1. Introdução;
2. Uma definição da estrutura organizacional;
3. Introdução à análise de redes sociais;
4. Vantagens da análise de blockmodels*;*
5. Aplicação a dois estudos clássicos;
6. Considerações gerais.

O uso da análise de redes sociais no estudo das estruturas organizacionais

Reed Nelson
Da UFMG

1. INTRODUÇÃO

O estudo da estrutura organizacional tem sido dificultado por uma falta de clareza e precisão nas suas definições operacionais. Geralmente, estrutura é descrita em termos de atributos tais como centralização, complexidade, formalização, número de níveis hierárquicos e outras propriedades dimensionais. Estas dimensões usualmente são expressas em termos de intervalos para que possam servir de variáveis dependentes ou independentes em análise de regressão múltipla. Estudos relacionam uma dimensão à outra, ou relacionam grupos de dimensões com variáveis contextuais num esforço de "explicar" a estrutura organizacional (ver Child, 1973, para um exemplo típico desta literatura).

O problema com estes estudos é que realmente não lidam com a estrutura organizacional. Em vez disso, tratam de abstrações que definem características da estrutura organizacional. A aproximação mais precisa que temos dos relacionamentos reais que constituem a estrutura é o tradicional organograma. Os organogramas estão sempre presentes nos estudos de caso e têm sido classificados em temos gerais como "matricial", "divisional" ou "funcional", mas nunca analisados como um todo quantificável. Além disso, sabe-se que o organograma, na melhor das hipóteses, é um instrumento ambíguo e impreciso, e na pior das hipóteses pode ser totalmente errôneo. Assim, a pesquisa administrativa tem concentrado os seus recursos em medir com precisão dimensões abstratas da estrutura, enquanto tem ignorado as configurações das relações sociais que conformam a organização real. Tudo isso deixa a ciência administrativa na situação desagradável de abstração impossível, ou do detalhe insignificante, e tem dado margem a uma literatura cansativa e trivial.

De modo especial, o estudo transnacional das organizações sofre com esta falta de adequada conceitualização e operacionalização de estrutura. Nos países onde as estruturas burocráticas complexas existem principalmente por seu valor simbólico, sem vínculo a alguma utilidade prática, o uso de medidas estruturais tradicionais produz resultados distorcidos (ver Rodrigues & Sá para um exemplo das dificuldades encontradas ao aplicar as escalas Aston em organizações brasileiras). Note-se, ainda, que a importância de contatos informais em alguns países invalida totalmente os relacionamentos formais. Usando a metodologia tradicional, não há meios de se avaliar a interação entre estruturas formais e informais a não ser através de proposições gerais sobre cultura e organização. Na maioria dos casos, essas generalizações já foram estudadas por antropólogos e outros estudiosos da cultura com mais sensibilidade do que os estudiosos da organização (Woodworth & Nelson, 1980).

Neste trabalho, proponho o uso de análise de redes sociais, técnica usada há tempo na antropologia e ultimamente de grande popularidade nos estudos comunitários, como um meio de fortalecer as pesquisas sobre organizações e as suas estruturas. Tratarei especificamente da técnica de *blockmodeling* (modelação de blocos sociais), uma metodologia relativamente nova no campo da análise estrutural, como uma metodologia alternativa considerada de bom potencial.

O emprego da análise de redes sociais não é novidade nas ciências administrativas. A literatura sobre dinâmica de grupo, que veio a ser incorporada à disciplina de comportamento organizacional, usou redes sociais extensivamente (ver, por exemplo, Bavelas, 1950; Guetzkow & Simon, 1955; Leavitt, 1951; Mudler, 1960; Roby & Lanzetta, 1956). Entretanto, as dificuldades metodológicas de empregar análise de redes sociais com grande número de atores presentes em organizações complexas impediu seu uso neste campo antes do advento de computadores de segunda geração.

Em anos recentes, progressivamente mais e mais estudiosos da organização têm incluído uma perspectiva das redes sociais em seus trabalhos teóricos (ver Bacharach & Lawler, 1980; Tichy, 1980; Pfeffer, 1982; Perrow, 1979). No entanto, a pesquisa empírica nas organizações continua escassa (algumas pesquisas empíricas recentes que usam redes sociais no estudo das organizações são: Boje & Whetten, 1981; Tichy, Tushmann & Frombrun, 1979; Van de Ven & Ferry, 1980).

Talvez a maior barreira para a aplicação das redes sociais nas organizações seja metodológica. As inovações mais importantes na análise de redes sociais vêm ocorrendo nas áreas de matemática aplicada e estudos de comunidades, onde a investigação quantitativa de estruturas

sociais complexas tem atingindo uma sofisticação considerável. Portanto, a literatura nesta área tende a ser de difícil compreensão para pessoas de outros campos, e especialmente o processamento de dados pode ser complicado.

Espero que o presente trabalho ajude a sobrepujar essas dificuldades através de uma apresentação da metodologia *blockmodeling* em termos simples, junto com algumas aplicações práticas de *blockmodeling* para o estudo da estrutura organizacional. Além de outras vantagens a serem discutidas posteriormente, o *blockmodeling* é uma das poucas técnicas novas que podem ser utilizadas sem muito treinamento preliminar com posterior expansão para abordar análises de grande complexidade.

