



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ**

**VÂNIA FREITAS LOPES**

**REDES DE APRENDIZAGEM COMO MEIO PARA ACUMULAÇÃO  
DE CAPACIDADE TECNOLÓGICA EM PMEs DO SETOR DA  
CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO DAS  
LIGAÇÕES ENTRE ATORES NA PERSPECTIVA DA ANÁLISE DAS  
REDES SOCIAIS**

**FORTALEZA – CEARÁ  
2011**

VÂNIA FREITAS LOPES

REDES DE APRENDIZAGEM COMO MEIO PARA ACUMULAÇÃO  
DE CAPACIDADE TECNOLÓGICA EM PMEs DO SETOR DA  
CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO DAS  
LIGAÇÕES ENTRE ATORES NA PERSPECTIVA DA ANÁLISE DAS  
REDES SOCIAIS

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Administração do Centro de Estudos Sociais Aplicados da Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Administração.

Área de Concentração: Pequenos e Médios Negócios.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup> Ana Augusta Ferreira de Freitas

L864r

Lopes, Vânia Freitas

Redes de aprendizagem como meio para acumulação de capacidade tecnológica em PMES do setor da construção civil: um estudo exploratório das ligações entre atores na perspectiva da análise das redes sociais / Vânia Freitas Lopes. — Fortaleza, 2011. 80 p. ; il.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Augusta Ferreira de Freitas.

Dissertação (Mestrado Acadêmico em Administração) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Estudos Sociais Aplicados. Área de Concentração: Pequenos e Médios Negócios.

1. Rede de aprendizagem. 2. Análise das redes sociais. 3. Capacidade tecnológica. I. Universidade Estadual do Ceará, Centro de Estudos Sociais Aplicados.

CDD: 302.4

VÂNIA FREITAS LOPES

REDES DE APRENDIZAGEM COMO MEIO PARA ACUMULAÇÃO  
DE CAPACIDADE TECNOLÓGICA EM PMES DO SETOR DA  
CONSTRUÇÃO CIVIL: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO DAS  
LIGAÇÕES ENTRE ATORES NA PERSPECTIVA DA ANÁLISE DAS  
REDES SOCIAIS

Dissertação apresentada ao Mestrado Acadêmico em  
Administração do Centro de Estudos Sociais Aplicados da  
Universidade Estadual do Ceará, como requisito parcial  
para a obtenção do título de mestre em Administração.

Área de Concentração: Pequenos e Médios Negócios.

Aprovada em: 31 de maio de 2011.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Augusta Ferreira de Freitas (Orientadora)  
Universidade Estadual do Ceará – UECE

---

Prof. Ph.D. Luiz Fernando Mahlmann Heineck  
Universidade Federal do Ceará – UFC

---

Prof. Dr. Samuel Façanha Câmara  
Universidade Estadual do Ceará – UECE

A meus pais, por todo incentivo, amor e pela presença em todos os momentos.

## AGRADECIMENTOS

Ao final dessa caminhada agradeço:

Em primeiro lugar, a Deus pela minha vida e por ter permitido que eu chegasse até aqui amparada por seu amor e proteção de Pai;

Aos meus pais, pelo apoio, cuidado e compreensão em todos os momentos da minha vida;

À Edvania, Evandro e Amarildo, pelo suporte emocional.

À minha orientadora Ana Augusta Ferreira de Freitas pela excelente orientação e por sua paciência comigo;

Ao professor Luiz Fernando M. Heineck pela participação na banca examinadora e pelas contribuições ao trabalho;

Ao professor Samuel Façanha Câmara, serei eternamente grata por ter acreditado em meu potencial desde a graduação, pelo aprendizado e incentivo nesta caminhada acadêmica;

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para realização desta pesquisa, em especial a professora Fátima Regina Ney Matos, a professora Maria Inês Tomáel e o professor Alsones Balestrin pelas importantes indicações e sugestões que enriquecerem este trabalho. Aos queridos e dispostos amigos, em especial, Aline, Marília e Mário pelo apoio na coleta de dados e às amigas Renata, Kátia Lene, Cláudia e Germana pelos ombros amigos;

À coordenação do INOVACON-CE, em especial ao Sr. José Ramalho Torres e a todos os empresários e engenheiros de obras que participaram da pesquisa,

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida.

Sempre que olhamos para a vida, olhamos para redes.

Fritjof Capra

## RESUMO

As organizações estão continuamente em busca de vantagens que proporcionem competitividade. Tal fato é legitimado, por exemplo, pelo acelerado progresso tecnológico, sendo premente às organizações o desenvolvimento da capacidade para inovar. Em um ambiente de recorrentes mudanças tecnológicas as empresas não contemplam em si mesmas todos os conhecimentos necessários à inovação tecnológica, essa realidade é ainda mais grave quando as empresas são de pequeno e médio porte e estão situadas em países em desenvolvimento. São necessários esforços dessas empresas para aprender e com isso adquirir conhecimentos para acumular capacidade tecnológica. Neste contexto a participação em redes de aprendizagem aparece como uma alternativa possível para suprir tal carência. No presente estudo procura-se analisar as ligações estabelecidas entre empresas participantes de uma rede de aprendizagem que potencialmente possam contribuir para o acúmulo de capacidade tecnológica. Uma rede de aprendizagem denominada INOVACON composta em sua maioria por pequenas e médias empresas (PMEs) pertencentes à indústria da construção civil foi escolhida como objeto de estudo. A motivação da escolha do setor deve-se ao fato da construção civil, embora apontada como tradicional por investir pouco em tecnologias, ter sido impelida desde a década de 1980 a melhorar continuamente seus processos produtivos. Espera-se contribuir com os estudos sobre PMEs, diminuindo a escassez de estudos que investiguem as estruturas relacionais suscitadas pela participação de PMEs em redes, bem como as implicações desses relacionamentos com vistas ao acúmulo de capacidades tecnológicas. Para mapear os relacionamentos e os fluxos advindos destes utilizou-se a metodologia de Análise de Redes Sociais (ARS), que consiste na investigação da estrutura social da rede, configurando as ligações estabelecidas entre os atores, bem como seus respectivos indicadores de posicionamento. Foram analisados os relacionamentos estabelecidos por motivos técnicos, comerciais e sociais. Em seguida analisou-se também a base de conhecimento das empresas, expressa pela capacidade de absorção. Em seguida comparou-se a capacidade de absorção em relação à posição dos atores na rede e, por fim, o potencial para o acúmulo de capacidade tecnológica das empresas estudadas. Os resultados indicam que as ligações analisadas podem contribuir para o acúmulo de capacidade tecnológica das empresas. Com relação à base de conhecimento das empresas foi observado que quanto mais semelhantes forem as bases de conhecimentos das empresas melhores serão os fluxos na rede de aprendizagem e maiores serão as chances de aumento dos estoques de conhecimentos tecnológicos das PMEs.

**Palavras-chave:** Rede de aprendizagem. Análise das Redes Sociais. Capacidade Tecnológica.



## ABSTRACT

Organizations are continually seeking ways to provide competitive advantages. This fact is legitimated, for example, by the rapid technological progress, and is compelling organizations to develop an innovation capacity. In an environment of recurrent changes in technology companies do not consider themselves all the knowledge necessary for technological innovation, the reality is even more severe when firms are small and medium-sized and are located in developing countries. Efforts of these companies are required to learn and acquire knowledge about it, in order to accumulate technological capability. In this context participation, learning networks appears as an alternative to overcome this deficiency. This present study examines the links established between companies which participate in a learning network that could potentially contribute to the accumulation of technological capability. A learning network called INOVACON composed mostly of small and medium enterprises (SMEs) belonging to the construction industry was chosen as the object of study. The motivation for choosing the industry due to the fact that the construction, although as pointed to invest little in traditional technologies, have been driven from the 1980s to keep improving their production processes. It is expected to contribute to studies on SMEs, reducing the scarcity of studies, investigating the relational structures raised by the participation of SMEs in networks, as well as the implications of these relationships with a view of technological capabilities accumulation. To map the relationships and flows arising from these, we used the methodology of Social Network Analysis (ARS), which to investigate the social structure of the network, setting up the links established between the actors and their respective indicators. We analyzed the relationships established for technical, commercial and social. Then we analyzed also the knowledge base of companies, expressed by the absorption capacity. Then we compared the absorption capacity to the position of actors in the network and, finally, the potential for the technological capacity accumulation of the studied companies. The results indicate that the analyzed connections may contribute to the accumulation of technological capacity of companies. Regarding to the knowledge base of business has been observed that the more similar are the knowledge bases of the companies will be the best flows in the network of learning and the greater the chances of increased stocks of technological knowledge of SMEs .

**Keywords:** Learning Network. Social Networks Analysis. Technological Capacity.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Elementos básicos de uma rede de aprendizado .....	39
Figura 2 Estrutura geral da rede INOVACON .....	52
Figura 3 Rede técnica .....	54
Figura 4 Rede comercial.....	59
Figura 5 Rede de ligações sociais.....	60
Figura 6 Capacidade de absorção de conhecimentos grupo 1 .....	62
Figura 7 Capacidade de absorção de conhecimentos grupo 2 .....	64
Figura 8 Capacidade de absorção de conhecimentos grupo 3 .....	65
Gráfico 1 Porte das empresas com base no número de empregados .....	49
Gráfico 2 Idade das empresas pesquisadas.....	49
Gráfico 3 Tempo de participação na rede INOVACON .....	50
Gráfico 4 Grau de ligações na rede INOVACON .....	53
Quadro 1 Principais características dos sucessivos paradigmas tecno-econômicos.....	22
Quadro 2 Conceitos dos elementos da ARS.....	29
Quadro 3 Estudos teórico-empíricos sobre Redes Sociais e Organizacionais em Administração com uso da Análise de Redes Sociais .....	31
Quadro 4 Tipologias de redes.....	36
Quadro 5 Pesos por grau de qualificação .....	46
Quadro 6 Capacidade de absorção de conhecimento por grupo.....	51
Quadro 7 Indicadores de Centralidade .....	56
Quadro 8 Grau de Intermediação.....	56
Quadro 9 Grau de Proximidade .....	57
Quadro 10 Índice de capacidade de absorção por empresa.....	61

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1 IDEIAS BÁSICAS SOBRE INOVAÇÃO.....	17
<b>2.1.1 O processo inovativo, a economia do aprendizado e o paradigma tecno- econômico.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1.2 A inovação tecnológica como estratégia de sobrevivência e competitividade para PMEs.....</b>	<b>22</b>
2.2 CAPACIDADE TECNOLÓGICA NOS PAÍSES EM DESENVOLVIMENTO.....	24
2.3 CONCEITOS SOBRE REDES .....	26
<b>2.3.1 Redes sociais .....</b>	<b>27</b>
2.3.1.1 Análise de Redes Sociais (ARS).....	28
2.3.1.2 Indicadores usados na ARS .....	32
<b>2.3.2 Redes interorganizacionais .....</b>	<b>33</b>
2.3.2.1 Tipologia de redes inteorganizacionais .....	35
2.3.2.2 Redes inteorganizacionais com ênfase na aprendizagem.....	37
2.3.2.3 Fluxo de conhecimento e capacidade de absorção de empresas em redes de aprendizagem.....	39
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>42</b>
3.1 CLASSIFICAÇÃO E MÉTODO DE PESQUISA.....	42
3.2 UNIDADE DE ANÁLISE: o caso INOVAÇON.....	42
3.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS .....	45
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>
4.1 PERFIL DAS EMPRESAS PARTICIPANTES DO INOVAÇON .....	48
4.2 ESTRUTURA DA REDE INOVAÇON SEGUNDO A PERSPECTIVA DA ARS.....	51
4.3 ANÁLISE DOS FLUXOS DE CONHECIMENTO TÉCNICOS E A BASE DE CONHECIMENTO DAS EMPRESAS .....	60
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>66</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>69</b>
<b>APÊNDICE – QUESTIONÁRIO PARA CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA DO INOVAÇON E SEUS FLUXOS DE CONHECIMENTO .....</b>	<b>78</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação é parte de um projeto mais amplo do Curso de Mestrado Acadêmico em Administração (CMAAd) da Universidade Estadual do Ceará (UECE) concebido a partir do intercâmbio com a Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas (EBAPE) da Fundação Getúlio Vargas (FGV) no âmbito do Edital do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica – Ação Novas Fronteiras da Capes (PROCAD-NF). O projeto tem como alicerce o núcleo de pesquisa em “Gestão da Aprendizagem Tecnológica e Inovação Industrial no Brasil” desenvolvido na EBAPE/FGV sob a coordenação do Professor PhD Paulo Negreiros Figueiredo.

Para aprofundar o conhecimento a respeito das pesquisas realizadas pelo núcleo da EBAPE/FGV, em especial sobre os temas aprendizagem tecnológica e acumulação de capacidade tecnológica, foi criado em 2009 o grupo de estudos do PROCAD composto essencialmente por docentes e discentes do CMAAd. Desde então o contato com a literatura nacional e internacional relativa aos temas supracitados representou uma etapa importante para o desenvolvimento de pesquisas advindas do grupo de estudos. Os frutos do projeto resultaram em publicações de artigos científicos, na formação de docentes do corpo permanente do CMAAd no Pós-Doutoramento da EBAPE/FGV e em dissertações que, a exemplo desta, objetivaram contribuir para o debate acerca da gestão da inovação tecnológica em empresas inseridas no contexto de países em desenvolvimento, uma área de pesquisa que tem se consolidado ao longo dos últimos 15 anos.

A motivação pessoal em desenvolver a presente dissertação advém de dois fatos complementares. O primeiro foi o interesse prévio da autora sobre a temática das pequenas empresas ao perceber a importância econômica e social destas para o país e, por outro lado, a evidente escassez de estudos sobre o assunto. O segundo deve-se ao ingresso da autora no CMAAd – motivada pela área de concentração desse mestrado, as pequenas e médias empresas (PMEs) – e concomitantemente no grupo de estudos do PROCAD.

A partir das leituras e reflexões realizadas no grupo de estudos delimitou-se como área de pesquisa a inovação tecnológica em PMEs situadas em países em desenvolvimento. Como objeto de pesquisa optou-se por uma rede de aprendizagem, entendidas neste trabalho

como um grupo de empresas constituídas especificamente para o aumento dos seus estoques de conhecimentos e informações (BESSANT; TSEKOURAS, 2001; TEIXEIRA; GUERRA; GHIRARDI, 2005). A rede de aprendizagem, denominada Programa de Inovação da Indústria da Construção Civil do Estado do Ceará (INOVACON-CE) foi criada em 1998 e tem os objetivos de: questionar a tecnologia utilizada no setor, possibilitar o acesso a novos conhecimentos e implementar novas tecnologias (NETTO; FREITAS; BARROS NETO, 2003).

A escolha do setor de estudo deve-se ao fato da construção civil, embora apontada como tradicional por investir pouco em tecnologias, ter sido impelida desde a década de 1980 a melhorar continuamente seus processos produtivos. Outro motivo que também contribuiu para a escolha do setor foi o estudo realizado por Gradvohl (2010), um dos primeiros trabalhos desenvolvidos a partir do grupo de estudos do PROCAD, no qual foi adaptado um modelo de mensuração de capacidades tecnológicas para o subsetor de edificações da indústria da construção civil.

No seu estudo, a autora buscou compreender as trajetórias de acumulação de capacidades tecnológicas em três PMEs participantes da mesma rede de aprendizagem que será objeto de estudo do presente trabalho, posteriormente relacionando esta trajetória com os processos subjacentes de aprendizagem tecnológica. Como resultado da pesquisa ficou evidenciado que esses processos de aprendizagem contribuem para o desenvolvimento de capacidades tecnológicas, sendo este conceito entendido como “um conjunto de estoques de recursos” (FIGUEIREDO, 2009, p. 14). Em especial os processos de aprendizagem interorganizacional, que neste caso eram propiciados pela rede, mostraram-se relevante para as três empresas estudadas no que se refere ao acúmulo de capacidades tecnológicas.

Por outro lado, Gradvohl (2010) analisou também as condições que favoreciam a operacionalização de uma rede de aprendizagem. A autora mostrou que a rede tem a capacidade de promover o compartilhamento de conhecimentos, no entanto, a forma como cada empresa se envolve irá interferir em seu desenvolvimento tecnológico. Este envolvimento ocorre não apenas por meio da reflexão e utilização dos conteúdos inovadores, mas também pelas relações estabelecidas entre as empresas. Desta forma, a presente dissertação complementa o estudo de Gradvohl (2010) à medida que aborda a estrutura relacional formada entre as empresas que se associam em uma rede de aprendizagem.

A respeito da temática sobre redes cabe ressaltar que os estudos realizados a partir da década de 1990 trouxeram à baila a importância do assunto em meio à acirrada concorrência de mercado que se apresentava. Nesse contexto, os limites organizacionais ficam cada vez mais dispersos já que “as organizações não contemplam em si mesmas todos os recursos e competências necessárias à manutenção de sua competitividade” (QUANTD; CRUZ; LEMOS, 2010, p. 173). Balestro et al. (2004) acreditam que a configuração na forma de redes seja mais do que um arranjo temporário para solução de problemas. Assim, a habilidade de uma empresa permanecer em uma rede torna-se relevante para sua continuidade no mercado uma vez que os laços relacionais entre os participantes da rede proporcionam vantagens, como por exemplo, a obtenção de recursos, os espaços de negociação e de barganha que esta empresa não teria individualmente (POWELL; KOPUT; SMITH-DOERR, 1996; CRUZ et al., 2010).

Outros benefícios obtidos pela participação em redes registrados na literatura são: a combinação de competências e a utilização de *know-how* de outros parceiros, a realização de experiências em conjunto com compartilhamento dos riscos, do ônus e dos recursos, o compartilhamento de informações e de conhecimentos, a aprendizagem coletiva e o acesso a novas tecnologias (AMATO NETO, 2000; BALESTRIN; VERSHOORE, 2008; COX; MELO; RÉGIS, 2009). Balestro et al. (2004) complementam afirmando que a participação em redes proporciona às empresas acesso a diversidade de informações e conhecimentos o que pode elevar a capacidade inovativa dessas.

No que se refere às PMEs os benefícios alcançados com a participação em redes são especialmente importantes, pois uma vez inseridas em um ambiente competitivo tais empresas têm poucas chances de permanecerem no mercado atuando de forma isolada. Sob esse enfoque alguns autores conscientes da necessidade de estudos sobre redes formadas por PMEs, envidaram esforços no sentido de aumentar o aporte de conhecimento sobre o assunto. Apesar da disseminação de pesquisas sobre o tema, Human e Provan (1997) sintetizam que há pouca compreensão sobre a estrutura das redes formadas por PMEs e ainda, se essas estruturas facilitam ou dificultam a obtenção de resultados.

Em trabalho mais recente, Romijn e Albadejo (2000), ao avaliarem os fatores que contribuiriam para a geração de capacidade inovadora em redes de PMEs, constataram que a frequência das ligações ocorridas entre diversos agentes sob forma de troca de informações, serviços e aprendizagem geraram *inputs* para inovações, que as PMEs não teriam acesso de

forma individual ou sob assistência governamental. A importância da estrutura da rede foi verificada também no trabalho de Giuliani e Bell (2004) ao pesquisarem uma rede de aprendizagem formada em um cluster de vinho localizado no Chile analisando a estrutura da rede e a influência das capacidades das empresas em absorver conhecimento. Ainda pesquisando sobre empresas de um cluster de vinho, Giuliani (2005) observou que a performance inovativa de uma empresa é influenciada pela posição que uma empresa ocupa em uma rede e pelos contatos diretos da firma, o que aumenta o acesso ao conhecimento.

Dos estudos acima é possível constatar que para se compreender os benefícios alcançados por PMEs participantes de redes é preciso compreender a estrutura relacional formada por estas empresas. Paralelamente, constata-se também a importância da inovação como uma estratégia para que as empresas possam competir e permanecer no mercado. No contexto das empresas situadas em países em desenvolvimento há necessidade de esforços por parte dessas empresas para aprender e acumular capacidade tecnológica possibilitando primeiro alcançar e depois manterem-se tecnologicamente competitivas. No que se refere às PMEs brasileiras o alcance da capacidade tecnológica pode ser facilitado com a participação em redes, entretanto são necessários estudos que possam lançar luzes sobre esse aspecto. As informações apresentadas até aqui demonstram a relevância do tema da presente dissertação que tem como foco o estudo das ligações estabelecidas em redes de aprendizagem que potencialmente possam contribuir para o acúmulo de capacidade tecnológica nas PMEs estudadas.

Para o estudo das ligações entre as empresas participantes da rede utiliza-se a Análise de Redes Sociais (ARS ou SNA, da expressão inglesa *Social Network Analysis*) que tem sido bastante usada na comunidade científica para analisar relacionamentos e os fluxos advindos destes, bem como as implicações de tais relacionamentos (WASSERMAN; FAUST, 1994; MARTELETO, 2001; BALANCIERI et al., 2005). O presente estudo utiliza alguns indicadores da ARS a fim identificar os relacionamentos ocorridos na rede de aprendizagem e conhecer o papel de cada empresa na rede estudada. A ARS é, portanto, um instrumental distinto dos tradicionais métodos estatísticos e de análise de dados.

A dissertação é baseada nas seguintes premissas: 1) as empresas de países em desenvolvimento utilizam mecanismos de aprendizagem como estratégia para aquisição de capacidades tecnológicas para se manterem competitivas. Sob esse aspecto nota-se que ainda são escassos os estudos realizados em PMEs; 2) os estudos sobre empresas PMEs apontam,

entre outras evidências, para as dificuldades de acesso ao conhecimento de forma isolada, sendo a formação de redes de empresas, especificamente redes de aprendizagem, uma estratégia que pode acarretar benefícios às empresas participantes; 3) o estudo reconhece que participação em redes de aprendizagem não se constitui motivo suficiente para garantir que as PMEs obtenham resultados homogêneos, visto que, embora tenham acesso ao mesmo tipo de conhecimento é necessário um esforço contínuo e deliberado das empresas em aprender (HOBDDAY, 1995).

Assim, espera-se que o presente trabalho contribua para a pesquisa sobre a capacidade tecnológica em empresas PMEs do subsetor de edificações da construção civil, especialmente aquelas participantes de uma rede de aprendizagem. Ressalta-se que não será abordada a perspectiva usada por Gradvolh (2010), ou seja, a mensuração da acumulação de capacidades tecnológicas de cada empresa, mas uma análise a partir das ligações estabelecidas na rede de aprendizagem visando gerar evidências dos possíveis efeitos desta relação para a acumulação de capacidades tecnológicas.

