



Número: 229/2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica

JANAINA RUFFONI

PROXIMIDADE GEOGRÁFICA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DE FIRMAS
Uma análise para o segmento produtor de máquinas para calçados da Itália e do Brasil

Tese apresentada ao Instituto de Geociências como parte
dos requisitos para obtenção do título de Doutor em
Política Científica e Tecnológica

Orientador: Prof. Dr. Wilson Suzigan

CAMPINAS – SÃO PAULO
DEZEMBRO - 2009.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO

Sistema de Bibliotecas da UNICAMP /

Diretoria de Tratamento da Informação

Bibliotecário: Helena Joana Flipsen – CRB-8ª / 5283

R838p	<p>Ruffoni, Janaína. Proximidade geográfica e inovação tecnológica de firmas : uma análise para o segmento produtor de máquinas para calçados da Itália e do Brasil / Janaína Ruffoni. -- Campinas, SP : [s.n.], 2010.</p> <p>Orientador: Wilson Suzigan. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.</p> <p>1. Máquinas para calçados. 2. Inovações tecnológicas. 3. Calçados - Indústria - Brasil. 4. Calçados - Indústria - Itália. I. Suzigan, Wilson, 1942- II. Título.</p>
-------	--

Título e subtítulo em inglês: Geographical proximity and firms technological innovation: na analysis for the shoe-manufacturing machinery production segment from Italy and Brazil.

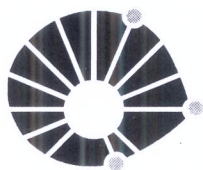
Palavras-chave em inglês (Keywords): Shoe machinery; Innovations, Technological innovations; Shoe machinery - Brazil; Shoe machinery - Italy.

Titulação: Doutor em Política Científica e Tecnológica.

Banca examinadora: André Tosi Furtado, Sérgio Robles Reis de Queiroz, Lia Hasenclever, Renato Garcia.

Data da Defesa: 04-12-2009

Programa de Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica.



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM
POLÍTICA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

AUTORA: Janaina Ruffoni Trez

“Proximidade geográfica e inovação tecnológica de firmas: uma análise para o segmento produtor de máquinas para calçados da Itália e do Brasil”.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Wilson Suzigan

Aprovada em: 04/12/2009

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Wilson Suzigan

Wilson Suzigan - Presidente

Prof. Dr. André Tosi Furtado

André Tosi Furtado

Prof. Dr. Sérgio Robles Reis de Queiroz

Sérgio Robles Reis de Queiroz

Profa. Dra. Lia Hasenclever

Lia Hasenclever

Prof. Dr. Renato de Castro Garcia

Renato de Castro Garcia

Campinas, 04 de dezembro de 2009.

Agradecimentos

- Agradeço, inicialmente, às instituições das quais recebi apoio durante a realização do doutorado. Ao Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT), pelo acolhimento e formação multidisciplinar recebida. Na experiência do doutorado sanduíche na Itália, o *Dipartimento di Scienze Economiche e Metodi Quantitativi* (SEMEQ) da *Università Degli Studi del Piemonte Orientale* foi fundamental ao disponibilizar infra-estrutura para a realização dos estudos e da pesquisa de campo. Ao acolhimento recebido pelos professores e bolsistas de doutorado desse departamento. Ao *Centre for Research on Innovation and Internacionalization Process* (CESPRI), da *Università Bocconi*, por oportunizar um ambiente de discussão e um agradável e divertido convívio italiano, com seus pesquisadores e estudantes, nos seminários de pesquisa da pós-graduação;
- Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio recebido por meio das bolsas de doutorado e doutorado sanduíche, tornando assim possível a realização do doutorado, distante de casa, em dois momentos: Campinas e Milão;
- A realização da pesquisa de campo nos dois segmentos de empresas produtoras de máquinas para calçados somente foi possível com o apoio recebido da *Associazione Nazionale Construttori Macchine dell'Area Pelle* (ASSOMAC) e da Associação Brasileira das Indústrias de Máquinas e Equipamentos para os Setores do Couro, Calçados e Afins (ABRAMEQ). Essas instituições proporcionaram contatos com empresários, especialistas e literatura do setor. Da mesma forma, reconheço o auxílio recebido da *Associazione Nazionale Calzaturifici Italiani* (ANCI), que proporcionou livre consulta à sua biblioteca, com dissertações e teses a respeito do setor calçadista e de máquinas para calçados da Itália;
- Diversas são as pessoas que contribuíram para a realização do doutorado e desta Tese. Primeiramente, agradeço imensamente ao Professor Wilson Suzigan, pelo orientador e amigo que é e pelo aprendizado profissional e pessoal proporcionado nas inúmeras conversas que tivemos. Também manifesto gratidão ao agradável convívio e às oportunidades de trabalho com a equipe de pesquisa coordenada pelo Professor Suzigan, em especial ao Prof. Renato Garcia e ao Antônio Diegues;
- Durante a realização do doutorado sanduíche, a hospitalidade e o suporte na pesquisa de campo

realizada em Vigevano, oferecidos pela Professora Roberta Rabelotti, do SEMEQ, foram fundamentais. Agradeço também ao Professor Francesco Lissoni, do CESPRI, pelas orientações e estimulantes conversas sobre a Tese. Menciono, ainda, do grupo italiano, a colega Federica Rossi, pelas discussões a respeito da construção de uma tese, e a Profa. Margherita Russo, da *Facoltà di Economia "Marco Biagi"*, da *Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia*, pelo auxílio na análise dos dados coletados;

- Reconheço também o auxílio recebido da Sra. Maria Antonietta Corsico, da ASSOMAC, que se disponibilizou a agendar entrevistas com especialistas e empresários do setor, e a contribuição do Sr. Marcelo Adriano, diretor executivo da ABRAMEQ, com a entrevista concedida. Ainda a respeito do auxílio para a pesquisa de campo, agradeço aos empresários Giuseppe Barrera, Jorge Kehl e Rogério Andrade, pelo interesse em informar e realizar contatos para o agendamento das entrevistas, e aos 28 empresários italianos e 19 empresários brasileiros que permitiram a realização da pesquisa em suas empresas;
- Dirijo também um agradecimento aos professores Lia Hasenclever (IE-UFRJ) e André Furtado (DPCT-UNICAMP), por terem contribuído para o meu crescimento acadêmico e para o aprimoramento do projeto desta Tese;
- Meu reconhecimento aos colegas de doutorado da turma de 2005 do DPCT, pelo interessante convívio, especialmente à Tharsila, pela amizade e as divertidas conversas; à Valdirene, pelo constante auxílio e carinho que destina a todos os alunos;
- À amiga de toda hora, Tininha, pelos momentos em que estivemos juntas em São Paulo e pelo apoio no desafio que é o doutoramento;
- À minha família, pelo apoio incondicional que recebi quando da decisão de realizar o doutorado longe de casa. À minha mãe, pelo eterno companheirismo e por estar presente em todos os momentos em que o Frederico e eu precisamos dela. Ao meu pai, pelo exemplo de iniciativa e perseverança. Um agradecimento especial para o Guilherme, por compartilhar todas as frustrações e conquistas desta etapa, por ter estado presente, mesmo geograficamente distante, e por ter oferecido sempre um confiante incentivo;
- Por fim, dedico esta Tese ao meu filho Frederico.

Na teoria evolucionária, os conjuntos de escolhas não são dados e as consequências de qualquer escolha são desconhecidas. Embora algumas escolhas possam ser claramente piores do que outras, não há escolha que seja claramente melhor ex ante. Com esses pressupostos, esperar-se-ia ver uma diversidade de comportamentos das firmas em situações reais. As firmas que enfrentam os mesmos sinais de mercado respondem diferentemente, ainda mais se os sinais forem relativamente novos.

Nelson e Winter (1982)



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica

PROXIMIDADE GEOGRÁFICA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DE FIRMAS: uma análise para o segmento produtor de máquinas para calçados da Itália e do Brasil

RESUMO

Tese de Doutorado

Janaina Ruffoni

A Tese objetiva contribuir para a compreensão da dinâmica inovativa de firmas que possuem uma organização industrial específica. Essa organização é caracterizada pela proximidade geográfica entre firmas de um mesmo setor e de setores correlatos e instituições constituintes de um Sistema Local de Produção (SLP). Entende-se que, para compreender o processo de geração de inovações tecnológicas de firmas pertencentes a SLPs, é fundamental considerar tanto as características dos elementos internos à firma – que conferem uma compreensão a respeito do quão específico à firma é o processo de inovação – quanto dos elementos externos - relações entre firmas e instituições e fluxos para troca de informações e conhecimentos. Assim, a questão central é: ‘quais são e que características têm os elementos influenciadores do processo de geração de inovações tecnológicas de firmas de um mesmo segmento produtivo pertencentes a um Sistema Local de Produção?’ Para responder ao problema de pesquisa, optou-se pela realização de uma investigação de campo comparativa entre dois aglomerados do segmento produtor de máquinas para calçados, que são: Vigevano, na Itália, e Vale do Rio dos Sinos, no Brasil. A partir da realização das pesquisas de campo, foi possível observar que as empresas utilizam, de forma bastante intensa, suas estruturas próprias para a realização das atividades de melhoria e desenvolvimento de novos produtos, sendo que não faz parte das suas rotinas o compartilhamento de estruturas com outras empresas ou instituições. A respeito dos elementos internos à firma, é o desenvolvimento do conhecimento especializado dos técnicos que impacta, em grande medida, no processo de geração de inovações tecnológicas. Além dos elementos internos à firma, também receberam importante destaque os elementos externos representados pelas relações informais e verticais estabelecidas entre os produtores de máquinas para calçados e seus clientes e fornecedores. Foi, principalmente, por meio dessas relações que se constatou a importância da proximidade geográfica entre firmas para o processo de mudança tecnológica do setor. Diferentemente do que se supunha, os fluxos de conhecimentos estabelecidos pelas empresas nas relações horizontais e informais são pouco densos, sendo considerados rarefeitos em ambos os aglomerados investigados. Entretanto, igualmente a outros estudos semelhantes, os fluxos de informações e conhecimentos apresentaram dinâmicas distintas, são estabelecidos por grupos específicos de firmas, reforçando a percepção de que o local é formado por um grupo de firmas com comportamentos heterogêneos, e que o conhecimento tecnológico não está “difuso no ar” nem flui livremente entre as empresas. É importante destacar a contribuição dos resultados para desmistificar a supervalorização do local, por meio das relações horizontais interfirmas para troca de conhecimento tecnológico. Não são essas relações que conferem destaque ao papel da proximidade geográfica interfirmas para a geração de inovações tecnológicas, mas sim as relações estabelecidas pela lógica da cadeia produtiva, ou seja, as relações entre clientes e fornecedores. A especialidade tecnológica das firmas, somada à baixa apropriabilidade privada do conhecimento tecnológico existente no setor, desestimula a troca de conhecimento interfirmas do mesmo segmento. Acredita-se que o trabalho aponta para o fato de que as peculiaridades setoriais precisam ser consideradas quando da análise dos elementos influenciadores do processo de geração de inovações tecnológicas de empresas pertencentes a Sistemas Locais de Produção. De outra forma, o trabalho reforça que é fundamental investigar separadamente os fluxos de informação e conhecimento, pois apresentam lógicas distintas, seja pelo grau de densidade que apresentam, seja pelas características dos atores envolvidos.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
Pós-Graduação em Política Científica e Tecnológica

PROXIMIDADE GEOGRÁFICA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DE FIRMAS: uma análise para o segmento produtor de máquinas para calçados da Itália e do Brasil

ABSTRACT

Tese de Doutorado

Janaina Ruffoni

This Thesis aims to contribute to the understanding of the innovative dynamics of firms that have a specific industrial organization. This organization is characterized by geographical proximity between firms within the same sector and related industries and institutions constituting the Local Production System (LPS). To understand the innovation process of firms belonging to LPS, it is essential to consider both the characteristics of internal factors to the firm - which give an understanding about how specific to the firm is the innovation process - and the external elements - relationships among firms and institutions and flows to exchange information and knowledge. So the research question is: 'what are the elements and what features they have that influence the innovation process of firms in the same productive sector belonging to a LPS?' To answer the research problem, a field investigation was done comparing two clusters in the shoe-manufacturing machinery segment, namely: Vigevano, Italy, and Vale do Rio dos Sinos, Brazil. Field research results show that companies make an intense use of their own structures for implementing product improvements and for developing new products, and also that they do not routinely share their structures with other companies or institutions. As to the internal components of the firm, the greatest impact in the process of technological innovations comes from the development of specialized knowledge by the firm's technicians. In addition, strong emphasis was also given to the external elements represented by vertical and informal relationships established between the manufacturers of shoe-machinery and their customers and suppliers. Such relationships offer evidence of the importance of geographical proximity among firms in the process of technological change in the industry. Contrary to what was previously assumed, knowledge flows among firms in horizontal relationships are informal and not dense, being considered sparse in both clusters investigated. However, also similar to other studies, the flow of information and knowledge have distinct dynamics and are determined by specific groups of firms, reinforcing the perception that the local is formed by a group of firms with heterogeneous behavior, and that technological knowledge is not "diffuse in the air" or freely flowing between companies. It is important to point out that the results contribute to demystify the usual overvaluation of the local in the horizontal interfirm exchange of technology knowledge. What gives prominence to the role of interfirm geographical proximity for technological innovation are not those relationships, but the relationships established by the logic of the production chain. The technology specialization of firms and the low level of appropriability of technological knowledge in the sector discourage interfirm exchange of knowledge. The results of the research work done in this thesis show strong evidence that sector specifics need to be considered when examining factors influencing the process of technological innovation in firms belonging to LPS. The study also stresses the essential need to investigate separately the flows of information and knowledge, which are fueled by different logics and in which the degrees of density flows and the actors involved are also different.

Lista de Figuras

FIGURA 4-1: Localização das empresas em Vigevano.....	53
FIGURA 4-2: Rede de concorrentes em Vigevano.....	60
FIGURA 4-3: Relações das empresas de Vigevano com técnicos, fornecedores e clientes	75
FIGURA 4-4: Participação de técnicos externos no processo de melhoria e desenvolvimento de produtos das empresas de Vigevano	76
FIGURA 4-5: Participação de clientes e fornecedores no processo de melhoria e desenvolvimento de produtos das empresas de Vigevano.....	77
FIGURA 4-6: Rede de negócio formada pelas empresas de Vigevano	85
FIGURA 4-7: Relações para troca de conhecimento entre as empresas do aglomerado de Vigevano e com instituições e empresas extra-aglomerado.....	88
FIGURA 4-8: Fluxos de informação e conhecimento interfirmas do aglomerado de Vigevano	89
FIGURA 5-1: Localização de todas as empresas investigadas no Rio Grande do Sul	123
FIGURA 5-2: Localização das empresas no Vale do Rio dos Sinos	123
FIGURA 5-3: Rede de concorrentes no Vale do Rio dos Sinos	134
FIGURA 5-4: Rede de concorrentes entre Vale do Rio dos Sinos e Vigevano	135
FIGURA 5-5: Relações das empresas do Vale do Rio dos Sinos com técnicos, fornecedores e clientes.....	146
FIGURA 5-6: Participação de técnicos externos no processo de melhoria e desenvolvimento de produtos das empresas do Vale do Rio dos Sinos.....	151
FIGURA 5-7: Participação de clientes e fornecedores no processo de melhoria e desenvolvimento de produtos das empresas do Vale do Rio dos Sinos.	152
.....	152
FIGURA 5-8: Comparação das redes de relacionamentos verticais das empresas do Vale do Rio dos Sinos com as empresas de Vigevano	154
.....	i
FIGURA 5-9: Rede de negócio formada pelas empresas do Vale do Rio dos Sinos.....	162
FIGURA 5-10: Relações para troca de conhecimento entre as empresas do aglomerado do Vale do Rio dos Sinos e com instituições e empresas extra-aglomerado.....	166
FIGURA 5-11: Pontos de conexão entre os fluxos de conhecimento estabelecidos em Vigevano e no Vale do Rio dos Sinos.	168
.....	168
FIGURA 5-12: Redes de informação e conhecimento do aglomerado do Vale do Rio dos Sinos	169
.....	169
FIGURA 5-13: Comparação entre as redes de informação e conhecimento de Vigevano e Vale do Rio dos Sinos.....	172

Lista de Quadros

QUADRO 4-1: Informações do porte das empresas e dos entrevistados em Vigevano	54
QUADRO 4-2: Características gerais das empresas investigadas em Vigevano.....	56
QUADRO 4-3: Tipologia das principais máquinas produzidas pelas empresas de Vigevano..	58
QUADRO 4-4: Inovações de produto das empresas de Vigevano	63
QUADRO 4-5: Características das relações com outras empresas e instituições em Vigevano	73
QUADRO 4-6: Performance inovativa e geral do grupo de empresas	78
QUADRO 4-7: Instituições relacionadas com a rede de Vigevano	86
QUADRO 5-1: Informações do porte das empresas e dos entrevistados	124
QUADRO 5-2: Características gerais das empresas investigadas	127
QUADRO 5-3: Comparação entre porte e faixa de faturamento das empresas de Vigevano e do Vale do Rio dos Sinos	129
QUADRO 5-4: Tipologia das principais máquinas produzidas pelas empresas do Vale do Rio dos Sinos	131
QUADRO 5-5: Inovações de produto das empresas do Vale do Rio dos Sinos.....	137
QUADRO 5-6: Grupos de empresas por especialidades tecnológicas no Vale do Rio dos Sinos e em Vigevano	141
QUADRO 5-7: Características das relações com outras empresas e instituições no Vale do Rio dos Sinos	148
QUADRO 5-8: Performance inovativa e geral do grupo de empresas do Vale do Rio dos Sinos.....	152
QUADRO 5-9: Exemplos de Patentes Depositadas no INPI por Fabricantes de Máquinas para Calçados e Curtumes a partir do ano 1998.....	158
QUADRO 5-10: Instituições relacionadas com as redes do Vale do Rio dos Sinos	163

Lista de Tabelas

TABELA 3-1: Principais países produtores e exportadores de calçados no mundo para 2005	30
TABELA 4-1: Realização de P&D nos últimos anos nas empresas de Vigevano.....	69
TABELA 4-2: Estrutura interna das empresas de Vigevano para a geração de inovações tecnológicas	70
TABELA 4-3: Grupo de técnicos externos à empresa que participam do processo de melhoria ou desenvolvimento de novos produtos das empresas de Vigevano.....	72
TABELA 4-4: Indicadores de estrutura e de posição das duas redes de Vigevano	90
TABELA 4-5: Papel das empresas nas redes de informação e conhecimento de Vigevano ...	93
TABELA 4-6: Atributos gerais das empresas nas redes de informação e conhecimento de Vigevano	96
TABELA 4-7: Características do grupo de técnicos das empresas nas redes de informação e conhecimento de Vigevano	99
TABELA 5-1: Realização de P&D nos últimos anos nas empresas do Vale do Rio dos Sinos	143
TABELA 5-2: Estrutura interna das empresas do Vale do Rio dos Sinos para a geração de inovações tecnológicas	144
TABELA 5-3: Grupo de técnicos externos à empresa que participam do processo de melhoria ou desenvolvimento de novos produtos nas empresas do Vale do Rio dos Sinos	146
TABELA 5-4: Indicadores de estrutura e de posição das duas redes do Vale do Rio dos Sinos	169
TABELA 5-5: Papel das empresas nas redes de informação e conhecimento do Vale do Rio dos Sinos	173
TABELA 5-6: Atributos gerais das empresas nas redes de informação e conhecimento do Vale do Rio dos Sinos.....	176
TABELA 5-7: Características do grupo de técnicos das empresas nas redes de informação e conhecimento do Vale do Rio dos Sinos.....	178

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. SISTEMA LOCAL DE PRODUÇÃO E DINÂMICA DA GERAÇÃO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA PELAS FIRMAS.....	7
2.1. ORIGEM DO CONCEITO DE SISTEMA LOCAL DE PRODUÇÃO	7
2.2. DINÂMICA DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM FIRMAS PERTENCENTES A UM SLP	8
2.3. ESTUDOS A RESPEITO DO PAPEL DA PROXIMIDADE GEOGRÁFICA NA DINÂMICA INOVATIVA EM UM SLP	17
3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SEGMENTO PRODUTOR DE MÁQUINAS PARA A FABRICAÇÃO DE CALÇADOS.....	27
3.1. BREVE HISTÓRICO E ATUALIDADE DA PRODUÇÃO DE MÁQUINAS PARA CALÇADOS	27
3.2. FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO DE MÁQUINAS PARA CALÇADOS	31
3.2.1 <i>Vigevano</i>	31
3.2.2 <i>Vale do Rio dos Sinos</i>	36
4. PROXIMIDADE GEOGRÁFICA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM VIGEVANO	43
4.1. O MÉTODO DE INVESTIGAÇÃO UTILIZADO	44
4.2. PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA A REALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO	51
4.3 AS EMPRESAS DA REDE E SUAS ESTRUTURAS PARA A GERAÇÃO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS	56
4.4 AS REDES EM VIGEVANO	83
4.5 CONCLUSÕES.....	114
5. PROXIMIDADE GEOGRÁFICA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO VALE DO RIO DOS SINOS E COMPARAÇÃO COM VIGEVANO	121
5.1. PROCEDIMENTOS ADOTADOS PARA A REALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO	121
5.2 AS EMPRESAS DA REDE E SUAS ESTRUTURAS PARA A GERAÇÃO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS	126
5.3 AS REDES NO VALE DO RIO DOS SINOS E COMPARAÇÕES COM AS DE VIGEVANO	160
5.4 CONCLUSÕES.....	182
6. CONCLUSÃO	187

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	195
APÊNDICES.....	203
APÊNDICE I – LOCALIZAÇÃO DAS EMPRESAS PRODUTORAS DE MÁQUINAS PARA CALÇADOS NA ITÁLIA	204
APÊNDICE II – EMPRESAS RESPONDENTES, NÃO RESPONDENTES E RETIRADAS DA POPULAÇÃO DE VIGEVANO.....	I
APÊNDICE III – QUESTIONÁRIO APLICADO NAS EMPRESAS DE VIGEVANO	207
APÊNDICE IV – ANÁLISE DO GRUPO CENTRAL E PERIFÉRICO DA REDE DE CONHECIMENTO DO AGLOMERADO DE VIGEVANO	223
APÊNDICE V – TESTES ANOVA PARA O AGLOMERADO DE VIGEVANO	224
APÊNDICE VI – EMPRESAS RETIRADAS DA POPULAÇÃO, RESPONDENTES E NÃO RESPONDENTES DO VALE DO RIO DOS SINOS.....	228
APÊNDICE VII - QUESTIONÁRIO APLICADO NAS EMPRESAS DO VALE DO RIO DOS SINOS.....	231
APÊNDICE VIII – TESTES ANOVA PARA O AGLOMERADO DO VALE DO RIO DOS SINOS	242
ANEXOS	248
ANEXO I – PARTES QUE COMPÕE O CALÇADO MASCULINO E FEMININO	248
ANEXO II - CODIFICAÇÃO E TIPOLOGIA DE MÁQUINAS PARA CALÇADOS DEFINIDA PELA ASSOMAC.....	250

1. INTRODUÇÃO

O processo de inovação tecnológica das firmas é complexo e variado. É complexo pelo fato de ser determinado e influenciado por diversos elementos econômicos, sociais, culturais e ambientais. É variado pelo fato de que o tipo de tecnologia, o porte das empresas e o ambiente em que estão inseridas influenciam na sua configuração. Ao inovar, uma firma busca acumular mais capital e permanecer sendo um agente gerador de ganhos econômicos, contribuindo para a progressão da riqueza. A importância de compreender as especificidades de tal processo, como seus elementos e atores influenciadores, está na sua capacidade de explicar parcela de geração de riqueza na economia capitalista.

Conhecer os elementos que influenciam o processo de geração de inovações de firmas é um dos desafios propostos pela economia evolucionista ou neo-schumpeteriana. Entender como a proximidade geográfica de firmas influencia nesse processo é um ponto da pauta de pesquisa da área de geografia da inovação e também daquela que investiga sistemas locais de produção. Conjuguar essas duas questões é supor que o processo de geração de inovações também é determinado pelas características do local onde as firmas estão presentes, portanto necessário para uma melhor compreensão desse processo.

Isto posto, propõe-se, nesta Tese, uma compreensão da dinâmica inovativa de firmas que possuem uma organização industrial específica. Essa organização é caracterizada pela proximidade geográfica entre firmas de um mesmo setor e de setores correlatos (usuárias e fornecedoras) e instituições (associações de classe, centros tecnológicos, universidades e outras). Em outras palavras, a dinâmica inovativa que interessa ao estudo desta Tese é a das firmas pertencentes a Sistemas Locais de Produção (SLP). Por SLP compreende-se um aglomerado geográfico de firmas com uma divisão social do trabalho, onde instituições são estabelecidas no local devido à necessidade de apoio às atividades produtivas, empresas de setores correlatos surgem para dar suporte à atividade econômica e há um ambiente propício à geração de economias externas, as quais são geograficamente restritas e devem beneficiar as atividades locais.

Um importante elemento de análise no estudo é, portanto, a proximidade geográfica (ou espacial) entre firmas de um mesmo segmento produtivo e instituições. Desde os estudos a

respeito dos distritos industriais italianos a partir da década de 1970, a proximidade geográfica passou a ser considerada um fator capaz de explicar a evolução das capacidades de aprendizagem, de inovação e de produção de firmas, bem como o nível de desenvolvimento socioeconômico de regiões. A partir disso, diversos estudos foram desenvolvidos com a intenção de compreender o papel dessa proximidade, ou do local, no processo de geração de inovações tecnológicas pelas firmas. Alguns estudos analisam os benefícios promovidos pela trindade das economias externas *marshallianas* presentes nessas regiões, outros focam nas vantagens das externalidades de conhecimento (*spillovers*), incidentais ou deliberadas, geradas pelas firmas ou instituições exclusivas do local. Há ainda estudos que identificam os benefícios de diferentes ações conjuntas realizadas pelos agentes locais que contribuem para as atividades das firmas.

Entretanto, outras investigações alertam que o local pode não ser fonte somente de aspectos positivos para a geração de inovações, ou ainda, que nem todas as firmas presentes no local aproveitam da mesma forma as supostas vantagens presentes no ambiente. Esses estudos criticam a superestimação dos benefícios das economias externas e apresentam dois argumentos centrais:

i) as externalidades geradas no local não necessariamente impactam, de forma semelhante e positiva, sobre as firmas de um mesmo segmento produtivo, pois isso vai depender da capacidade que elas têm de absorver essas externalidades; e

ii) as firmas geograficamente próximas podem beneficiar-se tanto das externalidades existentes no local quanto de elementos externos ao local (por exemplo, redes para troca de conhecimento, estabelecidas com agentes de fora do aglomerado) para a geração de inovações tecnológicas.

A partir desses pontos, constata-se que a literatura discute que a relação entre as condições para inovar e a proximidade geográfica se apresenta de duas formas. Primeira, a relação pode ser positiva e explicada por dois fatores: (i) a presença de mão-de-obra técnica qualificada e especializada nas firmas, a qual é considerada uma externalidade *marshalliana* típica; e (ii) o estabelecimento de fluxos de informações e conhecimentos entre firmas e instituições, os quais tendem a ser facilitados pela proximidade geográfica na medida em que as firmas aglomeradas, ao possuírem uma trajetória de evolução semelhante, são culturalmente próximas e, portanto, interagem com mais facilidade do que firmas fisicamente distantes.

Segunda, a proximidade geográfica não necessariamente impacta, de forma absoluta e positiva, nas condições de inovar das firmas. As relações e trocas de conhecimento estabelecidas com agentes externos ao aglomerado – que, portanto, não são externalidades do local – tendem a ser tão ou mais benéficas do que as externalidades do local para as firmas no sentido de ampliarem as oportunidades de negócios e inovações e contribuem para evitar situações negativas de *lock-in* (trancamento em lógicas obsoletas).

Em outras palavras, os elementos externos ao ambiente em que firmas se encontram geograficamente próximas podem ser tão favoráveis quanto as externalidades produzidas pelo local. Além disso, o estabelecimento de relações interfirmas que favoreçam o desenvolvimento de novos produtos e processos pode estar relacionado com o nível cognitivo das firmas. Empresas com capacidades de aprendizagem e de inovação semelhantes tendem a interagir entre si. Assim, mesmo que as firmas estejam geograficamente próximas, elas podem não interagir caso tenham diferentes níveis cognitivos e diferentes objetivos. Ainda assim, mesmo que as firmas estejam geograficamente distantes, elas podem estabelecer um importante fluxo de informações e conhecimentos. Com isso, entende-se que as interações e trocas interfirmas dependem de outra proximidade que não somente a geográfica. Dependem da proximidade relacional.

A partir disso, enfatiza-se que, para compreender o processo de geração de inovações tecnológicas de firmas pertencentes a SLPs, é fundamental considerar na análise tanto as características dos elementos internos à firma – que conferem uma compreensão a respeito do quão específico é o processo de inovação para a firma – quanto dos elementos externos a ela – relações entre firmas e instituições e fluxos para troca de informações e conhecimento, para evitar, tal como sugere parte da literatura, uma consideração exagerada ou única das externalidades presentes em SLPs.

Sendo assim, a questão central desta Tese é: ‘quais são e que características têm os elementos influenciadores do processo de geração de inovações tecnológicas de firmas de um mesmo segmento produtivo, pertencentes a um Sistema Local de Produção?’ O objetivo, portanto, é compreender quais são os elementos internos e externos à firma que impactam no seu processo de geração de inovações tecnológicas e de que forma influenciam nesse processo.

Para responder ao problema de pesquisa exposto acima, optou-se pela realização de uma investigação de campo comparativa entre dois aglomerados do segmento produtor de máquinas

para calçados: um da Itália e outro do Brasil. A respeito da pesquisa de campo, duas questões devem ser mencionadas. A primeira diz respeito à escolha por esse tipo de método. Em relação a isso, a crença é de que a observação da realidade é fundamental para analisar a dinâmica do processo de geração de inovações tecnológicas de firmas geograficamente próximas e responder adequadamente à problemática teórica. Dados sobre as características das estruturas internas das firmas, das interações e trocas de informações e conhecimentos entre firmas e com instituições são considerados essenciais para que seja possível melhor compreender os elementos influenciadores na geração de inovações tecnológicas.

A segunda questão refere-se à justificativa de uma pesquisa comparativa. Inicialmente, definiu-se a realização da investigação no segmento produtor de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos, Brasil. Essa decisão fundamentou-se no fato de que esse segmento está inserido em um SLP de calçados que possui características típicas de um distrito industrial *marshalliano*. Em outras palavras, optou-se pela investigação de uma realidade com as características não somente de proximidade geográfica entre firmas, mas também da especialização produtiva dessas, da existência de instituições de apoio, entre outras. Sendo assim, o segmento produtor de máquinas mostrava-se um objeto interessante para investigação do tema delimitado. A partir disso, investigações a respeito da realidade deste segmento no Brasil e no mundo indicaram que, na região da Lombardia, especificamente na cidade de Vigevano, há uma tradicional aglomeração de empresas produtoras de máquinas para calçados, e esse grupo destaca-se mundialmente pela introdução de inovações tecnológicas. Considerando isso, decidiu-se pesquisar os dois aglomerados com a finalidade de verificar as semelhanças e diferenças das estruturas para a geração de inovações das firmas e a intensidade dos fluxos de informações e conhecimentos, partindo-se da premissa de que, no aglomerado italiano, a realidade encontrada estaria mais próxima daquela prevista para um “tipo ideal” de distrito industrial.

A Tese está estruturada em mais cinco capítulos, além desta Introdução. O segundo capítulo apresenta o referencial teórico, organizado em três partes: na primeira, é apresentada a origem do conceito de Sistema Local de Produção; na segunda, é feita uma discussão a respeito do papel da proximidade geográfica e, conseqüentemente, das externalidades provenientes dessa proximidade no processo de geração de inovações tecnológicas pelas firmas; e, na terceira parte, são apresentados os elementos teóricos que atualmente se destacam na literatura a respeito do

papel do local na geração de inovações, que são os fluxos de conhecimento inter e extra-aglomerado, a proximidade relacional entre os atores e a capacidade de absorção das firmas.

Para que fosse possível melhor compreender o cenário em que se encontram os segmentos produtivos analisados, foi estruturado o terceiro capítulo, no qual é descrito o processo de evolução tecnológica das máquinas para a produção de calçados e a atual situação dos segmentos produtores de máquinas e do sistema de produção de calçados no qual se inserem na Itália e no Brasil. Além disso, com vistas a melhor compreender a atual estrutura de empresas e instituições presentes em Vigevano e no Vale do Rio dos Sinos, são descritos os processos históricos de formação desses dois aglomerados.

Os capítulos quatro e cinco apresentam uma descrição e análise das informações coletadas nas pesquisas de campo de Vigevano e do Vale do Rio dos Sinos, respectivamente. No capítulo quatro há também uma seção explicativa a respeito do método utilizado na investigação empírica da Tese. No capítulo cinco, juntamente com a análise realizada para o segmento produtor de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos, é feita uma comparação entre os dois aglomerados investigados. No sexto e último capítulo, são apresentadas as conclusões do estudo, com a indicação de suas limitações e de sugestões para novas pesquisas.

2. SISTEMA LOCAL DE PRODUÇÃO E DINÂMICA DA GERAÇÃO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA PELAS FIRMAS

O objetivo deste capítulo é apresentar uma discussão teórica referente ao processo de geração de inovações tecnológicas de firmas pertencentes a Sistemas Locais de Produção (SLPs). O capítulo está organizado em três seções. A primeira apresenta a origem do conceito de Sistema Local de Produção. Na segunda, é discutido o papel da proximidade geográfica no processo de geração de inovações tecnológicas. Na terceira e última parte, são destacados elementos que a literatura apresenta como fundamentais para o aprofundamento dos estudos na área: os fluxos de conhecimento intra e extra-aglomerado, a proximidade relacional e a capacidade de absorção das firmas.

2.1. Origem do conceito de Sistema Local de Produção

Ao analisar a origem dos estudos a respeito dos aglomerados de empresas industriais a partir de 1970, na Itália, Rabellotti (1997) afirma que dois autores se destacaram ao introduzirem importantes conceitos sobre o tema: Becattini propôs a noção *marshalliana* de ‘distrito industrial’ e Garofoli introduziu, primeiramente, o conceito de ‘área sistema’.

Becattini define ‘distrito industrial’ como “*sócio-territorial entity which is characterized by the active presence of both a community of people and a population of firms in one naturally and historically bounded area*” (BECCATTINI, 1990, p. 38). Ainda segundo Becattini, diversos especialistas italianos afirmam que o estado de espírito que prevalece nos distritos industriais é movido por um sentimento intenso de pertencimento à comunidade local e que esses são um

[...] grande complexo produtivo, onde a coordenação das diferentes fases e o controle da regularidade de seu funcionamento não dependem de regras preestabelecidas e de mecanismos hierárquicos [...], mas, ao contrário, são submetidos, ao mesmo tempo, ao jogo automático do mercado e a um sistema de sanções sociais aplicado pela comunidade (BECCATTINI, 1999, p. 49).

A noção de ‘área sistema’, de Garofoli, refere-se a um sistema caracterizado por firmas autônomas que trabalham diretamente para o mercado final e que são capazes de desenvolver

estratégias próprias de investimento e crescimento (RABELLOTTI, 1997). Um dos principais estudos de Garofoli, que introduziu propriamente o conceito de Sistema Local de Produção (SLP), foi o de 1983: *Industrializzazione Difusa in Lombardia*. Posteriormente, outros autores adotaram o termo SLP¹, tal como Lombardi (2003).

Compreende-se aqui que as denominações de “distrito industrial” e “sistema local de produção” são complementares e referem-se a um aglomerado geográfico de empresas industriais com uma divisão social do trabalho, em que instituições (associações de classe e institutos de pesquisa, por exemplo) são estabelecidas no local, devido à necessidade de apoio às atividades produtivas das empresas aglomeradas, no qual empresas de setores correlatos podem surgir para dar suporte à atividade econômica do local e onde é propícia a geração de economias externas que são geograficamente restritas e que beneficiam as atividades locais.

O conceito de SLP descrito acima, que também tem por base os estudos de Suzigan *et al.* (2004, 2005 e 2007), é adotado neste trabalho. Utilizam-se também as denominações² “distrito industrial” e “aglomerado” como sinônimos para referenciá-lo.

A noção de SLP apresentada fundamenta a idéia de que a investigação, em um ambiente com tais características, é propícia para uma análise do papel dos elementos internos e externos à firma, que influenciam no processo de geração de inovações tecnológicas. Entende-se que analisar os elementos que contribuem para o processo de geração de inovações em firmas localizadas em SLPs pode contribuir para a compreensão sobre a dinâmica inovativa da organização industrial de firmas localizadas geograficamente próximas.

A seção a seguir apresenta a discussão do papel da proximidade geográfica no processo de geração de inovações tecnológicas das firmas.

2.2. Dinâmica da inovação tecnológica em firmas pertencentes a um SLP

Entende-se por processo de inovação tecnológica da firma um conjunto de procedimentos internos que objetivam a produção, transferência e aplicação (não necessariamente nessa ordem)

¹ Originalmente ‘*Local Production System*’ (LPS).

² Com a disseminação de estudos a respeito da realidade dos SLPs no Brasil, várias outras denominações passaram a ser utilizadas, tais como: arranjo produtivo local, arranjo e sistema produtivo local, *cluster*, configurações produtivas locais e outros. Neste trabalho, utilizam-se somente as três denominações mencionadas acima. Não se considerou relevante apresentar aqui as diversas nomenclaturas encontradas na literatura, mas somente informar com qual se está trabalhando.

de conhecimentos tácitos e explícitos³ para a geração de novos produtos, processos e formas organizacionais. Trata-se de um processo complexo, pois congrega um conjunto de elementos de natureza distinta – conhecimento técnico, pessoas, máquinas, rotinas organizacionais, tecnologia, entre outros – que precisam ser ordenados e conjugados para que resultem em algo novo.

A firma é compreendida como um agente que aprende e evolui ao longo do tempo. Ao se afirmar isso, adota-se o pressuposto da teoria neo-schumpeteriana de que a firma estabelece e adapta rotinas, com vistas à aplicação e geração de inovações de produto, processo ou organizacionais (NELSON e WINTER, 1982). Entende-se, portanto, que a atividade inovadora da firma se apóia num corpo de conhecimento e de prática de domínio dos técnicos, engenheiros e cientistas. É uma atividade que envolve tanto ciência quanto habilidade e intuição. O processo de busca de inovações é internalizado nas firmas e rotinizado nas atividades de P&D (POSSAS, 1989).

Além dos elementos internos à firma, Baptista (2000, p. 66), com base nos estudos neo-schumpeterianos, destaca a influência de fatores externos no processo de inovação ao afirmar que “a tecnologia não tem uma lógica interna autônoma que dita inevitavelmente sua evolução ou uso, mas é fruto da interação entre o desenvolvimento econômico e social”. A decisão da firma não ocorre de forma isolada, pois fatores externos influenciam diretamente nas suas decisões, e as ações da firma também impactam nas características do ambiente externo.

A discussão da importância e da influência de elementos internos e externos à firma para a geração de inovações tecnológicas ganha relevância em investigações que buscam compreender a dinâmica inovativa de empresas pertencentes a Sistemas Locais de Produção (SLP).

Estudos⁴ que visam compreender os elementos influentes no processo de dinâmica inovativa de firmas geograficamente aglomeradas destacam o papel dos elementos externos à firma para o processo de geração de inovações tecnológicas. Tais elementos são entendidos como o fluxo de informações e conhecimentos resultante da proximidade e da comunicação entre os agentes, as relações formais ou informais entre usuários e produtores de tecnologia, o conhecimento localizado na mão-de-obra qualificada e nas instituições locais que se capacitam ao

³ Utilizam-se aqui os conceitos de Nonaka e Takeuchi (1997, p. 65): “O conhecimento tácito é pessoal, específico ao contexto e, assim, difícil de ser formulado e comunicado. Já o conhecimento explícito ou “codificado” refere-se ao conhecimento transmissível em linguagem formal e sistemática”.

⁴ Os estudos que investigam a questão da proximidade geográfica entre firmas e a relação dessa com a geração de inovações analisam ambientes diversos que não necessariamente caracterizam-se como sendo SLPs, tal como conceituado neste estudo. Apesar disso, tais estudos são importantes, por apresentarem discussões relevantes para a compreensão do papel do local para a dinâmica inovativa da firma.

resolverem problemas comuns às firmas, ou seja, as chamadas externalidades positivas *bounded in space*. Assim sendo, há o pressuposto de que as características do *espaço geográfico* ao qual a firma pertence influenciam na forma como esta gera inovações.

Essa lógica está baseada nos pressupostos teóricos dos distritos *marshallianos*, os quais enfatizam que os “segredos estão no ar” e que as firmas e instituições (associações de classe, institutos de pesquisa, universidades) trocam informações e conhecimentos por meio de um processo de interação (e, até mesmo, de cooperação), que é facilitado e estimulado pelo fato de os atores locais terem uma história e cultura semelhantes. Assim, tais elementos contribuem para a geração de um capital social local e para a ocorrência de aprendizagem e eficiência coletiva.

As externalidades produzidas pelo local são identificadas como puras ou incidentais e deliberadas. A trindade de economias externas puras ou incidentais (SUZIGAN, 2001; GARCIA, 2006) apresentadas por Marshall (1920) são: (a) concentração de mão-de-obra qualificada e especializada, o que reduz custo e tempo de treinamento por parte das firmas; (b) presença de fornecedores especializados de bens e serviços; e (c) transbordamentos (*spillovers*) tecnológicos e de conhecimento. As economias externas deliberadas, apresentadas por Schmitz (1997), são resultantes de ações conjuntas (*joint action*) de atores locais e podem ser de dois tipos: cooperação entre empresas individuais (por exemplo: compartilhar equipamentos ou desenvolver em conjunto um novo produto) ou grupos de empresas com intenções comuns, atuando em associações de classe ou consórcios.

Estudos realizados na área de “geografia da inovação” têm como argumento central que a proximidade geográfica exerce papel importante, devido, em grande parte, aos chamados *localized knowledge spillovers* (LKS), os quais são considerados fundamentais para o processo de inovação tecnológica da firma (ACS, AUDRETSCH e FELDMAN, 1992). Muitos desses estudos são empíricos e de base econométrica, baseados em indicadores, como número de patentes e de publicações científicas. Os LKSs podem ser definidos como “*knowledge externalities bounded in space*” (BRESCHI e LISSONI, 2001, p. 975).

Vários autores nessa linha vêm estudando a relação entre as características locais e o processo de geração e difusão de inovação (ACS, AUDRETSCH e FELDMAN, 1992; AUDRETSCH e FELDMAN, 1996; AUDRETSCH, 1998). Segundo Audretsch (1998), os *spillovers* de conhecimento, provenientes da firma ou de instituições de ensino e pesquisa (universidades), são essenciais para a atividade de inovação. Os *spillovers* tendem a ser restritos

ao espaço e, por isso, o local ganha destaque nos estudos sobre as atividades de inovação e vem sendo considerado uma fonte de vantagem comparativa.

Os *spillovers* de conhecimento são caracterizados como um elemento externo à firma. Oerlemans e Meeus (2002) apresentam uma distinção entre duas fontes de conhecimento externas à firma: a não intencional e a intencional. Os *spillovers* de conhecimento são uma fonte não intencional, pois o conhecimento possui a propriedade da não rivalidade, portanto “*knowledge producing economic actors cannot fully appropriate the results of their activities and these results spill partially over to other actors on an involuntary and unintended basis*” (HARABI, 1997, *apud* OERLEMANS e MEEUS, 2002, p. 5-6). Externalidades positivas são ocasionadas a partir dos *spillovers* e, assim, o conhecimento circula e é assimilado pelos agentes. Os *spillovers* referem-se à disseminação do conhecimento tácito no local (VAN DER PANNE e VAN BEERS, 2006). A fonte de conhecimento externa intencional, convergente com a idéia de economias externas deliberadas de Schmitz (1997), é exemplificada pelas interações entre firmas e vários outros atores, como fornecedores e universidades, por exemplo.

Outros estudos⁵ foram desenvolvidos com o objetivo de identificar as características da inovação no local. Van der Panne e Van Beers (2006) analisaram a relação entre a proximidade geográfica de firmas e a capacidade de geração de inovações em uma região. Os autores discutem a controvérsia existente a respeito do impacto das externalidades positivas provenientes da especialização (Marshall) ou da diversificação (Jacobs) regional no processo de geração de inovação. Segundo eles, a literatura não é conclusiva sobre se é a especialização ou a diversificação regional que mais promove a inovatividade da indústria. Nesse sentido, há um questionamento a respeito do papel das externalidades *marshallianas* (resultantes da especialização regional) para a geração de inovações. A partir de uma pesquisa realizada com dados coletados pelo método *literature-based innovation output* (LBIO), que é alternativo aos tradicionais indicadores de gastos em P&D e número de patentes, para empresas localizadas na Holanda, os autores concluíram que: (1) regiões especializadas acomodam um número crescente de firmas inovadoras, portanto as externalidades *marshallianas* favorecem a inovação; e (2) após

⁵ É importante destacar que os estudos aqui discutidos são ilustrativos de pontos importantes para a análise a ser desenvolvida na Tese e não se pretende fazer uma resenha abrangente. Também é importante esclarecer que os estudos discutidos enfocam a questão da inovação gerada pela *firma* no local, os quais são distintos daqueles que analisam as chamadas “Regiões de Aprendizagem” ou “Sistemas Regionais de Inovação” (BRAZYK, COOKE e HEIDENRFEICH, 1998).

o processo de lançamento do produto, empresas em regiões diversificadas se mostraram mais bem sucedidas em termos comerciais do que as empresas das regiões especializadas.

Baptista e Swan (1998) realizaram uma pesquisa com a intenção de identificar as características da inovação de firmas pertencentes a aglomerações geográficas. Trata-se de uma pesquisa realizada com dados quantitativos (número total de inovações produzidas pelas firmas, emprego regional na própria indústria, emprego regional em outras indústrias, estoque de conhecimento e outros), do tipo multissetorial e com informações para o Reino Unido. O estudo indicou que as firmas tendem a ser mais inovadoras se localizadas em uma região onde a presença de firmas da sua própria indústria é forte. Essa conclusão, segundo os autores, confirma as vantagens provenientes das externalidades (marshallianas) da especialização da indústria geograficamente localizada e é convergente com a primeira conclusão, descrita acima, do estudo de Van der Panne e Van Beers (2006).

Outro estudo é o de Beaudry e Breschi (2000), que objetivou analisar a inovação de firmas geograficamente aglomeradas, com base em variáveis quantitativas (a atividade inovativa das firmas foi medida por um indicador de patenteamento). Os resultados foram:

- ♦ O fato de uma firma estar em um aglomerado densamente “povoado” por firmas inovativas contribui para a geração de inovações;
- ♦ entretanto, existem fortes desvantagens provenientes da presença de firmas não inovativas⁶ na própria indústria ou em outros setores industriais; e
- ♦ as características de persistência inovativa das firmas e do estoque de conhecimento regional são importantes para determinar a geração de inovações.

Os autores mencionam os possíveis aspectos negativos de uma aglomeração e criticam a utilização de um argumento tautológico, tal como: “as aglomerações existem, porque existem economias de aglomeração”. De maneira geral, os autores apontam que a concentração de firmas em um local, por si só, não é uma condição suficiente para determinar a realização de atividades inovativas pelas firmas.

Com a intenção de contribuir para responder à pergunta do que realmente importa no processo de inovação em regiões, Rondé e Hussler (2005), a partir da estimativa de uma função de produção de conhecimento para o nível regional, analisaram os determinantes dos níveis de

⁶ Os autores utilizam o conceito de *cluster forte*, também utilizado por Baptista e Swan (1998), em que a força da aglomeração é função da taxa de crescimento e de inovação da indústria e da característica da entrada de firmas na aglomeração.

inovatividade regional no setor industrial da França (5.000 empresas com mais de 20 empregados). Os autores consideram que o desenvolvimento de redes de relacionamento é uma forma de aumentar a quantidade de conhecimento acessível e de melhorar a capacidade de absorção das firmas. Além disso, destacam que existe “*overestimation of the importance of inter-organizational links for the innovative process*” (RONDÉ e HUSSLER, 2005, p. 1151) e citam estudos que afirmam que a maior parte do processo de inovação ainda permanece baseada em competências internas. Os resultados encontrados foram: (1) confirmação da hipótese de que a capacidade de desenvolvimento de redes é estimuladora de inovação; (2) a distinção entre um fluxo de conhecimento voluntário e um não intencional permite demonstrar que ações deliberadas são necessárias para aumentar a inovatividade regional; (3) o elevado nível de força de trabalho qualificada e o elevado nível de publicação proveniente das universidades são condições provavelmente necessárias para a inovação regional, mas não suficientes quando contatos sistemáticos não são facilitados. Em outras palavras, sem essas interações específicas, o impacto dos *spillovers* no local é reduzido.