O argumento principal para o uso de análise de redes sociais é que, ao contrário das abordagens tradicionais que consideram dimensões abstratas da estrutura organizacional, a análise de redes sociais considera as próprias relações componentes da estrutura organizacional. Isto nos permite estudar as interações entre as relações formais e informais, assim como outros tipos de relações, uma necessidade há muito tempo reconhecida mas para a qual nenhuma metodologia adequada existia.

2. UMA DEFINIÇÃO DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Antes de proceder ao exame da técnica de análise das redes sociais e suas aplicações na pesquisa organizacional, será útil fornecer uma definição precisa do conceito de estrutura das organizações. Ao contrário dos conceitos de tecnologia, poder, clima e muitas outras variáveis sobre as quais existe pouco consenso em matéria de definições, o conceito de estrutura organizacional tem um significado intuitivo e tem provocado pouca polêmica na literatura. A maioria dos autores aceita implicitamente a noção de que a estrutura inclui o conjunto de relações que gozam de alguma permanência na organização, e logo partem para uma discussão de generalizações sobre essas relações, tais como o seu grau de complexidade, formalização e assim por diante. Medidas específicas usadas para operacionalizar definições abstratas da estrutura têm sido o foco de debate na literatura (por exemplo, ver os tratamentos introdutórios de estrutura organizacional de Aldrich, 1979; Hall, 1977; Miles, 1975). Se houve alguma ambigüidade sobre a definição de estrutura, ela se manifestou na inclusão ou não das relações informais como parte da organização. Desde a descoberta do grupo informal de trabalho na década de 30, pesquisadores geralmente têm admitido que as "estruturas informais" são tão importantes para o estudo das organizações quanto as estruturas formais, mesmo não tendo metodologias adequadas para descrevê-las (Rothlisberger & Dickson, 1942). Talvez a definição mais bem elaborada de estrutura seja aquela proposta por Weick (1969) no seu tratamento dos "comportamentos interligados". A chave desta definição é a repetição dos relacionamentos recíprocos através do tempo. Isto significa que a estrutura organizacional é composta por comportamentos interdependentes (mas não necessariamente recíprocos) de natureza cíclica, que persistem no tempo. As sugestões metodológicas neste trabalho são baseadas nesta definição.

Atributos importantes destas relações são a freqüência das interações, o grau de simetria, a configuração e o "conteúdo", ou a natureza das relações. Os processos importantes nas organizações ocorrem ao nível de interações concretas entre pessoas ou grupos, e não em termos de descrições gerais destas interações. Portanto, o estudo das estruturas organizacionais devia concentrar-se nos comportamentos interdependentes que constituem a estrutura. A análise de redes sociais, que trata de contatos ou "ligações" específicas, é muito apropriada para este fim.

3. INTRODUÇÃO À ANÁLISE DE REDES SOCIAIS

Existem várias abordagens à análise de redes sociais, assim como numerosas técnicas específicas. Antes de uma consideração mais detalhada de métodos em *blockmodeling*, será útil dar uma introdução geral às redes sociais. (Para uma discussão geral dos assuntos tratados aqui, ver Berkowitz, 1982; Knoke, 1982.) Em termos intuitivos, redes sociais são conjuntos de contatos que ligam vários atores. Os contatos podem ser de diferentes tipos; formal ou informal, forte ou fraco Grannovetter, 1973), freqüente ou raro, altamente emocional ou puramente utilitário. Analistas de redes empregam o termo "conteúdo transacional" (*transactional content*) para identificar o tipo de intercâmbio social que ocorre entre atores numa rede. Algumas categorias comuns são: expressão de afeto, troca de informação, influência, ou recursos materiais.

Além do seu conteúdo, as redes podem ser classificadas de acordo com as suas propriedades estruturais, ou de acordo com a natureza dos contatos individuais. As estruturas de redes podem ser classificadas como densas ou escassas, estáveis ou não, centralizadas ou descentralizadas, ligadas ou desligadas. Ligações entre atores podem ser classificadas em relação a atributos individuais como intensidade ou simetria.

Boa parte da pesquisa que procura analisar redes sociais dentro das organizações cai na mesma armadilha comum à literatura sobre estrutura organizacional. Por causa da facilidade com que se fazem generalizações sobre as configurações das redes, os pesquisadores fazem afirmações sobre a estrutura geral das redes, enquanto ignoram a sua morfologia real.

O tratamento de estruturas de influência feito por Bacharach & Lawler (1980) exemplifica este tipo de erro. Eles começam enfatizando a importância de se estudarem redes de influências específicas nas organizações em vez de considerar as dimensões agregadas da "estrura formal de autoridade", mas logo propõem hipóteses sobre os efeitos das dimensões gerais de redes sociais na organização.

