

POTENCIALIDADES PARA A FORMAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES VIRTUAIS POR MEIO DE COOPERAÇÕES INTERORGANIZACIONAIS

FERNANDO ZATT SCHARDOSIN

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UDESC)

CARLOS ROBERTO DE ROLT

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UDESC)

CAIRÊ BRITTO BARLETTA

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA (UDESC)

Agradecimento à orgão de fomento:

Projeto financiado pela Fapesc (Sc).

POTENCIALIDADES PARA A FORMAÇÃO DE ORGANIZAÇÕES VIRTUAIS POR MEIO DE COOPERAÇÕES INTERORGANIZACIONAIS

Resumo

O objetivo do artigo é analisar possíveis formações de organizações virtuais a partir do estudo dos clientes e parceiros compartilhados, utilizando como método, a network social analysis (NSA), ferramenta analítica que possibilita cálculo de indicadores e representação em grafo dos resultados. Como estudo de caso, a pesquisa considera as empresas associadas da Associação Catarinense de Tecnologia (ACATE), perfazendo ao todo mais de 1.200 empresas associadas, subdivididas em 14 áreas de negócios distintas, para a elaboração do estudo catalogou-se os clientes e parceiros das empresas associadas, formando uma grande rede interorganizacional. Nos resultados da pesquisa é possível identificar os nós na rede que são comuns a duas ou mais organizações, cuja ação conjunta das empresas em diferentes configurações de organizações virtuais, poderão atender melhor às necessidades dos clientes nos variados tipos de produtos, serviços e processos que estes demandem. Como limites de pesquisa e sugestões de trabalhos futuros estão, os limites próprios da análise de redes sociais, necessidade de estudo individualizado das organizações para avaliar entre outros, o grau de virtualidade e capacidade ociosa.

Palavras-chave: organizações virtuais, redes, colaboração, empresas virtuais, corporações virtuais.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das sociedades somente se tornou possível por meio de laços de relações que envolviam algum tipo de cooperação, que se iniciam entre os indivíduos dentro de estruturas organizacionais, passando por relacionamentos entre as organizações, em seguida entre cidades, regiões, estados ou províncias, países, continentes. Independentemente dos níveis em que ocorrem, as cooperações, envolvem para além das relações econômicas, trocas de informações, que são importantes para o desenvolvimento em todos os níveis citados.

Quanto maior o número de relações em uma unidade de análise, que pode ocorrer em qualquer um dos níveis, maior será o desenvolvimento decorrente, uma vez que embora especializado em determinada área, possibilita o desvendamento de outras possibilidades, como a construção de relações entre áreas distintas que promovam novas oportunidades.

O avanço das tecnologias de comunicação e informação alavancaram os mecanismos necessários para aproximar estas unidades de modo global, como instrumento gerador de muitas comunidades virtuais, o que denota uma nova estrutura social (CASTELLS, 1999). A terminologia virtual, muitas vezes tratada como algo “fantasmagórico”, irreal, porém a sua conotação é: 1. Existente como possibilidade, sem efeito real; 2. Que tem capacidade de existir; 3. Predeterminado a ser realizado; 4. Semelhante a outro (MICHAELIS, 2019).

Portanto, quando se trata de organizações virtuais, está se falando em potencial, aquilo que em essência possa se tornar. No modelo virtual, as organizações criam alianças com um conjunto de outras organizações, complementando competências na busca de construir um produto ou serviço rapidamente (GRENIER e METES, 1995). Toda organização encontra-se em algum estágio de virtualidade (VENKATRAMAN e HENDERSON, 1998).

Existem diferentes formas de abordagens e tratamentos relacionados as redes colaborativas e organizações virtuais, tais como: medidas para mensuração de créditos e débitos da colaboração e indicadores de performance (CAMARINHA-MATOS e ABREU, 2007; ABREU e CAMARINHA-MATOS, 2008), avaliação da circulação do conhecimento em redes de colaboração (ABREU e URZE, 2014), estrutura, adequação ao propósito, e estabilidade de rede da organização virtual (AHUJA e CARLEY, 1999; ALTFELD *et al.*, 2012; BEVC *et al.*, 2015), relação entre

cooperação e competição em redes públicas (AUSTEN, 2018), impulso de inovação pelas comunidades virtuais (BAGLIERI e CONSOLI, 2009), mensuração de aspectos qualitativos das relações em redes (ESCHENBACHER *et al.*, 2016) e mitigação de riscos em organizações virtuais (GRABOWSKI e ROBERTS, 1999).

Este artigo busca analisar as possíveis formações de organizações virtuais a partir do estudo dos clientes e parceiros compartilhados entre organizações que compõe a lista de associados da Associação Catarinense de Tecnologia (ACATE). Em razão de que, as organizações têm potencial (virtual) capacidade de formação de redes de colaboração para atendimento de necessidades específicas de clientes, cujo resultado só é possível mediante a articulação de forças (*core competences*) de organizações distintas para êxito de novos produtos e serviços (inovação).

Neste sentido, esta pesquisa atualiza o debate a respeito dos tipos de estruturas de organizações virtuais e de onde elas podem emergir, que são importantes limitações (BODIN e NOHRSTEDT, 2016; BODIN *et al.*, 2017), também como instrumento para manter a competitividade e incrementar as práticas produtivas (DURUGBO, 2015).

