

# **Conexões Comerciais entre Estados Brasileiros: Uma Aplicação de Análise de Redes Sociais**

## **Leonardo M. Monasterio**

- \* *Professor do Departamento de Geografia e Economia - UFPel.*
- \* *Doutor em Desenvolvimento Econômico-UFPR.*
- \* *Mestre em Economia -UFRGS.*
- \* *Graduado em Economia - UFRJ.*

## **Resumo**

---

Este trabalho analisa a matriz brasileira de transações interestaduais mediante o instrumental de análise de redes sociais (ARS). Esse método identifica e desvela a estrutura da rede de transações brasileiras através de gráficos e medidas apropriadas. A primeira parte do trabalho apresenta os conceitos básicos de ARS e dois tipos de medidas relevantes: *prestige* e *core-periphery*. Em seguida, tem-se a descrição dos ajustes que tiveram de ser feitos na matriz em dados originais. A terceira seção analisa os resultados dos procedimentos computacionais. Os indicadores mostram que a rede de trocas brasileira tem um padrão centro-periferia; estados periféricos possuem fracas conexões entre si e intensas relações com os estados do centro, em especial com São Paulo.

## **Palavras-chave:**

---

Análise de Redes Sociais; Matriz de Trocas; Centro-periferia.

## 1 – Introdução

A maior disponibilidade de dados e o avanço nos métodos têm permitido avanços notáveis no estudo dos desempenhos e papéis dos estados brasileiros em períodos recentes. Os estudos de convergência, ou modelos de equilíbrio geral computável regionais, por exemplo, permitiram uma nova visão das trajetórias e relações econômicas no Brasil. Um tema, contudo, tem ficado fora das agendas de pesquisa: a discussão da existência, ou não, de relações centro-periferia entre as unidades federativas brasileiras. O presente trabalho pretende examinar essa questão através de um método ainda raro no Brasil: a análise de redes sociais (doravante ARS).

A idéia de que as relações entre indivíduos tem estrutura, no sentido de padrões com alguma durabilidade, é o princípio básico da ARS. Tendo iniciado nos anos 1950 nas áreas ligadas à Sociologia, Antropologia e Psicologia, esse programa de pesquisa já se acha maduro, tem sua própria associação internacional e os principais conhecimentos estão consolidados em diversos livros-texto, como Knoke e Kuklinski (1982), Wasserman e Faust (1994), Scott (2000), Hanneman (2000).

Apesar de originalmente ter tido como objeto as relações entre indivíduos, logo se percebeu que a ARS poderia ser aplicada a outros tipos de “atores”. Países, estados, cidades, associações ou firmas podem ser os atores, ou nodos, das redes. Os métodos analíticos são, em linhas gerais, os mesmos utilizados para analisar as relações entre indivíduos. Para se medir as relações entre entidades não-individuais, ao invés dos usuais questionários e entrevistas, usam-se indicadores mais objetivos como trocas comerciais, presença de acordos ou ligações telefônicas.

Em um nível analítico ainda mais amplo, destacam-se os *papers* de Snyder e Kick (1979), Nemeš e Smith (1985), Smith e White (1988) e Su (1995) que estudam as redes de relações econômicas internacionais em diversos momentos do século XX. As unidades da federação brasileira são os atores do presente trabalho tal como no trabalho de Fazito e Soares (2001) acerca de fluxos migratórios.

Este trabalho inova em utilizar a base de dados de Vasconcelos (2002) acerca das trocas interestaduais no Brasil de 1999, e também por aplicar os procedimentos de análise de estruturas centro-periferia de Borgatti e Everett (1999). Tal estudo ofereceu métodos formais para testar se uma rede de relações se encaixa em um padrão centro-periferia. Vale alertar de antemão que o conceito centro-periferia é bastante preciso no âmbito da ARS e não implica a existência de relações de dominação, exploração, ou colonialismo interno.

A primeira parte do texto consiste em apresentar os métodos de ARS. Ressalta-se que o foco limita-se aos conceitos e indicadores que serão utilizados ao longo do texto. Para uma visão mais completa do tema sugere-se Hanneman (2000) e Wasserman e Faust (1994). A segunda seção discute a matriz de trocas interestaduais para o ano de 1999 (Vasconcelos, 2002). Os resultados da aplicação da ARS a esses dados são apresentados e analisados na terceira seção. Por fim, uma seção conclusiva resume os principais pontos do trabalho e sugere algumas direções para a pesquisa em ARS.

## 2 – O MÉTODO DE ANÁLISE DE REDES SOCIAIS (ARS)

### 2.2 – Noções Básicas

A ARS se baseia na visão de que os sistemas podem ser compreendidos através da configuração das relações entre os atores. Essas relações podem ser de diferentes tipos. Nas dicotômicas aponta-se apenas a existência, ou não, de vínculo entre os agentes. Nas *valued* existe alguma medida que aponta a intensidade das relações. Outra classificação volta-se para as relações direcionadas (assimétricas) ou não direcionadas (simétricas). Nas primeiras, considera-se de onde parte o vínculo e quem o recebe, enquanto isso é irrelevante nas relações não-direcionadas. Exemplificando, se os dados se referem à existência de vínculos de amizade entre dois indivíduos, ter-se-á uma rede dicotômica e não-direcional. Já no caso presente, as trocas comerciais entre os estados formam uma rede *valued* e direcional, uma vez os dados representam as exportações entre unidades federativas.

As duas formas mais comuns de representação das redes são a gráfica e a matricial. Na primeira, tem-se os nodos representando os atores e os vínculos são setas (em uma rede direcional). Já na forma matricial, tem-se os atores nas linhas e colunas, e os seus elos são representados por valores na matriz de adjacência. Tome-se a rede direcional e dicotômica entre os agentes A, B e C abaixo. As linhas representam o nodo de origem dos vínculos, e as colunas, o destino.