Embora a maioria dos analistas de redes sociais tenha a definição supramencionada em comum e classifiquem as redes em termos de conteúdo transacional, configuração e a natureza de contatos individuais, há muitas maneiras diferentes de proceder à investigação de redes

sociais. Os antropólogos muitas vezes estudam as interações de um informante principal com outros no ambiente social e analisam estes contatos para conseguir uma visão da estrutura social de uma comunidade. Esta abordagem "egocêntrica" foi mais desenvolvida nos estudos antropológicos de parentesco (apesar de que talvez o melhor exemplo deste tipo de pesquisa se encontre no estudo clássico de W.F. Whyte, 1955, do bairro italiano em Boston). Uma abordagem mais sociológica das redes individuais consiste em coletar informações sobre pessoas que são amigas íntimas e depois analisá-las para se saber como os contatos sociais influenciam as atitudes, ou como são relacionados a atributos individuais como raça, religião ou classe social. Uma abordagem mais comum na sociologia e no estudo de pequenos grupos é o chamado *graphtheoretic approach* (abordagem gráfica), que se concentra no número de ligações entre todos os atores considerados. O fundamento desta abordagem é o pressuposto de que atores numa rede são ligados através de contatos diretos ou através de intermediários. Assim pensado, o dado mais importante sobre a rede é o número de intermediários que separam os indivíduos (ou seja, o número de pessoas com as quais se tem que fazer contato para ligar duas pessoas e o número de diferentes maneiras que existem para ligá-las). Definir a distância social como o número de intermediários entre pessoas permite que um mapa da rede social seja desenhado. Essa abordagem tem uma atração intuitiva porque muitas vezes pensamos nas relações sociais em termos de espaço físico. Falamos num "amigo chegado" ou em "manter a nossa distância" por exemplo. Foram desenvolvidas várias técnicas que medem a distância social entre atores e tratam estas relações como num "espaço euclidiano". O estudo de Lauman & Pappi (1976) de uma comunidade no norte da Alemanha é um exemplo proeminente deste método.

A abordagem antropológica, ou egocêntrica, é fácil de executar e de apresentar. Gera uma riqueza de detalhes interessantes e pode fornecer descrições bastante apuradas, se um estudo intensivo for feito. Entretanto, a abordagem egocêntrica tem a desvantagem de ser muito demorada e limitada no seu alcance. Embora antropólogos, estudando as organizações, tenham feito importantes observações sobre a cultura organizacional e a manipulação de símbolos organizacionais (Ritti & Funkhouser, 1982), não lograram produzir bons estudos de redes sociais dentro das organizações. No entanto, antropólogos empregando a abordagem gráfica têm produzido importantes trabalhos em contextos industriais (Mitchell, 1969).

A abordagem gráfica fornece uma visão da rede inteira e tem a vantagem adicional de descrever a própria estrutura da rede, além de medir as propriedades agregadas das redes. Entretanto, a abordagem é complicada em termos metodológicos e os algoritmos usados para descrever a rede social não são sempre convincentes (Lauman, Marsden & Prensky, 1983). A análise de *blockmodels*, por outro lado, não depende de algoritmos (é melhor empregada com agrupamentos de dados feitos *a priori*) e permite o exame fácil de redes individuais. *Blockmodels* podem ser formulados usando a linguagem APL da IBM sem nenhum programa de apoio (outras linguagens provavelmente exigirão alguma programação simples para permutação de matrizes). Em vez de enfatizar ligações entre atores, o que tem várias desvantagens na prática (ver a discussão em White, Boorman & Breiger, 1976), a análise de *blockmodels* considera as similaridades entre as redes dos atores em estudo. White e Boorman, da Universidade de Harvard, desenvolveram as técnicas de *blockmodeling* baseando-se no princípio de que as semelhanças nas estruturas de redes individuais são mais importantes do que as ligações reais entre pessoas no estudo da estrutura social. Assim, quando se procuram agrupamentos coerentes de pessoas (ou quando se examinam agrupamentos feitos de acordo com divisões organizacionais ou outros critérios), o analista de *blockmodels* procura identificar grupos de pessoas que são "estruturalmente equivalentes". Em outras palavras, procura-se agrupar as pessoas cujos contatos, uns com outros e com outros grupos, sigam o mesmo padrão. Atores que tenham a mesma estrutura nas suas redes sociais são agregados em "blocos" e as matrizes originais contendo os dados são reduzidas para formarem "matrizes-imagem" (que mostram a existência de ligações dentro e entre agregados). Isto fornece uma representação gráfica das relações existentes entre blocos de atores que são "estruturalmente equivalentes".

Um exemplo pode tornar isso mais claro: imaginemos a seguinte "matriz de proximidade" em que as linhas representam escolhas enviadas e as colunas representam escolhas recebidas:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	x	1	0	1	0	0	0	0	0
2	1	x	0	1	0	0	0	0	0
3	0	0	x	0	1	0	1	0	1
4	1	1	0	x	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	x	0	1	0	1
6	0	0	0	0	1	x	1	0	1
7	0	0	0	0	1	0	x	0	1
8	0	0	0	0	1	0	1	x	1
9	0	0	0	0	1	0	1	0	x

Se essa matriz contém dados sobre laços de amizade, a linha 1 contém informação sobre de quem a pessoa 1 gosta, enquanto a coluna 1 registra quem gosta dela. Neste exemplo, a pessoa 1 gosta das pessoas 2 e 4 e as pessoas 2 e 4 gostam da pessoa 1. Obviamente, nem todas as escolhas são recíprocas. Por exemplo, as pessoas 3, 6, 7, 8 e 9 gostam da pessoa 5, mas a pessoa 5 gosta somente das pessoas 7 e 9.