Diante do exposto, a questão de pesquisa que se pretende responder será: Quais relações se estabelecem entre as empresas participantes de uma rede de aprendizagem com potencial ao acúmulo de capacidade tecnológica? A questão de pesquisa mencionada gera o objetivo geral que será analisar as relações estabelecidas entre empresas participantes de uma rede de aprendizagem com potencial ao acúmulo de capacidade tecnológica. Considerando o objetivo geral, assim como o exposto anteriormente, são formulados os seguintes objetivos específicos:

- Caracterizar a estrutura da rede de aprendizagem;
- Identificar, por meio dos indicadores da ARS, as relações que ocorrem da rede de aprendizagem;
- Verificar quais das relações identificadas podem contribuir para o acúmulo de capacidade tecnológica;
- Analisar a existência de uma associação entre o fluxo de conhecimento técnico e a base de conhecimento das empresas.

A presente pesquisa está estruturada, além desta parte introdutória, pelo capítulo 2 que apresenta a revisão da literatura abordando as principais contribuições conceituais que



envolvem o tema da dissertação, a saber: ideias básicas sobre inovação, capacidade tecnológica nos países em desenvolvimento e conceitos sobre redes. No capítulo 3 serão descritos os procedimentos metodológicos, envolvendo a classificação, o método de pesquisa, a unidade de análise e os procedimentos de coleta e análise dos dados. Em seguida, no capítulo 4 serão apresentados os resultados da pesquisa. Finalmente, o capítulo 5 apresenta as conclusões e implicações do estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão delineados os aportes teóricos que envolvem o tema da dissertação. Parte-se inicialmente de uma discussão sobre inovação e capacidade tecnológica evidenciando seus conceitos e sua importância diante do contexto da economia da aprendizagem, especificamente, no âmbito das pequenas e médias empresas – PMEs. Em seguida, será tratado o assunto rede, contemplando as abordagens das redes sociais, suas dimensões estruturais e contribuições para os estudos organizacionais, e redes inteorganizacionais, suas principais contribuições conceituais, a tipologia de redes com ênfase na aprendizagem, bem como a importância dos fluxos de conhecimento nas redes.

### 2.1 IDEIAS BÁSICAS SOBRE INOVAÇÃO

Os estudos sobre inovação, embora não sejam recentes, ganharam destaque nas duas últimas décadas, especificamente após a abertura de mercado ocorrida na década de 1990, constituindo-se em um campo de pesquisa com várias ramificações e especificações (ANDREASSI, 2007; MOREIRA; QUEIROZ, 2007). O crescente interesse dos pesquisadores pelo tema desvendou questões importantes que contribuíram para o melhor entendimento sobre a natureza da inovação, sobre como esta ocorre, bem como as implicações macro e microeconômicas. Entre estes pesquisadores destacam-se, por exemplo, os estudos de Nelson e Winter (1977, 1982); Pavitt (1979); Dosi (1982, 1984, 1988); Geroski (1991) e Nas e Leppalahti (1997). No entanto, o uso demasiado e sem a adequada fundamentação teórica do termo inovação nos contextos organizacional, governamental e de consultorias contribuiu para a sua distorção.

Reconhecidamente, o conceito de inovação evoluiu com o passar do tempo. Alguns estudiosos já haviam despertado suas atenções para a importância da inovação desde o século XVIII. Adam Smith, por exemplo, estudou a relação entre a acumulação de capital e a tecnologia, abordando conceitos sobre mudanças tecnológicas e sobre competição (ANDREASSI, 2007) e na segunda metade do século XX, Joseph Schumpeter enfatizou o papel da inovação para o desenvolvimento econômico (ANDREASSI, 2007; FIGUEIREDO, 2009).

Em sua obra *Teoria do Desenvolvimento Econômico*, Schumpeter (1997) conceituou inovação como a realização de novas combinações de fatores de produção, as quais poderiam ocorrer por meio de cinco casos: 1) introdução de um novo bem; 2) introdução de um novo método de produção; 3) abertura de um novo mercado; 4) conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados; 5) estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria. A inovação era definida, naquele momento, como um processo linear, ocorrendo em estágios sucessivos e independentes da pesquisa básica, da pesquisa aplicada, do desenvolvimento, da produção e da difusão (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

Na década de 1970, estudiosos empenharam-se na compreensão sobre o que é inovação, que “passou a ser vista não como um ato isolado, mas sim como um processo de aprendizado não-linear, cumulativo, específico da localidade e conformado institucionalmente” (CASSIOLATO; LASTRES, 2005, p. 35), com destaque para o estudo coordenado por Chris Freeman no *Science and Technology Policy Research* (SPRU) da Universidade de Sussex, o projeto *Scientific Activity Predictor from Patterns with Heuristic Origins* (SAPPHO). O projeto SAPPHO, um dos mais abrangentes estudos empíricos de inovações e representante de toda uma geração de pesquisa, comparou o sucesso e o fracasso das inovações de aproximadamente quarenta pares de empresas semelhantes dos setores químico e de instrumentação com o objetivo de identificar as características comuns às empresas que lograram sucesso nas suas inovações (FREEMAN, 1991).

Entre as conclusões do Projeto SAPPHO, há a afirmação de que as empresas que obtiveram sucesso em seus processos inovativos, dentre outros aspectos, estabeleceram fortes relações com seus usuários, ou seja, os inovadores de sucesso apresentaram uma boa “compreensão das necessidades dos usuários” (FREEMAN; PEREZ, 1988, p. 366). Ainda segundo o estudo, a organização que se mantém atenta às necessidades dos clientes e próxima a eles tem mais chance de reconhecer potenciais mercados para novas ideias ou de identificar as fontes de insatisfação de seus usuários (FREEMAN; PEREZ, 1988). Esses resultados deram forte embasamento à noção de que o sucesso inovativo se vincula às relações de longo prazo e à estreita interação com agentes externos à firma (LUNDVALL et al., 2002), demonstrando que, nos casos de sucesso, além das interações com os usuários, havia ligações com fontes externas de informação científica e tecnológica (CASSIOLATO; LASTRES, 2005; TATSCH, 2008).

A partir do projeto SAPHO outros estudos contribuíram também para o conhecimento das atividades e dos processos de inovação (FREEMAN; PEREZ, 1988; CASSIOLATO; LASTRES, 2005; PAVITT, 2003), dentre eles destaca-se o *Yale Innovation Survey* (YIS). Realizado nos EUA, o estudo enfatizou a compreensão das estratégias adotadas pelas grandes empresas norte-americanas. Segundo Cassiolato e Lastres (2005, p. 36), o estudo do YIS demonstrou a “extrema importância, para a inovação, da acumulação de capacitações internas, fundamentais para que as empresas pudessem interagir com o ambiente externo”. Além disso, o estudo YIS evidenciou também: 1) a relevância de fontes de informação externas à firma, em particular as associadas, principalmente, aos fluxos de conhecimento entre agentes produtivos da mesma cadeia de produção e, em escala reduzida, à universidade; 2) que a frequência e a intensidade das relações de cooperação dependem significativamente de políticas públicas direta ou indiretamente voltadas para o desenvolvimento científico e tecnológico e 3) que existem diferenças significativas entre as inovações ocorridas na área científica e as inovações ocorridas nas empresas (CASSIOLATO; LASTRES, 2005).

Na década de 1980, com o surgimento da Teoria Evolucionista, estudiosos como Richard Nelson, Sidney Winter e Giovanni Dosi, por exemplo, defenderam a inovação como um processo de busca e não de escolhas de opções existente e que envolve aprendizagem organizacional de forma cumulativa e evolucionária. Dosi (1988) contribuiu para o entendimento sobre inovação relacionando o seu conceito à descoberta, à experimentação, ao desenvolvimento, à imitação e à adoção de novos produtos, novos processos de produção e novos arranjos organizacionais. Para o autor, a inovação, em termos gerais, envolve a solução de problemas com uso de informações advindas de experiências prévias, do conhecimento formal, da capacitação específica e não codificada por parte dos inventores (DOSI, 1988).

Para Dosi (1988), a inovação é caracterizada por forte incerteza, uma vez que os resultados dificilmente são conhecidos com antecedência, por cumulatividade de conhecimentos, uma vez que a capacidade de uma empresa realizar mudanças é influenciada pelas tecnologias utilizadas e pela experiência acumulada, pela descontinuidade e pela irregularidade, pois, as mudanças ou paradigmas tecno-econômicos afetam diversos setores da economia. Mytelka e Farinelli (2005) apoiam o pensamento evolucionista reconhecendo que a inovação é um processo interativo que inclui melhoria contínua na qualidade e no design de produtos, mudanças nas rotinas operacionais e de gerenciamento, bem como, modificações

nos processos de produção, que por sua vez, tendem a reduzir custos, a aumentar a eficiência e a assegurar a sustentabilidade ambiental.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) destacam que as mudanças tecnológicas estão diretamente ligadas ao grau de inovação envolvido em tais mudanças. Assim, as inovações quanto ao grau de novidade, podem ser radicais ou incrementais. O Manual de Oslo (OECD, 2005, p. 70) conceitua inovação radical ou disruptiva como “aquela que causa um impacto significativo em um mercado e na atividade econômica das empresas nesse mercado”. Com relação à inovação incremental, Stal (2007) a define como aquelas que melhoram os produtos, os processos ou os serviços de uma empresa, sem alterar a sua estrutura industrial.

A *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD), conceitua a inovação da seguinte forma:

Uma inovação é a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (OECD, 2005, p. 46).

No presente estudo será utilizada a definição de Figueiredo (2009), para quem a inovação é um processo complexo de atividades combinadas que envolvem conhecimentos, que devem ser aprendidos e acumulados ao longo do tempo e que resultam na produção de novos ou melhorados produtos e serviços negociáveis e/ou novos sistemas de produção. Tal definição será útil já que se tratará de uma indústria de transformação, que é a construção civil, e de PMEs que evoluem (ou não) a partir do aprendizado ocorrido em uma rede de aprendizado.

### **2.1.1 O processo inovativo, a economia do aprendizado e o paradigma tecno-econômico**

A atual era econômica é marcada pelo acelerado processo de globalização, no qual a informação, o conhecimento e o aprendizado são elementos indispensáveis para o estabelecimento da capacidade inovativa das organizações. Para Johnson e Lundvall (2005), a economia do aprendizado, denominação cunhada por Lundvall (1996), enfatiza o processo social de criação, aquisição, transformação, acumulação, difusão e compartilhamento do conhecimento. Caracteriza-se pela frequente necessidade de renovação das habilidades dos

indivíduos e das instituições decorrente da aceleração simultânea do desenvolvimento e da destruição do conhecimento.

O foco dessa nova perspectiva econômica é a capacidade de aprender – e esquecer, que muitas vezes é pré-requisito para aprender novas habilidades – e a capacidade de inovar, visto que, tais capacidades determinam a posição relativa dos indivíduos, empresas e sistemas nacionais, mais do que a capacidade de adquirir e usar as novas tecnologias e equipamentos (LUNDVALL, 1996; JOHNSON; LUNDVALL, 2005; LASTRES; CASSIOLATO; ARROIO, 2005). A Economia do Aprendizado, ao contrário da Economia baseada no Conhecimento, evidencia o processo mais do que o produto, ou seja, o estoque de conhecimento, e salienta a importância da interação e do contato pessoal para acesso a novos conhecimentos e tecnologias (TATSCH, 2008).

Cassiolato e Lastres (2005) afirmam que vários estudos, como por exemplos os de Freeman, sugerem que o processo inovativo está ligado ao surgimento do novo paradigma tecno-econômico (PTE). Segundo Lastres e Ferraz (1999, p.32), o conceito de PTE “indica o resultado do processo de seleção de uma série de combinações viáveis de inovações (técnicas, organizacionais e institucionais)”. Essas combinações, por sua vez, provocam transformações que permeiam toda a economia e exercem relevante influência no comportamento dessas. Freeman e Perez (1988) defendem que o progresso tecnológico é descontínuo e que num certo momento – aproximadamente a cada meio século – ocorrem mudanças relevantes em termos de direção no percurso tecnológico assim como profundas transformações institucionais e sociais.

O Quadro 1 demonstra as principais características dos sucessivos paradigmas tecno-econômico.

Quadro 1. Principais características dos sucessivos paradigmas tecno-econômicos

Descrição	Mecanização	Força a vapor e ferroviária	Energia elétrica, engenharia pesada	“Fordismo”	Tecnologias da Informação
Início e Término	1770/80 a 1830/40	1830/40 a 1880/90	1880/90 a 1920/30	1920/30 a 1970/80	1970/80 a ?
Fator-chave	Algodão e ferro fundido	Carvão e transporte	Aço	Petróleo e derivados	Microeletrônica e tecnologia digital
Países líderes	Grã-Bretanha, França e Bélgica	Grã-Bretanha, França, Bélgica e EUA	Alemanha, EUA, Grã-Bretanha, França, Bélgica, Suíça e Holanda	EUA, Alemanha, Japão, Rússia, Suécia e Suíça	Japão, EUA, Alemanha, Suécia, Taiwan e Coreia
Países em desenvolvimento	Alemanha e Holanda	Itália, Holanda, Suíça, Áustria	Itália, Áustria, Canadá, Suécia, Dinamarca, Japão	Brasil, México, Argentina, China, Índia	Brasil, México, Argentina, China, Índia, Turquia, Egito

Fonte: Adaptado de Lastres e Ferraz (1999).

Para Lastres e Ferraz (1999), o avanço e a difusão do novo paradigma tecno-econômico exige a criação de novos formatos organizacionais, como as redes de empresas, que demandam cada vez mais conhecimentos para o desempenho de suas funções. No atual paradigma tecno-econômico baseado em inovações, engenharia de software, sistemas de controle e telecomunicações (FREEMAN; SOETE, 2008), a tríade aprendizado, acumulação de conhecimento e inovação, necessita de práticas de gestão que coordenem as atividades inovadoras em países em desenvolvimento e, de modo especial, para as empresas de pequeno e médio porte.

### 2.1.2 A inovação tecnológica como estratégia de sobrevivência e competitividade para PMEs

Até 1974, no então paradigma tecno-econômico fordista, o padrão de acumulação baseava-se na produção em massa de bens e serviços em materiais e em energia. No entanto, conforme Lastres e Ferraz (1999), diversas alterações ocorreram no mercado, principalmente, em decorrência das sucessivas crises econômicas mundiais, especificamente, pelo aumento dos preços do petróleo e seus derivados, mostrou de forma clara a vulnerabilidade do paradigma vigente (LASTRES; FERRAZ, 1999; MALDONADO, 1999; PASSOS, 1999). A inauguração de um novo paradigma na década de 1980 ocasionou mudanças na forma de produção e na forma de gestão das empresas, com ênfase no acirramento da concorrência.

Dentre os fenômenos econômicos ocorridos com o advento do atual paradigma econômico, Passos (1999) destaca:

- 1) A intensificação das estratégias competitivas, que concentraram a concorrência mundial em poucas empresas que dominaram setores industriais importantes como o automobilístico, o farmacêutico, o de metais não ferrosos e o de bens de capital.
- 2) O desenvolvimento de um conjunto de inovações tecnológicas que apresentaram grande utilidade, especialmente, nas áreas da biotecnologia, da microeletrônica e dos novos materiais, de modo que, nos dias atuais, produtos ou serviços com pouca ou nenhuma inovação tecnológica tendem a desaparecer do mercado.

A inovação tecnológica é a inovação que resulta da aplicação de novos conhecimentos advindos de estudos científicos ou de melhorias no produto e nos processos, sendo por isso, um requisito importante para gerar a competitividade de um país (LASTRES; FERRAZ, 1999; ANDREASSI, 2007). Os novos conhecimentos, por sua vez, são complexos e dinâmicos, o que requer ênfase especial no aprendizado permanente e interativo, como forma de indivíduos, assim como, empresas, particularmente as pequenas e médias, tornarem-se capazes de enfrentar os desafios do novo ambiente econômico.

Lemos (1999) salienta a importante característica das pequenas e médias empresas (PMEs) no que tange aos atributos de flexibilidade e rapidez de adaptação às demandas do mercado. Embora Schumpeter (1942) tenha afirmado que a inovação acontece com maior frequência nas grandes empresas, outros pesquisadores defendem que a estrutura organizacional menos burocrática e mais flexível das pequenas e médias empresas favorece a inovação (ACS; AUDRETSCH, 1991).

Andreassi (2007) elencou quatro grupos de fontes de inovação, dos quais dois se adequam ao contexto das PMEs, a saber: 1) As fontes de inovação relacionadas aos mercados de insumos e produtos em que a empresa opera. Nestas encontram-se as inovações advindas dos clientes, dos fornecedores e dos concorrentes da empresa, bem como, pela aquisição de equipamentos e engenharia reversa dos produtos rivais. 2) As fontes variadas nas quais o acesso às inovações ocorre por meio das interações entre empresas, sejam privadas (empresas de consultoria, parcerias com concorrentes e com fornecedores) ou públicas (universidades, institutos de pesquisa e centros de capacitação). O autor argumenta que os outros grupos geralmente são utilizados por grandes empresas que conseguem transformar pesquisa básica em pesquisa aplicada. São eles: 1) As fontes internas à empresa, por exemplo, os departamentos de P&D e 2) As fontes de domínio público, por exemplo, as publicações científicas, feiras e exposições (ANDRESSI, 2007).



Para Romijn e Albadejo (2000) tanto fontes internas quanto fontes externas podem contribuir para maior ou menor grau de inovação na PME. No entanto, Stal (2007) afirma que para PMEs as fontes externas, principalmente as fontes que envolvem interações com agentes públicos e privados, trazem maiores benefícios, pois, os recursos financeiros e humanos, bem como, o acesso a informações são fatores que limitam a inovação dessas empresas quando isoladas, implicando na falta de competitividade e consequente saída do mercado. Neste contexto o conceito de capacidade tecnológica é importante para melhor compreensão da inovação que ocorre em países em desenvolvimento. Tais conceitos serão tratados na próxima seção.

## **2.2 Capacidade tecnológica nos países em desenvolvimento**

Loures (2007) defende que a discussão sobre capacidade tecnológica deve se iniciar pela definição clara do que é tecnologia. Para esta autora tecnologia “engloba conhecimento acumulado, trabalho e habilidade, englobando não só os empreendimentos mais difíceis, mas também os esforços pacientes e contínuos” (LOURES, 2007, p. 9). Segundo Dosi (1988), tecnologia não é informação livremente disponível. Pelo contrário, a tecnologia deve ser buscada e diversificada pelas empresas de forma cumulativa, a partir de sua base de conhecimento e também de seus mercados. Figueiredo (2009) corrobora Dosi (1988) afirmando que o entendimento equivocado que a tecnologia é acessível a todos, em especial a países em desenvolvimento, leva os dirigentes a acreditarem que os esforços internos em desenvolver capacidade tecnológica não seriam necessários, pois, a tecnologia poderia ser adquirida de países desenvolvidos.

Dosi (1988) complementa afirmando que, assim como o conhecimento, a tecnologia não é comercializável, ou seja, são necessários esforços para seu desenvolvimento, e afirma ainda que “o que a firma pode esperar fazer tecnologicamente no futuro é estreitamente delimitado pelo que ela foi capaz de fazer no passado” (DOSI, 1988, p. 11). Assim, neste trabalho, adota-se o conceito de tecnologia como um conjunto sistematizado de conhecimentos tácitos e específicos que não podem ser codificados na forma de um manual de instruções e nem simplesmente comprados, sendo crucial o desenvolvimento de capacidades tecnológicas (DOSI, 1988; FIGUEIREDO, 2009).

A capacidade tecnológica, cuja definição ampla de Bell e Pavitt (1995), engloba os recursos necessários para gerar e gerir mudanças tecnológicas, está acumulada em pelo menos quatro componentes ou dimensões descritos por Figueiredo (2003; 2009), a saber:

- 1) Sistemas técnico-físicos: A capacidade tecnológica está acumulada e incorporada no capital físico, ou seja, nos sistemas físicos, por exemplo, nas fábricas, nos softwares e nos bancos de dados;
- 2) Tecidos e sistemas organizacionais e gerenciais: A capacidade tecnológica está incorporada no tecido organizacional, de forma substancial, envolvendo as rotinas organizacionais, as normas e os procedimentos. Nesta dimensão, também denominada de capital organizacional, ocorre o fluxo de conhecimento através das áreas funcionais e da estrutura da organização;
- 3) Nas pessoas: A capacidade tecnológica está acumulada e incorporada no capital humano, na mente das pessoas que compõem a empresa. É expressa, principalmente, pelas experiências acumuladas, pelas habilidades, enfim, no conhecimento tácito;
- 4) Produtos e serviços: Por fim, a capacidade tecnológica está acumulada e incorporada nos produtos e serviços criados na empresa.

Romijn e Albadejo (2000) definem capacidade tecnológica como o conhecimento e a habilidade que as empresas precisam possuir para escolher, instalar, usar, manter, adaptar, melhorar e desenvolver tecnologias. Para os autores a capacidade tecnológica não ocorre sem esforço, devendo ser adquirida pelo empenho da empresa para assimilar os conhecimentos tecnológicos pertinentes à sua atividade a fim de aumentar os seus estoques de conhecimentos. Enfatiza-se que a capacidade tecnológica difere em empresa, sendo adaptada conforme as suas características peculiares, como por exemplo, o seu porte, o setor ou o país a que pertence (FIGUEIREDO, 2009).

No âmbito dos países em desenvolvimento, Figueiredo (2003) relacionou a aquisição de capacidades tecnológica aos processos subjacentes de aprendizagem tecnológica realizando seu estudo primeiramente em duas empresas de países em desenvolvimento pertencentes ao setor do aço. Deste estudo surgiu uma métrica pela qual é mensurada a acumulação de capacidades tecnológicas e a partir desta derivaram outros estudos para empresas de vários segmentos, por exemplo, em organizações de serviços intensivos em

conhecimento (FIGUEIREDO, 2007) e em empresa transnacional do setor de TIC no Brasil (ANDRADE; FIGUEIREDO, 2008). O autor afirma ainda que as empresas situadas nestes países não possuem tecnologia própria, e complementa defendendo que “para tornar-se competitivas e acompanhar as empresas de tecnologia de fronteira, primeiramente elas têm que adquirir conhecimentos para criar e acumular sua própria capacidade tecnológica” (FIGUEIREDO, 2009, p. 15). Sob esse aspecto os processos de aprendizagem se apresentam como mecanismos eficazes para aquisição de conhecimento interno e externo e para conversão subsequente destes em capacidade tecnológica no nível organizacional (FIGUEIREDO, 2003). Falta à literatura que trata deste assunto uma maior atenção à abordagem voltada especificamente para empresas de pequeno e médio porte (PMEs).

