

Valéria Rueda Elias Spers

# Sustentabilidade e o Setor Sucroenergético



Alexandre Tadeu Simon  
Alice Miguel de Paula Peres  
Antonio Carlos Giuliani  
Christiano França da Cunha  
Clayton Daniel Masquetto  
Dalila Alves Correa  
Eduardo Eugênio Spers  
Eduardo Guilherme Satolo  
Eliana Tadeu Terzi  
Elisabete Stradiotto Siqueira  
Elna Pereira Nascimento Cres  
Felipe Araújo Calarge  
Flavio Marques Vicari  
Graziela Oste Graziano Cremonesi  
Ivelise Rasera Bragato  
Laudicério Aguiar Machado  
Lineia Jollembeck Lopes  
Maria Thereza Miguel Peres  
Marília Teixeira dos Reis  
Mário Sacomano Neto  
Nadia Kassouf Pizzinatto  
Odair Ferraz Filho  
Sebastião Neto Ribeiro Guedes  
Sérgio Rodrigues Pontes  
Sílvia Helena C. R. V. de Camargo  
Valéria Rueda Elias Spers  
Yeda Cirera Oswaldo

**OTTONI**<sup>®</sup>  
EDITORA

**CRÉDITOS:**

ORGANIZADORA: VALÉRIA RUEDA ELIAS SPERS  
CAPA: SANDRA TROMBETA GIULIANI  
REVISÃO ORTOGRÁFICA: ANDREA BASSOTO GATTO

**FICHA CATALOGRÁFICA:**

---

Sustentabilidade e o Setor Sucroenergético / Organização de Valéria Rueda Elias Spers. -- Itu (SP): Ottoni Editora, 2012.  
242 p.; 24 cm.

Inclui pequena biografia dos autores.  
Textos de vários autores.  
ISBN 978-85-7464-675-6

1. Agricultura sustentável. 2. Agricultura – aspectos econômicos. 3. Agroindústria canavieira – Brasil. I. Spers, Valéria Rueda Elias. II. Título.

CDD 630.91724  
631.1  
338.173610981

---

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR MARIA CRISTINA MONTEIRO TASCA – CRB 8ª 5803

**DIAGRAMAÇÃO E IMPRESSÃO:**

---

**OTTONI**<sup>®</sup>  
EDITORA

Rua Garcia Moreno, 60 – Centro – CEP 13300-095 – ITU/SP  
Fones/Fax: (0xx11) 4022-5309 / 4022-5312 / 4023-0197  
www.ottonieditora.com.br – e-mail: ottoni@ottonieditora.com.br

---

## Análise da Centralidade e da Densidade do Arranjo Produtivo Local do Álcool de Piracicaba (APLA)

---

Clayton Daniel Masquietto  
Mário Sacomano Neto  
Eduardo Eugênio Spers

As vantagens referentes à localização geográfica das empresas, já evidenciadas por teóricos como Marshall no início do século XX, vêm ganhando maior representatividade na economia contemporânea a partir do momento em que a noção de competitividade passa a incorporar fatores situados fora do âmbito das empresas, considerando-se, então, as externalidades advindas da aglomeração de empresas. Ao mesmo tempo, o processo de globalização em curso na economia atual vem impondo aos agentes produtivos a busca de novos conceitos e de novas formas de pensar a organização produtiva na perspectiva de novos tipos de estruturas organizacionais mais enxutas, flexíveis e permeadas pelo ambiente externo.

Conforme destacam Powell (1990), Castanha *et alli* (1999) e Amato Neto (2000), uma das principais tendências relativas às novas formas de organização produtiva envolvem relações interempresas, entre elas as redes de empresas. Neste sentido, Garcia (2001) e Cassiolato e Szapiro (2003) apontam que as redes de empresas dizem respeito a novos padrões, tanto de localização de investimentos, que rompem com as tradicionais tendências baseadas em critérios convencionais das vantagens competitivas tradicionais de oferta abundante de matérias-primas e de mão-de-obra baratas, como de proximidade com um mercado consumidor favorável.

Assim, os Arranjos Produtivos Locais (APLs), de acordo com Lastres e Cassiolatto (2005) e Noronha e Turchi (2005), emergem como importantes exemplos de relações interempresas, sendo aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais, com foco em um conjunto específico de atividades econômicas e que apresentam vínculos e interdependência. Os APLs geralmente envolvem a participação de empresas, que podem ser produtoras de bens e serviços finais, fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de consultoria e serviços,

comercializadoras, clientes e suas variadas formas de representação e associação, incluindo, também, diversas outras instituições públicas e privadas, voltadas para a formação e a capacitação de recursos humanos, pesquisa e desenvolvimento, política, promoção e financiamento (REDESIST, 2006).

Mantendo esta linha de pensamento e considerando o APL como uma forma de aglomeração de empresas, pondera-se que este conceito e esta forma de organizar a produção tornaram-se mais articulados com o passar do tempo, inclusive, segundo Cassiolato e Szapiro (2003), ligando a ideia de aglomeração com a de redes.

Portanto, estudar um APL sobre a perspectiva de redes de empresas, conforme Garcia e Mendez (2004), implica a aceitação de um enfoque metodológico baseado no estudo de sistemas produtivos formados pelas relações mantidas entre os atores que os compõem, sendo que nesses sistemas as relações entre os agentes constituem a base dos intercâmbios, comerciais ou de outro tipo, tal como: de informação, conhecimento, entre outros. Assim, as redes de empresas passam a ser cruciais para compreender a caracterização e o funcionamento do arranjo e para desenhar estratégias e políticas públicas para o seu crescimento e o seu desenvolvimento (MACIAS, 2002).

Ao estudar um APL por meio da análise de redes leva-se em conta que os posicionamentos estrutural e relacional dos atores em uma determinada rede, conforme Sacomano Neto e Truzzi (2004), compreendem diferentes configurações possíveis dos processos de troca. E Wasserman e Faust (1994) apontam que a análise de redes fornece uma série de medidas para a análise da estrutura e das relações entre os atores participantes da rede.

Entre as principais medidas estruturais lembradas por Wasserman e Faust (1994) encontram-se a centralidade, em suas diferentes vertentes de mensuração, e a densidade. Neste sentido, Steiner (2006) pondera que a medida de centralidade é uma medida que caracteriza a posição relativa dos atores em uma rede. Ou seja, a centralidade é mais elevada a partir do momento em que o ator está conectado a um número maior de outros atores. Já a densidade de uma rede diz respeito ao número de vínculos observados frente ao número de relações possíveis.

