

**17º Congresso de Iniciação Científica****ESTUDO DO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DO ÁLCOOL DE PIRACICABA ATRAVÉS DA ANÁLISE DAS REDES****Autor(es)**

---

FLÁVIO EDUARDO FAVA

**Orientador(es)**

---

MÁRIO SACOMANO NETO

**Apoio Financeiro**

---

PIBIC/CNPQ

**1. Introdução**

---

O ponto de partida é o trabalho de Marshall (1920), o qual foi pioneiro em observar, a partir da análise dos distritos industriais na Inglaterra no final do século XIX, que a presença concentrada de firmas em uma mesma região pode prover ao conjunto dos produtores vantagens competitivas coletivas que não seriam verificadas se eles estivessem atuando isoladamente. É a partir da recuperação desses pressupostos que os autores, mesmo sob diferentes perspectivas, justificaram a importância das economias externas locais para a geração de vantagens concorrenciais para o conjunto dos produtores locais

O estudo das aglomerações de empresas e formas de governança oferecem suporte analítico para o entendimento do desenvolvimento regional, a formação e a consolidação de Arranjos Produtivos Locais. O software UCINET será uma ferramenta importante para medir diversas propriedades estruturais e relacionais presentes no APLA

**2. Objetivos**

---

O objetivo dessa pesquisa é analisar o arranjo produtivo do álcool através da análise das redes. As análises das redes têm várias propriedades, como: centralidade, equivalências estrutural, coesão, densidade. Algumas dessas propriedades serão medidas através do software Ucinet. Desta forma, a utilização do software irá contribuir ao projeto mãe ao permitir cruzar os atributos das empresas com as medidas das redes exploradas nos APLs e mais especificamente no APLA.

**3. Desenvolvimento**

---

**6.2. ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DO ALCOOL ( APLA)**

O Arranjo Produtivo Local do Álcool (APLA) é uma instituição que visa, a partir do trabalho conjunto, alternativas da cadeia produtiva do setor sucroalcooleiro, possibilitando a diminuição dos custos de produção e o aumento da competitividade do álcool na região de Piracicaba, consolidando-se como referência em nível nacional e mundial. Entre os objetivos específicos do projeto liderado

pela secretaria do Comércio e Indústria de Piracicaba estão a divulgação dos produtos e serviços prestados pela empresas, a utilização de uma marca que identifique o produto como APL do álcool, standardização e certificação do álcool e o desenvolvimento de novas tecnologias, elaboração de um projeto logístico para o escoamento do álcool do APL e estudos e pesquisas para novas aplicações, produtos e mercados a partir do álcool.

## 7.2. PROPRIEDADES DE REDES

Souza (2004) propõe que as análises quantitativas possuem basicamente dois pontos importantes no estudo das propriedades: i) concentração no conceito de similaridade entre os nós e ii) identificação de clusters com propriedades comuns ou análise de correspondência entre grupos de agentes relacionados a partir de um determinado conjunto de variáveis (structural equivalence).

### 7.2.1. MEDIDAS DE CENTRALIDADE DE REDE

Calcular a centralidade de um ator significa identificar a posição em que ele se encontra em relação às trocas e à comunicação na rede. Embora não se trate de uma posição fixa, hierarquicamente determinada, a centralidade em uma rede traz consigo a idéia de poder. Quanto mais central é um indivíduo, mais bem posicionado ele está em relação às trocas e à comunicação, o que aumenta seu poder na rede (MARTELETO, 2001).

A medida de centralidade consiste na ferramenta básica para a identificação de indivíduos-chave na rede. A posição central não pode ser considerada como fixa, os atores podem se destacar ou não dependendo do momento.

A centralidade permite realizar a análise das ligações identificando os indivíduos capazes de modificar a estrutura de comunicação existente na rede.