Gradvohl (2010) confirmou a relevância dos mecanismos de aprendizagem para acumulação de capacidade tecnológica no contexto de empresas localizadas em países em desenvolvimento ao estudar três construtoras participantes de uma rede de aprendizagem. A autora constatou, dentre outros resultados, que a participação em uma rede representou um fato importante uma vez que as empresas estudadas estavam inseridas em um ambiente propício à aprendizagem o que contribuiu para o acúmulo de capacidades tecnológicas. O presente trabalho complementa o estudo de Gradvohl (2010) analisando a estrutura dessa rede formada, em sua maioria, por construtoras de pequeno e médio porte. Por isso, na próxima seção será apresentado o aporte teórico que trata sobre redes.

### **2.3 Conceitos sobre redes**

Na literatura o termo rede assume vários significados. Por ser usado em demasia de maneira abstrata, por exemplo, como *web*, perdeu a sua precisão, existindo pouco consenso a respeito do que constitui uma rede (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2008). Originalmente, o conceito de rede foi desenvolvido na sociologia e na antropologia como um conjunto específico de nós e de relacionamentos entre atores ou grupos (GRANDORI; SODA, 1995).

De forma restrita ao campo organizacional, redes entre empresas ou redes interorganizacionais são aclamadas como o novo modelo organizacional que surgiu devido ao avanço das tecnologias da informação e comunicação, em um ambiente de rápidas mudanças e incertezas, sendo um importante instrumento para a difusão da informação e do conhecimento nesta atual fase do capitalismo (NOHRIA, 1992; CASTELLS, 1999). Para o

presente estudo a compreensão das abordagens sobre redes de empresas e redes sociais são importantes, visto que as relações entre as empresas participantes de uma rede serão analisadas sob a perspectiva das redes sociais. Na próxima subseção serão apresentados os principais conceitos e tipologias pertinentes ao tema, partindo-se do assunto geral, redes sociais, para o específico, redes inteorganizacionais e seus respectivos desdobramentos.

### 2.3.1 Redes sociais

Redes sociais são definidas como estruturas sociais, ou seja, um conjunto ordenado de partes encadeadas que formam uma sociedade constituída por atores sociais (pessoas, organizações ou comunidades) unidos por interesses comuns e conectados por meio de vínculos sociais (MARTELETO, 2001; ESTRELLA; BATAGLIA, 2010). Alguns estudos que enfatizaram a importância de tais vínculos serão comentados sucintamente nos próximos parágrafos.

Inicialmente destaca-se o estudo seminal de Mark Granovetter em seu artigo de 1973 intitulado “*The Strength of Weak Ties*” ressaltando-se a força dos vínculos interpessoais que se verificam nas interações sociais de pequena escala para a ocorrência de vários fenômenos. Nesse estudo pioneiro sobre redes sociais o autor introduziu os conceitos de laços fortes (*strong ties*) e laços fracos (*weak ties*) para identificar como ocorre o acesso aos postos de trabalhos, concluindo que os laços fracos promovem maior acesso a postos de trabalhos do que os laços fortes. Tal conclusão advém do fato que os laços fracos permitem a ligação entre várias pessoas, as quais têm acesso a uma variedade maior de conhecimentos e de informação que são compartilhadas. Já os laços fortes, formados por pessoas mais próximas ou que pertencem ao mesmo círculo social, compartilham entre si o mesmo tipo de conhecimento e de informação sobre determinado assunto (SACOMANO NETO; TRUZZI, 2004).

Para compreender a importância das ligações entre os membros de uma rede social Elias (1994) usou em sua obra “A sociedade dos indivíduos” a metáfora da rede de tecido enfatizando a importância dos vínculos estabelecidos, assim como, a importância da posição e da função de cada membro:

Para ter uma visão mais detalhada desse tipo de inter-relação, podemos pensar no objeto de que deriva o conceito de rede: a rede de tecido. Nessa rede, muitos fios isolados ligam-se uns aos outros. No entanto, nem a totalidade da rede nem a forma

assumida por cada um de seus fios podem ser compreendidas em termos de um único fio, ou mesmo de todos eles, isoladamente considerados; a rede só é compreensível em termos da maneira como eles se ligam, de sua relação recíproca. Essa ligação origina um sistema de tensões para o qual cada fio isolado concorre, cada um de maneira um pouco diferente, conforme seu lugar e função na totalidade da rede. A forma do fio individual se modifica quando se alteram a tensão e a estrutura da rede inteira. No entanto essa rede nada é além de uma ligação de fios individuais; e, no interior do todo, cada fio continua a constituir uma unidade em si; tem uma posição e uma forma singulares dentro dele (ELIAS, 1994, p. 35).

Os estudos das ligações estabelecidas em rede são ainda mais relevantes quando entrevêm o alcance de algum benefício ou melhoria. Em estudo recente, Bez, Faraco e Angeloni (2010) analisaram os vínculos estabelecidos entre colaboradores de uma instituição de ensino superior através de contatos via *e-mail*. Para os autores o estudo das ligações entre indivíduos que trabalham em uma mesma empresa pode revelar informações úteis para a administração estratégica dessa organização. Atrelado ao conceito de redes sociais está a Análise de Redes Sociais (ARS) como forma de mapear as relações estabelecidas entre os atores de uma rede e as suas consequências.

### 2.3.1.1 Análise de Redes Sociais (ARS)

A Análise de Redes Sociais (ARS ou SNA, da expressão inglesa Social Network Analysis) tem sido bastante usada na comunidade científica para analisar relacionamentos entre entidades sociais e os respectivos padrões, bem como as implicações desses relacionamentos (WASSERMAN; FAUST, 1994; MARTELETO, 2001; BALANCIERI et al., 2005). Esses relacionamentos podem ser de diversos tipos, por exemplo, econômicos, políticos, afetivos e sociais. Segundo Marteleto (2001, p. 73):

As redes nas ciências sociais designam normalmente – mas não exclusivamente – os movimentos fracamente institucionalizados, reunindo indivíduos e grupos em uma associação cujos termos são variáveis e sujeitos a uma reinterpretação em função dos limites que pesam sobre suas ações. É composta de indivíduos, grupos ou organizações, e sua dinâmica está voltada para a perpetuação, a consolidação e o desenvolvimento das atividades de seus membros.

Granovetter (2005) argumenta que é necessário aprofundar as pesquisas sobre a formação dessas estruturas de redes. Para isso é necessário conhecer alguns conceitos fundamentais que compõem a estrutura das redes, entre eles, os atores, os atributos, o laço relacional, a relação, a díade, a tríade que se encontram resumidos no Quadro 2. Neste estudo

os termos ligações, laço, elos ou vínculos relacionais, serão usados de forma indiscriminada visto que tais termos possuem o mesmo significado para a ARS.

Quadro 2: Conceitos dos elementos da ARS

<b>Elementos</b>	<b>Conceitos fundamentais</b>
<b>Atores ou Nós</b>	Uma unidade que pode ser representada em diferentes tipos, uma pessoa ou um conjunto discreto de indivíduos reunidos em uma unidade social coletiva O ator tanto pode ser um colaborador quanto toda a empresa.
<b>Atributos</b>	São as características individuais de um ator, como por exemplo, idade, sexo, formação, instituição a que ele está vinculado, entre outros.
<b>Laço, Elos ou Vínculo relacional</b>	É uma ligação mantida entre atores. São exemplos de laço relacional a avaliação de uma pessoa por outra, a associação a um evento ou clube, a conexão física de uma malha rodoviária, as relações formais e informais em uma empresa
<b>Relação</b>	Uma coleção de vínculos relacionais de um tipo específico entre atores de um grupo. As relações podem ser direcionais ou não direcionais e as redes podem ter mais de uma relação.
<b>Fluxo</b>	Indica a direção do vínculo e se apresenta com uma seta que pode ser unidirecionais ou bidirecionais. Pode ocorrer ou não o estabelecimento de vínculos, neste caso, não há fluxo estando o nó solto dentro rede.
<b>Díade</b>	Um par de atores que formam uma relação denomina-se uma díade.
<b>Tríade</b>	É a rede formada por três atores e as suas possíveis ligações. Potencialmente, em uma tríade há três díades.

Fonte: Wasserman; Faust (1994), Alejandro; Norman (2005), Freitas e Pereira (2005), Bez, Faraco e Angeloli (2010).

Os primeiros estudos que utilizaram a abordagem de Análise de Redes Sociais são oriundos da sociologia, da psicologia social e da antropologia. Na década de 1930 os estudos de Jacob Moreno, Kurt Lewin e Fritz Heider introduziram o conceito e o ferramental da sociometria para pequenos grupos, por exemplo, os padrões de amizades contribuindo para a criação de modelos teóricos e de pesquisas envolvendo redes.

Segundo Marteleto e Silva (2004), os estudos da sociometria partem do pressuposto que as relações sociais formam um tecido que condiciona a ação dos indivíduos nele inseridos. Com isto, associa o comportamento individual à estrutura a qual pertence. O instrumento de ARS apresenta-se na forma de um sociograma, isto é, diagramas de redes que permitem a visualização da estrutura que está sendo estudada.

Especificamente na área da Administração os estudos que utilizam a perspectiva das redes sociais têm se mostrado relevantes em decorrência de vários fatores, dentre os quais as mudanças de grande magnitude nas esferas políticas, econômicas e sociais (MIZRUCHI, 1994; MARTES et al., 2006). Destacam-se os estudos realizados por Human e Provan (1997), Giuliani e Bell (2004) e Giuliani (2005) os quais serão comentados sucintamente nos próximos parágrafos.

Human e Provan (1997) realizaram uma pesquisa indutiva com o objetivo de construir uma teoria sobre redes de PMEs cujos objetos de estudo foram duas redes do setor moveleiro localizadas dos EUA. Para esses autores há pouca compreensão sobre a estrutura das redes formadas por PMEs e ainda, se essas estruturas facilitam ou dificultam a obtenção de resultados. Para elucidar essa lacuna, inicialmente foram identificados os principais resultados da participação em redes de PMEs, definidas em quatro categorias, a saber: as trocas interorganizacionais, a credibilidade da organização, o acesso aos recursos e o desempenho financeiro. As respostas a essas categorias foram analisadas e ajustadas em duas novas categorias denominadas de resultados transacionais e de resultados transformacionais.

Uma vez definidos os resultados da participação em redes de PMEs, Human e Provan (1997) analisaram a estrutura de cada uma das redes estudadas e os seus indicadores, comparando-os posteriormente aos resultados percebidos pelas empresas ao participarem das redes. Os autores concluíram que as empresas que relataram ter alcançado a maior quantidade de resultados tanto transformacionais como transacionais foram aquelas que participavam da rede em que os membros estabeleceram mais ligações entre si.

A importância da estrutura da rede foi verificada também no trabalho de Giuliani e Bell (2004) ao estudarem um *cluster* de vinho localizado no Chile analisando a estrutura da rede e a influência das capacidades das empresas em absorver conhecimento. No referido estudo aplicou-se a análise de redes sociais para identificar os diferentes papéis cognitivos desempenhados pelas empresas, bem como a posição que cada empresa ocupava no *cluster*. Em outro estudo sobre empresas de um cluster de vinho Giuliani (2005) observou que a performance inovativa de uma empresa é influenciada quando: 1) a firma está posicionada de forma central dentro da “comunidade de conhecimento” – grupo exclusivo formado por firmas com características internas diferenciadas – dentro do cluster e 2) os contatos diretos da firma são centralmente posicionados, o que aumenta o acesso ao conhecimento. Assim para empresas que participam de redes quanto mais centrais, ou seja, quanto melhor posicionadas em uma rede, maiores serão as chances de aumento da capacidade de inovar.

No Brasil os estudos utilizando redes se intensificaram na década de 1990 (MARTES et al., 2006). No âmbito das Ciências Sociais Aplicadas, especificamente na área da Administração, a ARS vem sendo incorporada como uma ferramenta útil para descrever fenômenos empíricos onde importam as interações entre os atores de um determinado

contexto social (CRUZ; MARTINS; AUGUSTO, 2010). Segundo Cross, Borgatti e Parker (2002) as redes sociais são capazes de propiciar flexibilidade organizacional, inovação e eficiência refletidas na qualidade dos produtos e serviços em virtude da conciliação dos interesses dos atores em prol do compartilhamento de experiências.

No Quadro 3 são apresentados alguns estudos recentes sobre redes organizacionais em Administração utilizando a ARS no Brasil:

Quadro 3: Estudos teórico-empíricos sobre Redes Sociais e Organizacionais em Administração com uso da Análise de Redes Sociais

Nome do Estudo/Autores	Principais abordagens
Gestão de redes sustentáveis: um estudo de caso em uma rede de associações de catadores de materiais recicláveis (CRUZ et al., 2010).	Análise da estrutura da rede e suas implicações para o desenvolvimento de ações empreendedoras.
Relações entre posições sociais no campo da pesquisa em estudos organizacionais e estratégia em organizações no Brasil (RASSONI; MACHADO-DASILVA, 2010).	Uso da técnica <i>blockmodels</i> fundamentada na ARS para avaliar artigos publicados em periódicos e anais de congressos científicos brasileiros.
Análise de redes de inovação em arranjos produtivos locais: o caso do APL de malharias de Imbituva – Paraná (QUANDT; CRUZ; LEMOS, 2010).	Compreensão do processo de formação de redes e de sua contribuição para a geração de inovações, com ênfase nas interações e no intercâmbio de conhecimento entre os atores públicos e privados.
Confiança, congruência de objetivos e cooperação em redes estratégicas hierárquicas: evidências de relações teoricamente improváveis (MACIEL, 2010).	Investigação sobre a influência da confiança de lojistas de <i>shopping centers</i> e das vantagens percebidas nesse relacionamento sobre sua propensão à cooperação com a administração dos <i>shoppings</i> .
Redes estratégicas e vantagens competitivas: análise do setor têxtil de Goioerê (AUGUSTO; LEAL, 2010).	Identificação das influências de fatores ambientais e organizacionais sobre os condicionantes do relacionamento existente entre as organizações ligadas ao setor têxtil em Goioerê.

Fonte: Adaptado de Cruz, Martins e Augusto (2010).

Além da importância das interações entre os atores, Wasserman e Faust (1994) destacam também que a análise de redes sociais baseia-se nas seguintes premissas:

- 1) As ações dos atores são vistas como interdependentes assim, cada ator é uma unidade autônoma. A análise de redes sociais não toma como unidade de análise o ator individual que faz parte da rede em estudo, mas o conjunto de atores ou indivíduos e as suas interações;
- 2) As ligações ou as interações entre atores são canais para transferir ou fluir recursos, sejam materiais ou imateriais, por exemplo, fluxos de conhecimento. As regularidades ou padrões de ligações entre os atores são denominadas de estruturas.



As estruturas de uma rede podem ser estudadas por meio de representações gráficas e com a utilização de indicadores conforme os resultados pretendidos com a análise (ALEJANDRO; NORMAN, 2005). A seguir serão abordados os indicadores de ARS úteis a esta pesquisa.

### 2.3.1.2 Indicadores usados na ARS

O objeto da análise de redes sociais é o estudo das estruturas sociais, seus impactos e evolução. Para o atendimento dessa proposta esta subseção se presta a conceituar os indicadores de densidade e de centralidade úteis ao presente estudo:

- 1) Densidade: indica o potencial de interconexão entre os atores da rede e “representa a relação entre os elos existentes e os possíveis, sendo assim, pode-se obter a variação 0 ou 1” (QUANDT; CRUZ; LEMOS, 2010, p. 180). Uma rede é considerada densa quando há uma alta conectividade entre os atores, ou seja, há grande quantidade de ligações, do contrário, quando há baixa conectividade, diz-se que a rede é difusa (SOCAMANO NETO; TRUZZI, 2004). Para Hanneman e Riddle (2005), a densidade da rede pode fornecer informações sobre certos fenômenos como, por exemplo, a velocidade com que a informação é difundida entre os atores. Assim, quanto maior a densidade, mais intensas são as trocas que ocorrem na rede. Granovetter (1973) argumenta que há uma relação positiva entre a força dos laços e a densidade da rede;
- 2) Grau de centralidade: indica o número de ligações que um ator possui com os outros atores. Marteleto (2001) afirma que a medida de centralidade identifica a posição em que o ator se encontra em relação às trocas e à comunicação na rede, sendo este indicador dividido em dois tipos, a saber: Grau de saída é o total de ligações que um ator tem com os outros e Grau de entrada é o total de ligações que os outros atores têm com um ator (ALEJANDRO; NORMAN, 2005). Para Gómez (2003, p. 28), “o grau de centralidade concentra-se no nível de atividade de comunicação. Quanto maior a capacidade de se comunicar diretamente com outros, mais central é o ator”. Desta forma, para o presente estudo, quanto mais o ator for citado pelos outros participantes da rede como fonte de informação, mais central será o ator;

- 3) Centralidade de intermediação: indica a importância de um ator na intermediação da comunicação entre os pares de nós. Para Alejandro e Norman (2005) na análise desse indicador pode-se encontrar os caminhos geodésicos, ou seja, os caminhos mais curtos que um ator pode seguir para se ligar a outros nós. Mizruchi (1994) defende que um ator com alto grau de intermediação pode obter benefícios de uma situação onde dois outros atores procurem se comunicar, intermediados por ele;
- 4) Centralidade de Proximidade: indica a capacidade de conexão de um ator a todos os outros. Quanto mais alto for o valor desse indicador melhor é a capacidade de ligação do ator com a rede. Do contrário, quanto menor a capacidade de ligação de um ator pior é seu posicionamento na rede (ALEJANDRO; NORMAN, 2005). Esse indicador também está relacionado com o controle da informação, mas, neste caso indicando a interdependência do ator evitando o controle potencial de outro (COX; MELO; RÉGIS, 2009). Desta forma, para o presente estudo, quanto menor a distância do fluxo entre um ator e os demais, maior será o grau de proximidade deste ator na rede.

Nas subseções seguintes serão aprofundados de forma mais objetiva os conceitos e tipos de redes as quais o presente estudo fará uso.

### 2.3.2 Redes interorganizacionais

De acordo com Balestrin e Vargas (2003), o conceito de redes tem ocupado lugar relevante em diversos campos de estudo como na antropologia, na sociologia, na economia, na ciência política e na administração. Balestrin (2005) afirma que os estudos sobre redes oferecem uma importante base de interesses comuns e um diálogo útil entre as diversas ciências e abordagens teóricas para melhor compreensão do tema. Alguns autores (e.g. VIZEU, 2003; TIGRE, 2006) destacam duas correntes teóricas que norteiam os estudos sobre redes interorganizacionais: 1) a corrente técnico-econômica e 2) a corrente fenomenológica, descritas de forma sucinta a seguir.

- 1) Corrente técnico-econômica: é composta de duas teorias. Na primeira, representada pela tradição norte-americana, denominada Teoria dos Custos de Transação, tem como referência a eficiência econômica e a busca da competitividade por meio da concentração de competências e recursos de produção e pela redução dos custos. Nesta, as redes de empresas são definidas como formas híbridas de governança, além da firma integrada e do

mercado atomizado apresentadas por Williamson (1985). Na segunda teoria, denominada de Teoria da Dependência de Recursos, cuja precursora foi Edith Penrose (1959), a competitividade das empresas não ocorreria apenas pela posição que estas ocupam no mercado, mas, pela aquisição de recursos estratégicos (como por exemplo, as capacitações, a aprendizagem e a cultura organizacional). Neste caso, as redes facilitariam e promoveriam a cooperação entre diferentes agentes permitindo que os recursos fossem mais facilmente disponibilizados e internalizados;

- 2) Corrente fenomenológica: São precursores dessa corrente Piore e Sabel (1984) com a obra *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*. Os autores defendem que a crise do fordismo e a queda da demanda mundial resultaram em novos arranjos cooperativos baseados na especialização flexível. As características da especialização flexível são: redução de custos, estímulo à inovação e maior flexibilidade em termos de volumes e diversidade de produção. Segundo esta abordagem, o foco dos estudos sobre redes enfatiza os aspectos sociais e políticos, são de natureza interdisciplinar, preocupam-se com as relações de confiança, de interações, de identidade, de objetivos comuns entre os atores, além da gestão da tecnologia e da inovação. O presente estudo alinha-se com esta corrente teórica.

Para Hoffmann, Molina-Morales e Martinez-Fernandes (2007), a formação de redes inteorganizacionais ocorre por vários motivos, dentre os quais se destacam:

- 1) Complexidade de produtos: os produtos, em alguns casos, necessitam de componentes vindos de tecnologias distintas. As redes inteorganizacionais reduzem tempo e custos de produção;
- 2) Troca de diferentes competências – conhecimentos e capacidades: A aprendizagem organizacional e a disseminação da informação ocorrem mais facilmente em redes devido à forma lateral de comunicação e obrigação mútua entre os atores;
- 3) Demanda por rapidez de resposta: uma das vantagens do formato em rede é a velocidade com a qual as informações são transmitidas auxiliando as empresas no atendimento das demandas existentes no mercado globalizado.

Tidd, Bessant e Pavitt (2008) apoiam a afirmação e agrupam os motivos para as empresas formarem redes em três bases lógicas: tecnológicas, de mercado e empresariais. Com relação aos motivos tecnológicos os autores argumentam que nenhuma empresa, por

maior que seja, pode ser auto-suficiente em tecnologia devido a fatores como a rápida mudança tecnológica, os custos, o tempo e a complexidade do desenvolvimento da tecnologia. Baseado nesses autores a presente pesquisa pretende analisar as seguintes relações em rede: técnicas, comerciais e sociais.

Existem na literatura vários conceitos sobre redes inteorganizacionais, sendo ponto comum o fato das empresas que se unem por afinidade e natureza, para juntas conseguirem reduzir as dificuldades e incertezas do negócio, ou seja, cooperando entre si, se tornam mais competitivas e mais capazes de superar os problemas. A seguir serão apresentadas algumas tipologias de redes, especificamente as pertinentes a redes interorganizacionais.

### 2.3.2.1 Tipologia de redes inteorganizacionais

O estudo realizado por Grandori e Soda (1995) desenvolveu uma tipologia de redes interempresariais. Para os autores as redes se classificam em três tipos básicos: 1) Redes sociais, caracterizadas pela informalidade nas relações entre empresas, 2) Redes burocráticas, que ao contrário das redes sociais, são caracterizadas pela existência de instrumentos de regulação, por exemplo, contratos formais e 3) Redes proprietárias, cuja característica é a formalização de acordo relativos a direito de propriedade entre acionistas de empresas.