Retornando à questão dos APLs, deve-se salientar os crescentes esforços realizados no Brasil para o desenvolvimento desses arranjos de empresas, buscando melhor alocar as ações de promoção de desenvolvimento, complementando as políticas para o desenvolvimento de cadeias de empresas e regiões e atuando de forma a focar as iniciativas institucionais locais na redução da multiplicidade de esforços, otimizando a alocação de recursos, promovendo o compartilhamento de objetivos comuns e a consolidação de boas práticas de desenvolvimento local, conforme aponta Chiochetta (2005).

Neste sentido, pode-se apontar o Arranjo Produtivo Local do Alcool de Piracicaba (APLA) um arranjo de caráter recente de organização, que se encontra num momento de realinhamento de suas ações e que tem como objetivo buscar alternativas para a cadeia produtiva do setor sucroalcooleiro, possibilitando a redução

de custos de produção e o incremento da competitividade das empresas da região do Vale do Piracicaba.

Considerando o exposto, o presente artigo pretende analisar as propriedades de centralidade e de densidade da rede de empresas que compõe o Arranjo Produtivo Local do Alcool de Piracicaba (APLA). É importante salientar que no presente trabalho, quando se menciona que se pretende analisar a centralidade, está se condicionando ao estudo de três variações desta medida: centralidade de grau, centralidade de intermediação e centralidade de proximidade.

Para além destas linhas introdutórias, o artigo encontra-se dividido em cinco partes. A primeira parte expõe o referencial teórico referente ao tema estudado; num segundo momento, discorre-se sobre os aspectos metodológicos da pesquisa; em seguida, apresenta-se uma breve caracterização do arranjo em questão, para, posteriormente, explanar sobre os resultados do estudo e, finalmente, as considerações finais.

## **Análise e Propriedades das Redes**

Redes de empresas, segundo Britto (2002, p. 347), *“refere-se a arranjos interorganizacionais baseados em vínculos sistemáticos entre empresas formalmente independentes, que dão origem a uma forma particular de coordenação das atividades econômicas”*. Por outro lado, a noção de organização em rede traz a necessidade de se repensar os limites da empresa individual, acentuando a importância dos diversos tipos de articulações com outros atores e instituições.

Pode-se apontar, conforme Sacomano Neto e Truzzi (2004), que compreender como a posição estrutural das organizações, em uma determinada rede, influencia as atividades, os recursos, a coordenação, o desempenho e o comportamento estratégico dos atores se faz uma necessidade crescente. Ou seja, os resultados das atividades organizacionais dependem das relações entre vários atores e estas relações constituem a estrutura social das organizações que, por sua vez, assume importância fundamental dentro desse contexto.

Para auxiliar tal compreensão cabe destacar a análise de redes sociais (ARS), uma abordagem oriunda da sociologia, da psicologia social e da antropologia que, segundo Matheus e Silva (2006), tem como objetivo estudar as ligações relacionais entre atores sociais. Isto é, a análise de redes se refere a um método analítico que se baseia, segundo Britto (2002, p. 350), *“em uma perspectiva de análise que ressalta a dimensão social das relações entre empresas e seus possíveis desdobramentos sobre a conformação institucional do ambiente econômico e sobre o padrão de conduta dos agentes”*.

Entretanto, a diferença fundamental da análise de redes para outros estudos de natureza organizacional é que a ênfase não é nas características dos atores, mas nas ligações, ou elos, entre diferentes atores; isto é, a unidade de observação se compõe pelo conjunto de atores e seus laços. Ou seja, nos estudos de rede a unidade de análise se constitui nas relações travadas na rede.

Considerando que a análise de redes sociais é uma metodologia usada para se estudar a troca de recursos entre atores e que quando focada na análise dos aglomerados de empresas passa a incluir as relações econômicas existentes entre as diferentes empresas e organizações do aglomerado, Lazzarini (2008) explicita que tais relações podem ser de dois tipos: verticais e horizontais.

Uma rede formatada por relações verticais nada mais é, conforme destaca Lazzarini (2008), que uma rede de laços sequencialmente encadeados, a qual permite gerenciar interdependências sequenciais entre diversos atores envolvidos. Ou seja, *“cada ator a montante fornece um produto (ou serviço), que é insumo do outro ator a jusante”* (LAZZARINI, 2008, p. 37). Só que a simples relação mercadológica entre clientes e fornecedores analisada através da análise da rede vertical não garante que ocorra cooperação entre os atores.

Desta forma, apresentam-se as redes formatadas por laços horizontais, que ocorrem entre empresas concorrentes de um mesmo setor, ou entre empresas de setores adjacentes ou complementares. Nessa linha de pensamento, Lazzarini (2008, p.38) aponta que *“as redes horizontais tipicamente apresentam dois tipos de interdependências entre os atores: interdependências de agregação e recíprocas”*. As de agregação são interdependências mais fracas, pois, embora a cooperação resulte de interesses comuns, não será preciso que se desenvolvam relações intensas com os pares, podendo resultar em apenas diálogos momentâneos em momentos específicos.

Por outro lado, se as interdependências forem recíprocas, as relações horizontais tenderão a ser mais fortes. Neste caso, as empresas podem não apenas compartilhar recursos físicos, como também trocar conhecimentos e desenvolver conjuntamente novos produtos e processos, através do estabelecimento de alianças para compartilhar, de forma recíproca, os recursos de cada uma.

Levando em conta as especificidades de formato organizacional, Balestrin e Vargas (2004) listam outro tipo de rede, que se entrelaça com os dois já citados: as redes informais, caracterizadas pela convivência e encontros informais entre os atores econômicos portadores de preocupações semelhantes. Tais relações se caracterizam pela troca de experiência e de informação sobre as bases da livre participação, ou seja, sem qualquer tipo de contrato formal que estabeleça regras.

Além da existência de uma cultura de cooperação e de auxílio ao estabelecimento de relações interempresariais mais frequentes e estruturadas, também se deve considerar as relações entre os indivíduos envolvidos com as empresas, sejam empresários, gerentes ou funcionários em geral, na qual os laços de amizade e conhecimento são relevantes para os contatos profissionais, agindo em conformidade com os interesses mútuos de cooperação, baseados, sobretudo, na confiança entre os atores.

O ponto das relações interpessoais torna-se ainda mais importante quando se verifica uma crescente tendência a ver as organizações como um fenômeno processual, enraizado nas ações e decisões de pessoas, fortalecendo-se uma vertente de pensamento que *“se recusa a reificar a organização e coloca as pessoas, os grupos,*

*as redes sociais, as cognições gerenciais e os processos decisórios como alicerces do fenômeno organizacional"* (BASTOS, 2002, p. 66).