#### 7.2.1.1. GRAU DE CENTRALIDADE

Como o grau de centralidade leva em conta somente os relacionamentos adjacentes, segundo Scott (2000) apud. Rossoni (2006), tal medida revela somente a centralidade local dos atores, o grau de centralidade indica posição de um ator em relação às trocas e às comunicações na rede, considerando-se a quantidade de ligações que se colocam entre eles.

#### 7.2.1.2. CENTRALIDADE DE INTERMEDIACÃO

A centralidade de intermediação (betweenness centrality) é o potencial daqueles que servem de intermediários. Calcula o quanto um ator atua como "ponte", facilitando o fluxo de informação em uma determinada rede. Indica a frequência com que um ator está entre o canal de comunicação que conecta dois outros atores.

#### 7.2.1.3. CENTRALIDADE DE PROXIMIDADE

Em relação à proximidade, um ator é tão mais central quanto menor o caminho que ele precisa percorrer para alcançar os outros nós da rede. Isso mede, em última análise, a sua independência em relação ao controle de outros, essa medida refere-se à distância que um ator está de outros.

A proximidade mostra a facilidade de um ator em se comunicar com outros sem precisar de intermediários, compartilhando a informação diretamente com outros membros da rede.

### 7.2.2. DENSIDADE DA REDE

A densidade diz respeito a extensão da interconexão entre os atores da rede. Maior a interconexão maior a densidade. A densidade facilita o fluxo de informações e recursos, exerce um sistema fechado de confiança e normas compartilhadas e ainda facilita a atribuição de sanções. As "ligações" ou conexões determinam o grau de densidade ou de difusão relativo aos atores da rede. Por fim, os "fluxos", tangíveis ou intangíveis, indicam a troca de recursos, informações, bens, serviços e contatos em uma rede.

## 4. Resultado e Discussão

---

### 8.2. ANÁLISE DO APLA PELO UCINET

#### 8.2.1. ANÁLISE DO APLA A PARTIR DE UMA REDE VERTICAL

Este tipo de rede demonstra a relação cliente-fornecedor, porém com base nas 29 empresas relacionadas, constata-se através da medida de densidade que a rede apresenta poucas conexões entre os atores que a compõem, das 812 relações possíveis dentro da rede, apenas 30 são realizadas, gerando um índice de densidade de apenas 3,69%. Essa medida indica um potencial da rede a qual pode levar o arranjo produtivo local à alcançar um dinamismo ainda maior uma vez ampliando as relações entre seus atores.

Levando em conta o grau de centralidade da rede, ou seja, no caso da rede vertical a intensidade de transações de compra e venda, das 29 empresas que compõem a rede do arranjo produtivo local do álcool 15, ou 52%, apresentam relações verticais dentro da rede.

O destaque fica por conta da empresa de código 21 que tem como atividade a fabricação de produtos de metais, mais especificamente molas e artefatos em arame, as empresas 10 e 27 também estão em destaque na rede, ambas fabricam máquinas e equipamentos para uso industrial.

O grau de intermediação serve para indicar aquelas empresas ou atores que servem de ponte para alcançar outras empresas, na rede em questão 7 empresas ou 24% dos atores realizam esse tipo de função.

As 7 empresas que tem a capacidade de intermediação possibilitam a ligação das 15 empresas que travam relações cliente-fornecedor, funcionando assim como ponte facilitando o escoamento da produção tanto de bens intermediários, como bens finais dentro da cadeia produtiva.

Na medida de centralidade de proximidade, novamente as empresas 10,21 e 27 foram os destaques, demonstrando que estes possuem menores distâncias geodésicas para se relacionarem na rede.

As interconexões entre as empresas geram gráficos também chamados de sociogramas, os quais nos mostram um panorama das ligações entre os atores.

### 8.2.2. ANALISE DO APLA A PARTIR DE UMA REDE HORIZONTAL

Apenas 6,40% dos contatos se efetivam, ou seja, apenas 52 de 812 laços possíveis, demonstrando uma rede muito difusa quanto as relações de cooperação entre as empresas concorrentes.