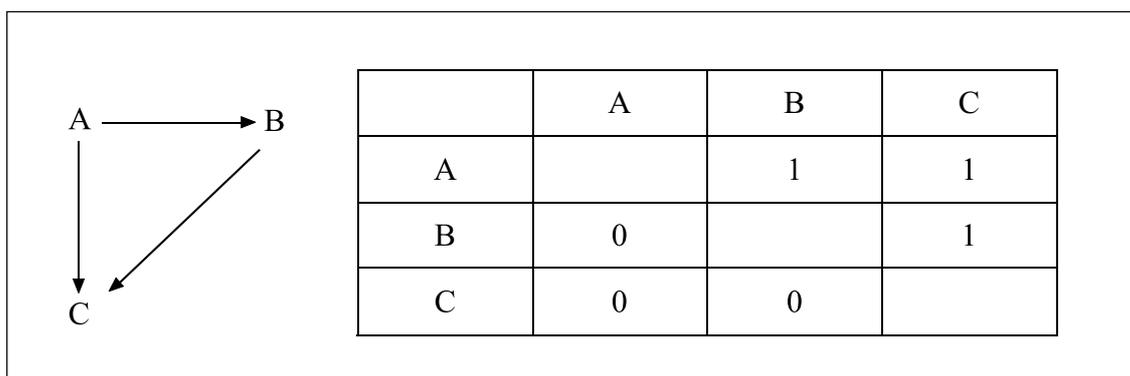
Cada forma de representação tem suas limitações. O gráfico permite que se tenha uma panorâmica da rede, mas mudanças na disposição dos atores no gráfico podem resultar em diferentes interpretações. A representação matricial, por sua vez, permite a aplicação direta de procedimentos computacionais que permitem o cálculo de diversos indicadores. Apesar da maior dificuldade de se apreender o perfil da rede através da visualização

da representação matricial, essa é fundamental para a ARS.

O número de indicadores que se pode calcular para uma dada rede é limitado pela imaginação dos pesquisadores e recursos computacionais. Para os objetivos em questão, a análise se centrará em duas famílias de indicadores: prestígio e de estruturas centro-periféricas (*core-periphery*).

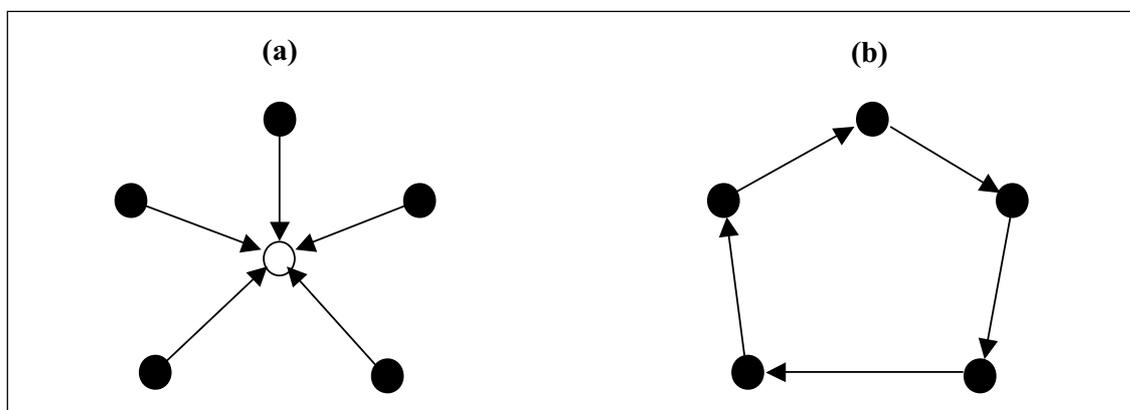
## 2.2 – Medidas de Prestígio

Os indicadores de prestígio buscam identificar a frequência com a qual um ator é escolhido, isto é, quantos vínculos ele recebe. Suponha as duas configurações básicas de rede representadas no Gráfico 2. Na primeira delas, o agente localizado no centro da estrela é o que tem o maior *prestígio*. Esse termo, decorrente da pesquisa sociológica, significa que ele é receptor de um maior número de indica-



**Gráfico 1 – Representação Matricial e Gráfica de Rede Social Hipotética**

Fonte: Elaboração do Autor



**Gráfico 2 – Formas das Redes e Medidas de Prestígio**

Fonte: Elaboração do Autor

ções dos outros atores. Por exemplo, no Gráfico 2a., o ator no centro é o destino de cinco laços. No jargão de ARS, diz-se que ele tem um *indegree* de 5, enquanto os outros têm *indegree* igual a zero. Já no Gráfico 2b, todos os agentes têm o mesmo nível de prestígio, tendo sido escolhidos por apenas um outro agente.

Para que o indicador de prestígio do agente não seja sensível ao tamanho da rede ( $g$ ), faz-se a seguinte normalização (WASSERMAN e FAUST, 1994, p. 203):

$$P_D(n_i) = \frac{x_{+i}}{g-1}$$

Onde:

$P_D(n_i)$  = Grau de prestígio (*Degree Prestige*) do agente  $i$ .

$x_{+i}$  = número de *indegrees* de cada ator  $i$ .

$g$  = Número total de agentes da rede

Um agente que receba vínculos de todos os outros terá  $P_D = 1$ . Voltando-se ao Gráfico 1, os agentes A, B e C têm  $P_D$  iguais a 0, 1/2 e 1, respectivamente. Existem outros indicadores de prestígio como o *Proximity Prestige* (que leva em conta os elos diretos e indiretos que cada ator recebe) e o *Rank Prestige* (que inclui o prestígio de quem parte a relação para avaliar o prestígio de quem recebe; receber o vínculo de um agente de prestígio conta mais do que de um agente que recebe poucos vínculos)<sup>1</sup>.