Caniëls e Romijn (2003) apresentam um estudo a respeito dos elementos condutores da inovatividade nos aglomerados industriais. Os autores analisam a discussão da literatura a respeito da importância dos *spillovers* de conhecimento e apresentam dois grupos de autores: os pró-LKS e os anti-LKS⁷. Os pró-LKS enfatizam a importância das externalidades proporcionadas pelo “transbordamento” do conhecimento, sendo que as vantagens pecuniárias ficam fora do escopo de análise. Os anti-LKS criticam a superestimação das vantagens geradas pelos *spillovers* de conhecimento e argumentam que outras vantagens pecuniárias *marshallianas* também são importantes, especialmente os custos de transação, os fornecedores especializados e as economias de escopo (MARTIN e SUNLEY, 1996, *apud* CANIËLS e ROMIJIN, 2003). Os autores sugerem uma articulação entre a área de estudos de inovação regional e a teoria evolucionária da firma como uma forma de integrar os elementos externos e internos à firma em pesquisas a respeito da geração de inovações em aglomerações produtivas.

Breschi e Lissoni (2001), preocupados com a real relevância dos *localized knowledge spillovers* e, assim, com o aprofundamento da investigação a respeito da importância da proximidade geográfica para a geração de inovações tecnológicas, apresentaram um estudo que

⁷ Alguns autores citados como pró-LKS são: Malmberg e Maskell (2002), Audretsh e Feldman (1996) e Jaffe *et al.* (1993). E os anti-LKS citados são: Breschi e Lissoni (2001) e Martin e Sunley (1996).

analisa a questão da vulgarização do tema e a exagerada realização de estudos quantitativos e econométricos, sem que se tenha a preocupação de demonstrar a existência e as relações que são geradoras dos chamados LKS. “*We have not denied that knowledge flows may be an extremely important agglomeration force. What we have questioned is the strategy of putting all of these flows under the common heading of LKSs, as a necessary step towards (re-)discovering regions as the right unit of observation*” (BRESCHI e LISSONI, 2001, p. 999).

Esses autores avaliam que o conceito de LKS é uma “caixa preta”, e há necessidade de mais investigações na área para esclarecer esse processo. *Localised Knowledge Spillovers* é um conceito que une duas áreas de conhecimento: geografia e inovação, e há necessidade de compreender se e como a geografia realmente importa para as atividades inovativas das firmas (BRESCHI e LISSONI, 2001, p. 978). Um aspecto apontado pelos autores é

[...] innovators’ spatial proximity [...], may not depend upon any intrinsic feature of knowledge, such as its degrees of “tacitness”, but on a much more complex interplay between the economics of knowledge codification, the labor market for scientists and technologists, and the innovators’ appropriation strategies (*idem*, p. 03).

Hussler e Rondé (2007, p. 1152), com base em Breschi e Lissoni (2001) e outros autores, argumentam que os *spillovers* não “estão no ar” e são, pelo menos parcialmente, o resultado de ações intencionais e específicas de agentes individuais que tentam interagir para trocar conhecimento, informações e cooperar. Assim, introduzem o conceito de “*intended spillovers (in addition to traditional unintended ones), by which we refer to (at least partially) voluntary knowledge exchanges between actors through formal or informal relationships*”.

O trabalho de Dahl e Pedersen (2004, p. 1685) contribui para aprofundar o conhecimento na abordagem de fluxos de conhecimento, pois identifica que as redes informais estabelecidas por empregados de diferentes firmas são importantes para a difusão do conhecimento no local. Os autores analisaram o papel de uma rede de engenheiros de um aglomerado de firmas de telecomunicação no norte da Dinamarca e concluíram que os atores trocam conhecimento específico sobre produtos e tecnologias e compartilham informações específicas da localidade. “*This is potentially important for the dynamics of a local community, since a larger proportion of the engineers who reported that they have social contacts acquired their current job through a social network than those without such contacts*”.

Nesta linha, o fator importante que deve ser considerado são as relações estabelecidas entre comunidades de agentes. São as chamadas “comunidades de prática” que, segundo Amin e Cohendet (2000 e 2004), são grupos de pessoas engajadas em uma mesma prática e que se comunicam regularmente entre si a respeito das suas atividades⁸. Tais grupos não estão, necessariamente, geograficamente próximos, e seu funcionamento não é determinado, mas pode ser influenciado pela distância física entre os agentes.

Além de os estudos atuais apontarem para a necessidade de serem melhor especificadas e analisadas as características presentes no local (e externas à firma), a literatura destaca que os elementos internos à firma não podem ser negligenciados. Nessa linha, Foray (2004) questiona a importância depositada nos elementos gerados pela proximidade geográfica para a aquisição, reprodução e transmissão do conhecimento e destaca que a efetividade de contribuição dos *spillovers* e outros aspectos dependem do desenvolvimento e da manutenção da capacidade de absorção⁹ por parte dos agentes. A importância de se considerar a capacidade de absorção das firmas também é enfatizada por Cooke e Morgan (1998). A capacidade de absorção é entendida como a habilidade da firma de reconhecer, assimilar e explorar o conhecimento, e essa capacidade pode ser individual ou coletiva (grupo de organizações).

Seguindo essa abordagem, Giuliani; Bell (2005) e Boschma (2005) também questionam alguns pressupostos dos estudos na área. Primeiramente, destacam que, se existem benefícios provenientes da proximidade geográfica no local, não necessariamente eles causam impactos semelhantes nas firmas. Em segundo lugar, a proximidade geográfica não representa necessariamente a composição de um ambiente com informações e conhecimentos difusos e práticas produtivas e inovativas coletivas (GIULIANI, 2005b). Isso ocorre porque as firmas evoluem e aprendem também com base nas características dos seus elementos internos (recursos, rotinas, capacidades), portanto, não necessariamente, terão as mesmas reações. Sendo assim, pressupor que o local é composto por firmas distintas, ainda que elas estejam geograficamente próximas, que tenham um mesmo histórico de origem e evolução e possam ser culturalmente semelhantes, é mais coerente com a teoria evolucionista do que considerar que as firmas são iguais e reagem da mesma forma quando expostas aos elementos externos.

⁸ Segundo Amin e Cohendet (2004), o conceito das comunidades de prática foi introduzido pelos autores Lave e Wenger (1991). Esse conceito será melhor analisado na próxima seção.

⁹ O termo *absorptive capacity* foi introduzido por Cohen e Levinthal (1990).

Estudos anteriores já apontaram para a questão da heterogeneidade das firmas em distritos industriais. Rabelotti e Schmitz (1999) realizaram um estudo comparativo a respeito das aglomerações industriais do segmento de calçados da Itália, do Brasil e do México e identificaram que, dentro dos distritos industriais, há significativa heterogeneidade de tamanho e performance das empresas. Segundo os autores, tal heterogeneidade é distinta daquela mencionada na literatura dos distritos industriais e que existe como resultado do processo de divisão do trabalho entre as firmas (diferenciação das empresas por processo e produto). A diferença entre firmas, captada no estudo, indica “*the existence of a diverse level of local embeddedness by enterprises*” (RABELLOTTI e SCHMITZ, 1999, p. 105). No caso dos distritos do México e da Itália, as empresas de porte médio tendem a ser as mais dinâmicas em termos de geração de economias externas e em relações de cooperação horizontais e verticais. Já no distrito calçadista do Vale do Rio dos Sinos – Brasil, tanto as médias quanto as grandes empresas parecem conduzir à eficiência coletiva do local.

Considerando a importância de compreender o processo evolutivo em termos cognitivos dos SLPs, Lombardi (2003) apresenta uma tipologia de três tipos de empresas presentes no local. Um grupo é denominado *final firms*, que são as empresas que possuem e transformam os sinais extraídos do mercado. Esse é o único grupo que têm informações a respeito do mercado: as oportunidades existentes, as tendências, as características da demanda. Outro grupo é o de *static firms*, que são as produtoras de rotina ou também denominadas de firmas satélites. O terceiro grupo é o das *systemic integrators*, que, tal como as *final firms* e as instituições locais, desempenham relevantes funções sistêmicas, como a produção de serviços sociais e coletivos ou bens públicos em geral. O autor sugere que há uma *invisible mind* nos SLPs, que é compreendida como uma dinâmica auto-organizada de processamento de informação dentro do sistema local. Com base nesse conceito, Lombardi (2003, p. 1456) propõe que os SLPs tradicionais “*are evolutionary systems, on the inside of which operates an invisible mind that co-ordinates the components of the local input–output matrix in order to respond adaptively to the impulses coming from the market*” e que a evolução cognitiva dos sistemas deve ocorrer em direção a uma *visible mind*.

A característica da heterogeneidade dos agentes do local não é uma descoberta recente da literatura, porém o que vem sendo enfatizado é a necessidade de as investigações considerarem tal característica para analisar o impacto dos elementos do local nos processos internos das

firmas, já que esse ambiente pode ser portador de características que impactam positiva ou negativamente.

Nessa linha, Antonelli (2000) observa que as regiões são, ao mesmo tempo, uma fonte de restrições e de oportunidades de inovação: as localidades podem ser caracterizadas como rígidas e com irreversibilidades ao longo do tempo, ou podem prover um contexto de comunicação tecnológica, conhecimento e oportunidades de aprendizagem. Destaca que o acesso ao conhecimento coletivo e as oportunidades tecnológicas provenientes de um efetivo sistema de comunicação dentro de aglomerações favorecem a eficiência das atividades de inovação dentro das firmas e a introdução de eventuais mudanças tecnológicas locais. Por outro lado, aponta que a localização pode ser um fator de rigidez ao direcionar as firmas de diversas formas. As plantas e construções são frequentemente difíceis de ser expandidas ou modificadas, e as relações usuário-produtor nos mercados intermediários têm um aspecto regional muito forte.

Na próxima seção, são incorporados à discussão novos elementos apontados pela literatura como fatores importantes para a compreensão da dinâmica inovativa de firmas pertencentes a SLPs.

2.3. Estudos a respeito do papel da proximidade geográfica na dinâmica inovativa em um SLP

Além da importância da proximidade geográfica, contribuições atuais da literatura destacam a relevância dos fluxos de informações e conhecimentos estabelecidos com agentes extra-aglomerado para ampliar as fontes de obtenção de conhecimento, bem como para evitar situações negativas de *lock-in* e o estabelecimento de uma trajetória tecnológica obsoleta pelas firmas e instituições do SLP, conforme Giuliani e Bell (2005).

Seguindo essa abordagem, alguns estudos apontam para a necessidade de identificar os fluxos de conhecimento, além dos fluxos de negócios, estabelecidos pelas firmas e instituições (BOSCHMA e WAL, 2005; GIULIANI e BELL, 2005; GIULIANI, 2005a e 2005b; MORRISON e RABELLOTTI, 2005a e 2005b). Isso ocorre devido à compreensão de que o nível de abertura do local influencia na capacidade produtiva e inovativa das firmas, já que contatos com agentes externos podem ser benéficos por serem fonte de informações e conhecimentos não existentes no local.

Com base no estudo de Bell e Albu (1999), Giuliani e Bell (2005) apresentam o argumento de que, em aglomerações de empresas de países em desenvolvimento, a “abertura” do sistema de conhecimento do aglomerado e sua capacidade para relacionar-se com fontes externas parece ter relevância para a dinâmica produtiva e competitiva das firmas. Sistemas de conhecimento são conceituados como “*combinations of internally organized capabilities with external knowledge resources, and the links between them, have come to be described as industrial ‘innovation systems’, ‘technology systems’ or ‘knowledge systems’*” (BELL e ALBU, 1999, p. 1718). Bell e Albu (1999) sugerem uma compreensão a respeito da base organizacional desses sistemas em termos de difusão do conhecimento intra-aglomerado (um *continuum* entre “não estruturado e passivo” e “cooperativo e ativo”) e da aquisição/geração de novo conhecimento (um *continuum* entre “desgovernado e fechado” e “intencional e aberto”).

Os fluxos de conhecimentos estabelecidos entre as firmas de um SLP, bem como sua performance inovativa (descrita muitas vezes pelo conceito de capacidade de absorção) podem ser influenciados e determinados por fontes de informações e conhecimentos externos ao SLP. Dito de outra forma, há outro tipo de proximidade, além da geográfica, que impacta no processo de aprendizagem e de inovação de firmas pertencentes a SLPs. De acordo com Gertler (2003, p. 83),

[...] if innovation has become an increasingly social process resting on the production and exchange of tacit knowledge, then how ‘close’ must those participating in the process be to one another for it to work? And what kinds of proximity matter? Is simple physical proximity sufficient? How important is cultural commonality? Or is organizational or relational proximity the crucial factor?

Assim a proximidade organizacional ou relacional também precisa ser considerada nos estudos.

Maskell e Malmberg (1999, p. 180) enfatizam essa questão, argumentando que há duas dimensões da proximidade que importam para o caráter interativo do processo de aprendizagem dos agentes de um aglomerado: a geográfica, por facilitar contatos face-a-face e a transferência de conhecimentos tácitos, e a social e cultural, já que “*to communicate tacit knowledge will normally require a high degree of mutual trust and understanding, which in turn is related not only to language but also to shared values and ‘culture’*”. Segundo Giuliani (2005b), uma forma de representar a proximidade relacional dá-se por meio das interações de negócios, que são

conceituadas, pela autora, como as relações produtivas (comércio de bens e serviços) e, principalmente, como as trocas de informações e conhecimentos existentes entre firmas no aglomerado.

O conceito de comunidades de prática, já mencionado anteriormente, contribui para a compreensão a respeito da proximidade relacional entre os agentes. Amin e Cohendet (2004) destacam que as empresas podem ser compreendidas como uma constelação de diversas comunidades de aprendizagem e descrevem dois tipos: as “epistêmicas”¹⁰ e as “de prática”. As primeiras “*are structure around a goal to be reached and a procedural authority endowed internally or externally to fulfil that goal*” (AMIN e COHENDET, 2004, p. 75), como, por exemplo, unidades de P&D e grupos internacionais de cientistas. As segundas representam “*groups of persons engaged in the same practice, and communicating regularly with one another about their activities*” (p. 76). Para os autores, a análise das interações nas e entre as comunidades que desenvolvem o conhecimento é essencial para melhor compreender o processo de aprendizagem e de inovação.

Especificamente sobre as comunidades de prática, Zissimos (2007) apresenta uma interpretação dessas comunidades como um caso particular da teoria do capital social. Afirma que são comunidades auto-organizadas: seus membros são unidos por experiências comuns, têm comprometimento em empreendimentos conjuntos, são informais, e as relações entre os integrantes é duradoura. De acordo com a autora, a literatura coloca que o alcance das comunidades é influenciado pela questão geográfica, pois essas dependem das características de uma organização social que permita contatos frequentes face-a-face.

Nessa linha, Amin e Cohendet (2004) argumentam que é necessário compreender, de forma mais ampla, o conceito de *espaço*, o qual deve abranger, além dos possíveis benefícios provenientes da proximidade espacial e da aglomeração territorial, a questão da proximidade relacional, ou seja, “*relational and social proximity involves much more than ‘being there’ in terms of physical proximity*” (p. 93). Os autores justificam o argumento da proximidade relacional, tendo como base o fato de que o processo de geração do conhecimento não é redutível aos laços territoriais, portanto não há razão para assumir que as comunidades de agentes implicam em algum contínuo espacial ou que as relações locais são mais fortes do que as estabelecidas com agentes distantes.

¹⁰ Segundo Amin e Cohendet (2004), a ideia de comunidades epistêmicas foi introduzida por Knorr Cetina (1981).

O conceito das comunidades de prática é interessante por reforçar a percepção de que a obtenção e absorção de informações e conhecimentos não são fortemente restritas ao local e que a proximidade geográfica é um elemento que pode ser facilitador desse processo. Porém esse elemento, por si só, não garante a efetividade da aprendizagem e inovação por parte dos agentes, já que a distância relacional entre os atores é um importante elemento a ser considerado.

Além desses aspectos, os estudos também apontam para tipologias de firmas – na mesma linha de Lombardi (2003) - que servem para a compreensão de diferentes funções cognitivas (além das produtivas, determinadas pela divisão do trabalho no local) dos agentes. O objetivo central desses estudos foi identificar como se caracteriza o ambiente do SLP: se, por exemplo, apresenta um fluxo de informações e conhecimentos mais difuso e com semelhantes capacidades desenvolvidas pela coletividade de atores, ou se apresenta um fluxo mais desigual e seletivo, determinando diferenças de performance das firmas e da capacidade das mesmas de absorver as possíveis externalidades positivas do local.

Nessa linha, Giuliani e Bell (2005), como resultado da investigação que fizeram com as empresas produtoras de vinho no Chile, propõem subgrupos cognitivos de firmas e entendem que esses subgrupos são representativos da forma como está estruturada a dinâmica do sistema de conhecimento do aglomerado¹¹. Segundo os autores, “*a cluster does not absorb external knowledge uniformly through all its constituent firms, but selectively through only those firms with a low cognitive distance from the technological frontier*” (GIULIANI e BELL, 2005, p. 49).

Os tipos de firmas encontrados foram:

- i) *technological gatekeepers* - São aquelas que estão em uma posição central na rede em termos de transferência de conhecimento para outras firmas locais e que também são fortemente conectadas com fontes externas de conhecimento;
- ii) *active mutual exchangers* - São aquelas que formam a parte central do sistema de conhecimento do aglomerado com uma posição equilibrada de fornecimento e absorção; também têm fortes relações externas e internas, porém são menos conectadas com agentes extra-aglomerado do que as *technological gatekeepers*;
- iii) *weak mutual exchangers* - São as firmas similares às *active mutual exchangers*, pelo fato de serem relativamente bem conectadas com fontes de conhecimento

¹¹ Os estudos de Morrison (2004) e Morrison e Rabellotti (2005a e 2005b) também analisam diferentes papéis cognitivos das firmas em aglomerações, com destaque para as *gatekeepers*.

externas ao aglomerado e por terem uma posição equilibrada de fornecimento e absorção. Porém são menos conectadas com outras empresas do aglomerado;

- iv) *external stars* - São as que estabelecem fortes relações com fontes externas, mas têm limitadas relações com o sistema de conhecimento intra-aglomerado;
- v) *isolated-firms* - São fracamente relacionadas com fontes internas e externas ao aglomerado.

Giuliani e Bell (2005) destacam que as interações e o aprendizado interfirmas somente são possíveis quando a distância cognitiva entre elas não é muito significativa. Como exemplo, pode-se citar que “*firms will ask for technical advice when they know that they will be able to absorb the received knowledge*” (CARTER, 1989, *apud* GIULIANI, 2005b, p. 05). Com base no estudo de Cohen e Levinthal (1990) a respeito da capacidade de absorção das firmas, os autores argumentam que as firmas com maior capacidade de absorção em um aglomerado estão mais propícias a estabelecerem relações com fontes de conhecimento externas ao local. “*This is explained on the basis of cognitive distance between firms and extra-cluster knowledge, so that firms with higher absorptive-capacities are considered more cognitively proximate to extra-cluster knowledge than firms with lower absorptive capacities*” (GIULIANI e BELL, 2005, p. 49).

Nesse sentido, destaca-se que a chamada capacidade de absorção é um fator essencial para se compreender o desempenho inovativo das firmas. Giuliani e Bell (2005, p. 50) propõem que as firmas irão trocar conhecimentos com base nas capacidades que acumulam ao longo do tempo e naquelas que possuem para decodificar e absorver o conhecimento transferido por outras firmas do aglomerado. Assim, argumentam que “*in contrast to the conventional knowledge-spillover story, the exchange of knowledge follows some structured rules of behavior which are determined by the relative values of firms’ absorptive capacities (i.e. by the cognitive distances between them)*”.

Num estudo anterior ao desses autores, Gertler (2003, p. 81) também enfatizou a importância da capacidade de absorção. O autor argumenta que a habilidade de trabalhadores e firmas para absorver o conhecimento tácito e explícito deve depender dos seus investimentos iniciais em pesquisa e desenvolvimento, treinamento, e de um nível geral de educação e competências da força de trabalho. Assim, uma *absorptive capacity* deve estar estabelecida anteriormente.

A idéia de capacidade de absorção foi introduzida por Cohen e Levinthal (1990). Esses autores afirmam que a habilidade da firma de reconhecer o valor da informação nova e externa, de assimilá-la e aplicá-la para fins comerciais é crítica para suas capacidades inovativas. A investigação a respeito da capacidade de absorção das firmas proporciona uma análise das atividades realizadas pela firma para inovar, por meio de seus ativos e rotinas, e uma compreensão de como elas utilizam o conhecimento e as informações presentes no ambiente externo.

Estudos empíricos (GIULIANI e BELL, 2005; GIULIANI, 2005a e 2005b; BOSCHMA e WAL, 2005) aplicaram o conceito da capacidade de absorção para investigar os fluxos de conhecimento e a performance inovativa das firmas em aglomerados. A investigação de Giuliani e Bell (2005) objetivou identificar os microdeterminantes do nível meso de aprendizagem e inovação no local e adotou os seguintes conceitos e relações para isso:

QUADRO 2-1: Conceitos e Medidas

CONCEITOS	EXPLICAÇÕES
Capacidade de Absorção	Possui quatro componentes: (i) o nível de educação do pessoal técnico empregado nas firmas; (ii) tempo de experiência de cada um dos profissionais empregados no setor; (iii) número de firmas nas quais cada profissional trabalhou previamente; (iv) o tipo e intensidade do P&D realizado na firma.
Abertura Externa do Aglomerado	Reflete a propensão da firma para adquirir conhecimento extra-aglomerado.
Relações para Troca de Conhecimento Intra-Aglomerado	Propensão da firma de absorver fluxos de conhecimento intra-aglomerado.
Posições Cognitivas Diferentes no Sistema de Conhecimento do Aglomerado.	Grau de interconexão de uma firma com o sistema de conhecimento do aglomerado. Indicadores dos diferentes papéis de uma firma em um sistema local de conhecimento, combinados com a capacidade de absorção e com a propensão da firma de absorver conhecimento intra-aglomerado com vistas a identificar o equilíbrio entre o papel da firma como fonte e absorvedora dos fluxos de conhecimento dentro do aglomerado.

Fonte: adaptado de Giuliani e Bell (2005).

Giuliani e Bell (2005) investigaram o aglomerado de empresas produtoras de vinho do Chile. As conclusões do estudo foram de que, no aglomerado estudado, há diversos

comportamentos relativos à comunicação e aprendizagem por parte das firmas. A heterogeneidade nas relações de troca de conhecimento entre firmas é grande, coexistindo, no local, firmas bem articuladas com fontes internas e externas e outras totalmente isoladas.

This heterogeneity, associated with the differences in firms' absorptive capacities, suggests that a cluster is a complex economic and cognitive space where firms establish knowledge linkages not simply because of their spatial proximity but in ways that are shaped by their own particular knowledge bases (GIULIANI e BELL, 2005, p. 64).

Outro estudo de Giuliani (2005b) apresenta uma análise comparativa de três aglomerados de empresas produtoras de vinho: um no Chile e dois na Itália. A autora investiga uma amostra total de 105 firmas, e suas principais conclusões são de que as interações de negócios e de conhecimentos possuem estruturas distintas nos aglomerados estudados e que, nas relações de negócios, é observada certa “coletividade”, o que, segundo a autora, está de acordo com a metáfora da “atmosfera industrial”. Porém, apesar da existência de interações de negócios difusas, os fluxos de conhecimento interfirmas são bastante limitados em grupos de firmas. *“This empirical evidence thus suggests that similar meso-characteristics –i.e. the geographic and relational proximity of firms – do not necessarily constitute the ‘substratum’ for collectively-shared knowledge flows”* (GIULIANI, 2005b, p. 18).

Seguindo essa linha de investigação, Boschma e Wal (2005), utilizando o mesmo método que os estudos anteriores, realizaram uma pesquisa no setor de calçados de Barletta, na região de *Puglia*, no sul da Itália. Foram investigadas 33 firmas de um total de 58 que compõe o aglomerado. Os autores identificaram que existe uma diversidade grande entre as firmas do aglomerado em relação às suas capacidades de absorção e suas conectividades com outras instituições. Diferentemente do que foi observado por Giuliani e Bell (2005), não foi encontrada influência da capacidade de absorção das firmas na posição dessas na rede de conhecimento local, o que levou os autores a afirmar que uma combinação entre a proximidade geográfica e a cognitiva entre firmas não resulta automaticamente em importantes relações locais para troca de conhecimento. Por fim, é importante destacar a necessidade de *“be careful in saying that knowledge externalities in districts are in the ‘air’, because knowledge tends to accumulate and remain inside the boundaries of firms and networks”* (BOSCHMA e WAL, 2005, p. 19).

Roberta Rabellotti e Andrea Morrison são estudiosos que também investigam aglomerações de firmas. Morrison (2004) pesquisou um aglomerado de móveis de Murge, em

Basilicata, no sul da Itália, com a intenção de entender o papel das firmas *gatekeepers of knowledge* e da capacidade de absorção como forma de compreender o processo de aprendizagem e de troca de conhecimentos intrafirmas. Os dados foram coletados de uma amostra de 28 empresas, e os principais resultados destacados são:

- i) muitas informações e conhecimentos são gerados pelas firmas líderes – as *gatekeepers*;
- ii) isso produz um grande volume de conhecimento tácito e explícito que também é proveniente de fontes externas;
- iii) parte do conhecimento é acessível a todos os membros do distrito, tal como: “*information about new technologies, name and location of providers, in some cases machinery performance and functions, etc.*” (MORRISON, 2004, p. 30);
- iv) outra parte do conhecimento parece estar limitada a uma rede pequena, formada por firmas líderes;
- v) as *gatekeepers* conectam o aglomerado a várias fontes externas de conhecimento; e
- vi) há firmas no aglomerado que são totalmente isoladas das demais.

A conclusão geral é de que as *gatekeepers* desempenham o papel de serem “tradutoras” de conhecimento, porém elas não permitem que o conhecimento circule livremente para os membros do aglomerado. Isso, segundo Morrison (2004, p. 30), reforça a idéia apresentada por Lissoni (2001) de que “*knowledge is a club good, privately appropriated by a community of people bounded by the firm’s network.*”

Por último, uma pesquisa de Morrison e Rabellotti (2005) foi realizada com o objetivo de compreender em que extensão as redes de informação e conhecimento diferem nas suas estruturas e propriedades constituintes. Fizeram parte da amostra 26 firmas do aglomerado de produtores de vinho de *Colline Novaresi*, em *Piemonte*, no noroeste da Itália.

Os autores destacam que é relevante identificar a diferença entre fluxo de conhecimento e de informação no aglomerado e que, no caso do grupo investigado, não se observa uma comunidade homogênea de técnicos e de empreendedores, compartilhando conselhos técnicos e informações genéricas. O que foi identificado representa fluxos de conhecimento restritos a uma comunidade fortemente relacionada, enquanto que as informações são mais acessíveis a todos.

“This implies that face-to-face contacts are limited in their scope and mainly serve to know what is produced and who sell it. Instead knowledge, far from being a local public good, is indeed a club good, where membership is restricted and not simply regulated by geographical proximity” (MORRISON e RABELLOTTI, 2005, p. 21).

Com base nos elementos teóricos reunidos e discutidos acima, as questões a serem exploradas na investigação de campo para responder ao problema de pesquisa da Tese: quais são e que características têm os elementos influenciadores do processo de geração de inovações tecnológicas de firmas de um mesmo segmento produtivo, pertencentes a um Sistema Local de Produção, são:

- os elementos internos à firma relacionados ao processo de geração de inovações tecnológicas - Por elementos internos compreende-se a infra-estrutura – física e de pessoas - que a empresa possui para realizar suas atividades de pesquisa, melhoria e desenvolvimento de produtos e processos;
- os elementos externos à firma que são analisados pelos fluxos de informações e conhecimentos que a empresa estabelece a partir de relações intencionais formais e informais com empresas e instituições do aglomerado e extra-aglomerado (como forma de identificar uma proximidade relacional); e
- os papéis cognitivos que as firmas desempenham na rede de conhecimento estabelecida no local para que seja possível compreender o comportamento delas (se homogêneo ou heterogêneo) e se, no ambiente do aglomerado, existe fluxo de conhecimento entre as firmas difuso ou restrito.

A premissa do trabalho, com base no exposto neste capítulo, é de que a proximidade geográfica é condição importante, mas não suficiente para estimular a geração de inovações tecnológicas das firmas com base nas externalidades geradas pelo local. Sendo assim, o objetivo principal é compreender quais elementos influenciam no processo de geração de inovações tecnológicas pelas firmas e de que forma impactam.

No próximo capítulo, são descritas a evolução tecnológica das máquinas para produzir calçados, as peculiaridades dos sistemas de produção de calçados em que se inserem os segmentos produtores de máquinas investigados e as características da formação histórica dos dois aglomerados produtores de máquinas: Vigevano e Vale do Rio dos Sinos, para que seja possível melhor compreender o cenário em que se encontram os segmentos produtivos analisados. Por fim, são feitas observações metodológicas a respeito da análise de redes sociais,

utilizada na pesquisa de campo, e as implicações desta no que diz respeito às peculiaridades do segmento estudado.

3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SEGMENTO PRODUTOR DE MÁQUINAS PARA A FABRICAÇÃO DE CALÇADOS

O objetivo deste capítulo é mostrar um panorama do segmento produtor de máquinas para calçados, objeto de pesquisa da Tese. Na primeira seção, são apresentadas: uma breve história da tecnologia de máquinas para calçados e a atual situação de produção e exportação da indústria de calçados, visto que as características dessa indústria muito influenciam na dinâmica da indústria de máquinas para calçados¹². Por fim, são descritos os processos de formação dos segmentos produtores de máquinas para calçados de Vigevano e do Vale do Rio dos Sinos.

3.1. Breve histórico e atualidade da produção de máquinas para calçados¹³

Uma das primeiras formas de mecanização da produção do calçado surgiu em torno de 1840: uma máquina para cortar solas (patenteada em 1844), que deu regularidade e uniformidade para a forma da sola. No entanto, segundo Fascetto (1995, p. 23), a verdadeira revolução para esta atividade produtiva foi o aumento da mecanização da atividade de costura na Inglaterra, o que permitiu uma costura do cabedal¹⁴ mais rápida e de qualidade superior à feita manualmente. Mais tarde, vieram as máquinas de costurar o cabedal na sola (BLAKE-MACKAY e GOODYEAR WELT), a máquina para a montagem do calçado e, no início do século XX, o sistema AGO¹⁵, que introduziu uma melhoria não pela tecnologia mecânica, mas pela química.

Ainda no século XIX, quando da Guerra Civil dos Estados Unidos da América (1861-1865), houve grande estímulo ao desenvolvimento da indústria de calçados norte-americana, com destaque para a introdução da máquina de costura. Segundo Burlingame (1963, p. 145), “... toda indústria tornou-se mecanizada como resultado das encomendas de botas e sapatos para os soldados feitas pelo governo”. A respeito da mecanização da etapa da costura, Burlingame (1963, p. 146) destaca:

¹² É importante mencionar que dados econômicos específicos para os segmentos produtores de máquinas para calçados de Vigevano e do Vale do Rio dos Sinos não foram encontrados. Constatou-se que os dados divulgados não são somente para o segmento produtor de máquinas para calçados, mas agregados para o segmento produtor de máquinas para calçados, couro e afins, e, além disso, os dados estão disponíveis para o nível nacional e não para regiões específicas, como as duas localidades investigadas.

¹³ Seção elaborada a partir de Ruffoni (2008).

¹⁴ Parte de cima do calçado. No anexo I, podem-se verificar as partes dos calçados e suas denominações.

¹⁵ Sistema que une o cabedal à sola por um processo químico.

“Com a adaptação que Blake fez à máquina de costura, cada operário produzia cem vezes mais do que faria à mão. No fim da guerra, o couro de sola que tinha sido batido à mão era aplainado à máquina; as máquinas também tiraram das mãos do homem as operações de cortar a pele, moldar as solas, costurar a pele e unir as extremidades, costurando as partes superiores às solas, e moldando e pregando os saltos. Todas essas operações, antigamente, eram manuais, laboriosas e lentas.”

Fascetto (1995, p. 151) apresenta uma análise das inovações de produto na indústria calçadista e, assim, descreve importantes alterações na mecanização:

“[...] a passagem de um calçado costurado à mão para o pregado, daquele em que somente o cabedal era costurado à máquina para aquele em que se conseguia costurar mecanicamente também o cabedal na sola; por fim, o calçado colado e aquele com o fundo à injeção”¹⁶.

Conforme já destacado por Rosenberg (1963, *apud* LISSONI, 2001), as inovações no setor mecânico são principalmente incrementais. “*They often arise from the need to satisfy new requests from what Pavitt (1984) calls large, possibly ‘scale-intensive’ customers, and are then transferred onto machines that will be bought by smaller users*” (LISSONI, 2001, p. 1487). É isso que também caracteriza o progresso tecnológico do setor produtor de máquinas para calçados.

Em termos de empresas, a primeira grande empresa responsável pela produção de máquinas para calçados foi a United Shoe Machinery Co. (USM), de Boston. Foi a maior multinacional do setor e líder mundial em um sistema de quase monopólio¹⁷. A USM surgiu no final do século XIX, a partir da fusão das atividades de Charles Goodyear Jr., Gordon MacKay e Jan Matzeliger (CAINARCA, 2002). Interessante observar que a empresa dominou todo o mercado americano e europeu antes mesmo da consolidação do setor produtor de máquinas para calçados na Itália (FASCETTO, 1995).

No início do século XX, a USM tinha cerca de 15 mil patentes, e seu departamento de desenvolvimento de produto era composto de 130 inventores e *designers*. Em 1906, as máquinas, que eram fornecidas por arrendamento, já totalizavam 25.000. A USM sofreu seu primeiro processo antitruste em 1918 e, na metade da década de 1950, foi novamente alvo de outro

¹⁶ Livre tradução de “[...] *il passaggio da una calzatura cucita a mano a quella chiodata, a quella in cui solo la tomaia era cucita a macchina, poi, a quella in cui si riusciva a cucire meccanicamente anche il tomaio alla suola; infine la scarpa incollata e quella con il fondo ad iniezione*”.

¹⁷ Segundo Cainarca (2002), em 1920 era estimado que 95% das empresas produtoras de calçados dos EUA utilizavam as máquinas da USM.

processo¹⁸, em que foram favorecidos os direitos dos concorrentes, e isso fez com que esse grande grupo empresarial começasse a perder poder de mercado (CAINARCA, 2002).

Verificou-se um rápido crescimento do segmento produtor de máquinas para calçados no início do século XX, nos Estados Unidos. Para contrastar com a liderança norte-americana, essa indústria também se desenvolveu na Alemanha e, na sequência, na Itália. Assim, empresas de outros países, além dos EUA, também se destacaram na produção de máquinas para calçados, como as empresas alemãs Moenus AG, Petersen, Schäfer e o grupo inglês British United Shoe Machinery (78% da USM). A indústria mecânica calçadista italiana, antes da I Guerra Mundial, era praticamente inexistente, porém alguns anos antes do final da II Guerra Mundial, estava pronta para concorrer com quem até então havia dominado o mercado internacional (CAINARCA, 2002).

A história da produção de máquinas para calçados está atrelada à história da indústria calçadista. É essa última que determina as características da mudança tecnológica das máquinas por meio das necessidades de soluções tecnológicas. Sendo a indústria calçadista intensiva em mão-de-obra, ela busca localizar-se em regiões onde o custo desse insumo seja relativamente mais baixo. Devido a isso, ao longo do tempo, principalmente a partir da década de 1960, quando do final do período de acelerado crescimento econômico iniciado no pós II Guerra Mundial, países desenvolvidos como os Estados Unidos, Alemanha e Inglaterra passaram a produzir cada vez menos calçados, substituindo a produção interna pela importação, e países em desenvolvimento, como o Brasil, passaram a ter um grande estímulo para a produção de calçados, via demanda externa. “Foi a partir daí, então, que Brasil, Coréia do Sul e Taiwan – para citar os mais expressivos à época – ingressaram nesse mercado” (COSTA, 2004, p. 15). E a indústria calçadista brasileira ingressou principalmente no segmento de calçados de baixo conteúdo tecnológico, sendo a especialidade das empresas do Vale do Rio dos Sinos a de calçados femininos.

Situação semelhante a essa se repetiu no final dos anos 1990, colocando então a China e a Índia como grandes produtoras de calçados do mundo. A atual situação dos principais países produtores e exportadores de calçados no mundo está relatada na tabela a seguir.

¹⁸ Para mais informações, ver Masten e Snyder, 1993.

TABELA 3-1: Principais países produtores e exportadores de calçados no mundo para 2005

Países/Anos	2005	
	Produção (em pares)	Exportação (em pares)
China	9 bilhões	6,9 bilhões
Índia	909 milhões	65 milhões
Brasil	762 milhões	217 milhões
Indonésia	580 milhões	165 milhões
Vietnã	525 milhões	473 milhões
Tailândia	264 milhões	143 milhões
Paquistão	251 milhões	20 milhões
Itália	250 milhões	249 milhões
México	197 milhões	7 milhões
Turquia	170 milhões	10 milhões
Outros países	1.615 bilhões	1.909 bilhões
Total	14.523 bilhões	10.172 bilhões

Fonte: ASSOMAC, 2007.

A grande produção de calçados pela China fez com que, nessa região, também se desenvolvesse uma indústria produtora de máquinas para calçados. Hoje é reconhecido, tanto por parte das empresas de Vigevano quanto do Vale do Rio dos Sinos, que as máquinas chinesas vêm ganhando cada vez mais mercado, devido ao baixo preço do produto, ainda que sejam produtos de qualidade inferior às máquinas italianas e brasileiras¹⁹. Infelizmente, não é possível apresentar números de produção e exportação de máquinas para calçados para o mercado global, tal como foi feito para a indústria calçadista, devido à não obtenção desses dados.

O movimento de deslocamento da indústria calçadista, descrito acima, para países que apresentam menor custo de mão-de-obra também é observado para regiões dentro de alguns países. No caso do Brasil, empresas localizadas nas regiões Sul e Sudeste, como Vale do Rio dos Sinos e Franca, por exemplo, passaram a buscar localidades em que o custo da mão-de-obra seria relativamente mais baixo, como cidades do nordeste do país. O mesmo ocorreu na Itália, fazendo com que a região do leste europeu passasse a ser mais explorada por tal indústria.

¹⁹ Conforme pesquisas de campo descritas nos capítulos 4 e 5.

Interessante observar que os deslocamentos da indústria calçadista não impactaram em deslocamentos das aglomerações da indústria de máquinas para calçados de Vigevano e do Vale do Rio dos Sinos. Observa-se que a maioria das empresas desses dois grupos permanece operando principalmente ou exclusivamente na sua região de origem. Sendo assim, entende-se que a proximidade geográfica com clientes mostrou-se vital para a formação e o desenvolvimento desta indústria, como será visto na seção a seguir, mas que, após o estabelecimento do grupo de empresas, essa proximidade assumiu uma importância distinta, visto que não houve necessidade de migrar juntamente com os clientes.

Por último, é importante observar que a produção de calçados no Brasil e na Itália apresenta características distintas. A Itália é historicamente reconhecida pela produção de calçados de elevada qualidade e preço, que possuem *design* diferenciado e notórias marcas. A indústria de calçados italiana é considerada a principal da Europa. O Brasil, por sua vez, tem uma indústria de grandes dimensões e que, em geral, ainda apresenta dificuldade para fixar marca própria nos seus produtos, produzindo um bem que, na média, é considerado de qualidade baixa/média, com um preço ao redor de US\$ 10 o par exportado (em 2001) (COSTA, 2002). É importante observar essa questão, pois as características dos calçados produzidos impactam nas demandas tecnológicas apresentadas pelos calçadistas aos fabricantes de máquinas para calçados, fazendo com que existam peculiaridades tecnológicas regionais.

3.2. Formação e desenvolvimento da produção de máquinas para calçados

Esta seção objetiva apresentar os processos de formação dos dois aglomerados de empresas produtoras de máquinas para calçados da Itália – Vigevano – e do Brasil – Vale do Rio dos Sinos.

3.2.1 Vigevano

O segmento produtor de máquinas para calçados da Comuna de Vigevano está na província de Pavia, na Lombardia, localizada no noroeste da Itália, região desenvolvida do país, diferentemente do sul, chamado de *Mezzogiorno*. Tal região é reconhecida por abrigar o que já foi considerado uma das mais relevantes aglomerações de empresas produtoras de couro e

calçados e máquinas para calçados, pele e curtume, tal como apresentado nos estudos de Lorentzen (2003) e Rabellotti (1997). Especificamente, o segmento produtor de máquinas dessa região é considerado, atualmente, referência mundial na geração de inovações tecnológicas e por influenciar na evolução tecnológica desse tipo de maquinário mundialmente.

Segundo Matteo (1999), Vigevano não pode mais ser considerado um distrito calçadista, devido à redução do número de empresas dessa indústria e de não haver perspectiva de crescimento do setor na região. Dados de 2006 apontavam para um total de 259²⁰ empresas produtoras de calçados em Vigevano. As unidades produtivas de calçado que são consideradas competitivas e que concorrem com a produção de outros distritos italianos são poucas e podem ser exemplificadas pelas empresas Pollini e Moreschi. Assim, Vigevano é considerado atualmente mais um distrito mecânico-calçadista do que calçadista, por abrigar a grande maioria das empresas produtoras de máquinas para calçados. O autor também destaca que o distrito mecânico-calçadista de Vigevano ganhou, ao longo do seu desenvolvimento, uma dimensão global.

A experiência de Vigevano com o processo de formação e desenvolvimento de seus distritos industriais de calçados e máquinas pode ser considerada dentro da perspectiva do milagre italiano dos anos 1950 e 1960. Conforme afirmação de Matteo (1999), Vigevano foi o único e verdadeiro pólo calçadista nacional. Porém, no início dos anos 1970, ocorreu uma transformação de base competitiva. Desse período em diante, não era mais suficiente produzir, mas era necessário que as empresas modificassem suas estratégias por meio de uma maior orientação ao mercado, o que somente as melhores souberam fazer (MATTEO, 1999).

O processo de mecanização da produção de calçados na Itália foi introduzido pela necessidade de se competir com a produção estrangeira já mecanizada. Inicialmente, isso ocorreu a partir da utilização das máquinas produzidas pela USM e, mais tarde, pelo desenvolvimento, no país, do setor produtor de máquinas. Considera-se que a abertura de uma empresa na cidade de Vigevano, em 1866, sinalizou o início da atividade de mecanização do calçado. Tratava-se da empresa dos irmãos Bocca, considerada a primeira organização industrial calçadista italiana, em que houve a concentração da produção de calçados em um só local, com divisão do trabalho da seguinte forma: corte do couro, costura do cabedal, montagem do cabedal na forma, costura da sola no cabedal e acabamento (GREGORI, 1993).

²⁰ Dados da *Camera di Commercio di Pavia* de 2006.

Segundo Matteo (1999), no final do século XIX, período do início do processo de mecanização da indústria calçadista, empresários de Vigevano viajavam para a Alemanha para visitarem fornecedores e retornavam com máquinas de costura e ferramentas. O crescimento da indústria calçadista na cidade estimulou, nesse período, a introdução de numerosas oficinas locais para a produção de máquinas para calçados. Também estava presente no local o grupo norte-americano USM, que importava máquinas usadas. Foi em 1900, conforme Cainarca (2002), que foi fundada, em Vigevano, a primeira empresa nacional dedicada a produzir máquinas para calçados, chamada Antonio Ferrari.

Neste contexto, Gregori (1993) também destaca que o período da Primeira Guerra Mundial foi positivo para o setor calçadista e para o processo de mecanização do calçado em Vigevano. A autora afirma que as primeiras máquinas introduzidas eram alemãs ou americanas e que, após o aprendizado por meio de imitação e pelo conhecimento adquirido com a atividade de reparação das máquinas, começaram a surgir as primeiras pequenas oficinas locais. Nesse período, “surge em Vigevano a primeira empresa italiana para a construção de máquinas para calçados, e por meio de um processo imitativo rapidamente se desenvolve o setor mecânico”²¹ (GREGORI, 1993, p. 30).

De acordo com Fascetto (1995), a indústria calçadista italiana passou por quatro fases produtivas: artesanal (1937-1951), de mecanização (1951-1961), de consolidação industrial (1961-1971) e de maturidade (1971-1981). A primeira fase se caracterizou pelo momento pós-guerra, em que os empresários responderam de forma criativa aos problemas. Na produção de calçados, foram introduzidos novos materiais e, nas oficinas mecânicas, que até então eram limitadas a fazer a reparação e reposição de peças, foram introduzidas novas atividades, como o desmonte e a reprodução das máquinas (FASCETTO, 1995). Assim, iniciava-se, nessa fase, o processo de industrialização do calçado, mas, até meados de 1950, predominava a atividade artesanal (trabalho manual). Nesta fase, a região da Itália que mais se destacava na produção de calçados era a Lombardia (onde se localiza Vigevano), em número de empresas ou de empregados, sendo seguida por Toscana, Vêneto e Marche.

A segunda fase, a da mecanização, que vai de 1951 a 1961, é marcada pelo aumento significativo do mercado interno e externo consumidor de calçados, com destaque às exportações

²¹ Livre tradução de “*Sorge a Vigevano la prima impresa italiana per la costruzione di macchine calzaturiere, e attraverso un processo imitativo ben presto si sviluppa il settore meccanico*”.

para os Estados Unidos, países Escandinavos e Alemanha. O aumento da demanda externa resultou em uma modernização técnico-produtiva da produção de calçados. Em Vigevano, no ano de 1951, havia cerca de 730 empresas produtoras de calçados que produziam 15 milhões de pares de calçados. Nesse mesmo período, observou-se um notável aumento das oficinas mecânicas para a produção de máquinas para calçados e, assim, na cidade de Vigevano, o setor mecânico passou a ser considerado uma oportunidade alternativa de desenvolvimento. Observa-se, dessa forma, que a indústria mecânica nasceu da proximidade geográfica com a indústria calçadista. Tal fato ocorreu em Vigevano e, como será visto, também ocorreu no Vale do Rio dos Sinos.

A proximidade geográfica entre empresas produtoras de calçados e de máquinas para calçados permitiu aos empresários destas últimas uma rápida compreensão dos problemas e imediatas soluções técnicas e inovativas. Segundo a declaração de um empresário de Vigevano,

“as nossas máquinas eram mais práticas, mais sofisticadas e, acima de tudo, o nosso contato próximo com a realidade produtiva do calçadista permitia uma resposta imediata às variadas exigências da produção. O segredo? A nossa fantasia, a nossa criatividade, espírito de sacrifício e muita vontade de realizar”²² (FASCETTO, 1995, p. 132).

No final da fase de industrialização, no ano de 1961, a Lombardia permanecia como a região com maior número de empresas calçadistas, seguida da região de Marche, Toscana, Vêneto e outras.

A terceira fase, que é considerada a de consolidação industrial e que vai de 1961 a 1971, caracteriza-se pelo contínuo crescimento da indústria calçadista. A produção de calçados aumentou de 73 milhões de pares, em 1960, para 270 milhões, em 1970. Nos anos 1960, também se observou aumento do consumo interno de calçados, além de elevação nas exportações, já que foi um período de melhora das condições de vida dos italianos. Em termos de distribuição geográfica, a região com maior número de empresas produtoras de calçados foi Marche, seguida da Toscana e Lombardia. Nesse período, o segmento mecânico-calçadista cresceu de forma vigorosa.

A última fase, a de maturidade, que vai de 1971 a 1981, é a da consolidação da estrutura da indústria calçadista na Itália. Foi uma época de desverticalização, em que as empresas calçadistas descentralizaram várias atividades do ciclo produtivo do calçado, transferindo-as para

²² Livre tradução de “*le nostre erano macchine più leggere, più sofisticate e soprattutto il nostro stretto contatto con la realtà produttiva del calzaturiero, permetteva una pronta risposta alle svariate esigenze della produzione. Il segreto? La nostra fantasia, il nostro estro creativo, spirito di sacrificio e tanta voglia da fare*”.

empresas fornecedoras. Proliferaram pequenas unidades produtivas especializadas em diferentes fases do processo produtivo do calçado. Como resultado dessa especialização, as empresas puderam concentrar seus investimentos em maquinário de alta qualidade (FASCETTO, 1995). A região com maior número de empregados na indústria calçadista permanecia Marche, seguida por Toscana, Lombardia, Emilia Romana e outras.

Em termos de crescimento da indústria calçadista em Vigevano, até os anos 1960, ele foi positivo. Porém, a partir de 1965, foram observados sinais de crise atribuída a uma conjuntura nacional desfavorável, a um aumento da concorrência na Itália e estrangeira, com destaque para os países recém-industrializados da época (NIC) e a um aumento do custo da mão-de-obra. O decréscimo das atividades permanece até os anos 1980, período em que uma forte redução foi sentida quando da entrada de produtos dos países recém-industrializados no mercado (MATTEO, 1999).