O trabalho está assim dividido, a partir desta introdução segue com os procedimentos metodológicos, em seguida uma revisão teórica, envolvendo as redes interorganizacionais, organizações virtuais e análise de redes, em seguida a discussão e por fim conclusão com os principais resultados alcançados.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho utiliza o método de análise de redes sociais como para fornecimento de evidências quantitativas e para demonstração das relações estruturais de rede. Uma análise de rede é caracterizada como estrutural quando é possível analisar as ligações entre objetos de um estudo, a Análise de Redes Sociais (SNA) emerge da teoria dos grafos (FREEMAN, 2004). Um gráfo (ou rede) é composto de três elementos básicos: nós, arestas e fluxo. (DE SOUZA *et al.*, 2015). Geralmente, as organizações analisadas como redes complexas (ou seja, redes sociais) são avaliadas em termos de sua estrutura e comportamento usando a teoria dos grafos e análise de redes (BOCCALETTI *et al.*, 2006). Portanto, este método, possibilita a evidência do comportamento dos nós (organizações) em redes por meio das arestas (ligações) e fluxo de informações e recursos.

Para a realização desta pesquisa, foram catalogadas as empresas associadas da Associação Catarinense de Tecnologia (ACATE), entre os dias 15 de abril de 2019 à 23 de maio de 2019, utilizando o site da associação (<https://www.acate.com.br/>), onde estão listadas 1.200 empresas associadas, em seguida pesquisou-se nos sites destas empresas por clientes e parceiros, no total 226 associadas dispunham desta informação, compondo a amostra da pesquisa, em seguida foram catalogados todos os clientes e parceiros das empresas associadas para compor o portfólio total, o número de clientes e parceiros catalogados variou bastante em relação a cada empresa associada, de 2 até 211 clientes ou parceiros, a partir disso, foi criada uma lista de adjacências para processamento.

Como recurso computacional, foi utilizado o software Gephi, uma ferramenta gratuita para visualização e análise de redes, sendo um software de exploração e manipulação de redes de código aberto. Os módulos permitem importar, visualizar, espacializar, filtrar, manipular e exportar todos os tipos de redes (BASTIAN *et al.*, 2009). Depois de importar os dados para Gephi, a análise estatística foi iniciada. A lista de adjacências foi transformada em uma rede direcionada, na qual os nós foram designados para as empresas associadas e para os clientes e parceiros destas e as arestas representaram as ligações entre elas, partindo da empresa associada para o cliente ou parceiro.

3. REDES DE COOPERAÇÃO INTERORGANIZACIONAIS

Dentre as vantagens das redes interorganizacionais, destacam-se: maior visibilidade; maior poder de negociação; acesso a maior variedade de fornecedores; troca de informações e aprendizado; redução de despesas com insumos e estrutura de gestão; campanhas de marketing de grande porte; distribuição anual de valores financeiros (residuais) (CARVALHO *et al.*, 2018).

Outros elementos são recorrentes sobre as potencialidades e limites do tema, dentre os quais, está que as atividades exercidas de modo cooperado diluem os riscos próprios aos negócios, tal como os custos de transação, entendidos como os custos de planejar, organizar e executar as transações econômicas, de difícil mensuração, mas que está presente em todas as relações econômicas, mesmo cooperadas, a razão de ser menor nestes casos diz respeito a confiança presente nestas relações o que possibilita redução de mecanismos formais de coordenação, como instrumentos jurídicos, o que não significa vulnerabilidade, dado que as organizações buscam pela ação cooperada maiores ganhos para todos os partícipes, cuja confiança está no comprometimento e reputação dos atores (BRAND, 2013; BRAND *et al.*, 2014; LEÓN ROJAS *et al.*, 2015).

Um dos principais motivos para formação de redes interorganizacionais é o compartilhamento de competências e recursos, pois as organizações perdem oportunidades de negócios por que não detém todas as competências necessárias, de modo que outras organizações possibilitam atender a estas oportunidades na integração entre as suas competências, assim como recursos, que podem ser físicos (infraestrutura física, equipamentos), tecnológicos (conhecimento, know-how, patentes), financeiros (fontes de financiamento, aportes de capital), reputação (ABREU e CAMARINHA-MATOS, 2008; ABREU e URZE, 2014; BODIN e NOHRSTEDT, 2016). Outras motivações para formação de redes são apresentadas no quadro 1.

Quadro 1. Motivações para formação de redes.

Motivações	Finalidades
1) Necessidade	Elos ou trocas na rede por necessidade, isto é, influenciados por recursos escassos.
2) Assimetria de poder	As relações organizacionais são induzidas pelo potencial exercício de poder ou liderança de uma organização sobre as outras por possuir recursos distintivos.
3) Reciprocidade	Coincidência de objetivos e resultados desejados, enfatizando a colaboração e a coordenação entre as organizações ao invés de dominação, poder e controle.
4) Eficiência	Busca por melhor desempenho organizacional.
5) Estabilidade	Caracterizada como resposta à incerteza ambiental.
6) Legitimidade	Determinada pela chefia ou pela instituição – diretrizes, metas, etc. –, isto é, o ambiente institucional impõe pressões para justificar suas atividades.
7) Flexibilidade	Necessidade de respostas rápidas ao ambiente.
8) Economia de escala	Compartilhamento e redução de custos.

Fonte: Adaptação de Balestrin *et al.* (2010), com base em OLIVER, 1990.

Tais organizações não se restringem as empresas ou setor privado, podendo envolver governo, universidades, institutos de pesquisa e financiamento, além de outras organizações de suporte, que potencializam a rede para um número muito maior de possibilidades, apesar de todos os entraves destas relações, dados principalmente pelas assimetrias entre as organizações. Ainda, na perspectiva desenvolvimentista, o progresso de uma região está atrelado a qualidade das organizações que a compõe e no modelo de transações que ocorrem em seu escopo. Contudo, mesmo com todos os formatos e configurações diferentes de redes interorganizacionais, neste trabalho, são tratadas um formato denominado organizações virtuais (OV's).