À primeira vista não parece existir nenhum padrão estrutural nos dados. Mas se comparamos cada coluna com a outra, percebemos que, desprezando a diagonal, várias pessoas têm redes idênticas. Isto é, escolhas enviadas e recebidas são idênticas em vários casos. Por exemplo, pessoas 5, 7 e 9 afirmam ter laços de amizade entre si, mas ignoram atores 3, 6 e 8 que escolhem as pessoas 5, 7 e 9, mas cuja escolha não é recíproca.

Se arranjarmos as linhas (filas) e colunas desta matriz para que as pessoas com redes similares (neste caso

idênticas) sejam agrupadas juntas, obtemos a seguinte matriz:

	5	7	9	3	6	8	1	2	4				
5	x	1	1	0	0	0	0	0	0				
7	1	x	1	0	0	0	0	0	0				
9	1	1	x	0	0	0	0	0	0				
3	1	1	1	x	0	0	0	0	0	=	6	0	0
6	1	1	1	0	x	0	0	0	0		9	0	9
8	1	1	1	0	0	x	0	0	0		0	0	6
1	0	0	0	0	0	0	x	1	1				
2	0	0	0	0	0	0	1	x	1				
4	0	0	0	0	0	0	1	1	x				

Nesta matriz, há dois conjuntos de três pessoas cada, que escolhem um ao outro e ninguém mais (5, 7, 9 e 1, 2, 4) e três pessoas que escolhem um dos grupos, mas não são escolhidas por ninguém (3, 6 e 8). Doravante, é possível fazer uma afirmação sobre as relações que existem entre os três grupos que descobrimos. Isto se faz calculando-se a "densidade" das células formadas pelo cruzamento de cada grupo consigo mesmo e com os outros grupos. Contando do número de contatos em cada célula, computamos o número de ligações que cada bloco afirma ter com os outros blocos:

	1	2	3
1	6	0	0
2	9	0	0
3	0	0	6

Para obtermos a tabela de densidades, este resultado é dividido pela área de cada célula (menos a diagonal no caso de escolhas dentro de um bloco):

6	0	0		6	9	9		1	0	0
9	0	0	÷	9	6	9	÷	1	0	0
0	0	6		9	9	6		0	0	1

No caso em consideração, todas as densidades são 1 ou 0, produzindo um *blockmodel* (ou imagem em forma reduzida) que reflete as características essenciais da matriz maior (9 x 9):

	1	2	3
1	1	0	0
2	1	0	0
3	0	0	1

Desta "imagem" poderíamos concluir que o sistema social expresso nesta matriz contém dois conjuntos que não têm laços de amizade (blocos 1 e 3) e um grupo de seguidores (2) que não são organizados, a não ser através de seu contato com o primeiro grupo. Tipicamente, na análise de *blockmodels,* várias matrizes deste tipo, cada uma representando um tipo diferente de relação, são consideradas simultaneamente.

No exemplo, cada célula tinha uma densidade de 1 ou 0. Embora tais agrupamentos perfeitos sejam raros na prática, analistas de *blockmodels* simplificam a realidade, transformando as tabelas de densidade em matrizes de 1 e 0. Geralmente isto é feito denominando-se qualquer célula com uma densidade acima da média como um "bloco 1". As células com menos que a densidade média são denominadas "bloco 0". (No exemplo, a densidade média é 21 dividido por 72, ou 29.) Embora essa prática jogue fora uma certa quantidade de informação, facilita o entendimento da estrutura geral e torna possível comparar simultaneamente estruturas produzidas por diferentes tipos de contatos.

4. VANTAGENS DA ANÁLISE DE *BLOCKMODELS*

A prática de *blockmodeling* apresenta vantagens importantes para o estudo da estrutura organizacional. Permite a comparação entre redes múltiplas, ou seja, diferentes tipos de contatos entre os mesmos indivíduos podem ser examinados e comparados ao mesmo tempo. Isto possibilita a comparação de estruturas formais e informais na organização de uma maneira precisa e quantificável. Além disso, afirmações podem ser feitas sobre o relacionamento entre redes através de manipulações matemáticas das imagens (Breiger & Pattison, 1978), mas esse aspecto não será considerado aqui. Já que a análise de *blockmodels* considera tanto escolhas enviadas como recebidas, não é necessário aceitar o pressuposto duvidoso (feito por outras abordagens) de que ambas as partes reconhecem a existência de um elo entre si. De fato, no caso de *blockmodeling,* as assimetrias nos dados fornecem informações importantes sobre as estruturas sociais. Também a análise de *blockmodels* permite o estudo das redes sociais das pessoas que não participam da pesquisa. A técnica é quase idêntica à já descrita, a diferença maior sendo que uma matriz retangular é usada no lugar da matriz quadrada. Os respondentes constituem as linhas-filas da matriz, enquanto as colunas contêm todas as pessoas incluídas na pesquisa.