O grau de centralidade mostra que 20 das 29 empresas realizam relações horizontais com destaque para as empresas de códigos 3 e 11, ambas com 8 interações apresentando um índice de centralidade de 28,571%.

Centralidade de intermediação, 11 empresas demonstram um potencial de intermediação, servindo de ponte para se alcançar outros atores, com destaque pra as empresas 3, 11 e 12.

Centralidade de proximidade representa o grau de independência dos atores de modo a possibilitar a comunicação com muitos outros atores em uma rede com um número mínimo de intermediários (MASQUIETTO, 2009), constata-se o aparecimento da empresa 10 com o melhor resultado.

### 8.2.3. ANALISE DO APLA A PARTIR DE UMA REDE INTERPESSOAL

Se trata também de uma rede difusa, com apenas 5,42% das relações possíveis se efetuando, ou seja, de 29 empresas e dos 812 laços possíveis, apenas 44 laços acontecem de fato.

As relações partem de empresas da etapa III, que correspondem a fabricação de insumos e máquinas para a produção de açúcar e álcool, e portanto são em grande parte concorrentes em diferentes atividades, além de levar em conta as afinidades entre os gestores.

O grau de centralidade, mostra que 18 das 29 empresas realizam relações interpessoais com destaque para a empresa de código 11, dedicada a atividade de manutenção e reparação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle, mais especificamente serviços de automação de sistemas hidráulicos de usinas de açúcar e álcool, com 9 interações apresentando um índice de centralidade de 32,143%.

Quanto a centralidade de intermediação, apenas 10 empresas ou 34% dos gestores das mesmas formam relações que servem como ponte para outros atores, com destaque maior para o gestor da empresa 11, com índice de 25,661%.

A centralidade de proximidade fica encarregada por demonstrar o grau de independência dos atores, a respeito da rede interpessoal o gestor da empresa 11 se destaca, seguido pelos gestores das empresas 16 e 9.

## 5. Considerações Finais

---

A densidade constatada na rede, ou seja a relação entre todas as ligações possíveis e as ligações efetivadas, é baixíssimo, dessa forma a partir desse baixo índice pode-se a dois tipos de análise: primeiro que uma baixa densidade demonstra o quanto o arranjo está disperso, podendo prejudicar o objetivo proposto pelo APLA, bem como o foco em atividades voltadas para o setor sucroalcooleiro, influenciando inclusive nos próprios resultados buscados pelas empresas que compõem o setor, isso se deve pelo fato do APLA deixar em aberto a entrada das empresas, uma empresa não é barrada para fazer parte do APLA, ocorrendo assim o aparecimento de muitos atores, ultrapassando o nível regional, passando para o nacional com tendência a efetivar-se no contexto internacional, o que influi diretamente a densidade, uma vez que a diversidade e a especificidade de produtos passa a ser muito grande. O segundo tipo de análise se trata da quantidade de ligações em potencial, com empresas entrando a todo momento, bem como instituições, a gama de ligações possíveis aumenta de forma considerável, o que proporciona um ambiente que se trabalhado de maneira correta, proporciona resultados valiosos em troca de informações, difusão de tecnologias e aumento da carteira de clientes e de fornecedores. Podemos utilizar como exemplo desta segunda análise, empresas pequenas que fazem parte do APLA e que se quer imaginavam em exportar seus produtos um dia, passaram a se juntar e exportar seus produtos, se trata de empresas concorrentes se unindo no intuito de ganhar mercado externo e com isso ampliar a rede social.

Na rede vertical, onde são consideradas as relações comerciais, fica claro que se trata de uma rede difusa em suas interações, por se tratar de variedades grandes de produtos específicos que não engloba todos os atores, nesse caso a área de metalmeccânica teve certo destaque dentre os demais atores, com grande participação de empresas relacionadas a área de bens de capital, empresas essas que em sua grande maioria, não focam apenas empresas sucroalcooleiras, variando o destino de seus produtos, seja para empresas de etapas posteriores a dela, ou que também se encontram na etapa de bens de produção. Importante levar em conta que 50% dos laços comerciais apontados na pesquisa se deram depois de 2006, ou seja após a formalização do APLA, retratando a importância da instituição dentro do arranjo.