Atualmente, Vigevano abriga um total de 35 empresas produtoras de máquinas para calçados²³. Tanto os dados do cadastro da ASSOMAC quanto a literatura a respeito do setor destacam Vigevano como a cidade com a maior concentração de empresas produtoras de máquinas para calçados da Itália. Há outras regiões próximas a Vigevano, como Abbiategrosso e Gambolò, que também possuem empresas produtoras de máquinas para calçados, mas em número menor.

As empresas produtoras de máquinas para calçados de Vigevano são especializadas na produção de diferentes máquinas que servem para as diversas fases da produção do calçado. Elas não são necessariamente concorrentes diretas entre si, pois produzem produtos complementares. Por exemplo, algumas delas são especializadas na produção de máquinas para modelagem (em torno de 10) e outras em máquinas para preparação e confecção do cabedal (em torno de 18).

Matteo (1999, p. 180) descreve que as empresas do segmento mecânico-calçadista são de pequeno porte, com um faturamento máximo de 45 milhões de euros, e altamente especializadas. Tal especialização, segundo o autor, “é a solução das empresas de Vigevano à exigência de flexibilidade, dinâmica e rapidez no tempo de resposta requerido pelo cliente...”²⁴.

²³ Número identificado a partir do cadastro da ASSOMAC e outras instituições, conforme explicação presente no Capítulo 4.

²⁴ Livre tradução de “*la specializzazione è la soluzione delle imprese vigevesi alle esigenze di flessibilità, dinamicità e rapidità nei tempi di risposta alle richieste del cliente ...*”.

A próxima seção apresenta o processo de formação do segmento produtor de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos.

3.2.2. Vale do Rio dos Sinos²⁵

Com a chegada dos imigrantes alemães ao Rio Grande do Sul, em meados do século XIX, começa a se desenvolver a produção de calçados no Estado. Esses imigrantes trouxeram o conhecimento do artesanato do couro e fabricavam pertences de montaria, como selim, seringote e cinchas. Além da fabricação desses produtos, também produziam, para uso pessoal, botas, botins e sapatos de forma artesanal.

A produção de calçados no Rio Grande do Sul, mais especificamente na região do Vale do Rio dos Sinos²⁶, permaneceu sendo realizada de forma artesanal até final do século XIX. A substituição do artesanato por outras formas de produção ocorreu lentamente nesta indústria, o que justifica a introdução, também gradual, de máquinas no processo produtivo. As primeiras fábricas de calçados registradas funcionavam como oficinas. "Embora se houvesse estabelecido uma relação de trabalho capitalista, a fabricação de calçados continuou a ser feita, por muito tempo, em moldes bastante atrasados (se comparados a outros setores)" (CARNEIRO, 1986, p. 63).

Com as inovações surgidas em outros países, foi iniciado um ciclo de evolução tecnológica na indústria de calçados no Brasil. Esse ciclo durou de 1860 até meados de 1920. O que marcou o início desse período foi a "introdução das máquinas de costura e para fazer o cabedal do calçado" (VARGAS *et al.*, 1998, p. 18). Também destaca-se que os anos de 1907 a 1913 foram importantes em termos de investimentos na indústria de calçados no Brasil e, nesse período, disseminou-se o uso da maquinaria nessa indústria (SUZIGAN, 2000).

Assim, no começo do século XX, observou-se uma maior introdução de maquinário para a fabricação de calçados e demais artefatos de couro nas empresas do Vale do Rio dos Sinos. Um

²⁵ Seção elaborada com base em Ruffoni (2004).

²⁶ Segundo Costa (2004), "Vale do Rio dos Sinos" é uma denominação não oficial e menciona que a publicação *Guia Econômico do Vale/95* lista os seguintes municípios que se localizam no entorno do referido rio: Alvorada, Cachoeirinha, Cambará do Sul, Campo Bom, Canela, Canoas, Dois Irmãos, Estância Velha, Esteio, Glorinha, Gramado, Gravataí, Igrejinha, Ivoti, Lindolfo Collor, Morro Reuter, Nova Hartz, Nova Petrópolis, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Parobé, Picada Café, Portão, Presidente Lucena, Riozinho, Rolante, Santa Maria do Herval, Santo Antônio da Patrulha, São Francisco de Paula, São Leopoldo, Sapiranga, Sapucaia do Sul, Taquara, Três Coroas e Viamão.

importante fator que contribuiu para este avanço foi a maior oferta de energia elétrica a preços acessíveis, a partir da instalação de uma usina hidrelétrica, em 1912, no município de Ivoti. Em 1927, o fornecimento de energia elétrica foi novamente elevado com a fundação da empresa Energia Elétrica Hamburguesa Ltda. (LAGEMANN, 1986).

O início do processo de mecanização e automação de curtumes e fábricas de calçados nacionais é caracterizado pela importação de máquinas e equipamentos que, habitualmente, eram comprados já usados. Reichert (2004, p. 52) afirma:

Conforme relata Harry Schmidt, um dos pioneiros da fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria do couro e do calçado do Vale do Sinos, por volta dos anos de 1940 a 1950, não existiam máquinas brasileiras. Adão Hans, de Campo Bom, foi o pioneiro, fabricando os primeiros balancins de sola. O próprio Schmidt iniciou, em meados da década de 1950, uma empresa que ajudou a moldar a indústria do calçado, com a fabricação de uma pequena reativadora de adesivos, uma necessidade que surgiu em decorrência do uso de novos materiais sintéticos e da adoção de um sistema de fabricação colado.

As primeiras empresas nacionais eram, em geral, "oficinas" que, ainda na década de 1940, faziam a manutenção de equipamentos (VARGAS *et al.*, 2000). A pedido dos sapateiros, que produziam o sapato de forma artesanal, eram fabricadas ferramentas, o que mais tarde evoluiu para a fabricação de máquinas. Essa evolução também é caracterizada pelo fato de que, inicialmente, algumas empresas originaram-se com o objetivo de representar ou revender máquinas estrangeiras. Com o passar do tempo, surgiu a necessidade de peças para reposição e da reforma das máquinas estrangeiras que operavam no mercado nacional. Essa atividade então passou a ser realizada pelas empresas nacionais, que, posteriormente, evoluíram, passando a produzir os próprios equipamentos.

É fundamental também mencionar a atuação da empresa USM como fornecedora de máquinas para a indústria calçadista no Brasil. Essa empresa foi autorizada a operar em território nacional em 1908, antes mesmo da Primeira Guerra Mundial, segundo Suzigan (2000), e representou um avanço significativo para o setor calçadista. As máquinas da USM utilizavam o processo chamado *goodyear*, que colava as solas por pressão no corpo do calçado. Porém, alguns aspectos impediram uma maior difusão das melhorias tecnológicas introduzidas, tais como: o fato de as máquinas da empresa não serem repostas com frequência; não havia venda de máquinas, mas sim arrendamento – o qual era cobrado de acordo com a quantidade de calçados produzidos -

; não era permitida a utilização de peças de reposição ou, até mesmo, máquinas de outras empresas entre as que alugavam os equipamentos da USM (CARNEIRO, 1986).

No início da década de 1950, as importações de máquinas e equipamentos para a indústria calçadista elevaram-se, aumentando a concorrência no mercado brasileiro e reduzindo o poder exercido pela USM. "No início da mesma década, passou a existir uma indústria nacional de máquinas para calçados, cujos equipamentos, contudo, eram considerados bastante inferiores aos similares importados" (CARNEIRO, 1986, p. 104). Tal característica vai ao encontro do próprio ciclo de estagnação tecnológica que ocorreu, em torno do período de 1920 a 1960, nesta indústria brasileira. Durante esse período, os produtos e processos existentes no mercado nacional, em geral, não acompanharam as modificações ocorridas nos países desenvolvidos. No início da década de 1960, "os produtos fabricados eram modelos que estavam sendo abandonados pela indústria a nível internacional" (VARGAS *et al.*, 1998, p. 18).

O grande impulso para o setor fabricante de máquinas para a indústria coureiro-calçadista ocorreu, então, no final da década de 1960, com o início das exportações de calçados. Segundo Costa (2004, p. 14), a abertura do setor calçadista ao mercado externo, no final da década de 1960, causou uma mudança significativa no setor: "A manufatura do calçado do Vale do Sinos sofre um impacto de modernização. Aumenta a parte mecânica de seu processo de fabricação, a qualidade do produto recebe maior atenção, assim como passam a ser observados prazos de entrega e outros atributos de eficiência". A elevada demanda externa²⁷ por esse produto resultou na aquisição de máquinas pelas empresas fabricantes de calçados. Iniciou, assim, um *boom* tecnológico e o fim do ciclo de estagnação tecnológica. A partir de então, além de fornecer seus produtos para o mercado interno, as empresas produtoras de máquinas os inseriram em diferentes mercados externos, como, por exemplo, Argentina e Uruguai (ABRAMEQ, 2001).

No início da década de 1990, foram observadas melhorias incrementais nas máquinas produzidas no Vale do Rio dos Sinos. Essas melhorias eram geradas, por exemplo, a partir de processos informais de desenvolvimento de produto e vínculos com empresas estrangeiras, conforme reportagem da revista *Tecnicouro* (Evolução..., abril de 1993, p. 16) a seguir:

As máquinas para calçados nacionais são mais polivalentes que há cerca de cinco anos, ou seja, contam com maior número de dispositivos de trabalho. O ponto de vista é comum aos gerentes

²⁷ Alguns pedidos na época atingiam a soma de 100 a 150 mil pares de calçados padronizados e de baixo preço (de até US\$ 5,00 o par) (COSTA, 2004).

de produção Pedro Nunes da Czarina S. A. (São Leopoldo/RS) e João Carlos Adam, da Ortopé S. A. (Gramado/RS). Nunes - cuja empresa utiliza 30% de máquinas importadas – que afirmaram que as nacionais melhoraram, também, quanto ao tamanho (estão menores), aos dispositivos de segurança e ao nível de ruído. Na opinião de Adam, elas não só estão mais compactas como ganharam em capacidade produtiva, por incorporarem avanços de automação.

O processo de abertura comercial da economia brasileira, a partir dos anos 1990, resultou em uma das maiores crises para a indústria produtora de máquinas para calçados e curtumes. A partir desse período, as fabricantes de máquinas para curtumes e para fabricação de calçados não contavam mais com a proteção contra a concorrência externa. Houve redução de alíquotas para a importação de bens de capital em geral.

Para máquinas-ferramentas convencionais, essas alíquotas passaram para 40% em 1990, 30% em 1991, 25% em 1992 e 20% em 1993 e 1994. Para as máquinas de comando numérico, as alíquotas decresceram de 65% em 1990 para 50% em 1991, 45% em 1992, 35% em 1993 e 25% em 1994 (PASSOS, 1996, p. 114).

Dentre alguns resultados da crise para o setor calçadista, pode-se citar o aumento das importações e o fechamento de empresas, ocasionando a disponibilidade de um número elevado de máquinas usadas no mercado interno. Em relação ao setor de máquinas, ocorreu que "algumas empresas fecharam, outras associaram-se, otimizaram sua produção terceirizando algumas etapas e, conseqüentemente, reduzindo seu quadro funcional" (ABRAMEQ, 2001, p. 01).

Atualmente, o grupo de empresas produtoras de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos é formado por um total de 21 empresas²⁸. Se forem consideradas todas as associadas à ABRAMEQ, o total de empresas passa a ser 57, e isso significa considerar também as produtoras de máquinas para curtumes e afins²⁹. Esse aglomerado está inserido em um dos maiores sistemas locais de produção de couro e calçado do mundo, sendo formado por um total de 2.049³⁰ empresas, sendo 1.290³¹ somente de produtores de calçados. Essa quantidade de empresas de

²⁸ Consideram-se aqui somente as empresas produtoras de máquinas para calçados, tendo sido excluídas aquelas produtoras de máquinas para curtumes, as que produzem somente peças para reposição e as que trabalham somente com revenda. A identificação desse número de empresas está explicada no Capítulo 5.

²⁹ Informação retirada, em agosto de 2009, de www.abrameq.com.

³⁰ Conforme Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2007. Neste total, estão inclusos todos os estabelecimentos existentes na região do Vale do Rio dos Sinos da classe 15, que comporta: curtimento e outras preparações de couro, fabricação de artigos para viagem, bolsas e semelhantes de qualquer material, fabricação de artefatos de couro não especificados anteriormente, fabricação de calçados de couro, fabricação de tênis de qualquer material, fabricação de calçados de material sintético, fabricação de calçados de materiais não especificados anteriormente, fabricação de partes para calçados, de qualquer material.

³¹ Conforme Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2007, correspondendo à classe 15.319 (fabricação de calçados de couro).

uma mesma cadeia produtiva, agrupadas na região do Vale do Sinos, juntamente com instituições locais específicas e suas interações, receberam, de Schmitz (1995), a denominação de *supercluster*.

Em relação às características mais específicas das empresas, Ruffoni (2004) destaca que grande parte do número de empresas produtoras de máquinas para calçados e curtumes do Brasil está localizada no Vale do Rio dos Sinos e, considerando somente os produtores de bens de capital para a indústria calçadista, 55% estão na cidade de Novo Hamburgo. Nesse grupo de empresas, destacam-se as de micro e pequeno porte³², sendo que empresas de grande porte³³ não existem no setor. Corroborando essas informações, Costa (2004, p. 13) afirma que “o ramo produtor de máquinas e equipamentos para calçados tem no Vale do Sinos o principal pólo dessa manufatura no país, cuja estrutura produtiva tem o predomínio de empresas de micro e pequeno porte”.

Em termos de especialização produtiva, as fabricantes de máquinas para calçados são especializadas na produção de determinados grupos de máquinas, de acordo com as etapas de produção do calçado. Por exemplo, há empresas especializadas em máquinas para a etapa do corte da matéria-prima, outras para a etapa do pesponto e costura e outras para a fabricação de componentes e preparação e pré-montagem do calçado. Essa forma de organização tende a favorecer o aperfeiçoamento tecnológico, uma vez que o conhecimento necessário para a fabricação de um modelo de máquina pode ser facilmente utilizado para a produção de outros modelos da mesma família de máquinas. É importante destacar que, além da característica da especialização produtiva das empresas, há diversificação da produção em tipos de máquinas para cada etapa.

Em termos de concorrência externa, a referência dos produtos italianos, no que diz respeito ao desenvolvimento tecnológico, parece estar perdendo importância. Segundo Rapetti, especialista no setor calçadista, “o ciclo de hegemonia da Itália na cadeia coureiro-calçadista está acabando por várias razões” (Estratégia ..., 2004, p. 28): valor elevado do Euro, disseminação mundial da tecnologia, alto custo da mão-de-obra e fabricação de produtos muito complicados, com itens que elevam o preço. A Ásia, em especial China e Taiwan, vem ganhando destaque. Uma interessante diferença produtiva entre os países é que “na China uma grande empresa de

³² Conforme classificação do IBGE: 1-19 funcionários = micro; 20-99 = pequena; 100-499 = média; e de 500 em diante = grande.

³³ Mais de 500 empregados.

injetoras de EVA produz 18 máquinas de US\$ 200 mil cada por mês, na Itália, esta é a produção de um ano. No Brasil, como na Itália, se trabalha com pedidos. Já a China tem pronta-entrega” (Novos Horizontes, 2005, p. 38).

* * *

Para finalizar, vale observar importantes características gerais do setor produtor de máquinas para calçados identificadas nas seções acima:

- 1) a indústria produtora de máquinas para calçados nos segmentos estudados nasceu da proximidade geográfica com a indústria de calçados; foi a proximidade com os clientes que fez com que ocorresse desenvolvimento de conhecimento tecnológico e surgissem firmas especializadas na produção de máquinas para calçados;
- 2) há uma importante divisão do trabalho no local; as empresas se especializaram tecnologicamente na produção de famílias de máquinas;
- 3) os dois aglomerados de empresas estudados são formados principalmente por empresas de pequeno e médio porte, o que significa que o mercado mundial é dominado por empresas desse tamanho, inexistindo empresas de grande porte; e
- 4) os dois agrupamentos de empresas de máquinas para calçados que se destacam no mundo - o italiano, pela qualidade tecnológica dos produtos, e o brasileiro, por estar inserido em um dos maiores sistemas locais de produção da indústria calçadista no mundo - não se deslocam geograficamente, tal como ocorre com os produtores de calçados; os fabricantes de máquinas permanecem atuando principalmente nas suas regiões de origem.

Os próximos dois capítulos apresentam os procedimentos adotados e os resultados das duas pesquisas de campo: de Vigevano e do Vale do Rio dos Sinos, respectivamente.

4. PROXIMIDADE GEOGRÁFICA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM VIGEVANO

Este capítulo tem como objetivo apresentar os resultados da pesquisa realizada com as empresas produtoras de máquinas para calçados e as instituições do aglomerado de Vigevano e analisar os resultados obtidos.

Primeiramente, entretanto, são feitas observações a respeito do método de investigação utilizado na pesquisa empírica da Tese – *Social Network Analysis* – e os impactos presentes na utilização desse método no segmento produtor de máquinas para calçados. Para melhor compreender esse método, são descritos alguns estudos empíricos que o utilizaram.

Na seqüência são informadas as questões referentes à definição da população de empresas e instituições investigadas e os impactos das não respostas. Na terceira parte, são apresentadas as informações que caracterizam o grupo de empresas investigado, como porte, faturamento, ano de fundação, entre outras, e são analisados os elementos considerados internos à firma para a realização de inovações tecnológicas. Na descrição desses elementos, constatou-se que o conhecimento é bastante compartimentado na firma e que as relações com clientes e fornecedores são consideradas muito importantes para a geração de inovações. A partir daí, considerou-se relevante caracterizar as conexões das empresas com seus clientes e fornecedores, as quais são representativas de relações verticais da cadeia produtiva do calçado e se configuram como elementos externos à firma.

Na quarta seção, são descritos e explicados os elementos externos à firma, representados pelos fluxos de informação e conhecimento existentes entre as empresas fabricantes de máquinas para calçados – relações horizontais – que representam o foco central da pesquisa, tal como foi realizado em vários outros estudos empíricos descritos no Capítulo 2. Os resultados encontrados reforçam ainda mais a importância das estruturas internas à firma e dos elementos externos caracterizados pelas relações verticais.

Por fim, são feitas as conclusões referentes ao caso de Vigevano.

4.1. O método de investigação utilizado

O método de *Social Network Analysis* é uma ferramenta de pesquisa utilizada por diversas áreas do conhecimento. Segundo Wasserman e Faust (1994), os estudos pioneiros da área de SNA são provenientes da sociologia, psicologia social e antropologia. Na área dos estudos sociológicos e econômicos, a respeito do funcionamento de redes de atores sociais, um autor que recebe destaque é Mark Granovetter. Um importante trabalho desse autor de 1973 aponta para a necessidade de se investigar além do nível microssocial, que são os laços fortes entre atores de uma rede, o nível macrossocial, mostrando como o método de análise de redes pode contribuir para a compreensão de fenômenos macrossociais, como a difusão, a mobilidade social e a organização política. A questão central é destacar que os laços fracos entre atores devem ser considerados tão importantes quanto os laços fortes nos estudos sociológicos.

Em outro texto de 1976, *Network Sampling: some first steps*, Granovetter discute as dificuldades existentes na análise de grandes redes sociais e a inexistência de critérios para a definição de um tamanho adequado de amostra nesses casos. O autor menciona que o estudo de redes é muito focado nas redes de pequeno porte, já que as grandes são consideradas praticamente intratáveis, e discute no artigo um método para a definição do tamanho de amostra, com vistas a reduzir os limites para os estudos da área.

A evolução das investigações na área permitiu que, atualmente, exista uma definição precisa de conceitos, de representações matemáticas e gráficas, da diferenciação dos tipos de redes, de procedimentos para as coletas de dados e de diferentes medidas estatísticas. Os trabalhos: '*Social Network Analysis: methods and applications*', de Wasserman e Faust (1994), e '*Models and Methods in Social Network Analysis*', de Carrington, Scott e Wasserman (2005) são importantes referências.

Wal e Boschma (2007) analisam a aplicação da SNA na geografia econômica e apontam que a análise de redes apresenta um grande potencial para enriquecer pesquisas a respeito de aglomerações produtivas, sistemas de inovação regional e *spillovers* de conhecimento. Os autores mencionam a existência de dois principais tipos de estudos de redes: estático e dinâmico. Estudos estáticos revelam a realidade de uma rede em um momento específico do tempo e estudos dinâmicos identificam como as redes se modificam ao longo do tempo. Também relatam as diferentes metodologias para coleta de dados primários (*roster-recall*) ou secundários (ex.: dados

de patentes). Para a pesquisa em questão, o que interessa são as ferramentas para coleta de dados primários.

A ferramenta de *roster-recall* é utilizada quando toda a rede de atores é conhecida. Consiste no fato de que, para cada ator da rede, é fornecida uma lista de todos os integrantes, para que esse mencione com os quais tem relacionamento. Nessa situação, é fundamental a participação do maior número possível de integrantes da rede na pesquisa, visto que os não-respondentes geram ‘buracos’ na estrutura da rede e enfraquecem seu poder explicativo. Um método alternativo a esse é o *open roster*, em que uma lista aberta de atores é informada, e os respondentes podem acrescentar outros. E uma possibilidade ao estudo de toda a rede é a investigação de *ego-network*, em que a rede é montada a partir das informações de *egos* (atores), mas não se conhece, *a priori*, o tamanho de toda a rede ou não é possível uma investigação completa devido a sua grande dimensão.

Além dessas questões a respeito de tipos de estudos de redes e coletas de dados, em Wasserman e Faust (2005) há explicações de vários conceitos centrais para a compreensão da análise de redes, que são: ator, relação entre dois atores, relação entre três atores, subgrupos dentro da rede, grupo e outros. Existem também diferentes categorias de redes: *one-mode*, *two-mode* e *ego-network*. A primeira é o tipo predominante de rede analisada e caracteriza-se pela existência de um único grupo (*one-mode*) de atores. A *two-mode* é a denominação de redes que contêm dois grupos de atores ou um grupo de atores e um grupo de eventos. E a *ego-network*, já mencionada, consiste em um ator central (*ego*) e as relações que esse estabelece com outros atores. Neste último caso, não significa analisar toda a rede (*whole-network*), mas a rede identificada a partir das relações do *ego*. Para cada rede estudada, é possível analisar indicadores de estrutura (ex.: densidade, conectividade e hierarquia), de posição (ex.: centralidade e proximidade) e agrupamentos.

A escolha do tipo de rede e dos indicadores relevantes vai depender do objetivo da pesquisa e das possibilidades de investigação da rede escolhida. Alguns estudos que aplicaram o método de *Social Network Analysis* para analisar as relações entre empresas e instituições de aglomerados produtivos industriais utilizaram as categorias *one-mode* ou *two-mode*, com aplicação da ferramenta de *roster-recall* ou *open roster*, e fizeram um estudo de toda a rede (*whole-network*), devido ao pequeno porte dos aglomerados investigados. As principais

características e resultados desses estudos são relatados abaixo, pois serviram de orientação para as pesquisas de campo desta Tese.

O primeiro estudo identificado nesta área foi a tese de doutorado de Elisa Giuliani³⁴ (2005a). A autora analisou os fluxos de informação, que ela denomina como ‘rede de negócios’, e conhecimento de produtores de vinhos finos de três aglomerações produtivas. Utilizou a ferramenta de *roster-recall* para mapear toda a rede de relacionamento entre os produtores e deles com outras instituições dessas regiões; para tanto, entrevistou os trabalhadores especializados das empresas (agrônomos ou enólogos). Os aglomerados analisados foram *Colline Pisane* (32 empresas) e *Bolgheri/Val di Cornia* (41 empresas), no noroeste da Itália e o Vale do *Colchagua* (32 empresas), no Chile. Para a pesquisa, foi delimitado que a rede relevante era a formada por empresas que desempenhavam as atividades de engarrafamento e de comercialização com marca própria, reduzindo a população-alvo para um grupo de atores com tais características. A autora explicita que o interesse era investigar as relações horizontais entre as empresas dos aglomerados.

O objetivo central do trabalho era compreender a dinâmica do sistema de conhecimento do aglomerado (nível meso), por meio das relações estabelecidas pelas empresas (nível micro). A autora utiliza um conceito-chave para seu estudo, que é a capacidade de absorção, e determina, por meio de vários indicadores, o nível de capacidade de absorção para cada firma da rede. Com isso, identifica diferentes categorias explicativas de posições cognitivas das empresas. Conclui que o conhecimento no aglomerado de empresas não está difuso ‘no ar’ e flui entre um grupo central de firmas que se caracterizam por terem elevada capacidade de absorção. As firmas que desempenham o papel de *gatekeepers* do conhecimento são aquelas que contribuem ativamente para a aquisição, criação e difusão do conhecimento (GIULIANI e BELL, 2005).

Outros três estudos posteriores, que também utilizaram o método de SNA para investigar a dinâmica das trocas de informações e conhecimentos em aglomerados produtivos são: Morrison (2004), Morrison e Rabellotti (2005a e 2005b) e Boschma e Wal (2005). O estudo de Morrison (2004) investigou um grupo de empresas produtoras de móveis no sul da Itália, da região de Murge. O grupo de empresas investigadas era composto pelas maiores da região, consideradas as líderes do setor³⁵, mais as empresas localizadas na área geográfica definida entre Altamura,

³⁴ Várias são as publicações da autora a respeito do tema e dos resultados da sua tese, com destaque para: Giuliani e Bell (2005) e Giuliani (2005b).

³⁵ Foram assim definidas, segundo o autor, com base em informações da literatura e de especialistas. No estudo, empresas líderes foram aquelas consideradas centrais nas atividades de subcontratação, pois influenciam o

Santeramo e Matera. O número total de empresas pesquisadas totalizou 28. As entrevistas foram feitas com o pessoal técnico, e o método de identificação das informações a respeito da rede de comunicação do conhecimento foi o *open roster*³⁶, justificado pelo fato da impossibilidade de identificar e listar todas as empresas da região. O autor utilizou o método *two-mode*, já que analisou dois grupos distintos de atores: as firmas líderes e as demais pertencentes ao aglomerado. O autor identificou as características das empresas consideradas *gatekeepers* do conhecimento e concluiu que as empresas líderes absorvem conhecimento externo ao aglomerado e o distribuem somente para a sua própria rede de clientes e fornecedores, portanto as firmas líderes não podem ser consideradas *gatekeepers* do conhecimento.

Morrison e Rabellotti (2005a e 2005b) investigaram um grupo de produtores de vinhos de ‘*Colline Novaresi*’ na região do *Piemonte Orientale*. Os autores identificaram as redes informais de informação e conhecimento internas e externas ao aglomerado, algo bem semelhante ao que foi realizado por Giuliani (2005). As redes informais foram compreendidas como redes de ‘conselhos’ – troca de informações e conhecimento por meio de relações interpessoais -, as quais devem ser compreendidas como relações sociais não mediadas pelo mercado. As redes foram construídas a partir de dados primários coletados por meio de entrevistas com o pessoal técnico que, segundo os autores, em vários momentos, coincidiam com os proprietários das empresas. As empresas-alvo foram as vinícolas independentes, localizadas na província de Novara e, assim, foram excluídas aquelas que realizavam somente a atividade de plantio, as que haviam encerrado suas atividades e as que não quiseram participar da pesquisa. O número total de empresas entrevistadas foi de 26.

Os resultados do estudo indicaram a importância da distinção conceitual entre informação e conhecimento para a análise de redes em sistemas locais de produção e de se compreender as estruturas dessas diferentes redes. No caso do aglomerado analisado, a rede de informações é densa, não mútua, e os atores são conectados por laços fracos; a rede de conhecimento é rarefeita e com um grupo central conectado com laços fortes e mútuos. Esse grupo central de firmas é formado por pequenas vinícolas menos inovativas e pouco abertas para o conhecimento externo em comparação ao grupo que compõe a periferia da rede, contrário àquilo que foi identificado

comportamento das subcontratadas quando, por exemplo, especificam padrões de qualidade e tempo de entrega (MORRISON, 2004).

³⁶ Os respondentes receberam uma lista incompleta com 28 firmas e instituições e deveriam completá-la sempre que necessário.

por Giuliani e Bell (2005). Assim, afirmam que o aglomerado estudado não é composto por uma comunidade homogênea de empreendedores e técnicos, que compartilham informações e conselhos técnicos, mas que “*face-to-face contacts are limited in their scope and mainly serve to know what is produced and who sell it. Instead knowledge, far from being a local public good, is indeed a club good, where membership is restricted and not simply regulated by geographical proximity*” (MORRISON e RABELLOTTI, 2005b, p. 21).

Por último, há o trabalho de Boschma e Wal (2005) a respeito do segmento produtor de calçados no sul da Itália, em Barletta. A pesquisa foi realizada com 33 das 58 empresas do aglomerado local, o que foi considerado adequado pelos autores, visto que obtiveram uma taxa de resposta de 58%³⁷. Eles aplicaram, tal como Giuliani (2005) e Morrison e Rabelotti (2005b), a ferramenta do *roster-recall*, identificaram as relações das empresas entre si, com clientes, fornecedores e outras empresas extralocal. Com isso, identificaram duas redes: a de troca de informações sobre o mercado e o fluxo de conhecimento técnico.

Os autores concluíram que a rede de conhecimento local é fraca e desigual entre as firmas locais e que uma posição forte da firma na rede local tende a aumentar sua performance inovativa e sua conectividade com atores extralocal. Além disso, uma elevada capacidade de absorção parece aumentar somente indiretamente a performance inovativa das firmas, por meio de relacionamentos não locais (BOSCHMA e WAL, 2005).

A partir da descrição feita acima, é possível compreender melhor o método que foi aplicado na pesquisa realizada no segmento produtor de máquinas para calçados de Vigevano e Vale do Sinos. De forma semelhante aos estudos acima descritos, a pesquisa realizada nesses dois aglomerados objetivou analisar a importância da proximidade geográfica para a geração de inovações tecnológicas pelas firmas. Para tanto, foi investigada a dinâmica da rede de empresas quando da troca de informações e conhecimentos entre elas (relações horizontais). Entende-se que essa dinâmica representa uma externalidade do aglomerado e pode ser considerada uma *proxy* dos *spillovers* de conhecimento. Além disso, a pesquisa investigou também as características da estrutura interna que as empresas dispõem e utilizam para a geração de inovações tecnológicas (departamento de P&D, técnicos dedicados ao desenvolvimento de

³⁷ Apesar dessa observação feita pelos autores, deve-se considerar que, para o método de pesquisa de redes, quando toda a rede é conhecida, não interessa avaliar qual o percentual de respondentes, mas, sim, o quanto de ligações possíveis estão presentes na rede formada pelos respondentes (STORK e RICHARDS, 1992).

produto, entre outros). A relevância está em compreender apropriadamente o conjunto de fatores que influenciam no processo de inovação.

É importante observar que os estudos acima descritos foram realizados em setores que se caracterizam pela produção de bens homogêneos, como calçados. De forma diversa, o segmento industrial investigado na Tese produz bens heterogêneos, que são os bens de capital para a produção de calçados. Considerando isso, é fundamental esclarecer duas questões: a escolha por tal segmento e suas implicações.

O processo de escolha do segmento investigado foi guiado pela necessidade de identificar um grupo de empresas que estivessem inseridas em um aglomerado produtivo, com características típicas de um distrito industrial *marshalliano*: presença de várias empresas do mesmo setor geograficamente próximas e com um histórico de desenvolvimento semelhante, presença de fornecedores especializados no local, existência de instituições de apoio atuantes, entre outras. O setor produtor de calçados do Vale do Rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul, considerado um dos maiores aglomerados desse setor do mundo, foi identificado como uma interessante realidade a ser investigada. Entretanto, trata-se de um aglomerado que possui em torno de 2.000 empresas, e havia a necessidade de delimitar mais ainda o objeto de análise. Optou-se então pelo segmento produtor de bens de capital para a indústria calçadista desse aglomerado³⁸, o qual tem a particularidade de ser a maior concentração geográfica dessas empresas no Brasil.

A partir de então, foi analisado o processo histórico de formação do setor e identificou-se que a cidade italiana de Vigevano abriga historicamente a maior concentração de empresas produtoras de máquinas para calçados da Itália e que essas empresas são consideradas as responsáveis pela introdução de importantes inovações no mercado mundial. Decidiu-se, assim, pela realização de uma pesquisa comparativa entre os segmentos produtores de máquinas para calçados do Brasil e da Itália. Além disso, entende-se que a comparação entre os dois aglomerados também representa a possibilidade de compreender semelhanças e diferenças entre

³⁸ Inicialmente, foi considerado todo o grupo de empresas produtoras de bens de capital, ou seja, as empresas produtoras de máquinas para calçados e para curtumes. Entretanto, após a realização de entrevistas com empresários e especialistas do setor no segundo semestre de 2006, identificou-se que esses são setores bastante distintos no que se refere ao processo de produção e desenvolvimento das máquinas e que as empresas, na sua grande maioria, são especializadas em um ou outro setor. Sendo assim, havia a necessidade de escolher entre os dois grupos e optou-se pela investigação no segmento produtor de máquinas para calçados.

um tradicional sistema produtivo local italiano – que pode ser considerado representativo de um “tipo ideal” de distrito – e um sistema de produção localizado em um país em desenvolvimento.

A idéia de “tipo ideal” de distrito industrial é de Rabeloti (1997) e significa um aglomerado de pequenas e médias empresas espacialmente concentradas e setorialmente especializadas, com fortes laços culturais e sociais, unindo os agentes e criando um código de comportamento muitas vezes implícito, intensas relações a jusante, a montante, horizontais e de mercado de trabalho, baseadas em trocas de mercado e extramercado, e uma rede de instituições públicas e privadas locais que dão suporte aos agentes do aglomerado. É a mesma idéia exposta nos conceitos apresentados no início do Capítulo 2 e pode ser resumida pela imagem de um local com empresas de pequeno e médio porte, com uma divisão do trabalho que resulta em especialização produtiva e tecnológica, que garante a acumulação de conhecimento produtivo, uma eficaz circulação de informações, introdução de novas tecnologias e difusão de *know-how*. Por conta disso, acredita-se que, no aglomerado de Vigevano, será encontrada uma densa rede de firmas para a troca de conhecimentos e um fluxo mais intenso neste aglomerado do que no do Vale do Rio dos Sinos.

A produção de bens de capital para a fabricação de calçados é fortemente influenciada pela relação entre produtor e usuário, pois o processo de desenvolvimento e melhoria de produtos é determinado pelas necessidades tecnológicas dos usuários. As empresas produtoras se especializam em categorias de máquinas, como, por exemplo, de costura, de montagem ou de acabamento, concentrando seus esforços no domínio de determinados conhecimentos tecnológicos necessários para a customização dos produtos (RUFFONI e SUZIGAN, 2007). Devido a esse aspecto, considera-se que as relações verticais receberão destaque na pesquisa de campo quando da descrição do processo de geração de inovações tecnológicas pelas empresas investigadas.

Juntamente com os produtos customizados, as empresas também produzem máquinas padronizadas e, em geral, produzem muitas variedades de máquinas. A característica da heterogeneidade dos produtos explica a divisão do trabalho entre as empresas nos aglomerados analisados. As empresas de um mesmo aglomerado possuem diferentes domínios tecnológicos e não são todas concorrentes diretas entre si, mas somente daquelas com a mesma especialização produtiva. Por conta disso, acredita-se que a interação para troca de conhecimento entre as empresas (relações horizontais) deve ser mais intensa entre as que possuem diferentes

especializações, por não serem concorrentes, mas, sim, complementares no fornecimento de tecnologia à indústria calçadista.

4.2. Procedimentos adotados para a realização da investigação

As informações apresentadas nesta seção foram coletadas em uma pesquisa de campo realizada entre novembro de 2007 e fevereiro de 2008, com empresas e instituições locais de Vigevano³⁹. As instituições entrevistadas foram a Associação Nacional dos Produtores Italianos de Máquinas e Acessórios para Calçados, Artefatos e Curtumes (ASSOMAC)⁴⁰ e o Instituto de Tecnologia e Automação Industrial (ITIA)⁴¹. Da ASSOMAC, obteve-se também apoio para a realização da pesquisa de campo com as empresas.

O ponto de partida da investigação junto às empresas foi a montagem de um banco de dados com todas as produtoras de máquinas para calçados localizadas em Vigevano. O cadastro geral de empresas associadas à ASSOMAC é composto por um total de 155 empresas produtoras de máquinas para calçados, artefatos e couro⁴². A principal cidade de estabelecimento das empresas é Vigevano (29%), sendo seguida por Arzignano (5%), Cassolnovo (4%), Santa Croce Sull'Arno (4%), Castelfranco di Sotto (3%) e Abbiategrosso (2%). Além dessas, há diversas outras cidades (75 no total) que possuem não mais do que 1% do total das empresas do setor. A localidade de Arzignano fica na região do Vêneto, e as localidades de Santa Croce Sull'Arno e Castelfranco di Sotto são da região da Toscana, duas regiões também famosas pela especialidade na produção de calçados. As demais, Cassolnovo e Abbiategrosso, estão localizadas na Lombardia, a noroeste, da mesma forma que Vigevano. Considerando esse contexto, denota-se a notável importância da concentração das empresas na Lombardia, com destaque para a cidade Vigevano⁴³.

³⁹ A pesquisa foi realizada durante estágio de doutoramento no *Dipartimento di Scienze Economiche e Metodi Quantitativi (SEMEQ)*, da *Università degli Studi del Piemonte Orientale (UNIPMN)*, sob orientação da Profa. Dr.^a Roberta Rabellotti.

⁴⁰ *Associazione Nazionale Costruttori Italiani Macchine ed Accessori per Calzature, Pelletteria e Conceria (ASSOMAC)* – www.assomac.it

⁴¹ *Istituto di Tecnologie Industriali e Automazione (ITIA)* – www.itia.cnr.it

⁴² Segundo informações do site www.assomac.it de outubro de 2007.

⁴³ Para mais informações, verificar lista no Apêndice I.

Havia, portanto, a necessidade de identificar somente as empresas do segmento produtor de máquinas para calçados. O cadastro da ASSOMAC apresentava, em outubro de 2007, um total de 46 empresas produtoras de máquinas para calçados. Uma verificação desse cadastro, por meio de entrevistas com especialistas da ASSOMAC e de contato (telefônico e via *Internet*) com as empresas, fez com que 11 fossem eliminadas do grupo, seja porque não são ou deixaram de ser especializadas na produção de máquinas para calçados (9), porque foram adquiridas por outra empresa produtora de máquina para calçado de Vigevano (1), porque encerraram as atividades (1), ou porque havia erro no cadastro e não estavam localizadas em Vigevano (1).

Além da ASSOMAC, também se verificou a possibilidade de considerar outras fontes de informação para a elaboração do banco de dados: o ISTAT (Instituto Nacional de Estatística)⁴⁴ e a Câmara de Comércio de Pavia. Os últimos dados obtidos do ISTAT são de 2001 e assinalavam um total de 145 empresas no segmento de fabricação e instalação de máquinas e dispositivos para a indústria de artefatos, couro e calçados em Vigevano. Entretanto, trata-se de um grupo que contempla não somente os fabricantes, como também as empresas de instalação, manutenção e reparação⁴⁵ e de um grupo existente em 2001. As informações da ISTAT foram desconsideradas pela não atualidade e pelo fato de não ser fornecida uma lista com nomes de empresas que permitisse uma verificação detalhada.

A Câmara de Comércio de Pavia informou a existência de 59 empresas ativas⁴⁶ no setor de fabricação e instalação de máquinas e dispositivos para a indústria de artefatos, couro e calçados em Vigevano, em 2006. A Câmara não informa uma lista com o nome das empresas, não sendo possível identificar quais eram as empresas diferentes daquelas do cadastro da ASSOMAC. Assim, foram buscadas informações em revistas e *sites* especializados. Com isso, outras 5 empresas foram identificadas e, após uma busca por informações mais específicas sobre elas, nenhuma foi incluída na população por motivo de fechamento, aquisição por outra empresa de Vigevano ou localização em outra região. Assim, o cadastro da ASSOMAC foi considerado completo, e o número final de empresas da população passou a ser 35. A pesquisa foi então realizada em 28 empresas, sendo que as 7 restantes declararam não querer participar⁴⁷. A Figura 4-1 apresenta a localização das empresas na cidade de Vigevano; as representadas pela sigla NR

⁴⁴ <http://www.istat.it/>

⁴⁵ Referente ao código DK 29542, da classificação utilizada pela ISTAT.

⁴⁶ Os dados são fornecidos tanto para empresas ativas quanto para unidades ativas. Para os fins da pesquisa, foi considerado relevante o número de empresas ativas.

⁴⁷ Para mais informações, verificar lista no Apêndice II.

Em relação ao ‘entrevistado’ nas empresas, solicitou-se que ele fosse o responsável pelo processo de desenvolvimento e melhoria de produtos. Observou-se que o proprietário⁴⁹, ou tem influência direta nesse processo ou o executa, principalmente pela experiência que adquiriu ao longo do tempo, além de que a área comercial é muito importante nesse processo, devido à característica de ‘venda técnica’ do setor. Assim, como as empresas são, na sua grande maioria, de pequena dimensão, foram comuns as entrevistas com os proprietários e com os gerentes ou diretores comerciais. De qualquer forma, pôde-se verificar que todos os entrevistados tinham envolvimento ou experiência na atividade de desenvolvimento de produto. O Quadro 4-1 a seguir apresenta informações a respeito das empresas e dos entrevistados.

QUADRO 4-1: Informações do porte das empresas e dos entrevistados em Vigevano

Código das Empresas	Número de Empregados	Porte (por número de empregados)*	Cargo / Função do Entrevistado
A	200	Médio	Diretor de P&D / Sócio
B	87	Médio	Diretor Geral**
C	35	Pequeno	Gerente Comercial
D	27	Pequeno	Proprietária
E	30	Pequeno	Proprietário
F	7	Pequeno	Diretor Comercial
G	3	Pequeno	Gerente de Produto**
H	93	Médio	Produção**
I	12	Pequeno	Proprietário
J	23	Pequeno	Proprietária
L	30	Pequeno	Proprietário
M	5	Pequeno	Proprietário
N	14	Pequeno	Gerente de Vendas
O	35	Pequeno	Diretor Geral
P	9	Pequeno	Marketing e Vendas**
Q	3	Pequeno	Proprietário
R	3	Pequeno	Proprietário
S	11	Pequeno	Gerente de Vendas**
T	9	Pequeno	Comercial
U	10	Pequeno	Proprietário
V	62	Médio	Área Comercial

⁴⁹ Os entrevistados demonstravam receio em permitir que os técnicos desenvolvedores dos produtos também participassem da entrevista. A percepção é de que as empresas consideram o conhecimento desses profissionais como algo a ser preservado, com vistas a garantir seus conhecimentos específicos e fundamentais para o desenvolvimento de produtos inovadores.

QUADRO 4-1: Informações do porte das empresas e dos entrevistados em Vigevano (continuação)

Código das Empresas	Número de Empregados	Porte (por número de empregados)*	Cargo / Função do Entrevistado
X	5	Pequeno	Diretor Geral
Z	15	Pequeno	Proprietário
AA	10	Pequeno	Produção**
AB	50	Médio	Proprietário
AC	25	Pequeno	Responsável pela Produção
AD	7	Pequeno	Gerente Administrativa**
AE	8	Pequeno	Representante Comercial**

* Considerando a tipologia utilizada pela ISTAT, ‘pequena’: até 49 empregados, ‘média’: de 50 a 249. empregados e ‘grande’ a partir de 250 empregados (ISTAT, 2001).

** Possui algum grau de parentesco com o proprietário.

Fonte: pesquisa de campo.

Nas instituições, foi aplicado um questionário semiestruturado. Na ASSOMAC, foram entrevistados dois profissionais, que eram os responsáveis pelos conhecimentos referentes à área econômica e técnica. Além desses, foi realizada uma entrevista, por sugestão da ASSOMAC, com um engenheiro consultor dessa Associação e de algumas empresas locais, devido a sua experiência no setor. No Instituto de Tecnologia e Automação Industrial (ITIA), a entrevista foi realizada com um colaborador especialista na área de customização da produção de calçados. O ITIA faz parte do Conselho Nacional de Pesquisa (CNR)⁵⁰, órgão governamental da Itália, que tem como objetivo desenvolver, promover, difundir, transferir e valorizar a atividade de pesquisa nas principais áreas de conhecimento e promover sua aplicação para o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social do país. Nesse instituto, foi criado o ‘Laboratório de Design e Customização em Massa’ da Lombardia e desenvolvido um projeto em parceria com empresas locais, que resultou na montagem de uma minifábrica de calçados altamente automatizada e com capacidade para produzir calçados sob medida.

A próxima seção apresenta informações específicas referentes às características do processo de geração de inovações tecnológicas das empresas locais.

⁵⁰ *Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) – www.cnr.it*

4.3 As empresas da rede e suas estruturas para a geração de inovações tecnológicas

As empresas produtoras de máquinas para calçados caracterizam-se pela pequena dimensão: 82% das 28 empresas entrevistadas têm até 35 empregados. As três maiores empresas têm 200, 93 e 87 funcionários, respectivamente. Trata-se de um grupo de empresas que, na sua maioria, faturou de 500 mil a 4,9 milhões de Euros em 2006. Somente quatro empresas faturaram mais de 7 milhões de Euros no mesmo período.

Uma dezena delas foi fundada antes de 1950, ainda na fase artesanal da produção de calçados na Itália, 7 até o início dos anos 1970, período que representou o final da fase de consolidação da atividade industrial do setor calçadista italiano, e outras 7 até a metade dos anos 1980⁵¹. Essa característica mostra que a maioria do grupo de empresas analisadas existe e convive há mais de 40 anos.

Todas as empresas pesquisadas originaram-se na cidade de Vigevano e lá permanecem até hoje. A maioria (22) tem atividade produtiva somente em Vigevano, e as seis empresas que produzem também em outro local o fazem na China e na Índia principalmente. O Quadro 2-2 apresenta as informações descritas acima.

QUADRO 4-2: Características gerais das empresas investigadas em Vigevano

Código das Empresas	Número de Empregados	Porte (por n. de empregados)*	Faixas de Faturamento Anual (em Euros)	Ano de Fundação	Outro local de produção, além de Vigevano
A	200	Média	mais de 7 milhões	1946	Shanghai (China) e outros
H	93	Média	mais de 7 milhões	1943	Não
B	87	Média	n.d.	1955	Não
V	62	Média	mais de 7 milhões	1951	Não
AB	50	Média	mais de 7 milhões	1955	China
O	35	Pequena	de 5 a 6,9 milhões	1946	Índia
C	35	Pequena	de 3 a 4,9 milhões	1947	Não
L	30	Pequena	de 3 a 4,9 milhões	1977	Não
E	30	Pequena	de 3 a 4,9 milhões	1948	Não
D	27	Pequena	de 3 a 4,9 milhões	1957	China

⁵¹ As fases de evolução do processo de produção do calçado na Itália estão de acordo com Fascetto (1995), conforme descrito no Capítulo 3.

QUADRO 4-2: Características gerais das empresas investigadas em Vigevano (continuação)

Código das Empresas	Número de Empregados	Porte (por n. de empregados)*	Faixas de Faturamento Anual (em Euros)	Ano de Fundação	Outro local de produção, além de Vigevano
AC	25	Pequena	de 3 a 4,9 milhões	1962	China
J	23	Pequena	de 200 a 499 mil	1949	Não
Z	15	Pequena	de 3 a 4,9 milhões	1986	Não
N	14	Pequena	de 1 a 2,9 milhões	1946	Não
I	12	Pequena	de 500 a 999 mil	1939	Não
S	11	Pequena	de 1 a 2,9 milhões	1954	Não
U	10	Pequena	de 1 a 2,9 milhões	1992	Não
AA	10	Pequena	de 500 a 999 mil	1984	Não
T	9	Pequena	de 1 a 2,9 milhões	1968	Não
P	9	Pequena	de 500 a 999 mil	1940	Gamboló (Itália)
AE	8	Pequena	de 1 a 2,9 milhões	1972	Não
F	7	Pequena	de 1 a 2,9 milhões	1934	Não
AD	7	Pequena	de 200 a 499 mil	1984	Não
X	5	Pequena	de 500 a 999 mil	1990	Não
M	5	Pequena	menos de 200 mil	1984	Não
Q	3	Pequena	de 500 a 999 mil	1995	Não
R	3	Pequena	de 200 a 499 mil	2004	Não
G	3	Pequena	de 200 a 499 mil	1980	Não

* Considerando a tipologia utilizada pela ISTAT, pequena: até 49 empregados; média: de 50 a 249 empregados; e grande: a partir de 250 empregados (ISTAT, 2001).

Fonte: pesquisa de campo.