Para um indicador de grau de centralização da rede como um todo, utiliza-se o indicador de Freeman (1979):

$$C_d = \frac{\sum_{i=1}^g (c_{\max} - c_i)}{(g-1)^2}$$

<sup>1</sup> O *rank prestige* é o algoritmo central do serviço de busca Google para ordenar as páginas da Internet mais relevantes.

Onde:

$c_{\max}$  = número de *indegrees* do ator de maior prestígio;

$c_i$  = *indegrees* do ator  $i$ .

No numerador tem-se o somatório das diferenças entre o número de ligações do ator de maior prestígio e o de cada um dos outros atores; no denominador tem-se o total de relações direcionais possíveis da rede. Uma rede com  $C_d = 1$  tem uma configuração do tipo estelar, como a apresentada no Gráfico 2a.

## 2.3 – Medidas de Centro-Periferia

### 2.3.1 – Modelo discreto

Borgatti e Everett (1999) elaboraram um procedimento para avaliar se uma rede se configura, ou não, no padrão centro-periferia e um meio para medir o quão distante do centro está cada ator. Eles ressaltam que trabalhos anteriores como Snyder e Kick (1979), Nemeth e Smith (1985) e Smith e White (1992) utilizaram procedimentos de *block-modelling*, sem ter uma definição formal ex-ante da configuração centro-periferia<sup>2</sup>. Nesse sentido, o trabalho dos autores supre essa lacuna ao fornecer um critério geral de comparação.

Borgatti e Everett (1999) sugerem dois procedimentos para a identificação de relações centro-periferia. O primeiro consiste em comparar a matriz de adjacência com uma ideal, que refletisse o conceito intuitivo de centro-periferia. Essa matriz seria da seguinte forma: os atores do centro estariam conectados entre si e teriam alto prestígio, enquanto os da periferia apenas teriam relações com o centro e não entre si. Dessa maneira, uma rede de relações centro-periferia ideal, assimétrica, teria a seguinte matriz de densidade indicado na Tabela 1.

<sup>2</sup> Ou seja, eles permutaram linhas e colunas na matriz de dados até que se formassem “posições”, isto é, conjuntos nos quais, em termos ideais, todos os atores são estruturalmente equivalentes entre si. Tal equivalência ocorre quando os vínculos dos atores com os demais são idênticos. Ver Wasserman e Faust (1994, cap. 9 e 10).

**Tabela 1 – Matriz de Densidade Ideal**

Bloco	Centro	Periferia
Centro	1	0
Periferia	1	0

Fonte: Elaboração do Autor

O procedimento sugerido envolve um algoritmo computacional que permuta as linhas e colunas da matriz de dados original de forma a maximizar a sua correlação (Pearson) com a matriz ideal acima. O interessante do procedimento de Borgatti e Everett é que se podem utilizar tanto matrizes dicotomizadas como *valued*, como o caso presente. Caso se tenham valores, o que se faz é maximizar a diferença entre as médias dos laços intracentro e intra-periferia. Esse valor será elevado se a rede apresentar um padrão centro-periferia.

### 2.3.2 – Modelo contínuo

Para superar a crítica de que os testes pressupõem a existência de apenas duas categorias, i.e. centro ou periferia, Borgatti e Everett (1999) elaboraram um algoritmo que fornece o grau de centralismo de cada ator, isto é, uma medida unidimensional que indique o quão próximo do centro um nodo se encontra. A lógica do procedimento é a seguinte: mais uma vez se compara a matriz de dados com uma ideal. A diferença é que aqui a matriz ideal é obtida da seguinte forma:

$$\delta_{ij} = c_i * c_j$$

Em que  $c$  é o grau de centralismo de cada ator. Se  $i$  e  $j$  forem nodos centrais, o valor de  $\delta_{ij}$  será alto e será baixo se ambos forem periféricos. Esses valores são calculados através da maximização da correlação entre a matriz formada pelos valores  $\delta_{ij}$  (a matriz ideal centro-periferia) e a de dados. Procedimentos computacionais são utilizados nesse passo. Da mesma forma que no caso discreto, o grau de correlação indica o quão próximo de uma estrutura centro-periferia a rede sob análise se aproxima. Ao invés de apenas duas categorias tem-se um indicador de grau de centralismo contínuo de cada um dos ato-

res. Tais algoritmos foram incorporados no *software* UCINET 6.0, utilizado neste trabalho.

## 3 – Dados e procedimentos iniciais

A matriz de trocas estaduais teve com base o trabalho de Vasconcelos (2002). Segundo o autor, a matriz tem como fonte primária as Guias de Informações do ICMS (GI-ICMS) fornecidas pelas empresas. Estas são agregadas pelas autoridades de cada unidade federativa e formam as planilhas de entradas e saídas de bens, mercadorias e serviços. A partir dessas últimas, o autor efetivamente elaborou a matriz.

Como era de se esperar, há diversos erros e omissões nas fontes de dados que Vasconcelos (2002) se baseou. Em termos agregados, dos 3,2 milhões de contribuintes, apenas cerca de 28% apresentaram as GI-ICMS. Além disso, 5 das 27 unidades federativas não apresentaram informações ou tiveram graves erros<sup>3</sup>. Para solucionar este problema, o autor considerou os dados de saídas das outras unidades federativas para estimar as entradas daquelas. Também para minimizar os problemas de omissões, Vasconcelos (2002) considerou os maiores valores informados pelos estados remetentes e adquirentes nos demais casos. Mesmo com estes métodos, restaram lacunas nas matrizes de dados. Aqui, optou-se por excluir tais linhas e colunas para que se tivesse uma matriz completa. A justificativa se centra no fato de que é mais apropriado excluir da análise os estados para os quais não há dados, do que atribuir valores nulos às suas transações com

<sup>3</sup> Os seguintes estados ficaram de fora: Acre, Amapá, Maranhão, Rio Grande do Norte e Roraima.