3.1. ORGANIZAÇÕES VIRTUAIS OV'S

O conceito de OV's foi difundido primeiramente por Mowshowitz (1986) como sendo uma forma de rede cooperativa de empresas, fundamentada no compartilhamento de informações, trabalho e oportunidades com a utilização de redes de computadores e internet que eliminam as restrições de tempo e espaço das empresas tradicionais permitindo o aparecimento de organizações virtuais. A utilização intensiva de tecnologia da informação e comunicação (TICs) para a colaboração *on-line* é um dos pilares que sustentam as OV's, sendo, portanto, uma espécie de plataforma de organizações independentes interligadas por TIC's.

A definição tratada por Sieber e Griese (1998) resume a discussão em duas definições, primeiro, como uma rede temporária de instituições independentes, empresas de indivíduos especializados que, através do uso da tecnologia da informação e comunicação, se unem espontaneamente para utilizar uma vantagem competitiva aparente, se integrando verticalmente, trazendo suas *core competences* e atuam como uma única unidade organizacional. Outra definição, afirma se tratar de um grupo identificável de pessoas ou organizações que utiliza substancialmente mais as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) do que a presença física para interagir, conduzir negócios e operar em conjunto, a fim de alcançar seus objetivos.

O conceito de rede virtual de organizações engloba três elementos organizacionais, ou seja, a OV, que é a plataforma da rede virtual, relativamente estável, da qual as corporações virtuais dinâmicas derivam, que são adocracias interorganizacionais configuradas temporalmente por empresas independentes para servir ao propósito específico, como P&D, desenvolvimento de produto e produção conjuntos, o terceiro elemento desse construto organizacional é a organização de gerenciamento que inicia e mantém a plataforma web virtual, além de facilitar a operação de corporações virtuais dinâmicas (FRANKE, 2002), ao último elemento se dá o nome de broker, podendo ser uma pessoa ou uma organização individual.

As corporações virtuais (CV's) são derivadas das OV's como consequência da necessidade de flexibilização das linhas de produção, criando produtos virtuais. O produto ou o serviço virtual é aquele que é produzido instantaneamente, e sob medida, em resposta a demanda dos consumidores, cujo conceito, projeto e fabricação são tratados por equipes corporativas, com auxílio de computadores e linhas de produção flexíveis, as estruturas organizacionais que os produzem começam a perder os seus contornos e mudam continuamente (DAVIDOW e MALONE, 1992).

A Corporação Virtual é uma rede temporária de empresas independentes, fornecedores, clientes e até rivais, ligadas pela TIC para compartilhar habilidades, custos e acesso aos mercados uns dos outros. Esse modelo corporativo é fluido e flexível - um grupo de colaboradores que se unem rapidamente para explorar uma oportunidade específica, portanto as corporações virtuais são basicamente redes de parceria de empresas independentes (FRANKE, 2002).

Assim, alguns pontos se destacam, como o aspecto temporal, pois corporações virtuais são temporárias por natureza, ao atingir o seu objetivo ela se desfaz, embora podem ser planejadas intencionalmente para o longo prazo, são espontâneas, de livre associação e dissolução e interdependentes, porque os objetivos comuns não podem ser alcançados por cada indivíduo autonomamente (SIEBER e GRIESE, 1998). Tal associação também apresenta vantagens no que se refere a teoria de nicho apresentada por Hannan e Freeman (2005), pois a corporação virtual única poderá ser generalista, entretanto composta de organizações especializadas, independente do ambiente de atuação.

Existem quatro dificuldades principais em relação à criação e desenvolvimento de corporações virtuais. [1] A busca por empresas parceiras adequadas que mantenham as competências essenciais complementares para projetar uma cadeia de valor bem-sucedida. [2]

O encaixe organizacional das empresas parceiras selecionadas, tecnologicamente e sociologicamente. [3] O nível necessário de confiança entre as empresas parceiras, a fim de acelerar o processo de parceria, encurtar o tempo de comercialização e reduzir os custos de transação. [4] As necessidades de gestão de cooperação, a fim de coordenar as atividades das empresas parceiras dispersas e construir relações de confiança entre as empresas parceiras. (FRANKE, 2002)

3.2. ANÁLISE DE REDES

As redes são apresentadas em formas de matrizes e grafos, no primeiro caso, o modo mais simples de evidenciar é pela disposição dos atores em linhas e colunas e os dados em forma binária (0 e 1) demonstrando a existência ou não de algum tipo de ligação, seja relacionamento informacional, econômico, financeiro. O segundo caso se apresenta um grafo, desenhado de variadas formas (circular, elíptico, desordenado), mas apresenta elementos comuns em todos os casos, sendo a disposição de nós (organizações) e arestas (ligações). As ligações podem ser direcionadas, quando a relação se dá de um emissor para um receptor ou em ambas as direções, quando a relação é recíproca.

De acordo com Hansen *et al.* (2010), além da representação visual da rede, existem métricas que possibilitam evidenciar outros quesitos das relações, formuladas a partir de fenômenos que possam ser mensurados nas relações, o menor indicador é denominado de grau, identificado a partir de uma simples relação, com isso o grau de um nó será representado pelo número total de ligações sobre ele ($g = n$), além disso existe a medida de grau de entrada (indegree) que demonstra o número de ligações que o nó recebe de outros e o grau de saída (outdegree) que demonstra o número de ligações que o nó fornece para outros na rede. A medida do diâmetro da rede será determinada a partir do número médio de nós interligados a serem percorridos de um extremo a outro da rede, comumente representa o tamanho da rede.