Conforme já mencionado, as empresas produtoras de máquinas se especializam na produção de determinadas famílias de máquinas, organizadas de acordo com as etapas do processo de produção do calçado, como: modelagem e corte, preparação e costura do cabedal, montagem e confecção do fundo, entre outros. A ASSOMAC apresenta uma tipologia de oito famílias de máquinas e classifica as empresas nesses grupos. Em cada uma das oito famílias, há diversos tipos de máquinas, conforme pode ser visto no anexo II. A família com o maior número de diferentes máquinas é a terceira: de montagem e confecção do fundo.

O grupo das 28 empresas investigadas compreende fabricantes de diferentes famílias de máquinas, e a maioria das empresas se especializa na produção de mais de uma família, conforme pode ser visto no Quadro 4-3.

QUADRO 4-3: Tipologia das principais máquinas produzidas pelas empresas de Vigevano.

Código das Emp.	Famílias de Máquinas								Quantidade de tipos de máquinas produzidas*	Quant. de diferentes máquinas produzidas *
	Modelagem e Corte	Preparação e costura do cabedal	Montagem e confecção do fundo	Acabamento	Reparação	Preparação de componente e acessório	Sintético	Instrum. e Acessórios		
A	■								7	n.d.
B			■						14	n.d.
C		■	■			■			13	n.d.
D		■	■	■		■			18	51
E			■			■			15	n.d.
F			■			■			3	21
G	■					■			7	26
H	■	■				■			4	n.d.
I		■	■		■				5	28
J	■								1	9
L			■	■		■			13	n.d.
M		■	■			■			10	n.d.
N		■	■		■			■	2	14
O							■		1	7
P			■						9	43
Q		■	■	■					7	15
R		■	■						9	12
S		■	■			■			6	n.d.
T			■	■		■			5	n.d.
U							■		1	n.d.
V			■						4	16
X	■					■			6	11
Z							■		n.d.	n.d.

QUADRO 4-3: Tipologia das principais máquinas produzidas pelas empresas de Vigevano (continuação)

Código das Emp.	Famílias de Máquinas								Quantidade de tipos de máquinas produzidas*	Quant. de diferentes máquinas produzidas *
	Modelagem e Corte	Preparação e costura do cabedal	Montagem e confecção do fundo	Acabamento	Reparação	Preparação de componente e acessório	Sintético	Instrum. e Acessórios		
AA									7	49
AB									6	29
AC									9	32
AD									4	8
AE									4	16
Empresas não respondentes										
NR 1									6	49
NR 2									12	30
NR 3									8	33
NR 4									n.d.	n.d.
NR 5									10	17
NR 6									n.d.	n.d.
NR 7									5	n.d.

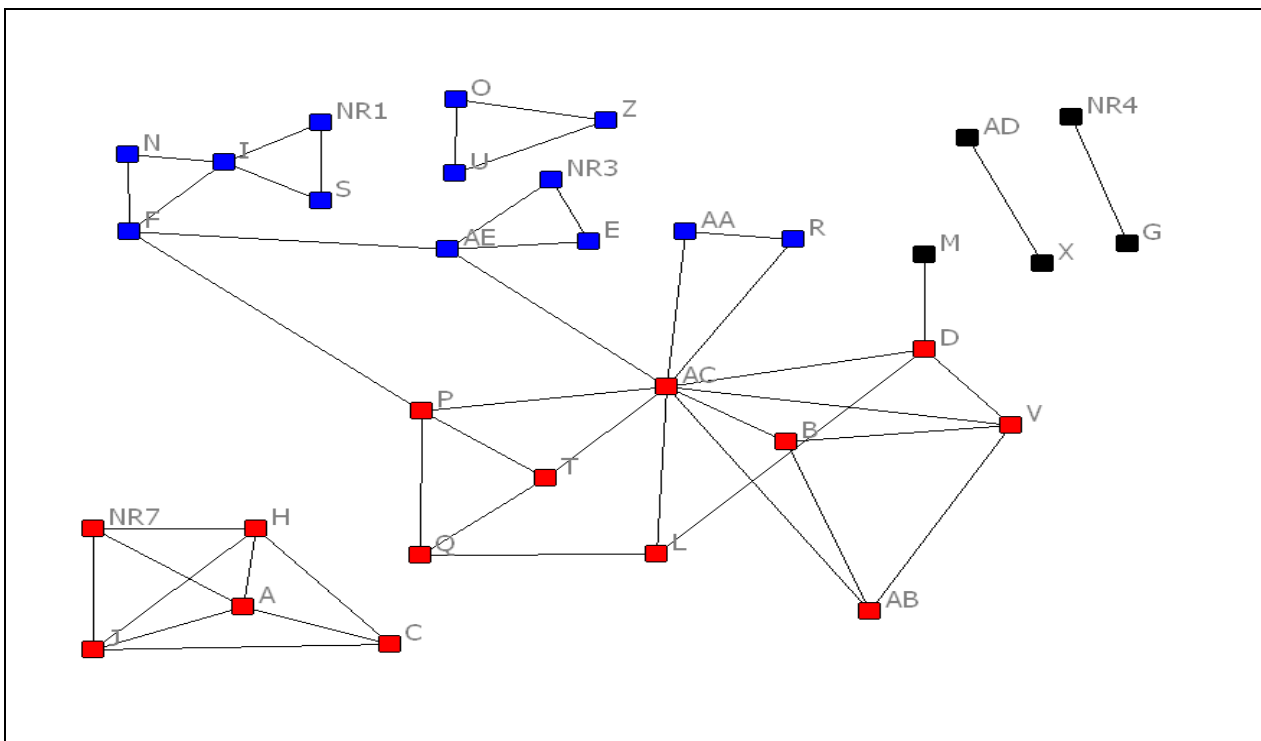
* A 'quantidade de tipos de máquinas' refere-se a subcategorias de máquinas, como 'máquinas para chanfrar', 'máquinas para resfriar', entre outras, e 'quantidade de diferentes máquinas' refere-se ao total de máquinas que a empresa produz. As quantidades informadas foram obtidas nos *sites* das empresas em julho de 2008. É necessário atentar para o fato de que as empresas classificam e organizam, de forma diferente, seus catálogos de produtos. A quantidade total de diferentes máquinas produzidas pelas empresas é uma aproximação da realidade, visto que as empresas, não necessariamente, mantêm seus catálogos de venda completos (às vezes, permanecem divulgados somente os produtos de maior volume de venda).

Fonte: elaborado pela autora, a partir de informações coletadas na pesquisa de campo, em 2008, e no *site* das empresas, em janeiro de 2009.

Outra característica relevante identificada é a quantidade de diferentes máquinas por famílias como, por exemplo, máquina pré-monta óleo dinâmica com *touch screen* e pré-monta óleo dinâmica programável. O Quadro 4-3 também apresenta as informações relatadas para as empresas não respondentes (7), e pode-se observar que é um grupo com características semelhantes às demais.

É importante observar que o fato de as empresas produzirem máquinas de uma mesma família não significa que sejam concorrentes diretas, pois há diversos tipos de máquinas em cada família. Quando as empresas foram questionadas a respeito dos principais concorrentes, a maioria (71,5%) afirmou ter entre 1 e 3 concorrentes em Vigevano. Analisar esse aspecto é também uma forma de melhor compreender a especificidade tecnológica das empresas. A Figura 4-2 mostra a rede de concorrentes.

FIGURA 4-2: Rede de concorrentes em Vigevano



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

Na Figura 4-2, as empresas estão organizadas de acordo com a ferramenta *k-core*. Um *k-core* é um grupo de nós que está mais conectado entre si do que com outros nós em outro *k-core*. O resultado da utilização dessa ferramenta foi o agrupamento das empresas em três grupos: vermelho,

azul e preto. As empresas com menor número de concorrentes⁵² no local são as de cor preta. As linhas⁵³ entre os nódulos representam as relações de concorrência, ou seja, as empresas G e NR4 são concorrentes, tanto quanto as empresas AD e X. Essas empresas declararam ter relação de concorrência somente com uma empresa. Já as empresas do grupo em azul possuem mais conexões entre si e com o grupo em vermelho. No agrupamento azul, é possível observar alguns subgrupos, como NR1 – I – S, N – I – F e NR3 – E- AE. Além disso, há um grupo separado dos demais, que é o Z – O –U. O grupo vermelho é aquele que contém explicitamente as empresas com maior número de conexões de concorrência em Vigevano e, como pode ser verificado no Quadro 4-3, as empresas possuem alguma tipologia em comum.

Pode-se também perceber, na Figura 4-2, a posição central no grupo vermelho da empresa AC, pois, além de estar conectada com várias outras empresas do mesmo grupo, também está ligada às empresas do grupo azul. É importante destacar que tal empresa, bem como a NR7 são, além de fabricantes de máquinas para calçados, revendedoras. A AC afirmou comercializar todas as máquinas necessárias para a produção de calçados: se não as produz, exerce o papel de revendedora, com o objetivo de fornecer uma fábrica completa de calçados.

Em termos de geração de inovações tecnológicas, é importante analisar quais são as principais características desse processo nas empresas e os tipos de inovações mais observados. No setor de bens de capital para calçados, o processo de melhoria contínua dos produtos é uma questão de sobrevivência para as empresas, o que significa dizer que muitas alterações tecnológicas são incrementais e que a grande maioria das inovações é de produto. A maioria das empresas afirmou que os principais resultados da atividade de P&D são produtos novos ou com melhorias, e as patentes obtidas são majoritariamente de produtos.

Na história dessa indústria, podem ser observadas inovações mais robustas, que implicaram em uma mudança no processo de produção do calçado. Segundo o engenheiro consultor da ASSOMAC, podem-se entender como exemplo disso as máquinas de corte sem navalhas (com formas pré-definidas) e a agregação do CAD ao processo de corte.

As máquinas fabricadas servem para a produção de diversos tipos de calçados - femininos, masculinos, infantis – de couro, esportivos ou sintéticos. As empresas buscam desenvolver máquinas que desempenhem diferentes tarefas na produção de calçados, como, por exemplo, a máquina que

⁵² As empresas entrevistadas foram questionadas (pergunta número 34 do questionário) a respeito dos principais concorrentes dentre aquelas empresas que formam o aglomerado em Vigevano. Algumas empresas citadas são 'não respondentes' e estão assim identificadas pela sigla 'NR'.

⁵³ Uma linha entre duas empresas significa que, pelo menos, uma delas afirmou considerar a outra concorrente. Portanto foi definida a não necessidade de reciprocidade de escolha para o estabelecimento da conexão entre duas empresas.

prega automaticamente saltos de calçados de diversos modelos (com auxílio de programação por *software*). Segundo informações obtidas na pesquisa de campo, as empresas devem ter uma importante capacidade, que é a de desenvolver máquinas mais flexíveis. É uma resposta que essa indústria apresenta aos seus clientes, que são cada vez mais exigidos no que diz respeito à produção de diferentes modelos em pequenos lotes e para entregas rápidas. Também se identificou a busca por melhorias que visam à produção das mesmas máquinas, porém menores ou com materiais ou componentes diferentes que sejam capazes de reduzir o peso do produto (o que deve servir para reduzir os custos de transporte).

O Quadro 4-4 apresenta os dados informados pelas empresas referentes ao produto que consideram mais inovador de todos aqueles que produzem e a percepção da posição de cada uma em relação ao grupo de Vigevano, no que diz respeito à introdução de inovações tecnológicas. As empresas estão ordenadas de acordo com o seu posicionamento em relação às demais empresas: superior à média, na média e inferior à média.

QUADRO 4-4: Inovações de produto das empresas de Vigevano

Código das Empresas	Posição da empresa*	Máquina mais inovadora da empresa**	Principal especialização tecnológica da empresa***
A	superior à média	A máquina mais inovativa é o sistema de corte automático (esteira) com lâmina oscilante; permite elevada flexibilidade do processo de corte.	Sistemas automáticos de corte contínuo; sistema de corte com lâmina e com jato d'água. Além da produção de máquinas, a empresa faz <i>softwares</i> para automação.
H	superior à média	Corte com controle numérico e com cabeça dupla de corte (mais produtiva); a máquina faz três operações de corte: encaixe do modelo para o corte da peça, corte e recolhimento por meio de esteira rolante. O corte é feito com lâmina e não com navalha preliminarmente confeccionada. O corte com navalha é rápido, pois corta várias peças do material desejado em pouco tempo, mas exige a confecção de diferentes navalhas, para garantir a produção de diferentes modelos de calçados. Essa máquina, portanto, elimina um componente do processo de corte, tornando-o mais flexível.	Máquinas para corte de pele, sola e outros materiais; elaboração de CAD para projetar o calçado e máquina com controle numérico para o corte de papel, sola, pele e sintético; máquinas para preparar e costurar o cabedal (ex.: esticar e colar; alisar e reforçar costura).
B	superior à média	n.d.	Máquinas de pré-montar e montar: máquina para montar com prego e lateral com microprego; máquina para cardar e colar computadorizada para a parte do fundo do calçado. As máquinas servem para produção de diversos tipos de calçados: feminino, masculino e infantil.
V	superior à média	Máquina de pré-monta: é uma máquina para rebater eletronicamente; é bastante flexível e garante a qualidade do calçado.	Máquinas para pré-montar e montar: máquina para montar lateral e parte traseira do cabedal, para rebater e cardar; máquinas com forma adaptável a diferentes tipos de calçados. Suas máquinas servem para a produção tanto de calçados masculinos e de segurança, quanto para calçado infantil e feminino (com qualquer tipo de salto). A empresa demonstra ter nítido direcionamento para o desenvolvimento tecnológico.

QUADRO 4-4: Inovações de produto das empresas de Vigevano (continuação)

Código das Empresas	Posição da empresa*	Máquina mais inovadora da empresa**	Principal especialização tecnológica da empresa***
AB	superior à média	Máquina de montagem pequena, que custa pouco e tem toda a tecnologia de uma máquina grande. Segundo o entrevistado, elaborar máquinas com essas características é o principal desafio da indústria de máquinas para calçados.	Máquinas para pré-montar e montar: máquina para montar lateral e parte traseira do cabedal; máquina para colar o fundo e a sola; para cardar o fundo e a lateral.
C	superior à média	Centro de trabalho para a decoração do calçado. A máquina faz operações impossíveis de serem feitas manualmente.	Máquinas para fabricação do cabedal, para bordar o cabedal, para elaboração das gáspeas (parte dianteira do cabedal), para desenformar o calçado.
L	superior à média	Máquina para colocar pregos que fixam o salto no calçado; o entrevistado afirmou que essa é uma máquina única que permite colocar o salto no calçado considerando os diferentes formatos de salto. A máquina é programável a partir do tipo de salto e a programação permite que seja escolhido o tipo de prego para fixar o salto no calçado (trata-se de uma das últimas etapas do processo de fabricação). A máquina ainda não permite a colocação do salto em botas.	Máquinas para fixar salto no calçado, fixar a ponta do salto, alisar superfície, esticar couro, formar a ponta do cabedal e para o acabamento.
R	superior à média	Forno para conformação do calçado; faz até 1.400 pares por dia e trabalha com aquecimento rápido.	Máquinas para tratamento térmico do calçado com baixo consumo energético; máquinas para reativar e umidificar; máquina para aplicar adesivo na ponta do cabedal; máquina para desenformar; máquina para esticar o couro do calçado.
O	superior à média	O entrevistado não escolheu uma única máquina. Informou que a empresa produz máquinas injetoras de poliuretano. Além do setor calçadista, trabalha com outros setores que utilizam esse material (ex.: automobilístico). As máquinas da empresa se desenvolveram de acordo com a evolução do material injetado: (1) borracha; (2) PVC; e (3) poliuretano.	Máquinas para injetados em poliuretano. Trabalha com outros setores, além do calçadista.

QUADRO 4-4: Inovações de produto das empresas de Vigevano (continuação)

Código das Empresas	Posição da empresa*	Máquina mais inovadora da empresa**	Principal especialização tecnológica da empresa***
F	na média	Máquina para costurar com braço oscilante, com transporte triplo; tradicionalmente a costura é dupla e essa máquina permite uma costura tripla, mais rápida e de melhor qualidade.	Máquinas para costurar sola tipo “ <i>opanka</i> ” ou especial; máquina para costurar sola no fundo; máquina para pressionar a sola; máquina para cardar a borda do cabedal no calçado montado.
I	na média	Máquina pneumática para pregar (coloca 600 pregos por minuto) a sola no cabedal.	Máquinas para costurar sola no cabedal e para pregar sola no cabedal.
N	na média	Máquina desenvolvida há mais ou menos 7 anos que serve para costurar o cabedal na sola com dois fios; proporciona economia de tempo, pois não é necessário trocar o 'rolo' de linha a cada 20 pares costurados, o que gera economia de uma hora de trabalho por máquina e por dia. É uma máquina automatizada que pode ser programada para recarregar a 'cabeça de costura' com uma quantidade de linha de acordo com o modelo de calçado que está sendo costurado (feminino, masculino ou infantil). O entrevistado afirmou que essa é uma inovação relativamente simples no sentido de não alterar o processo de produção do calçado, mas de otimizá-lo. Não se trata de fazer a costura com melhor qualidade, mas com mais eficiência de processo.	Máquinas diversas para costurar sola no cabedal; as máquinas fazem vários tipos e costura, como <i>blake</i> , <i>opanka</i> , <i>goodyear</i> , <i>ideal</i> , <i>san crispino</i> e <i>california</i> .
X	na média	Máquinas de corte que utilizam lâminas para cortar os materiais.	Máquinas para o corte de sintéticos, couro, borracha e outros materiais para a indústria calçadista e outras.
J	na média	Máquina de corte automática conduzida eletronicamente (não hidraulicamente) com troca de navalha. Corta diversos tipos de materiais em diversas quantidades; há diferentes tamanhos da máquina e o entrevistado afirmou ser a primeira máquina de corte eletrônico.	Máquinas automáticas, velozes e precisas para corte de diversos materiais. A empresa também trabalha para outros setores, além do calçadista.

QUADRO 4-4: Inovações de produto das empresas de Vigevano (continuação)

Código das Empresas	Posição da empresa*	Máquina mais inovadora da empresa**	Principal especialização tecnológica da empresa***
M	na média	Máquina para fazer a parte traseira inferior do calçado; é uma máquina automática, com lâmina aquecida; alisa a base para a colocação do salto.	Máquinas para colagem com utilização de cola à base de água ou cola térmica: aplicador e distribuidor de cola; máquinas para unir a ponta, o contraforte e o cabedal e outras. A empresa trabalha também com máquina para peles.
S	na média	Máquina para aplicar cola (adesivo) e fixar o salto do calçado feminino. O processo de fixar o salto do calçado com processo químico (cola) é recente quando comparado com o de fixar o salto com prego. A máquina tem seu diferencial nessa atividade por fazer mecanicamente o processo de espalhar corretamente a cola.	Máquinas para aplicação de adesivos para fixação da sola e fundo no cabedal; máquina para colorir sola e salto e sistemas para transporte e secagem da cola no calçado. Trabalha com outros setores, além do calçadista.
AA	na média	Máquina para esticar o couro do calçado na fôrma por processo térmico; a máquina é trifásica, com temperatura regulável.	Máquinas para reativar e secar a cola no calçado, resfriar, umidificar, esticar o couro e para o acabamento do calçado.
AC	na média	Máquina para pré-montagem mais flexível para fazer a colagem do cabedal, com sistema de identificação da posição do calçado.	Diversas máquinas: aplicador de ponta, secador e reativador de cola; máquina para retirar a fôrma; esticar e estabilizar o calçado; umidificadora, resfriadora e estabilizadora.
P	na média	Máquina para coloração das bordas de tiras de pele (faz 80 peças por hora)	Máquinas fresadoras, marcadoras, lixadoras, colocadoras de ponta em calçados de segurança.
AE	na média	Máquina pré-fresadora semiautomática, com controle eletrônico <i>touch-screen</i> , que permite a programação de diversas velocidades de fresa e do transporte nos pontos mais difíceis da sola, evitando queimar, principalmente, o couro.	Máquinas para calçados, palmilha e sola: máquina para prensar calçado ou bota na sola; máquinas para trabalhar a parte da palmilha; máquina para fresar e cardar sola.

QUADRO 4-4: Inovações de produto das empresas de Vigevano (continuação)

Código das Empresas	Posição da empresa*	Máquina mais inovadora da empresa**	Principal especialização tecnológica da empresa***
E	na média	Duas máquinas foram citadas: máquina para fresar automática; e centro de fresagem para sola que faz de 8 a 9 operações utilização de mão-de-obra; faz solas diversas.	Pantógrafo (instrumento para copiar desenhos em várias dimensões); máquinas para pré-fresar e fresar a sola; e outras para a preparação da sola. A empresa trabalha com outros setores, além do calçadista.
Q	na média	Máquina para fazer a marcação (a cava) na sola do calçado (sandália) onde devem ser colocadas as tiras. Isso permite mais precisão e qualidade. O entrevistado afirmou que, antes da existência dessa máquina, o trabalho era feito à mão, com ferramenta e não com maquinário.	Máquinas para fazer a cava na sola para sandálias; máquina para esticar (alisar) cano de botas; máquina para tratamento térmico da ponta do calçado, regulável para o tipo de pele utilizada; máquina para revestimento e reforço do contraforte; máquina para umidificar e reativar a ponta do calçado.
D	na média	Sistema automático que faz 'raio X' do calçado para identificar materiais presentes ou defeitos de vários gêneros. O entrevistado afirmou que somente a empresa faz esse tipo de máquina.	Máquinas para pré-montagem automáticas e oleodinâmicas; máquinas para fixar sola; máquinas para fixar salto com prego; máquinas para fixar a parte traseira e dianteira do calçado; máquina para dar forma na ponta e na parte traseira do calçado.
T	na média	Máquina lixadora com sistema anti-incêndio; serve para lixar a parte de baixo do calçado e é um processo realizado antes de se colocar a sola. Os calçados que receberam prego para fixar a sola podem soltar as pontas excedentes dos pregos e gerar faísca e incêndio. A inovação da máquina foi incluir um tubo que faz com que os resíduos caiam em espiral e percam calor. O entrevistado afirmou que o melhoramento tecnológico da máquina é simples.	Máquinas-padrão para a produção de calçados: máquinas para lixar, lustrar, cardar com sistema anti-incêndio. Aspiradores industriais. Também produz acessórios: mesas para colagem e corte, carro para transporte, porta- fôrmas.
U	na média	Máquina que injeta poliuretano para fazer a sola dos calçados; é uma máquina pequena que pode ser utilizada por pequenas fábricas de calçados; também é ecológica, pois não há a necessidade de utilizar solvente para sua limpeza.	Para o setor calçadista, produz máquinas para injetar poliuretano e fazer solas. Trabalha também com outros produtos, como filtros, e para outros setores.

QUADRO 4-4: Inovações de produto das empresas de Vigevano (continuação)

Código das Empresas	Posição da empresa*	Máquina mais inovadora da empresa**	Principal especialização tecnológica da empresa***
G	na média	Máquina para corte da pele, com controle eletrônico, que executa corte em diferentes milímetros, não necessitando de ajuste manual.	Máquinas eletrônicas para corte da pele em espiral de até 7 milímetros de espessura; máquinas para trabalhar as pontas das tiras de couro; máquinas para trançar tiras de couro e outras.
Z	na média	n.d.	Máquinas injetoras de poliuretanos para fazer solas ou outros acessórios. Máquinas de vários portes.
AD	inferior à média	Máquina para fresar, dotada de fotocélula que regula a velocidade de trabalho nas partes curvas; com a variação de velocidade, é possível aumentar ou diminuir a produção, de acordo com a capacidade do operador.	Máquinas para rebater o fundo - para calçados montados em fôrmas; máquina para fresar sola; para cortar tiras de peles, borracha e outros materiais semelhantes; máquinas para fazer furos.

* Resposta da questão número 22 do questionário. A pergunta era no sentido de como as empresas se percebem em relação ao grupo de Vigevano, no que diz respeito à introdução de inovações tecnológicas.

** Resposta da questão número 27 do questionário.

*** Identificada a partir da especialidade declarada pela empresa no cadastro da ASSOMAC, pela informação da máquina mais inovadora e por informações presentes nos *sites* das empresas.

*** Identificada a partir das respostas referentes à questão 22 e 27 e complementada por informações coletadas nos *sites* das empresas em julho de 2008.

Fonte: pesquisa de campo.

A construção do Quadro 4-4 serve para a identificação das especificidades tecnológicas das empresas. Algumas empresas podem ser nitidamente agrupadas a partir desse critério, e é possível perceber que, em alguns casos, essa especificidade confere com a declaração das empresas a respeito dos seus concorrentes (Figura 4-2). Os grupos identificados são:

- ✓ A, H, J e X: empresas produtoras de sistemas de corte. A empresa X foi incluída nesse grupo, pois também produz máquinas para corte;
- ✓ B, V, AB, L e D: produz máquinas diversas de pré-montar e montar;
- ✓ I, N e F: produz diferentes tipos de máquinas para costurar sola no cabedal;
- ✓ AE e E: há uma especialização em máquinas para trabalhar o fundo e a sola do calçado;
- ✓ R, AA e AC: máquinas para tratamento térmico, resfriamento, umedecimento do calçado. É difícil classificar a empresa AC pela diversificada linha de produção que possui; portanto, também pode estar em outros grupos; e
- ✓ U, O e Z: especializado em máquinas injetoras.

A identificação desses grupos contribuirá para a análise das redes apresentada na próxima seção.

No que diz respeito à realização da atividade de pesquisa e o desenvolvimento (P&D), a maioria das empresas afirmou que aumentou ou manteve constante a intensidade dessas atividades nos últimos anos. A Tabela 4-1 apresenta essas informações.

TABELA 4-1: Realização de P&D nos últimos anos nas empresas de Vigevano

Nos últimos anos, ...	Aumentaram	Permaneceram constantes	Reduziram
... os gastos da empresa com a aquisição de equipamentos (ex.: maquinário e <i>software</i>) para realizar a atividade de P&D:	11	14	3
... os esforços de pesquisa (ex.: experimentos, testes e outros) que a empresa realizou internamente:	20	8	0

Fonte: pesquisa de campo.

Algumas empresas mencionaram que, para sua manutenção ou crescimento no mercado, o foco deve estar na qualidade e na inovação das máquinas, pois é o caminho possível para diferenciar seus produtos da concorrência chinesa. Questionadas a respeito das áreas em que fazem pesquisa, a maioria afirmou que faz em ‘componentes eletrônicos’ (20), ‘tecnologia mecânica’ (24) e ‘*software* aplicativo’ (20).

Em termos de estrutura para a geração de inovações, a grande maioria das empresas afirmou que possuem estrutura interna suficiente para realizar suas atividades de pesquisa e desenvolvimento. Poucas são as que compartilham ou buscam estrutura e conhecimento (equipamentos ou técnicos) em outras empresas ou instituições, por meio de relações informais ou formais. Essas estruturas são, na grande maioria, informais e compostas por um número pequeno de técnicos especializados no processo de melhoramento e inovação das máquinas – 24 empresas afirmaram ter até 5 técnicos. Esta é uma interessante característica do setor, juntamente com o fato de que tais técnicos, em geral, não possuem formação de terceiro grau, e a maioria tem mais de 10 anos de experiência na empresa.

TABELA 4-2: Estrutura interna das empresas de Vigevano para a geração de inovações tecnológicas

Tem um departamento formal para realizar a atividade de P&D?	N. de Empresas
Não, não realiza a atividade.	1
Não, realiza a atividade sem departamento formal.	16
Sim, realiza a atividade com departamento formal.	11
Total	28
A empresa determina, anualmente, um percentual de recursos financeiros para a realização da atividade de P&D?	N. de Empresas
Não.	14
Sim.	12
Qual percentual? (média/ desvio-padrão)	6,5% (3,1)
Total	26
Número de empresas que afirmaram ter técnicos na atividade de P&D com formação de:	N. de Empresas
Pós-Graduação	2
Graduação	11
Sem graduação	27
Quantidade de técnicos na atividade de P&D, segundo o nível de formação:	N. de Técnicos*
Pós-Graduação	6
Graduação	19
Sem graduação	80
Total	105

* Refere-se à soma de todos os técnicos informados pelas empresas investigadas. A intenção é mostrar o tamanho da ‘comunidade de prática’ que forma o segmento industrial analisado.

Fonte: pesquisa de campo.

A característica da formação dos técnicos dedicados à atividade de pesquisa e desenvolvimento conduz ao entendimento, previamente suposto, de que o conhecimento tácito tem relevância significativa no processo de desenvolvimento de novos produtos, na medida em que a aquisição de conhecimento se dá mais pela experiência na execução de atividades e no processo de resolução de problemas tecnológicos - em geral, na mesma empresa - do que pela obtenção formal de conhecimento

(formação de terceiro grau). Tal característica fica ainda mais evidente com a afirmação de 17 empresas de que os técnicos dedicados à atividade de P&D não seguem formalmente cursos, seminários ou *workshops*⁵⁴.

Por outro lado, é interessante observar que, quando as empresas foram questionadas sobre as atividades que são habitualmente desenvolvidas no processo de melhoramento ou desenvolvimento de novas máquinas, a grande maioria afirmou que utiliza instrumentos (ex.: CAD) para o desenvolvimento de projetos e mantém registrados, na empresa, os desenhos dos produtos. Tais atividades podem ser entendidas como um processo de codificação do conhecimento, conforme analisado por Lissoni (2001). No estudo realizado no setor mecânico de Brescia, esse autor identificou que o processo de armazenamento de informações em banco de dados do tipo CAD e os conhecimentos necessários para lidar com tais informações são altamente específicos à firma. Além disso, com semelhança aos resultados aqui apresentados, o autor identificou que o grupo de técnicos de Brescia era formado por pessoas ligadas por laços pessoais de confiança e reputação, ao invés de arranjos formais interfirmas, e que laboratórios públicos e universidades estavam totalmente ausentes das relações estabelecidas.

As principais informações necessárias para dar início ao processo de desenvolvimento ou melhoria de produtos e ao de teste dos novos produtos são provenientes dos revendedores ou dos produtores de calçados. A respeito desse ponto, é interessante observar que o papel da troca de informações e conhecimentos entre produtor e cliente (ou usuário) ocorre também por intermédio de empresas revendedoras de máquinas e não, necessariamente, diretamente com o cliente. Algumas empresas entrevistadas afirmaram, inclusive, que trabalham somente com revendedores. As empresas revendedoras operam por regiões, e cada região que possui aglomerados produtores de calçados (como Marche, Vêneto e Toscana) possui revendedores locais. As empresas informaram que esses revendedores desempenham a função da venda e da assistência técnica das máquinas junto ao produtor de calçado e, por isso, possuem relevantes informações no que diz respeito ao processo de desenvolvimento de melhorias tecnológicas. Os revendedores desempenham um papel histórico nessa indústria italiana, tal como descrito por Cainarca (2002) e apresentado no Capítulo 3.

Em relação aos grupos de técnicos que participam do processo de melhoria ou desenvolvimento de novas máquinas, 8 empresas afirmaram que são somente os técnicos da própria empresa - do setor de produção e de desenvolvimento de produto - os responsáveis por tal atividade. Outras empresas responderam de forma diversa e informaram que existem técnicos externos à empresa que contribuem com o processo, como informado na Tabela 4-3.

⁵⁴ Sejam esses realizados na empresa ou em outras instituições.

TABELA 4-3: Grupo de técnicos externos à empresa que participam do processo de melhoria ou desenvolvimento de novos produtos das empresas de Vigevano

Grupos de Técnicos	N. de Empresas/ Respostas (múltipla resposta)
Técnicos da empresa fornecedora de componentes mecânicos	12
Técnicos da empresa fornecedora de componentes eletrônicos	12
Técnicos da empresa fornecedora de <i>software</i> aplicativo	9
Técnicos da empresa produtora de calçados	8
Consultores externos com conhecimento específico em máquinas para calçados	8

Fonte: pesquisa de campo.

Os resultados descritos na tabela acima destacam a importância das relações com os fornecedores e clientes (relações verticais) para o processo de geração de melhorias nos produtos. A respeito disso, as empresas foram questionadas sobre a localização dos principais clientes (produtores de calçados) e fornecedores, e a maioria afirmou que esses são italianos, localizados principalmente em regiões que possuem outras aglomerações produtivas, bem como em Vigevano. Conforme será visto mais adiante, as relações estabelecidas com esses atores são, na sua grande maioria, informais.

Ainda no que diz respeito à dinâmica da realização de atividades de P&D com outras empresas ou instituições:

- ✓ grande parte das entrevistadas (25) afirmou que, nos últimos cinco anos, vem desenvolvendo atividade de pesquisa, na maioria das vezes, sozinha;
- ✓ 20 empresas afirmaram que, nos últimos cinco anos, não participaram de projeto de pesquisa com outra empresa ou instituição;
- ✓ 25 empresas não estão planejando projeto de pesquisa com outra empresa ou instituição para os próximos anos; e
- ✓ 26 afirmaram não ter um contrato formal com outra empresa ou instituição para o desenvolvimento de tecnologia de produto ou processo.

As informações que servem para melhor caracterizar cada empresa estão apresentadas no Quadro 4-5. Esse detalhamento contribui para a análise das redes de informação e conhecimento apresentadas na próxima seção.

QUADRO 4-5: Características das relações com outras empresas e instituições em Vigevano

Código das Empresas	Localização dos Principais Fornecedores	Localização dos Principais Clientes	Nos últimos cinco anos, a empresa participou de projeto de pesquisa com outra empresa ou instituição?
A	Vigevano e Milão	Vigevano, Marche, Emilia Romana e Espanha	Sim. Consórcio de pesquisa com empresas europeias (na área de mecânica e de <i>software</i>); projeto financiado pela Comunidade Européia.
B	n.d.	n.d.	Não.
C	Vigevano e Norte da Itália	Vigevano, Pavia, Vêneto, Toscana e Marche	Sim. Participou de 2 ou 3 projetos com empresas que não são de Vigevano.
D	Vigevano e outras localidades italianas	Vigevano e outras localidades italianas	Não.
E	Milano, Verona, Brescia e Japão	Marche, Toscana, Vêneto	Não.
F	Itália (várias regiões) e Alemanha	Em vários lugares do mundo, com destaque para China e América do Sul	Sim. Sistema operativo para fabricar calçados (automação) com o ICNR e o ITIA; projeto finalizado em maio de 2007.
G	Vigevano e Lombardia	Vigevano, Toscana, Lombardia e Vêneto	Não.
H	Norte da Itália	Marche, Napoli, Puglia, Vêneto e Toscana	Sim. Dois projetos: <i>Euroshoe</i> (o objetivo era montar uma fábrica para fabricar calçado sob medida; o projeto já foi finalizado) e <i>CEC Made Shoe</i> ; os dois foram com o ITIA.
I	Lombardia	Vigevano, Vêneto, Marche, Toscana e Lombardia	Não.
J	Norte da Itália	Vêneto, Marche e Piemonte	Não.
L	Vigevano	Vigevano e Marche	Não.
M	Vigevano	Vigevano, Marche, Vêneto, Toscana e outras regiões italianas	Não.
N	Vigevano e Milão	Vigevano, Marche, Toscana e Vêneto	Sim. Com uma empresa de Marche de máquina para calçados; desenvolve e vende, em conjunto, algumas máquinas.

QUADRO 4-5: Características das relações com outras empresas e instituições em Vigevano (continuação)

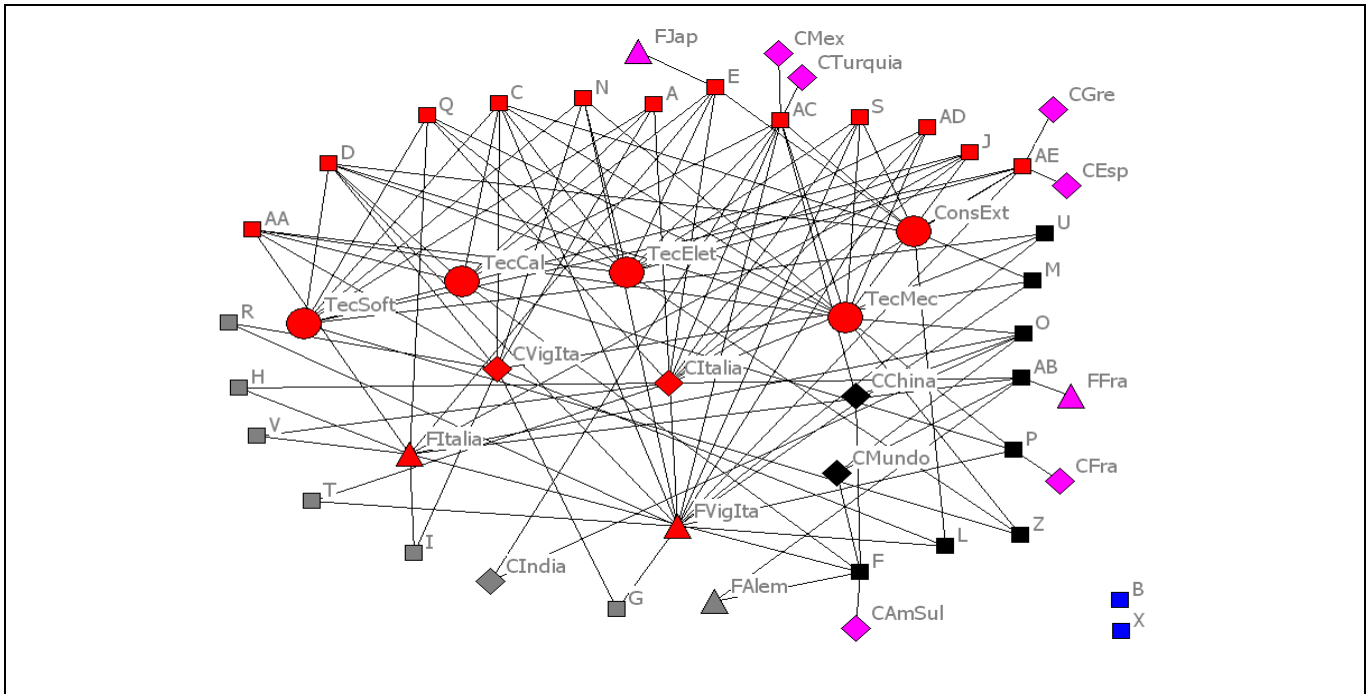
Código das Empresas	Localização dos Principais Fornecedores	Localização dos Principais Clientes	Nos últimos cinco anos, a empresa participou de projeto de pesquisa com outra empresa ou instituição?
O	Milão	Vários lugares na China e Índia, mas também em outros lugares do mundo	Não.
P	Vigevano e Milão	França	Não.
Q	Milão e Bologna	Marche	Sim, projeto para desenvolver nova tecnologia.
R	Vigevano e Bergamo	Vigevano, Parabiago, Marche e Vêneto	Não.
S	Vigevano e Milão	Marche	Sim, participou do projeto <i>Euroshoe</i> , com a doação de uma máquina.
T	Vigevano e Norte da Itália	Marche, Toscana e Vêneto	Não.
U	Vigevano	Marche	Não.
V	Milão	Marche e Parabiago	Não.
X	n.d.	n.d.	Não.
Z	n.d.	n.d.	Não.
AA	Lombardia, Vêneto e Liguria	Vigevano, Marche, Vêneto e Toscana	Não.
AB	Em diversas localidades italianas, Alemanha e França	Vários lugares da Itália e de diferentes partes do mundo	Não.
AC	Vigevano e Milão	Toda a Itália, China, Índia, México e Turquia	Não.
AD	Vigevano	Marche e Toscana	Não.
AE	Vigevano	Marche, Toscana, Vêneto, Espanha e Grécia	Sim, com empresa fornecedora.

Fonte: pesquisa de campo.

Considerando a importância das relações verticais entre clientes e fornecedores para o processo de geração de inovações tecnológicas pelas empresas de Vigevano, foi elaborada a Figura 4-3⁵⁵. Na construção dessa figura, foi dada relevância para a localização desses atores, já que a proximidade geográfica é o ponto de discussão desta pesquisa. Além disso, foram assinaladas as relações estabelecidas com técnicos que trabalham nas empresas clientes e fornecedoras para o desenvolvimento de produtos.

⁵⁵ Elaborada a partir das informações descritas na Tabela 4-3 e no Quadro 4-5, que correspondem às repostas das questões 18, 19 e 20 do questionário.

FIGURA 4-3: Relações das empresas de Vigevano com técnicos, fornecedores e clientes



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

As cores dos desenhos representam a intensidade de conexões que cada nó tem com os demais: em vermelho, são aqueles com maior número de conexões, seguidos pelos pretos, cinzas e rosas. As relações apresentadas na figura dão-se entre os diferentes atores, ou seja, entre as empresas produtoras de máquinas e seus clientes e fornecedores. As relações horizontais, entre as empresas produtoras de máquinas, serão apresentadas na próxima seção.

Os formatos dos desenhos representam os diferentes tipos de atores: os quadrados são as empresas (de A a AE⁵⁶); os redondos são técnicos externos às empresas⁵⁷ que participam do processo de melhoramento e desenvolvimento das máquinas; os triângulos representam os fornecedores e os diamantes os clientes com os quais as empresas trocam informações e conhecimentos para o desenvolvimento de produtos. Para se compreender adequadamente a figura, é importante atentar que as representações dos técnicos, fornecedores e clientes não são necessariamente de atores individuais,

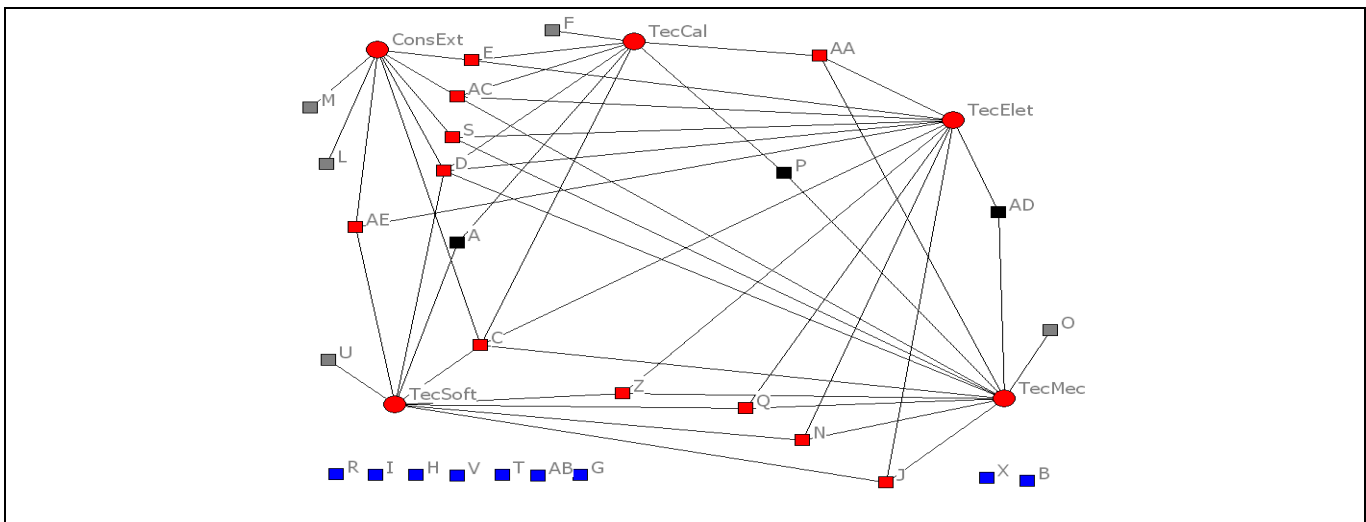
⁵⁶ A empresa B está fora da rede, pois não respondeu por completo o questionário. A empresa X está fora porque não respondeu às questões referentes aos fornecedores e clientes e em relação aos técnicos; utiliza somente os seus próprios e nenhum externo.

⁵⁷ Técnicos das empresas fornecedoras de diferentes insumos, técnicos dos clientes e consultores.

como ocorre com a representação das empresas, mas de um tipo de fonte de informação e conhecimento⁵⁸.

Em relação ao grupo de técnicos externos (atores redondos), que faz parte do processo de melhoramento e desenvolvimento de máquinas, o papel desempenhado por todos é semelhante, pois apresentam a mesma intensidade das relações quando analisados no grande grupo. Os técnicos são: técnicos da empresa fornecedora de componentes mecânicos (TecMec), de componentes eletrônicos (TecElet), de *software* (TecSoft), técnicos da empresa produtora de calçados (TecCal) e consultor externo (ConsExt). Para visualizar especificamente as relações entre as empresas e os técnicos das firmas fornecedoras, foi elaborada a Figura 4-4.

FIGURA 4-4: Participação de técnicos externos no processo de melhoria e desenvolvimento de produtos das empresas de Vigevano



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

As empresas em azul R, I, H, V, T, AB, G e X, exceto a B, que é ‘não resposta’, afirmaram que o grupo de técnicos que participa do processo de melhoramento e desenvolvimento de novas máquinas é composto somente por técnicos internos que atuam no setor de produção ou desenvolvimento de produtos, por isso não participam das conexões da rede. Da mesma forma que a figura anterior, os desenhos em vermelho representam os atores com maior intensidade de conexões. Todas as empresas (desenhos quadrados) em vermelho utilizam pelo menos três diferentes técnicos no processo de melhoria ou desenvolvimento de produto. As empresas em preto são as segundas, em termos de intensidade, e utilizam dois diferentes tipos de técnicos no processo: por exemplo, a empresa P conta com técnicos das empresas de componentes mecânicos e de calçados. Por último, as empresas em cinza

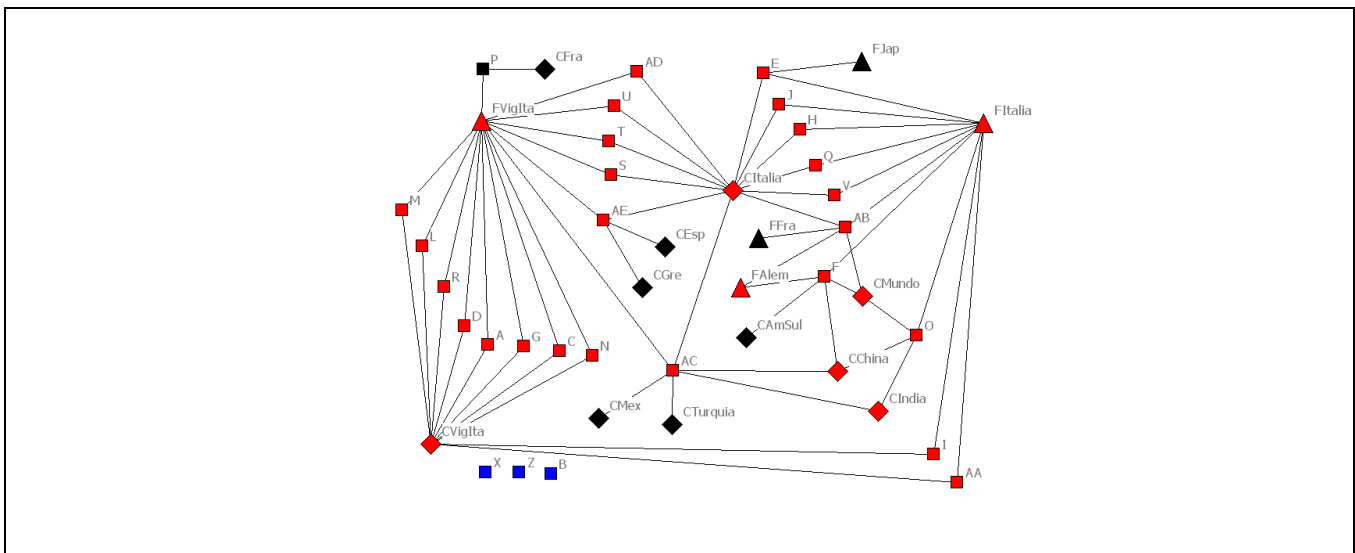
⁵⁸ As empresas responderam às perguntas 18, 19 e 20 de forma genérica, não identificando quais eram as empresas dos diferentes técnicos, clientes e fornecedores, mas, sim, onde estão localizadas.

utilizam somente um técnico: M e L utilizam consultores externos; F utiliza técnicos das empresas de calçados; a empresa O utiliza técnicos das empresas fornecedoras de componentes mecânicos; e a U utiliza técnicos dos fornecedores de *software*.

No que diz respeito aos principais fornecedores e clientes com os quais as empresas trocam informações e conhecimentos, destaca-se que eles desempenham diferentes papéis no grupo. Os fornecedores e clientes de Vigevano e de outras regiões italianas (FVigIta e CVigIta), bem como os fornecedores e clientes somente de outras regiões italianas (FItalia e CItalia) são os com maior número de conexões, reforçando a relevância do local. É importante esclarecer que as empresas afirmaram ter relação com Vigevano e outras regiões da Itália ou somente com outras regiões da Itália. Essa diferenciação foi mantida, com vistas a se compreender o destaque que a cidade de Vigevano recebe.