A rede horizontal apresenta uma quantidade de laços possíveis maior que a rede vertical, esse tipo de rede considera relações entre

empresas que levam a cooperação seja com concorrentes ou não. O APLA proporcionou a aproximação desses atores, a partir do momento que o APLA se institucionalizou, as próprias empresas reconheceram a credibilidade que a instituição proporcionava ao setor, tornando um ambiente favorável a maiores relações de cooperação. A cooperação se dá principalmente na troca de informações sobre clientes e oportunidades de mercado, ou seja, empresas se utilizam da cooperação com o objetivo de expandir os negócios para além da cadeia produtiva local, a busca pelo mercado internacional fica facilitada com o APLA/APEX. Na rede horizontal 82% das relações se iniciaram após 2006, constatando mais uma vez o poder da instituição.

A rede interpessoal, também podendo ser chamada de rede informal, possui relações também difusas, mas diferentemente das outras redes, está leva em consideração a afinidade entre os gestores das empresas, e não das empresas em si, claro que estas serão diretamente influenciadas pela tomada de decisões dos mesmos, porém este tipo de relação depende de questões mais subjetivas, levando em conta amizade, confiança, respeito e reciprocidade. A amostra analisada proporcionou atender os objetivos propostos pela pesquisa, porém por se tratar de uma amostra não probabilística traz consigo limitações, assim os resultados aqui discutidos não devem ser generalizados para o APLA como um todo.

Espera-se com o UCINET continuar-se a realizar análises aprofundadas de arranjos produtivos locais, com maiores amostragens, influenciando até em tomadas de decisões por parte de empresas, quantos às suas atitudes dentro do nicho as quais estão envolvidas.

## Referências Bibliográficas

---

MARSHALL, Alfred.. Principles of economics. 8th. Ed. London: Macmillan, 1920.

MARTELETO, R. M. Redes e configurações de comunicação e informação: construindo um modelo interpretativo de análise para o estudo da questão do conhecimento na sociedade. *Investigación Bibliotecológica*, México, v.14, n.29, p.69-94, jul./dic. 2000.

MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais – aplicação nos estudos de transferência da informação. *MCT/IBICT – UFRJ/ECO, Ci. Inf.* vol.30 no.1 Brasília Jan./Apr. 2001.

MARX, K. *Le Capital*. In: *Œuvres Economie*, v. 1. Paris: Editions Gallimard, 1963.

MASQUIETTO, C. D. Análise da centralidade e da densidade do arranjo produtivo local do álcool de Piracicaba (APLA), Mestrado - Universidade Metodista de Piracicaba UNIMEP, Piracicaba, 2009.

ROSSONI, L., A dinâmica de relações no campo da pesquisa em organizações e estratégia no Brasil: Uma análise institucional. Tese (Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Paraná UFPR, Curitiba, 2006).

SACOMANO NETO, M., Análise das redes: Estrutura e Relações. Universidade Federal de São Carlos - Departamento de Engenharia de Produção, São Carlos, 2003.

SCOTT, A. (1998), *The geographic foundations of industrial performance*. In A.

SCOTT, J. *Social Network Analysis: a handbook*. 2 ed. London: Sage Publications, 2000.

SOUZA, Q. R. Governança de redes interorganizacionais no terceiro setor: níveis de controle formal em atividades operacionais de gestão do conhecimento – o caso do Coep Paraná 2000-2003. Tese (Dissertação de Mestrado – Pontifícia Universidade Católica do Paraná PUC-PR, 2004)

WASSERMAN, S.; FAUST, K. *Social network analysis*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.