3.3. GRAU

3.3.1. Grau médio

O número de vértices adjacentes para um vértice v é chamado de grau de v . Com base nessa medida, pode-se obter o máximo grau, grau mínimo ou grau médio. O grau médio de um grafo é um nível de medida de rede calculado a partir do valor de grau de todos os nós na rede. Para um grafo G com V vértices e E arestas, modulares para contemplar apenas números absolutos, o grau médio de G pode ser expresso usando a equação.

$$D_A(G) = \frac{2|E|}{|V|} \quad [1]$$

3.4. CENTRALIDADE

3.4.1. Centralidade de grau (degree centrality)

A centralidade de grau para um determinado nó na rede é o número de links incidentes sobre ele, usado para identificar os nós que têm maior número de conexões na rede. Para um grafo $G = (V, E)$, o grau do nó ou vértice v , ($v \in V$) deve ser expresso usando a equação:

$$C_D(v) = \text{deg}(v) \quad [2]$$

Em que $\text{deg}(v)$ é o número de links incidentes sobre o vértice v . Para todo o grafo G a centralidade de grau pode ser expressa usando a equação:

$$C_D(G) = \frac{\sum_{i=1}^V [C_D(v^*) - C_D(v_i)]}{H} \quad [3]$$

Em que v^* é o nó em G com o mais alto grau de centralidade e $H = \sum_{j=1}^{|Y|} C_D(y^*) - C_D(y_j)$, onde y^* é o nó com a maior centralidade de grau no grafo X sendo subconjunto do gráfico G com Y nós. O valor de H máximo é quando um grafo tem uma estrutura de estrela.

3.4.2. Centralidade de vetor próprio (eigenvector centrality)

A centralidade de vetor próprio não depende somente do número de links incidentes, mas também da qualidade desses links. Isso significa que ter conexões com nós de alto prestígio contribuem para o valor de centralidade do nó em questão.

Se $A = (a_{v,u})$ é uma matriz adjacente do gráfico G com V vértices e E edges. Assim A pode ser definido como:

$$A_{v,u} \begin{cases} a_{v,u} = 1, \text{ se o vértice "v" é ligado com vértice "u".} \\ a_{v,u} = 0, \text{ em outras situações.} \end{cases}$$

A centralidade de vetor próprio de um vértice v pode ser definido usando a equação:

$$C_E(v) = \frac{1}{\lambda} \sum_{u \in N(v)} x_u = \frac{1}{\lambda} \sum_{u \in G} a_{v,u} x_u \quad [4]$$

Em que $N(v)$ representa o conjunto de vizinhos de um vértice v e λ é uma constante calculada para cada grafo.

3.4.3. Centralidade de proximidade (Closeness centrality)

O grau de proximidade (direto ou indireto) entre qualquer nó e o restante dos nós de uma rede é representado pela centralidade de proximidade. Ele é o inverso da soma da menor distância (também chamada distância geodésica) entre um nó e o restante da rede. Para um grafo G com “n” nós a centralidade de proximidade de um nó “v” pode ser usada a equação.

$$C_C(v) = \frac{n-1}{\sum_{k=i}^n d(u_i, v)} \quad [5]$$

Em que $d(u_i, v)$ denota a distância geodésica entre u_i, v .

3.4.4. Centralidade de intermediação (betweenness centrality)

A fim de identificar os líderes da rede, há em muitos estudos de redes sociais na centralidade de um ator. Centralidade de intermediação é a fração de todos os caminhos mais curtos que passam por um dado nó ou, em termos simples, quantifica o número de vezes que um nó age como uma ponte ao longo do caminho mais curto entre dois outros nós. Nós com alta centralidade entre as partes desempenham um papel crucial no fluxo de informação e coesão da rede e são considerados centrais e indispensáveis a rede devido ao seu papel no fluxo de informação da rede. Nós com alto indicador agem como guardiões da rede. A centralidade de intermediação do vértice v pode ser expressa usando a equação.

$$C_B(v) = \sum_{s \neq v \neq t \in V} \frac{\sigma_{st}(v)}{\sigma_{st}} \quad [6]$$

Em que σ_{st} é o número total de caminhos curtos do nó s para t e $\sigma_{st}(v)$ é o número de caminhos que passam pelo vértice v .

3.4.5. Coeficiente de clusterização (Clustering coefficient)

Significa quão bem um nó é conectado com seus vizinhos, formando um grafo completo, também denominado clique. O coeficiente de agrupamento (clusterização) é diretamente proporcional ao grau de conectividade dos vizinhos daquele nó: quanto maior as conexões entre os vizinhos, maior o coeficiente de agrupamento. O coeficiente de agrupamento de uma rede é a média do coeficiente de agrupamento de todos os nós da rede. Portanto, é considerado adequado medir se uma rede demonstra um comportamento de “mundo pequeno”. Teoria de Milgram (1967) “6 graus de separação” utiliza as métricas de comprimento do caminho médio. Um grafo é considerado “pequeno mundo” quando o coeficiente de agrupamento médio é significativamente maior do que um grafo aleatório construído a partir dos mesmos vértices.