Na sequência, estão os clientes (em preto) de vários lugares do mundo⁵⁹ (CMundo) e da China (CChina), os clientes e fornecedores (em cinza) da Índia (CIndia) e da Alemanha (FAlem) e, por último, os clientes da América do Sul (CAmSul), da Espanha (CEsp), da Grécia (CGre), da Turquia (CTurquia), do México (CMex), os clientes e fornecedores da França (CFra e FFra) e os fornecedores do Japão (FJap). Quando analisadas as relações entre as empresas e seus clientes e fornecedores, separadas do grande grupo, obtém-se a representação a seguir.

FIGURA 4-5: Participação de clientes e fornecedores no processo de melhoria e desenvolvimento de produtos das empresas de Vigevano



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

⁵⁹ Foi adotada essa nomenclatura, pois algumas empresas não quiseram especificar o principal local dos seus clientes, justificando que eles são de diversos locais. A importância de se manter tal descrição está em compreender a ‘abertura’ das empresas na obtenção de informações e conhecimento para a geração de inovações tecnológicas.

Como observado anteriormente, os fornecedores e clientes de Vigevano e de outras regiões da Itália têm mais relevância que outros na atividade de melhoria e desenvolvimento de produtos. As empresas M, L, R, D, A, G, C, e N consideram como principais clientes e fornecedores os de Vigevano e das demais regiões italianas. Já as empresas E, J, H, Q, V e AB consideram os clientes e fornecedores de várias regiões da Itália, mas não de Vigevano. Outros destaques são também os clientes da China, da Índia e os fornecedores da Alemanha. Os demais, de menor relevância, são todos os desenhos em formato diamante ou triângulo, na cor preta. As três empresas em azul (X, Z e B) não responderam as questões a respeito da principal localização dos clientes.

Pelas figuras acima, observa-se que a maioria das empresas realiza as atividades de melhoria e desenvolvimento das máquinas com o auxílio de técnicos externos, além dos seus próprios profissionais. Isso denota abertura das suas estruturas internas para a geração de inovação, e esses parceiros são, em grande parte, da própria cidade ou de outras regiões do país, que também possuem aglomerados de empresas produtores de calçados. Assim, se, por um lado, há abertura das estruturas internas das firmas para diferentes fontes de conhecimento, por outro, a abertura é geograficamente limitada, visto encerrar-se nas aglomerações de calçados italianas, apesar de existirem outros aglomerados produtivos de calçados e de máquinas no mundo.

Para finalizar esta seção, são apresentados alguns resultados do processo de geração de inovações e a performance inovativa e geral do grupo de empresas. A maioria das empresas afirmou que os principais resultados são a introdução de máquinas com algum melhoramento para o mercado nacional ou internacional, mais do que a introdução de máquinas totalmente novas. Vale destacar que, para a maioria, não há diferença entre inovar para o mercado italiano ou para o internacional. Além disso, as empresas também foram questionadas sobre o patenteamento dos produtos. Ainda que esse seja um indicador controverso, é interessante observar que 18 empresas afirmaram ter pelo menos uma patente de produto nos últimos dez anos, visando constranger a concorrência da atividade de simples cópia.

A respeito da atual performance do grupo, a maioria declarou que, nos últimos três anos, o número de funcionários e a quantidade de máquinas produzidas se mantiveram constantes e que o faturamento aumentou. A seguir, o Quadro 4-6 apresenta um resumo dessas informações.

Emp.	Principais resultados da atividade de P&D nos últimos três anos	Patentes de produtos	Quantidade de Funcionários	Quantidade de máquinas produzidas	Faturamento	Performance Geral*
E	Máquinas e processos produtivos novos ou com melhorias para os mercados nacional e internacional	8	Aumentou.	Manteve-se constante.	Aumentou.	↑
H	Máquinas e processos produtivos novos ou com melhorias para os mercados nacional e internacional	10	Aumentou.	Aumentou fortemente.	Aumentou fortemente.	↑
M	Máquinas e processos produtivos novos ou com melhorias para os mercados nacional e internacional	6	Diminuiu.	Aumentou.	Aumentou.	↑
L	Máquinas novas ou com melhorias para os mercados nacional e internacional	8	Manteve-se constante.	Aumentou.	Aumentou.	↑
R	Máquinas novas ou com melhorias para os mercados nacional e internacional	0	Manteve-se constante.	Aumentou.	Aumentou.	↑
U	Máquinas novas ou com melhorias para os mercados nacional e internacional	3	Aumentou.	Aumentou.	Aumentou.	↑
S	Máquinas com melhorias para mercado nacional e internacional e introdução	0	Diminuiu.	Aumentou.	Aumentou.	↑

QUADRO 4-6: Performance inovativa e geral do grupo de empresas (continuação)

Emp.	Principais resultados da atividade de P&D nos últimos três anos	Patentes de produtos	Quantidade de Funcionários	Quantidade de máquinas produzidas	Faturamento	Performance Geral*
AC	Máquinas com melhorias para mercado nacional e internacional e introdução de novo processo produtivo	20	Manteve-se constante.	Aumentou.	Aumentou.	↑
AA	Máquinas com melhorias para o mercado nacional e internacional	1	Aumentou.	Aumentou.	Aumentou.	↑
V	Máquinas e processos produtivos novos ou com melhorias para os mercados nacional e internacional	30	Diminuiu.	Manteve-se constante.	Aumentou.	▬
A	Máquinas novas ou com melhorias para os mercados nacional e internacional	13	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	▬
Q	Máquinas novas ou com melhorias para os mercados nacional e internacional	10	Diminuiu.	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	▬
O	Máquinas novas ou com melhorias para o mercado internacional	4	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	▬
I	Máquinas com melhorias para o mercado nacional e internacional	0	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	Diminuiu.	▬
J	Máquinas com melhorias para o mercado nacional e internacional	1	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	▬
AB	Máquinas com melhorias para o mercado nacional e internacional	20	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	▬

QUADRO 4-6: Performance inovativa e geral do grupo de empresas (continuação)

Emp.	Principais resultados da atividade de P&D nos últimos três anos	Patentes de produtos	Quantidade de Funcionários	Quantidade de máquinas produzidas	Faturamento	Performance Geral*
P	Máquinas com melhorias para o mercado internacional	0	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	Aumentou.	
B	Máquinas novas ou com melhorias para os mercados nacional e internacional	62	Diminuiu.	Manteve-se constante.	Diminuiu.	
F	Máquinas novas ou com melhorias para os mercados nacional e internacional	5	Diminuiu fortemente.	Diminuiu fortemente.	diminuiu fortemente.	
D	Máquinas novas ou com melhorias para os mercados nacional e internacional	1	Diminuiu.	Diminuiu fortemente.	Diminuiu fortemente.	
N	Máquinas novas ou com melhorias para os mercados nacional e internacional	8	Diminuiu fortemente.	Diminuiu	Diminuiu.	
C	Máquinas novas para o mercado internacional	10	Manteve-se constante.	Diminuiu.	Diminuiu.	
G	Máquinas com melhorias para o mercado nacional e introdução de melhoria de processo produtivo	0	Manteve-se constante.	Diminuiu.	Diminuiu.	
T	Máquinas com melhorias para o mercado nacional e internacional	0	Diminuiu.	Diminuiu.	Aumentou.	

QUADRO 4-6: Performance inovativa e geral do grupo de empresas (continuação)

Emp.	Principais resultados da atividade de P&D nos últimos três anos	Patentes de produtos	Quantidade de Funcionários	Quantidade de máquinas produzidas	Faturamento	Performance Geral*
AD	Máquina com melhoria para o mercado nacional e internacional	0	Diminuiu fortemente.	Diminuiu.	Diminuiu.	↓
AE	Máquinas com melhorias para o mercado nacional e internacional	0	Manteve-se constante.	Diminuiu fortemente.	Diminuiu fortemente.	↓
X	n.d.	0	n.d.	n.d.	n.d.	
Z	n.d.	0	n.d.	n.d.	n.d.	

* Conclusão da pesquisadora, com base nas informações de variação da quantidade de funcionários, de máquinas produzidas e do faturamento.

Fonte: pesquisa de campo.

Os principais mercados de destino da produção das empresas é a Itália, com seus pólos produtores de calçados – ex.: Marche e Toscana -, a Ásia, a Europa Ocidental e a Europa Oriental⁶⁰.

É importante observar que a indústria produtora de máquinas para calçados produz um bem de capital para uma indústria intensiva em mão-de-obra e bastante influenciada pelas rápidas mudanças da ‘indústria da moda’, que exige cada vez mais rapidez de entrega, diversidade e customização de produtos. Os dois projetos de pesquisa, coordenados pelo ITIA, *EUROShoe*⁶¹ (já finalizado) e *CECmadeShoe*⁶², de certa forma, representam essa característica tecnológica da indústria, pois resultaram na estruturação de uma fábrica automática para a produção de calçado sob medida.

A indústria produtora de calçados e de bens de capital para a fabricação de calçados vem passando por um processo de reestruturação nos últimos anos, caracterizado pela concorrência asiática, com destaque para a China no mercado mundial. O baixo custo da mão-de-obra e a capacidade de produção em elevada escala é um dos principais fatores que destacam a China no mercado de calçados, bem como de bens de capital para essa indústria. Das 28 empresas investigadas, 4 afirmaram que produzem máquinas em fábrica própria, em parceria ou individualmente, na China (conforme Quadro

⁶⁰ As empresas responderam essa pergunta observando que não tinham dados completos sobre o destino das máquinas exportadas, visto que boa parte delas trabalha com revendedores e são esses os responsáveis pelo processo de comercialização.

⁶¹ <http://euroshoe.itia.cnr.it> .

⁶² <http://www.itia.cnr.it/it/index.php?sez=9&ssez=2&titolo=CECmadeShoe&stato=running> .

4-2), e 2 informaram que possuem contrato de concessão de licença da sua tecnologia para empresas chinesas.

Além disso, esse processo de reestruturação também é caracterizado por uma alteração de localização da indústria de calçados em direção a regiões onde o custo de mão-de-obra é mais baixo. No caso da Itália, observou-se, ao longo do tempo, uma movimentação das empresas para regiões do leste europeu, enfraquecendo, de alguma forma, os locais considerados tradicionais, como a região da Lombardia. Na indústria de máquinas para calçados, não é observado esse movimento.

A próxima seção apresenta a dinâmica dos fluxos de informações e conhecimentos entre empresas e instituições locais e extralocais, como representantes dos elementos externos à firma e influentes no processo de geração de inovações tecnológicas.

4.4 As redes em Vigevano

O objetivo desta seção é descrever e analisar as redes estabelecidas para a troca de informações e conhecimentos entre as empresas produtoras de máquinas (relações horizontais) e identificar regularidades que possam explicar a intensidade desses fluxos e o comportamento das firmas nas redes.

Conforme descrito no final do segundo capítulo, a análise dos dados de Vigevano refere-se a uma rede do tipo *one-mode* e a uma investigação em toda a rede (*whole-network*). Antes da descrição das redes e dos indicadores, é importante analisar a questão das ‘não respostas’. O número total de empresas que não responderam à pesquisa é 7. Stork e Richards (1992) analisaram os procedimentos para o desenho das redes e a interpretação dos indicadores quando ocorrem ‘não respostas’, já que é reconhecida a elevada dificuldade de obtenção de respostas de toda a população.

Inicialmente, os autores apresentam o cálculo da taxa de resposta para estudos de redes sociais. No caso do grupo de empresas analisadas, a população total é de 35, o que significa que, se todas respondessem à pesquisa, cada relacionamento poderia ser descrito por dois atores do grupo, conforme a teoria de redes, e a matriz de dados seria de 1.190 (35 x 34) descrições de 595 (1.190/2) relacionamentos. Entretanto, o total de respondentes foi de 28, o que representa 756 (28 x 27) descrições de 378 conexões. As respostas obtidas representam 63,5% da rede, o que foi considerado adequado, uma vez que os autores afirmam que as taxas de respostas mencionadas na literatura variam entre 65% e 90%.

Os autores apresentam três formas para se analisar redes em que não foi possível obter respostas de toda a população: (a) utilizar somente os dados completos; (b) utilizar todos os dados disponíveis (o

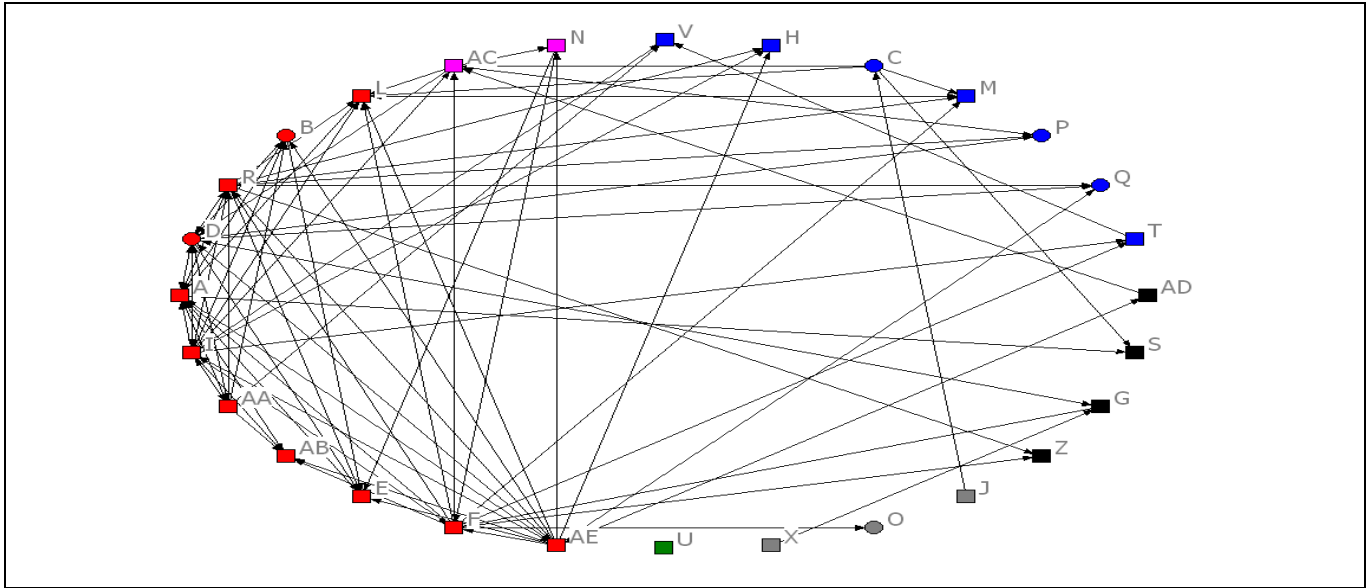
que inclui a citação de relacionamento dos respondentes com os não-respondentes); e (c) imputar dados para completar as não respostas. A última opção não é viável para a pesquisa em questão, visto que, para tanto, é necessário ter informações a respeito das características individuais dos atores não respondentes para identificar um padrão semelhante aos respondentes e imputar-lhes um mesmo padrão de respostas. A segunda opção também não foi considerada interessante, pois, no que diz respeito ao fluxo de conhecimento – considerado aqui o mais relevante para a análise da influência das redes no processo de geração de inovações tecnológicas - somente 2 empresas não respondentes foram citadas por outras duas empresas respondentes (cada uma citou só uma), as outras 5 não foram mencionadas. O relevante para a pesquisa é ter as descrições completas das conexões existentes e da intensidade dessas ligações e, não existindo tais informações, o tratamento de dados escolhido foi o primeiro.

Para a descrição das redes, as empresas foram questionadas sobre o fluxo de informações – que também pode ser interpretado como fluxo de negócios - e conhecimentos que estabelecem com outras empresas produtoras de máquinas e instituições de Vigevano e extralocal. Em relação ao fluxo de informações, as empresas responderam duas perguntas (números 25 e 26 do questionário no Apêndice III): ‘com quais empresas (de Vigevano) a sua empresa interage para trocar informações a respeito, por exemplo: de novos canais comerciais para seus produtos, novos fornecedores, novas tecnologias (de maquinário, de calçados)?’ e ‘com quais instituições (de Vigevano) a sua empresa interage para trocar informações a respeito, por exemplo: de novos canais comerciais para seus produtos, novos fornecedores, novas tecnologias (de maquinário, de calçados)?’ Para responder essa e outras questões sobre fluxos de informação e conhecimento, a cada entrevistado foi exposta a uma lista de empresas produtoras de máquinas para calçados e de instituições de Vigevano previamente elaboradas (*roster-recall*).

Em relação ao fluxo de conhecimento, as empresas responderam diferentes perguntas. As que foram consideradas mais relevantes para análise são: ‘na hipótese de você estar em uma situação crítica e precisar de assistência técnica (conhecimento), quais empresas ou instituições elencadas você consultaria?’; ‘você poderia indicar as empresas nacionais (não localizadas em Vigevano) e internacionais de máquinas para calçados que aportaram ou aportam conhecimento técnico para a sua empresa?’; e ‘você poderia indicar as instituições nacionais (não localizadas em Vigevano) e internacionais que aportaram ou aportam conhecimento técnico para a sua empresa?’.

Com base nas respostas referentes à rede de informação ou negócio das empresas, é possível obter a representação abaixo.

FIGURA 4-6: Rede de negócio formada pelas empresas de Vigevano



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

As empresas estão organizadas na rede de acordo com os *k-cores*. O grupo vermelho é o que apresenta maior interação no fluxo de negócios, sendo seguido pelos grupos rosa, azul, preto, cinza e, por último, a empresa ‘U’, em verde. O sentido das flechas foi interpretado na rede de negócios com o significado de ‘quem trocou informação com quem’⁶³. Por exemplo, as empresas T, I e AA afirmam ter trocado (recebido ou enviado) informação com a empresa V, porém esta informou não ter trocado informação com ninguém. Isso demonstra a não reciprocidade na rede. Na sequência, são apresentados indicadores de reciprocidade comparando as características das redes de negócios com a de conhecimentos.

Além da troca de informações entre empresas, também há alguma interação para a troca de informações com as instituições locais. Das 28 respondentes, 22 afirmaram trocar informações com pelo menos uma instituição entre a ASSOMAC e a Câmara de Comércio de Pavia. Essas 22 empresas podem ser identificadas pelo formato quadrado dos desenhos na Figura 4-6. É interessante observar o fato de que não há relação entre a intensidade do fluxo de informação (grupo vermelho de nódulos) e a existência de troca também com instituições, pois os desenhos redondos, que representam as empresas que não trocam informação com instituições, estão espalhados nos diferentes subgrupos (também

⁶³ As linhas entre as empresas representam conexões informadas por elas entre elas e outras empresas ou instituições. No caso da rede de negócios, considerou-se que as flechas representam ‘quem informou ter trocado informação e com quem’, e isso pode significar ‘receber’ ou ‘fornecer’ informação. A interpretação adotada foi essa, visto que a pergunta refere-se à ‘interação para troca de informações’. Já no que diz respeito à análise das relações das empresas do aglomerado com clientes, fornecedores e instituições (figuras anteriores), as ligações foram informadas somente pelas empresas produtoras de máquinas, portanto as linhas de conexão são não recíprocas, pois clientes, fornecedores e instituições não constituem a população-alvo da pesquisa.

presentes no azul e no cinza). Somente a ASSOMAC e a Câmara de Comércio de Pavia participam do fluxo de informações; as demais instituições - Politécnico de Milão, Politécnico de Pavia, Politécnico de Calçado de Padova, Universidade de Milão, Universidade de Pavia, Escola Superior e outras escolas de Vigevano - não fazem parte dessa rede, o que é compreensível por serem instituições destinadas ao ensino e pesquisa, e o mais provável é que façam parte do fluxo de conhecimento do aglomerado.

A respeito das instituições mencionadas, a tabela abaixo apresenta a lista de instituições que foram previamente identificadas como relevantes para o setor de máquinas para calçados de Vigevano, bem como as citadas pelas empresas respondentes.

QUADRO 4-7: Instituições relacionadas com a rede de Vigevano

Nome	Sigla	Localização	Características Gerais
Associação Nacional dos Produtores Italianos de Máquinas e Acessórios para Calçados, Artefatos e Curtumes	ASSOMAC	Vigevano	Associação de apoio ao setor na área técnica (ex.: regulamentações), comercial (ex.: feiras) e econômica (ex.: indicadores e cenários econômicos do setor e outros afim).
Câmara de Comércio de Pavia*	---	Pavia	Apóia e fornece informações às empresas.
Politécnico de Milão	PolitecMilão	Milão	Instituição do sistema educacional italiano
Politécnico de Pavia	PolitecPavia	Pavia	Instituição do sistema educacional italiano
Politécnico Calçadista	PolitecPadova	Padova	Sustentar a atividade de pesquisa e transferência tecnológica e outros serviços para as empresas do setor.
Universidade de Estudos de Milão**	---	Milão	Instituição do sistema educacional italiano
União dos Industriais da Província de Pavia	UIPavia	Pavia	Apóia e fornece informações comerciais e econômicas às empresas.
Escola Técnica de Vigevano	STecVigevano	Vigevano	Promove formação técnica em mecânica, eletrônica e outras áreas.

QUADRO 4-7: Instituições relacionadas com a rede de Vigevano (continuação)

Nome	Sigla	Localização	Características Gerais
Instituto de Tecnologia Industrial e Automação	ITIA	Vigevano	Instituto do Conselho Nacional de Pesquisa (CNR) do governo italiano - Objetiva executar atividades de pesquisa e desenvolvimento sobre o <i>design</i> e sobre as implicações do novo paradigma produtivo da customização em massa, com particular referência ao setor calçadista e a sua cadeia produtiva.
Instituto Italiano para Comércio Exterior - ICE	I1 Itália	Roma	Agência governamental para promover o comércio, oportunidades de negócios e cooperações industriais entre empresas italianas e estrangeiras.
Instituto Tecnológico do Calçado - INESCOP	I2 Espanha	Em diversos lugares na Espanha	Instituto que objetiva, principalmente, gerar discussões coletivas a respeito de atividades tecnológicas de interesse setorial.

* Foi citada como fonte de informação, mas não de conhecimento técnico.

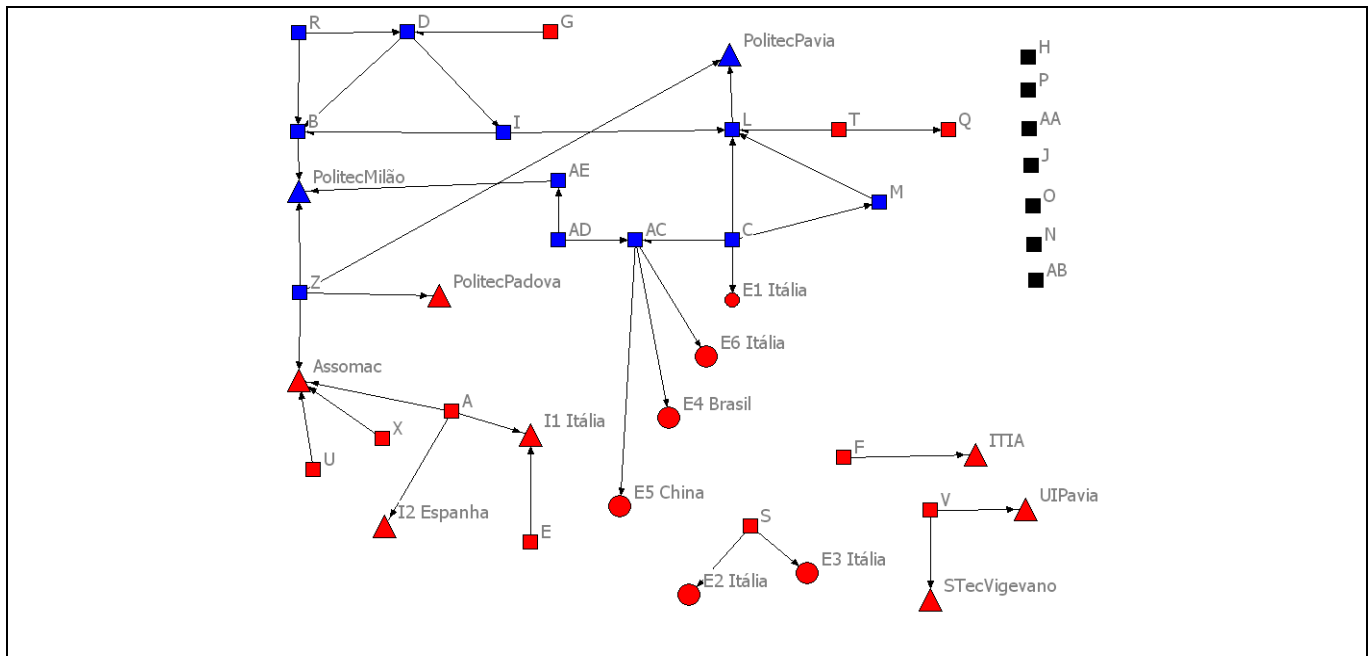
** Não foi citada como fonte de informação ou de conhecimento.

Fonte: pesquisa de campo e *sites* diversos das instituições.

Com as respostas referentes ao fluxo de conhecimento, foi obtida a representação da rede de empresas e instituições exposta na Figura 4-7 a seguir. Pode-se observar que essa rede é bem menos densa do que a rede de negócios, ainda que considere as relações com instituições e empresas extra-aglomerado (desenhos triangulares e redondos), além das relações entre as empresas produtoras de máquinas para calçados de Vigevano (desenhos quadrados). Isso permite concluir a existência de uma diferente dinâmica para a troca de informações e conhecimento entre as empresas locais, e que a troca de conhecimento é realizada entre um grupo mais restrito. Da mesma forma que anteriormente, os desenhos estão organizados por *k-cores*.

O grupo de cor preta é composto pelas empresas que informaram não consultar nenhuma empresa produtora de máquina para calçado (relação horizontal) ou instituição de qualquer localidade para auxiliá-las no processo de melhoria ou desenvolvimento de novos produtos. De alguma forma, isso reforça a característica de um processo de geração de inovações tecnológicas muito específico à firma e a importância das relações verticais (clientes e fornecedores) para a geração de inovações, mais que das relações horizontais. O grupo em vermelho é composto por empresas que informaram consultar pelo menos uma empresa ou instituição, e o grupo em azul é aquele que apresenta empresas com o maior número de conexões, ou seja, consultam e são consultadas mais vezes.

FIGURA 4-7: Relações para troca de conhecimento entre as empresas do aglomerado de Vigevano e com instituições e empresas extra-aglomerado.



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

A direção das setas indica as empresas ou instituições que são consultadas, e a origem das setas indicada as que consultam. Assim, pode-se observar que os quadrados em vermelho representam basicamente empresas que consultam, mas não são consultadas, como G, que consulta D, U, X e A, que consultam a ASSOMAC; F, que consulta o ITIA e outras. A única exceção é a Q, que é consultada pela T.

No grupo em vermelho, encontra-se grande parte das empresas e instituições de fora do aglomerado, representadas pelos desenhos triangulares e redondos. Isso confirma a pouca abertura das empresas de Vigevano para a troca de conhecimento com empresas e instituições de fora do aglomerado, uma vez que esse grupo é o de menor número de conexões, quando comparado com o grupo em azul. Tal situação também foi observada nas figuras da seção anterior, que representam as relações com clientes e fornecedores de diferentes localidades.

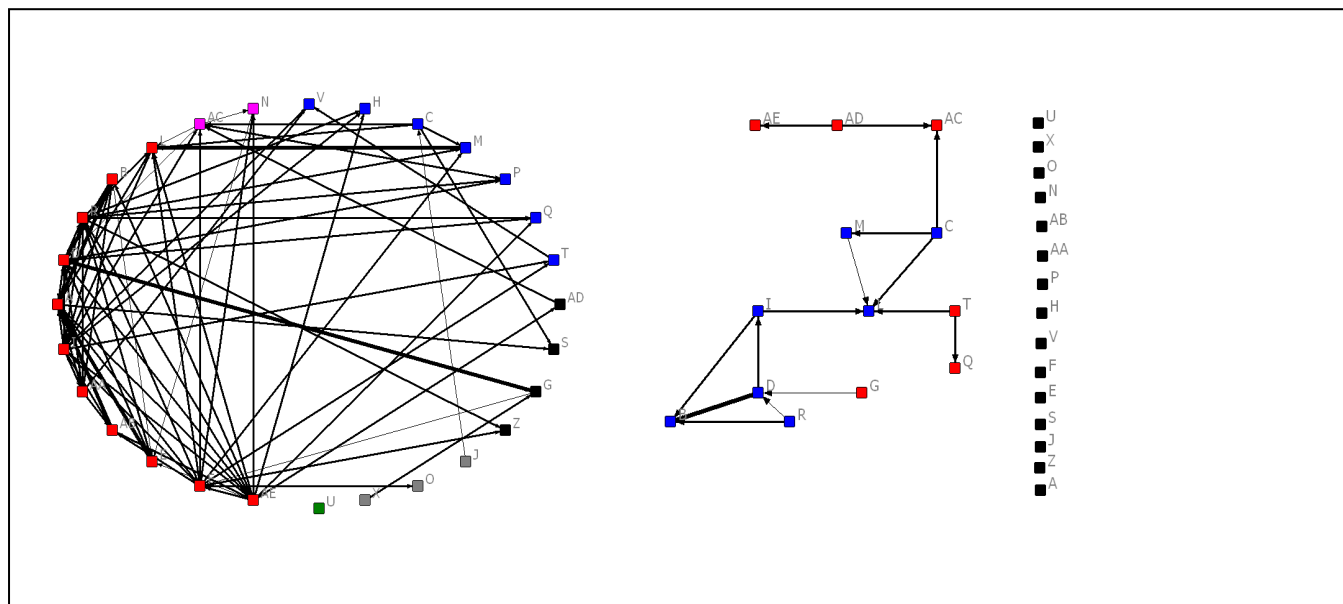
É interessante observar que são poucas as relações com empresas e instituições externas ao aglomerado. No caso das empresas – E1 Itália, E2 Itália, E3 Itália, E4 Brasil, E5 China e E6 Itália -, elas são consultadas, ao todo, por três diferentes empresas de Vigevano, sendo que somente duas estão conectadas com outras empresas locais e, por isso, podem estar no papel de transmitir o conhecimento externo para o aglomerado local, algo semelhante ao papel de *gatekeeper*, descrito em Giuliani e Bell

(2005)⁶⁴. De todas as empresas externas ao aglomerado mencionadas, somente uma é do Brasil. A empresa codificada por E4Brasil compõe o grupo de empresas investigadas na pesquisa realizada no Vale do Rio dos Sinos e pode ser identificada pelo código ‘1’ nas descrições e análises do próximo capítulo.

Com as instituições – PolitecPavia, PolitecMilão, PolitecPadova, ASSOMAC, I1 Itália, I2 Espanha, ITIA, UIPavia e STecVigevano -, a situação é distinta, pois, ao todo, essas são consultadas por 16 empresas de Vigevano. As duas primeiras instituições estão no grupo azul, portanto significa que são mais consultadas pelas empresas locais que as demais.

A Figura 4-8 apresenta uma comparação entre as duas redes, considerando o grau de importância das relações estabelecidas interfirmas.

FIGURA 4-8: Fluxos de informação e conhecimento interfirmas do aglomerado de Vigevano



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

Diferentemente das redes apresentadas anteriormente, as redes da figura 4-8 mostram somente as relações interfirmas, não considerando as relações com instituições do aglomerado. As linhas mais grossas representam conexões mais importantes para as empresas, e as mais fracas, as de menor importância. Em ambas as redes, há uma grande quantidade de linhas mais grossas. A importância das

⁶⁴ Empresas do tipo *technological gatekeepers* são aquelas que estão em uma posição central na rede em termos de transferência de conhecimento para outras firmas locais e que também são fortemente conectadas com fontes externas de conhecimento.

relações foi declarada pelas empresas quando atribuíam qualidade às respostas das perguntas referentes aos fluxos de informação e conhecimento do questionário.

Com vistas a qualificar a análise das redes, foram calculados indicadores de posição e de estrutura. Os indicadores de estrutura calculados foram: densidade, distância geodésica e reciprocidade. A densidade é definida pela soma de todas as conexões existentes, dividida pelo número teórico de conexões possíveis. A distância geodésica representa o número de relações no menor caminho possível entre dois nódulos. E a reciprocidade informa o quão recíprocas são as ligações estabelecidas entre os atores. Os indicadores de posição calculados foram os de enraizamento, centralidade e poder, explicados mais adiante. A Tabela 4-4, a seguir, apresenta esses indicadores.

TABELA 4-4: Indicadores de estrutura e de posição das duas redes de Vigevano

Indicadores de Estrutura		
	Redes	
	Informação	Conhecimento
Densidade		
Valor Médio	0.2487	0.0357
Desvio-Padrão	0.6699	0.2649
Distância geodésica (distância média entre os pares alcançáveis)	2.268	1.381
Reciprocidade		
<i>Dyad-based</i> (qual proporção de pares tem ligações recíprocas entre eles?)	25%	0%
<i>Arc method</i> (qual percentual de todas as ligações possíveis faz parte das estruturas recíprocas?)	40%	0%
Indicadores de Posição		
	Redes	
	Informação	Conhecimento
Krackhardt		
Conectividade	0.9286	0.2063
Hierarquia	0.6635	1.0000
Eficiência	0.8431	0.9545
LUB	0.9938	0.2121
Centralidade (pelo método <i>Freeman</i>)		
Média (out e <i>in degree</i>)	6,7	1,0
<i>In-degree</i> (quem é consultado)	14,4%	7,6%
<i>Out-degree</i> (quem consulta)	24,6%	6,4%

Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

A densidade de uma rede é um indicativo do quanto de informações e conhecimentos se difunde entre os atores, já que representa a relação entre as conexões existentes e as possíveis. No caso do fluxo

de informações, a densidade é de 0,24 e de conhecimento, 0,037, o que significa que 24% das ligações possíveis estão presentes na primeira e pouco menos de 4%, na segunda. Além disso, há grande dispersão das respostas, visto que os desvios-padrão são relativamente elevados. Conforme já mencionado, a dinâmica de transferência da informação e do conhecimento é bem distinta entre as empresas locais, já que, na rede de conhecimento, as trocas podem ser consideradas rarefeitas.

No caso da distância geodésica, que é a conexão mais eficiente entre dois atores, a distância média na rede de informações é 2,2 e na rede de conhecimento é 1,38. Isso significa que a conexão mais eficiente entre dois atores é, em média, alcançada com menos de três contatos (atores) na rede de informação e menos de 2 contatos na rede de conhecimento. Quando a rede é pouco densa, a distância geodésica é geralmente pequena.

A reciprocidade na rede de conhecimento é nula, considerando dois diferentes cálculos possíveis desse indicador. Já na rede de informações, observa-se que 25% dos pares têm ligações recíprocas, o que também informa um baixo índice de reciprocidade na rede.

Os indicadores de posição ou enraizamento foram calculados pelo método de Krackhardt⁶⁵ e são quatro: conectividade, hierarquia, eficiência e *least upper bound* (LUB). Novamente, verificou-se diferença entre as redes. Os resultados do indicador de conectividade são bem diferentes entre as duas redes e demonstram uma conectividade maior na rede de informação do que na de conhecimento. A conectividade nessa última é muito baixa, refletindo a elevada quantidade de empresas (15 quadrados pretos da Figura 4-8) que afirmaram não participar do fluxo de conhecimento.

A rede de conhecimento tem uma hierarquia superior à da rede de informação, o que confere com a total inexistência de reciprocidade⁶⁶. A rede de informação tem um índice de hierarquia inferior, afirmando, ao contrário, a existência de alguma reciprocidade. O índice de eficiência, que significa a existência de troca com somente um ator central⁶⁷, da rede de conhecimento, também é superior ao da rede de informação. Isso significa que existe um número grande de atores que se comunica com um ou poucos atores. O último índice é o '*least upper bound*' (LUB), que mede em qual extensão todos os atores se relacionam com um mesmo ator central (denominado de 'chefe' da rede). Nas redes analisadas, o fluxo de informação é mais centrado em alguns atores do que o fluxo de conhecimento, já que o índice da rede de conhecimento é bem inferior.

⁶⁵ Elaborou uma definição de uma rede em estrutura hierárquica e construiu índices que servem para mostrar o quanto as características de uma rede analisada se desviam desse tipo ideal. O tipo ideal de rede é representado por uma situação em que todos os atores se conectam (consultam) a um ator central, exceto um, que é o consultado, portanto o 'chefe' da rede (HANNEMAN e RIDDLE, 2005).

⁶⁶ O indicador de Krackhardt de hierarquia pressupõe que uma relação recíproca entre dois atores significa que esses têm uma mesma condição na rede e, assim, a hierarquia entre eles é nula (HANNEMAN e RIDDLE, 2005).

⁶⁷ Segundo a rede ideal elaborada por Krackhardt, estruturas em que os atores se relacionam com vários atores centrais são consideradas redundantes e ineficientes.

A centralidade⁶⁸ calculada para as duas redes mostra que, em geral, há pouca concentração ou centralidade em ambas as estruturas. Considerando o máximo de centralidade possível – representada pela estrutura hipotética de uma rede em estrela – o grau de centralidade da rede de informação é 14,4% para os atores consultados (*in-degree*) e 24,6% para os atores que consultam (*out-degree*), mostrando que há uma distribuição diferente de poder na rede. No caso da rede de conhecimento, os graus são bem inferiores: 7,6% para os consultados e 6,4% para os que consultam conhecimento tecnológico. Esses resultados também mostram que as redes analisadas são muito diferentes de uma rede em formato de estrela, na qual há um único ator central que conecta (ou controla) todos os demais, e isso pode ser considerado adequado, uma vez que a diversidade de contatos deve contribuir para o processo de aprendizagem dos atores do local, conforme observado por Morrison e Rabelotti (2005).

Para melhor compreender a dinâmica dos fluxos de informação e conhecimento identificados e da mesma forma que foi proposto por Giuliani e Bell (2005) e Boschma e Wal (2005), foi calculado o nível de capacidade de absorção (CA) de cada uma das empresas da rede. Entretanto, a adaptação dos indicadores propostos pelos autores mencionados acima para o cálculo da CA, a qual foi necessária por tratar-se de setores produtivos investigados distintos com características tecnológicas específicas, não resultou em indicador considerado confiável para representar a CA⁶⁹. Sendo assim, julgou-se mais adequado substituir a utilização de um valor numérico que representasse a CA por elementos qualitativos de cada ator da rede. Com isso, foram organizadas informações relativas ao posicionamento das empresas nas redes de informação e conhecimento, aos atributos gerais das mesmas e às características dos técnicos envolvidos na atividade de melhoria e desenvolvimento de novos produtos, conforme apresentado nas Tabelas 4-5, 4-6, 4-7 a seguir.

⁶⁸ A centralidade calculada pelo método Freeman considera como ponto de partida uma estrutura de rede em formato de estrela, em que um ator é totalmente central, e todos os demais estão conectados nele; é considerada uma estrutura desigual. Os cálculos de centralidade, com base nesse método, servem para saber o quanto a estrutura analisada se distancia da figura ideal de estrela.

⁶⁹ Para maiores detalhes, ver Apêndice IV.

TABELA 4-5: Papel das empresas nas redes de informação e conhecimento de Vigevano

Empresas	Papel das empresas nas redes de informação e conhecimento*										
	Índice <i>out-degree</i> **		Índice <i>in-degree</i> **		Betweenness **		Índice de centralidade <i>in-degree/ out-degree (I/O)</i>		Conexão com empresas e instituições extralocal (Vigevano)	Pontos de Conexão com a rede de conhecimento do VRS	Posição na rede de conhecimento do aglomerado ***
	Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.			
	Mede em qual extensão uma firma consulta informação ou conhecimento tecnológico de outras firmas locais.		Mede em qual extensão a informação ou conhecimento tecnológico de uma firma são consultados por outras firmas locais.		Mede o grau de interdependência de uma firma com base na sua propensão a estar entre (<i>between</i>) outras firmas.		Se I/O é > 1, a empresa é considerada transmissora de informação/conhecimento; se I/O é <1, a empresa é considerada receptora de informação/conhecimento (absorvedora); e se I/O é em torno de 1, significa que a empresa está envolvida em uma troca mútua.				
C	9.877	7.407	1.235	0	3.419	0	0,13	somente <i>out-degree</i>	1 Empresa		Demandante
D	24.691	6.173	22.222	2.469	18.775	0.712	0,90	0,40			Absorvedora
I	32.099	4.938	9.877	2.469	6.284	0.427	0,31	0,50			Absorvedora
AD	4.938	4.938	2.469	0	0.047	0	0,50	somente <i>out-degree</i>			Demandante
T	2.469	4.938	4.938	0	0.380	0	2,00	somente <i>out-degree</i>			Demandante
R	24.691	3.704	17.284	0	8.091	0	0,70	somente <i>out-degree</i>			Demandante
M	3.704	1.235	11.111	2.469	0	0	3,00	2,00			Transmissora
G	4.938	1.235	4.938	0	3.675	0	1,00	somente <i>out-degree</i>			Demandante
B	6.173	0	13.580	8.642	0.064	0	2,20	somente <i>in-degree</i>	1 Instituição	X	Fonte
L	3.704	0	19.753	8.642	0.499	0	5,33	somente <i>in-degree</i>	1 Instituição	X	Fonte

TABELA 4-5: Papel das empresas nas redes de informação e conhecimento de Vigevano (continuação)

Empresas	Papel das empresas nas redes de informação e conhecimento*										Posição na rede de conhecimento do aglomerado ***
	Índice <i>out-degree</i> **		Índice <i>in-degree</i> **		Betweenness **		Índice de centralidade <i>in-degree/ out-degree (I/O)</i>		Conexão com empresas e instituições extralocal (Vigevano)	Pontos de Conexão com a rede de conhecimento do VRS	
	Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.			
AC	4.938	0	12.346	4.938	7.858	0	2,50	somente <i>in-degree</i>	3 Empresas	X	Fonte
AE	30.864	0	7.407	2.469	6.876	0	0,24	somente <i>in-degree</i>	1 Instituição		Fonte
Q	1.235	0	7.407	2.469	0	0	6,00	somente <i>in-degree</i>			Fonte
A	23.457	0	18.519	0	7.509	0	0,79	---	2 Instituições		Isolada
F	22.222	0	8.642	0	8.692	0	0,39	---			Isolada
AA	17.284	0	7.407	0	1.349	0	0,43	---			Isolada
P	4.938	0	6.173	0	0.897	0	1,25	---			Isolada
N	3.704	0	3.704	0	1.652	0	1,00	---			Isolada
AB	2.469	0	13.580	0	0	0	5,50	---			Isolada
X	2.469	0	0	0	0	0	somente <i>out-degree</i>	---			Isolada
J	1.235	0	0	0	0	0	somente <i>out-degree</i>	---			Isolada
E	0	0	12.346	0	0	0	somente <i>in-degree</i>	---	1 Instituição		Isolada
H	0	0	7.407	0	0	0	somente <i>in-degree</i>	---			Isolada
O	0	0	2.469	0	0	0	somente <i>in-degree</i>	---			Isolada
S	0	0	4.938	0	0	0	somente <i>in-degree</i>	---	2 Empresas		Isolada

TABELA 4-5: Papel das empresas nas redes de informação e conhecimento de Vigevano (continuação)

Empresas	Papel das empresas nas redes de informação e conhecimento*										Posição na rede de conhecimento do aglomerado ***
	Índice <i>out-degree</i> **		Índice <i>in-degree</i> **		Betweenness **		Índice de centralidade <i>in-degree/ out-degree (I/O)</i>		Conexão com empresas e instituições extralocal (Vigevano)	Pontos de Conexão com a rede de conhecimento do VRS	
	Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.			
U	0	0	0	0	0	0	---	---			Isolada
V	0	0	7.407	0	0	0	somente <i>in-degree</i>	---	1 Instituição		Isolada
Z	0	0	4.938	0	0	0	somente <i>in-degree</i>	---	3 Instituições		Isolada

* Os cálculos dos graus de centralidade (método Freeman) são das redes apresentadas na Figura 4-8 (fluxos de informação e conhecimento), ou seja, as formadas por todas as empresas investigadas. Foram considerados os dados não simétricos, visto que o objetivo é compreender qual é o posicionamento das firmas em termos de consultarem e serem consultadas para obterem informação e/ou conhecimento tecnológico.

** Foram usados valores padronizados para que fosse possível comparar redes de diferentes tamanhos e densidades. Os valores padronizados são expressos como percentuais do número de atores da rede, menos um (o ego) (HANNEMAN e RIDDLE, 2005).

*** Adaptado de Giuliani e Bell (2005). O papel das empresas é determinado pelo índice I/O, e quando possuem somente 'in-degree' de conhecimento, foram consideradas 'fontes de conhecimento'; quando possuem I/O maior que um, foram consideradas 'transmissoras'; aquelas denominadas 'isoladas' são as que tem o I/O igual ou próximo a 0.

Legenda:

	Empresas que fornecem conhecimento (<i>out-degree</i>), incluindo a M, D e I.
	Elevado grau de <i>betweenness</i> (propensão a estar entre outras firmas) e empresas que absorvem conhecimento (índice de I/O inferiores a 1)
	Empresa que mais absorve muito conhecimento (maior índice I/O do grupo).
	Empresas que recebem conhecimento (<i>in-degree</i>).

Fonte: elaborado pela autora.

TABELA 4-6: Atributos gerais das empresas nas redes de informação e conhecimento de Vigevano

Empresas	Atributos gerais dos atores das redes					
	Tipologia das Principais Máquinas Produzidas	Faixa de Faturamento #	Porte (n. de empregados)	Ano de Fundação	Como se considera em termos de geração de inovação tecnológica.	Performance Geral ##
C	Máquinas para fabricação do cabedal, para bordar o cabedal, para elaboração das gáspeas (parte dianteira do cabedal), para desenformar o calçado.	5	Pequeno (35)	1947	Superior à média	Negativa
D	Pré-montar e montar.	5	Pequeno (27)	1957	Na média	Negativa
I	Costurar sola no cabedal.	3	Pequeno (12)	1939	Na média	Constante
AD	Máquinas para rebater o fundo.	2	Pequeno (7)	1984	Inferior à média	Negativa
T	Máquinas para lixar, lustrar, cardar com sistema anti-incêndio, aspiradores industriais e outras.	4	Pequeno (9)	1968	Na média	Negativa
R	Tratamento térmico	2	Pequeno (3)	2004	Superior à média	Positiva
M	Máquinas para colagem de ponta, contraforte.	1	Pequeno (5)	1984	Na média	Positiva
G	Máquinas eletrônicas para corte da pele; máquinas para trabalhar as pontas das tiras de couro; máquinas para trançar tiras de couro e outras.	2	Pequeno (3)	1980	Na média	Negativa
B	Pré-montar e montar.	n.d.	Médio (87)	1955	Superior à média	Negativa
L	Pré-montar e montar.	5	Pequeno (30)	1977	Superior à média	Positiva
AC	Tratamento térmico	5	Pequeno (25)	1962	Na média	Positiva
AE	Trabalhar o fundo e a sola do calçado.	4	Pequeno (8)	1972	Na média	Negativa

TABELA 4-6: Atributos gerais das empresas nas redes de informação e conhecimento de Vigevano (continuação)

Empresas	Atributos gerais dos atores das redes					
	Tipologia das Principais Máquinas Produzidas	Faixa de Faturamento #	Porte (n. de empregados)	Ano de Fundação	Como se considera em termos de geração de inovação tecnológica.	Perfor-mance Geral ##
Q	Máquinas para fazer a cava na sola para sandálias; máquina para esticar (alisar) cano de botas; máquina para tratamento térmico da ponta do calçado; máquina para revestimento e reforço do contra-forte; máquina para umidificar e reativar a ponta do calçado.	3	Pequeno (3)	1995	Na média	Constante
A	Sistemas de corte	7	Médio (200)	1946	Superior à média	Constante
F	Costurar sola no cabedal.	4	Pequeno (7)	1934	Na média	Negativa
AA	Tratamento térmico	3	Pequeno (10)	1984	Na média	Positiva
P	Máquinas fresadoras, marcadoras, lixadoras	3	Pequeno (9)	1940	Na média	Constante
N	Costurar sola no cabedal.	4	Pequeno (15)	1946	Na média	Negativa
AB	Pré-montar e montar.	7	Médio (50)	1955	Superior à média	Constante
X	Sistemas de corte	3	Pequeno (5)	1990	Na média	n.d.
J	Sistemas de corte	2	Pequeno (25)	1949	Na média	Constante
E	Trabalhar o fundo e a sola do calçado.	5	Pequeno (30)	1977	Na média	Positiva
H	Sistemas de corte	7	Médio (93)	1943	Superior à média	Positiva
O	Máquinas injetoras	6	Pequeno (35)	1946	Superior à média	Constante

TABELA 4-6: Atributos gerais das empresas nas redes de informação e conhecimento de Vigevano (continuação)

Empresas	Atributos gerais dos atores das redes					
	Tipologia das Principais Máquinas Produzidas	Faixa de Faturamento #	Porte (n. de empregados)	Ano de Fundação	Como se considera em termos de geração de inovação tecnológica.	Performance Geral ##
S	Máquinas para aplicação de adesivos para fixação da sola e fundo no cabedal; máquina para colorir sola e salto e sistemas para transporte e secagem da cola no calçado.	4	Pequeno (11)	1954	Na média	Positiva
U	Máquinas injetoras	4	Pequeno (10)	1992	Na média	Positiva
V	Pré-montar e montar.	7	Médio (62)	1951	Superior à média	Constante
Z	Máquinas injetoras	5	Pequeno (15)	1986	Na média	n.d.