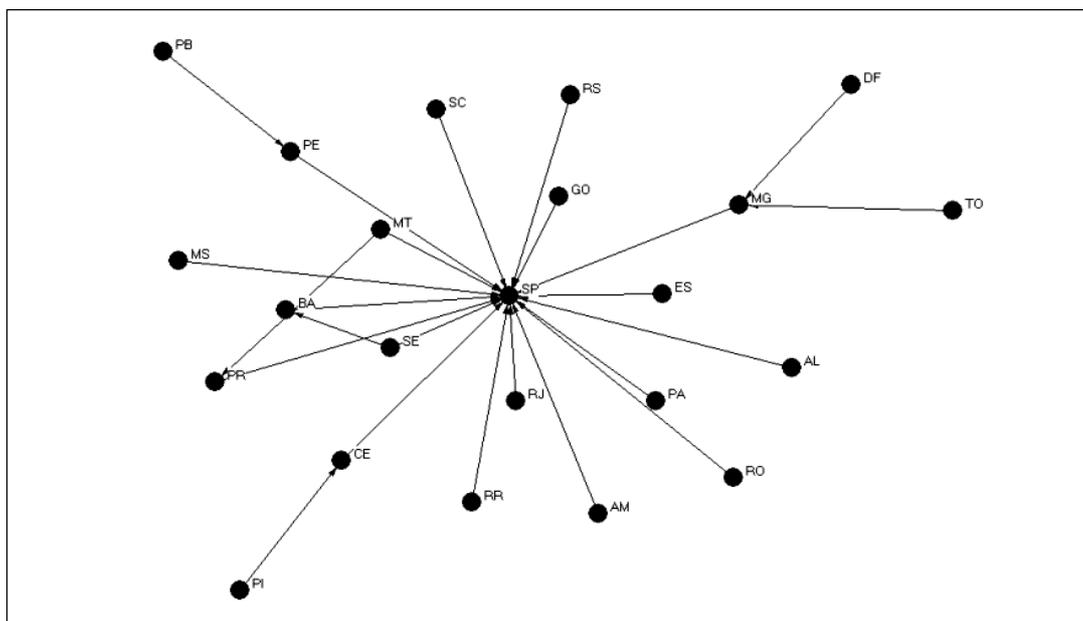
outras unidades federativas. Assim, os seguintes estados ficaram de fora: Acre, Amapá, Maranhão e Rio Grande do Norte.

Em termos apreciativos, pode-se dizer que a matriz de trocas sob escopo está longe de ser uma representação exata das relações entre as unidades federativas. Contudo, para o trabalho presente e outros estudos regionais, ela parece ser uma fonte de dados com uma representatividade suficiente para a aplicação dos métodos de ARS. Afinal, não estão em jogo os valores absolutos que são trocados entre os estados e sim a participação relativa de cada um deles no comércio com os demais.

Feitas tais ressalvas, vale apontar que se trabalhou com dados normalizados da matriz. Dividiu-se os valores da tabela pelo total exportado por cada unidade federativa; assim, ao longo das linhas tem-se a participação percentual de cada destino no total exportado. Desta maneira, conforme se vê no Anexo, cerca de 4,78%, por exemplo, das saídas

do Pará tiveram como destino o Estado do Amazonas e assim por diante. Como já foi antecipado, os métodos da ARS são voltados muito mais para a identificação da intensidade relativa entre as unidades do que nos fluxos absolutos entre elas.

Muitos indicadores utilizados na ARS são apropriados apenas para relações dicotômicas. A matriz presente é valorizada, mas pode ser dicotomizada através de um procedimento padrão e simples. Basta seguir o seguinte procedimento: cada célula  $a_{ij}$  é transformada em 1 se  $a_{ij} > \alpha$  e 0 se  $a_{ij} < \alpha$ . A questão é como escolher o valor de  $\alpha$  adequado. Pode-se utilizar o valor médio de  $a_{ij}$ , mas a opção aqui foi a de escolher o mais alto valor de  $\alpha$  que gerasse uma rede na qual nenhum estado estivesse isolado, sem relações. O valor de  $\alpha=0,23$  foi, dessa forma, escolhido e gerou a rede dicotomizada apresentada no Gráfico 3 e na Tabela A2. Isto é, quando a participação das exportações do estado  $i$  para o  $j$  foi maior ou igual a 23%, o valor de  $a_{ij}$  mudou para 1, caso contrário, para 0.<sup>4</sup>



**Gráfico 3 – Rede de Trocas Interestaduais Dicotomizada - 1999**

Fonte: Cálculos do Autor com Base em Vasconcelos (2002)

<sup>4</sup> A posição dos estados no gráfico não é casual. Ela segue o critério de *Multidimensional Scaling* (MDS). Através desse procedimento, atores que ocupam as posições estruturais semelhantes na rede estão em lugares visualmente próximos (ver Everton, 2002 e Wasserman e Faust, 1994). No Anexo consta a mesma rede, mas com a localização de cada ator semelhante à geográfica.