Finalmente, o uso de *blockmodels* facilita o contato direto e íntimo com os dados. Havendo dúvida sobre determinada imagem ou indivíduo, é fácil duplicar a matriz permutada com os dados originais. Isto se torna especialmente importante quando se deseja considerar redes individuais no seu contexto maior.

Em vez de depender exclusivamente de soluções dadas por algoritmos que nem sempre produzem resultados consistentes, podem-se propor divisões alternativas dos dados e examinar as suas propriedades. (O trabalho de Steiber, 1979, é um bom exemplo disto.) Esta facilidade se torna especialmente importante quando se considera que existem muitos algoritmos para análise de redes, assim como várias maneiras de preparar a entrada de dados (Arabie & Boorman, 1982). O nosso exemplo utilizou dados binários, mas freqüências ou dados ordinais também podem ser usados.

5. APLICAÇÃO A DOIS ESTUDOS CLÁSSICOS

Tendo uma idéia básica de como funciona o *blockmodeling,* vamos proceder a duas possíveis aplicações desta técnica na pesquisa administrativa. As proposições de James Thompson (1967) sobre interdependência e estrutura organizacional estão entre os conceitos mais citados

mas menos testados empiricamente na literatura. Um possível motivo para a ausência de trabalhos empíricos sobre as proposições de Thompson pode ser a falta de uma metodologia apropriada para a análise simultânea de diferentes tipos de interdependências. Portanto, a análise de *blockmodels* parece ideal para essa questão. Thompson afirma que, sob condições de interdependência de complexidade crescente, os mecanismos de coordenação progredirão de simples padronização de métodos à coordenação por planejamento e finalmente coordenação por ajuste recíproco. Ele identifica três tipos específicos de interdependência reunida, onde as unidades de uma organização têm só um destino geral em comum, interdependência seqüencial, onde o produto final de uma unidade fornece a matéria-prima para outra unidade, e interdependência recíproca, onde o trabalho de uma unidade ou indivíduo é altamente dependente das ações dos outros. Departamentalização e hierarquia (segundo Thompson) são os resultados da necessidade de lidar com interdependências que se estendem além dos pequenos grupos de trabalho. Thompson argumenta que a primeira prioridade da departamentalização será a de conter a interdependência recíproca num grupo comum que é "local e condicionalmente autônomo" (p. 78 na tradução brasileira). Se Thompson estivesse certo, esperaríamos que um agrupamento de pessoas por departamento no mesmo nível hierárquico produzisse uma estrutura de blocos com alta densidade de interdependência na diagonal e pouca interdependência fora dela. Outros tipos de interdependência de natureza mais simples poderiam ser esperados fora da diagonal. Para ilustrar este ponto, se déssemos aos membros destes departamentos uma lista dos nomes dos membros de todos os três departamentos e pedíssemos para cada pessoa indicar com quem é necessário o contato constante para a execução dos trabalhos, iríamos provavelmente encontrar um *blockmodel* assim:

Departamento	*A*	1	0	0
Departamento	*B*	0	1	0
Departamento	C	0	0	1

Quando as tarefas são tão complexas que a interdependência recíproca não pode ser contida dentro dos departamentos, Thompson prediz a criação de hierarquia, ou, em suas palavras. "um grupo de segunda ordem que impõe um maior número de contingências que os outros". Assim, um agrupamemto de posições superiores e subordinados iria demonstrar fortes assimetrias nas densidades das células. Se o departamento *A* é hierarquicamente superior aos departamentos *B* e *C* e se perguntássemos às pessoas nos três departamentos: "quais indivíduos controlam a formação ou recursos necessários para você fazer o seu trabalho", iríamos encontrar o seguinte *blockmodel:*

Nível	1	Departamento	A	1	0	0
Nível	2	Departamento	B	1	1	0
Nível	3	Departamento	C	1	0	1

Qualquer desvio deste padrão poderia indicar que Thompson errou, ou (o que é mais provável) que a estrutura formal da organização não reflete os comportamentos reais que ocorrem. Disparidades entre estrutura formal e comportamentos interligados reais poderiam levar à descoberta de problemas organizacionais despercebidos, ou a novas explicações sobre as relações interdepartamentais. Poderíamos formar outras hipóteses sobre as proposições de Thompson, mas podemos ilustrar melhor a aplicação de *blockmodels* através das idéias de outra autora conhecida, Joan Woodward, que é outro importante membro da "escola tecnológica". Seu livro clássico industrial *Industrial organization: Theory and practice* (1965) relata um estudo empírico da estrutura organizacional sob diferentes condições técnicas. Uma das suas afirmações mais provocativas, embora menos consubstanciada empiricamente, se relaciona aos padrões de interação entre *marketing,* desenvolvimento de produto e produção em três variantes tecnológicas. Ela observa que para os três tipos de tecnologia de produção, produção em unidades, produção em massa e produção contínua, diferentes funções são críticas e os padrões de interação variam significativamente. Quando poucas unidades são produzidas, o produto primeiramente é encomendado (vendido), depois elaborado e finalmente fabricado. O desenvolvimento do projeto é a fase mais importante para o sucesso da firma, pois cada produto é uma criação separada, elaborado para atender às necessidades de um cliente específico. A interação entre as três fases de produção é intensiva. O grupo de desenvolvimento tem que se comunicar freqüentemente com a área de produção para verificar se certas especificações são práticas, o *marketing* tem que ser consultado sobre eventuais modificações no produto e assim por diante.