Faixas de Faturamento: 7 = mais de 7 milhões de euros; 6 = entre 5 e 6,9 milhões de euros; 5 = entre 3 e 4,9 milhões de euros; 4 = entre 1 e 2,9 milhões de euros; 3 = entre 500 a 999 mil euros; 2 = entre 200 a 499 mil euros; e 1 = menos de 200 mil euros.## Elaborado com base no Quadro 4-6.

Legenda:

	Empresas que fornecem conhecimento (<i>out-degree</i>), incluindo a M, D e I.
	Elevado grau de <i>betweenness</i> (propensão a estar entre outras firmas) e empresas que absorvem conhecimento (índice de I/O inferiores a 1).
	Empresa que mais absorve muito conhecimento (maior índice I/O do grupo).
	Empresas que recebem conhecimento (<i>in-degree</i>)

Fonte: elaborado pela autora.

TABELA 4-7: Características do grupo de técnicos das empresas nas redes de informação e conhecimento de Vigevano

Empresas	Características do grupo de técnicos responsáveis pela atividade de P&D						
	Formação e tempo de trabalho dos técnicos do P&D (Tempo de trabalho expresso em número de anos de trabalho- AT – em que o técnico mais antigo está na empresa.)						
	Pós-graduados	AT	Graduados	AT	Não-Graduados	AT	Total de Técnicos
C	0	---	0	---	3	10	3
D	0	---	1	22	2	25	3
I	0	---	1	27	2	25	3
AD	0	---	0	---	1	7	1
T	0	---	0	---	2	25	2
R	0	---	0	---	1	4	1
M	0	---	0	---	1	25	1
G	0	---	1	4	2	25	3
B	4	10	0	0	3	10	7
L	0	---	1	10	2	23	3
AC	0	---	0	---	4	30	4
AE	0	---	0	---	2	35	2
Q	0	---	0	---	1	12	1
A	2	10	3	10	15	10	20
F	0	---	0	---	4	15	4
AA	0	---	0	---	1	10	1
P	0	---	0	---	2	9	2
N	0	---	0	---	2	15	2
AB	0	---	1	11	9	11	10
X	0	---	0	---	1	17	1
J	0	---	1	2	3	30	4
E	0	---	5	10	0	---	5
H	0	---	3	10	5	25	8
O	0	---	1	7	2	15	3

TABELA 4-7: Grupo de técnicos das empresas nas redes de informação e conhecimento de Vigevano (continuação)

Empresas	Características do grupo de técnicos responsáveis pela atividade de P&D						
	Formação e tempo de trabalho dos técnicos do P&D (Tempo de trabalho expresso em número de anos de trabalho- AT – em que o técnico mais antigo está na empresa.)						
	Pós-graduados	AT	Graduados	AT	Não-Graduados	AT	Total de Técnicos
S	0	---	0	---	2	6	2
U	0	---	0	---	2	2	2
V	0	---	1	10	4	17	5
Z	0	---	0	---	2	15	2

Legenda:

	Empresas que fornecem conhecimento (<i>out-degree</i>), incluindo a M, D e I.
	Elevado grau de <i>betweenness</i> (propensão a estar entre outras firmas) e empresas que absorvem conhecimento (índice de I/O inferiores a 1).
	Empresa que mais absorve muito conhecimento (maior índice I/O do grupo).
	Empresas que recebem conhecimento (<i>in-degree</i>)

Fonte: elaborado pela autora.

De acordo com o exposto na Tabela 4-5, observa-se que 13 das 28 empresas fazem parte da rede de conhecimento. Considerando esse como o grupo central (*core*) e as demais 15 empresas a periferia da rede, o índice de densidade do grupo central é de 0,179⁷⁰, o qual é superior ao índice de 0,037, encontrado para toda a rede, e significa que 18% das ligações possíveis estão presentes.

Verificando a Tabela 4-5, percebe-se que os índices de centralidade (*in-degree* e *out-degree*), que são fundamentais para se compreender a posição dos atores na rede, são muito distintos para a rede de informação e de conhecimento. Isso confirma que a dinâmica de transferência de informação e conhecimento entre as empresas do aglomerado de Vigevano é muito distinta, ocorrendo mais troca de informação do que de conhecimento, e os atores que participam, de forma mais intensiva, na rede de informação estão ausentes na rede de conhecimento. A diferente dinâmica na troca de informação e conhecimento também foi observada nos estudos empíricos de Morrison e Rabellotti (2005a e 2005b) e Giuliani e Bell (2005).

Enfocando a análise na rede de conhecimento, as empresas foram ordenadas de acordo com seus índices de *out-degree* e *in-degree*. Percebe-se que, na rede de conhecimento, as empresas desempenham diferentes papéis, no sentido de que as que mais consultam não são as mais consultadas e vice-versa. As empresas com índices de *out-degree*, ou seja, as que consultam, são: C, D, I, AD, T, R, M e G; e aquelas com índices de *in-degree*, as que são consultadas, são: Q, AE, AC, L, B, M, I e D. Nesses dois grupos, encontra-se a metade das empresas que declararam trocar conhecimento com instituições ou empresas extralocal (que são C, B, L, AC e AE). A outra metade não faz parte do fluxo de conhecimento do local, o que as impede de poder exercer o papel de *gatekeepers* do conhecimento tecnológico⁷¹, pois, apesar de consultarem fontes externas, não consultam nem são consultadas por outras empresas locais.

Um elevado índice de *in-degree* representa prestígio para um ator em uma rede, visto significar que ele é bastante consultado por outros atores e isso pode ser entendido como um reconhecimento recebido. Na rede analisada, as empresas que possuem mais prestígio (três maiores índices de *in-degree*) são a B, L e AC. São empresas que buscam conhecimento em instituições e empresas extralocal, possuem relações de produção com empresas chinesas e são especializadas na produção de máquinas para montar e pré-montar (a empresa AC é fabricante e revendedora e pode ser encaixada também nessa tipologia de máquinas). Afirmaram não consultar empresa local na busca por conhecimento tecnológico (portanto possuem índice de *out-degree* zero) e consideraram relevante a

⁷⁰ Cálculo da relação *core/periphery* feito com auxílio do UCINET 6. Para detalhes, ver Apêndice V.

⁷¹ Segundo os tipos de firmas apresentados em Giuliani e Bell (2005), as empresas que são consideradas *technological gatekeepers* são as que estão em uma posição central na rede em termos de transferência de conhecimento para outras firmas locais e que também são fortemente conectadas com fontes externas de conhecimento.

consulta a instituições locais (no caso das empresas B e L). Pode-se depreender que essas três empresas exercem o papel de *technological gatekeepers* no aglomerado de Vigevano.

Dos dois grupos descritos acima – as empresas que mais consultam e as que são mais consultadas –, o trio em comum é a M, I e D, que consultam e são consultadas por outras empresas locais. São especializadas em diferentes tipologias de máquinas, conforme pode ser verificado na Tabela 4-6: máquinas para colagem da sola no cabedal, máquinas para costurar a sola no cabedal e máquinas para montar e pré-montar, respectivamente. Todas são de médio porte, com faixas de faturamento e anos de fundação diversos e não consultam fontes de conhecimento externas ao aglomerado. Observou-se também que possuem um baixo número de técnicos envolvidos com a atividade de P&D, quando comparado com o restante das empresas, além de técnicos graduados e não graduados, com um total de anos de experiência na empresa, em uma faixa superior (mais de 20 anos) se comparada às demais empresas, como apresentado na Tabela 4-7.

As únicas empresas que possuem o grau de *betweenness* são a D e a I, significando estarem entre outras empresas locais nas suas trocas por conhecimento.

Com vistas a compreender o papel de cada empresa na rede de conhecimento, foi calculado, conforme sugerido por Giuliani e Bell (2005)⁷², o índice I/O. O resultado foi a identificação de diferentes papéis para as empresas, que são:

- ‘demandantes’: empresas que somente consultam e não são consultadas, ou seja, recorrem ao grupo para obtenção de conhecimento, mas não são solicitadas como fonte de conhecimento; ao todo, são 5: C, AD, T, R e G;
- ‘absorvedoras’: têm um índice I/O menor que 1; consultam e são consultadas, mas mais solicitam o conhecimento tecnológico de outras empresas do que são solicitadas; consultam somente fontes locais e são duas: a D e a I;
- ‘transmissoras’: as que têm um índice I/O superior a 1, o que significa que consultam e são ainda mais consultadas por outras empresas locais; somente uma empresa exerce esse papel no aglomerado: a M;
- ‘fontes’: as que são somente consultadas, por isso são fontes de conhecimento tecnológico; são as B, L, AC e AE. Conforme já explicado, três dessas, a B, L e AC, desempenham o papel de *gatekeepers*; e

⁷² A tipologia apresentada foi adaptada de Giuliani e Bell (2005). No Capítulo 2, estão descritos os tipos de firmas sugeridos por esses autores, que são: *technological gatekeepers*, *active mutual exchangers*, *weak mutual exchangers*, *external stars* e *isolated-firms*. A tipologia proposta neste estudo apresenta os seguintes papéis para as firmas: *technological gatekeepers*, absorvedoras, transmissoras, fontes e isoladas. A adaptação foi necessária, visto que as redes de conhecimento, identificadas nos estudos, possuem estruturas bastante distintas.

- ‘isoladas’: as que não participam da rede de conhecimento: 15 ao todo.

Na tipologia apresentada por Giuliani e Bell (2005), ainda há outros dois tipos de firmas: as ‘*mutual exchangers*’ e as ‘*external stars*’. As primeiras não foram identificadas no aglomerado estudado, visto que não existem índices de I/O iguais ou semelhantes a 1, que é o que as caracteriza. Não existem trocas mútuas de conhecimento tecnológico no grupo investigado. O segundo tipo, as ‘*external stars*’, que é definido pelas empresas que estabelecem fortes relações com fontes externas, mas limitadas relações com as outras empresas do aglomerado, também não foi identificado, visto as que estabelecem relações com fontes externas de conhecimento não estarem conectadas à rede (5 empresas), ou estão fortemente conectadas à rede (3 empresas identificadas como *gatekeepers*), ou estão conectadas à rede, mas fracamente conectadas às fontes externas (2 empresas, cada uma conectada a uma fonte externa).

É importante atentar para a relação entre as empresas integrantes da rede de conhecimento e a tipologia dos produtos fabricados por elas, uma vez que o conhecimento tecnológico relevante para as empresas do setor em estudo é o relacionado a produto, e esse tipo de conhecimento é bastante específico à firma, no sentido de que as empresas são especializadas na produção de grupos de máquinas. Essa característica foi a principal justificativa de grande parte dos entrevistados quando explicavam a não consulta ao conhecimento tecnológico de outras empresas locais, ou mesmo, extralocais. Ao todo, são 15 empresas, de 28, que não consultam ou são consultadas na rede de conhecimento.

De acordo com a Tabela 4-6, verifica-se que, no grupo que participa do fluxo de conhecimento (13), há uma grande variedade de tipologias de máquinas e que a consulta das empresas por conhecimento tecnológico não está relacionada à tipologia dos produtos, conforme pode ser identificado relacionando as informações com a Figura 4-8⁷³. Além disso, duas tipologias de produtos ficam explicitamente fora da rede de conhecimento: sistemas de corte, produzidos principalmente pelas empresas H, J, X e A, e máquinas injetoras, fabricados pelas empresas O, U e Z.

Conclui-se, portanto, que não foi verificada uma das hipóteses do estudo em questão, qual seja: de que a troca de conhecimento tecnológico entre as empresas poderia ser densa, uma vez que, ao serem especializadas tecnologicamente, não são, na sua maioria, concorrentes diretas entre si, conforme verificado na Figura 4-2, facilitando o contato para a transferência de conhecimento. A explicação

⁷³ Conforme sugerido pelo Prof. Dr. Francesco Lissoni, foi realizado o teste para verificar a existência de *brokerage* em relação à tipologia das máquinas, ou seja, verificar se há relação entre a posição das empresas na rede de conhecimento e a tipologia dos produtos que fabricam. Não foram encontrados resultados relevantes.

encontra-se, então, no fato de que a especialização tecnológica, que pode ser considerada um resultado da aglomeração geográfica das empresas, limita a troca de conhecimento, devido aos diferentes domínios tecnológicos dos atores.

Por último, foi observada uma relação entre o grupo de empresas com algum índice de *in-degree* (empresas consultadas, que, ao todo, são 8), composto pelas firmas dos tipos ‘absorvedora’, ‘transmissora’ e ‘fonte’ – sendo algumas dessas *gatekeepers* - e o tempo de trabalho (em anos) dos técnicos⁷⁴ dessas empresas responsáveis pela atividade de P&D. A relação encontrada é resumida da seguinte forma: as empresas que são consultadas na rede de conhecimento possuem um grupo de técnicos com um tempo médio de trabalho na empresa de 23 anos, enquanto que, para as demais que não são consultadas, esse tempo médio é de 14 anos. Isso significa que há uma relação positiva entre ter ‘prestígio na rede de conhecimento’ e um grupo de técnicos com experiência na atividade interna de P&D, o que reforça a importância do conhecimento tácito presente em profissionais sem qualificação formal (graduados ou pós-graduados) para o progresso tecnológico do setor.

Tal relação foi verificada com o teste de comparação de médias (ANOVA), e foram verificadas as médias da variável ‘tempo de empresa dos técnicos não graduados’ em empresas com (total de 8) e sem (total de 20) *in-degree*. O mesmo teste foi realizado para a variável ‘número de técnicos’ e para as duas variáveis em diferentes grupos de empresas: com e sem *out-degree*, ou com e sem *in-degree* e *out-degree* simultaneamente, e não foram identificados resultados relevantes. Para maiores detalhes, verificar o Apêndice VI.

4.5 Conclusões

A investigação empírica realizada objetivou identificar os elementos internos e externos à firma que influenciam no processo de geração de inovações tecnológicas de empresas pertencentes a um Sistema Local de Produção.

A respeito dos elementos externos à firma, portanto da dinâmica para a troca de informações e conhecimentos, estudos atuais (GIULIANI e BELL, 2005; MORRISON e RABELLOTTI, 2005), apontam para a descoberta de que as trocas de conhecimento e de informações seguem dinâmicas distintas. A troca de informação (também identificada como ‘rede de negócios’) tende a ser mais intensa no local, demonstrando que os atores estão mais dispostos a transferirem *how-what* (como, por

⁷⁴ Considerou-se o tempo de trabalho dos técnicos não graduados, visto que é o grupo mais relevante em volume (80 ao todo) do total da comunidade de prática do setor, que é formada por 105 técnicos.

exemplo, informações a respeito de novos canais comerciais, fornecedores, etc.) do que *know-how* (conhecimento tecnológico). Além disso, esses estudos também demonstram que o conhecimento tecnológico não está ‘difuso no ar’, mas flui entre um grupo específico de empresas.

Além dos fluxos com agentes do local, também foi investigada a troca de conhecimento com agentes (firmas e instituições) extra-aglomerado. A intenção foi de compreender o quão ‘abertas’ as empresas do aglomerado são para fontes externas de conhecimento e, neste sentido, o quanto a proximidade relacional, além da geográfica, está presente para as empresas do aglomerado. Conforme apresentado por autores como Gertler (2003) e Antonelli (2000), a existência de fontes de conhecimento externas ao aglomerado pode ser tão importante quanto as fontes internas a esse e também necessário para reduzir o risco de existência de *lock-in*.

Outro objetivo da investigação empírica foi o de compreender as funções que as empresas exercem nas redes para troca de conhecimento, como, por exemplo, transmissoras e receptoras. Compreender os papéis cognitivos das empresas contribui para esclarecer a existência de um fluxo de conhecimento difuso ou restrito no local e, mais ainda, se há empresas que se destacam na rede e como isso ocorre. A literatura apresenta estudos que identificaram esses papéis, tais como o de Giuliane e Bell (2005), Morrison (2004) e Boschma e Wal (2005), e explicaram o comportamento das firmas, como, por exemplo, o das *technological gatekeeper*, informando: (1) que não há homogeneidade de comportamento das firmas no local; e (2) que o conhecimento não está ‘difuso no ar’, mas restrito às fronteiras das redes de firmas estabelecidas para a troca de conhecimento.

Além dos elementos externos à firma e da compreensão dos papéis cognitivos das empresas, também se pretendeu compreender os elementos que são internos à firma e que influenciam no processo de geração de inovações tecnológicas dessas. Essa é uma questão apontada pela literatura como necessária, já que estudos a respeito de SLPs estariam focando demasiadamente nas externalidades do local como fatores explicativos da geração de *spillovers* de conhecimento e de inovações no local, esquecendo dos elementos que são específicos à firma e tão importantes quanto os demais.

Iniciando com as considerações a respeito dos elementos internos à firma, observou-se que as empresas, na sua grande maioria, possuem estrutura de pesquisa e desenvolvimento informal para a geração de inovações tecnológicas, o que está diretamente relacionado ao pequeno porte delas; não compartilham a infraestrutura própria (laboratórios e equipamentos) com outras empresas ou instituições e consideram sua mão-de-obra técnica um importante ativo para a geração de inovações tecnológicas. Em relação a este último elemento, identificou-se pouca mobilidade dos técnicos responsáveis pelo processo de melhoria e desenvolvimento de novos produtos entre firmas,

permanecendo eles durante vários anos em uma mesma empresa - a maioria tem mais de 10 anos de permanência -, reduzido número de técnicos por empresa - a maioria afirma ter até 5 - e o fato de os técnicos possuírem pouca qualificação formal, sendo que o conhecimento provém principalmente da experiência empírica.

Observa-se assim que a atividade de melhoria e desenvolvimento de novos produtos mostra-se bastante específica à firma, já que o conhecimento técnico fica compartimentado na empresa por meio dos seus próprios técnicos. Também foi identificado que as empresas utilizam o conhecimento de técnicos externos (principalmente de clientes e fornecedores) para realizarem inovações tecnológicas.

Para a análise da dinâmica de troca de informações e conhecimentos entre firmas e dessas com instituições, deve-se observar que as relações consideradas inicialmente como as mais representativas de fonte de conhecimento externo para as empresas foram aquelas entre empresas do mesmo segmento, como foi feito nos demais estudos já descritos anteriormente (GIULIANI e BELL, 2005; MORRISON e RABELLOTTI, 2005 e BOSCHMA e WAL, 2005). Isso está justificado pela suposição de que empresas geograficamente próximas possuem mais estímulo e oportunidades para relacionarem-se entre si. Entretanto, as características encontradas dessas relações – raras no caso de troca de conhecimento - conduziram para uma atenção maior às relações verticais – com clientes e fornecedores -, já que essas relações mostraram-se historicamente importantes, como relatado no Capítulo 3.

Iniciando a análise pelas relações horizontais, os resultados apontaram para um fluxo de informação (*know-what*) mais denso que o de conhecimento (*know-how*), sendo que este último é praticamente rarefeito. A densidade do fluxo de informação é de 25% e a do fluxo de conhecimento é de 4%. Igualmente, ao que foi encontrado nos demais estudos empíricos descritos no Capítulo 2, as trocas de informações e de conhecimentos seguem uma lógica distinta. Identificou-se também que a rede estabelecida para a troca de informações apresenta alguma reciprocidade e, por outro lado, a rede de conhecimento apresenta reciprocidade nula. Além disso, constatou-se que as empresas que têm mais prestígio na rede de conhecimento (aquelas que são consultadas) são as que possuem um grupo de técnicos com maior experiência na atividade interna de P&D, reforçando a importância do conhecimento tácito, visto que esses profissionais adquirem conhecimento mais pela experiência do que por qualificação formal.

No grupo de empresas de Vigevano, semelhante ao encontrado nos outros estudos, identificou-se que o conhecimento não está ‘difuso no ar’, mas, ao contrário, flui entre um grupo restrito de empresas. No caso de Vigevano, esse grupo é de 13 empresas, de um total de 28, que desempenham diferentes papéis na rede de conhecimento, como ‘demandantes’, ‘absorvedoras’, ‘fontes de conhecimento’ e ‘*gatekeepers*’. Portanto, as firmas se diferenciam no local pela especialidade produtiva

que possuem e pelos diferentes papéis cognitivos que desempenham na rede de conhecimento. Além disso, pode-se compreender que a proximidade geográfica dessas empresas não as estimula a estabelecerem relações entre si, visto que 15 – mais da metade - não fazem parte da rede de conhecimento.

Diferentemente dos demais estudos, o fluxo de conhecimento entre as firmas do setor investigado mostrou-se pouco denso. A explicação para tal fato, como já mencionado, foi encontrada na característica do segmento produtivo investigado de depositar nas relações verticais – usuário e produtor – as principais fontes de fornecimento de conhecimento externo para a geração de inovações tecnológicas. Identificou-se que o desenvolvimento tecnológico nas máquinas para calçados é baseado, principalmente, na entrega de soluções tecnológicas aos clientes (calçadistas), portanto a relação com clientes e com fornecedores é fundamental para a atividade de P&D das empresas. Assim, a maioria delas afirmou que recorre ao conhecimento de clientes, fornecedores e consultores externos para essa atividade. Esses agentes estão localizados principalmente em Vigevano e na Itália, o que confere às relações um importante caráter localizado na região ou no país onde está o aglomerado. É compreensível essa característica localizada das relações, visto que a cadeia do calçado apresenta diferentes especializações produtivas, e as demandas tecnológicas que os produtores de máquinas devem responder estão de acordo com essas especializações. A Itália, por exemplo, é uma região reconhecida pela excelência na qualidade e no *design* de calçados, e os fabricantes de máquinas devem desenvolver produtos que garantam esses atributos.

No que diz respeito à troca de conhecimento com agentes extra-aglomerado, a análise deve ser feita considerando duas dimensões: o fluxo de conhecimento horizontal – entre firmas produtoras de máquinas – e o fluxo de conhecimento vertical, estabelecido com clientes e fornecedores.

Em relação à primeira dimensão, pode-se considerar o grupo de Vigevano pouco aberto a fontes externas. Isso porque os dados apontam para a seguinte realidade: das 28 empresas, 15 estão isoladas (não consultam, nem são consultadas por outras empresas locais); dessas 15, 5 possuem relação com fontes externas (instituições ou empresas) de conhecimento, mas não estão conectadas à rede local, portanto não transmitem, por meio das relações horizontais, novos conhecimentos para o aglomerado; das 13 que participam do fluxo, 5 possuem relações com fontes externas de conhecimento, sendo que 4 dessas são fontes de conhecimento para o local (são consultadas) e, assim, transmitem novos conhecimentos para o aglomerado; dessas, 4, 3 exercem o papel de *technological gatekeepers*, que são as empresas que estão em uma posição central na rede, em termos de transferência de conhecimento para outras firmas locais e que também são conectadas com fontes externas.

Ainda sobre o estabelecimento de relações com empresas produtoras de máquinas extra-aglomerado, é válido observar a verificação de que o conhecimento necessário para a melhoria e desenvolvimento de novas máquinas é específico ao aglomerado, visto que depende dos atributos que caracterizam a indústria calçadista local. Assim, pouca relevância as empresas encontram em buscar relacionamento para troca de conhecimento com empresas do seu setor fora do seu aglomerado. Essa constatação difere dos resultados encontrados por Giuliani e Bell (2005), por exemplo, que analisaram o setor de vinhos (exemplo de um setor produtor de bem homogêneo) e que as empresas afirmaram possuir mais relações com outras empresas do mesmo segmento, externas ao aglomerado.

Analisando a segunda dimensão, pode-se considerar que são as relações verticais, mais do que as outras, que fornecem fontes externas de conhecimento às firmas do aglomerado. Essas fontes externas são principalmente de Vigevano, portanto internas ao aglomerado, e da Itália. Pode-se depreender disso que a proximidade relacional mostra-se na forma das necessidades tecnológicas de clientes e do conhecimento tecnológico de fornecedores. Neste caso, não é necessariamente a proximidade geográfica que determina a existência da relação.

A partir dessas constatações, as perguntas que emergem são: ‘o que estimula essas empresas a permanecerem próximas?’ e ‘qual é, de fato, a importância do local no processo de geração de inovações tecnológicas?’

Primeiramente, é importante destacar a percepção de que as empresas investigadas estão enraizadas no seu território, pois todas nasceram e ainda permanecem produzindo, principalmente ou exclusivamente, em Vigevano. Isso remete à compreensão de que o local tem importância para as empresas e o que se busca então é compreender as características desta importância.

A característica do desenvolvimento tecnológico no setor produtor de máquinas contribui para explicar a permanência das empresas no local, uma vez que o conhecimento tácito dos técnicos foi identificado como mais relevante que o conhecimento explícito (verificado por meio da qualificação formal – nível de formação técnica, de graduação e de pós-graduação). O conhecimento tácito, por natureza, é transmitido pela experiência e pelo contato presencial, o que exige, portanto, proximidade física. A importância de tal conhecimento foi identificada principalmente de duas formas: pelo elevado número de anos em que os técnicos permanecem trabalhando na mesma empresa e pela relação identificada entre as empresas que possuem prestígio (são consultadas) na rede de conhecimento e o número elevado de anos de trabalho dos técnicos dessas empresas, em relação às demais empresas do aglomerado. Além disso, também está relacionada a essa questão a existência de instituições locais fornecedoras de treinamento e qualificação para a mão-de-obra do setor, como, por exemplo, a Escola Técnica de Vigevano.

O local, portanto, tem importância para a troca de conhecimento, mas, na pesquisa em questão, essa importância não pode ser satisfatoriamente explicada pelas relações horizontais entre as empresas, conforme previamente considerado. São as relações verticais e as características da evolução do conhecimento tecnológico da comunidade de técnicos do setor que fornecem elementos para justificar a permanência das empresas em Vigevano, daí a importância do local para a transferência e obtenção de conhecimento tecnológico.

Diferentemente do que se supunha existir em um aglomerado que poderia se aproximar de um “tipo-ideal” de distrito industrial *marshalliano*, a rede de firmas para troca de conhecimento não é densa, mas, sim, rarefeita. Além da explicação referente à característica do setor – intensidade das relações interfirmas verticais comparativamente às horizontais – também encontram-se explicações na especialidade tecnológica das firmas e na existência de oportunismo no local. Em relação ao primeiro ponto, vale mencionar que o fato de as empresas serem especializadas em grupos de máquinas, torna o conhecimento tecnológico que necessitam e podem transferir também especializado e, assim, as trocas seriam interessantes principalmente com aquelas empresas que produzem a mesma família de máquinas, ou seja, entre as concorrentes. No que diz respeito à questão do oportunismo de mercado, considera-se que este inibe a troca de informações e conhecimentos entre as empresas, uma vez que o grau de apropriabilidade da tecnologia de máquinas para calçados é baixo e, assim, facilmente imitável.

Por fim, conclui-se que os principais elementos influenciadores no processo de geração de inovações tecnológicas das empresas produtoras de máquinas para calçados de Vigevano, portanto aqueles que explicam como ocorre a mudança tecnológica no setor, são: a estrutura interna das firmas, com destaque para o conhecimento presente no grupo de técnicos, e as relações estabelecidas com clientes e fornecedores de Vigevano e da Itália para troca de informações e conhecimento. Percebe-se assim que o grupo de empresas investigado, que se destaca no mundo pela tecnologia que desenvolve, inova de forma bastante tradicional.

O próximo capítulo apresenta informações e análises referentes à pesquisa realizada com as empresas produtoras de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos e comparações com o aglomerado de Vigevano.

5. PROXIMIDADE GEOGRÁFICA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO VALE DO RIO DOS SINOS E COMPARAÇÃO COM VIGEVANO

O quinto capítulo apresenta uma análise dos elementos influentes no processo de geração de inovações tecnológicas das empresas do segmento produtor de máquinas para calçados da região do Vale do Rio dos Sinos, bem como uma comparação com o aglomerado de empresas do mesmo segmento localizado em Vigevano.

O conteúdo foi organizado da mesma forma que no Capítulo 4. Na primeira parte, estão descritos os procedimentos que foram adotados para a realização da investigação. Na segunda, são apresentadas as características gerais das empresas, como porte, faturamento, ano de fundação, entre outras, explicados os elementos internos às firmas que influenciam na geração de inovações tecnológicas e os elementos externos à firma representados pelas relações com clientes e fornecedores (relações verticais). Na terceira parte, são analisados os elementos externos configurados pelas redes existentes para as trocas de informações e conhecimentos entre as empresas produtoras de máquinas para calçados (relações horizontais) e instituições locais e extralocais. Por último, são apresentadas as conclusões.

5.1. Procedimentos adotados para a realização da investigação

As informações apresentadas e analisadas neste capítulo foram coletadas em uma pesquisa de campo, realizada entre agosto e novembro de 2008, com empresas e uma instituição do setor produtor de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos. A instituição entrevistada foi a Associação Brasileira das Indústrias de Máquinas e Equipamentos para os Setores do Couro, Calçados e Afins (ABRAMEQ). Há várias outras instituições no local que compõem o denominado Sistema Local de Produção de Calçados da região, mas não são específicas do segmento produtor de máquinas para calçados, portanto não fizeram parte da pesquisa.

Da mesma forma que ocorreu com a investigação feita em Vigevano, o ponto de partida da pesquisa foi a montagem de um banco de dados de empresas produtoras de máquinas para calçados da região. Para tanto, foram consideradas duas fontes de informação: o cadastro das empresas vinculadas à Associação Brasileira das Indústrias de Máquinas e Equipamentos para os Setores do Couro, Calçados e Afins (ABRAMEQ) e o catálogo dos participantes da principal feira do setor, a 'Feira Internacional de Couros, Químicos, Componentes e Acessórios, Equipamentos e Máquinas para Calçados e Curtumes' (FIMEC) de 2007 e 2008.

O cadastro das empresas associadas à ABRAMEQ informava, em junho de 2008⁷⁵, um total de 49 empresas produtoras de máquinas para calçados, curtumes e acessórios de maquinário. Dessas, foram identificadas 23 como sendo produtoras específicas de máquinas para calçados. Somaram-se a essas outras 41, que foram identificadas no catálogo da FIMEC 2007. É importante mencionar que a inclusão das empresas listadas no catálogo da Feira ampliou significativamente o número total de empresas consideradas inicialmente para a pesquisa, já que a identificação das empresas foi feita a partir da informação do principal produto e, como foi possível verificar nos contatos realizados posteriormente, nem todas são produtoras de máquinas, mas realizavam somente revenda.

Considerando o total de 64 empresas, iniciou-se o processo de confirmação, por meio de informações disponíveis nos *sites* de cada empresa e por contato telefônico, de que o negócio principal dessas era a produção de máquinas para calçados e que estavam localizadas na região geograficamente denominada Vale do Rio dos Sinos, conforme descrito no Capítulo 3. Após esse procedimento, 24 empresas foram confirmadas como produtoras de máquinas para calçados e definidas como a população-alvo da investigação. As demais 40 não foram consideradas, pois têm como negócio principal somente a revenda de máquinas (e não a produção), ou não produzem máquinas para calçados, mas somente para outros setores, ou não estão localizadas na região de interesse, ou foram fechadas⁷⁶.

Das 24 empresas da população, somente três não estão localizadas na região do Vale do Rio dos Sinos, mas na região Metropolitana de Porto Alegre e na Serra Gaúcha. Elas foram consideradas por terem um reconhecido destaque na questão da introdução de inovações tecnológicas de produto, mencionado por vários empresários entrevistados e pela ABRAMEQ.

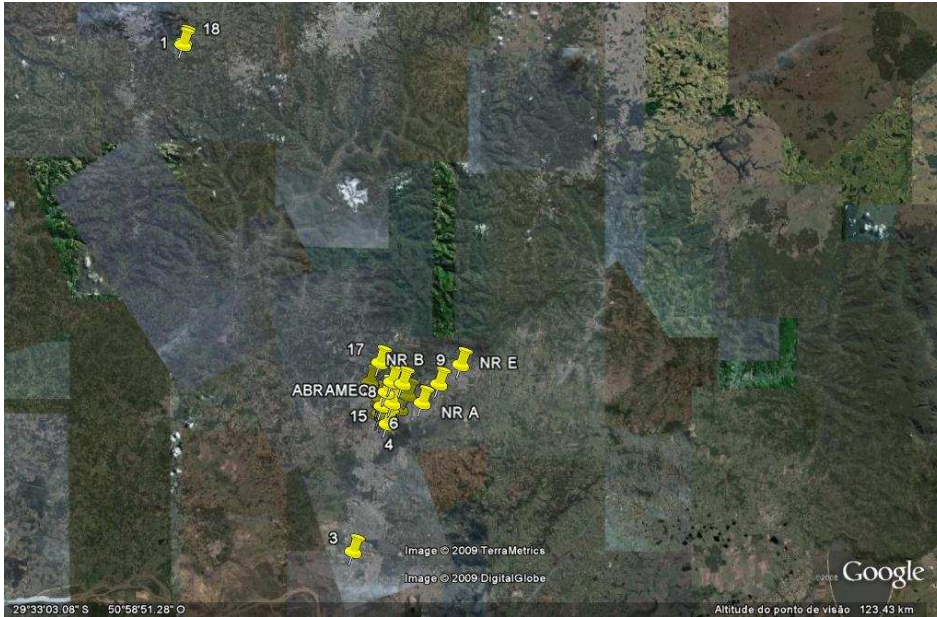
A pesquisa foi realizada com 19 empresas, pois 5 declararam não querer participar⁷⁷. As Figuras 5-1 e 5-2 apresentam a localização de todas as 24 empresas. A maioria (17) está localizada no município de Novo Hamburgo, duas em Campo Bom, duas em Farroupilha, uma em Sapiranga, uma em Canoas e uma em Estância Velha.

⁷⁵ Informação disponível no *site* www.abrameq.com.

⁷⁶ Verificar lista no Apêndice VII.

⁷⁷ Verificar lista no Apêndice VII.

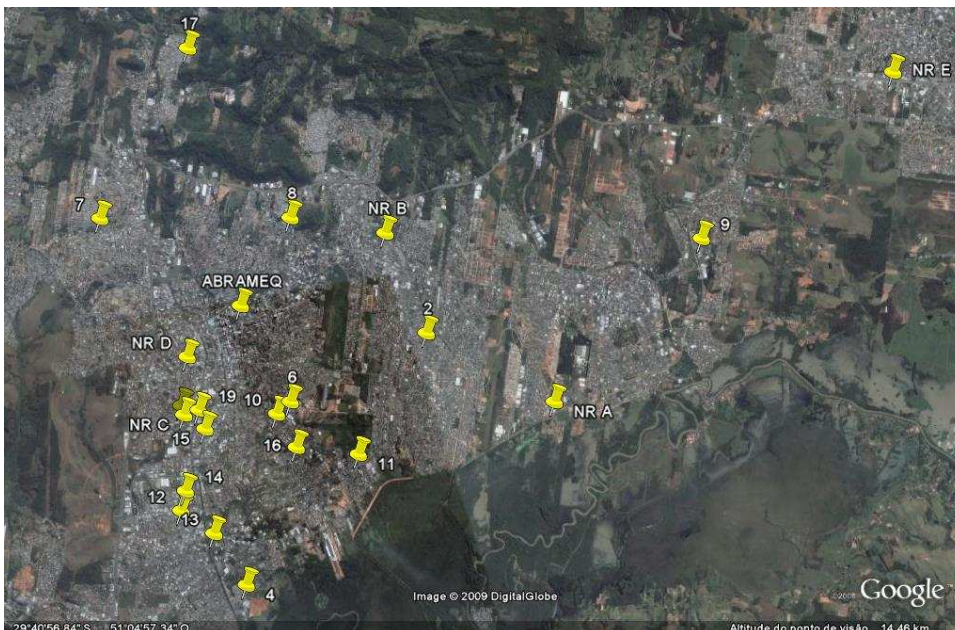
FIGURA 5-1: Localização de todas as empresas investigadas no Rio Grande do Sul



Fonte: dados da pesquisa em Google Earth.

Observa-se que a maioria das empresas investigadas está nucleada na região do Vale do Rio dos Sinos, como já mencionado. As empresas 1, 3 e 18 são as que estão localizadas fora dessa zona geográfica: a empresa 3 está localizada na região Metropolitana de Porto Alegre, que se posiciona mais ao Sul do RS, e as empresas 1 e 18 mais ao Norte, na região da Serra Gaúcha, a qual possui reconhecido destaque econômico no setor metal-mecânico.

FIGURA 5-2: Localização das empresas no Vale do Rio dos Sinos



Fonte: dados da pesquisa em Google Earth.

A Figura 5-2 mostra, com mais detalhes, a localização das empresas na região do Vale do Rio dos Sinos. As empresas ‘NR’ são as não respondentes e seguem uma codificação de 1 a 5. As respondentes foram identificadas por números de 1 a 19. A área ocupada pelas empresas investigadas na região do Vale mede em torno de 80 km², superior aos 13 km² da região de Vigevano. A ABRAMEQ, instituição representante do setor, está localizada no centro da cidade de Novo Hamburgo.

A pesquisa com as empresas foi realizada a partir da aplicação de um questionário estruturado (Apêndice VIII) que tinha como objetivo identificar as características da estrutura das empresas para a geração de inovações tecnológicas e os fluxos de informação e conhecimento entre empresas e instituições do local e extralocal, tal como ocorreu na pesquisa em Vigevano. O questionário utilizado na pesquisa no Vale sofreu algumas modificações em relação ao aplicado em Vigevano, devido à necessidade de incluir algumas questões e retirar outras que não foram consideradas interessantes para a análise. A estrutura geral do questionário foi mantida, principalmente a parte de coleta de informações sobre a rede de empresas – aplicação da ferramenta de *roster-recall* – com vistas a uma adequada comparação entre os dois aglomerados. A validação do questionário foi realizada com duas empresas na etapa exploratória, e a aplicação deste foi feita pela pesquisadora quando da visita às empresas. Em três casos em que isso não foi possível, a aplicação ocorreu por correio eletrônico e telefone.

Solicitou-se que a pessoa entrevistada nas empresas fosse a responsável pelo processo de desenvolvimento e melhoria de produtos. Como a maioria das empresas é de pequeno porte, ou o proprietário tem influência direta nesse processo, ou o executa, principalmente pela experiência que adquiriu ao longo do tempo, e a área comercial é também bastante relevante nesse processo. Assim, foram frequentes as entrevistas com os proprietários e com os gerentes ou diretores comerciais. O Quadro 5-1 a seguir apresenta essas informações.

QUADRO 5-1: Informações do porte das empresas e dos entrevistados

Código das Empresas	Número de Empregados	Porte (por número de empregados)*	Cargo / Função do Entrevistado
1	60	Pequeno	Gerente Comercial
2	13	Pequeno	Diretor Comercial
3	90	Pequeno	Gerente Comercial
4	150	Médio	Coordenador Técnico
5	16	Pequeno	Supervisor de PCP
6	7	Pequeno	Coordenador de Projeto e da Área Comercial

QUADRO 5-1: Informações do porte das empresas e dos entrevistados (continuação)

Código das Empresas	Número de Empregados	Porte (por número de empregados)*	Cargo / Função do Entrevistado
7	5	Pequeno	Proprietário
8	64	Pequeno	Engenharia
9	19	Pequeno	Proprietário
10	90	Pequeno	Gerente de Engenharia
11	58	Pequeno	Diretor Comercial
12	5	Pequeno	Proprietário
13	10	Pequeno	Diretor e Proprietário
14	15	Pequeno	Diretor Administrativo e Proprietário
15	94	Pequeno	Proprietário e Gerente de Exportação
16	100	Médio	Gerente de Produção
17	48	Pequeno	Gerente Industrial e Proprietária
18	65	Pequeno	Coordenador Comercial
19	160	Médio	Diretora e Proprietária

* Para a determinação do porte das empresas, utilizou-se a tipologia empregada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): ‘pequena’ até 99 empregados, ‘média’ de 100 a 499 empregados e ‘grande’ a partir de 500 empregados (IBGE, 2005).

Fonte: pesquisa de campo.

É importante perceber que a tipologia utilizada para a identificação do porte das empresas do Vale do Rio dos Sinos difere daquela utilizada para as empresas italianas, uma vez que a opção foi a de utilizar tipologias adotadas pelos institutos de pesquisa econômica dos países de origem, ou seja, IBGE e ISTAT respectivamente. O ISTAT considera empresas de pequeno porte aquelas com até 49 empregados, e o IBGE aquelas com até 99 empregados. Empresas de médio porte, para o ISTAT, são as que possuem de 50 a 249 empregados e, para o IBGE, são aquelas com 100 a 499 empregados. A principal diferença para a pesquisa em questão está no limite superior estabelecido pelo IBGE para as empresas de pequeno porte, o que faz com que, no Vale do Rio dos Sinos, existam mais empresas de pequeno porte do que de médio porte. Entretanto, isso não afeta as análises comparativas apresentadas posteriormente.

As informações apresentadas no Quadro 5-1 novamente reforçam a característica do setor de ser formado principalmente por empresas de pequeno e médio porte. Não há registros de empresas de grande porte atualmente, nem no Vale do Rio dos Sinos, nem em Vigevano. No início de formação do segmento industrial produtor de máquinas para calçados no mundo, foram observadas algumas empresas de grande porte, com destaque específico para a USM, que era considerada um quase-monopólio, tal como relatado no Capítulo 3. Porém, com o processo de surgimento e estabelecimento de empresas fabricantes de máquinas em regiões especializadas na produção de calçados e, assim, no

atendimento de clientes regionalmente localizados, a constituição ocorreu principalmente por empresas de pequeno e médio porte, destinadas à produção de alguns tipos de máquinas.

Em relação à instituição entrevistada, a ABRAMEQ, foi aplicado um questionário semiestruturado com seu diretor executivo, com o objetivo de identificar as principais ações da Associação para a promoção do setor e a percepção da instituição no que diz respeito ao nível tecnológico atingido pelo grupo de empresas e das relações entre as empresas e instituições locais e extralocais para a geração de melhorias e desenvolvimento tecnológico.

A próxima seção apresenta informações detalhadas a respeito das características estruturais das empresas e das instituições representantes do setor no Vale do Rio dos Sinos.

5.2 As empresas da rede e suas estruturas para a geração de inovações tecnológicas

Em relação ao porte e ao nível de faturamento, as empresas de pequeno porte do Vale do Rio dos Sinos apresentam níveis de faturamento bem distintos. Os maiores níveis de faturamento anual identificados foram de três empresas, que empregam 160, 150 e 90 funcionários e faturaram mais de R\$ 10 milhões em 2006. Essas empresas são seguidas por outras três, que faturaram de R\$ 4 milhões a R\$ 9 milhões. A maioria das demais empresas (6) faturou de R\$ 500 mil a R\$ 4 milhões, e duas de pequeno porte faturaram menos de R\$ 500 mil em 2006. No caso das empresas de Vigevano, os maiores faturamentos informados foram superiores a 7 milhões de Euros em 2006, o que, naquele ano, representou algo superior a R\$ 19 milhões.

Em relação ao ano de fundação, somente três empresas originaram-se antes da década de 1970 - uma inclusive se destaca pela origem ainda nos anos 1940 -, cinco originaram-se na década de 1970, e seis na década de 1980. Duas empresas, a 5 e a 14, informaram o período de fundação entre o final dos anos 1990 e o início dos anos 2000. Essas duas empresas são originárias de antigas empresas produtoras de máquinas para calçados, que foram fechadas ou divididas entre as famílias proprietárias, portanto suas raízes com o setor são anteriores ao período de fundação informado.

É interessante observar que, no caso do grupo de empresa de Vigevano, a maioria (18) foi fundada até o início dos anos 1970, sendo que grande parte dessas originaram-se ainda antes dos anos 1950. Trata-se de um grupo mais antigo que o do Vale do Rio dos Sinos, onde a maioria foi fundada entre as décadas de 1970 e 1980.

Nenhuma das 19 empresas investigadas tem atividade produtiva em outro local, indicando que as empresas nasceram, se desenvolveram e permanecem atuando na sua região de origem. O mesmo foi

observado em relação às empresas de Vigevano, ainda que, naquele grupo, tenham sido identificadas quatro empresas que também produzem em outra localidade, mas mantêm suas atividades produtivas na região de origem. Isso reforça outra característica desse segmento industrial, que é o não deslocamento geográfico de suas empresas, tal como ocorre com as produtoras de calçados, conforme verificado no Capítulo 3. Como já foi observado no caso de Vigevano, o que será reforçado mais adiante com os dados do Vale do Rio dos Sinos, supõe-se que tal característica esteja diretamente relacionada com a importância da mão-de-obra especializada para a fabricação de máquinas e, ainda mais, uma especialização que foi desenvolvida, principalmente, com base em conhecimento empírico (tácito). O Quadro 5-2 apresenta as informações descritas acima.

QUADRO 5-2: Características gerais das empresas investigadas

Código das Empresas	Número de Empregados	Porte (por número de empregados)*	Faixas de Faturamento Anual (em R\$)	Ano de Fundação	Outro local de produção, além do VRS
19	160	Médio	mais de 13 milhões	1969	Não
4	150	Médio	mais de 13 milhões	1983	Não
16	100	Médio	de 500 a 999 mil	1978	Não
15	94	Pequeno	de 10 a 12,9 milhões	1962	Não
3	90	Pequeno	de 7 a 9,9 milhões	1989	Não
10	90	Pequeno	de 10 a 12,9 milhões	1975	Não
18	65	Pequeno	de 4 a 6,9 milhões	1977	Não
8	64	Pequeno	de 1 a 3,9 milhões	1975	Não
1	60	Pequeno	n.d.	1984	Não
11	58	Pequeno	de 4 a 6,9 milhões	1981	Não
17	48	Pequeno	inferior a 500 mil	1973	Não
9	19	Pequeno	inferior a 500 mil	1947	Não
5	16	Pequeno	de 1 a 3,9 milhões	1999	Não
14	15	Pequeno	de 1 a 3,9 milhões	2004	Não
2	13	Pequeno	de 1 a 3,9 milhões	1993	Não
13	10	Pequeno	de 500 a 999 mil	1975	Não
6	7	Pequeno	n.d.	1981	Não
7	5	Pequeno	inferior a 500 mil	1988	Não
12	5	Pequeno	inferior a 500 mil	1988	Não

* Utilizou-se a tipologia empregada pelo IBGE para a determinação do porte das empresas: 'pequena' até 99 empregados, 'média' de 100 a 499 empregados e 'grande' a partir de 500 empregados (IBGE, 2005).

Fonte: pesquisa de campo.

Em uma comparação entre os dados de porte e faturamento dos dois grupos de empresas, observa-se que quatro das cinco empresas de médio porte de Vigevano tiveram um faturamento superior a R\$ 19 milhões, enquanto que duas das empresas desse mesmo porte, localizadas no Vale do Rio dos Sinos, faturaram mais de R\$ 13 milhões, e uma entre R\$ 500 e 999 mil. Em relação às

empresas de pequeno porte, a variação do faturamento entre os dois grupos é maior. No caso das empresas de Vigevano, a maioria está dividida em três grupos: de R\$ 8,2 a R\$ 13 milhões, de R\$ 2,7 a R\$ 8,1 milhões e de R\$ 1,4 a R\$ 2,6 milhões. Já nas empresas de pequeno porte do Vale do Rio dos Sinos, há uma concentração na faixa de R\$ 500 mil a R\$ 6,9 milhões. Também se observa que é maior o número de empresas gaúchas com faturamento inferior a R\$ 500 mil. Pode-se verificar que o nível de faturamento das empresas de Vigevano é relativamente superior ao das empresas do Vale do Rio dos Sinos. O Quadro 5-3 a seguir apresenta uma comparação entre os dados de porte e faturamento dos dois grupos de empresas.