## 4 – Os resultados

### 4.1 – Prestígio e Dicotomização

O Gráfico 3 já deixa claro o papel destacado de São Paulo. Percebe-se que o estado é o principal alvo das “exportações” das outras UF. Os dados corroboram o que a inspeção visual já sugeria: SP é o estado de maior “prestígio” recebendo vínculos de quase todos os estados. Vale notar que os estados do Ceará e Pernambuco atraem os únicos vínculos mais fortes do Piauí e da Paraíba. Juntamente com a Bahia, que é um destino marcante para as exportações de Sergipe, eles são os únicos estados da Região Nordeste a receberem vínculos.

Em termos quantitativos, seguindo-se o cálculo do grau de prestígio apresentado na seção anterior, o valor de São Paulo é igual a cerca de 81%. O estado com segundo maior nível de prestígio é Minas Gerais com apenas 9%. Essa diferença já destaca a posição peculiar do estado paulista.

No cálculo do grau de centralização de Freeman para dados direcionados ( $C_d$ ) corrobora que se trata de uma rede com formato bastante semelhante ao padrão estrelar. O valor de  $C_d$ , obtido através do software UCINET 6.0, foi igual a 81%.

### 4.2 – Medidas de Centro-Periferia

Os resultados da aplicação do procedimento de Borgatti e Everett (1999) confirmam o que indica o Gráfico 3. Através do método discreto de iden-

tificação de centro-periferia proposto pelos autores chegou-se a classificação abaixo:

Três dos quatro estados do Sudeste fazem parte do centro. Note-se que a ordem de apresentação não faz diferença. Conforme Borgatti e Everett (1999) alertaram, o procedimento cria uma divisão centro-periferia mesmo quando a rede não tem essa configuração. Assim, precisa-se comparar a matriz de densidade calculada com aquela ideal, apresentada no Quadro 1 acima.

Conforme se vê, a matriz calculada apresenta algum padrão centro-perifera, uma vez que as ligações intranuclear e da periferia para o centro são mais intensas do que as intraperiferia e do centro para a periferia. Contudo, ela não se enquadra perfeitamente no padrão em questão.

Passando-se para o cálculo do centralismo contínuo, fica bem mais claro o papel de São Paulo. Seu grau de centralismo é de 0,751, sendo seguido, a distância, por Minas Gerais (0,250) e Rio de Janeiro (0,239). O gráfico abaixo mostra o quão intenso é o caráter central do estado paulista. Os cinco primeiros estados em grau de centralismo (SP, MG, RJ, PR e RS) seguem uma ordem esperada. Contudo, surpreende, à primeira vista, que o Amazonas e o Pará estejam localizados na sexta e sétima posições. A explicação é simples: ambos estados exportam para São Paulo 64% e 45% de suas exportações. Como esse procedimento não leva em conta a direção das trocas, tal magnitude faz com que com que esses estados pareçam estar mais próximo do centro do que outros.

Centro: MG, RJ, SP.
Periferia: AM, PA, RO, RR, TO, AL, BA, CE, PB, PE, PI, SE, ES, PR, RS, SC, DF, GO, MT, MS.

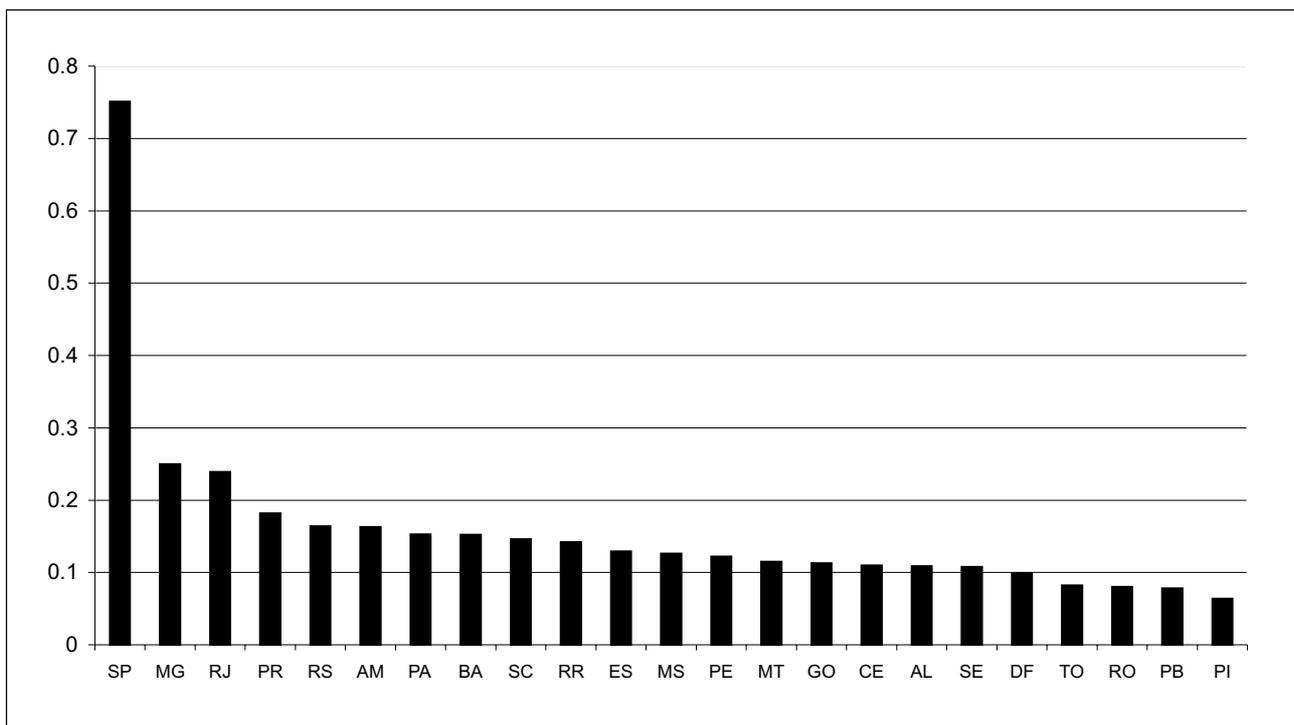
#### Quadro 1 - Unidades Federativas por Classe - Procedimento Discreto