Quando grandes números do mesmo produto são feitos (produção em massa), a produção é a fase mais importante para o sucesso da firma, porque pequenas falhas na produção se multiplicam rapidamente. O produto é desenvolvido primeiro, produzido depois e vendido por último. A interação é freqüente mas não constante e pode ser feita principalmente através de reuniões formais e/ou planos escritos.

No caso de processamento contínuo, o *marketing* é de importância crítica porque, uma vez instalado, o lucro gerado por uma fábrica é uma função inversa da sua capacidade ociosa. Como no caso da produção em massa, o produto é desenvolvido primeiro, mas é vendido em segundo lugar e só produzido quando o número de pedidos é suficiente para assegurar o emprego contínuo do capital (instalação) investido. Como o desenvolvimento e a instalação dos meios de produção são um processo demorado, as interações entre as funções são raras.

Se aplicássemos as idéias de Thompson sobre interdependência às contingências tecnológicas de Woodward, poderíamos formular as seguintes hipóteses e testá-las usando a análise de *blockmodels:*

1. A direção e o grau de interdependência variam de uma modalidade tecnológica para outra. Assim, em resposta à indagação: "Freqüentemente, não posso fazer o meu trabalho antes que as seguintes pessoas terminem o deles", deveria gerar os seguintes *blockmodels:*

	Unidade	Produção em massa	Processamento
Marketing	0 0 0	0 1 1	0 1 0
Desenvolvimento	1 1 0	0 0 0	0 1 0
Produção	1 1 1	0 1 1	1 1 0
Densidade/média	Alta	Alta	Baixa

A presença de 1 ou 0 na diagonal representa a minha própria expectativa quanto ao grau de interdependência dentro das diferentes funções. É importante notar que a importância da interdependência seqüencial na vida cotidiana da empresa varia de acordo com a tecnologia. Seria de suma importância, no caso de produção de unidades em massa, mas quase negligenciável no caso de processamento.

2. A interdependência recíproca varia em configuração de uma tecnologia para outra. O *blockmodel* para interdependência recíproca seria assim:

	Unidade	Produção em massa	Processamento
Marketing	1 1 1	1 0 0	0 0 0
Desenvolvimento	1 1 1	0 1 0	0 0 0
Produção	1 1 1	0 0 1	0 0 1
Densidade/média	Baixa	Média	Alta

A interdependência recíproca para produção de unidades seria difundida uniformemente por todas as funções. Para maximizar a densidade, seria mais indicado agrupar atores de acordo com o projeto específico em que estão trabalhando em dado momento, semelhante aos "força-tarefa" previstos por Thompson em casos de interdependência muito alta. A extensão lógica disto é a estrutura de matriz que impõe hierarquia em duas dimensões diferentes de interação:

	Projeto ou produto	Função
A	1 0 0 0	D 1 0 0 0
B	1 1 0 0	E 1 1 0 0
C	1 1 1 0	F 1 1 1 0
D	1 1 1 1	G 1 1 1 1

No caso de processamento contínuo, a interdependência recíproca é mínima, exceto talvez no que respeita à produção, onde a própria tecnologia integra as atividades das diferentes fases. A produção em massa contém bolsas de interdependência limitadas às funções discretas com relativamente menos interdependências entre funções.

3. As funções que produzem ou controlam o maior número de contingências variam de uma modalidade tecnológica para outra. Uma maneira de abordar esta relação seria através de uma pergunta como: "Para quais indivíduos você dará os planos ou práticas, se entrarem em conflito com o desempenho deles?" Dadas as observações de Woodward, esperaríamos uma configuração de *blockmodels* assim:

	Unidade	Produção em massa	Processamento
Marketing	1 1 0	1 0 1	1 0 0
Desenvolvimento	0 1 0	0 1 1	1 1 0
Produção	0 1 1	0 0 1	1 0 0
Densidade geral	Média	Média	Baixa

6. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Até aqui consideramos o uso de *blockmodels* uma metodologia alternativa para a operacionalização de hipóteses sobre a estrutura organizacional definida como redes múltiplas de comportamentos interligados. Duas questões importantes têm que ser abordadas para podermos recomendar a análise de *blockmodels* como uma estratégia viável no estudo das organizações.