O coeficiente de clusterização médio pode ser expresso usando a equação.

$$C = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_i \quad [7]$$

Em que $C_i = \frac{\lambda_{G(v)}}{\tau_G(v)}$, $\lambda_{G(v)}$ é o número de subgráficos de G tendo 3 arestas e 3 vértices incluindo o vértice v . Enquanto $\tau_G(v)$ é o número de subgráficos de G tendo 2 arestas e 3 vértices, incluindo o vértice v , assim o vértice v é incidente nas duas arestas.

3.5. DENSIDADE

A densidade de uma rede é o número de ligações diretas entre os nós em relação às possíveis ligações, portanto a densidade mais alta seria possível se todos os nós estivessem interligados.

$$D_G = \frac{E}{N} \quad [8]$$

$$D'_G = \frac{2|E|}{|V|(|V| - 1)}$$

Sendo que E representa o número de arestas existentes, N representa o número de arestas possíveis e V o número de vértices existentes.

4. DISCUSSÃO

Para a realização desta pesquisa, foram catalogadas as empresas associadas da Associação Catarinense de Tecnologia (ACATE), utilizando o site da associação onde estão listadas 1.200 associadas, em seguida pesquisou-se nos sites das empresas associadas por clientes e parceiros, no total 226 associadas dispunham desta informação, compondo a amostra da pesquisa, catalogando todos os clientes e parceiros destas empresas, optou-se pelo formado de rede de organizações virtuais em razão de que existem empresas associadas de todo o país, embora a Associação esteja sediada no estado de Santa Catarina.

Com a intenção de identificar os clientes e parceiros compartilhados entre duas ou mais empresas associadas, a rede interorganizacional final, apresentada na figura 1, ficou formada com um total de 3.879 empresas (nós), as quais estabelecem um total de 4.728 ligações (arestas).

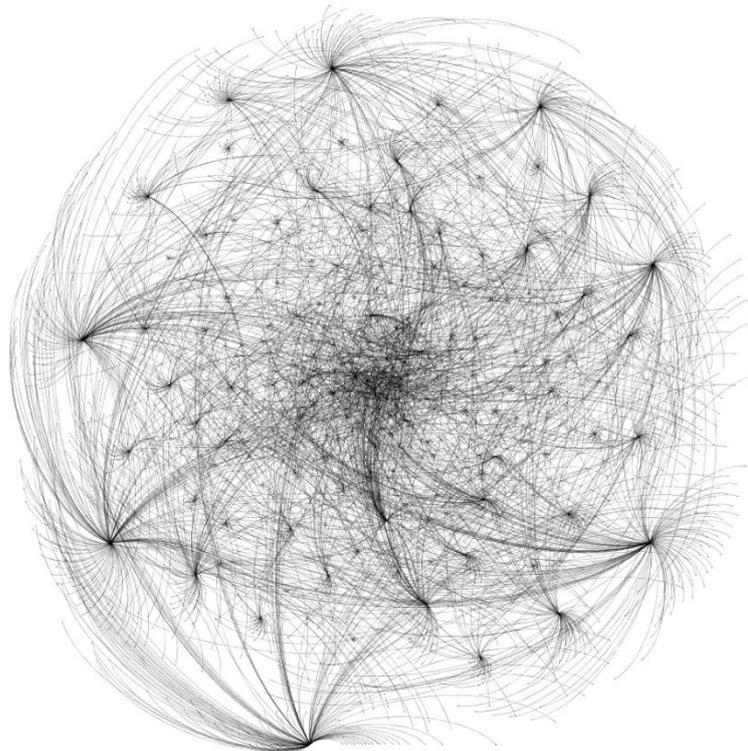


Figura 1. Clique (rede interorganizacional).

Este clique completo representa um diâmetro 6, ou seja, dentre os caminhos mais curtos para ir de um ponto a outro na rede, percorre-se em média 6 nós, ponderando com o comprimento médio do caminho, detecta-se que se percorre em média 2,075 nós de ligação entre um nó e qualquer outro na rede. Outro índice relevante é o grau médio, indicando que, em média, os nós estão conectados 1,219 vezes, o que significa fraca conexão, considerando a rede como um todo, são 31 componentes fracamente conectados, e o coeficiente de clusterização médio é de apenas 0,003.

Como o objetivo é detectar clientes ou parceiros compartilhados e as empresas associadas catalogadas compartilham de um ou mais cliente ou parceiro, existindo muitos outros que não são compartilhados, razão pela qual podem ser visualizadas linhas desconectadas na figura 1, o maior número de conexões ocorre no centro da figura, onde se concentra o maior número de clientes e parceiros compartilhados. Para evidenciar melhor, é necessário identificar estes casos, contudo o indegree é utilizado para cálculo do grau de entrada e informar quantas empresas associadas compartilham determinados nós como clientes ou parceiros, portanto limitou-se aos 30 maiores indegree's.

Tabela 1. 30 maiores indegree's de clientes e parceiros.

Cliente/parceiro	Indegree	Cliente/parceiro	Indegree	Cliente/parceiro	Indegree
3663	25	568	9	700	7
1209	17	1374	9	1328	7
3148	16	2341	9	1870	7
3167	13	2478	9	3483	7
2759	12	2688	9	219	6
3271	12	3189	9	526	6
665	11	1163	8	731	6
3813	11	1561	8	732	6

1951	10	1858	8	949	6
493	9	3166	8	1003	6

Os clientes ou parceiros estão representadas por numerações pois a nomenclatura é irrelevante para efeitos da análise, os indicadores demonstram o número de conexões que cada um recebe na rede direcional, em outras palavras quantas empresas associadas apontaram para estes clientes ou parceiros. Quanto maior o indicador, maior é o potencial de formação de organização virtual e consequentemente corporação virtual para atender as necessidades dos clientes com produtos ou serviços desenvolvidos colaborativamente, uma vez que existem mais empresas fornecendo diferentes produtos ou serviços. A figura 2 apresenta estes nós e as conexões que recebem, o tamanho dos nós foi estabelecido pelo indegree, quanto maior o índice maior o nó, comparativamente aos demais.