Além de reconhecer que um conjunto de organizações possui laços com outras, ou seja, constitui-se uma rede, é importante compreender, conforme Nohria (1992), quais tipos de laços importam, em quais circunstâncias e de que maneira, além de analisar o que leva à formação de diferentes padrões de redes e como as redes evoluem e mudam ao longo do tempo.

Reconhecendo que além de identificar uma rede é necessário conhecer suas propriedades, Wasserman e Faust (1994) definem que qualquer tipo de rede encerra uma estrutura e determinadas relações entre os atores, sendo que o ambiente onde os atores transacionam bens e serviços pode ser expresso por meio de regularidades nas relações de interação entre as atividades. E, é esta presença de regularidades nas relações que se denomina de estrutura de uma rede. Por sua vez, a estrutura contém canais através dos quais os atores trocam bens e serviços, transferem recursos e informações.

Segundo Sacomano Neto e Truzzi (2004), podem estar presentes na estrutura: a relação de poder, a confiança, o oportunismo, o controle social, os sistemas de alinhamento de interesses, as formas de negociação e as formas de seleção de fornecedores. Assim, o posicionamento estrutural dos atores em uma determinada rede compreende diferentes configurações possíveis dos processos de troca. Wasserman e Faust (1994) apontam que a análise de redes fornece uma série de medidas ou propriedades para a análise da estrutura da rede.

Entre as principais propriedades estruturais lembradas por Wasserman e Faust (1994) encontram-se a centralidade, em suas diferentes vertentes de mensuração, e a densidade. Steiner (2006) pondera que a medida de centralidade caracteriza a posição relativa dos atores em uma rede, enquanto a densidade diz respeito ao número de vínculos observados frente ao número de relações possíveis.

Quando se menciona a questão da centralidade em estudo de redes, a preocupação central está focada na noção de distância, isto é, o menor número de laços necessários para conectar, direta ou indiretamente, um ator a outro na rede.

A centralidade pode ser mensurada por três medidas, que representam características e resultados quantitativos diferentes, porém complementares, definidas da seguinte forma por Tomael e Marteleto (2006): 1) centralidade de grau: identifica o número de contatos diretos que um ator mantém em uma rede; 2) centralidade de intermediação: mede o potencial dos indivíduos que servem de intermediários, ou seja, considera um ator como meio para alcançar outros atores; 3) centralidade de proximidade: representa independência, isto é, a possibilidade de comunicação com muitos atores em uma rede, com um número mínimo de intermediários.

Já quando se refere à propriedade de densidade em estudos de redes, volta-se o foco ao grau de conectividade entre os atores da rede. Assim, a densidade refere-se à razão entre o número de laços observados entre os atores sobre o número total possível de laços entre eles, podendo ser expressa matematicamente, segundo

Levine e Kurzban (2006), como  $\Delta = 2R / (l - 1)$ , em que R é o número de relações existentes na rede e l o número de empresas que compõem a rede.

Conforme Marteleto e Silva (2004), a sistematização de um método para o estudo das redes é recente, podendo se apresentar como marco a década de 1940, quando as relações passaram a ser representadas através de matrizes com n linhas e colunas, sendo n o número de atores, cujas células eram preenchidas com 0 e 1, representando a ausência ou a presença de relação entre dois atores quaisquer, beneficiando-se da base matemática da álgebra linear.

Portanto, o uso de técnicas matemáticas, tais como matrizes e diagramas, assim como de *softwares*, como o UCINET e o NetDraw, permite uma descrição mais adequada e concisa das características das redes de empresas. Além disso, conforme apontam Marteleto e Silva (2004, p. 43), *“essas técnicas permitem o uso de computadores na análise da informação e a indicação de relações não previstas, abrindo a possibilidade de novas perguntas de investigação”*.

Levando em conta que o conceito de arranjo produtivo local diz respeito à ideia de aglomeração e que dentro de um APL a competitividade pode aparecer em diversas configurações empresariais, possibilitando, de acordo com Macias (2002), a convivência de empresas de diversos tamanhos, que conformam uma rede complexa de cooperação e concorrência, deduz-se que a articulação entre os conceitos de aglomeração e redes também pode se estender aos estudos de APLs, fazendo com que a perspectiva de estrutura em redes seja condicionante importante para melhor entender e analisar os arranjos produtivos locais como forma de organização empresarial.

Neste sentido, na possibilidade da aplicação de determinadas medidas de rede no estudo de APLs, entendendo-se a centralidade e a densidade como propriedades estruturais da rede que dizem respeito aos relacionamentos existentes dentro de uma determinada aglomeração de empresas, pode-se elencar que através da mensuração da centralidade é possível levantar os atores mais poderosos dentro do arranjo, enquanto a partir da densidade pode-se apontar para um maior volume de relações entre os atores, possibilitando, inclusive, identificar quais setores estão menos envolvidos na rede, sendo, assim, causas de possíveis buracos estruturais. Tais medidas de rede também podem auxiliar na caracterização do APL e na descrição de seu funcionamento, apontando, inclusive, os atores com acesso a recursos escassos ou com capacidade de cooperar com vários outros atores.

Assim, a combinação das medidas de redes apresentadas com os atributos dos atores de um APL fornece diversos subsídios para a análise da estrutura dos arranjos e as respectivas relações entre os atores produtivos em questão; isto é, permite compreender como a rede de empresas que compõe um APL se comporta e como as relações influenciam esse comportamento.

## Metodologia de Pesquisa e Coleta de Dados

Pensando-se em delineamento de pesquisa, primeiramente deve-se considerar que o conceito de redes encerra em si abrangência e subjetividade. Também se deve ponderar que o estudo de redes atribui uma ênfase importante aos atores e aos processos de produção de conhecimentos na construção do sentido de organização ou, em outras palavras, no processo produtivo da sociedade. Assim, considerando a subjetividade inserida no tema e a característica processual e construtivista, segundo Bastos (2002) se enxerga grande proximidade com a ênfase cognitiva comum nas ciências sociais ao voltar a atenção para os aspectos epistemológicos, representacionais e construídos da vida social.

De acordo com Bastos (2002), ao seguir concepções cognitivistas, o estudo passa a ser resultado de um processo de abstração, cerne da atividade simbólica representada pelas metáforas que envolvem o conceito de redes. Ou seja, não busca elaborar uma proposta de mensuração que reflita uma cópia exata do ambiente organizacional do Arranjo Produtivo Local do Alcool de Piracicaba, mas, sim, uma representação da realidade extraída das interpretações construídas no decorrer da pesquisa.

Metodologicamente, embora a natureza do estudo possua perspectivas cognitivistas, ou seja, aproxime-se de uma análise qualitativa, é lançada mão de técnicas quantitativas de análises no decorrer do artigo. Assim, o trabalho utilizará de técnicas matemáticas, como matrizes e diagramas, por estas permitirem uma descrição mais adequada e concisa das características do objeto de análise, ou seja, a rede de empresas que constitui o APLA.