Com relação ao tipo básico redes sociais, estas se subdividem em simétricas e assimétricas. Nas redes sociais simétricas o poder é descentralizado, ou seja, todos os participantes têm a possibilidade de influenciar os demais. Em geral existe uma intensa troca de informações e de conhecimentos entre os pares e a coordenação desse tipo de rede é realizada por meio de mecanismos informais. Nas redes sociais assimétricas, por sua vez, apesar da informalidade nas relações, há a figura de um agente central que coordena contratos formais da rede com terceiros, por exemplo, fornecedores de produtos ou serviços entre as empresas participantes da rede e outras organizações (AMATO NETO, 2000).

Nas redes burocráticas a existência de aspectos contratuais denota um maior rigor em comparação com as redes sociais e também uma maior organização visto que os aspectos formais regulam as condições de relacionamentos entre os participantes. As redes burocráticas também podem ser caracterizadas como simétricas ou assimétricas. Como exemplo de redes

burocráticas simétricas, Amato Neto (2000) destaca as associações comerciais que possuem mecanismos de coordenação, de divisão de trabalho e de controle de desempenho. Nas redes burocráticas assimétricas as empresas são vinculadas às redes de agências, aos acordos de licenciamento e aos contratos de franquias (*franchising*). São consideradas por Amato Neto (2000, p. 49) como “a categoria mais completa de rede burocrática, dado que por ela são estabelecidos conjuntos de procedimentos formalizados, de resultados padronizados e de sistemas de contabilidade e de treinamento de pessoal padronizados”.

A terceira tipificação de redes de Grandori e Soda (1995), redes proprietárias, são representadas principalmente pelos arranjos com finalidade de regulação de atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) no formato de *joint ventures*, classificadas como redes proprietária simétricas e pelas *capital ventures*, classificadas como redes proprietárias assimétricas. Cabe esclarecer que essa pesquisa buscou alinhamento com as tipologias mais adequadas aos interesses do tema, porém, se reconhece a existência de uma vasta literatura com muitos estudos sobre tipologias de redes com abordagens diversas, sendo, algumas dessas tipologias resumidas no Quadro 4.

Quadro 4: Tipologias de redes

Tipologia de redes	Características-chaves	Autores
Redes Verticais	Clara estrutura hierárquica.	Marcon e Moinet (2000)
Redes Horizontais	Existência de cooperação entre os participantes.	
Redes Formais	Estabelecimento de contratos formais com regras de conduta dos membros.	Knorringa e Meyer-Stamer (1999)
Redes Informais	Conivência e livre participação.	Marcon e Moinet (2000)
Redes Dispersas	Presença de avançados processos de logísticas que permitem superar as distâncias.	Hoffmann, Molina-Morales e Martinez-Fernandes (2007)
Redes Aglomeradas	Além da proximidade, os participantes mantêm laços que se estendem além dos comerciais.	
Redes Orbitais	Existência de uma empresa que possui um poder central, ao redor do qual as demais empresas circulam.	
Redes não Orbitais	Não há centralização do poder, cada membro tem capacidade de poder de decisão.	
Redes Estáticas	Formação a partir de demandas mercadológicas locais	Belussi e Arcangeli (1998)
Redes Flexíveis	Formação a partir de ambientes turbulentos onde ocorrem variações da demanda.	
Redes Estratégicas	Orientação para o mercado. Obtenção de metas.	Corrêa (1999)
Redes Lineares	Adaptação conforme a cadeia de valor.	
Redes Dinâmicas	Formadas por empresas virtuais.	
Redes de Aprendizado	Formadas por empresas que buscam aumentar sua base de conhecimento sobre determinado assunto	Bessant e Tsekouras (2001)

Fonte: Elaborado a partir da pesquisa bibliográfica.

Grandori e Soda (1995) defendem a delimitação da tipologia das redes para formalizar o tipo de relação entre empresas que será investigado. O presente estudo será norteado pela tipologia de redes de aprendizado a qual será apresentada na próxima subseção.

### 2.3.2.2 Redes inteorganizacionais com ênfase na aprendizagem

No contexto atual onde a interação contribui para o aprendizado e traz como consequência a melhoria no desempenho das empresas, a decisão de participar de redes torna possível a manutenção da competitividade no mercado. Segundo Teixeira, Guerra e Ghirardi (2005) uma rede de aprendizagem é um grupo de organizações unidas pela necessidade comum de aprendizado e cujo objetivo é o compartilhamento de informações que resultem em aumento do conhecimento e da capacidade de fazer algo novo ou de maneira diferente. Fontes (2005, p. 33) destacou duas abordagens gerais sobre o tema:

(1) o estudo de redes de aprendizagem como uma rede formalmente constituída e configurada, com objetivo básico de aumentar o conhecimento e a capacidade (capability) de fazer algo; (2) a utilização do conceito de redes de aprendizagem como uma abordagem de análise que evidencia mecanismos potenciais de AO [Aprendizagem Organizacional] que ocorre nas relações inteorganizacionais.

A primeira abordagem parece ser útil ao presente estudo, uma vez que, o destaque é na rede de aprendizagem, mais especificamente, em sua missão de potencializar a formação de competências a partir da aquisição de conhecimentos (FONTES, 2005). Nos estudos de Bessant e Tsekouras (2001) redes de aprendizagem são definidas como redes constituídas especificamente com a finalidade principal de aumentar a base de conhecimento e a capacidade de um grupo.

Bessant e Tsekouras (1999) defendem que algumas condições devem ser observadas para o funcionamento de redes de aprendizagem e para que elas superem possíveis bloqueios e barreiras (e.g. dificuldades financeiras e dificuldades no âmbito político-econômico) à sua efetiva operação. Dentre essas condições, os autores apontam as seguintes:

- 1) A rede precisa estar formalmente estabelecida;
- 2) É necessário que os seus objetivos e os conhecimentos que a rede pretende obter estejam claramente definidos;

- 3) É necessária a existência de regras de participação através de uma estrutura operacional;
- 4) A rede precisa identificar o alvo para o aprendizado, ou seja, quem se beneficiará deste aprendizado;
- 5) É importante que a rede utilize medidas que possibilitem a verificação dos resultados de suas ações.

Borges (2004) complementa afirmando que as redes de aprendizagem, além da promoção de troca de conhecimentos, contribuem também para o processo de inovação e de difusão tecnológica. Ademais, no momento em que as empresas partilham objetivos comuns, elas podem conhecer diferentes práticas e modelos e podem se abrir para novos questionamentos e experimentações.

Bessant e Tsekouras (2001) dizem que nem todas as firmas isoladas possuem conhecimento. No entanto, as que prosperam têm como principal característica a capacidade de se adaptar e de aprender a lidar com seus ambientes com rápidas e incertas mudanças (BESSANT; TSEKOURAS, 2001). Bessant, Morris e Kaplinky (2003) argumentam que é importante reconhecer a aprendizagem, por exemplo, a partir de simples melhorias adaptáveis ao que já existe por meio de desafios estratégicos em que novas técnicas precisam ser absorvidas e implementadas pelas empresas.

Existe consenso que a aprendizagem pode ser vista como um processo cíclico, envolvendo uma combinação de experiência, reflexão, formação de conceitos e experimentação. Só ocorre aprendizagem quando o ciclo é completado. Bessant e Tsekouras (2001) apontam alguns elementos básicos para que ocorra a aprendizagem em rede: é necessário motivação, pois, a aprendizagem não é um processo automático; a aprendizagem pode ser apoiada por estruturas, procedimentos de operação e meios para o aprendizado, para facilitar o funcionamento do ciclo de aprendizagem. Por exemplo, através da reflexão exigente, facilita-se o compartilhamento de experiências ou a experimentação planejada. Os elementos básicos de uma rede de aprendizado são sintetizados na Figura 1:

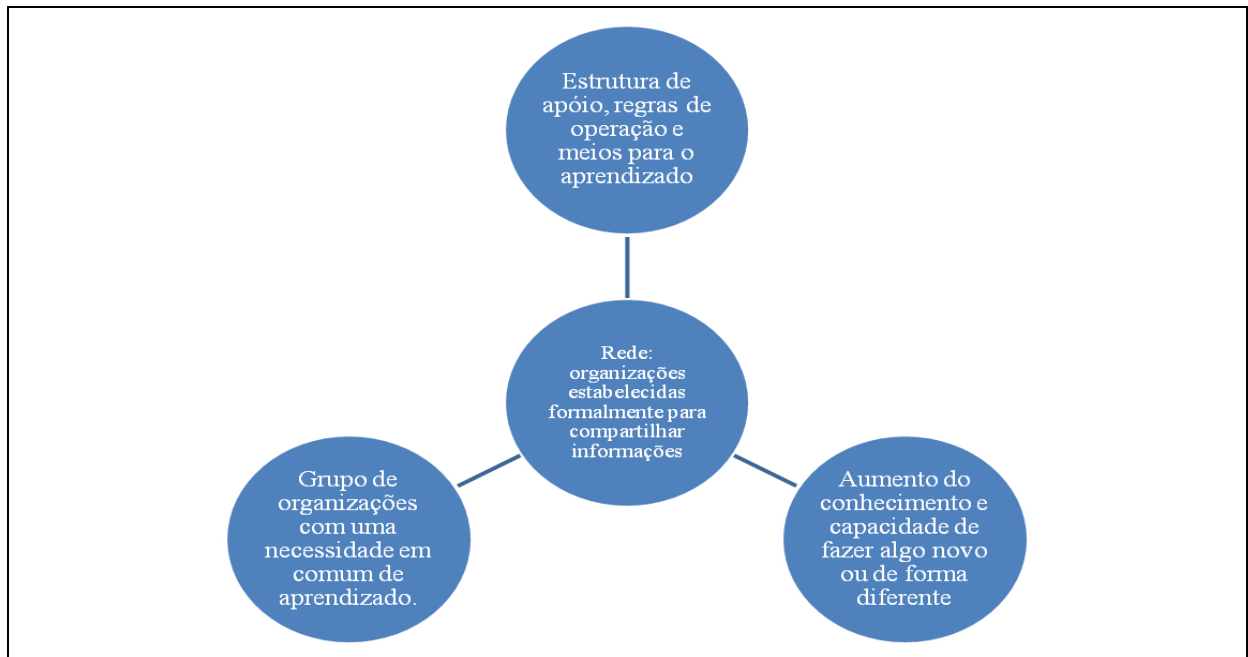


Figura 1: Elementos básicos de uma rede de aprendizado

Fonte: Adaptada de Bessant e Tsekouras (1991).

Um fator relevante para as redes de aprendizagem é o entendimento dos fluxos de conhecimento que ocorrem na rede. Segundo Tomaél, Alcará e Di Chiara (2005), o compartilhamento de conhecimentos e o fluxo destes são intrinsecamente ligados, pois, o mapeamento deste fluxo possibilita analisar como o conhecimento é partilhado de um ponto a outro da rede. Da mesma forma é importante compreender como este fluxo está relacionado a base de conhecimento existente nas empresas. Estes dois assuntos serão tratados na subseção seguinte.

### 2.3.2.3 Fluxo de conhecimento e capacidade de absorção de empresas em redes de aprendizagem

O estudo seminal de Alfred Marshall, do final do século XIX, enfatizou a importância dos agrupamentos de empresas para a geração e a difusão do conhecimento ao observar que grupos de pequenas empresas aglomeradas na Grã-Bretanha vinham desfrutando de um significativo conjunto de vantagens quando comparadas às empresas não pertencentes às aglomerações. Em particular, as empresas que operavam nos chamados distritos industriais marshallianos tinham maior facilidade de acesso a recursos, à mão-de-obra especializada, a fornecedores e a outras indústrias de suporte, assim como melhor capacidade de inovação e apropriação de conhecimentos, uma vez que os conhecimentos seriam difundidos “no ar”.



A partir das contribuições de Marshall, vários autores aprofundaram os estudos sobre aglomerações de empresas, bem como, sobre os fluxos de conhecimento que ocorrem nestes aglomerados organizacionais, de forma mais específica nos clusters industriais (e.g. BESSANT, 2002; DANTAS; GIULIANI; MARIN, 2007). Destaca-se o estudo realizado por Giuliani e Bell (2004) que contraria o entendimento de Marshall, ao afirmar que o conhecimento não está no ar, ou seja, o conhecimento gerado no ambiente de aglomerações de empresas não é acumulado de forma hereditária, mas sim, absorvido de maneiras diferentes por cada empresa tendo em consideração vários fatores.

Cabe esclarecer que Giuliani e Bell (2004) definem clusters como aglomerações geográficas de atividades econômicas que operam no mesmo setor, afirmando ser crescente a influência destes formatos organizacionais no tocante à aprendizagem e ao desempenho competitivo nos países em desenvolvimento. Tais contribuições se apresentam úteis também para o contexto do presente estudo, uma vez que as redes de empresas com ênfase na aprendizagem, entendidas como aglomerações de atividades econômicas, podem se constituir em um locus favorável à geração e à difusão do conhecimento (GIULIANI; BELL, 2004).

Bessant (2002) revisou os estudos sobre cluster com foco em conhecimento e sugeriu que a extensão e a natureza dos fluxos de conhecimentos dentro de um cluster poderiam afetar a sua eficiência e dependeriam de três dimensões inter-relacionadas: a) características internas do cluster: capacidades, ligações e estrutura interna; b) tipos de ligações externas e c) política externa e ambiente econômico enfrentadas pelo cluster. Embora o autor sugira a inter-relação das três dimensões, dar-se-á ênfase à primeira dimensão, pois, esta se encontra alinhada com a finalidade do presente estudo.

Visto que já foram referenciadas as características de ligações e estrutura de redes inteorganizacionais será abordada a característica de capacidade, entendendo-a como capacidade de absorção de conhecimento. Ressalta-se que o conceito de capacidade de absorção surgiu com o trabalho de Cohen e Levinthal na década de 1990 e é entendido como a habilidade da empresa em reconhecer as informações externas, assimilá-las e aplicá-las para obter resultados, sendo esta característica crucial para o seu processo inovador. Alguns estudos apontam que tal capacidade pode ser gerada de várias maneiras, como por exemplo, por meio de investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D), próprio da empresa ou desenvolvido como subproduto das operações de uma empresa manufatureira em decorrência da

experiência de produção. Cohen e Levinthal (1990), fazendo alusão aos estudos sobre ciências cognitivas e comportamentais, defendem que a capacidade de absorção, ao nível da empresa, é desenvolvida de forma cognitiva de modo que quanto maior a capacidade de armazenar novas informações, maior também será a capacidade de absorvê-las.

Sendo a informação armazenada nos indivíduos, Cohen e Levinthal (1990) afirmam que uma forma de gerar a capacidade de absorção direta ocorre pelo investimento na formação do pessoal técnico, pois, a premissa básica do conceito de capacidade de absorção é o conhecimento prévio relacionado da empresa, ou seja, dos indivíduos que a compõem. Assim, a capacidade de absorção é uma atividade coletiva.

Baseado nas contribuições de Cohen e Levinthal (1990), Giuliani e Bell (2004) analisaram a capacidade de absorção de conhecimento das empresas que participam de uma rede de aprendizagem de um cluster de vinho, suas ligações internas e externas de conhecimento e de que forma ocorre o fluxo de conhecimento dentro e fora do cluster. Para mensurar a capacidade de absorção os autores fizeram um levantamento de quatro variáveis, a saber: 1) o nível de escolaridade dos recursos humanos; 2) o tempo de experiência dos colaboradores no setor de vinho no âmbito nacional e internacional; 3) o número de empresas, nacionais e internacionais, onde cada colaborador trabalhou e 4) o nível de experimentação, aqui entendida como P&D na área de atuação das empresas participantes da rede. Os autores concluíram que o conhecimento flui de maneira heterogênea entre as empresas devido às diferentes bases de conhecimentos destas e da sua capacidade de absorver, de difundir e de explorar o conhecimento.

A presente pesquisa entende que: 1) para ser capaz de reconhecer, assimilar e aplicar um novo conhecimento em uma empresa é necessário que esta possua em seu quadro de colaboradores pessoas com conhecimento prévio em sua área de atuação, isto, conduz à capacidade de absorção de conhecimento; 2) o conhecimento absorvido pelas empresas participantes de uma rede de aprendizagem por sua vez, é compartilhado nesta rede gerando os fluxos de conhecimento que podem contribuir para a acumulação de capacidades tecnológicas.

No próximo capítulo serão apresentados os procedimentos por meio dos quais esta pesquisa busca os seus objetivos.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O presente capítulo apresenta os aspectos metodológicos utilizados nesta pesquisa, envolvendo o método, a unidade de análise, bem como os procedimentos adotados para: 1) caracterizar a estrutura das relações da rede de aprendizagem e seus respectivos fluxos, 2) identificar, a partir da estrutura da rede, o relacionamento entre as empresas por meio dos indicadores da ARS, 3) verificar quais das relações identificadas contribuem para o acúmulo de capacidade tecnológica e 4) analisar a existência de uma associação entre o fluxo de conhecimento técnico e a base de conhecimento das empresas.

#### **3.1 CLASSIFICAÇÃO E MÉTODO DE PESQUISA**

Segundo Trivinõs (1995), o presente estudo é do tipo descritivo por ter como finalidade a apresentação das características de determinada população. Tais características servirão para entendimento de um determinado evento. A pesquisa descritiva, embora aponte características de uma população para aclarar um determinado evento, não tem a pretensão de justificar relações ou testar hipóteses a fim de provar causa e efeito (GRESSLER, 2004). A autora enfatiza ainda que a pesquisa descritiva não é uma simples tabulação de dados, pois, “requer um elemento interpretativo que se apresenta combinando, muitas vezes, comparação, contraste, mensuração, classificação, interpretação e avaliação” (GRESSLER, 2004, p.54).

O método será a pesquisa qualitativa tendo a Análise de Redes Sociais (ARS) como apoio metodológico uma vez que um dos objetivos do estudo é a caracterização dos vínculos relacionais da rede de aprendizagem INOVACON, a qual será descrita na próxima seção.

#### **3.2 UNIDADE DE ANÁLISE: o caso INOVACON**

O estudo será conduzido em um grupo de empresas do setor da construção civil denominada INOVACON – Programa de Inovação da Indústria da Construção Civil do Estado do Ceará. Esse programa surgiu no ano de 1998 a partir da necessidade de um grupo de empresas de pequeno e médio porte de estabelecer parcerias para atender aos anseios locais

com relação a inovações tecnológicas para a construção civil, especificamente o subsetor de edificações.

Participam atualmente do INOVACON onze construtoras, as quais terão suas razões sociais resguardadas. Dentre os objetivos do INOVACON estão: o questionamento da tecnologia usada no setor, o acesso a novos conhecimentos referente a tecnologias construtivas, a implementação de novas tecnologias e o registro por meio de documentação das experiências obtidas na implementação (MAIA, 1999).

Para operacionalizar o programa foi constituída uma estrutura organizacional a qual possui as seguintes funções: 1) Conselho diretor: avaliar o programa, receber a prestação de contas da coordenação geral, indicar e selecionar os consultores nacionais e locais; 2) Coordenação geral: providenciar instalações para as atividades, divulgar o cronograma das atividades / datas dos eventos, manter o grupo informado, realizar movimentação financeira (cobranças/pagamentos/prestação de contas); 3) Coordenação técnica: gerenciar atividades da equipe técnica permanente, divulgar o cronograma das atividades / datas dos eventos, contatar e prestar apoio aos consultores; 4) Consultor nacional: ministrar palestra sobre o tema, enviar material didático antes do evento, estar disponível para consultas eventuais (fax, fone, email) durante o período de implementação da tecnologia, revisar o documento final e emitir parecer; 5) Equipe técnica permanente: acompanhar a palestra do consultor nacional, participar juntamente com as empresas na implementação da tecnologia, redigir documento final (manual da tecnologia implantada), visitar obras; repassar conhecimento para o setor da construção civil e para os meios acadêmicos; 6) Empresas participantes: facilitar o trabalho de implementação pela equipe permanente, pagar compromissos em dia, definir juntamente com a equipe técnica permanente um programa de implementação da tecnologia junto a empresa voluntária, fazer com que a empresa voluntária permita, de acordo com o definido no programa, o acesso das empresas participantes durante a implementação dos trabalhos.

A equipe técnica do INOVACON tem atuação contínua e remunerada, sendo mantida atualmente por mensalidades pagas pelas empresas participantes. Já os custos advindos dos consultores eram inicialmente garantidos por agências nacionais de fomento e pela mensalidade paga pelos integrantes da rede (NETTO; FREITAS; NOVAES, 2003). Atualmente os gastos são totalmente pagos pelas construtoras.

A implantação de módulos de aprendizagem é a base das atividades proporcionadas pelo INOVACON, ocorrendo estes, normalmente, através de seminários que duram uma semana. Para a implantação dos módulos, o conselho diretor escolhe os consultores locais e nacionais e define com estes a melhor forma de desenvolver as atividades. Após o término do encontro com os consultores, algumas empresas participantes se voluntariam e a equipe técnica auxilia na implementação, nestas empresas, dos conceitos estudados, executando na prática as novas tecnologias apresentadas. Ao final de cada módulo, são elaborados relatórios contendo tanto os fundamentos teóricos, quanto o desenvolvimento do emprego prático das novas tecnologias nas obras voluntárias, sendo estes, difundidos entre todas as empresas participantes (NETTO; FREITAS; BARROS NETO, 2003).

Ademais cabe ressaltar que o programa INOVACON foi concebido em fases com duração de dois anos nos quais são oferecidos módulos sobre assuntos específicos com duração de quatro meses. Conforme consultas aos relatórios técnicos disponibilizados pela coordenação do INOVACON relativos ao ano de 2006 foram abordados os seguintes assuntos: análise de investimento aplicado ao setor imobiliário, construção civil e meio ambiente, construção enxuta, coordenação de projetos, desenvolvimento de competências gerenciais, elaboração de *layout* de canteiros de obras verticais, estruturas, fundações, impermeabilização, manual do síndico, manual do usuário, motivação, pintura, planejamento de curto prazo, produtividade em obras, revestimento cerâmico de fachada e revestimento interno. No ano de 2011 o programa iniciou a sua quarta fase.

Diante das informações até aqui apresentadas observa-se que o INOVACON é um importante mediador entre as empresas participantes e o ambiente externo, o que para Britto (2001) é uma das principais funções de uma rede. De forma mais específica o INOVACON caracteriza-se como uma rede de aprendizagem se considerada a definição de Bessant e Tsekouras (2001), pois o Programa se configura pela união formal de um grupo de empresas cujo objetivo é o aumento dos seus estoques de conhecimentos e informações. Destaca-se ainda o estudo realizado por Freitas, Gradwohl e Lopes (2010) que confirma o INOVACON como uma rede de aprendizagem ao analisarem as condições necessárias ao funcionamento de uma rede de aprendizagem baseado no estudo de Bessant e Tsekouras (1999). Nesse estudo as autoras observaram que o INOVACON está formalmente estabelecido, seus objetivos são claramente definidos, assim como, o alvo do aprendizado são as empresas (FREITAS; GRADVOHL; LOPES, 2010). O INOVACON caracteriza-se ainda como uma rede do tipo

social simétrica (GRANDORI; SODA, 1995), uma vez que a rede propicia um ambiente salutar para a troca de informações e de conhecimentos entre as empresas participantes. Adiante serão descritos os procedimentos a serem realizados para coleta e análise dos dados.