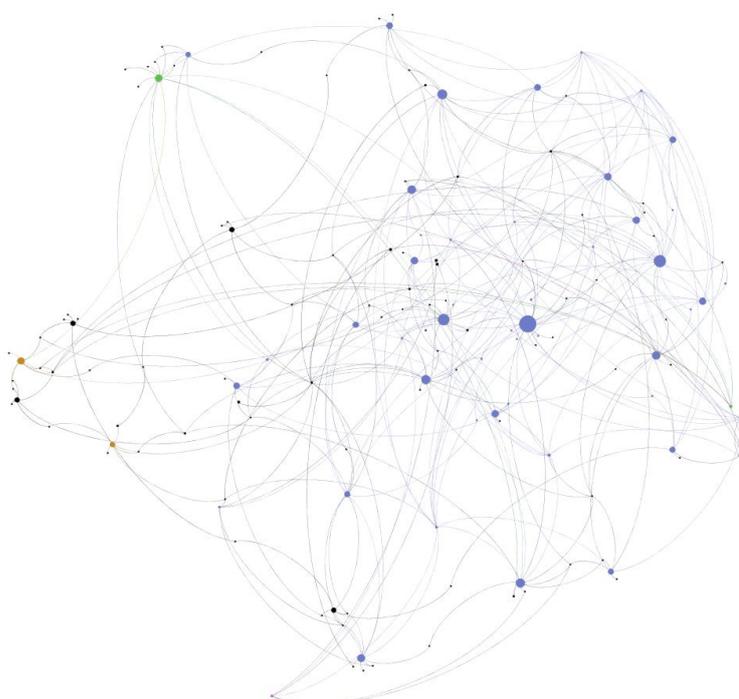


Figura 2. Sub-clique (rede potencial).

A figura 2 é apresentada como rede potencial (virtual) por que ela não existe na prática, mas evidencia os clientes e parceiros compartilhados pelas empresas associadas, esta rede destacada da rede principal é composta por 146 nós, que estabelecem 333 arestas, portanto é muito mais interconectada que a rede principal, o diâmetro da rede é metade (3) da rede principal. Esta tendência é refletida em outros indicadores, tais como o comprimento médio do caminho que representa 1,377 nós em média de ligação entre um nó e qualquer outro na rede, o grau médio que é de 2,281 ligações e o aumento significativo no coeficiente de clusterização médio que passou para 0,022, nesta rede apenas 1 componente encontra-se fracamente conectado.

Outras medidas de rede são importantes para entendimento da importância relativa de cada nó, por esta razão na tabela 2 são apresentadas as principais medidas de centralidade, intermediação e proximidade dos 30 maiores clientes e parceiros destacados anteriormente e na mesma ordem em que foram apresentados na tabela 1.

Tabela 2. Medidas de centralidade, intermediação e proximidade dos 30 maiores clientes e parceiros.

Cliente/ Parceiro	Eccentricity	Closeness centrality	Eigencentality	Betweenness centrality	Authority	Hub	Clustering
3663	0	0	0.993716	0	0.382658	0	0.003333
1209	0	0	0.570187	0	0.360399	0	0.007353
3148	0	0	0.329194	0	0.233656	0	0.008333
3167	0	0	0.31805	0	0.323849	0	0
2759	0	0	1	0	0.192022	0	0.022727
3271	0	0	0.218589	0	0.140412	0	0.007576
665	0	0	0.490242	0	0.248511	0	0
3813	0	0	0.148478	0	0.141396	0	0
1951	0	0	0.419088	0	0.087542	0	0.033333
493	0	0	0.235751	0	0.179357	0	0
568	0	0	0.264058	0	0.222088	0	0
1374	0	0	0.234708	0	0.202245	0	0
2341	0	0	0.492596	0	0.063367	0	0.013889
2478	1	1	0.206401	52	0.0349	0.112676	0.016484
2688	0	0	0.463246	0	0.18511	0	0
3189	0	0	0.178095	0	0.259222	0	0
1163	0	0	0.164597	0	0.237275	0	0
1561	0	0	0.222253	0	0.061547	0	0
1858	0	0	0.136291	0	0.165483	0	0
3166	0	0	0.536755	0	0.211284	0	0
700	1	1	0.122792	36.5	0.046779	0.126341	0.051282
1328	0	0	0.321981	0	0.059332	0	0.047619
1870	0	0	0.152143	0	0.107332	0	0
3483	0	0	0.179405	0	0.154491	0	0
219	0	0	0.013498	0	0.00189	0	0.033333
526	0	0	0.137601	0	0.012839	0	0
731	0	0	0.013498	0	0.00023	0	0.033333
732	0	0	0.083609	0	0.071964	0	0.066667
949	0	0	0.041804	0	0.041899	0	0
1003	0	0	0.109294	0	0.048502	0	0.033333

Tomando em conjunto os indicadores de eccentricity e closeness centrality, que indicam os nós mais centrais da rede, assim como betweenness centrality e Hub que indicam função de intermediação dos nós, é possível avaliar que os nós 2478 e 700 não só representam dois clientes ou parceiros, mas podem funcionar como brokers neste tipo de rede, interligando organizações individuais e também clusters diferentes dentro da mesma rede. Os nós que possuem índices de proximidade (clustering) altos, como o nó 732 e o nó 1328 também podem exercer a função broker em razão da facilidade de interação com as demais organizações dadas pela proximidade, porém a ação é limitada a grupos de organizações mais próximas.