Fonte: Cálculos do Autor

Tabela 2 – Matriz de Densidade Calculada

Bloco	Centro	Periferia
Centro	0.262	0.024
Periferia	0.168	0.026

Fonte: Cálculos do Autor



**Gráfico 4 – Grau de Centralismo Contínuo (Coreness) Para as Unidades Federativas No Brasil - 1999**

Fonte: Cálculos do Autor

A correlação entre a matriz de dados e a matriz representativa do padrão ideal centro-periferia é de 0,605. Esse valor não chega a caracterizar um ajuste perfeito entre ambas matrizes, mas, por outro lado, sugere que um perfil centro-periferia é uma boa descrição do perfil da rede sob escopo.

## 5 – Considerações finais

A posição central da economia paulista na rede de trocas interestaduais ficou clara neste trabalho. Os indicadores e a representação gráfica mostraram que ela é o destino principal para a maior parte das saídas das demais unidades federativas. Mais ainda, percebe-se que estados distantes do centro estão mais conectados com SP do que com seus vizinhos geográficos. Assim sendo, se configura a existência de um padrão do tipo centro-periferia nos estados brasileiros, com São Paulo sendo o mais central, seguido por Minas Gerais e Rio de Janeiro. Dois estados da Região Sul, Paraná e Santa Catarina, ocupam as posições seguintes. A partir daí, não existe um padrão regional tão claro: existem estados de todas as regiões nas posições intermediárias. Os dois últimos estados em nível de centralidade são a Paraíba e o

Piauí. Vale lembrar que, por problemas nos dados, Acre, Amapá, Maranhão e Rio Grande do Norte ficaram de fora do estudo.

O fato que esse trabalho mostrou, qual seja, a importância da economia paulista, é conhecido. Contudo, o grande trunfo deste trabalho é o de, ao aplicar a ARS, calcular uma medida do papel central de São Paulo. A repetição desse exercício permitirá que se coteje as diferenças entre economias regionais ou o acompanhamento de tais indicadores ao longo do tempo.

Esse trabalho deve ser visto como um primeiro passo em um projeto mais amplo de aplicar a ARS para questões regionais. Existem diversas questões apropriadas para utilizar esse procedimento. Esse método tem imenso potencial na tarefa de regionalizar os dados, não com base na contigüidade ou homogeneidade, mas nos fluxos entre os territórios. Além disso, a ARS pode ir além da mera descrição ou classificação e servir para testes de teorias. Os valores dos indicadores calculados pelos procedimentos (centralidade, prestígio, entre outros) podem ser variáveis exógenas em testes de teorias

sobre crescimento econômico, por exemplo. Há, conforme se vê, muito a fazer.

## **Abstract**

---

This work analyses the Brazilian interstate trade matrix through a social network analysis approach (SNA). This method reveals the structure of the Brazilian trade network through graphics and specific measures. The first part of the paper shows the basic concepts of SNA and a couple of relevant measures: prestige and core-periphery. Then, there is description of the adjusts that had to be done in the original data matrix. The third section analyses the results of the computational procedures. The indicators show that the Brazilian trade network has a core-periphery pattern; peripheral states have weak connections among them, and strong links with the core states, mostly with São Paulo.

## **Key words:**

---

Social Network Analysis; Trade Matrix; Core-Periphery.