### 3.3 PROCEDIMENTOS PARA COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Para atender aos objetivos do presente estudo foi elaborado um questionário para caracterização da estrutura formada entre os atores participantes do INOVACON, de seus fluxos e da base de conhecimento das empresas participantes do INOVACON (APÊNDICE A). O instrumento de pesquisa foi aplicado nos meses de Fevereiro e Março de 2011 em visitas às construtoras e a canteiros de obras. Foram entrevistados 15 engenheiros de obras e três empresários. Em algumas empresas houve a participação de vários engenheiros de obras no momento da entrevista o que contribuiu para a riqueza de detalhes nas respostas. Foi necessário retornar em duas empresas para complementar ou confirmar as informações coletadas. O questionário foi composto de duas partes, detalhadas a seguir.

A primeira parte do instrumento teve a finalidade de mapear as ligações entre as empresas participantes do INOVACON, sendo formada por três questões objetivas que buscavam conhecer: o grau de importância percebida pela empresa com respeito às ligações estabelecidas com as outras empresas, assim considerada 1 = baixa, 2 = média, 3 = alta; os motivos dessas ligações, classificados em três tipos: técnicos, comerciais ou sociais e os fluxos relacionais entre as empresas em uma situação de busca de conhecimento técnico, assim como o grau de importância com relação às informações obtidas. Para este último item foi feita a pergunta: “Se você estivesse em uma situação crítica e necessitasse de aconselhamento técnico, a qual empresa do INOVACON você recorreria para busca de informações?”.

Além disto, buscava-se compreender os fluxos relacionais entre as empresas em uma situação de transferência de conhecimento técnico, assim como o grau de importância com relação as informações transferidas. Para isto foi incluída a seguinte pergunta: “Qual das empresas do INOVACON você acha que se beneficiam de conhecimento técnico transferido a partir da sua empresa?”. Vale ressaltar que essas questões foram elaboradas com base na literatura consultada, como por exemplo, em Giuliani e Bell (2004).

A segunda parte teve a finalidade de definir o perfil das empresas, sendo formada por quatro questões subjetivas que versavam sobre: 1) o tempo de existência da empresa; 2) o tempo de participação da empresa no INOVACON; 3) a evolução das ligações existente com relação à busca de conhecimentos entre as empresas participantes e 4) a evolução das ligações existente com relação à transferência de conhecimentos entre as empresas participantes.

Havia ainda no instrumento uma questão objetiva relacionada à capacidade de absorção da empresa onde os respondentes deveriam informar a quantidade de pessoal tecnicamente qualificado, ou seja, sua base de conhecimento. Para a mensuração da capacidade de absorção a presente pesquisa teve como base o trabalho de Giuliani e Bell (2004). Foi coletada a variável pessoal qualificado por grau de qualificação adotada pelos citados autores adaptando-as, quando necessário, ao contexto do subsetor de edificações da construção civil.

Por meio da variável “pessoal qualificado por grau de qualificação” objetivou-se conhecer o aspecto cognitivo dos colaboradores qualificados, considerando a formação como o seu conhecimento prévio. Esta variável foi constituída pelo grau de educação formal técnica e superior dos técnicos em edificações (TE), dos engenheiros com graduação (EG), dos engenheiros com especialização (EP), dos engenheiros com mestrado (EM) e dos engenheiros com doutorado (ED). Foram atribuídos pesos para cada grau de qualificação, sendo o maior peso para aqueles níveis de qualificação mais avançados e o menor para os níveis mais básicos. Os pesos foram definidos com base em estudos que apontam que quanto maior a escolaridade do colaborador, maior será sua contribuição para o resultado da empresa. Esses pesos foram multiplicados pela quantidade de funcionários por grau de escolaridade, e somados para obtenção do índice da capacidade de absorção da empresa, sendo estes índices utilizados na análise dos resultados desta pesquisa. Os pesos por grau de escolaridade estão resumidos no Quadro 5.

Quadro 5: Pesos por grau de qualificação

<b>Grau de Escolaridade</b>	<b>Peso</b>
Técnico em edificações	0,05
Graduado	0,20
Especialista	0,20
Mestre	0,40
Doutor	0,15

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto aos procedimentos adequados para coleta de dados para ARS foi utilizado o critério de “Membros de uma comunidade”, que consiste na apresentação ao entrevistado de uma lista de todos os membros de uma rede (empresas) para indicação de seus pares (TOMÁEL, 2007). Assim para cada empresário ou engenheiro de obras era apresentada uma lista contendo os nomes das dez empresas participantes do INOVACON. Em seguida foram coletadas as informações para compor o perfil das empresas e a evolução dos respectivos relacionamentos, conforme descritas na segunda parte do questionário aplicado nas onze empresas participantes.

Concluída a coleta dos dados, passou-se à análise. Para caracterização da estrutura das ligações existentes no INOVACON foi utilizado o software *UCINET* 6, em conjunto com o software de visualização *NetDraw* a fim de obter os sociogramas, ou seja, a representação gráfica da rede (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002). Estas ferramentas computacionais têm foco nos aspectos relacionais dos dados coletados e serviram para identificar as interações e possíveis alterações dos vínculos relacionais, bem como para a mensuração dos indicadores de ARS de densidade, grau de centralidade, centralidade de intermediação e centralidade de proximidade.

Tomaél (2005) lembra que o software *UCINET* auxilia na configuração dos vínculos relacionais, porém, a análise qualitativa dos dados necessita de outros procedimentos, por exemplo, interpretação e comparação dentro do contexto em que ocorrem. Tais análises serão apresentadas a seguir na seção de resultados.



## 4 RESULTADOS

Inicialmente serão apresentadas as características das empresas estudadas, seguida pela exposição da estrutura da rede a partir das relações entre as empresas, sendo identificadas as relações que têm potencial para o acúmulo de capacidade tecnológica. Na sequência será apresentada a análise sobre a existência de uma associação entre o fluxo de conhecimento técnico e a base de conhecimento das empresas.

### 4.1 PERFIL DAS EMPRESAS PARTICIPANTES DO INOVACON

O perfil das empresas estudadas será delineado a partir da análise de características como o porte e a idade, bem como do tempo de participação destas no INOVACON. Em seguida serão apresentados os resultados pertinentes a base de conhecimento de cada empresa a fim de caracterizar posteriormente a capacidade de absorção. Para preservar as informações das empresas serão utilizados os nomes fictícios, a saber: Alfa, Beta, Gama, Delta, Epsilon, Zeta, Eta, Theta, Iota, Kappa e Lambda.

Para conhecer o porte de uma empresa existem alguns critérios, dentre eles destacam-se: o faturamento bruto anual, a receita operacional bruta anual e o número de empregados. Em consonância com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), que adota o critério do porte da empresa pelo número de empregados, optou-se por analisar as informações por este parâmetro. Com relação à quantidade de empregados, classificam-se como pequenas empresas aquelas que possuem entre 20 e 99 empregados. Nesta pesquisa observou-se que as pequenas empresas têm em média 59 empregados, sendo a Iota a empresa que possui o menor número de empregados (20). Com relação às médias empresas, entre 100 e 499 empregados, quatro empresas foram classificadas neste porte: Gama, Delta, Eta e Lambda. Na sequência, como grandes empresas, classificam-se aquelas com número de empregados a partir de 500 e neste estudo a empresa com maior número de empregados foi a Zeta com 670 funcionários. O Gráfico 1 ilustra a situação encontrada.

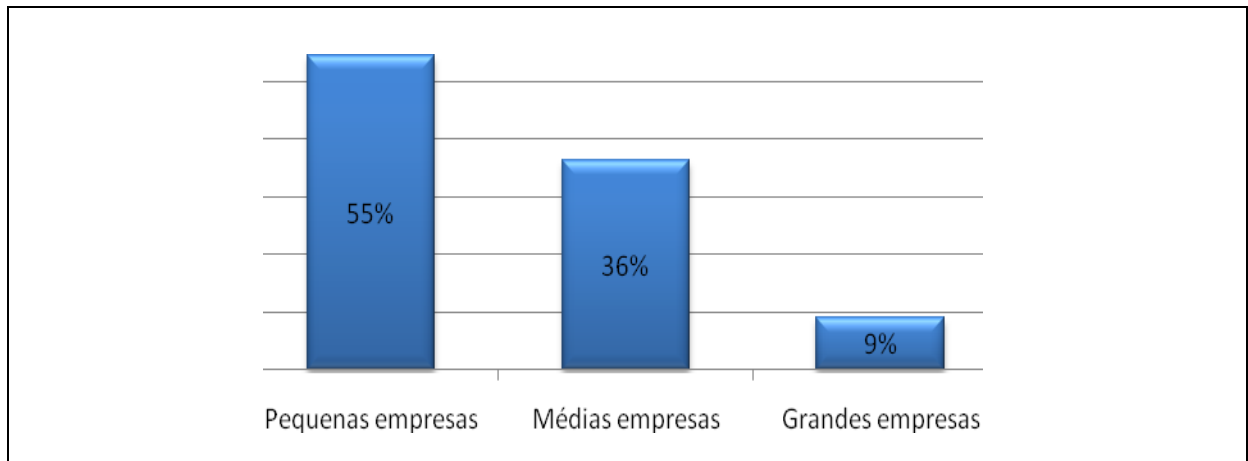


Gráfico 1: Porte das empresas com base no número de empregados

Fonte: Dados da pesquisa.

As empresas estudadas têm idade média de 27 anos, sendo as empresas Gama e Lambda as que atuam há mais tempo no setor, com 34 anos de existência cada, conforme pode ser observado no Gráfico. 2.

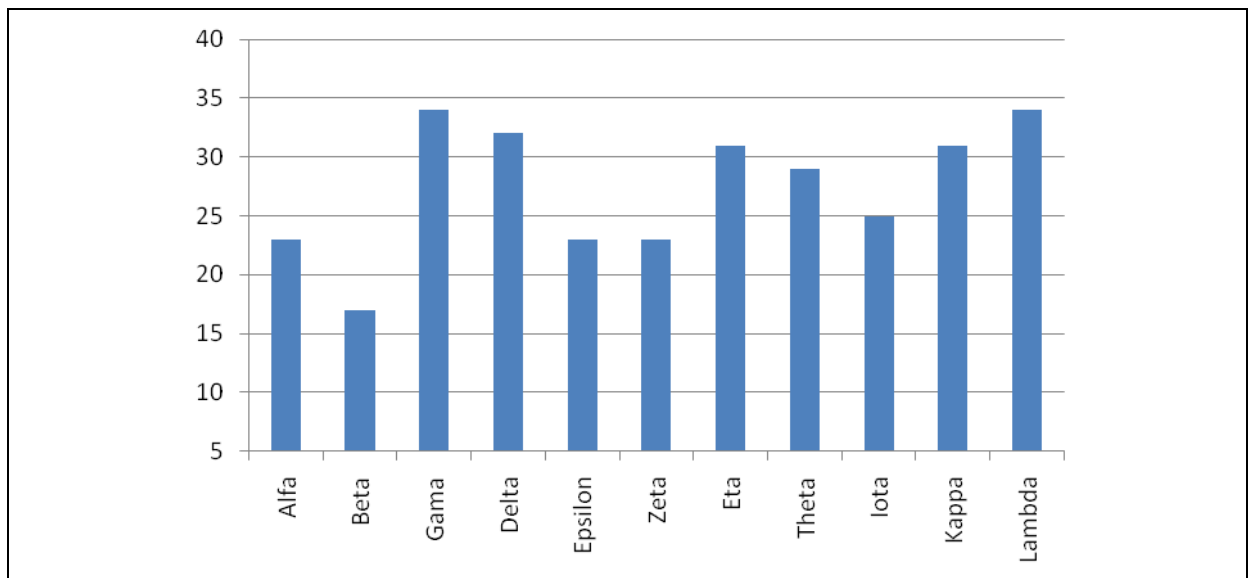


Gráfico 2: Idade das empresas pesquisadas

Fonte: Dados da pesquisa.

Quando da criação do INOVACON todas as empresas já haviam iniciado as suas atividades sendo que a maioria já participava da rede desde a sua primeira edição que ocorreu em 1998. Das empresas que ingressaram posteriormente no INOVACON destacam-se a Iota que entrou na rede no ano de 2001, a Gama, em 2004 e a Eta, em 2009, conforme Gráfico. 3, a seguir.

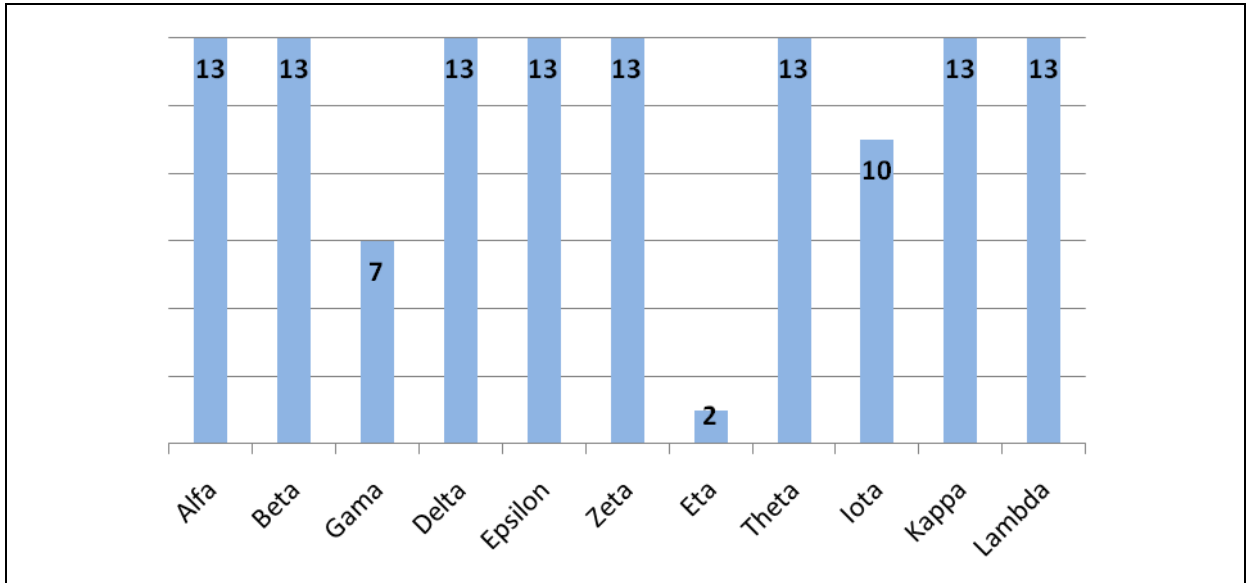


Gráfico 3: Tempo de participação na rede INOVACON

Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando que a rede foi criada há treze anos observou-se que o tempo médio de participação das empresas é de onze anos. Essa informação denota a importância da rede para as empresas participantes uma vez que a permanência pode remeter a ideia de que há benefícios percebidos. O estudo de Freitas, Gradwohl e Lopes (2010), que teve o mesmo objeto de estudo desta pesquisa, apóia essa afirmação ao ressaltar a importância da rede no que se refere à mediação entre as empresas participantes e o ambiente externo. Cabe esclarecer que não era alvo do presente estudo mapear os benefícios propiciados pela participação em rede.

No que diz respeito à continuidade dos relacionamentos analisados foi possível observar que as empresas com mais tempo de participação afirmaram ter relacionamentos constantes ou estabilizados com os mesmos pares ao longo dos anos, exceto a empresa Zeta que por uma mudança estratégica ocorrida a partir de 2007 “se distanciou um pouco do INOVACON” conforme relatado por um engenheiro de obras.

Em relação à base de conhecimento das empresas estudadas, obtida pelo indicador de capacidade de absorção de conhecimento, observou-se variação entre 0,40 e 7,30. Para melhor visualização desse intervalo as empresas foram agrupadas em três grupos, conforme Quadro 6. No grupo 1 foram selecionadas as empresas que apresentaram índices de capacidade de absorção acima de 1, seguido pelo grupo 2 com as empresas que apresentaram

índices entre 0,50 e 0,99 e finalmente o grupo 3 com as empresas que apresentaram índices menores do que 0,50.

Quadro 6: Capacidade de absorção de conhecimento por grupo

<b>GRUPO 1</b>	Eta (7,30), Zeta (5,95), Gama (2,40) e Iota (1,20)
<b>GRUPO 2</b>	Alfa (0,80), Beta (0,80), Epsilon (0,60), Kappa (0,85) e Lambda (0,60)
<b>GRUPO 3</b>	Theta (0,40) e Delta (0,40)

Fonte: Dados da pesquisa.

Vale ressaltar que quanto maior a base de conhecimento de uma empresa, representada neste estudo pelo grau de educação formal do pessoal tecnicamente qualificado, maior será sua capacidade de absorção.

Na próxima subseção será apresentada de forma mais detalhada a estrutura da rede INOVACON.

#### 4.2 ESTRUTURA DA REDE INOVACON SEGUNDO A PERSPECTIVA DA ARS

Segundo Human e Provan (1997) há pouca compreensão sobre a estrutura das redes formadas por PMEs e ainda, se essas estruturas facilitam ou dificultam a obtenção de resultados. Com base nessa afirmação o presente estudo caracterizou a estrutura da rede por meio da aplicação da análise de redes sociais configurando as relações entre os atores. Os dados foram inseridos nos softwares Ucinet e NetDraw (BORGATTI; EVERETT; FREEMAN, 2002) por meio do qual foram calculados os principais indicadores, pertinentes a essa rede, a saber: densidade e centralidade, sendo esta subdividida em grau de centralidade, centralidade de intermediação e centralidade de proximidade, bem como a força dos laços estabelecidos na rede segundo a percepção dos respondentes. A análise dessas medidas permitiu desvelar as ligações mantidas entre as empresas participantes do INOVACON, nesta seção chamadas de atores, que serão apresentadas nos parágrafos seguintes.

Inicialmente será apresentado o sociograma da rede INOVACON com a intenção de facilitar a visualização da estrutura da rede. Assim, a Figura 2 traz o sociograma da estrutura geral do INOVACON composta por onze empresas as quais possuem entre si 99 ligações. Os círculos representam as empresas, ou seja, os atores da rede, enquanto as linhas

representam as ligações existentes, segundo as informações fornecidas pelos empresários e engenheiros de obras no momento da pesquisa de campo.

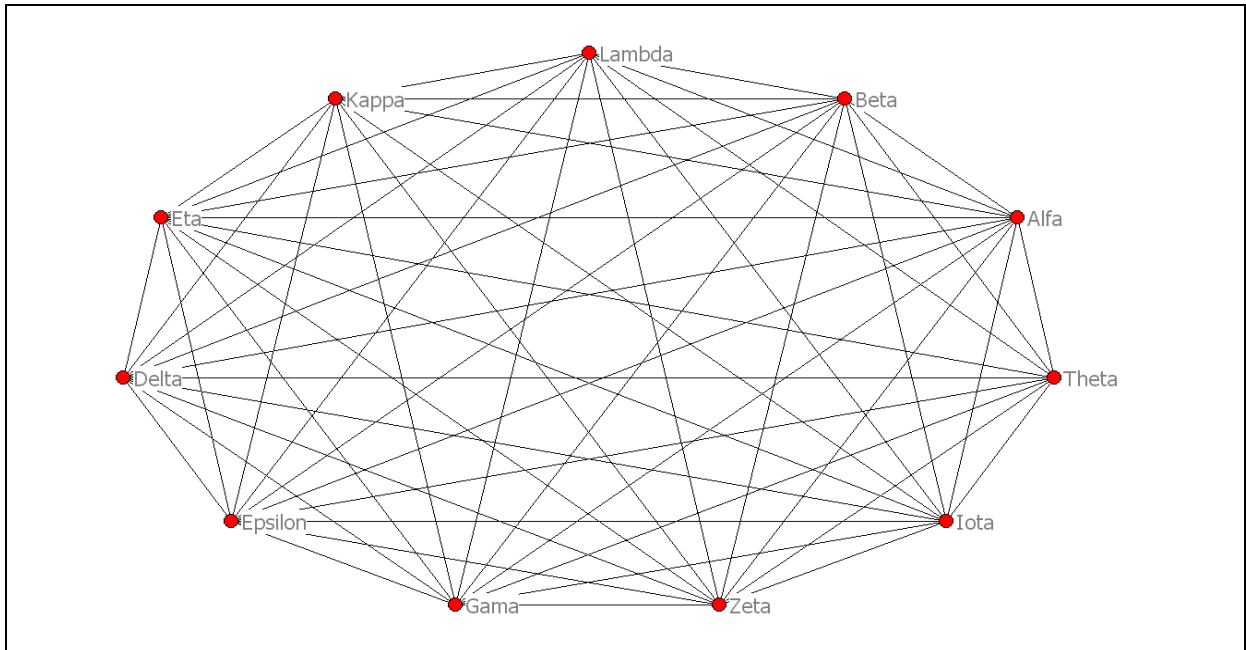


Figura 2: Estrutura geral da rede INOVACON

Fonte: Dados da pesquisa.

Na sequência, calculou-se a densidade da rede que representa o potencial de interconexões entre os atores de uma rede. A densidade é obtida pela soma das ligações existentes (RE), dividido pelo número de ligações possíveis (RP), mostrado na expressão matemática:  $[D = RE/RP \times 100]$ . O cálculo das relações possíveis (RP), por sua vez, é obtido multiplicando o número total de atores pelo número total de atores menos 1, mostrado na expressão matemática:  $RP = [NTA \times (NTA-1)]$ . Assim os atores poderiam formar até 110 ligações.

A rede INOVACON, de forma abrangente, possui uma alta densidade (0,900), o que significa que formaram-se 90% das ligações possíveis. Conforme Hanneman e Riddle (2005), uma rede densa pode fornecer algumas evidências, por exemplo, aquelas relativas à intensidade das trocas de conhecimentos. Quanto maior a densidade, mais intensas são as trocas que ocorrem na rede. Cabe enfatizar que neste cálculo foi considerado somente o fato do ator ter ou não ter ligações com os outros atores, não sendo considerada a natureza da ligação.