Até aqui o foco é sobre clientes ou parceiros, no entanto uma mesma organização pode atuar em diferentes redes, formando diferentes corporações virtuais para atender outros clientes, a tabela 3 apresenta os 30 maiores indicadores de grau de saída (outdegree) de empresas associadas à ACATE.

Tabela 3. 30 maiores outdegree's de associadas no sub-clique.

Associada	Outdegree	Associada	Outdegree	Associada	Outdegree
1054	13	3523	7	1027	4
2112	11	700	6	2484	4
629	11	28	6	2659	4
1113	11	3379	6	3074	4
1306	11	2478	5	3356	4
2640	10	1963	5	3363	4
3449	10	418	5	3786	4
1668	9	3829	5	1132	3
2494	7	2375	4	3730	3
13	7	788	4	278	3

Observa-se que aparecem novamente os nós 700 e 2478, portanto a importância relativa deles diz respeito tanto a receber como a promover produtos ou serviços, podendo atuar nestas duas redes de maneiras distintas. Nesta rede analisada, a empresa que pode participar do maior número de corporações virtuais, podem chegar a no máximo 13, como mostrado na tabela 3, pois são os números de clientes compartilhados nesta rede pelo nó 1054, mas eventualmente podem ser configurados diferentes tipos de corporações virtuais para desenvolvimento de produtos e serviços específicos para atender aos mesmos clientes.

5. CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi analisar as possíveis formações de organizações virtuais a partir do estudo dos clientes e parceiros compartilhados entre organizações que compõe a lista de associados da Associação Catarinense de Tecnologia (ACATE).

Utilizando do critério da redução com base no indicador de grau de entrada, formou-se uma segunda rede interorganizacional, mais coesa para os propósitos do estudo, evidenciou-se o potencial para formação de organizações virtuais com muitas configurações possíveis, pois as mesmas organizações podem participar de várias corporações virtuais com propósitos diferentes, um fato que causou surpresa foi de algumas organizações com potencial de compor as organizações virtuais como fornecedoras e em outros modelos como usuárias de bens e serviços, demonstrando que o modelo está além do propósito inicial deste trabalho.

Outro fator importante foi identificação pelas métricas de análise de redes sociais da potencialidade de algumas organizações atuarem como brokers entre organizações ou entre redes de organizações, o que também não havia sido previsto em um primeiro momento.

Cabe ainda o descarte da possibilidade de comportamento de mundo pequeno, primeiramente por que o coeficiente de agrupamento não ser significativo em ambas as redes, segundo e em função do primeiro, as organizações não tem potencial de interação somente dentro da rede, mas possuem inúmeras outras organizações com que interagem fora dela, terceiro, por que a rede formada possui organizações em 14 áreas de negócios distintas, caso fosse restrita a uma área apenas o resultado poderia ter sido diferente.

Outrossim existem algumas limitações no estudo que precisam ser indicados, como a adoção do método de análise de redes sociais quando se trata de analisar redes de negócios, segundo Allee *et al.* (2015) que: não é uma evidência ou um fato claramente demonstrado que a estrutura da rede está relacionada ao seu desempenho; não abordam a criação de valor social ou económico; os participantes estão conectados por links do mesmo tipo, não permitindo diferenciar links resultantes de trocas sociais ou económicas; e a análise da estrutura da rede requer domínio especializado para interpretar os padrões.

Diante destas limitações, como sugestão para trabalhos futuros, está o estudo do grau de virtualidade para cada organização, como um potencial individual para participação em organizações virtuais, assim como a evidência de capacidade ociosa para atendimento das demandas dos clientes propostos pelas redes interorganizacionais.

6. REFERÊNCIAS

ABREU, A.; CAMARINHA-MATOS, L. M. On the role of value systems to promote the sustainability of collaborative environments. **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 5, p. 1207-1229, 2008. ISSN 00207543 (ISSN).

ABREU, A.; URZE, P. An approach to measure knowledge transfer in open-innovation. 3rd International Conference on Operations Research and Enterprise Systems, ICORES 2014, 2014, Angers, Loire Valley. SciTePress. p.183-189.

AHUJA, M. K.; CARLEY, K. M. Network Structure in Virtual Organizations. **Organization Science**, v. 10, n. 6, p. 741-757, 1999. ISSN 10477039 (ISSN).

ALLEE, V.; SCHWABE, O.; BABB, M. K. **Value Networks and the True Nature of Collaboration**. FL, USA: Meghan-Kiffer Press, 2015.

ALTFELD, N. et al. **DETERMINING THE STABILITY OF COLLABORATIVE R&D NETWORKS**. New York: Amer Soc Mechanical Engineers, 2012. 673 ISBN 978-0-7918-4506-6.

AUSTEN, A. In search of network sustainability: A multi-level perspective on the paradox of cooperation and competition in networks. **Sustainability (Switzerland)**, v. 10, n. 7, 2018. ISSN 20711050 (ISSN).

BAGLIERI, D.; CONSOLI, R. Collaborative innovation in tourism: Managing virtual communities. **TQM Journal**, v. 21, n. 4, p. 353-364, 2009. ISSN 17542731 (ISSN).