O capítulo tem característica de pesquisa descritiva, uma vez que busca elaborar uma representação do conjunto de empresas que constitui o APLA e o conjunto de relações entre tais empresas, para que, assim, possa-se realizar a aplicação das medidas de redes apresentadas anteriormente.

Além de descritivo, o artigo também é exploratório, uma vez que aprofunda os conhecimentos sobre as diferentes abordagens do tema através de levantamento bibliográfico. Este referencial permite consolidar conceitos para o delineamento da análise dos dados levantados.

A partir de tais definições, a aplicação das medidas de rede se deu por meio da realização de uma pesquisa de campo ao Arranjo Produtivo Local do Alcool de Piracicaba (APLA), partindo de uma amostra não probabilística por conveniência, composta por 7 gestores de empresas que compõem a pessoa jurídica do APLA.

A escolha por essa amostragem levou em conta que parte da população em estudo apresentou resistência em envolver-se com a pesquisa no período em que os questionários foram aplicados, além de considerar a limitação do tempo necessário para a realização de uma pesquisa com amostragem probabilística, levando, ainda, em consideração, que a pesquisa apresenta-se como um estágio exploratório, ou seja, de uma primeira aplicação de uma proposta de medição da densidade e centralidade de APLs.

É importante salientar que tendo em vista a natureza do estudo e das questões formuladas, permite-se pressupor reciprocidade dos laços relacionais apontados pelos 7 gestores apresentados, o que possibilitou incluir no estudo relações parciais de outras 22 empresas, distribuídas por setores de atuação e etapas da cadeia produtiva, com destaque aos setores ligados à produção metalmecânica, como o de fabricação de máquinas e equipamentos.

A pesquisa de campo ocorreu por meio da coleta de dados via aplicação de questionário, elaborado através de um híbrido de questões fechadas e questões abertas com alguma estrutura, escolhidas após a realização da revisão bibliográfica, seguindo as orientações de Roesch (2007) e dividido em três partes.

A primeira explora se o conjunto de empresas que forma o Arranjo Produtivo Local a ser estudado constitui uma rede vertical. Se positivo, até que ponto a formalização desse APL auxiliou na formatação dessa rede. A segunda aborda se o mesmo conjunto de empresas constitui uma rede horizontal. Se positivo, até que ponto a formalização desse APL auxiliou na formatação desta rede. E a terceira aborda se as relações interpessoais tomadas pelas pessoas que participam desse conjunto de empresas constituem uma rede informal de contatos. Se positivo, até que ponto a constituição formal desse APL reforçou e expandiu esta rede.

Para analisar os resultados provenientes da aplicação da proposta de mensuração da centralidade e da densidade do APLA, o presente estudo também lançou mão de instrumentos estatísticos, como tabelas e gráficos de frequência e sóciogramas, além de utilizar como referencial os conceitos e definições levantados através da revisão bibliográfica.

## **Arranjo Produtivo Local do Álcool de Piracicaba (APLA)**

O município de Piracicaba atualmente abriga o Polo Nacional de Biocombustíveis, lançado oficialmente pelo presidente da República Luiz Inácio Lula da Silva, na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), em 16 de janeiro de 2004. Piracicaba ganha destaque também no âmbito internacional devido ao interesse crescente de outros países no uso de combustíveis renováveis, sobretudo com a assinatura do Protocolo de Kyoto, cujo objetivo é reduzir a emissão de poluentes no planeta. Isto atrai o interesse de investidores nacionais e estrangeiros, fomentando negócios em todos os setores da economia local, principalmente os envolvidos com tecnologia da produção, equipamentos e serviços no ramo sucroalcooleiro.

Foi lançado oficialmente, de acordo com Anhão (2006), no dia 13 de fevereiro de 2006, o Arranjo Produtivo Local do Álcool de Piracicaba (APLA). Entretanto, o protocolo de intenções foi apenas oficializado no dia 16 de abril de 2007, contando com 70 indústrias, 10 usinas de álcool e mais uma dezena de entidades do setor sucroalcooleiro de 25 municípios paulistas da região do Vale do Piracicaba.

O APLA visa, segundo Dimeinstein (2007), a partir do trabalho conjunto entre empresas e instituições, buscar alternativas para a cadeia produtiva do setor

sucroalcooleiro, possibilitando a redução de custos de produção e o incremento da competitividade das empresas da região. Entre os objetivos específicos do projeto 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.

No final de 2008, a pessoa jurídica do Arranjo Produtivo Local do Álcool (APLA) contava com 28 empresas sócias, além de mais 19 empresas que aderiram, juntamente com estas, ao Programa de Promoção Comercial de Exportação dos Equipamentos, Produtos e Serviços do Setor Sucroalcooleiro, financiado pela Agência Brasileira de Promoção de Exportação e Investimentos (APEX), totalizando 47 empresas que participam formalmente do Arranjo em estudo.

Embora as empresas que participam formalmente do arranjo se distribuam em boa parte da cadeia produtiva sucroalcooleira formada por seis etapas distintas – 1) fabricação de insumos e máquinas para produção de cana-de-açúcar; 2) produção de cana-de-açúcar; 3) fabricação de insumos e máquinas para produção de açúcar e álcool; 4) produção de açúcar e álcool; 5) comercialização de álcool; 6) serviços de apoio, mais especificamente os serviços de transportes, que acabam por interligar as demais etapas da cadeia produtiva –, pode-se apontar que o APLA tem como especificidade a participação mais contundente de empresas metalmecânicas distribuídas nos setores das etapas 1 e 4.

## **Análise dos Resultados**

Neste tópico são apresentados os resultados da pesquisa, sendo analisadas as medidas de densidade e centralidade referentes às redes de relacionamentos vertical, horizontal e interpessoal do APLA, além de realizar a análise integrada constituída pelo conjunto destas três redes de relacionamento.

### **Centralidade e Densidade na Rede Vertical do APLA**

A primeira questão analisada é referente às transações comerciais: o conjunto de empresas que compõe o Arranjo Produtivo Local do Álcool de Piracicaba constitui uma rede vertical? Se positivo, até que ponto a formalização deste APL auxiliou na formatação dessa rede?

Neste sentido, por meio da pesquisa de campo e da amostra considerada pode-se ponderar a existência de uma rede difusa de interações mercadológicas fortemente marcadas pelas características específicas, tanto da cadeia produtiva em que o Arranjo encontra-se inserido, como das próprias empresas que o compõem. É importante apontar que na caracterização do Arranjo e na amostragem constatou-se uma concentração de empresas na etapa de fabricação de insumos e máquinas para a produção de açúcar e álcool, ou seja, a área metalmecânica.