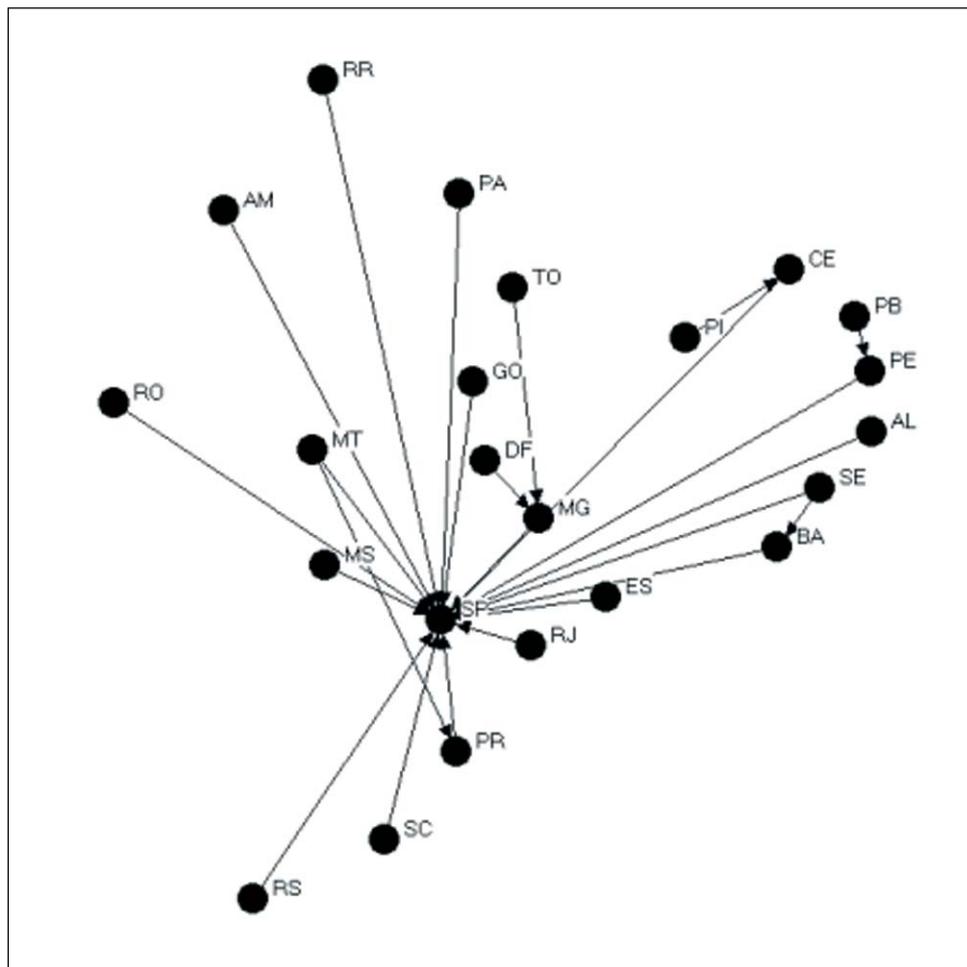
## **REFERÊNCIAS**

- BORGATTI, S.P., EVERETT, M.G. e FREEMAN, L.C. **Ucinet 6 for Windows**. Harvard: Analytic Technologies, 2002.
- EVERETT, MG e BORGATTI, S. The centrality of groups and classes. **Journal of Mathematical Sociology**, Pittsburg, v. 23, n. 3, jul. /set., p. 181-201, 1999.
- EVERTON, S. **A Guide for the Visually Perplexed**. Department of Sociology, Stanford University. Disponível em: [Http://www.stanford.edu/group/esrg/siliconvalley/docs/networkmemo.doc](http://www.stanford.edu/group/esrg/siliconvalley/docs/networkmemo.doc). Acesso em: dezembro de 2003.
- FAZITO, D. e SOARES, W. Análise das redes de migração interna no Brasil (1986-1991): aspectos macroestruturais. In: CONGRESSO DA INTERNATIONAL UNION FOR SCIENTIFIC STUDY OF POPULATION, 18 a 24 de Agosto de 2001 Salvador-BA. 2001.
- FREEMAN L. C. Centrality in Social Networks: Conceptual clarification. **Social Networks**, Amsterdam, Jul./Set. v.1, p. 215-239, 1979.
- HANNEMAN, R. **Introduction to Social Network Methods**. Disponível em : <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/SOC157/NETTEXT.PDF>. Visitado em Junho de 2000.
- KNOKE, D. ;KUKLINSKY, J. H. **Social Network**. Newbury park: Sage, 1982.
- NEMETH, R.J. e SMITH D.A. International trade and world-systems structure, a multiple network analysis. **Review- A Journal of The Fernand Braudel Center**, Binghamton NY, Oct./Nov. v.8, p. 517-560, 1985.
- SCOTT, J. 1991. **Social network analysis: a handbook**. Newbury Park: Sage Publications 1985.
- SMITH D. e WHITE, D. Structure and dynamics of the global economy: network analysis of international trade 1965-1980. **Social Forces**, Chappel Hill, , v. 70, oct./nov., p. 857-893, 1992.
- SNYDER, D. e KICK. E. L. Structural Position in the World System and Economic Growth, 1955-1970: A Multiple-Network Analysis of Transnational Interactions. **American Journal of Sociology**, Chicago, v. 84, n.5, mar. p. 1096-1126. 1979.
- SU, T. World Trade Networks from 1928 to 1938. **Journal of World-Systems Research**, Riverside, v.2, n.1, spring, p.32-50, 2001.
- VASCONCELOS, J. R. Matriz do Fluxo de Comércio Interestadual de Bens e Serviços .no Brasil-1999. In: **Encontro da Associação Brasileira de Estudos Regionais**. Em meio digital. São Paulo, 25 e 26 de Outubro, 2002.
- WASSERMAN, S. e FAUST, K. **Social network analysis: methods and applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

---

Recebido para publicação em 23.JAN.2004.