BALESTRIN, A.; VERSCHOORE, J. R.; JUNIOR, E. R. **O Campo de Estudo sobre Redes de Cooperação Interorganizacional no Brasil**. Revista de administração contemporânea. Curitiba: Anpad. 14: 458-477 p. 2010.

BASTIAN, M. S.; HEYMANN, S.; JACOMY, M. **Gephi: an open source software for exploring and manipulating networks**. International AAAI conference on weblogs and social media. 2009.

BEVC, C. A.; RETRUM, J. H.; VARDA, D. M. Patterns in PARTNERing across Public Health Collaboratives. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 12, n. 10, p. 12412-12425, Oct 2015. ISSN 1660-4601.

BOCCALETTI, S. et al. Complex Networks: Structure and Dynamics. **Physics Reports**, v. 424, n. 4-5, p. 175-308, 2006.

BODIN, Ö.; NOHRSTEDT, D. Formation and performance of collaborative disaster management networks: Evidence from a Swedish wildfire response. **Global Environmental Change**, v. 41, p. 183-194, 2016. ISSN 09593780 (ISSN).

BODIN, Ö.; SANDSTRÖM, A.; CRONA, B. Collaborative Networks for Effective Ecosystem-Based Management: A Set of Working Hypotheses. **Policy Studies Journal**, v. 45, n. 2, p. 289-314, 2017. ISSN 0190292X (ISSN).

BRAND, F. C. **Elementos de governança de redes interorganizacionais: Uma revisão teórica.** Revista Contabilidade, Ciência da Gestão e Finanças. Bento Gonçalves, Rs: FSG. 2: 91-107 p. 2013.

BRAND, F. C.; RIGONI, E. H.; VERSCHOORE, J. R. **Governança interorganizacional: Um estudo do relacionamento entre agentes econômicos do setor de flores.** Desenvolve: Revista de Gestão do Unilasalle. Canoas. 3: 99-111 p. 2014.

CAMARINHA-MATOS, L. M.; ABREU, A. Performance indicators for collaborative networks based on collaboration benefits. **Production Planning and Control**, v. 18, n. 7, p. 592-609, 2007. ISSN 09537287 (ISSN).

CARVALHO, J. F. D. et al. A cooperação entre redes de pequenas empresas: Antecedentes, etapas e resultados da estratégia de intercooperação. **Regepe - Revista de empreendedorismo e gestão de pequenas empresas**, v. 7, n. 1, p. 35-70, Jan/Abr. 2018 2018.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede.** São Paulo: Paz e Terra, 1999.

DAVIDOW, W. H.; MALONE, M. S. **A corporação virtual – estruturação e revitalização da corporação para o século 21.** São Paulo: Ed. Pioneira, 1992.

DE SOUZA, L. G. A. et al. Collaborative Networks as a measure of the Innovation Systems in second-generation ethanol. **Scientometrics**, v. 103, n. 2, p. 355-372, 2015. ISSN 01389130 (ISSN).

DURUGBO, C. Modelling information for collaborative networks. **Production Planning and Control**, v. 26, n. 1, p. 34-52, 2015. ISSN 09537287 (ISSN).

ESCHENBACHER, J.; DUIN, H.; THOBEN, K. D. Planning distributed innovation processes in virtual organisations by applying the Collaborative Network Relationship Analysis. IEEE International Technology Management Conference, ICE 2009, 2016, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.

FRANKE, U. J. The competence-based view on the management of virtual web organizations. In: ULRICH, J. F. (Ed.). **Managing virtual web organizations in the 21st century:** IGI Global, 2002. p.1-27. ISBN 1-930708-24-6.

FREEMAN, L. C. **The development of social network analysis: A study in the sociology of science.** North Charleston: BookSurge, 2004.

GRABOWSKI, M.; ROBERTS, K. H. Risk Mitigation in Virtual Organizations. **Organization Science**, v. 10, n. 6, p. 704-721, 1999. ISSN 10477039 (ISSN).

GRENIER, R.; METES, G. **Going virtual: Moving your organization into the 21st century.** New Jersey: Prentice Hall, 1995.

HANNAN, M. T.; FREEMAN, J. **Ecologia Populacional das Organizações**. RAE-Revista de Administração de Empresas. v. 45: p.70-91 p. 2005.

HANSEN, D. et al. **Analyzing Social Media Networks with NodeXL : Insights from a Connected World**. New York: Elsevier, 2010. 248.

LEÓN ROJAS, Y. E.; DIMURO, G.; ADAMATTI, D. Modelo de Trocas Sociais entre Tríades de Agentes utilizando confiança, reputação e dependência social. **Scientia Plena**, v. 11, n. 8, 2015. ISSN 1808-2793.

MICHAELIS. Dicionário Michaelis online. 2019. Disponível em: < <http://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=virtual> >. Acesso em: 20 de maio de 2019.

MILGRAM, S. The Small World Problem. **Psychology Today**, v. 2, p. 60-67, 1967.

MOWSHOWITZ, A. Social Dimensions of Office Automation. In: YOVITS, M. C. (Ed.). **Advances in Computers**: Elsevier, v.25, 1986. p.335-404. ISBN 0065-2458.

SIEBER, P.; GRIESE, J. **Organizational virtualness**. Bern, Switzerland: Stämpfli, 1998. ISBN 3952146323.

VENKATRAMAN, N.; HENDERSON, J. C. Real strategies for virtual organizing. **Sloan Management Review**, v. 40, n. 1, p. 33-48, 1998.