QUADRO 5-3: Comparação entre porte e faixa de faturamento das empresas de Vigevano e do Vale do Rio dos Sinos

Empresas de Vigevano			Empresas do Vale do Rio dos Sinos		
Código das Empresas	Porte	Faixas de Faturamento Anual (em R\$*)	Código das Empresas	Porte	Faixas de Faturamento Anual (em R\$)
A	Médio	mais de 19 milhões	19	Médio	mais de 13 milhões
H	Médio	mais de 19 milhões	4	Médio	mais de 13 milhões
B	Médio	n.d.	16	Médio	de 500 a 999 mil
V	Médio	mais de 19 milhões	15	Pequeno	de 10 a 12,9 milhões
AB	Médio	mais de 19 milhões	10	Pequeno	de 10 a 12,9 milhões
O	Pequeno	de 13,7 a 19 milhões	3	Pequeno	de 7 a 9,9 milhões
C	Pequeno	de 8,2 a 13,6 milhões	18	Pequeno	de 4 a 6,9 milhões
L	Pequeno	de 8,2 a 13,6 milhões	11	Pequeno	de 4 a 6,9 milhões
E	Pequeno	de 8,2 a 13,6 milhões	8	Pequeno	de 1 a 3,9 milhões
D	Pequeno	de 8,2 a 13,6 milhões	5	Pequeno	de 1 a 3,9 milhões
AC	Pequeno	de 8,2 a 13,6 milhões	14	Pequeno	de 1 a 3,9 milhões
Z	Pequeno	de 8,2 a 13,6 milhões	2	Pequeno	de 1 a 3,9 milhões
N	Pequeno	de 2,7 a 8,1 milhões	13	Pequeno	de 500 a 999 mil
S	Pequeno	de 2,7 a 8,1 milhões	17	Pequeno	inferior a 500 mil
U	Pequeno	de 2,7 a 8,1 milhões	9	Pequeno	inferior a 500 mil
T	Pequeno	de 2,7 a 8,1 milhões	7	Pequeno	inferior a 500 mil
AE	Pequeno	de 2,7 a 8,1 milhões	12	Pequeno	inferior a 500 mil
F	Pequeno	de 2,7 a 8,1 milhões	1	Pequeno	n.d.
I	Pequeno	de 1,4 a 2,6 mil	6	Pequeno	n.d.
AA	Pequeno	de 1,4 a 2,6 mil			
P	Pequeno	de 1,4 a 2,6 mil			
X	Pequeno	de 1,4 a 2,6 mil			
Q	Pequeno	de 1,4 a 2,6 mil			
J	Pequeno	de 550 a 1,3 mil			
AD	Pequeno	de 550 a 1,3 mil			
R	Pequeno	de 550 a 1,3 mil			
G	Pequeno	de 550 a 1,3 mil			
M	Pequeno	menos de 550 mil			

* A conversão de Euros para R\$ foi feita considerando as informações dos indicadores econômicos disponíveis em janeiro de 2009, no *site* do Banco Central do Brasil (<http://www.bcb.gov.br/?INDECO>). As taxas de câmbio médias informadas para 2006 foram R\$/US\$ de 2,17 e US\$/EURO de 1,26. A taxa de câmbio R\$/EURO utilizada, portanto, foi de 2,75. Foram utilizados dados do ano de 2006, pois o faturamento informado pelas empresas é referente a esse período.

Fonte: pesquisa de campo.

As empresas produtoras de máquinas para calçados, historicamente, se especializaram na produção de determinadas famílias de máquinas. Isso foi observado no grupo de empresas investigadas em Vigevano e no grupo do Vale do Rio dos Sinos, como pode ser visto no próximo quadro. Vale destacar que, de todas as empresas investigadas nas duas pesquisas de campo, somente uma afirmou dedicar-se à produção de duas linhas distintas de máquinas: uma para calçados e outra para curtumes.

As empresas produtoras de bens de capital para a cadeia coureiro-calçadista distinguem-se por produzirem para uma ou outra indústria da cadeia (calçado ou couro) e, a partir disso, especializam-se em famílias de máquinas necessárias para cada etapa do processo produtivo.

Para a identificação das famílias de máquinas produzidas pelas empresas, foi utilizada a tipologia definida pela ASSOMAC para as empresas de Vigevano (Anexo II). No caso das empresas gaúchas, a ABRAMEQ não adota nem classifica as máquinas em alguma tipologia definida por ela e, assim sendo, manteve-se a classificação proposta pela ASSOMAC para facilitar a comparação entre os dois grupos de empresas.

A distribuição das empresas gaúchas, nesta tipologia, foi feita com base nas informações obtidas nas respostas às perguntas 2 e 40 do questionário (Apêndice VIII) e nos *sites* das empresas. Conforme apresentado no Quadro 5-4, o grupo de 19 empresas investigadas, mais as 5 não respondentes (NR), é formado por fabricantes de todos os tipos de máquinas, exceto maquinário para ‘reparação’ e ‘instrumentos e acessórios’.

É interessante observar que, em geral, é grande o número de diferentes máquinas produzidas por cada empresa, e isso está relacionado não com a produção de diferentes famílias de máquinas, mas com a variação de um mesmo modelo de máquina, como, por exemplo, ‘máquina lixadeira lateral’ e ‘lixadeira lateral com velocidade variável’, entre outros.

QUADRO 5-4: Tipologia das principais máquinas produzidas pelas empresas do Vale do Rio dos Sinos

Código das Empresas	Famílias de Máquinas								Quantidade de tipos de máquinas produzidas*	Quantidade de diferentes máquinas produzidas*
	Modelagem e Corte	Preparação e costura do cabedal	Montagem e confecção do fundo	Acabamento	Reparação	Preparação de componente e acessório	Sintético	Instrumentos e Acessórios		
1									9	60
2									n.d.	11
3									3	8
4									8	28
5									n.d.	6
6									n.d.	n.d.
7									2	9
8									7	16
9									n.d.	37
10									n.d.	33
11									11	57
12									n.d.	26
13									7	24
14									7	151
15									n.d.	47
16									n.d.	50
17									9	32
18									n.d.	35
19									n.d.	9

QUADRO 5-4: Tipologia das principais máquinas produzidas pelas empresas do Vale do Rio dos Sinos (continuação)

Código das Empresas	Famílias de Máquinas								Quantidade de tipos de máquinas produzidas*	Quantidade de diferentes máquinas produzidas*
	Modelagem e Corte	Preparação e costura do cabedal	Montagem e confecção do fundo	Acabamento	Reparação	Preparação de componente e acessório	Sintético	Instrumentos e Acessórios		
Empresas não respondentes										
NR A									14	34
NR B									4	12
NR C									n.d.	9
NR D									n.d.	n.d.
NR E									n.d.	18

* A 'quantidade de tipos de máquinas' refere-se a subcategorias de máquinas, como 'máquinas para chanfrar', 'máquinas para resfriar', entre outras, e 'quantidade de diferentes máquinas' refere-se ao total de máquinas que a empresa produz. As quantidades informadas foram obtidas nos *sites* das empresas em janeiro de 2009. É necessário atentar para o fato de que as empresas classificam e organizam de forma diferente seus catálogos de produtos. Além disso, a quantidade total de diferentes máquinas produzidas pelas empresas é uma aproximação da realidade, visto que as empresas não necessariamente mantêm seus catálogos de venda completos (às vezes, permanecem divulgados somente os produtos de maior volume de venda); algumas produzem máquinas especiais sob encomenda, o que é difícil de mensurar, e os entrevistados, na sua maioria, desconheciam a quantidade total de diferentes máquinas produzidas pela empresa, pois a variedade é muito grande.

Fonte: elaborada pela autora a partir de informações coletadas na pesquisa de campo em 2008 e no *site* das empresas, em janeiro de 2009.

Observando-se o quadro 5-4, pode-se verificar uma concentração das empresas em três principais tipologias: ‘preparação e costura do cabedal’, ‘montagem e confecção do fundo’ e ‘preparação de componente e acessório’, semelhante ao observado na pesquisa de Vigevano. É interessante atentar para o fato de que somente duas empresas foram classificadas na tipologia de ‘modelagem e corte’, a 18 e a NR B, linha de máquinas na qual foram identificados interessantes desenvolvimentos tecnológicos de produtos de algumas empresas de Vigevano, como A, H e J.

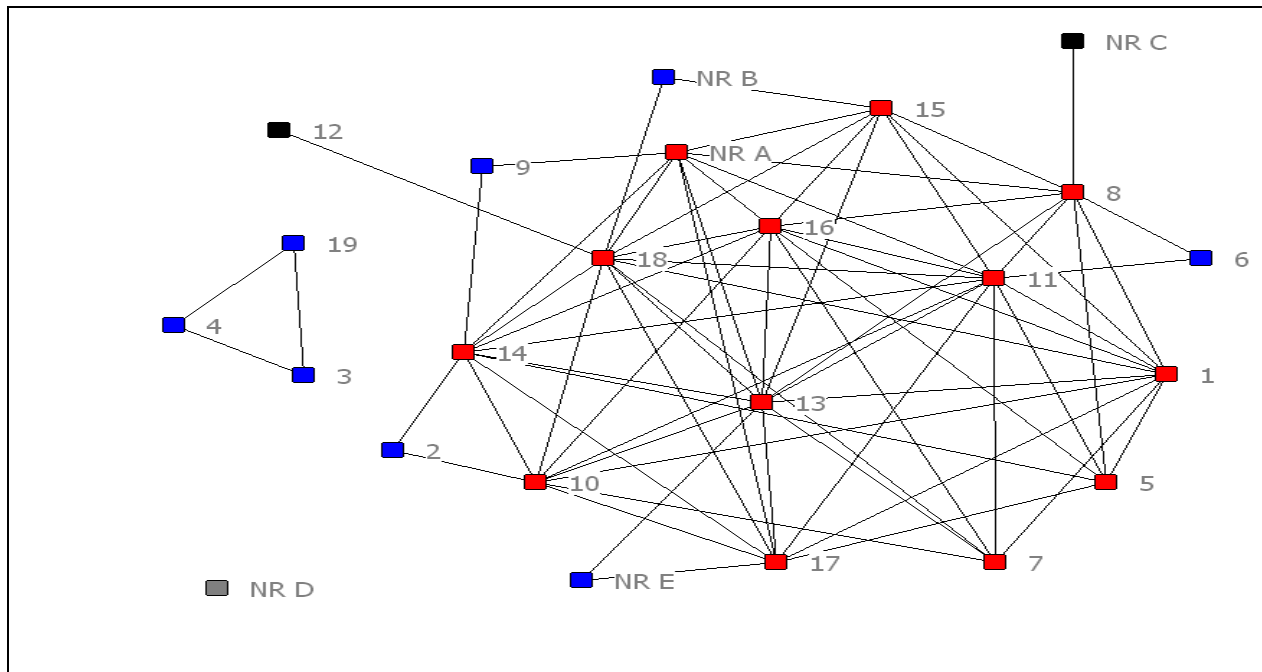
O fato de as empresas produzirem máquinas de uma mesma tipologia não significa que sejam concorrentes diretas, pois várias são as máquinas em cada tipologia, como no caso de ‘montagem e confecção do fundo’, em que 31 diferentes máquinas compõem esse grupo. A respeito da concorrência existente no local, foi solicitado às empresas do Vale do Rio dos Sinos que informassem quais são seus concorrentes diretos no local, o que permitiu a elaboração da Figura 5-3. Muitas respondentes explicaram que a concorrência no local é grande, não porque outras empresas já produzem máquinas iguais às suas, mas porque “podem vir a produzir”, ou seja, ficou explicitada a questão da concorrência potencial no aglomerado do Vale. Dois elementos podem ser observados no que diz respeito à concorrência local: a declaração das empresas de aproveitarem oportunidades de mercado, mesmo que isso signifique entrar em confronto com outras empresas locais que até então não eram suas concorrentes, e o baixo grau apropriabilidade privada da tecnologia do setor, pelo menos para alguns tipos de máquinas.

Esses elementos são considerados importantes para explicar a maior densidade de concorrentes por empresa observada no grupo do Vale do Rio dos Sinos em relação ao grupo italiano. A maioria das empresas gaúchas (84,2%) afirmou ter entre 1 e 8 concorrentes no local. No caso das empresas italianas, mais de 70% afirmaram ter somente entre 1 e 3 concorrentes. Essa diferença pode ser observada comparando a intensidade das linhas presentes na Figura 5-3 a seguir com as da Figura 4-2, e pelo índice de densidade⁷⁸ que cada uma das redes apresenta: para Vigevano, o índice é de 0,06, e para o Vale, o índice é de 0,18.

Se, por um lado, a intensidade das relações de concorrência é distinta entre os dois aglomerados, por outro, reafirma-se a pouca concorrência entre as empresas em ambos os aglomerados investigados, justificada pela característica da especificidade tecnológica das empresas. Essa questão ficou mais explícita nas afirmações das empresas de Vigevano do que do Vale do Rio dos Sinos.

⁷⁸ Esse índice é o mesmo calculado, no Capítulo 4, para as redes de informação e conhecimento estabelecidas pelas empresas de Vigevano e é definido pela soma de todas as conexões existentes, dividida pelo número teórico de conexões possíveis.

FIGURA 5-3: Rede de concorrentes no Vale do Rio dos Sinos



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

Na figura acima, as empresas estão organizadas de acordo com a ferramenta *k-core*, conforme já explicado anteriormente, e as linhas⁷⁹ entre os nós representam as relações de concorrência. As empresas foram aglomeradas de acordo com o número de concorrentes que mencionaram ter em quatro grupos identificados por diferentes cores: vermelho, azul, preto e cinza. A única empresa em cinza, que não participou da pesquisa (NR D), não foi citada como sendo concorrente de alguma empresa; portanto, não tem conexão com o grupo. As duas empresas em preto – a NR C e a 12 – foram citadas como concorrentes de somente uma empresa, por isso localizam-se na periferia da rede. As empresas em azul são mais citadas que as anteriores, com, pelo menos, duas empresas concorrentes, e o grupo em vermelho constitui o núcleo central de empresas com o maior número de relações de concorrência.

Cabe notar que o grupo azul, composto pelas empresas 3, 4 e 19, é formado por empresas produtoras de máquinas injetoras, e essas são concorrentes somente entre si. Tal situação também foi observada para o trio de empresas de Vigevano, O, U e Z, conforme apresentado na Figura 4-2. Igualmente, é interessante observar que todas as empresas em vermelho, exceto a 17, produzem máquinas para ‘montagem e confecção do fundo’.

⁷⁹ Uma linha entre duas empresas significa que, pelo menos, uma delas afirmou considerar a outra concorrente. Portanto, foi definida a não necessidade de reciprocidade de escolha para o estabelecimento da conexão entre os nós.

concorrentes de outras localidades, por isso não estão conectadas à rede. As empresas em preto são as que afirmaram ter até três concorrentes em Vigevano.

As empresas 12 e 18, que informaram ser concorrentes entre si, afirmaram também ter uma concorrente em comum em Vigevano, que é a empresa F. Vale destacar novamente o grupo de empresas produtoras de máquinas injetoras, que são quatro e estão conectadas por relações de concorrência: 3, 4, O e Z.

As empresas em vermelho são as que afirmaram ter mais relações de concorrência. As empresas gaúchas 1, 7, 8, 10, 11 e 17 são as que mais citaram empresas de Vigevano (B, D, L, AC e NR 7) como concorrentes. A principal tipologia de máquinas desses dois grupos é ‘montagem e confecção do fundo’. As empresas brasileiras em vermelho são todas de pequeno porte, com variados níveis de faturamento e diferentes anos de fundação.

Uma última observação importante é a respeito das empresas que, além de serem fabricantes, desempenham o papel de revendedoras de máquinas de outras empresas. Conforme descrito no capítulo anterior, no rol dessas empresas italianas, estão a AC e a NR7, ambas com destaque na rede de concorrentes apresentada acima. No caso do Vale do Rio dos Sinos, a empresa 15 desempenha esses dois papéis e está no grupo de cor preta da rede de concorrentes, com o maior número de concorrentes (três) do grupo.

No que diz respeito ao processo de geração de inovações tecnológicas, várias foram as perguntas feitas às empresas. O objetivo era compreender como esse processo ocorre internamente às firmas e que tipo de inovação mais caracteriza as empresas desse segmento industrial. Conforme já analisado na história do desenvolvimento tecnológico do setor, no Capítulo 3, e verificado empiricamente na pesquisa de campo com as empresas de Vigevano, os fabricantes introduzem principalmente inovações incrementais de produto motivadas pelas demandas dos principais clientes: os produtores de calçados, os quais ocupam papel central na cadeia produtiva em que esse segmento industrial está inserido.

As informações descritas no Quadro 4-4 do capítulo anterior explicitam as mudanças incrementais introduzidas nas máquinas e como os produtos do setor evoluem tecnologicamente em Vigevano. O mesmo foi feito para o grupo de empresas do Vale do Rio dos Sinos. O Quadro 5-5, a seguir, apresenta as informações de quais são as máquinas mais inovadoras para cada uma das empresas entrevistadas e a principal especialização tecnológica delas.

QUADRO 5-5: Inovações de produto das empresas do Vale do Rio dos Sinos

Código das Empresas	Posição da empresa*	Máquina mais inovadora da empresa**	Principal especialização tecnológica da empresa***
4	Superior à média	Injetora de plástico horizontal para calçados em geral	Injetoras para plásticos
15	Superior à média	Máquina de virar corte computadorizada. É a quarta geração da máquina de virar cortes que a empresa produz e pode operar de forma totalmente automática. Também possui modo manual, com regulagem simples para uso imediato. Pelo fato de ter comando eletrônico e <i>software</i> , é mais automatizada que as demais.	Máquinas para a preparação do cabedal e montagem
10	Superior à média	Máquina reativadora: necessita somente de um operador, e com sua tecnologia não ocorre mais perda de energia no túnel de reativação.	Prensas frias, secadoras, estufas, esteiras, trilhos, conformadoras
3	Superior à média	Máquina injetora de poliuretano, tipo elastômero	Injetoras de poliuretano/ termoplástico/ EVA
11	Superior à média	n.d.	Fornos conformadores, secadores, estabilizador a frio, transportadores, vaporizadores
16	Superior à média	Máquina para prensar sola: equipamento pneumático com dispositivo de segurança. Possui um ou dois postos de trabalho, com acionamento eletrônico ou manual. Pode executar qualquer tipo de calçado: feminino, masculino, infantil, bota, etc.	Prensas e conformadoras
17	Superior à média	Máquina secadora e reativadora horizontal, que tem como função a redução do tempo de secagem da cola aplicada ao cabedal e solado de calçados, antes da união dos mesmos. Após secagem, o cabedal e o solado passam pelo sistema de reativação da cola para que seja efetuada a união entre o cabedal e o solado. Já existiam no mercado máquinas tipo secador horizontal para base solvente, mas não para base d'água. A máquina horizontal permite menos tempo de secagem, diminui a área de serviço e o número de fôrmas do processo. A máquina tradicional, para a realização desse processo, é a secadora vertical.	Máquinas para secagem de adesivos - São máquinas para a fase de pré-montagem.

QUADRO 5-5: Inovações de produto das empresas do Vale do Rio dos Sinos (continuação)

Código das Empresas	Posição da empresa*	Máquina mais inovadora da empresa**	Principal especialização tecnológica da empresa***
1	Superior à média	Prensa pneumática para sola (modelo 'boca de sapo'): é a quarta geração desse modelo de máquina, e foram feitas adequações na questão de segurança e utilização para qualquer tipo de calçado (infantil, feminino, masculino, esportivo).	Máquinas para montagem
5	Na média	Máquina para montar bico: os mecanismos de funcionamento da máquina são melhores, pois é controlada por CLP (Controle Lógico Programável), que torna seus movimentos precisos e de fácil regulagem. Serve para montar os mais variados tipos de calçados.	Máquinas para montagem
14	Na média	Máquina para cortar bobina automática: equipamento preciso para cortar bobina com precisão e outros materiais. É possível fazer vários programas de corte, pois ela possui CLP. Existe há mais ou menos 4 anos.	Máquinas para pré-fabricados
8	Na média	Máquina de montar bico. É um produto superior em tecnologia e de elevado preço, o que faz com que seja pouco comercializado. O equipamento possui regulagem automática de pressão. É importante destacar que, de acordo com a pessoa entrevistada na empresa, a indústria brasileira e a italiana de máquinas para calçados estão no mesmo patamar tecnológico neste modelo de máquina.	Máquinas para montagem
13	Na média	A empresa citou duas máquinas como as mais inovadoras. Uma é a prensa eletropneumática, destinada a estampar placas tipo EVA, colar entreforros em cabedais, traseiros de sandálias, entretelar e outros. Possui temperatura uniforme, precisão entre as placas e alta potência na prensagem. A diferença em relação a outras máquinas disponíveis no mercado são os itens de segurança existentes e a maior área de trabalho. Outra máquina é para serigrafia, muito utilizada em calçados do tipo tênis: faz o trabalho lateral do calçado esportivo. É mais ágil para troca e limpeza de tela, mais veloz e oferece mais segurança.	Máquina para asperar, lixar, prensas para dublar.
12	Na média	Máquina para costura do cabedal na sola: é uma máquina com mais tecnologia agregada; tem dispositivo eletrônico que regula a quantidade de ar por peça.	Máquina para costura do cabedal na sola e pintura de borda.

QUADRO 5-5: Inovações de produto das empresas do Vale do Rio dos Sinos (continuação)

Código das Empresas	Posição da empresa*	Máquina mais inovadora da empresa**	Principal especialização tecnológica da empresa***
9	Na média	Máquina para assentar salto - não produz ruídos, oferece segurança e não exige treinamento para o operador.	Máquinas para acabamento
7	Na média	Máquina de pregar salto - sistema sequencial, matriz universal que serve para qualquer modelo feminino de calçado; acionamento bimanual e tem sensor de segurança. Segundo o entrevistado, este é um equipamento diferente da concorrente italiana, pois a regulagem da máquina precisa ser feita por um mecânico (tamanho do prego e profundidade da pregada).	Máquina para prensagem de solado e máquina para pregar saltos
6	Na média	Máquina para reativação simples, compacta e econômica - é a terceira geração desse tipo de máquina. Proporciona mais produtividade; serve pra qualquer tipo de calçado (masculino, feminino, esportivo, etc.); possui sistema de calor e vapor ao mesmo tempo, podendo ser alterado conforme a necessidade.	Máquinas para reativação
2	n.d.	Máquina para pintura de solado. Segundo o entrevistado, é uma máquina automatizada e mais simples que a concorrente italiana. Foram necessários 6 meses para o desenvolvimento desse produto.	Máquinas para acabamento
18	n.d.	Prensa hidráulica projetada para cortar, perfurar e gravar materiais como couro, espuma, sintéticos, cortiça, borracha, papel, EVA, termoplásticos. Seu diferencial está na elevada utilização de recursos eletrônicos que a tornam mais produtiva, com custo reduzido pela não utilização de ar comprimido, pela redução de ruído, facilidade de movimentação e operação.	Máquinas para corte e montagem
19	n.d.	n.d.	Máquinas injetoras para termoplásticos

* Resposta da questão número 14 do questionário. A pergunta era como as empresas se percebem em relação ao grupo de empresas produtoras de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos no que diz respeito à introdução de inovações tecnológicas.

** Resposta da questão número 17 do questionário.

*** Identificada a partir das respostas referentes às questões 2, 14 e 17 e complementadas por informações coletadas nos *sites* das empresas em janeiro de 2009.

Fonte: pesquisa de campo.

No que diz respeito à introdução de inovações tecnológicas no mercado nacional e internacional, das 19 empresas investigadas, 8 se consideram superiores às demais empresas produtoras de máquinas para calçados do Vale e 8 se consideram na média da região. É interessante compreender que a avaliação das empresas para responder esta pergunta está baseada na introdução de inovações tecnológicas para o mercado brasileiro e latino-americano, que são os principais para esse grupo. Para esses dois mercados, as fabricantes de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos são consideradas empresas avançadas tecnologicamente, já que a indústria calçadista brasileira é bastante desenvolvida e exige tecnologia dos seus fornecedores de bens de capital, mais do que outras regiões da América Latina, como Argentina e México. Nesse sentido, Vigevano e Vale do Rio dos Sinos guardam semelhança, já que Vigevano é a região da Itália considerada a principal referência em termos de inovação tecnológica em máquinas para calçado para o mercado Europeu.

Quando se comparam as características do desenvolvimento tecnológico de produto das empresas desses dois aglomerados, é possível perceber diferenças interessantes. A inovação de produto introduzida pelas empresas brasileiras tem como foco central a questão da facilidade do uso pelo operador da máquina, ao invés da automação e, conseqüentemente, do aumento da complexidade no uso do equipamento. Mais recentemente, os produtos dessas empresas passaram a apresentar diferenciais de segurança como resposta a exigências do Ministério do Trabalho e Emprego, como pode ser verificado na descrição dos produtos inovadores das empresas 1, 13 e 16, no Quadro 5-5. Por outro lado, a inovação de produto das empresas de Vigevano enfatiza, em geral, a questão da qualidade proporcionada à fabricação do calçado, a automação dos equipamentos para oferecer maior padronização ao produto final e a flexibilidade do uso para diferentes modelos de calçados e, assim, a possibilidade de produção de pequenos lotes. Itens de segurança no maquinário já foram, há mais tempo, introduzidos pelas empresas de Vigevano.

Analisando a questão do desenvolvimento tecnológico das máquinas, é interessante perceber que aquilo que é considerado mais evoluído tecnologicamente, como, por exemplo, máquinas mais automatizadas e que fabricam produtos padronizados e de maior qualidade, e que é uma característica do aglomerado de empresas de Vigevano, não as faz necessariamente ganhar o mercado das empresas do Vale do Rio dos Sinos. Isso porque a indústria de máquinas para calçados precisa estabelecer relações próximas – geográfica e relacional – com suas principais clientes, as fabricantes de calçados, e seus fornecedores, para que consigam desenvolver e vender seus produtos. Os fabricantes de uma região têm dificuldade de se adaptar às demandas e peculiaridades do mercado de outro local.

Esse último ponto ficou bastante explícito durante as entrevistas com as empresas dos dois aglomerados. As empresas de Vigevano afirmam que é difícil fazer negócio com o mercado brasileiro,

principalmente porque esse mercado não ‘paga bem’ pelas inovações tecnológicas introduzidas nas máquinas italianas, ou os produtos nacionais são protegidos pela lei do similar nacional, a qual não é adequadamente aplicada, resultando em vantagem para as empresas brasileiras. Além disso, as empresas brasileiras afirmam que as relações informais com os fabricantes de calçados e fornecedores são muito importantes para o processo de desenvolvimento das máquinas, e os produtores externos à região têm dificuldade em estabelecer essas relações no local, visto que desconhecem a cultura de negócios da região.

Por outro lado, as empresas brasileiras afirmam, em geral, que seus produtos ‘são tecnologicamente tão bons quanto os dos italianos’ e que o foco de mercado delas é o Brasil e a América Latina. Verifica-se, assim, que a concorrência não se estabelece tanto entre empresas brasileiras e italianas, mas cada vez mais dessas com as novas empresas chinesas entrantes no segmento industrial. Essas novas entrantes estabelecem uma concorrência por preço, inicialmente, mas alguns entrevistados afirmaram que já há empresas chinesas apresentando produtos com mais tecnologia e qualidade.

As informações apresentadas no Quadro 5-5, a respeito dos produtos mais inovadores e da especialidade tecnológica das empresas, contribuem para melhor compreender os fluxos de informação e conhecimento, apresentados na próxima seção. Os grupos identificados por especialidade estão listados no Quadro 5-6 a seguir e conferem com a rede de concorrência declarada pelas empresas (Figura 5-4). Nesse quadro, também estão os grupos formados pelas empresas de Vigevano, para que seja possível compará-los.

QUADRO 5-6: Grupos de empresas por especialidades tecnológicas no Vale do Rio dos Sinos e em Vigevano

Empresas do Vale	Descrição da especialidade	Empresas de Vigevano	Descrição da especialidade
3, 4 e 19	Máquinas injetoras	U, O e Z	Máquinas injetoras
6, 7, 10, 11, 13, 14, 16 e 17	Máquinas de prensagem a frio, prensagem de solados, reativadoras, secadoras, estabilizadoras, estufas, fornos para conformar	R, AA e AC	Máquinas para tratamento térmico, resfriamento, umedecimento do calçado. É difícil classificar a empresa AC pela diversificada linha de produção que possui e; portanto pode também estar em outros grupos.
1, 5, 8, 15 e 18	Máquinas para a montagem do calçado	B, V, AB, L e D	Máquinas diversas de pré-montar e montar

QUADRO 5-6: Grupos de empresas por especialidade tecnológica das empresas do Vale do Rio dos Sinos e de Vigevano (continuação)

Empresas do Vale	Descrição da especialidade	Empresas de Vigevano	Descrição da especialidade
12	Máquinas para costurar sola no cabedal	I, N e F	Máquinas para costurar sola no cabedal
2 e 9	Máquinas para acabamento. Essas empresas também apresentam relação de concorrência com a empresa 14, que produz vários tipos de máquinas.		
		AE e E	Há uma especialização em máquinas para trabalhar o fundo e a sola do calçado.
		A, H, J e X	Sistemas de corte - A empresa X foi incluída nesse grupo, pois também produz máquinas para corte.

Fonte: pesquisa de campo.

A comparação entre os grupos permite compreender que há empresas, nos dois aglomerados, com a mesma especialidade tecnológica, como é o caso dos quatro primeiros grupos listados. Porém, deve-se atentar para o fato de que existem diferenças entre as máquinas produzidas pelas empresas com as mesmas especialidades, devido à grande variedade de maquinário existente. Também há grupos com diferentes especialidades tecnológicas, como é o caso dos três últimos da tabela. Nas empresas do Vale do Rio dos Sinos, foi identificado um grupo especializado em ‘máquinas para acabamento’, enquanto que, nas empresas de Vigevano, foram identificados dois grupos distintos: um de ‘máquinas para trabalhar o fundo e a sola do calçado’ e outro de empresas que produzem ‘sistemas de corte’.

Uma questão relevante que surgiu em algumas entrevistas realizadas em Vigevano foi o pouco retorno financeiro que as fabricantes de máquinas recebem da indústria calçadista em função da especialidade tecnológica que desenvolveram ao longo do tempo. Está presente em empresas pertencentes a SLPs a característica da especialidade produtiva e tecnológica, pois é a forma de estabelecerem uma ‘divisão de trabalho’ no local. O que parece peculiar a esse aglomerado é a afirmação do baixo retorno que o mercado oferece a esse conhecimento especializado. Acredita-se que a justificativa para tal situação encontra-se no fato de a produção de calçados estar presente em regiões onde o custo da mão-de-obra é baixo, enfatizando a importância desse recurso produtivo vis-a-vis aos bens de capital.

O objetivo da pesquisa também é compreender a estrutura interna e os esforços realizados pelas empresas para a geração de inovações tecnológicas. Em termos de esforços realizados pelas empresas do Vale do Rio dos Sinos para o desenvolvimento das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), a maioria afirmou (12 e 14) que tanto os gastos para a aquisição de equipamentos, quanto os esforços de pesquisa realizados nos últimos anos aumentaram. A Tabela 5-1 apresenta as respostas das empresas.

TABELA 5-1: Realização de P&D nos últimos anos nas empresas do Vale do Rio dos Sinos

Nos últimos anos,	Aumentaram	Permaneceram constantes	Reduziram
... os gastos da empresa com a aquisição de equipamentos (ex.: maquinário e <i>software</i>) para realizar a atividade de P&D.	12	5	2
... os esforços de pesquisa (ex.: experimentos, testes e outros) que a empresa realizou internamente.*	14	2	1

* Os valores não totalizam 19, pois há duas 'não respostas'.

Fonte: pesquisa de campo.

Igualmente ao observado para as empresas de Vigevano, a atividade de desenvolvimento tecnológico de produtos é fundamental para a manutenção das empresas no mercado. Para terem capacidade de solucionar problemas tecnológicos dos fabricantes de calçados, as empresas precisam dedicar-se à atividade de pesquisar, compreender as necessidades dos clientes e desenvolver soluções de baixo custo em um curto espaço de tempo.

O tempo para o desenvolvimento de uma máquina varia muito, pois os tipos de equipamentos são diversos, tanto quanto as possíveis soluções. Segundo informações coletadas na pesquisa de campo no Vale, máquinas mais robustas tecnologicamente, como as injetoras, por exemplo, podem levar até 6 meses para serem desenvolvidas, e máquinas com outras finalidades, que oferecem soluções mais simples, podem ser desenvolvidas em poucos dias.

No que tange às características internas das empresas para a realização da atividade de P&D, a maioria afirmou realizar tal atividade sem um departamento formalizado e sem determinar previamente um percentual do faturamento anual para essa atividade. Tais características estão de acordo com o porte dessas empresas, que varia entre médio e pequeno. Essas e outras informações estão na Tabela 5-2 a seguir.

TABELA 5-2: Estrutura interna das empresas do Vale do Rio dos Sinos para a geração de inovações tecnológicas

Tem um departamento formal para realizar a atividade de P&D?	N. de Empresas
Não, não realiza a atividade.	0
Não, realiza a atividade sem departamento formal.	12
Sim, realiza a atividade com departamento formal.	7
Total	19
A empresa determina anualmente um percentual de recursos financeiros para a realização da atividade de P&D?	N. de Empresas
Não.	16
Sim.	1
Qual percentual? (média/ desvio-padrão)	n.d.
Total	17
Número de empresas que afirmaram ter técnicos na atividade de P&D com formação de:	N. de Empresas
Pós-Graduação	0
Graduação	12
Sem graduação	18
Quantidade de técnicos na atividade de P&D, segundo o nível de formação:	N. de Técnicos*
Pós-Graduação	0
Graduação	23
Sem Graduação	66
Total	89

* Refere-se à soma de todos os técnicos informados pelas empresas. A intenção é mostrar o tamanho da comunidade de prática que forma o segmento industrial analisado.

Fonte: pesquisa de campo.

Uma importante característica do segmento produtor de máquinas para calçados, no que diz respeito ao processo de geração de inovações, é a quantidade e a formação dos técnicos que trabalham com P&D. No caso das empresas de Vigevano, foi observado que 2 empresas possuem técnicos pós-graduados, 11 possuem técnicos graduados e 27 trabalham com técnicos não graduados. O mesmo foi identificado para as empresas do Vale, sendo que 12 afirmaram ter técnicos com graduação e 18 trabalham com técnicos sem graduação.

Para se ter uma aproximação de quantos técnicos formam a comunidade de prática do setor, as empresas foram questionadas a respeito de quantos técnicos elas empregam por nível de formação (pós-graduados, graduados e sem graduação). No Vale do Rio dos Sinos, o grupo de técnicos é formado por 89 profissionais, sendo que 74% deles não possuem graduação, 16% são graduados e nenhum é pós-graduado. No caso de Vigevano, o total de técnicos soma 105, e 76% deles não são graduados.

O nível de formação dos técnicos das empresas do Vale reafirma a característica identificada no aglomerado de Vigevano de que o conhecimento tácito tem relevância significativa no processo de desenvolvimento de novas máquinas, na medida em que a aquisição de conhecimento se dá mais pela experiência na execução de atividades de pesquisa e desenvolvimento e no processo de resolução de problemas tecnológicos do que pela obtenção formal de conhecimento. Contribui para essa percepção a afirmação, por parte de somente 9 empresas, de que os técnicos dedicados à atividade de P&D seguem formalmente cursos, seminários ou *workshops*. Tais características reforçam que os conhecimentos necessários para o processo de P&D são bastante específicos às firmas e também, como será verificado mais adiante, que o grupo de técnicos e firmas são muito pouco ligados por arranjos formais, o que, igualmente, foi verificado por Lissoni (2001).

Para dar início ao processo de desenvolvimento ou melhoramento de novos produtos, as empresas buscam informações nos clientes. É a identificação da necessidade tecnológica dos clientes – fabricantes de calçados - que impulsiona o processo de geração de inovações tecnológicas. As informações obtidas junto a fornecedores especializados são também importantes e referem-se principalmente às características técnicas dos equipamentos e materiais para as máquinas.

No caso do grupo de empresas de Vigevano, foi observado que a troca de informações e conhecimentos entre produtor e cliente (ou usuário) ocorre também por intermédio de empresas revendedoras de máquinas e não, necessariamente, diretamente com o cliente. As empresas do Vale do Rio dos Sinos também trabalham com revendedores de máquinas, mas a maioria (14) afirmou que a principal forma de comercializar suas máquinas é diretamente com o cliente, ao contrário do que ocorre com as empresas de Vigevano, em que a maioria (16) afirmou comercializar principalmente com revendedores.

Uma questão central do trabalho é compreender o quanto de informações e conhecimentos externos à firma são utilizados no processo de desenvolvimento e melhoria das máquinas. Para tanto, os respondentes foram questionados sobre qual é o grupo de técnicos que frequentemente participa do processo de P&D da empresa. As respostas estão relatadas na tabela a seguir.

TABELA 5-3: Grupo de técnicos externos à empresa que participam do processo de melhoria ou desenvolvimento de novos produtos nas empresas do Vale do Rio dos Sinos

Grupos de Técnicos	N. de Empresas/ Respostas (múltipla resposta)
Técnicos da empresa fornecedora de componentes mecânicos	6
Técnicos da empresa fornecedora de componentes eletrônicos	13
Técnicos da empresa fornecedora de <i>software</i> aplicativo	7
Técnicos da empresa produtora de calçados	12
Consultores externos com conhecimento específico em máquinas para calçados	2

Fonte: pesquisa de campo.

Das 19 empresas investigadas, duas, 13 e 18, afirmaram que participam da atividade de P&D somente os técnicos da própria empresa. Para a maioria, os técnicos que trabalham nas empresas ‘fornecedoras de componentes eletrônicos’ e os técnicos das empresas ‘produtoras de calçados’ formam o grupo de pessoal externo que mais participa da atividade de desenvolvimento de produtos das fabricantes de máquinas. Isso reforça a identificação de importantes laços para troca de informações e conhecimento que os produtores de máquinas estabelecem com os integrantes a jusante e a montante da cadeia produtiva a que pertencem, e esses laços são estabelecidos, em sua maioria, informalmente entre as empresas.

Nota-se também que os ‘fornecedores de componentes eletrônicos’ são considerados os mais relevantes, quando comparados com os ‘fornecedores de componentes mecânicos’ e de ‘software’. E que ‘consultores externos’ são pouco utilizados pelas empresas do Vale, visto que 14 empresas afirmaram não utilizar consultores técnicos externos. Isso é diverso do observado nas empresas de Vigevano, em que os consultores externos foram tão citados quanto os técnicos das empresas produtoras de calçados.

Em relação à localização dos principais fornecedores e clientes com os quais as empresas do Vale trocam informação e conhecimento para o desenvolvimento e aperfeiçoamento das máquinas, a maioria respondeu que:

- os fornecedores estão localizados principalmente no Rio Grande do Sul (9) e no Brasil (9);
- os clientes estão localizados principalmente em todo o Brasil (13), sem destaque para as localizações mais específicas de Novo Hamburgo e do Rio Grande do Sul; e

- somente duas empresas mencionaram a importância de fornecedores do exterior (Alemanha, Itália e EUA) e somente uma menção foi feita destacando a importância dos clientes localizados na América Latina (exceto Brasil).

As empresas produtoras de máquinas para calçados do Vale fornecem para todo o Brasil, e os produtores de calçados dos diferentes pólos produtores do país são igualmente importantes para a maioria delas. É possível visualizar a rede formada pelos principais fornecedores e clientes e a localização desses na Figura 5-5 adiante⁸².

No que tange à dinâmica da realização de atividades de P&D com outras empresas ou instituições, as 19 empresas do Vale responderam como segue:

- 16 afirmaram que, nos últimos cinco anos, vêm desenvolvendo atividade de pesquisa, na maior parte das vezes, sozinhas;
- 12 afirmaram que, nos últimos cinco anos, não participaram de projeto de pesquisa com outra empresa ou instituição;
- 13 empresas não estão planejando projeto de pesquisa com outra empresa ou instituição para os próximos anos; e
- a maioria (13) afirmou não ter um contrato formal com outra empresa ou instituição para o desenvolvimento de tecnologia de produto ou processo.

As respostas acima conferem um cenário semelhante àquele encontrado em Vigevano e que se caracteriza principalmente pela geração de inovações tecnológicas com forte influência das rotinas e estruturas internas das empresas e que as informações e conhecimento externos às empresas que influenciam neste processo são provenientes de relações informais estabelecidas com clientes e fornecedores localizados não somente no local específico do aglomerado (Vigevano ou Vale do Rio dos Sinos), mas também na região ou país onde o aglomerado está estabelecido. As informações que servem para melhor caracterizar cada empresa estão apresentadas no quadro a seguir.

⁸² Na pesquisa de campo do Vale do Rio dos Sinos, foi feita a tentativa de identificar quais eram as empresas fornecedoras e clientes mais relevantes, além da identificação do produto com o qual trabalham (ex.: componentes eletrônicos) e sua localização. O objetivo era identificar outras firmas integrantes da rede formada para a troca de informação e conhecimento e o quanto essas estão interligadas entre si, ou seja, se os fornecedores e clientes citados pelas fabricantes de máquinas eram os mesmos. Entretanto, duas questões inviabilizaram essa tentativa: a elevada diversidade de diferentes empresas fornecedoras e clientes e o receio dos entrevistados de informar o nome de todas elas, uma vez que elas são consideradas por eles informações estratégicas.

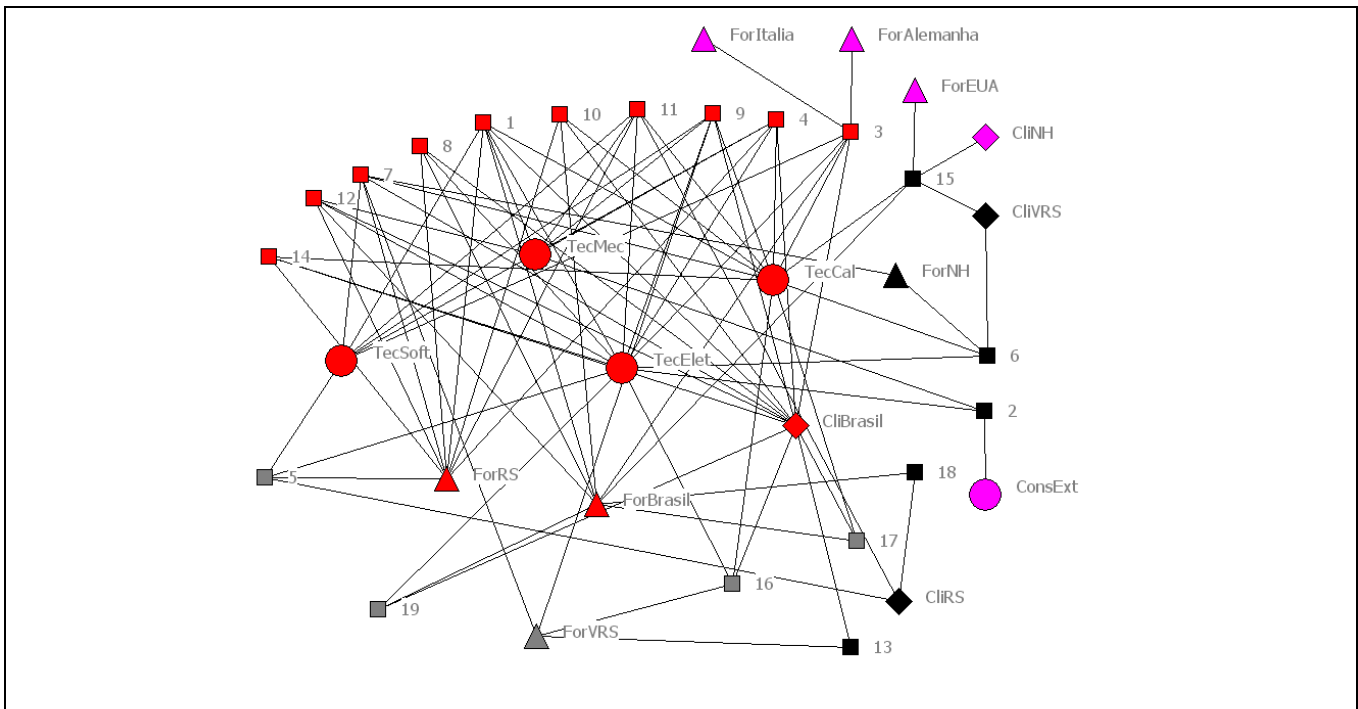
QUADRO 5-7: Características das relações com outras empresas e instituições no Vale do Rio dos Sinos

Código das Empresas	Localização dos Principais Fornecedores	Localização dos Principais Clientes	Nos últimos cinco anos, participou de projeto de pesquisa com outra empresa ou instituição?
1	Rio Grande do Sul e Brasil	Brasil	Sim. Estabeleceu um contrato de confidencialidade com uma empresa fornecedora para o desenvolvimento de maquinário específico.
2	n.d.	n.d.	Não.
3	Brasil e Outros (Alemanha e Itália)	Brasil e Outros (América Latina e Central)	Não.
4	Rio Grande do Sul	Brasil	Sim, com clientes localizados em diferentes locais do Brasil.
5	Rio Grande do Sul	Rio Grande do Sul	Não.
6	Novo Hamburgo	Vale do Rio dos Sinos	Não.
7	Novo Hamburgo, Vale dos Sinos e Rio Grande do Sul	Brasil	Não.
8	Rio Grande do Sul e Brasil	Brasil	Não.
9	Vale do Rio dos Sinos	Brasil	Não.
10	Rio Grande do Sul e Brasil	Brasil	Sim, como colaboradora na implantação de uma fábrica-modelo de produção de calçados na região do Vale do Rio dos Sinos.
11	Rio Grande do Sul	Rio Grande do Sul	Não.
12	Rio Grande do Sul e Brasil	Brasil	Não.
13	Vale do Rio dos Sinos	Brasil	Não.
14	Rio Grande do Sul	Brasil	Não.
15	Brasil e EUA	Novo Hamburgo e Vale do Rio dos Sinos	Sim, com o Departamento de Engenharia e Informática da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) para a descrição de <i>software</i> .
16	Vale do Rio dos Sinos	Brasil	Sim, com a ABRAMEQ, a respeito da questão de segurança nas máquinas.
17	Brasil	Brasil	Sim, com diferentes empresas alemãs e italianas.
18	Brasil	Rio Grande do Sul	Sim, com o IBTEC e a Universidade de Caxias do Sul (UCS).
19	Brasil	Brasil	Não.

Fonte: pesquisa de campo.

A Figura 5-5 a seguir mostra a relação das empresas do Vale do Rio dos Sinos com as fontes externas de conhecimento declaradas como relevantes por elas⁸³. É interessante observar que o objetivo da figura é explicitar como se caracterizam as relações verticais declaradas pelas respondentes. As relações horizontais, ou seja, entre as fabricantes de máquinas para calçados, serão apresentadas na próxima seção.

FIGURA 5-5: Relações das empresas do Vale do Rio dos Sinos com técnicos, fornecedores e clientes



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

Os nós na figura estão organizados de acordo com a ferramenta *k-core* (grupo de nós que está mais conectado entre si do que com outros grupos). Observa-se a formação de quatro grupos: o vermelho, que apresenta o maior número de conexões, seguido pelo preto, cinza e rosa. Os diferentes formatos dos nós servem para caracterizar os diversos atores da rede:

- os quadrados são as fabricantes de máquinas (de 1 a 19);
- os redondos representam os técnicos das empresas fornecedoras de ‘componentes mecânicos’ (TecMec), ‘componentes eletrônicos’ (TecElet), ‘software’ (TecSoft),

⁸³ Elaborada a partir das informações descritas nas tabelas 23 e 24, que correspondem às repostas das questões 44, 45 e 46 do questionário.

técnicos dos ‘fabricantes de calçados’ (TecCal) e ‘consultores externos’ (ConsExt), que participam do processo de P&D das empresas produtoras de máquinas;

- os triângulos representam os fornecedores mais relevantes para o processo de P&D e são do Vale do Rio dos Sinos (ForVRS), de Novo Hamburgo (ForNH), do Rio Grande do Sul (ForRS), do Brasil (ForBrasil), da Itália (ForItalia) e da Alemanha (ForAlemanha); e
- os diamantes representam os clientes de Novo Hamburgo (CliNH), Vale do Rio dos Sinos (CliVRS), do Rio Grande do Sul (CliRS) e do Brasil (CliBrasil).