Assim, considerando uma rede de 29 empresas, em que se fazem possíveis 812 relações diferentes entre os atores, consolidam-se apenas 30 laços, apresentando um índice de densidade 3,69%. Tal índice de densidade tem como significado que apenas 3,69% das relações possíveis dentro da rede se efetivam.

Porém, deve-se considerar, como já exposto, que várias empresas desempenham a mesma atividade e, mesmo considerando que estas vendam parte de sua produção para empresas que estejam em etapas posteriores da cadeia e para empresas da mesma etapa, outra parte da produção é direcionada para outras cadeias produtivas, tendo em vista o processo de diversificação do parque industrial a partir de meados da década de 1980 com a crise do álcool. Outro ponto a ser levado em conta diz respeito ao volume elevado de insumos consumidos pelas empresas dessa etapa de produção sucroalcooleira, oriundos de outras cadeias produtivas, como a cadeia siderúrgica. Portanto, já era de se esperar que os contatos mercantis não apresentassem grande densidade no APL em análise, conforme confirmaram os resultados.

Atentando-se para a medida de centralidade de grau, pode-se analisar que das 29 empresas contempladas pela pesquisa de campo, apenas 15 – ou 52% das empresas – apresentam laços verticais dentro da rede, sendo que, dentre estas, destacam-se a empresa de código 21 da atividade de fabricação de produtos de metais, mais especificamente molas e artefatos de arame em geral, com 6 interações apresentando um índice de centralidade de 21%. Outras empresas que se destacam nesta amostra são as de código 10 e 27, ambas da atividade de fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial, mais especificamente usinas de açúcar e destilarias de álcool, no caso da primeira, e turbinas a vapor, no caso da segunda, as duas apresentando 4 interações comerciais e índice de centralidade de grau de 13%.

No que diz respeito à medida de centralidade de intermediação, percebe-se que apenas 24% das empresas da rede amostrada, isto é, 7 empresas, apresentam potencial de intermediação, ou seja, de servirem como ponte para alcançarem outros atores. Neste sentido, mais uma vez destacam-se a empresas de códigos 21, 10 e 27, com índices de centralidade de intermediação de 10%, 9% e 6%, respectivamente. Assim, as 7 empresas que apresentam capacidade de intermediar as interações entre pares na rede acabam por possibilitar a interligação das 15 empresas que travam relações mercadológicas no sentido de formarem uma cadeia cliente-fornecedor, servindo como ponte para a efetivação da produção de uma série de bens intermediários e finais, que caracterizam a cadeia produtiva em questão.

Quanto à medida de centralidade de proximidade, isto é, o índice que 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, é interessante ponderar que mais uma vez as empresas 10, 21 e 27 apresentam melhores resultados, representados por menores distâncias geodésicas para se relacionarem dentro da rede. O que é interessante notar na centralidade de proximidade é que houve uma inversão entre as empresas de melhores índices, uma vez que a empresa de código 10, que se caracteriza como compradora,

apresenta maior índice de centralidade em relação às empresas 21 e 27, que se caracterizam como fornecedoras.

Em relação à importância da formalização do APLA para constituição da rede vertical é possível relatar que com a constituição da pessoa jurídica do Arranjo e com aproximação das empresas que a compõem, promoveram-se novas oportunidades de negócios, mesmo considerando as dificuldades concernentes às características da rede relatadas anteriormente. Portanto, as ações dentro do ambiente institucionalizado da pessoa jurídica do Arranjo possibilitaram novas transações e, assim, vieram reforçar uma rede de interações mercantis entre os atores do APL, já que 50% dos laços comerciais apontados na pesquisa se iniciaram a partir de 2006, ou seja, após a formalização do APLA. Este fato reforça o papel dos atores institucionais para a formação e para o estímulo dos APLs.

## Centralidade e Densidade na Rede Horizontal do APLA

Outra questão de pesquisa sistematizada por meio da proposta de mensuração e análise diz respeito ao levantamento se o mesmo conjunto de empresas constitui uma rede horizontal. Se positivo, até que ponto a formalização deste APL auxiliou na formatação desta rede?

Pode-se verificar, neste sentido, a existência de uma rede, embora difusa, com maior número de interações que a rede vertical, uma vez que das 812 relações de cooperação entre os atores que se fazem possíveis, consolidam-se 52 laços, apresentando um índice de densidade de 6,40%. Tal índice tem como significado que apenas 6,40% das relações possíveis dentro da rede se efetivam.

A difusão da rede cooperativa tem ligação direta com as características das empresas que compõem o APLA. Ao haver uma concentração de empresas da etapa de fabricação de insumos e máquinas para a produção de açúcar e álcool, também há uma concentração de concorrentes em diferentes atividades, o que leva a se entender que exista uma resistência em travar relações cooperativas específicas com empresas rivais, embora seja possível detectar algumas interações que apontam para a troca de informações entre concorrentes.

Atentando-se para a medida de centralidade de grau, pode-se analisar que das 29 empresas contempladas pela pesquisa de campo 20, ou seja, 69% das empresas apresentam laços horizontais dentro da rede, sendo que dentre estas destacam-se as empresas de códigos 3 e 11, sendo a primeira de atividade fabricação de obras de caldeiraria pesada, mais especificamente construção de usinas, e a segunda de 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, ambas com 8 interações, apresentando um índice de centralidade de 28%. Outra empresa que se destaca nessa amostra é a de código 12, que desempenha a atividade de fabricação de artefatos de material plástico, mais especificamente tubulações, tanques de transporte e reservatórios, apresentando 6 interações cooperativas e índice de centralidade de grau de 21%.

No que diz respeito à medida de centralidade de intermediação, percebe-se que apenas 38% das empresas da rede amostrada, isto é, 11 empresas, apresentam potencial de intermediação, ou seja, de servirem como ponte para alcançar outros atores. Mais uma vez destacam-se as empresas de códigos 3, 12 e 11, com índices de centralidade de intermediação de 18%, 15% e 14%, respectivamente. Assim, as 11 empresas que apresentam capacidade de intermediar as interações entre pares na rede constituída através da amostra acabam por possibilitar a interligação das 20 empresas que travam relações de cooperação no sentido de formar uma cadeia horizontal, servindo como ponte para a efetivação de diferentes frentes de cooperação, principalmente no que diz respeito à troca de informações sobre oportunidades de mercado e sobre clientes.