A primeira questão se refere a testes de estatística para se verificar se determinado *blockmodel* poderia ocorrer por acaso. A segunda e talvez mais interessante questão é como formular agrupamentos úteis de atores. A questão da inferência estatística para as redes sociais é um assunto complicado que vai além das finalidades deste trabalho. Existem dúvidas quanto à distribuição de dados sobre redes, à interdependência entre observações e, portanto, à aplicabilidade dos testes estatísticos tradicionais. Como recomendação geral, sempre que possível é bom validar resultados (especialmente agrupamentos diferentes) com outros dados cujas distribuições são mais conhecidas (para um exemplo disto, ver Nelson, 1983). Pessoalmente tenho achado testes inferenciais úteis e geralmente em harmonia com resultados alcançados por outros meios. Para não evitar a questão totalmente, sugiro duas técnicas que considero promissoras: o teste mais óbvio para um *blockmodel* seria o ^{2} para independência (ou uma de suas variantes mais "modernas"), visto que os dados dos quais os *blockmodels* são formulados geralmene são tabelas de freqüências. Porém, o fato de que as densidades usadas para criar *blockmodels* são computadas usando a área de cada bloco significa que testes mais significativos iriam exigir uma tabela com mais de duas dimensões. Peter Marsden (1980) desenvolveu uma técnica – o log linear – que permite a formulação e teste de modelos lineares usando dados de redes sociais arranjados em tabelas com três dimensões. Infelizmente, esta técnica é um tanto complexa e requer *software* ainda escasso no país.

Uma solução temporária proposta por Isadore Bumen, do Departamento de Estatística da Cornell University, seria o emprego de uma transformação *arcsine* nas densidades dos blocos e análise de variância usando dois fatores com atenção especial às interações. Esta técnica dá uma idéia das características inferenciais das relações entre blocos, como possibilita a verificação de diferenças estatísticas entre o total de escolhas enviadas e recebidas por diferentes grupos. A análise de variância também tem a vantagem de permitir computação de variância devida a erro e ao fator. A maior desvantagem aqui é a dificuldade de considerar redes múltiplas, o que exigiria análise de variância de três fatores. A segunda pergunta – como agrupar atores – também tem despertado considerável polêmica na literatura. Entretanto, neste caso, há uma riqueza de técnicas para escolher. Como sempre, os resultados mais interessantes vêm de agrupamentos feitos *a priori*, orientados por alguma consideração teórica. No entanto, em algumas situações, como por exemplo no estudo de contatos informais, é difícil fazer um agrupamento *a priori* sem ter conhecimento prévio do sistema social em estudo. Para tais pesquisas, existem vários algoritmos de classificação que procuram dados comuns na estrutura subjacente dos dados. O algoritmo mais usado para análise de *blockmodels* é Concor – *convergence of iterated correlations* (Breiger, Boorman e Arabie, 1975). Este programa procura agrupamentos de redes de acordo com as similaridades entre redes individuais.

Os resultados gerados pelo programa Concor são parecidos com agrupamentos feitos por pesquisadores que permutavam dados a mão, usando o princípio de equivalência estrutural. Infelizmente, este programa, assim como o *software* usado por Marsden, só existe na linguagem APL, que é pouco difundida nas universidades brasileiras. Rogers & Kincaid (1980) aplicaram os algoritmos mais usados a dados que colheram em Formosa e concluíram que os resultados dos diferentes programas eram suficientemente parecidos, de modo que nenhum programa poderia ser considerado único. Por esta razão, a técnica de análise fatorial direta de dados de redes sociais proposta por MacRae (1960) talvez seja o recurso mais prático para pesquisadores no Brasil. A técnica pode ser executada com facilidade usando SPSS ou outros "pacotes" similares: a única desvantagem é a necessidade de transferir os resultados da análise fatorial a um arquivo separado, onde os dados originais são reagrupados para formar *blockmodels.*

No Brasil, onde a dicotomia entre "pessoa" e "indivíduo proposta por Da Matta (1980) é tão crítica para o funcionamento das organizações, o uso da análise de redes sociais, comparando as relações universalistas e personalistas, deve produzir uma perspectiva estrutural que não existe na teoria organizacional atual. O uso do "cabide de emprego" estudado por Leeds (1965) e a observação feita por Rodrigues & Sá, de que membros das organizações brasileiras assumem funções múltiplas, sugerem que papéis múltiplos e redes múltiplas têm uma influência grande nas organizações brasileiras, o que não existe nas organizações européias e norte-americanas. Se isto for verdade, então grande parte da literatura tradicional sobre as estruturas integradoras nas organizações terá que ser reformulada para ter alguma relevância no contexto brasileiro. Eu acredito que a análise de redes sociais, em geral, e *blockmodeling* especificamente constituem ferramentas metodológicas excelentes para empreenderem uma reformulação da teoria organizacional à luz das realidades brasileiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aldrich, Howard E. *Organizations and environments.* Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, 1979.

Arabie, Phipps & Boorman, Scott A. Blockmodels: developments and prospects. In: Hudson, Herschel C., ed. *Classifying social data.* San Francisco, Josey Bass, 1982. p. 177-99.

Bacharach, Samuel B. & Lawler, Edward. *Power and politics in organizations.* San Francisco, Josey Bass, 1980.

Bavelas, Alex. Communication patterns in task oriented groups. *Journal of the Acoustical Society of America, 22*:725-30, 1950.

Berkowitz, S.G. *An introduction to structural analysis.* Toronto, Butterworth, 1982.

Boje, David M. & Whetten, David A. Effects of organizational strategies and contextual constraints on centrality and attributions of influence in interorganizational networks. *Administrative Science Quartely, 26*:378-95, 1981.