Com relação ao grau de importância das ligações estabelecidas entre os atores da rede INOVACON foi possível observar que embora a rede apresente alta densidade, ou seja, os atores estejam conectados entre si, as ligações são consideradas fracas, visto que a maioria

dos atores apontaram as ligações com os outros atores como sendo de baixa ou média importância conforme Gráfico 4.

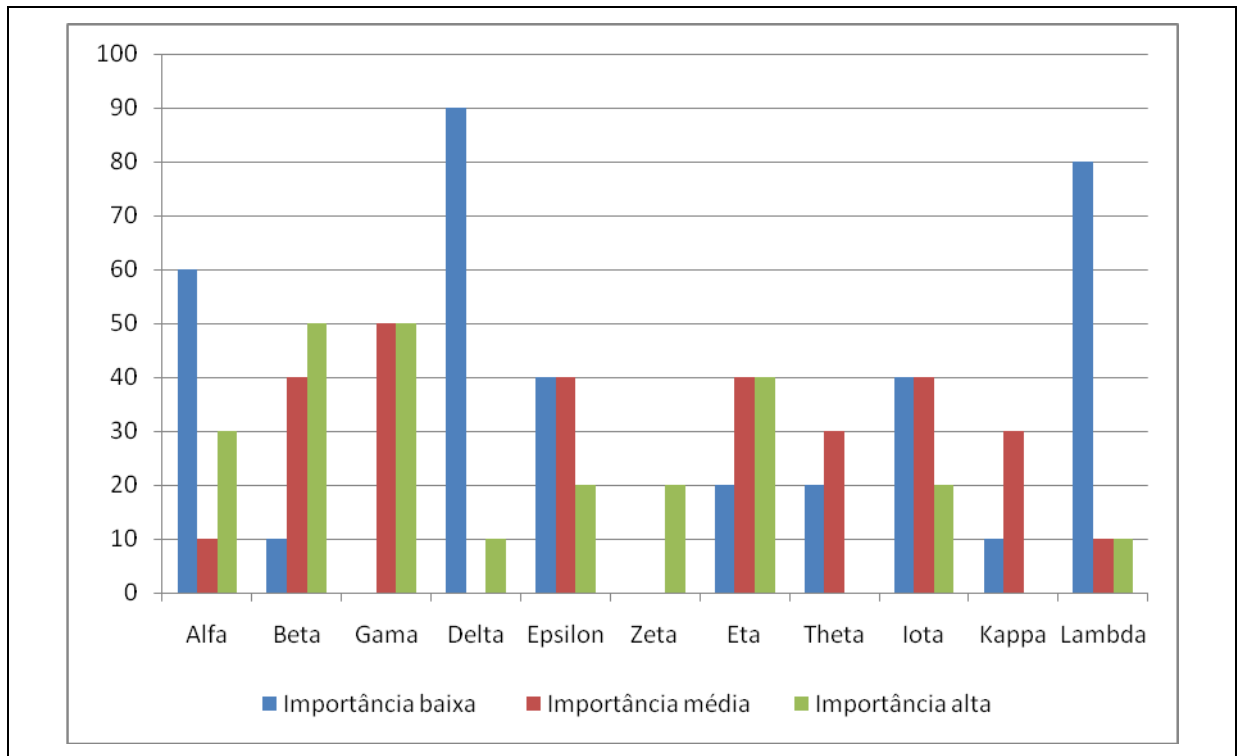


Gráfico 4: Grau de ligações na rede INOVACON

Fonte: Dados da pesquisa.

Para verificar como as ligações entre os atores se comportavam quando as trocas de conhecimento envolviam especificamente assuntos técnicos relativos a processos construtivos ou administrativos, solicitou-se aos empresários e engenheiros de obras que respondessem a duas questões específicas, já mencionadas na metodologia. Esses questionamentos possibilitaram mapear o fluxo de conhecimento técnico, que ocorre a partir das ligações entre os atores, bem como o cálculo da densidade e dos indicadores de centralidade (grau de entrada, grau de saída, intermediação e proximidade) da rede que serão comentadas nesta sequência nos parágrafos seguintes.

Os fluxos são representados por setas que podem ser unidirecionais ou bidirecionais. Para melhor identificação, os fluxos unidirecionais foram destacados na cor vermelha e os fluxos bidirecionais foram destacados em azul. Desta forma, foi solicitado aos empresários ou engenheiros de obras que indicassem com quais atores participantes do INOVACON a empresa tem ligações por motivos técnicos.

Ressalta-se que foi possível constatar nas entrevistas que os atores trocam conhecimentos técnicos relacionados à execução do processo construtivo. Os entrevistados citaram espontaneamente alguns conhecimentos que fluíram entre os atores da rede. Por exemplo, a Kappa buscou aconselhamento técnico com o ator Beta sobre o processo de fachada úmido sobre úmido. O ator Gama informou ter transferido conhecimento técnico a respeito do processo de revestimento externo em porcelanato para Alfa.

Destaca-se que o ator Beta foi citado por vários atores com relação à transferência de conhecimentos da produção enxuta, cuja filosofia é baseada no sistema Toyota de produção e visa à eliminação de desperdícios, redução de estoques pela utilização do *Kanban* e a resposta em tempo real aos problemas de produção por meio dos dispositivos *Andon*. Além disso, uma interessante informação surgiu na entrevista com o ator Beta ao revelar que já foi procurado tanto em nível regional como em nível nacional para disseminar os conhecimentos a produção enxuta. Os fluxos relativos a esse tipo de ligação estão ilustrados no sociograma da Figura 3.

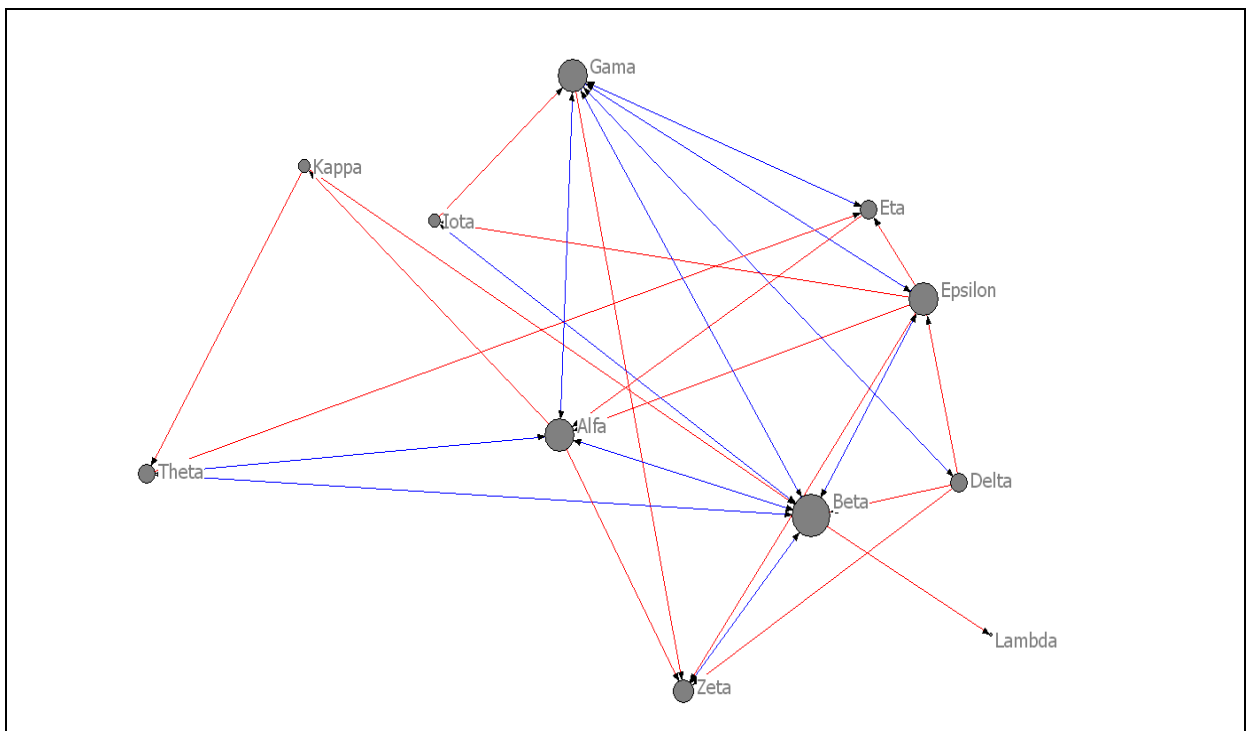


Figura 3: Estrutura relacional da rede técnica

Fonte: Dados da pesquisa.

O potencial de interconexões da rede quando da troca de conhecimentos técnicos, apresentou densidade de 0,3455, equivalente a 38 ligações, sendo 22 fluxos

bidirecionais e 16 unidirecionais. Este resultado contrasta com a alta densidade encontrada na estrutura geral da rede (0,900), indicando que os relacionamentos dos atores podem divergir de acordo com a situação.

Com relação ao indicador de centralidade, que expõe o número de ligações diretas de um ator com os outros, considerou-se os relacionamentos adjacentes em relação ao recebimento (*in*) e ao envio (*out*) de indicações. Tais ligações evidenciam a capacidade de comunicação de cada ator e a sua posição em relação à rede. Cabe esclarecer que cada ator poderia estabelecer ligações com 10 outros atores, visto que a rede é composta por 11 atores.

O primeiro questionamento feito aos entrevistados objetivou a obtenção do Grau de Centralidade de Entrada (*InDegree*) para indicar o total de atores que recorreram a um determinado ator para aconselhamento técnico. Verificou-se que os atores que são mais procurados foram, nesta ordem, Beta, Gama e Alfa. Alguns atores mencionaram fatos que enriqueceram este resultado, por exemplo, o ator Kappa afirmou ter buscado aconselhamento técnico com o ator Beta a respeito do processo de fachada. O ator Alfa também mencionou o aconselhamento técnico do ator Gama sobre o processo de revestimento externo em porcelanato.

Por sua vez, o Grau de Centralidade de Saída (*OutDegree*) foi obtido por meio de um segundo questionamento e indica o total de atores que se beneficiaram com conhecimentos técnicos transferidos por um determinado ator. Para esse indicador, Beta, Epsilon, Gama e Alfa reconheceram o maior número de atores beneficiados com os conhecimentos técnicos por eles transferidos. Analisando os dados de todos os atores da rede, pode-se observar que os atores Beta, Gama e Alfa, foram nesta ordem, os mais citados na pesquisa de campo, apresentando os maiores graus de centralidade *InDegree* e *OutDegree* como podem ser vistos no Quadro 7, a seguir:



Quadro 7: Indicadores de Centralidade

<b>Ator</b>	<b><i>InDegree</i></b>	<b><i>OutDegree</i></b>
Alfa	5	5
Beta	8	7
Gama	6	6
Delta	1	4
Epsilon	3	7
Zeta	5	1
Eta	3	2
Theta	3	3
Iota	2	2
Kappa	1	2
Lambda	1	0

Fonte: Dados da pesquisa.

Na sequência, são apresentados os resultados relacionados ao grau de intermediação que mede a importância de um ator pelo fato deste intermediar as comunicações entre pares de atores. Desta forma, considerando-se a possibilidade de controle da informação técnica, quanto maior o grau de intermediação de um ator, maiores poderão ser os benefícios obtidos em uma situação de troca de conhecimentos tecnológicos. Assim, observou-se que o ator Beta é o mais importante na rede técnica ou, em outras palavras, aquele que tem o poder e o controle das informações técnicas que fluem na rede. Além do ator Beta, que apresentou a capacidade de ligar 35,50 pares de atores, destacam-se os atores Gama e Alfa com grau de intermediação 17,00 e 13,00 respectivamente. O Quadro 8 mostra os graus de intermediação (*Betweenness*), ou seja, o número de pares de atores que o ator é capaz de ligar, assim como, o percentual dessa intermediação (*nBetweenness*):

Quadro 8: Grau de Intermediação

<b>Ator</b>	<b><i>Betweenness</i></b>	<b><i>nBetweenness</i></b>
Alfa	13	14,44%
Beta	35,5	38,33%
Gama	17	18,89%
Epsilon	3,18	3,52%
Theta	2,80	2,96%
Eta	0,67	0,74%
Delta	0	0,00%
Zeta	0	0,00%
Iota	0	0,00%
Kappa	0	0,00%
Lambda	0	0,00%

Fonte: Dados da pesquisa.

Vale ressaltar que os atores Alfa e Beta são dos participantes mais antigos do INOVACON. Observou-se também que cinco atores não possuem nenhum poder para intermediar as informações pesquisadas, obtendo índice zero.

Finalmente, apresenta-se o último indicador da rede, o grau de proximidade. Esse indicador também se relaciona com o poder de controle da informação, porém, evidencia a interdependência do ator que se comunica com certa quantidade de atores da rede sem necessitar da interferência de outro ou com um número mínimo de intermediários. Assim, quanto maior o grau de proximidade, menor será a quantidade de atores necessários para acesso a conhecimentos técnicos. Neste estudo foi observado que os atores que necessitam de um número mínimo de mediadores são Alfa, Beta, Gama, Zeta e Lambda conforme mostrado do Quadro 9, a seguir:

Quadro 9: Grau de Proximidade

<b>Ator</b>	<b>Closeness</b>
Alfa	41,667
Beta	47,619
Gama	43,478
Delta	32,258
Epsilon	38,462
Zeta	41,667
Eta	37,037
Theta	38,462
Iota	35,714
Kappa	32,258
Lambda	50,000

Fonte: Dados da pesquisa.

O presente estudo buscou ainda comparar o comportamento das ligações entre os atores da rede quando as trocas envolviam situações comerciais e sociais. Para isso, solicitou-se aos entrevistados que indicassem com quais empresas do INOVACON a empresa matinha tais vínculos. Os resultados evidenciaram que as ligações que envolvem situações comerciais e sociais apresentaram consideráveis índices de densidades, 0,8273 e 0,600 respectivamente, sugerindo que nas trocas de conhecimentos técnicos os atores da rede selecionam aqueles que julgam ter mais conhecimentos, ao passo que nas relações comerciais e sociais os benefícios coletivos parecem ter maior importância. As ligações comerciais e sociais e suas evidências serão apresentadas individualmente, a seguir:

#### 1) Ligações Comerciais

Com relação às trocas de informações advindas de vínculos comerciais entre os atores da rede estudada destaca-se que foi considerada também a participação das empresas na Cooperativa da Construção Civil do Estado do Ceará (COOPERCON-CE) cujo objetivo é

facilitar a compra de materiais entre as construtoras e os fornecedores de insumos. Destacam-se como benefícios dessa cooperação o aumento do poder de barganha de preços e consequentemente a redução dos custos da obra.

A respeito das informações compartilhadas na rede comercial os atores citaram espontaneamente alguns exemplos. O ator Kappa afirmou já ter indicado empresas prestadoras de serviços terceirizados para o ator Lambda. O ator Delta repassou informações sobre um profissional da área de projetos para Kappa. As informações são trocadas também em relação à qualidade de um determinado insumo nas obras ou em relação ao atendimento de um determinado fornecedor. Em relação a este último, o ator Alfa relatou já ter compartilhado informações com os atores Beta, Zeta e Theta.

Os laços relativos a esse tipo de ligação estão ilustrados no sociograma da rede comercial conforme Figura 4. Cabe esclarecer que as setas apontam para cada ator revelando a quantidade de indicações que este recebeu dos demais e o tamanho de cada nó é proporcional ao número de vínculos que os atores possuem.

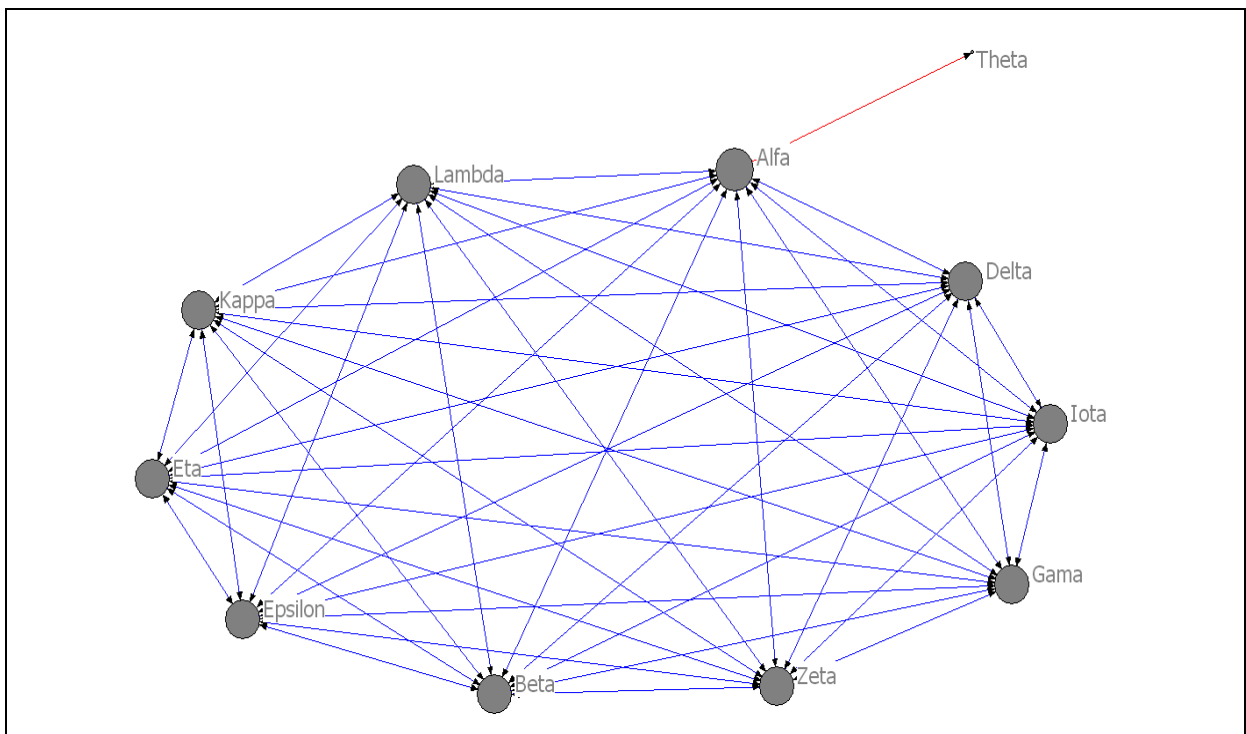


Figura 4: Estrutura relacional da rede comercial

Fonte: Dados da pesquisa.

## 2) Ligações Sociais

Com relação às trocas de informações advindas de vínculos sociais entre os atores da rede foram verificados a existência de 66 laços. Este tipo de vinculação ocorre, principalmente, mas não exclusivamente, quando existem afinidades e confiança entre os atores.

Conforme relatado por alguns entrevistados, há um núcleo de atores que possuem ligações mais fortes que independem da realização de módulos do INOVACON, como por exemplo, a participação em encontros informais realizados mensalmente. Somente a título de exemplificação, outra vinculação observada esta relacionada com fortes laços de amizade, por exemplo, no caso em que um empresário é compadre de outro.

Na análise dos dados foi possível identificar um grupo de atores que possuem maior quantidade de ligações na rede social destacados pelo tamanho dos nós bem como pela quantidade de setas apontadas para esses atores conforme Figura 5.

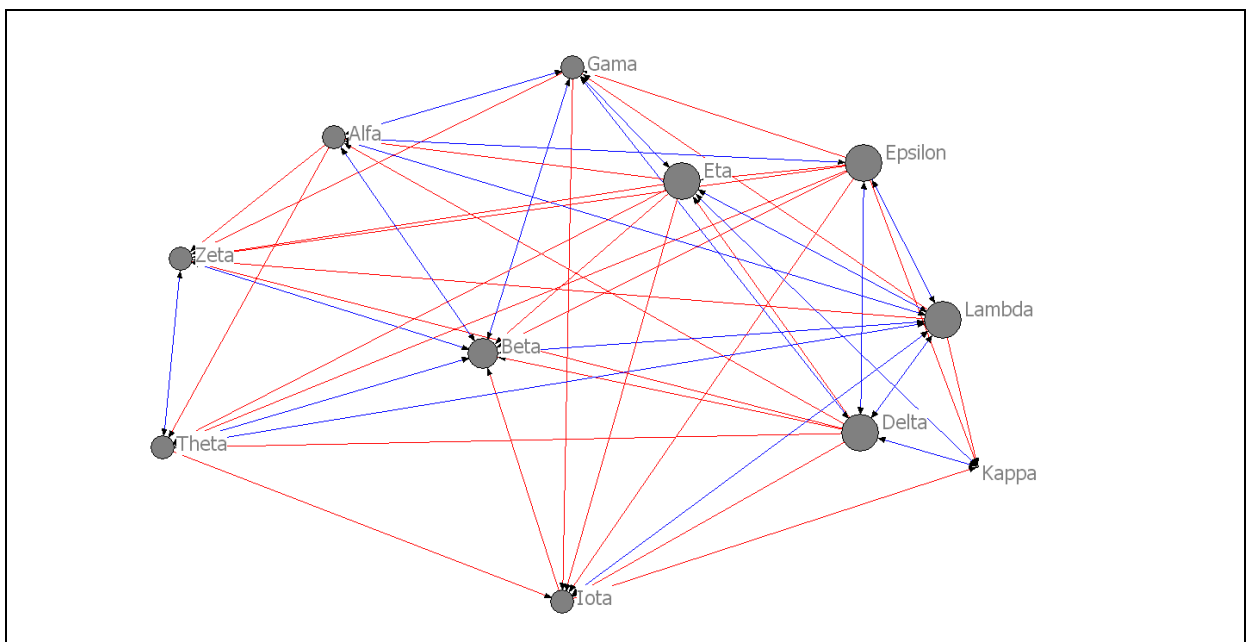


Figura 5: Estrutura relacional da rede social

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir das análises dos relacionamentos identificados entre os atores do INOVACON e das evidências apresentadas nesta seção, acredita-se que as relações comerciais, sociais e técnicas possam contribuir para o potencial acúmulo de capacidade tecnológica das empresas. Optou-se por dar ênfase aos fluxos de conhecimento advindos da

rede técnica buscando evidências da associação entre a base de conhecimento das empresas participantes do INOVACON e os vínculos estabelecidos na rede técnica.