Quanto à medida de centralidade de proximidade, isto é, o índice que 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, isto é, a distância geodésica que as empresas utilizam para se relacionarem dentro da rede, pode-se apontar que, pela primeira vez, no que diz respeito à rede horizontal, a empresa 10 surge com destaque ao apresentar o melhor resultado, seguida pelas empresas de códigos 3 e 12. Tal resultado demonstra que o fato de um ator apresentar o maior número de contatos e, respectivamente, servir como intermediário em uma rede de cooperação, não significa que este ator mantenha a maior proximidade em relação à rede como um todo, embora apresente bons resultados neste sentido.

No caso da rede horizontal, também é possível apontar que com a constituição do APLA, com a aproximação das empresas e, principalmente, com o processo de institucionalização do Arranjo, criou-se um ambiente propício para a intensificação das relações de cooperação, permitindo, assim, a constituição de uma rede de interações cooperativas entre os atores do APL estudado, levando em conta que 82% das relações cooperativas apresentadas se iniciaram a partir de 2006, após a formalização do APLA, intensificando-se nos dois últimos anos analisados, com praticamente 79% das citações.

Também se faz importante acrescentar que a rede horizontal amostrada se caracteriza pela efetiva troca de informações sobre oportunidades de mercado e clientes. Percebe-se que a intensificação em ações de cooperação no ambiente de rede se concentra no tocante à questão mercadológica. Os conhecimentos gerados pelas interações cooperativas na rede e transbordados com auxílio das empresas que atuam como intermediárias na rede acabam sendo utilizados pelas empresas em diferentes graus, conforme suas posições na rede, no sentido de buscar possibilidades de expansão dos negócios para além da cadeia produtiva local, notadamente o mercado internacional, tendo em vista as tratativas realizadas no contexto do programa APLA/APEX.

## Centralidade e Densidade na Rede Interpessoal do APLA

Com relação às redes interpessoais, busca-se responder: o conjunto de empresas constitui uma rede informal de contatos? Se positivo, até que ponto a constituição formal deste APL reforçou e expandiu esta rede?

Neste sentido, manifesta-se a existência de uma rede, embora difusa, em pleno processo de formação e intensificação, e que, relativamente às redes horizontal e vertical, encontra-se em uma posição intermediária, considerando que em uma rede de 29 empresas, em que se fazem possíveis 812 relações de cooperação diferentes entre os atores, concretizam-se 44 laços, apresentando um índice de densidade de 5,42%.

Levando em conta que este tipo de relação é norteado por questões mais subjetivas, tal como a afinidade entre gestores, supõe-se que a difusão da rede não pode ser justificada apenas pela resistência em travar relações com pessoas de empresas rivais, mas, sim, pelo grau de confiança entre os gestores. Desta forma, deve-se levar em consideração a característica de que 77% das interações apresentadas dizem respeito à troca de informações sobre mercado, produtos e clientes, portanto, informações com caráter mercadológico com uma agregação de valor, quando absorvidas na propagação do capital social, menor em relação a informações com ênfase tecnológica ou em produção.

Atentando-se para a medida de centralidade de grau, pode-se analisar que das 29 empresas contempladas pela pesquisa de campo 18, ou seja, 62% das empresas apresentam laços interpessoais dentro da rede, sendo que, dentre estas, destaca-se a empresa de código 11, que, como já mencionado, dedica-se à 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%. Outras empresas que se destacam nesta amostra são as de código 12 e 27, sendo a primeira da atividade de fabricação de artefatos de material plástico, mais especificamente tubulações, tanques de transporte e reservatórios, e a segunda da atividade de fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial, mais especificamente turbinas a vapor, ambas com 5 interações, apresentando um índice de centralidade de grau de 18%.

No que diz respeito à medida de centralidade de intermediação, percebe-se que apenas 34% das empresas da rede amostrada, isto é, 10 empresas, apresentam potencial de intermediação, ou seja, de servirem como ponte para alcançar outros atores. Neste sentido, destaca-se disparadamente o gestor da empresa de código 11, com índice de centralidade de intermediação de 26%. Assim, as 10 empresas que apresentam gestores com capacidade de intermediar as interações entre pares na rede formada através da amostra acabam por possibilitar a interligação das 18 empresas que travam relações informais no sentido de formar uma cadeia interpessoal, ou seja, servindo como ponte para a efetivação de troca de informações, principalmente no que diz respeito a mercado, produtos e clientes.



Quanto à medida de centralidade de proximidade, isto é, o índice que 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, pode-se ponderar que, mais uma vez, no que diz respeito à rede interpessoal, o gestor da empresa 11 surge com destaque ao apresentar o melhor resultado, seguido pelos gestores das empresas de códigos 16 e 9, que desempenham a atividade de fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral, mais especificamente equipamentos para a indústria sucroalcooleira (usinas), e a atividade de instalação de máquinas de equipamentos industriais, mais especificamente serviços de caldeiraria pesada e equipamentos para fábricas de açúcar e álcool, respectivamente.

Considerando que no caso da centralidade de proximidade os destaques dizem respeito à menor distância geodésica para que as empresas se relacionem dentro da rede, deve-se salientar que, igualmente ao que acontece na rede vertical, o resultado da empresa 11 está totalmente ligado aos da centralidade de grau e de intermediação da rede horizontal, demonstrando que o fato de o ator em questão apresentar o maior número de contatos e, respectivamente, servir como intermediário em uma rede de cooperação, possibilitou que este ator mantivesse a maior proximidade em relação à rede como um todo, o que o leva a ser um ator central na rede de interações interpessoais. Porém, a mesma explicação não pode ser estendida no caso dos gestores das empresas de código 16 e 9, uma vez que os mesmos não se destacam no que diz respeito ao número de contatos e capacidade de intermediação, devendo tal resultado de proximidade ter relação direta com o posicionamento dos gestores na rede.

No que se refere à influência da formalização do APLA para constituição da rede interpessoal, é possível apontar que, com a aproximação das empresas, com o processo de institucionalização do Arranjo e, principalmente, com a realização de reuniões mais frequentes, criou-se um ambiente propício para a intensificação das relações interpessoais, permitindo a constituição de uma rede de interações informais entre os gestores das empresas que compõem o APL. Assim, 85% dos laços interpessoais apresentados na rede horizontal em questão se iniciaram a partir de 2006, ou seja, após a formalização do APLA, mais intensamente nos dois últimos anos analisados, com praticamente 81% das citações.

Portanto, a formalização do APLA vem auxiliando na composição da rede interpessoal entre os gestores das empresas amostradas. Porém, a característica recente das relações também serve de explicação para o baixo nível de confiança apontado na rede, embora se deva salientar a indicação relevante de relações pautadas na amizade, mesmo que ainda inferiores frente a outros tipos de relações com menor grau de confiança.