Breiger, Ronald L.; Boorman, Scott A. & Arabie, Phipps. An algorithm for clustering relational data with applications to network analysis and comparison with multidimensional scaling. *Journal of Mathematical Psychology, 12*:323-83, 1975.

———— & Pattison, Phillipa E. The joint role structure of two community elites. *Sociological Methods and Research, 7*:213-26, 1978.

Child, John. Predicting and understanding organization structure. *Administrative Science Quarterly, 18*:168-85, 1973.

Da Matta, Roberto. *Carnavais, malandros e heróis; para uma sociologia do dilema brasileiro.* Rio de Janeiro, Zahar, 1980.

Grannovetter, Mark. The strength of weak ties. *American Journal of Sociology, 78*:1.360-80, 1973.

Guetzkow, Harold & Simon, Herbert A. The impact of certain communication nets upon organization and performance in task oriented groups. *Management Science, 1*:233-50, 1955.

Hall, Richard. *Organizations: structure and process.* 2 ed. Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice-Hall, 1977.

Knoke, David. *Network analysis.* Beverly Hills, CA, Sage, 1980.

Lauman, Edward O; Marsden, Peter V. & Prensky, D. The boundary specification problem in network analysis. *In:* Burt, Ronald S. & Minor, Michael F., ed. *Applied network analysis.* Beverly Hills, GA, Sage, 1983.

Lauman, Edward O. & Pappi, Franz. *Networks of collective action.* New York, Academic, 1976.

Leavitt, Harold J. Some effects of certain communication patterns on group performance. *Journal of Abnormal and Social Psychology, 46*:38-50, 1951.

Leeds, Anthony. Brazilian careers and social structure: a case study and model. In: Hearth, Dewitt B. & Adams, Richard N., ed., *Contemporary cultures and societies in Latin America.* New York, Random, 1965.

MacRae Jr., Ducan. Direct factor analysis of sociometric data. *Sociometry, 23*:360-71, 1960.

Marsden, Peter V. *Methods for the characterization of role structure in network analyses.* Apresentado à Conferência Methods in Social Network Analysis. Laguna Beach, CA, April 13-16, 1980.

Miles, Raymond E. *Theories of management; implications for organizational behavior and development,* New York, McGraw-Hill, 1975.

Mitchell, J. Clyde, ed. *Social networks in urban situations.* Manchester, England, University of Manchester Press, 1969.

Mudler, Mark. Communication structure, decision structure, communication and group performance. *Sociometry, 23*:1-14, 1960.

Nelson, Reed E. Social networks and organizational intervention: the case of the Jamestown area labor-management committee. Un published Ph.D thesis. Ithaca, New York, Cornell University, 1983.

Pfeffer, Jeffrey. *Organizations and organization theory.* Boston, Pittman, 1982.

Perrow, Charles. *Complex organizations; a critical essay.* 2. ed. Glenview, IL, Scott Foresman, 1979.

Ritti, R. Richard & Funkhouser, G. Ray. *The ropes to skip and the ropes to know; studies in organizational behavior.* Columbus, OH, Grid, 1982.

Roby, T.B. & Lanzetta, J.T. Work group structure, communication and group performance. *Sociometry, 19*:105-13, 1956.

Rodrigues, Suzana B. & Sá, Raquel R. *The structural context of Brazilian bureaucracies: modern or traditional?* Apresentado à First *International Conference on Comparative Historical* and Critical Analysis of Bureaucracy. Zurique, Suíça, outubro 1982.

Rogers, Everett M. & Kincaid, Lawrence D. *Communication networks toward a paradigm for research.* New York, Free, 1980.

Rothlisberger, F.J. & Dickson, William. *Management and the worker.* Cambridge, MA, Harvard University Press, 1947.

Steiber, Steven R. The world system and world trade: an empirical exploration of conceptual conflicts. *Sociological Quarterly, 20*:23-36, 1979.

Thompson, James D. *Organizations on action:* social science bases of administrative theory. New York, McGraw-Hill, 1967. 192 p.

Tichy, Noel. A social network perspective for organizational development. In: Cummings, Thomas G., ed., *Systems theory for organization development.* New York, John Wiley, 1980. p. 115-163.

; Tushman, M. & Frombrun, C. Social network analysis for organizations. *Academy of Management Review, 4*:507-19, 1979.

Van de Ven, Andrew H. & Ferry, Diane L. *Measuring and assessing organizations.* New York, John Willey, 1980.

Weick, Karl E. *The social psychology of organizing,* Reading, MA, Addison-Wesley, 1969.

White, Harrison; Boorman, Scott A. & Breiger, Ronald L. Social structure from multiple networks I. Blockmodels of roles and positions. *American Journal of Sociology, 81*:730-80, 1976.

Whyte, William Foote. *Street corner society.* 2. ed. Chicago, IL, University of Chicago Press, 1955.

Woodward, Joan. *Industrial organization; theory and practice.* London, Oxford University Press, 1965.

Woodworth, Warner P. & Nelson, Reed. Information in Latin American organizations: some cautions. *Management Internacional Review, 20,* 1980.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

A Fundação Getulio Vargas também é representante da FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação, e da Unesco – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Peça catálogos das publicações dessas organizações diretamente à FGV.

FAO FIAT PANIS

UNESCO