#### 4.3 ANÁLISE DOS FLUXOS DE CONHECIMENTO TÉCNICOS E A BASE DE CONHECIMENTO DAS EMPRESAS

Com base nos estudos de Giuliani e Bell (2004) e Giuliani (2005) acredita-se que pode existir uma associação entre a base de conhecimento das empresas – expressa no presente estudo pelo índice de capacidade de absorção - e as relações entre os atores na rede técnica – expressas pelos indicadores de ARS - visando o acúmulo de capacidade tecnológica. Assim, analisando a base de conhecimento de cada empresa e o fluxo de conhecimento advindo da rede técnica foi possível estabelecer algumas relações apresentadas nesta subseção de maneira seccionada por grupos de capacidade de absorção de conhecimento. O Quadro 10 mostra os índices de capacidade de absorção das empresas estudadas.

Quadro 10: Índice de capacidade de absorção por empresa

<b>Ator</b>	<b><i>Índice de Capacidade de Absorção</i></b>
Eta	7,30
Zeta	5,95
Gama	2,40
Iota	1,20
Kappa	0,85
Alfa	0,80
Beta	0,80
Epsilon	0,60
Lambda	0,60
Theta	0,40
Delta	0,40

Fonte: Dados da pesquisa

Inicia-se pelo grupo 1, cujos atores apresentaram o maior índice de capacidade de absorção de conhecimentos, composto pelos atores Gama, Eta, Zeta e Iota. Considerando-se as ligações estabelecidas especificamente entre o ator Gama com os demais atores do grupo 1, observou-se um fluxo de conhecimento bidirecional com o ator Eta, cujo índice de capacidade de absorção foi de 7,30. A díade estabelecida entre os atores Gama, cujo índice de capacidade de absorção foi de 2,40, e Eta mostra indícios de que há associações entre o fluxo de conhecimento técnico e a base de conhecimento das empresas.

Destaca-se, ainda, que o ator Gama apresentou o maior número de ligações técnicas com os outros atores do grupo 1, fato apoiado pelo grau de centralidade deste (ver Quadro 7) bem como o seu grau de intermediação (ver Quadro 8) que indicam a capacidade deste ator em estabelecer ligações na rede técnica. Retomando o estudo de Giuliani (2005) foi possível notar no presente estudo que quanto melhor a posição do ator na rede maior a quantidade de ligações e maior a possibilidade deste ator aumentar os seus estoques de conhecimento.

O ator Eta, por sua vez, não apresentou outros vínculos com os atores do grupo 1, além daquele estabelecido com o ator Gama. Notou-se que os atores do grupo 1 obtiveram índices de capacidade de absorção de conhecimento inferiores ao de Eta, o que pode representar um obstáculo para que conhecimento técnico flua na rede quando os atores possuem bases de conhecimentos distintas. Giuliani e Bell (2004) afirmam que o conhecimento flui dentro de um grupo de empresas com base de conhecimento semelhantes. Com relação à posição do ator Eta na rede técnica observou-se um baixo grau de centralidade e de intermediação. Todavia, ressalta-se o fato do ator Eta ter ingressado no INOVACON em 2009, tendo assim, pouco tempo de participação na rede analisada o que pode justificar as poucas ligações estabelecidas pelo ator.

Pode-se ainda observar que o ator Zeta, cujo índice de capacidade de absorção foi 5,95, não estabeleceu fluxo de conhecimento técnico na busca de aconselhamento com os atores do grupo 1. O único fluxo estabelecido com Zeta, de sentido unidirecional, partiu do ator Gama evidenciando que o ator Zeta possui poucas ligações na rede técnica e que transfere mais conhecimento do que os busca em outros atores. Ainda sobre esse ator observa-se que o grau de centralidade (*InDegree* e *OutDegree*) reflete essa situação, pois enquanto cinco atores buscam aconselhamento técnico em Zeta, este busca somente em um ator, no caso o ator Beta. O fato é apoiado também pela inexistência do grau de intermediação (ver Quadro 8), mostrando que o ator Zeta não colabora na ligação entre pares de atores. Finalmente, o elevado grau de proximidade indicou a independência de Zeta em relação aos demais atores. Esses resultados obtidos para o ator Zeta podem ter sua justificativa pelo afastamento da empresa em relação ao INOVACON devido a mudanças estratégicas ocorridas a partir do ano de 2007, fato este já exposto na seção 4.1. A seguir, na Figura 6, apresenta-se os fluxos de conhecimento ocorridos do grupo 1

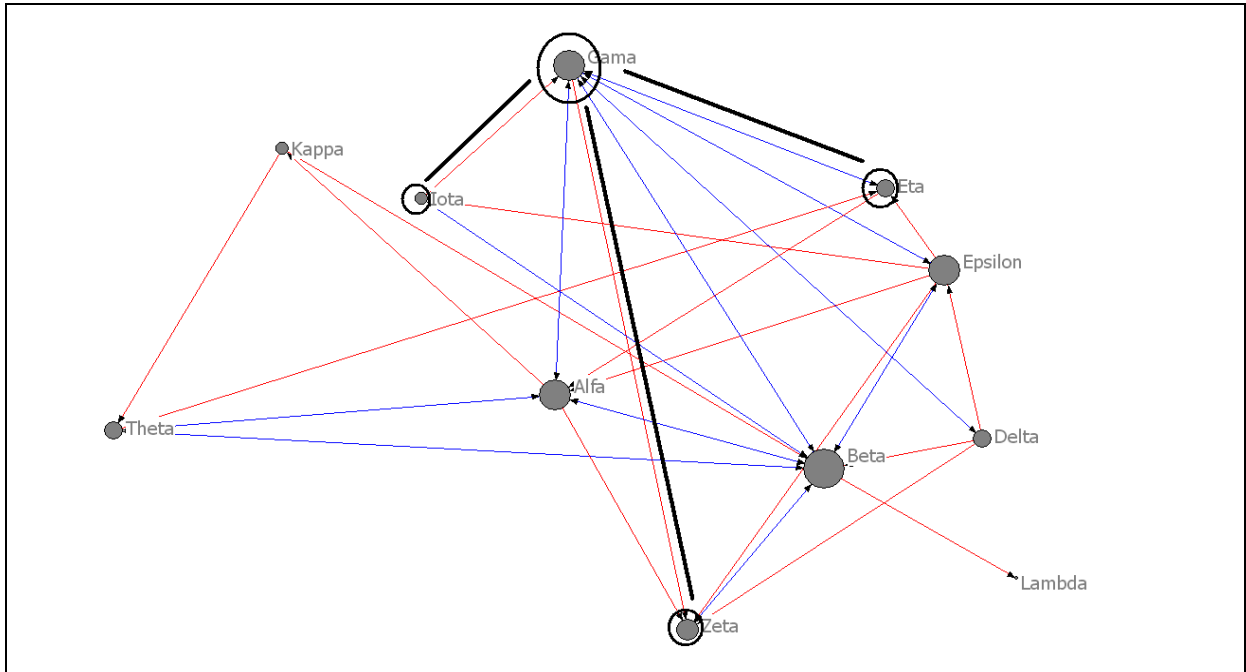


Figura 6: Capacidade de absorção de conhecimentos grupo 1

Fonte: Dados da pesquisa.

Continuando a análise seccionada por grupos, foi possível observar anteriormente que os atores que compõem o grupo 2 (Alfa, Beta, Epsilon, Kappa e Lambda) apresentaram índices de capacidade de absorção de conhecimentos semelhantes variando entre 0,60 e 0,85. Foi identificada uma tríade entre os atores Alfa, Beta e Epsilon. Conforme apresentado anteriormente a díade entre os atores Gama e Eta pressupõe que há associações entre o fluxo de conhecimento técnico e a base de conhecimento das empresas. A tríade encontrada no grupo 2 realça essa evidência que é apoiada por Giuliani e Bell (2004) quando argumentam sobre a semelhança das capacidades de absorção entre as empresas. Assim, quanto mais próximas forem as capacidades de absorção das empresas maior será o fluxo de conhecimento entre essas empresas.

Quanto ao enfoque dos indicadores da rede técnica para o grupo 2 é interessante notar que os atores Beta, Alfa e Epsilon, nesta ordem, também foram identificados como os de melhor posicionamento na rede técnica no que tange ao grau de centralidade. Giuliani (2005) afirma que a performance inovativa da empresa é influenciada pela centralidade do ator. Logo, acredita-se que o conhecimento que flui na tríade tende ao aumento dos estoques de conhecimentos de Beta, Alfa e Epsilon. Já com relação ao grau de intermediação o ator Beta destacou-se como intermediador entre pares de atores, revelando o poder deste em relação ao controle do fluxo de conhecimento técnico. Finalmente, os atores Kappa e Lambda,

nessa ordem, obtiveram os melhores índices de proximidade, revelando que esses atores necessitam de um número mínimo de atores para mediar a sua comunicação na rede técnica. As ligações advindas do grupo 2 são representadas na Figura 7.

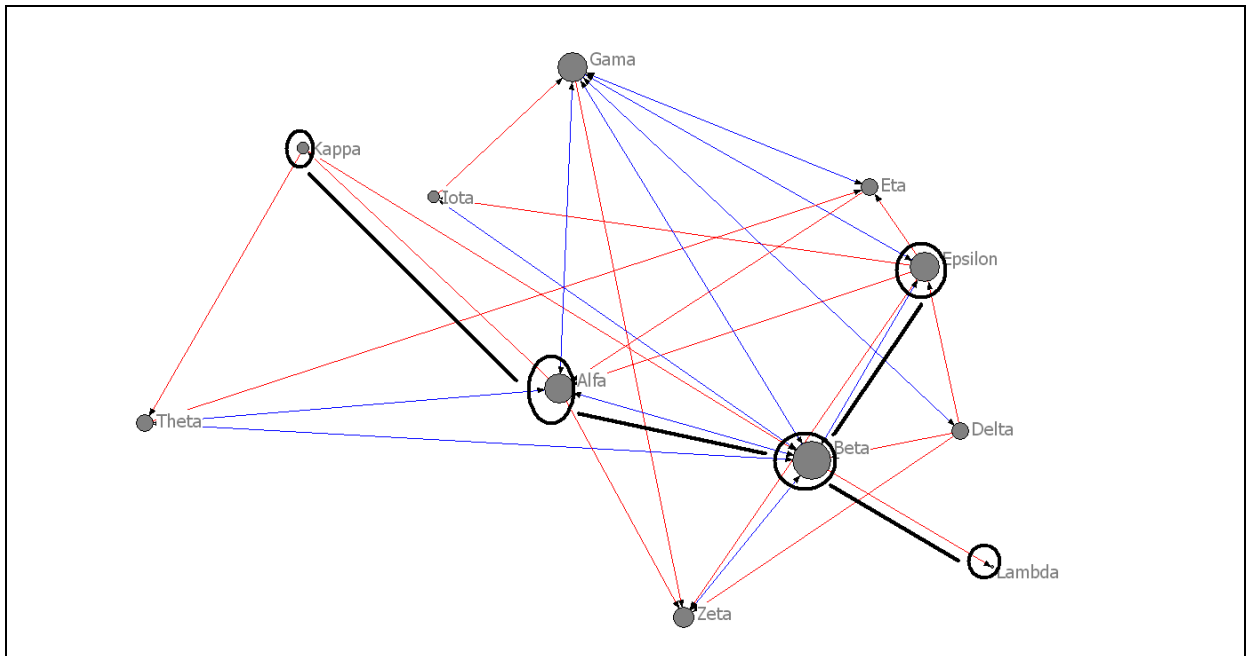


Figura 7: Capacidade de absorção de conhecimentos grupo 2

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação ao grupo 3 formado pelos atores Theta e Delta, o que se pode observar é que estes apresentaram o menor índice de capacidade de absorção de conhecimento e não possuem vínculos relacionais entre si. No entanto a Figura 8 mostra que esses atores procuram se vincular aos atores dos grupos 1 e 2 os quais apresentaram capacidade de absorção de conhecimento superiores as suas, por exemplo, Theta se vincula a Alfa e Beta, enquanto Delta se vincula a Gama e Epsilon. Outra observação foi que, exceto a ligação entre Delta e Epsilon, todas as ligações estabelecidas foram de fluxos bidirecionais.

Comparando o achado empírico de Giuliani e Bell (2004) com o resultado apresentado na análise do grupo 3 pode-se inferir que em uma situação cujas empresas possuam uma base de conhecimento inferior estas tendem a estabelecer ligações com empresas com uma maior base de conhecimento. Ressalta-se que a existência de um ambiente propício ao compartilhamento, como no caso de uma rede de aprendizagem, pode facilitar tais ligações.



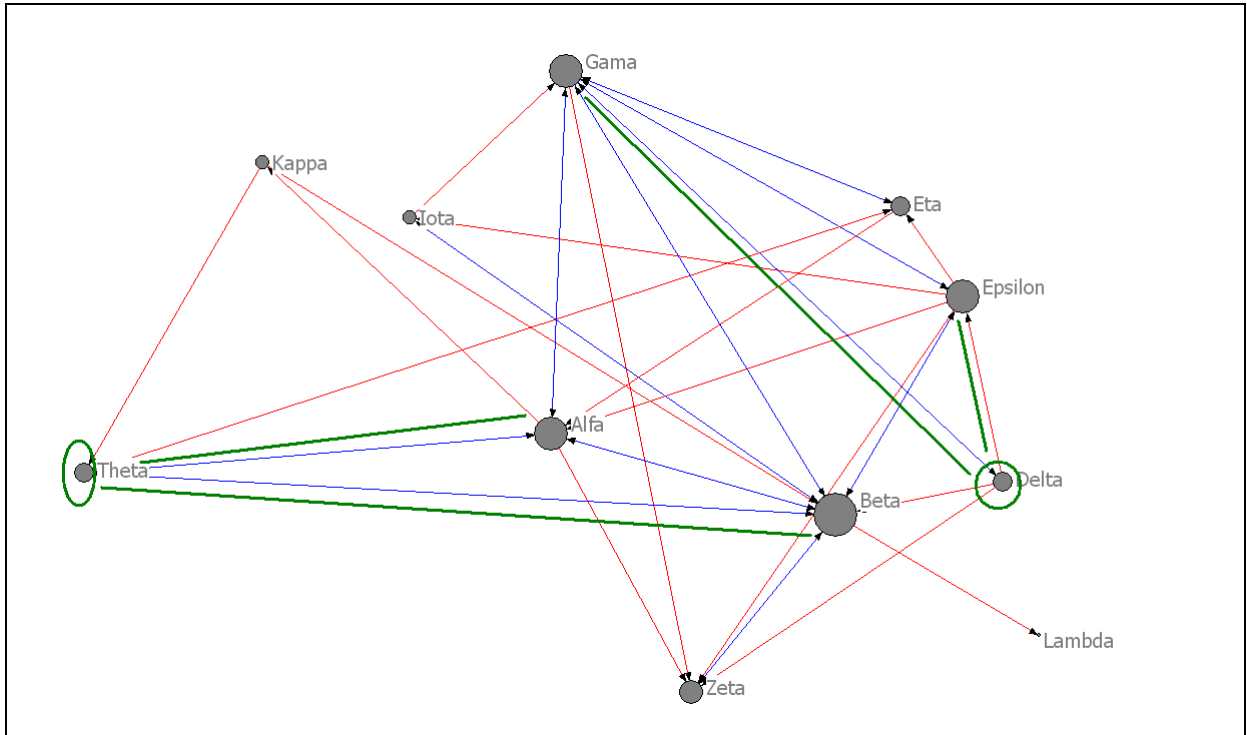


Figura 8: Capacidade de absorção de conhecimentos grupo 3

Fonte: Dados da pesquisa.

Na seção seguinte serão apresentadas as considerações finais desta pesquisa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo se propôs a analisar as relações estabelecidas entre empresas participantes de uma rede de aprendizagem com consequências ao acúmulo de capacidade tecnológica. O objeto de estudo foram as empresas participantes do Programa de Inovação da Indústria da Construção Civil do Estado do Ceará (INOVACON-CE). Nesta seção serão retomadas algumas premissas básicas do estudo, bem como será apresentada uma síntese das evidências geradas a partir das quais foi possível atingir os objetivos definidos.

Quanto às onze empresas que compõem o INOVACON constatou-se que a maioria é classificada como empresa de pequeno e médio porte (PME) e participam da rede de aprendizagem em média há onze anos. Outra evidência observada é que, embora participem da mesma rede de aprendizagem, as empresas relacionam-se entre si de forma distinta e possuem bases de conhecimentos diferentes.

Para atingir o primeiro e o segundo objetivos específicos desse estudo, partiu-se do pressuposto que a estrutura de uma rede, composta por atores, ligações, posições e fluxos, precisa ser conhecida ainda mais quando se trata de uma rede formada por PMEs. Desta forma, realizou-se uma análise dessa estrutura sob a perspectiva da ARS. A partir da estrutura da rede foram identificados três tipos de relacionamento entre os atores, que foram classificados como ligações técnicas, comerciais e sociais. Observou-se que a configuração da rede sofreu modificações conforme o tipo de vinculação entre os atores, evidenciando-se que os atores tendem a estabelecer uma maior quantidade de ligações entre si quando são motivados por situações comerciais que gerem benefícios de caráter coletivo, como por exemplo, compras conjuntas. Quando os relacionamentos envolviam conhecimentos técnicos a rede gerada por esses relacionamentos apresentou uma configuração difusa. Assim, ratificou-se que os atores se relacionam de forma distinta entre si.

Reconhecendo que a posição de um ator na rede potencializa sua capacidade de inovar e considerando os indicadores da ARS apresentados pela rede técnica, acredita-se que os atores melhor posicionados nesta rede possam aumentar seus estoques de conhecimentos a partir das trocas advindas das ligações com os outros atores, contribuindo para o acúmulo de capacidade tecnológica.

Quanto ao terceiro objetivo específico, analisar as consequências das relações estabelecidas no acúmulo de capacidade tecnológica, parte-se do pressuposto de que a aprendizagem interorganizacional é uma importante fonte de acúmulo de capacidade tecnológica nas empresas. Isto significa que as empresas precisam estabelecer relações para que ocorra fluxo de conhecimento e este gere capacidade tecnológica. O que se percebeu nas análises anteriores é que nem todas as empresas se beneficiam de forma semelhante, posto que se relacionam de forma distinta com outras empresas da rede, tanto em termos de busca quanto de aconselhamento técnico. A título de exemplificação, tem-se o ator Beta que é procurado por praticamente todas as empresas da rede (*indegree* = 8) e busca de forma significativa, em outras empresas, aconselhamento técnico (*outdegree* = 5) enquanto a empresa Lambda é fonte de aconselhamento de apenas uma única empresa (*indegree* = 1) e não procura nenhuma empresa para aconselhamento (*outdegree* = 0).

A explicação para este fato pode estar na base de conhecimento das empresas, já que espera-se que empresas com bases de conhecimento semelhantes estabeleçam de forma mais frequente relações tecnológicas. Tal análise caracteriza o quarto objetivo específico deste trabalho, que trata da análise da existência de uma associação entre a base de conhecimento e o fluxo de conhecimento gerado na rede técnica. Notou-se que no grupo cuja base de conhecimento era homogênea o conhecimento fluiu de maneira interligada entre as empresas. Os resultados obtidos podem ser comparados em parte ao achados empíricos anteriores que indicavam que o conhecimento flui dentro de um grupo de empresas com características semelhantes no que se refere à capacidade de absorção individual e que tal capacidade influencia na transferência de conhecimentos. Por outro lado, os estudos anteriores constataram que as empresas com menor capacidade de absorção podem ser isoladas na rede, porém, no presente estudo tal evento não foi observado, visto que o grupo de atores com menor capacidade de absorção estabeleceu ligações com os grupos de atores com capacidade de absorção mais elevada. Assim, foi possível notar que a posição do ator na rede e os contatos advindos das ligações de atores com posicionamento semelhantes apontam para o aumento dos estoques de conhecimento e possível aumento de capacidades tecnológicas das empresas.

Considera-se respondida a questão da pesquisa, tendo em vista que foram analisadas as relações estabelecidas entre as empresas participantes de uma rede de aprendizagem a partir da estrutura dessa rede por meio da aplicação da análise de redes sociais. Foram observados indícios que os relacionamentos advindos da rede podem contribuir para o aumento de estoques de

conhecimentos das empresas. Na rede comercial, por exemplo, a indicação de fornecedores implica no compartilhamento de informações. Na rede social verificou-se que as ligações, embora sejam essencialmente sociais, podem suscitar eventualmente informações de teor técnico, visto que, os vínculos sociais admitem assuntos diversos.

Já na rede técnica, observou-se a presença de fluxos relativos a conhecimentos sobre o processo construtivo, com destaque à produção enxuta. Ressaltou-se a importância da base de conhecimento das empresas no tocante a capacidade de absorção do conhecimento, tanto para busca, como na transferência de conhecimentos técnicos entre as empresas da rede de aprendizagem. Diante das associações encontradas entre o fluxo de conhecimento técnico e a base de conhecimento das empresas é possível inferir que observados a presença destes dois fatores é possível aumento do estoque de conhecimento das empresas com consequências ao acúmulo de capacidade tecnológica.

Sob o ponto de vista acadêmico, este trabalho, contribuiu para diminuir a lacuna de conhecimento sobre a estrutura de redes formadas por PMEs utilizando as técnicas da ARS. Também ratificou-se a importância da base de conhecimento para facilitar os fluxos que permeiam as relações estabelecidas entre as empresas participantes de uma rede.

Acredita-se que o estudo apresenta também implicações gerenciais, posto que a análise das relações estabelecidas na rede de aprendizagem possibilitou o mapeamento dos fluxos de conhecimentos, revelando quem são as empresas mais centrais da rede e quais são os *gaps* de conexão entre as empresas participantes. Diante disto, e ressaltando o papel da rede na mediação entre as empresas, sugere-se a elaboração de ações direcionadas para otimizar eficiência da rede de aprendizagem gerando maiores benefícios às PMEs participantes desta rede.

Cabe ressaltar que não era objetivo da presente pesquisa a mensuração da capacidade tecnológica das empresas participantes de redes de aprendizagem, sendo esta uma limitação desse estudo. Diante disso, reconhece-se a necessidade da realização de estudos futuros que aprofundem este aspecto no que tange a mensuração de forma individual da acumulação de capacidade tecnológica em empresas participantes de redes de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

ACS, Z. J.; AUDRETSCH, D. B. R&D, firm size and innovative activity. In: ACS, Z. J.; AUDRETSCH, D. B. (Eds.). **Innovation and technological change**. London: Harvester Wheatsheaf, 1991. p. 39-59.

ALEJANDRO V. A. O.; NORMAN, A. G. **Manual introdutório al analisis de redes sociales**. [S.L.: s.n.], 2005.

AMATO NETO, J. **Redes de cooperação produtiva e clusters regionais: oportunidades para as pequenas e médias empresas**. São Paulo: Atlas, 2000.