## Centralidade e Densidade na Rede Integrada do APLA

Após as considerações sobre as questões atreladas à proposta de mensuração da centralidade e da densidade de APLs, cria-se condições para analisar se o conjunto de empresas que compõe o Arranjo Produtivo Local do Alcool de Piracicaba (APLA) constitui uma rede integrada de empresas e até que ponto a constituição formal do APLA auxiliou na formatação desta rede.

Pode-se afirmar a existência de uma rede integrada de relações no contexto do APLA, isto é, construída por interações comerciais (rede horizontal), cooperativas (redes verticais) e interpessoais (redes interpessoais), embora esta seja também difusa. É importante reforçar que embora as três redes de relacionamento estudadas tenham se apresentado difusas, as relações horizontais e interpessoais apresentam maior densidade no Arranjo que as interações verticais. Ou seja, a rede de empresas inserida no APLA se apresenta como de característica cooperativa e interpessoal. Esse resultado está de acordo com Rapini *et alli* (2004) ao discorrer sobre a existência de relações informais, apontando que estas são de grande importância para realização de trocas de experiências e informações privilegiadas que possam levar a novos padrões e normas que orientem o comportamento dos agentes integrados ao arranjo.

Também é possível ponderar que a formalização do APLA e as ações realizadas a partir desse marco institucional contribuíram com fundamental importância para constituição da rede integrada visível no conjunto de empresas amostradas na presente pesquisa, o que converge com o pensamento de Noronha e Turchi (2005) ao demonstrarem a importância das instituições no contexto dos APLs, já que, aproximadamente, 76% dos laços apresentados na rede integrada em questão se iniciaram a partir de 2006, após a formalização do APLA. É importante salientar que a ocorrência de tais interações se intensificou nos dois últimos anos analisados, com praticamente 68% das citações.

Através das propriedades de densidade e centralidade levantadas no sentido de responder às questões de pesquisa e efetuando-se uma análise integrada das redes de relacionamento de diferentes tipos construídas através das empresas amostradas, pode-se ponderar que a empresa 10, da atividade de fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial, mais especificamente usinas de açúcar e destilarias de álcool, apresenta um posicionamento estratégico dentro da rede, com grande possibilidade de fazer uso de sua *netchain*, na linha de entendimento Lazzarini *et alli* (2001), de forma a se apropriar de recursos de contatos que não são realizados diretamente, ou seja, tornando possível a apropriação das inovações e conhecimentos presentes nos produtos e informações de seus contatos diretos, que também se encontram bem posicionados na rede, corroborando para a ideia de transbordamentos (*spillovers*) apontada por Marshall (1985), como uma das economias externas possíveis em aglomerações de empresas.

Também é possível avaliar que uma estratégia de posicionamento na rede possível de ser tomada pela empresa 10, que conta com aproximadamente 3.800

funcionários, caracterizando-se como uma empresa de grande porte, é de utilizar sua capacidade organizacional, através de relações verticais e horizontais, para se apropriar do conhecimento gerado na rede e, assim, reproduzir sua posição, inclusive frente a seus concorrentes, uma vez que trava relacionamento com outras empresas de atividades semelhantes à sua. Isto permite aproveitar o capital social presente na rede e disputar posições mais privilegiadas, como destaca Anand *et alli* (2002).

Outras possíveis estratégias de posicionamento podem ser destacadas, tais como a da empresa 3, da atividade de fabricação de obras de caldeiraria pesada que, no que diz respeito a relações verticais, relaciona-se apenas à empresa 22, mas que demonstra ser um ator central no que se refere à atividades cooperativas, travando, inclusive, relações com empresas concorrentes diretas, como a empresa 10; ou, ainda, como a da empresa 11, da 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, que pode lançar mão das habilidades e laços pessoais de seu gestor, para adquirir conhecimentos e informações, no sentido tratado por Nonaka e Takeuchi (2002), possibilitando incrementos em suas ações mercadológicas e tecnológicas, tendo em vista a atividade em que atua.

Porém, em todos os casos citados acima percebe-se que as empresas podem utilizar uma soma de recursos decorrentes de uma rede de relações de reconhecimento mútuo para aplicarem estratégias de reprodução, no caso da empresa 10, ou mudança de posição, no caso das empresas 3 e 11, na estrutura social, conforme descrito por Fligstein (2007) ao estudar o comportamento de atores em redes sociais.

## Considerações Finais

No presente tópico são apresentadas as reflexões relativas aos resultados da pesquisa, além de levantar as possibilidades de análise, aprendizado, avanços, contribuições e limitações do presente estudo.

Os resultados de mensuração e análise das propriedades de centralidade e de densidade do Arranjo Produtivo Local contribuem para a compreensão de como a rede de empresas que compõe o APLA se comporta e como as relações influenciam esse comportamento, conforme apontam as ponderações de Wasserman e Faust (1994), Macias (2002), Garcia e Mendez (2004), Levine e Kurzban (2006) e Steiner (2006).

Neste sentido, pode-se considerar que a rede formada pelas empresas do APLA contempladas na pesquisa de campo se caracteriza por um comportamento de um número relativamente pequeno de relações comerciais, enquanto as atividades cooperativas e interpessoais apresentam-se em volumes maiores e concentradas no foco da troca de informações sobre mercado, produtos e clientes, ou seja, informações com caráter mercadológico.

As características da rede são fortemente influenciadas pelas relações travadas em seu contexto, uma vez que o contexto social analisado se caracteriza por parte das relações dizerem respeito a nível intermediário ou baixo de confiança entre os agentes e por uma grande participação de relações que datam de um período recente de início, o que justifica a cooperação e a troca de informações se restringirem ao campo mercadológico, cujos resultados apresentam menor valor agregado quando comparados aos campos tecnológico e de produção, que exigem um contexto de confiança mais elevado, conforme indicam as considerações de Putnam (1993) a respeito do capital social.

Porém, leva-se em conta que as próprias relações, ao apresentarem uma tendência de evoluir para interações baseadas na amizade, com elevada confiança, com o processo de amadurecimento da instituição ao longo do tempo, podem vir a efetivar uma diversificação das características e comportamentos da rede, no sentido de uma agregação de valor no que tange às trocas que impulsionem o desenvolvimento local, seguindo a linha de pensamento adotada por Locke (2004), ao entender a cooperação como derivada de ações racionais construídas na busca de maximização de interesses.