## ANEXO



**Gráfico 1 – Rede de Trocas Interestaduais no Brasil –1999**

**Fonte:** Vasconcelos (2001)

**Nota:** Dados Trabalhados pelo Autor. Valor para Dicotomização: 23%

**Tabela A1 – Participação dos Estados nas Saídas(%) - 1999**

	AM	PA	RO	RR	TO	AL	BA	CE	PB	PE	PI	SE	ES	MG	RJ	SP	PR	RS	SC	DF	GO	MT	MS
AM	0	1.9006	1.6924	0.9678	0.1327	0.2317	2.0266	1.2576	0.5291	1.8807	0.4478	0.3198	0.6011	3.0524	7.8688	64.089	2.2136	3.4423	1.1506	2.4518	0.8767	2.5201	0.3468
PA	4.7821	0	0.0287	0.0044	1.4023	1.0687	3.6559	4.5466	1.928	5.0142	1.9304	0.6618	1.2145	6.1839	8.3762	44.7039	4.9625	2.9851	2.2801	0.9982	2.6375	0.3845	0.2506
RO	22.0445	0.4061	0	0.3964	0.1079	0.0811	0.5024	0.1856	0.0589	0.1105	0.0315	0.2116	1.4447	4.4197	5.9545	30.2043	19.6127	3.8304	3.0501	0.2972	0.8184	4.9325	1.2991
RR	5.5572	0.1437	0.184	0	0.0413	0.0039	0.2175	0.4999	0.1643	0.1447	0.188	0.0689	0.1132	3.406	4.5711	62.5945	2.7466	4.6597	12.3022	0.1702	0.4114	1.7605	0.0512
TO	0.1237	12.3159	0.0324	0.0028	0	0.2888	4.9054	6.7917	2.8853	1.4307	2.5248	1.3411	0.8685	27.5104	1.9961	18.5848	2.3883	1.1086	0.6601	0.4983	12.8294	0.6378	0.2751
AL	0.3069	0.8084	0.0423	0.0003	0.0322	0	18.8085	4.215	3.1098	22.6247	0.7766	10.2004	0.4685	1.5635	4.1571	23.1314	1.816	1.369	5.8096	0.0599	0.4642	0.179	0.0568
BA	1.0057	1.3158	0.0453	0.0234	0.1543	3.2244	0	2.9381	1.7448	8.8554	1.1237	6.3819	3.8738	6.7069	6.2862	47.1619	2.8345	2.4803	1.569	0.6243	1.2921	0.2292	0.1289
CE	1.8152	4.7048	0.2311	0.1969	0.4016	1.5355	7.1002	0	5.0692	11.6142	9.2291	1.2395	1.0547	5.4229	6.2723	26.8773	3.1019	4.1111	5.0604	0.79	3.1781	0.5379	0.4561
PB	0.8355	3.2503	0.1738	0.0477	0.0812	3.1885	6.1103	11.0964	0	31.6887	1.6272	1.6043	0.5057	7.1778	4.2162	18.3959	1.631	1.8497	4.7526	0.5598	0.7804	0.2736	0.1537
PE	1.3739	1.9907	0.1855	0.131	0.0372	7.694	14.5349	10.9347	21.0283	0	2.276	3.9524	0.8994	2.3703	3.3383	23.6023	1.554	1.3212	1.0808	0.7544	0.7638	0.0989	0.0779
PI	0.4155	7.6251	0.0526	0.0783	1.8801	0.5256	7.5015	32.4135	1.4058	9.3396	0	0.3264	0.4984	6.177	2.7795	20.0369	1.8997	4.1473	0.6823	0.8983	0.8385	0.2948	0.1834
SE	0.7799	1.5951	0.0447	0.123	0.086	6.1133	28.0746	2.654	1.0732	5.2186	0.947	0	0.5292	6.6723	2.1993	33.3227	2.0776	1.8891	2.0991	0.281	3.9748	0.1754	0.07
ES	0.2953	0.5154	0.0734	0.0134	0.1117	0.3092	3.9516	0.7879	0.294	1.5768	0.2569	0.3004	0	18.2317	14.7403	48.7268	4.2613	1.6158	1.2419	0.8147	1.3191	0.3726	0.1899
MG	0.301	1.2049	0.2307	0.0552	0.37	0.4091	3.6201	3.643	0.4621	2.21	0.3132	0.3699	8.5757	0	12.6258	46.9872	3.9242	3.2754	2.1265	2.4491	5.1358	1.0907	0.6206
RJ	0.9706	0.9902	0.2897	0.1051	0.2142	0.3793	3.9341	1.4986	0.4779	2.4349	0.3047	0.2893	5.4625	13.03	0	48.0123	4.5446	6.1834	4.3325	2.3752	2.4698	1.1006	0.6007
SP	2.3676	2.0287	0.6654	0.1162	0.3286	0.6884	4.6615	2.4063	0.8575	3.8548	0.5012	0.5813	2.8303	18.3462	18.1549	0	12.1265	10.1237	6.0389	3.2201	5.0386	2.6347	2.4287
PR	0.3689	0.7566	0.5128	0.0549	0.1416	0.2972	1.7028	0.7693	0.2681	1.3919	0.2122	0.1752	1.4191	7.3019	8.4994	40.0705	0	9.0143	18.0697	1.0858	1.9924	3.482	2.4136
RS	0.8821	1.1359	0.3719	0.0916	0.1801	0.4087	3.0723	2.1525	0.5221	2.0434	0.3113	0.3598	1.2193	7.0293	8.3178	39.1195	11.2618	0	15.4019	1.2388	2.2956	1.6028	0.9817
SC	0.5916	0.7067	0.3786	0.1145	0.1518	0.2874	2.215	1.5199	0.4712	2.0305	0.2891	0.4285	1.287	5.9053	8.0536	31.8688	22.0484	16.5811	0	1.1507	1.7726	1.0198	1.1278
DF	0.2267	1.4281	0.042	0.0331	3.319	0.067	2.694	0.7814	0.4462	0.2557	0.2032	0.1231	1.2745	35.9738	4.6136	22.0312	1.3685	1.6428	0.7158	0	21.4224	0.517	0.8211
GO	0.541	3.3439	0.493	0.0954	4.6404	0.4357	2.4837	1.7824	1.1141	2.2397	0.8825	0.3583	0.9177	17.4917	4.3161	33.9383	4.6847	3.9304	1.844	8.7901	0	4.1697	1.5074
MT	4.7467	0.7817	3.5175	0.056	0.2918	0.029	0.6323	1.0742	0.4732	0.4329	0.0815	0.0957	2.3724	8.21	2.9005	31.3573	24.252	3.4492	6.7473	0.3562	3.5802	0	4.5624
MS	5.5657	0.1672	0.7115	0.0386	0.0626	0.0472	0.4694	0.2775	0.0777	0.4943	0.0954	0.0487	0.1485	3.7397	5.4517	49.8527	15.2258	3.0838	6.3412	0.4707	2.2424	5.3876	0

**Fonte:** Vasconcelos (2002)

Tabela A2 - Matriz Dicotomizada de Trocas Interestaduais no Brasil - 1999

	AM	PA	RO	RR	TO	AL	BA	CE	PB	PE	PI	SE	ES	MG	RJ	SP	PR	RS	SC	DF	GO	MT	MS
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
TO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
CE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PI	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SE	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
SP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
DF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração do autor com base em Vasconcelos (2002)

Nota: O valor de  $\alpha=23\%$  foi utilizado para a dicotomização.