ANDRADE, R. F.; FIGUEIREDO, P. N. Dinâmica da acumulação de capacidades tecnológicas inovadoras e o papel de subsidiárias em empresas transnacionais (ETNs) no contexto de países em desenvolvimento: a trajetória da Motorola Brasil. **Revista de Administração e Inovação**, v. 5, n. 3, p. 74-94, 2008.

ANDREASSI, T. **Gestão da inovação tecnológica**. São Paulo: Thomson, 2007.

AUGUSTO, P. O. M.; LEAL, A. S. S. Redes estratégicas e vantagem competitiva: análise do setor têxtil de Goioerê. In: CRUZ, J. A. W.; MARTINS, T. S; AUGUSTO, P. O. M. **Redes sociais e organizacionais em administração**. Curitiba: Juruá, 2010. p. 223-242.

BALANCIERI, R.; BOVO, A. B.; KERN, V. M.; PACHECO, R. C. S.; BARCIA, R. M. A análise das redes de colaboração científica sob as novas tecnologias da informação e comunicação: um estudo na Plataforma Lattes. **Revista Ciência da Informação**, Brasília, v.34, n.1, p. 64-77, abr. 2005.

BALESTRIN, A. **A dinâmica da complementaridade de conhecimentos no contexto das redes inteorganizacionais**. 2005. 214 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

BALESTRIN, A.; VARGAS, L. M. Redes horizontais de cooperação como estrutura favorável ao desenvolvimento das PMEs. In: ENCONTRO DE ESTUDOS EM ESTRATÉGIA, 1., 2003, Curitiba: **Anais...** Curitiba: 3Es, 2003. 1 CD-ROM.

BALESTRIN, A.; VERSHOORE, J. R. **Redes de cooperação empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BALESTRO, M. V.; ANTUNES JÚNIOR, J. A. V.; LOPES, M. C.; PELLEGRIN, I. de. A experiência da rede Petros-RS: uma estratégia para o desenvolvimento das capacidades dinâmicas. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 08, edição especial, 2004.

BASSANT, R. Knowledge flows and industrial clusters. East-West Center. **Working Papers - Economic Series**, Honolulu, Hawaii, n. 40, Feb. 2002.

BELL, M.; PAVITT, K. **The development of technological capabilities**. Technology and international competitiveness. Washington: The World Bank, 1995.

BELUSSI, F.; ARCANGELI, F. A typology of networks: flexible and evolutionary firms. **Research Policy**, v. 27, p. 415-428, 1998.

BESSANT, J.; MORRIS, M.; KAPLINSKY, R. Developing capability through learning networks. **International Journal of Technology Management and Sustainable Development**, v. 2, n. 1, 2003.

BESSANT, J.; TSEKOURAS, G. Developing learning networks. **A.I. and Society**, v. 15, n.2, p.82-98, 2001.

\_\_\_\_\_. Developing learning networks. **Working Paper**, CENTRIM. Brighton: University of Brighton, 1999.

BEZ, G. S.; FARACO, R. A.; ANGELONI, M. T. Aplicação da técnica de análise de redes sociais em uma instituição de ensino superior. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 26., 2010, Vitória. **Anais...** Vitória: ANPAD, 2010.

BORGATTI, S P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. **Ucinet for windows**: software for social network analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies, 2002.

BORGES, C. V. Características e contribuições das redes para o desenvolvimento das pequenas e médias empresas. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 28., 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ANPAD, 2004.

BRITTO, J. Cooperação Tecnológica e Aprendizado Coletivo em Redes de Firms: sistematização de conceitos e evidências empíricas. In: XXIX Encontro Nacional de Economia, Salvador, 2001. **Anais...**, Salvador: ANPEC, 2001.

CASSIOLATO J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 34-45, jan./mar. 2005.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**: a era da informação, economia sociedade e cultura, 6 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

COHEN, W.; LEVINTHAL, D. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 128-153, 1990.

CORRÊA, G. N. **Proposta de integração de parceiros na formação e gerência de empresas virtuais**. 1999. 158 f. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

COX, M.; MELO, P. T. N. B.; RÉGIS, H. P. Posições centrais em uma rede social: a estrutura da rede de ONGs de Pernambuco associadas à ABONG. **Gestão Contemporânea**, ano 6, n. 6, p. 69-96, 2009.

CROSS, R.; BORGATTTI, S. P.; PARKER, A. Making invisible work visible: using social network analysis to support strategic collaboration. **Califórnia Management Review**, v. 44, n. 2, p. 25-46, 2002.

CRUZ, J. A. W.; MARTINS, T. S; AUGUSTO, P. O. M. **Redes sociais e organizacionais em administração**. Curitiba: Juruá, 2010.

CRUZ, J. et al. Gestão de redes sustentáveis: um estudo de caso em uma rede de associações de catadores de materiais recicláveis. In: CRUZ, J. A. W.; MARTINS, T. S; AUGUSTO, P. O. M. **Redes sociais e organizacionais em administração**. Curitiba: Juruá, 2010. p. 91-116.

DANTAS, E.; GIULIANI, E.; MARIN, A. The persistence of capabilities as a central issue in industrialization strategies: how they relate to MNC spillovers, industrial clusters and knowledge networks. **Asian Journal of Technology Innovation**, v. 15, n. 2, p. 19-43, 2007.

DOSI, G. Institutions and markets in a dynamic world. **The Manchester School**, v. 56, n. 2, p. 119-146, Jun. 1988.

\_\_\_\_\_. **Technical change and industrial transformation**. London: Macmillan, 1984.

\_\_\_\_\_. Technological Paradigms and Technological Trajectories: a Suggested Interpretation of the Determinants and Directions of Technical Change. **Research Policy**, v. 11, n. 3, p. 147-162, Jun. 1982.

ELIAS, N. **A sociedade dos indivíduos**. Rio de Janeiro: Zahar, 1994.

ESTRELLA, A.; BATAGLIA, W. A influência da rede de parcerias no crescimento das firmas de biotecnologia de saúde humana na indústria brasileira. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 26., 2010, Vitória. **Anais...** Vitória: ANPAD, 2010.

FIGUEIREDO, P. **Gestão da inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

\_\_\_\_\_. Acumulação de capacidades tecnológicas em organizações de serviços. In: BERNARDES, R. (Org.). **Inovação em serviços intensivos em conhecimento**. São Paulo: Saraiva, 2007.

FIGUEIREDO, P. **Aprendizagem tecnológica e performance competitiva**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003.

FONTES, S. S. Aprendizagem, redes de firma e redes de aprendizado: identificando fatores e mecanismos para o desenvolvimento da capacidade competitiva. In: TEIXEIRA, F. (Org.). **Gestão de redes de cooperação interempresariais: em busca de novos espaços para o aprendizado e a inovação**. Salvador: Casa da Qualidade, 2005.

FREEMAN, C. Networks of innovators: a synthesis of research issues. **Research Policy**, n. 20, 1991.

FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crises of adjustment: business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Eds.). **Technical change and economic theory**. London: Printer, 1988.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **A economia da inovação industrial**. Campinas: Editora da UNICAMP, 2008.

FREITAS, A. A. F.; GRADVOHL, R. F.; LOPES, V. F. Geração, Difusão e Absorção de Conhecimento em Redes de Aprendizagem: um estudo de caso na Indústria da Construção Civil. In: SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, 26., 2010, Vitória. **Anais...** Vitória: ANPAD, 2010.

FREITAS, M. C.; PEREIRA, H. B. de B. Contribuição da análise de redes sociais para estudo sobre os fluxos de informações e conhecimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 2005, Salvador. **Anais...** Salvador, nov. 2005. Disponível em: <<http://dici.ibict.br/archive/00000460/>>. Acesso em: 13 dez. 2010.

GEROSKI, P. A. Innovation and the sectorial source of UK productivity growth. **The Economic Journal**. v. 101, n. 409 p. 1438-1451, nov. 1991.

GIULIANI, E. The structure of cluster knowledge networks: uneven and selective, not pervasive and collective. In: ANNALS OF DRUID TENTH ANNIVERSARY SUMMER CONFERENCE ON DYNAMICS OF INDUSTRY AND INNOVATION: ORGANIZATIONS, NETWORKS AND SYSTEMS, Jun. 2005. p. 1-20.

GIULIANI, E.; BELL, M. **When micro shapes the meso: learning networks in a Chilean wine cluster**. Brighton: University of Sussex, 2004. (SPRU Electronic Working Paper Series, paper, n. 115).

GÓMEZ, D. Centrality and power in social networks: a game theoretic approach. **Mathematical Social Sciences**, v. 46, n. 1, p. 27-54, 2003.

GRADVOHL, R. F. **Acumulação de competências tecnológicas e os processos subjacentes de aprendizagem** – um estudo em empresas do subsetor de edificações da construção civil participantes de uma rede de aprendizagem. 2010. 171 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Administração) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.

GRANDORI, A.; SODA, G. Inter-firm networks: antecedents, mechanisms and forms. **Organization Studies**, Berlin, New Work, v. 16, n. 2, p. 183-214, 1995.

GRANOVETTER, M. S. The impact of social structure on economic outcomes. **Journal of Economic Perspectives**, v. 19, n. 1, p. 33-50, 2005.

\_\_\_\_\_. The strength of weak ties. **American Journal of Sociology**, v. 78, n. 6, p. 1360-1380, 1973.

GRESSLER, L. A. **Introdução à pesquisa: projetos e relatórios**. 2. ed. São Paulo: Loyola, 2004.

HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. **Introduction to social network methods**. 2005. Disponível em: <<http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>>. Acesso em: 17 out. 2010.



HOBDAY, M. **Innovation in east Asia: the challenge to Japan**. Aldershot: Edward Elgar, 1995.

HOFFMANN, V. E.; MOLINA-MORALES, F. X.; MARTINEZ-FERNANDEZ, M. T. Redes de empresas: proposta de uma tipologia para classificação aplicada na indústria de cerâmica de revestimento. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 11, n. spe1, 2007.

HUMAN, S. E.; PROVAN, K. G. An emergent theory of structure and outcomes in small-firm strategic manufacturing networks. **Academy of Management Journal**, v. 40, p. 368-403, Apr. 1997.

JOHNSON, B.; LUNDEVALL, B. Promovendo sistemas de inovação como resposta à economia do aprendizado crescentemente globalizada. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2005. p. 83-130.

KNORRINGA, P.; MEYER-STAMER, J. New dimensions in local enterprise co-operation and development: from clusters to industrial districts. In: CLUSTERS e sistemas locais de inovação. Campinas: Editora da UNICAMP, 1999.

LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2005.

LASTRES, H. M. M.; FERRAZ, J. C. Economia da Informação, do Conhecimento e do Aprendizado. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 27-57.

LEMO, C. Inovação na era do conhecimento. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 122-144.

LOURES, C. S. **Mensuração de capacidade tecnológica no contexto de industrialização recente: uma breve reflexão crítica sobre taxonomias e evidência de pesquisas recentes**. 2007. 221 f. Dissertação (Mestrado) – EBAPE, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2007.

LUNDEVALL, B. The social dimension of the learning economy. **Druid Working**, Paper n. 96-1, Abr., 1996.

LUNDEVALL, B.; JOHNSON, B.; ANDERSEN, E. S.; DALUM, B. National systems of production, innovation and competence building. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 213-231, Feb. 2002.

MACIEL, C. O. Confiança, congruência de objetivos e cooperação em redes estratégicas hierárquicas: evidências de relações teoricamente improváveis. In: CRUZ, J. A. W.; MARTINS, T. S.; AUGUSTO, P. O. M. **Redes sociais e organizacionais em administração**. Curitiba: Juruá, 2010. p. 201-221.

MAIA, M. A. M. Melhoria na construção através da cooperação – o caso do INOVACON-CE. **Revista Tecnologia Fortaleza**, n. 20, p. 22-26, 1999.

MALDONADO, J. Tecno-globalismo e Acesso ao Conhecimento. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 105-121.

MARCON, M.; MOINET, N. **La stratégie-réseau**. Paris: Zéro Heure, 2000.

MARTELETO, R. M. Análise de redes sociais – aplicação nos estudos de transferência da informação. **Ci. Inf.**, v. 30, n. 1, p. 71-81, 2001.

MARTELETO, R. M.; SILVA, A. B. de O. e. Redes e capital social: o enfoque da informação para o desenvolvimento local. **Ci. Inf.**, v. 33, n. 3, p. 41-49, set./dez. 2004.

MARTES, A. C. B.; BULGACOV, S.; NASCIMENTO, M. R. do; GONÇALVES, S. A.; AUGUSTO, P. M. Redes sociais e interorganizacionais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 46, n. 3, 2006.

MIZRUCHI, M. S. Social network analysis: recent achievements and current controversies. **Acta Sociologica**, v. 37, n. 4, p. 329-343, 1994.

MOREIRA, D. A.; QUEIROZ, A. C. S. **Inovação organizacional e tecnológica**. São Paulo: Thomson, 2007.

MYTELKA, L; FARINELLI, F. De aglomerados locais a sistemas de inovação. In: LASTRES, H. M. M; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2005. p. 348-378.

NAS, S. O.; LEPPALAHTI, A. Innovation, firm profitability and growth. **The Step Report Series**, Step Report R-01, Oslo, May, 1997.

NELSON, R. R; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 1982.

\_\_\_\_\_. In search of a useful theory of innovations. **Research Policy**, v. 6, n. 1, p. 36-76, Jan. 1977.

NETTO, J. B.; FREITAS, A. A. F.; BARROS NETO, J. P. Alianças estratégicas e inovações organizacionais na construção civil: o caso do INOVACON. In. ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 27., 2003, Atibaia. **Anais...** Atibaia: ANPAD, 2003.

NETTO, J. B.; FREITAS, A. A. F.; NOVAES, L. N. Alianças estratégicas para inovações na construção civil em Fortaleza – o caso Inovacon. In. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 3., 2003, São Carlos. **Anais...** São Carlos: SIBRAGEC, 2003.

NOHRIA, N. Introduction: is a network perspective a useful way for studying organizations? In: NOHRIA, N.; ECCLES, R. G. (Eds.). **Networks and organizations: structure, form, and action**. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press, 1992.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Manual de Oslo**: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. 3. ed. Paris: OECD/Eurostat, 2005. (versão em português Finep). Disponível em: <[www.finep.gov.br/imprensa/sala\\_imprensa/manual\\_de\\_oslo.pdf](http://www.finep.gov.br/imprensa/sala_imprensa/manual_de_oslo.pdf)> Acesso em: 20 set. 2010.

PASSOS, C. A. K. Novos Modelos de Gestão e as Informações. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 58-83.

PAVITT, K. **The process of innovation**. Brighton: University of Sussex, 2003. (SPRU Electronic Working Paper Series, paper n. 89).

\_\_\_\_\_. R&D, patenting and innovative activities: an statistical exploration. **Research Policy**, v. 11, n. 1, p. 33-51, Feb. 1982.

\_\_\_\_\_. Technological innovation and industrial development: the new causality. **Futures**, v. 11, n. 6, p. 458-470, Dec. 1979.

PENROSE, E. **The theory of the growth of the firms**. Oxford: Basil Blackwell, 1959.

PIORE, M.; SABEL, C. F. **The second industrial divide**: possibilities for prosperity. Nova York: Basic Books, 1984

POWELL, W.; KOPUT, K. W.; SMITH-DOERR, L. Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology. **Administrative Science Quarterly**, v. 41, n. 1, p. 116-145, 1996.

QUANDT, C. O.; CRUZ, J. A. W.; LEMOS, I. S. Análise de redes de inovação em arranjos produtivos locais: o caso do APL de malharias de Imbituva – Paraná. In: CRUZ, J. A. W.; MARTINS, T. S.; AUGUSTO, P. O. M. **Redes sociais e organizacionais em administração**. Curitiba: Juruá, 2010. p. 171- 199.

RASSONI, L; MACHADO-DA-SILVA, C. Relações entre posições sociais no campo da pesquisa em estudos organizacionais e estratégia em organizações no Brasil. In: CRUZ, J. A. W.; MARTINS, T. S.; AUGUSTO, P. O. M. **Redes sociais e organizacionais em administração**. Curitiba: Juruá, 2010. p. 117-144.

ROMIJN, H.; ALBADEJO, M. **Determinants of innovation capability in small UK firms**: an empirical analysis. [S.l.]: QEH Working Paper Series, 2000. (Working Paper, n. 40).

ROVERE, R. L. L. As Pequenas e médias empresas na economia do conhecimento: implicações para políticas de inovação. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 145-163.

SACOMANO NETO, M. S.; TRUZZI, O. M. S. Configurações estruturais e relacionais da rede de fornecedores: uma resenha compreensiva. **Rausp**, v.39, n.3, p.255-263, 2004.

SCHUMPETER, J. A. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar, 1942.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultura, 1997.

STAL, E. Inovação tecnológica, sistemas nacionais de inovação e estímulos governamentais à inovação. In: MOREIRA, D. A.; QUEIROZ, A. C. S. **Inovação organizacional e tecnológica**. São Paulo: Thomson, 2007. p. 23-53.

TATSCH, A. L. Conhecimento, aprendizagem, inovação e proximidade espacial. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 7, n. 1, p. 63-100, 2008.

TEIXEIRA, F.; GUERRA, O.; GHIRARDI, A. Barreiras para implantação de uma rede de aprendizado em um sistema complexo de produção: o caso da Maxpetro. In: TEIXEIRA, Francisco (Org.). **Gestão de redes de cooperação interempresariais**: em busca de novos espaços para o aprendizado e a inovação. Salvador: Casa da Qualidade, 2005.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TIGRE, P. B. **Gestão da inovação**: a economia da tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: Campus, 2006.

TOMAÉL, M. I. **Redes de conhecimento**: o compartilhamento da informação e do conhecimento em consórcio de exportação do setor moveleiro. 2005. 291 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

TOMAÉL, M. I.; ALCARÁ, A. R.; DI CHIARA, I. G. Das redes sociais à inovação. **Ci. Inf.**, v. 34, n. 2, p. 93-104, 2005.

TRIVINÕS, A. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo. Atlas, 1995.

VIZEU, F. Pesquisa sobre redes interorganizacionais: uma proposta de distinção paradigmática. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 26., 2003, Atibaia. **Anais...** Atibaia: ANPAD, 2003.

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

WILLIAMSON, O. E. **The economic institutions of capitalism**. New York: The Free Press, 1985.



## APÊNDICE – QUESTIONÁRIO PARA CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA DO INOVAÇON E SEUS FLUXOS DE CONHECIMENTO

Prezado (a) Senhor(a) Empresário(a):

Este instrumento de coleta de dados faz parte de uma pesquisa acadêmica realizada pelo Curso de Mestrado Acadêmico em Administração da Universidade Estadual do Ceará. O objeto desse estudo são as empresas participantes do Inovacon e o objetivo é compreender esta associação de empresas para fins de aprendizado. Ressaltamos que suas respostas são confidenciais e os dados informados no questionário não terão identificação da sua empresa.

Agradecemos a sua colaboração.

### LIGAÇÕES DA EMPRESA-RESPONDENTE COM OUTRAS EMPRESAS DO INOVAÇON

1. Indique o grau de ligação entre a sua empresa e as demais empresas do Inovacon, bem como o(s) motivo(s) da(s) mesma(s): assinale com “X”, em cada caso, marcando as empresas identificadas com a Lescala de 0 a 3 para indicar o grau de ligação. Na última coluna, para indicar o motivo da ligação, escolha entre as opções: Comerciais (C) e/ou Tecnológicos (T) e/ou Sociais (S) sendo possível indicar mais de uma opção.

EMPRESA PARTICIPANTE DO INOVAÇON	Grau de ligação com a sua empresa			Motivo da ligação
	Baixa	Média	Alta	
ALFA	1	2	3	C ( ) T ( ) S ( )
BETA	1	2	3	C ( ) T ( ) S ( )
GAMA	1	2	3	C ( ) T ( ) S ( )
DELTA	1	2	3	C ( ) T ( ) S ( )
EPSILON	1	2	3	C ( ) T ( ) S ( )
ZETA	1	2	3	C ( ) T ( ) S ( )
ETA	1	2	3	C ( ) T ( ) S ( )
THETA	1	2	3	C ( ) T ( ) S ( )
IOTA	1	2	3	C ( ) T ( ) S ( )
KAPPA	1	2	3	C ( ) T ( ) S ( )
LAMBDA	1	2	3	C ( ) T ( ) S ( )

2. Se você estivesse em uma situação crítica e necessitasse de aconselhamento técnico, a qual das empresas listadas abaixo você **recorria** e qual importância você atribuiu às **informações recebidas**? (assinale com “X”, em cada caso, exceto a sua empresa, marcando as empresas identificadas com a escala: de 0 a 3).

EMPRESA PARTICIPANTE DO INOVAÇON	Recorre		Importância da informação Recebida		
	Sim	Não	Baixa	Média	Alta
ALFA			1	2	3
BETA			1	2	3
GAMA			1	2	3
DELTA			1	2	3
EPSILON			1	2	3
ZETA			1	2	3
ETA			1	2	3
THETA			1	2	3
IOTA			1	2	3
KAPPA			1	2	3
LAMBDA			1	2	3

3. Qual das seguintes empresas você acha que se beneficiam ou já se beneficiaram de conhecimento técnico transferido a partir da sua empresa? (Indicar a importância que atribuem às informações transferidas a cada uma das empresas, exceto a sua empresa, de acordo com a seguinte escala de 0 a 3).

EMPRESA PARTICIPANTE DO INOVAÇON	Importância da informação Transferida		
	Baixa	Média	Alta
ALFA	1	2	3
BETA	1	2	3
GAMA	1	2	3
DELTA	1	2	3
EPSILON	1	2	3
ZETA	1	2	3
ETA	1	2	3
THETA	1	2	3
IOTA	1	2	3
KAPPA	1	2	3
LAMBDA	1	2	3

#### PERFIL DA EMPRESA-REONDENTE

4. Qual é o tempo de existência da empresa? \_\_\_\_\_ anos.
5. Há quanto tempo esta empresa participa do Inovacon? \_\_\_\_\_ anos.
6. Como ocorreu a evolução das ligações da sua empresa relativas à busca de informações junto às demais empresas participantes ao longo do tempo?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
7. Como ocorreu a evolução das ligações da sua empresa relativas à transferência de informações as demais empresas participantes ao longo do tempo?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
8. Com relação a capacidade de absorção de conhecimento da sua empresa por favor preencha o quadro abaixo com informações sobre o pessoal tecnicamente qualificado, especificamente no setor da construção civil, que trabalha atualmente nesta empresa.

Quantidade de pessoal tecnicamente qualificado por grau de escolaridade	
TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES	_____
GRADUADO	_____
ESPECIALISTA	_____
MESTRE	_____
DOUTOR	_____