Assim, considerando-se as linhas acima, percebe-se que a análise de redes centradas em propriedades estruturais, tais como centralidade e densidade, além de enriquecer o entendimento sobre o comportamento de APLs, como ponderam Cassiolato e Szapiro (2003), permite, ao articular-se com os conceitos de capital social e *network*, expandir esse entendimento, em linhas de pensamentos difundidas por Burt (1992), Gnyawali e Madhavan (2001), Lazzarini *et alii* (2001) e Fligstein (2007), ao discorrerem sobre diferentes aspectos da organização em rede.

Embora a proposta de mensuração utilizada tenha possibilitado atender ao objetivo do artigo, faz-se necessário apontar que a utilização de uma amostragem não probabilística por conveniência traz consigo limitações inerentes à sua característica. Ou seja, ao contar com uma amostra não representativa da população, seus resultados não permitem generalizações a respeito da população em estudo.

Deve-se levar em conta que o grupo de empresas que faz parte do APLA apresentou resistência em envolver-se com a pesquisa no período em que os questionários foram aplicados, justificando que o período coincidiu de um lado com férias coletivas por parte de algumas empresas e, por outro, com o final da safra da cana-de-açúcar e, conseqüentemente, aquecimento do fechamento de negócios por parte de outras empresas.

Considerando, também, a limitação de tempo necessário para a realização de uma pesquisa com amostragem probabilística e, ainda, levando em consideração que o objetivo da aplicação da pesquisa de campo está atrelado a levantar a potencialidade da proposta de mensuração em permitir esta e a análise das medidas de centralidade e densidade de uma APL, a amostragem não probabilística se demonstrou a melhor escolha para o momento, embora os resultados não possam ser generalizados para o APLA como um todo.

Além das possibilidades de estudos aprimorando a utilização de medidas de redes para APLs, principalmente também dando foco às propriedades estruturais e relacionais da rede, como os buracos estruturais e a coesão, os resultados do presente estudo permitem propor uma futura pesquisa, considerando todas as empresas do APLA, utilizando, assim, a potencialidade da proposta de mensuração aqui presente, no sentido de auxiliar a caracterização do Arranjo e a compreensão da importância das relações em seu contexto. Também, cabe sugerir a realização de pesquisas similares aqui apresentada em outros APLs, além de poder combiná-la e relacioná-la com pesquisas voltadas ao estudo da governança em redes de empresas que compõem arranjos produtivos locais.

Cabe finalizar apontando que, do ponto de vista empírico, este estudo contribui destacando como determinadas ações e estratégias encontradas num determinado APL constituem alternativas no sentido de aumento da competitividade e de agregação de valor ao desenvolvimento local e regional. Muitos especialistas e instituições de apoio à indústria têm alertado para a possibilidade das empresas nacionais perderem competitividade frente à concorrência internacional. Neste sentido, os APLs constituem, acima de tudo, uma diretriz importante no âmbito das políticas públicas.

Como agora você já conhece a centralidade e a densidade do arranjo produtivo local do álcool, irá entender, no próximo capítulo, a sustentabilidade organizacional no setor sucroalcooleiro.

## Anexo A – Amostra da Pesquisa

**Tabela 1** – Empresas Participantes e Citadas na Pesquisa de Campo

Código	Sector	Etapa	Nº Funcionários	Status
1	Comércio atacadista de máquinas e equipamentos para uso industrial; partes e peças.	3	1	Citada
2	Representantes comerciais e agentes do comércio de mercadorias em geral não especializado.	6	5	Citada
3	Fabricação de obras de caldeiraria pesada.	3	86	Respondente
4	Serviços de engenharia.	3	4	Citada
5	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos para uso agropecuário; partes e peças.	1	15	Citada
6	Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras para aquecimento central.	3	50	Citada

ANÁLISE DA CENTRALIDADE E DA DENSIDADE DO ARRANJO PRODUTIVO LOCAL DO ALCOOL DE PIRACICABA (APLA)

Código	Setor	Etapa	Nº Funcionários	Status
7	Fabricação de caldeiras geradoras de vapor, exceto para aquecimento central e para veículos.	3	450	Citada
8	Construção de edifícios.	3	280	Respondente
9	Instalação de máquinas e equipamentos industriais.	3	ND	Citada
10	Fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico não especificados anteriormente, peças e acessórios.	3	3.800	Citada
11	Manutenção e reparação de aparelhos e instrumentos de medida, teste e controle.	3	12	Respondente
12	Fabricação de artefatos de material plástico para outros usos não especificados anteriormente.	3	550	Respondente
13	Fabricação de equipamentos hidráulicos e pneumáticos, peças e acessórios, exceto válvulas.	3	43	Citada
14	Fabricação de equipamentos hidráulicos e pneumáticos, peças e acessórios, exceto válvulas.	3	180	Citada
15	Fabricação de máquinas para a indústria metalúrgica, peças e acessórios, exceto máquinas-ferramenta.	3	15	Citada
16	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral não especificados anteriormente, peças e acessórios.	3	280	Citada
17	Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo, peças e acessórios.	3	228	Citada
18	Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo, peças e acessórios.	3	130	Citada
19	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral não especificados anteriormente, peças e acessórios.	3	450	Citada
20	Fabricação de esquadrias de metal.	3	95	Citada
21	Fabricação de outros produtos de metal não especificados anteriormente.	3	18	Respondente
22	Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e a pecuária, peças e acessórios, exceto para irrigação.	1	180	Respondente
23	Fabricação de motores e turbinas, peças e acessórios, exceto para aviões e veículos rodoviários.	3	1.101	Citada
24	Serviços de engenharia.	3	ND	Citada
25	Fabricação de obras de caldeiraria pesada.	3	1.200	Citada

<b>Código</b>	<b>Setor</b>	<b>Etapa</b>	<b>Nº Funcionários</b>	<b>Status</b>
26	Fabricação de aparelhos e equipamentos de medida, teste e controle.	3	1.100	Citada
27	Fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico não especificados anteriormente, peças e acessórios.	3	180	Respondente
28	Serviços de usinagem, solda, tratamento e revestimento em metais.	3	23	Citada
29	Usina.	4	ND	Citada
<b>Total</b>			<b>10.476</b>	

Fonte: Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico de Piracicaba - SEMDEC.  
Elaborado pelo autor.

## Questões para Discussão

- 1- Quais as diferentes transações contidas no estudo das redes verticais, horizontais e informais de empresas? Qual a importância destas transações no desenvolvimento de um aglomerado de empresas?
- 2- De que forma a aplicação de medidas de rede pode auxiliar na gestão e na sustentabilidade de um aglomerado de empresas?
- 3- Qual o papel da institucionalização de um Arranjo Produtivo Local para a intensificação das redes verticais, horizontais e informais de empresas e, conseqüentemente, para o desenvolvimento e sustentabilidade de um aglomerado de empresas focado na indústria sucroalcooleira?