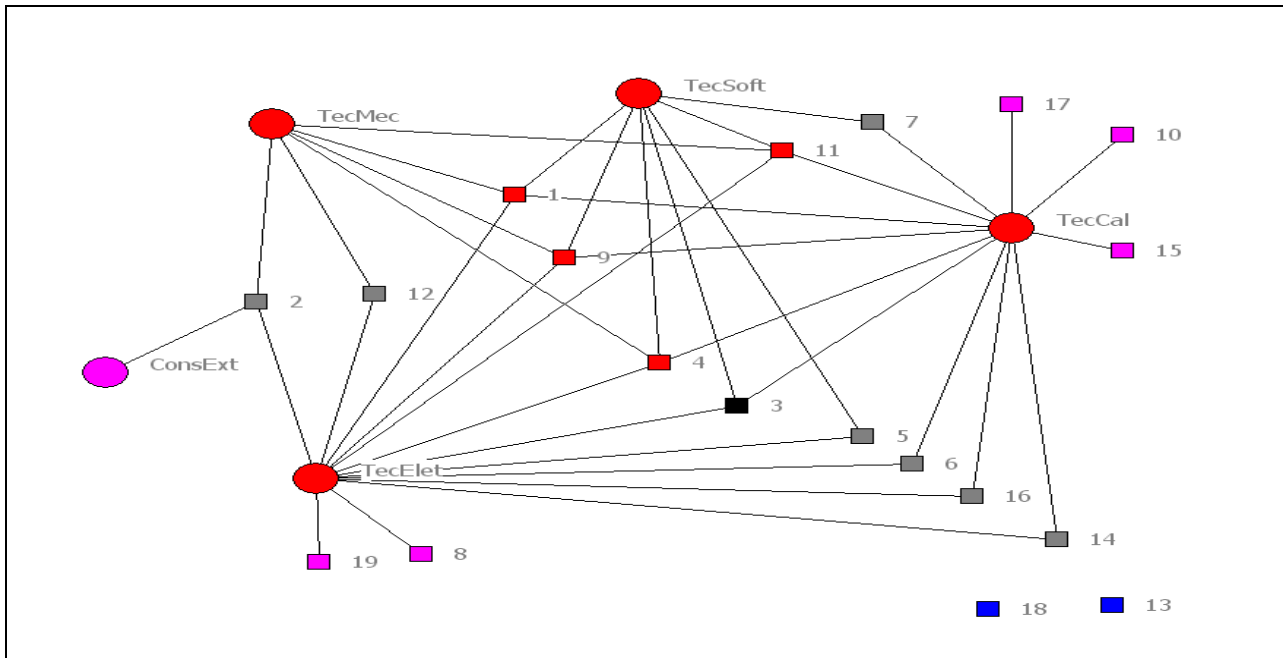
O grupo em vermelho é formado pela maioria (11) das empresas fabricantes de máquinas para calçados, pela maioria dos técnicos de outras empresas que participam do desenvolvimento de novas máquinas, pelos fornecedores localizados no Rio Grande do Sul e Brasil e pelos clientes localizados no Brasil. A imagem desse grupo pode ser considerada uma fotografia dos principais atores externos que participam do processo de desenvolvimento e melhoria de produtos das empresas do Vale do Rio dos Sinos, e a fotografia mostra que esse aglomerado de empresas desenvolve tal atividade de forma relativamente fechada no que diz respeito à utilização de fontes de conhecimento externas ao local e ao país.

Em termos de maior número de conexões, o segundo grupo é o de cor preta, formado por quatro empresas (5, 16, 17 e 19) e os fornecedores do Vale do Rio dos Sinos (ForVRS). O grupo em cinza é formado por cinco empresas (2, 6, 13, 15 e 18), pelos clientes do Vale do Rio dos Sinos (CliVRS) e do Rio Grande do Sul (CliRS) e os fornecedores de Novo Hamburgo (ForNH). Na periferia da rede, está o grupo rosa, formado pelos clientes de Novo Hamburgo (CliNH), pelos consultores externos às empresas (ConsExt) e pelos fornecedores estrangeiros (ForItalia e ForAlemanha).

Com o objetivo de identificar algumas regularidades das empresas na rede, é interessante observar que as empresas 3 (grupo vermelho) e 15 (grupo preto) foram as únicas a declarar ter importantes relações de fornecimento com empresas estrangeiras e são de diferentes tipologias: ‘montagem’ e ‘máquinas injetoras’, respectivamente. As 7 empresas que afirmaram ter participado de projeto de pesquisa com outras empresas ou instituições nos últimos anos estão quase que homogeneamente espalhadas entre os grupos vermelho (3), preto (2) e azul (2). E não foi verificada uma relação entre a posição das empresas na rede e a especialidade tecnológica delas.

Especificamente sobre o papel desempenhado pelo grupo de técnicos externos (atores redondos) no processo de melhoria e desenvolvimento de produtos das fabricantes de máquinas, pode-se verificar que esse é semelhante, pois tais atores apresentam a mesma intensidade das relações quando analisados no grande grupo, exceto os ‘consultores externos’ (nódulo redondo de cor rosa). A Figura 5-6 a seguir mostra, de forma ampliada, as relações estabelecidas.

FIGURA 5-6: Participação de técnicos externos no processo de melhoria e desenvolvimento de produtos das empresas do Vale do Rio dos Sinos.



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

Da mesma forma que as figuras anteriores, os nódulos estão diferenciados por cores a partir do número de conexões que possuem, sendo o grupo em vermelho o de maior número de relações na rede, seguido pelo preto, cinza, rosa e azul. O formato dos nódulos segue o padrão descrito para a Figura 5-6 acima. As empresas em azul, 13 e 18, não estão conectadas na rede, porque afirmaram que somente os técnicos da própria empresa são os que realizam o processo de melhoramento e desenvolvimento de novas máquinas, não ocorrendo troca de informação e conhecimento com técnicos das empresas clientes ou fornecedoras.

Os técnicos mais citados pelas fabricantes de máquinas como participantes do processo de P&D são os das empresas ‘fornecedoras de componentes eletrônicos’ (TecElet). Nota-se que algumas empresas, representadas pelos nódulos de formato quadrado em rosa, apresentam relações somente com um grupo de técnicos, como é o caso das empresas 10, 15 e 17, que se relacionam somente com os técnicos das empresas ‘produtoras de calçados’, e as empresas 8 e 19, que se relacionam somente com os técnicos das ‘fornecedoras de componentes eletrônicos’.

As empresas representadas pelos nódulos quadrados em vermelho, preto e cinza seguem um padrão semelhante de relacionamento com técnicos externos ao trocarem informações e conhecimento com pelo menos dois grupos de técnicos diferentes. Essas empresas possuem diferentes especialidades

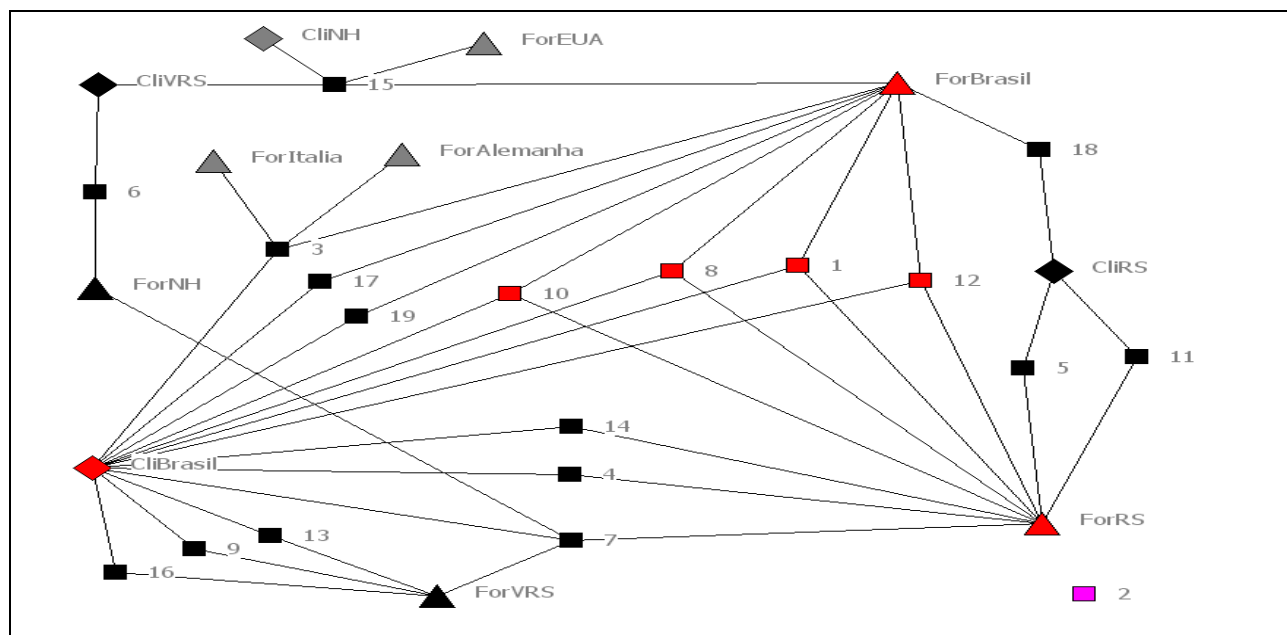
tecnológicas, existindo, nesse grupo, representantes de todas as especialidades identificadas, que são: máquinas injetoras, máquinas para tratamento térmico do calçado (ex.: prensagem a frio, prensagem de solados, reativadoras, secadoras, estabilizadoras, estufas, fornos para conformar), máquinas para a montagem do calçado, máquinas para costurar sola no cabedal e máquinas para acabamento.

As empresas representadas pelos nódulos em rosa e azul fogem do padrão de relacionamento com técnicos externos, estabelecido pela maioria das empresas da rede do Vale, pois possuem somente relação com um tipo de técnico ou não possuem relação. As especificidades tecnológicas desse grupo são:

- empresas 10, 13 e 17 produzem máquinas para tratamento térmico do calçado (ex.: prensagem a frio, prensagem de solados, reativadoras, secadoras, estabilizadoras, estufas, fornos para conformar e outras);
- empresas 8, 15 e 18 produzem máquinas para montagem; e
- a empresa 19 produz máquinas injetoras.

Na seqüência, é apresentada a Figura 5-7, para que seja possível verificar as características da participação dos principais clientes e fornecedores no processo de melhoria e desenvolvimento de novos produtos pelas empresas do Vale do Rio dos Sinos.

FIGURA 5-7: Participação de clientes e fornecedores no processo de melhoria e desenvolvimento de produtos das empresas do Vale do Rio dos Sinos.



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

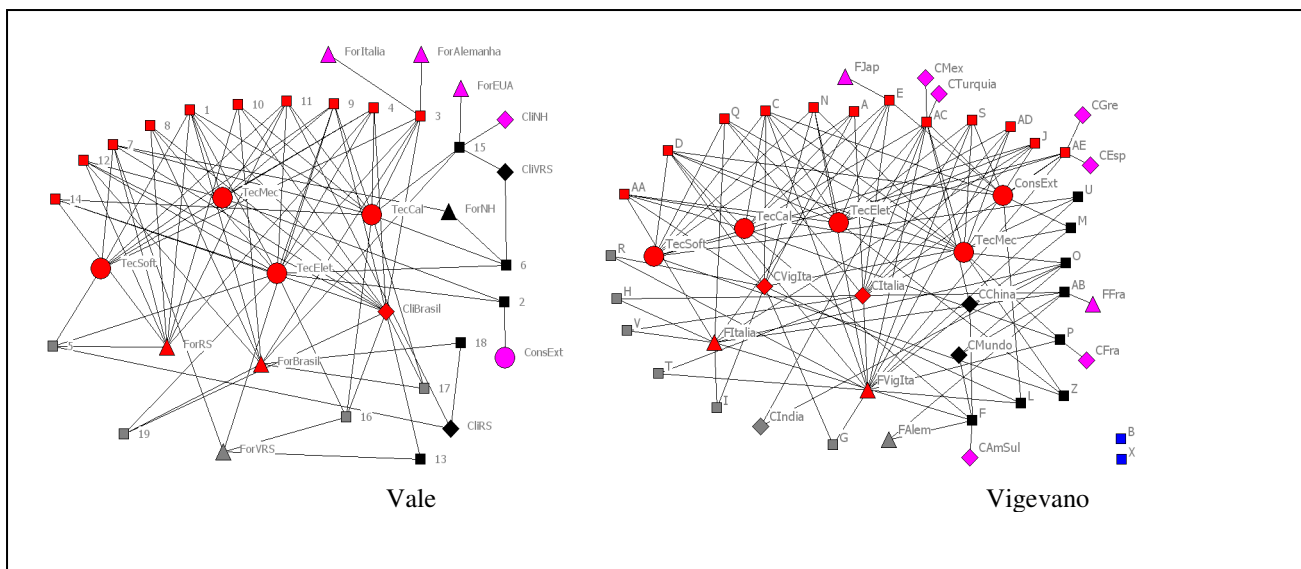
Os nódulos em vermelho são aqueles que apresentam o maior número de conexões, seguidos pelos nódulos em preto, cinza e rosa. A empresa 2, quadrado rosa no canto direito da figura, não respondeu as perguntas 45 e 46 do questionário, por isso não aparece conectada à rede.

De forma geral, verifica-se, pelos nódulos vermelhos da figura, que os clientes localizados em vários pólos produtivos de calçado de todo o Brasil (CliBrasil) e os fornecedores localizados no Rio Grande do Sul (ForRS) e em várias regiões do Brasil (ForBrasil) são os considerados mais importantes para as empresas realizarem o processo de desenvolvimento e melhoria de novos produtos. Isso informa a existência de relacionamentos verticais (com clientes e fornecedores) restritos, no máximo, ao âmbito geográfico nacional (BR), sendo que os relacionamentos com fornecedores também têm forte apelo regional (RS). Poucas são as empresas que afirmaram ser mais abertas à troca de informações e conhecimentos com clientes e fornecedores de fora do país. Mais especificamente, em termos de clientes, nenhuma empresa afirmou ter relacionamento relevante com alguma empresa estrangeira e, no que diz respeito aos fornecedores, somente as empresas 3 e 15 afirmaram ter relacionamento relevante com alguma empresa da Itália, Alemanha e Estados Unidos.

As empresas com maior número de conexões são 1, 8, 10 e 12, e todas elas declararam que, no seu processo de melhoria e desenvolvimento de novos produtos, são importantes, principalmente os clientes brasileiros (CliBrasil), os fornecedores do Rio Grande do Sul (ForRS) e do Brasil (ForBrasil). As empresas em preto, que são a grande maioria, dividem-se basicamente em quatro subgrupos. No que diz respeito aos clientes, três desses subgrupos afirmam que os clientes localizados em várias regiões do Brasil (CliBrasil) são os mais importantes e somente um subgrupo, o das empresas 5 e 11, afirmou que os mais importantes são os clientes localizados no Rio Grande do Sul (CliRS). No que diz respeito à importância dos fornecedores, os subgrupos se caracterizam da seguinte forma: (a) para as empresas 9, 13 e 16, os mais importantes são os fornecedores localizados na região do Vale do Rio dos Sinos (ForVRS); (b) para as empresas 4, 7 e 14, os mais importantes são os fornecedores localizados no Rio Grande do Sul (ForRS); e (c) para as empresas 3, 17 e 19, os mais importantes são os fornecedores localizados no Brasil (ForBrasil).

Para finalizar a análise dos relacionamentos verticais, importantes para o processo de P&D das fabricantes de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos, a Figura 5-8 apresenta uma imagem comparando as duas redes de relacionamentos verticais dos aglomerados investigados.

FIGURA 5-8: Comparação das redes de relacionamentos verticais das empresas do Vale do Rio dos Sinos com as empresas de Vigevano



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

Nota-se, na Figura 5-8, que o número de linhas da rede de Vigevano é maior que da rede do Vale do Rio dos Sinos, 114 e 85 respectivamente, justificável pela diferença no número total de empresas que compõem as duas redes, 28 e 19. Para além da diferença de tamanho da rede, é importante perceber que, em relação aos técnicos externos que participam do processo de P&D das empresas produtoras de máquinas, os ‘consultores externos’ são considerados bem mais importantes pelas empresas de Vigevano (estão no núcleo de atores em vermelho) do que pelas empresas do Vale, onde somente uma empresa citou esse tipo de ator como relevante.

No que diz respeito aos fornecedores e clientes, no grupo mais conectado da rede de Vigevano estão presentes os clientes e fornecedores de Vigevano e Itália em geral, e, no grupo em vermelho da rede do Vale do Rio dos Sinos, estão presentes os clientes e fornecedores do Brasil e Rio Grande do Sul. Isso permite considerar que os dois grupos de empresas utilizam como fontes externas de informação e conhecimento principalmente os clientes e fornecedores locais (Vigevano ou Vale do Rio dos Sinos), regionais (Rio Grande do Sul) ou, no máximo, nacionais (Itália e Brasil).

Considerando que os clientes têm um papel central no processo de desenvolvimento e melhoria de novos produtos na indústria de máquinas para calçados, é relevante perceber que tanto na rede do Vale do Rio dos Sinos, quanto na de Vigevano, são os clientes locais ou nacionais que ocupam posições centrais. No caso do Vale do Rio dos Sinos, as fabricantes de máquinas consideram mais

importante os clientes nacionais (CliBrasil), até mesmo em relação aos locais (CliVRS ou CliNH). Já para a rede de Vigevano, as empresas destacaram como os mais importantes os clientes da própria região e do país (CVigIta e CItalia).

Observa-se também que, para a rede do Vale, não foram citados outros clientes relevantes além daqueles mencionados na pesquisa, ou seja, de Novo Hamburgo (NH), do Vale do Rio dos Sinos (VRS), do Rio Grande do Sul (RS) e do Brasil. Porém, para a rede de Vigevano, foram citados vários outros além dos mencionados (Vigevano, Pavia, Itália e Europa), que estão localizados em diferentes pontos da rede. Esses outros clientes são: (1) de várias partes do mundo e da China em particular (dois nódulos em preto); (2) clientes da América do Sul, França, Espanha, México, Turquia e Grécia (6 nódulos em rosa); e (3) clientes da Índia (um nódulo em cinza). Esses outros clientes foram citados por um total de 6 diferentes empresas (F, O, AB, AC, P e AE), sendo que três delas citaram mais de um cliente estrangeiro (F, O e AC), portanto possuem um papel interessante na rede por ampliarem o fluxo de informação e conhecimento com atores estrangeiros.

Por último, são apresentadas informações a respeito da performance inovativa e geral das empresas do Vale.

QUADRO 5-8: Performance inovativa e geral do grupo de empresas do Vale do Rio dos Sinos

Emp.	Principais resultados da atividade de P&D nos últimos três anos	Patentes de produtos	Quant. Funcionários	Quant. máquinas produzidas	Faturamento	Performance Geral
1	Máquinas aperfeiçoadas ou totalmente novas para o mercado nacional e internacional.	10	Aumentou fortemente.	Aumentou fortemente.	Aumentou fortemente.	↑
2	n.d.	3	Diminuiu fortemente.	Aumentou	Aumentou.	↑
3	Máquinas aperfeiçoadas ou totalmente novas para o mercado nacional.	n.d.	Aumentou.	Aumentou.	Aumentou.	↑
4	Máquinas aperfeiçoadas para o mercado nacional.	2	Aumentou.	Aumentou.	Aumentou.	↑
11	Máquinas aperfeiçoadas para o mercado nacional e internacional.	12	Aumentou.	Aumentou.	Aumentou.	↑

QUADRO 5-8: Performance inovativa e geral do grupo de empresas do Vale do Rio dos Sinos (continuação)

Emp.	Principais resultados da atividade de P&D nos últimos três anos	Patentes de produtos	Quant. Funcionários	Quant. máquinas produzidas	Faturamento	Performance Geral
13	Máquinas totalmente novas e aperfeiçoadas para o mercado nacional e internacional.	1	Aumentou.	Aumentou fortemente.	Aumentou.	↑
14	Máquinas aperfeiçoadas para o mercado nacional.	0	Aumentou.	Aumentou.	Aumentou fortemente.	↑
10	Máquinas totalmente novas ou aperfeiçoadas para o mercado nacional ou internacional.	8	Manteve-se constante.	Aumentou fortemente.	Manteve-se constante.	▬
12	Máquinas aperfeiçoadas para o mercado nacional.	0	Aumentou.	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	▬
15	Máquinas totalmente novas ou aperfeiçoadas para o mercado nacional.	2	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	Aumentou.	▬
16	n.d.	10	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	Manteve-se constante.	▬
5	Máquinas aperfeiçoadas para o mercado nacional.	0	Diminuiu.	Diminuiu fortemente.	Diminuiu fortemente.	↓
6	Máquinas totalmente novas ou aperfeiçoadas para o mercado nacional.	0	Diminuiu fortemente.	Diminuiu fortemente.	Diminuiu fortemente.	↓
7	Máquinas totalmente novas ou aperfeiçoadas para o mercado nacional.	0	Diminuiu fortemente.	Manteve-se constante.	Diminuiu.	↓
9	Máquinas aperfeiçoadas para o mercado nacional.	0	Manteve-se constante.	Diminuiu fortemente.	Diminuiu fortemente.	↓
17	n.d.	18	Diminuiu fortemente.	Diminuiu fortemente.	Diminuiu fortemente.	↓
8	Máquinas aperfeiçoadas para o mercado nacional e internacional.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	
18	n.d.	0	n.d.	n.d.	n.d.	
19	n.d.	3	n.d.	n.d.	n.d.	

Fonte: pesquisa de campo.

A maioria das empresas afirmou que seus esforços resultaram principalmente em novos produtos ou produtos aperfeiçoados para o mercado nacional e internacional. Os resultados da atividade de inovação são expressos pelas características dos produtos desenvolvidos, já que as opções ‘novo processo produtivo’ e ‘aperfeiçoamento de processo produtivo’ não foram mencionadas por nenhuma das empresas respondentes⁸⁴.

É importante atentar que a afirmação das empresas de que o principal resultado da atividade de P&D é a introdução de ‘máquinas totalmente novas ou aperfeiçoadas para o mercado nacional’ significa que o resultado do esforço dos técnicos e da engenharia das empresas é feito para suprir as necessidades de um cliente. Da mesma forma, a afirmação de que o resultado é a ‘introdução de máquinas aperfeiçoadas ou novas para o mercado internacional’ não significa necessariamente que foi feito algo superior em termos tecnológicos àquilo desenvolvido para o mercado nacional. O mercado brasileiro é considerado, pelas empresas do Vale do Rio dos Sinos, um mercado exigente e avançado tecnologicamente em relação a outros da América Latina. Essa região é o principal destino das máquinas para calçados produzidos no Vale do Rio dos Sinos.

Em relação às patentes, os números informados representam o total de patentes concedidas (e não somente solicitadas) para a empresa nos últimos dez anos. A maioria das empresas afirmou ter pelo menos 1 patente e sete (37%) afirmaram não ter nenhuma. O número de empresas que declararam não ter patentes é superior no grupo de empresas do Vale do que no grupo de Vigevano (29%). As empresas mencionaram que a solicitação de patentes é importante, pois pode contribuir para inibir a concorrência, mas que o processo de obtenção é extenso no tempo e custoso.

Para se ter uma ideia dos tipos de patentes existentes no setor, são mencionadas, no Quadro 5-9 a seguir, as apresentadas em Ruffoni e Suzigan (2007).

⁸⁴ Resposta à questão 57 do questionário; 5 empresas não responderam essa questão.

QUADRO 5-9: Exemplos de Patentes Depositadas no INPI por Fabricantes de Máquinas para Calçados e Curtumes a partir do ano 1998

Título	Tipo de Patente	Depositante	Local	Datas
Processo de fabricação de calçados com solado de PU e outros e máquina para executá-lo.	Patente de Invenção (PI)	Leve Indústria de Calçados Ltda.	BR/RS	Depósito: 27-09-2001 Publicação: 26-08-2003
Disposição construtiva aplicada à máquina de chanfrar.	Modelo de Utilização (MU)	Máquinas Klein S/A	BR/RS	Depósito: 06-12-2000 Publicação: 30-07-2002
Disposição construtiva aplicada em máquina estabilizada a frio.	MU	Máquinas Sazi Ltda.	BR/RS	Depósito: 12-12-2002 Publicação: 10-08-2004
Equipamento para eliminação de rugas, queima da linha de calçados e queima do afio do couro.	MU	Frankenland Indústria e Comércio Ltda.	BR/RS	Depósito: 07-11-2003 Publicação: 27-12-2005
Disposição construtiva aplicada em máquina modeladora de tiras de E.V.A.	MU	Darcy Meirelles Dias	BR/RS	Depósito: 18-01-2001 Publicação: 10-09-2002
Máquina calceira para montagem de sapato ponteados.	MU	Rovatec Indústria e Comércio Ltda.	BR/RS	Depósito: 02-07-1999 Publicação: 08-02-2001
Disposição em sistema de máquina injetora bicolor de solados e peças técnicas.	MU	Eduardo Luffer	BR/RS	Depósito: 10-02-2003 Publicação: 14-09-2004
Máquina de fabricar palmilhas higiênicas.	PI	Maria de Lourdes Rodrigues da Silva	BR/RS	Depósito: 21-02-2002 Publicação: 28-10-2003
Disposição construtiva em máquina para moldagem de couros ou sintéticos.	MU	Indústria de Máquinas ERPS Ltda.	BR/RS	Depósito: 20-06-2001 Publicação: 04-02-2003
Disposição construtiva em máquina para conformar e estabilizar peças de couro.	MU	Indústria de Máquinas ERPS Ltda.	BR/RS	Depósito: 09-01-2003 Publicação: 08-09-2004

Fonte: Ruffoni e Suzigan, 2007.

Das 19 empresas investigadas, 7 informaram que sua performance melhorou, 5 declararam que piorou e 4 afirmaram que se manteve constante, considerando uma média das informações a respeito da variação da ‘quantidade de funcionários’, da ‘quantidade de máquinas produzidas’ e do ‘faturamento’. Em relação à variação do número de funcionários, é interessante observar que, ao longo de alguns anos, as empresas do Vale do Rio dos Sinos passaram por processos de terceirização das suas atividades. Tal situação já havia sido relatada em Ruffoni (2004), e na pesquisa atual essa questão reapareceu. Algumas empresas informaram que estão terceirizando atividades de corte e pintura das chapas de aço das máquinas para outras empresas e concentrando-se na atividade de desenvolvimento e montagem das máquinas. Isso, por um lado, impacta no porte das empresas, que cada vez mais se reduz, e, por outro lado, conforme mencionado por alguns entrevistados, facilita a obtenção de informações por parte dos fabricantes de máquinas da situação de mercado e dos produtos que estão sendo fabricados por outras empresas, uma vez que algumas empresas terceirizadas são compartilhadas.

Todas as empresas declararam que os principais mercados para seus produtos são o Brasil e a América Latina, sendo que pelo menos 50% dos seus produtos permanecem no Brasil e o restante é destinado para a Argentina, México, Peru, Colômbia e outras localidades latino-americanas. Somente duas empresas afirmaram que exportam algum produto para outras regiões, a saber: Estados Unidos, Polônia, Itália e Alemanha.

Os entrevistados afirmaram que a concorrência das empresas chinesas na região aumentou consideravelmente nos últimos anos e que o México, por exemplo, é hoje um mercado bastante disputado. A respeito desse aspecto, um entrevistado listou empresas chinesas que já podem ser consideradas concorrentes ou importantes *players* no mercado⁸⁵ e mencionou que a concorrência proveniente dessa região é das próprias empresas chinesas e de algumas empresas italianas que começaram a produzir na China. Conforme foi possível verificar na pesquisa com as empresas de Vigevano, quatro estão produzindo na China, com fábrica própria, que são: A, AB, D e AC; destas, a A e a AB são de médio porte, e as demais, de pequeno porte. No caso das empresas do Vale, nenhuma declarou produzir máquinas em outra localidade, além do Vale, com fábrica própria.

As empresas brasileiras também foram questionadas se comercializam ou produzem máquinas de outras empresas, para que seja possível compreender o envolvimento do aglomerado com produtos

⁸⁵ *Bangda Shoe Making* (produz máquinas para colocar ilhoses e refilar); *Cangqiao* (trabalha com revenda e com fornos e máquinas de alta frequência); *Dalilu* (máquinas balancins); *Hou - Jun* (máquinas balancins); *Huida Shoe Machinery* (máquinas para montar bico, conformar, pregar salto); *Jenyee* (máquinas calceira, montar bico, pregar salto, fornos, prensar sola); *Licheng* (máquina para montar bico, calceira, pregar salto, fornos); *Ouye Shoes Machine* (máquinas para montar bico, calceira, pregar salto); *Qifeng* (máquina para montar bico, prensar sola, calceira, pregar salto); *Sungear* (máquinas para dividir, conformar, lixadeiras); *Xingyang Machine* (fornos, pregar salto, rebater); *Yichuan Precise Machinery* (máquinas balancins, pregar salto, prensar sola); *Yili Shoes Machine* (máquinas para pregar salto, montar bicos, calceira); *Yongyu* (máquinas balancins); *Yuanyi* (máquinas para pregar salto, calceira e prensar sola).

de outras regiões: 7 afirmaram que comercializam e 3 afirmaram que produzem. As máquinas produzidas por outras empresas e vendidas pelas 7 empresas do aglomerado do Vale são provenientes da China, Taiwan, Itália, Alemanha e, mesmo, do Rio Grande do Sul. As três empresas que afirmaram produzir máquinas de outras empresas possuem permissão para produzir de empresas italianas e alemãs.

A próxima seção apresenta as redes de informação e conhecimento, identificadas para o aglomerado produtor de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos.

5.3 As redes no Vale do Rio dos Sinos e comparações com as de Vigevano

Nessa seção, são descritas e analisadas as redes estabelecidas para a troca de informações e conhecimentos entre as empresas produtoras de máquinas (relações horizontais) do Vale do Rio dos Sinos. O objetivo da seção é contribuir para a compreensão dos elementos externos à firma, utilizados no processo de geração de inovações tecnológicas e, assim, a existência e importância das trocas entre empresas localizadas geograficamente próximas. Além disso, são identificados os diferentes papéis cognitivos desempenhados pelas firmas no aglomerado.

Os procedimentos para a coleta de informações e a identificação das redes seguiram os mesmos procedimentos adotados na pesquisa de Vigevano. Dessa forma, a análise dos dados da pesquisa realizada no Vale do Rio dos Sinos refere-se a uma rede do tipo *one-mode* e uma investigação em toda a rede (*whole-network*).

Para o cálculo do impacto dos não respondentes, considerou-se a população total de 24 empresas, significando que, se todas respondessem à pesquisa, cada relacionamento poderia ser descrito por dois atores do grupo, conforme a teoria de redes (STORK e RICHARDS, 1992), e a matriz de dados seria de 552 (24 x 23) descrições de 276 (552/2) relacionamentos. Entretanto, o total de respondentes foi de 19, o que representa 342 (19 x 18) descrições de 171 conexões. As respostas obtidas representam 62% da rede. A taxa de resposta obtida na pesquisa no Brasil é bastante semelhante à taxa de resposta obtida na pesquisa na Itália (63,9%) e foi considerada adequada.

Quando não é possível investigar todos os atores de uma rede, Stork e Richards (1992) apresentam três formas para realizar a análise das redes: (a) utilizar somente os dados completos; (b) utilizar todos os dados disponíveis (o que inclui a citação de relacionamento dos respondentes com os não respondentes); e (c) imputar dados para completar as não respostas. Da mesma forma que ocorreu para a pesquisa na Itália, a última opção não é viável para a pesquisa em questão, visto que, para tanto,

é necessário ter informações a respeito das características individuais dos atores não respondentes para identificar um padrão semelhante aos respondentes e imputar-lhes um mesmo padrão de respostas. A segunda opção também não é considerada interessante, pois, no que diz respeito ao fluxo de informações, somente 1 empresa não respondente foi citada pelas respondentes; as demais 4 não foram mencionadas; e quanto ao fluxo de conhecimento, nenhuma empresa das não respondentes foi citada. Reforça-se a compreensão de que o relevante para a pesquisa é ter as descrições completas das conexões existentes e da intensidade dessas ligações e, não existindo tais informações, o tratamento de dados escolhido é o primeiro.

Em relação ao aspecto mencionado acima de que as empresas não respondentes foram pouco ou nada citadas pelas respondentes, é possível inferir que a existência de não respostas pouco influencia nos resultados encontrados; portanto, as redes identificadas aproximam-se da realidade. Entretanto, apesar desse aspecto positivo, é importante considerar que as redes identificadas não estão completas, pois as empresas não respondentes, apesar de não citadas, poderiam ter mencionado relações para troca de informação e conhecimento com outras empresas, o que influenciaria o cálculo dos indicadores a seguir descritos. Assim, a existência de não respondentes nos dois aglomerados investigados é um elemento que impõe limites às análises propostas.

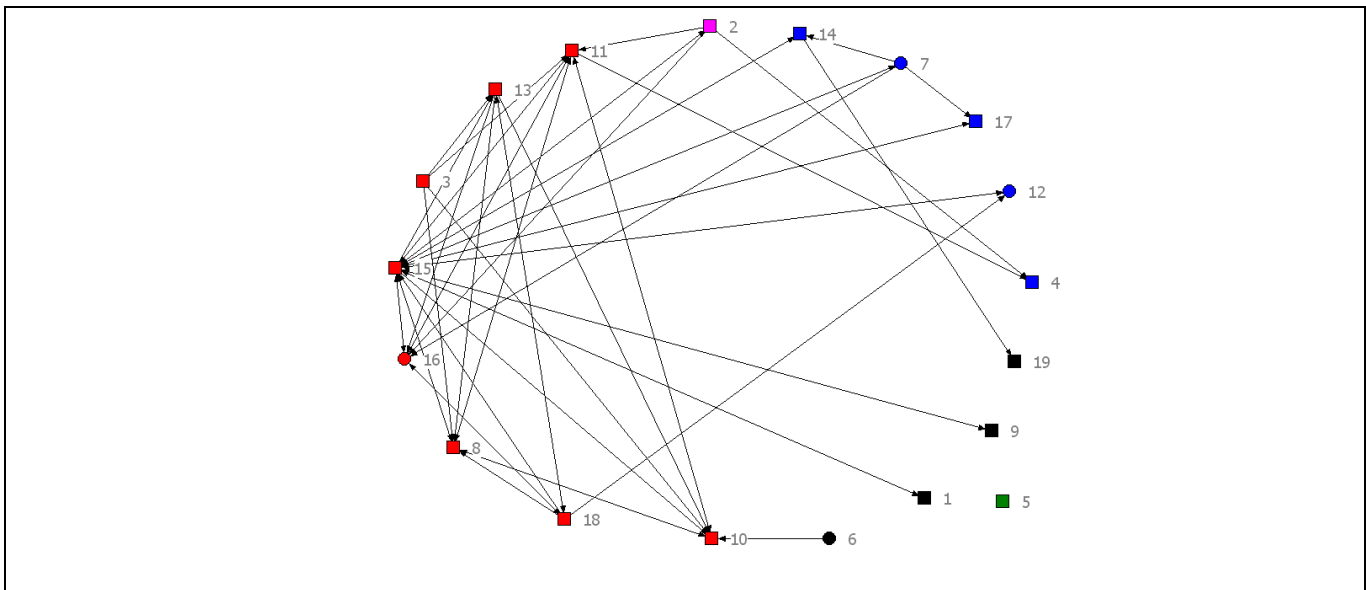
Igualmente, ao que ocorreu para a pesquisa realizada em Vigevano, para a descrição das redes, as empresas foram questionadas sobre o fluxo de informações – que também pode ser interpretado como fluxo de negócios - e conhecimentos que estabelecem com outras empresas produtoras de máquinas e instituições do Vale do Rio dos Sinos e extralocal. Em relação ao fluxo de informações, as empresas responderam a duas perguntas (números 31 e 32 do questionário no Apêndice VIII): ‘com quais das empresas (do Vale do Rio dos Sinos) a sua empresa interage para trocar informações a respeito, por exemplo: de novos canais comerciais para seus produtos, novos fornecedores, novas tecnologias (de maquinário, de calçados)?’ e ‘com quais das instituições (do Vale do Rio dos Sinos) a sua empresa interage para trocar informações a respeito, por exemplo: de novos canais comerciais para seus produtos, novos fornecedores, novas tecnologias (de maquinário, de calçados)?’. Para responder essas e outras questões sobre fluxos de informação e conhecimento, cada entrevistado foi exposto a uma lista de empresas produtoras de máquinas para calçados e de instituições do Vale do Rio dos Sinos previamente elaboradas (*roster-recall*).

No que diz respeito ao fluxo de conhecimento, as empresas responderam diferentes perguntas. As consideradas mais relevantes para análise foram: ‘na hipótese de você estar em uma situação crítica e precisar de assistência técnica (conhecimento), quais empresas ou instituições elencadas você consultaria?’; ‘você poderia indicar as empresas nacionais (não localizadas no Vale do Rio dos Sinos) e

internacionais de máquinas para calçados que aportaram ou aportam conhecimento técnico para a sua empresa?'; e 'você poderia indicar as instituições nacionais (não localizadas no Vale) e internacionais que aportaram ou aportam conhecimento técnico para a sua empresa?'

Com base nas respostas dessas perguntas, foram elaboradas as figuras e análises a seguir. A primeira análise descrita é sobre a rede de informação entre as empresas produtoras de máquinas para calçados, também denominada de 'rede de negócios'.

FIGURA 5-9: Rede de negócio formada pelas empresas do Vale do Rio dos Sinos



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

As empresas estão organizadas pela ferramenta *k-core*, e os nós em vermelho representam os atores com maior número de interações na rede de negócios. Esses são seguidos pelos nós em rosa, azul e preto. A empresa 5, nó em verde, afirmou não trocar informações com nenhuma outra empresa e nenhuma outra entrevistada citou-a como fonte de informação, por isso está isolada da rede.

A direção das flechas representa quem trocou informação com quem. Observa-se que as empresas em vermelho são as que mais trocam informações com outras empresas. A empresa 15 é a mais citada como fonte de informação (10 citações) e é importante mencionar que essa empresa também exerce o papel de revendedora de máquinas de outras empresas locais, além de também ser fabricante. Na rede de informação, o sentido das flechas não determina os fornecedores e receptores de informações, pois a pergunta que os entrevistados responderam foi a respeito da interação que estabelecem com outros atores, ou seja, "com quais empresas ou instituições a sua empresa interage

para trocar informações...” (pergunta 31 do questionário no Apêndice VIII). Assim, compreende-se que a resposta por “interação” pode representar ‘receber’ ou ‘enviar’ informações.

No que diz respeito à troca de informações com instituições, 4 empresas afirmaram não interagir com nenhuma instituição local ou extralocal. Essas empresas podem ser identificadas na Figura 5-9, pelos nódulos em formato redondo. Igualmente ao observado em Vigevano, não se verificou relação entre a intensidade do fluxo de informação (empresas em vermelho) e a existência de troca de informações também com instituições, pois os desenhos redondos, que representam as empresas que não trocam informação com instituições, estão espalhados nos subgrupos vermelho, azul e preto.

As demais 15 empresas afirmaram interagir com instituições, sendo que todas mencionaram a ABRAMEQ como uma das instituições do seu grupo de relacionamento, além de várias outras, conforme descrito no Quadro 5-10 abaixo. Esse quadro foi estruturado a partir das respostas às perguntas 32 e 33 do questionário e apresenta as instituições que foram citadas como participantes da rede de conhecimento, a qual será analisada a seguir.

QUADRO 5-10: Instituições relacionadas com as redes do Vale do Rio dos Sinos

Nome	Sigla	Localização	Características Gerais
Associação Brasileira das Indústrias de Calçados*	ABICALÇADOS	Novo Hamburgo	Associação representante dos interesses das indústrias de calçados e de cabedais.
Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos*	ABIMAQ	Brasil	Representante nacional do setor de máquinas e equipamentos.
Associação Brasileira das Indústrias de Máquinas e Equipamentos para Couros, Calçados e Afins	ABRAMEQ	Novo Hamburgo	Representante do setor produtor de máquinas para calçados e outros equipamentos afins. Seu principal objetivo declarado é o desenvolvimento tecnológico e a promoção comercial das empresas do setor.
Associação Brasileira de Empresas de Componentes para Couro, Calçados e Artefatos*	ASSINTECAL	Novo Hamburgo	Seu objetivo principal declarado é a integração da indústria brasileira de fornecedores da cadeia coureiro-calçadista, ampliando a competitividade do segmento e garantindo ações para beneficiar o setor.

QUADRO 5-10: Instituições relacionadas com as redes do Vale do Rio dos Sinos (continuação)

Nome	Sigla	Localização	Características Gerais
Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio Grande do Sul*	CEFET/RS	Pelotas, Charqueadas, Passo Fundo e Sapucaia	Forma pessoas em nível de ensino básico, médio, técnico e de graduação em diversas áreas. Na área técnica, oferece cursos de eletrotécnica, mecânica, química e várias outras. Possui unidades em diferentes municípios do Estado.
Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha	ETL	Novo Hamburgo e outros	Fornecer educação profissional de nível técnico e está presente em mais de 50 municípios do RS, dentre estes, Novo Hamburgo. Oferece cursos de eletrotécnica, mecânica, eletrônica, segurança do trabalho, entre outros.
Federação de Estabelecimento de Ensino Superior em Novo Hamburgo	FEEVALE	Novo Hamburgo	Centro universitário que objetiva formar, aperfeiçoar e especializar profissionais em diferentes níveis (Ensino Fundamental, Médio e Superior).
Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçado e Artefatos	IBTEC	Novo Hamburgo	Presta serviços tecnológicos para o setor; possui laboratórios de testes e desenvolve parceria com empresas. É o antigo CTCCA.
SENAI - Centro Tecnológico de Polímeros	SENAI - CETEPO SL	São Leopoldo	Especializado na tecnologia da borracha, plástico, adesivos e espumas. Objetiva proporcionar à indústria brasileira de elastômeros suporte técnico necessário para o seu desenvolvimento por meio dos serviços de assessoria, pesquisa aplicada, cursos e ensaios.

QUADRO 5-10: Instituições relacionadas com as redes do Vale do Rio dos Sinos (continuação)

Nome	Sigla	Localização	Características Gerais
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial de Caxias do Sul	SENAI/CXS	Caxias do Sul	Em Caxias do Sul, existem várias sedes do SENAI que trabalham com as áreas automotiva, plástica, mecatrônica e outras.
SENAI - Centro de Formação Profissional Gustavo Cope	SENAI/ GUSTAVO COPE	Novo Hamburgo	É uma das escolas técnicas do SENAI. Oferece cursos na área de mecânica, madeira e mobiliário.
SENAI - Centro Tecnológico do Calçado	SENAI – CTC NH	Novo Hamburgo	Objetiva atender as indústrias da região quanto à necessidade de capacitar recursos humanos para o processo produtivo do setor calçadista.
Sindicato Nacional da Indústria de Máquinas*	SINDIMAQ	Brasil	Representação sindical do setor de fabricantes de bens de capital metal-mecânicos.
Sindicato da Indústria de Máquinas e Implementos Industriais e Agrícolas de Novo Hamburgo*	SINMAQSINOS	Novo Hamburgo	Representante setorial.
Universidade do Vale do Rio dos Sinos	UNISINOS (Informática / Engenharia)	São Leopoldo	Instituição de Ensino Superior.

* Foi citada como fonte de informação, mas não de conhecimento técnico.

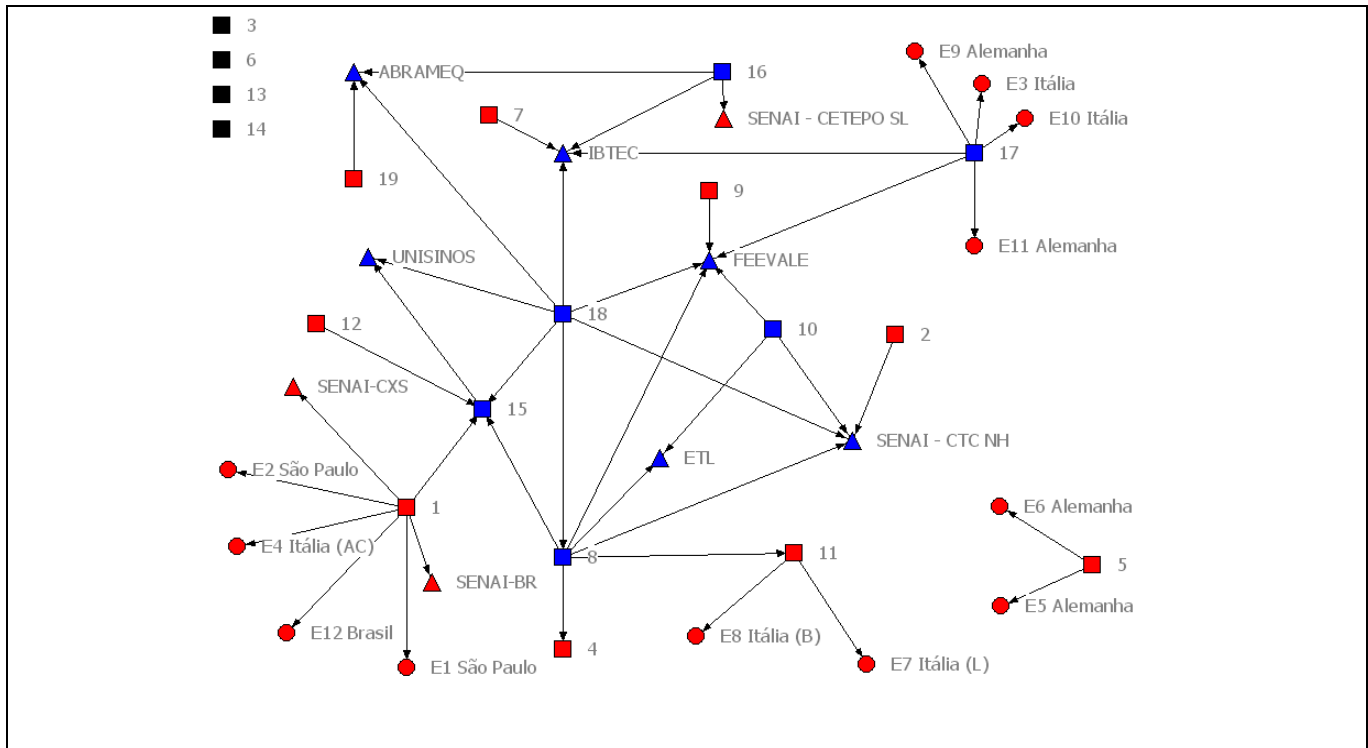
Fonte: pesquisa de campo e *sites* diversos das instituições.

A rede de conhecimento identificada está representada na Figura 5-10. Optou-se, inicialmente, por apresentar as relações das empresas locais entre si e delas com instituições e outras empresas localizadas fora do aglomerado (extralocal). Os nódulos em formato de triângulo representam as instituições, os redondos representam as empresas extralocal e os nódulos quadrados, as empresas locais. As cores dos nódulos identificam a intensidade dos relacionamentos, tal como vem sendo apresentado. É importante atentar que, na rede de conhecimento, estão representadas as relações horizontais entre as empresas, ou seja, as relações entre empresas fabricantes de máquinas para calçados do local e extralocal, que são o foco do trabalho.

A direção das setas indica as empresas ou instituições que são consultadas, e a origem das setas indica as que consultam. As setas que ligam as empresas locais (nódulos quadrados) indicam o grau de reciprocidade na rede de conhecimento, uma vez que todas as empresas foram investigadas e informaram com quem trocam conhecimento. Dessa forma, quando as respostas não são recíprocas, existe somente uma linha, em uma única direção, unindo os nódulos. Uma observação atenta da rede

permite verificar que não há reciprocidade, conforme será visto nos indicadores apresentados mais adiante.

FIGURA 5-10: Relações para troca de conhecimento entre as empresas do aglomerado do Vale do Rio dos Sinos e com instituições e empresas extra-aglomerado.



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

Analisando a Figura 5-10, é possível perceber que 4 empresas informaram não trocar conhecimento com nenhuma outra empresa ou instituição local ou extralocal. Estas são as empresas identificadas pelos quadrados em preto: 3, 6, 13 e 14, e são todas de pequeno porte e produtoras de máquinas injetoras (3) e máquinas para tratamento (térmico, resfriamento e umedecimento) do calçado (6, 13 e 14).

As empresas locais com relacionamento com empresas extralocal são: 1, 5, 11 e 17. Todas são de pequeno porte, e somente a empresa 17 está mais relacionada com a rede de conhecimento, ao informar trocar conhecimento com duas instituições locais: o IBTEC e a FEEVALE. As empresas 1 e 11 estão conectadas a somente uma empresa da rede, 15 e 8 respectivamente, as quais, por sua vez, estão conectadas com outros atores e, então, podem desempenhar o papel de transmissoras do conhecimento externo para o local. A empresa 5 não está conectada na rede de conhecimento local e afirmou trocar conhecimento com duas empresas extralocal, ambas da Alemanha. As empresas 1 e 5

fabricam máquinas para a montagem do calçado, e 11 e 17 produzem máquinas para tratamento (térmico, resfriamento e umedecimento) do calçado. Também é interessante observar que, apesar de a empresa 1 estar pouco conectada à rede local, informou trocar conhecimento com várias outras empresas e instituições extralocal, sendo que uma delas, a AC, foi investigada na pesquisa realizada em Vigevano.

As empresas que apresentam mais intensidade de relacionamento na rede são 8, 10, 15, 16, 17 e 18, sendo que 8, 15 e 18 produzem máquinas para a montagem do calçado, e 10, 16 e 17 produzem máquinas para tratamento (térmico, resfriamento e umedecimento) do calçado. Desse grupo, somente a empresa 16 é de médio porte; as demais são de pequeno porte.

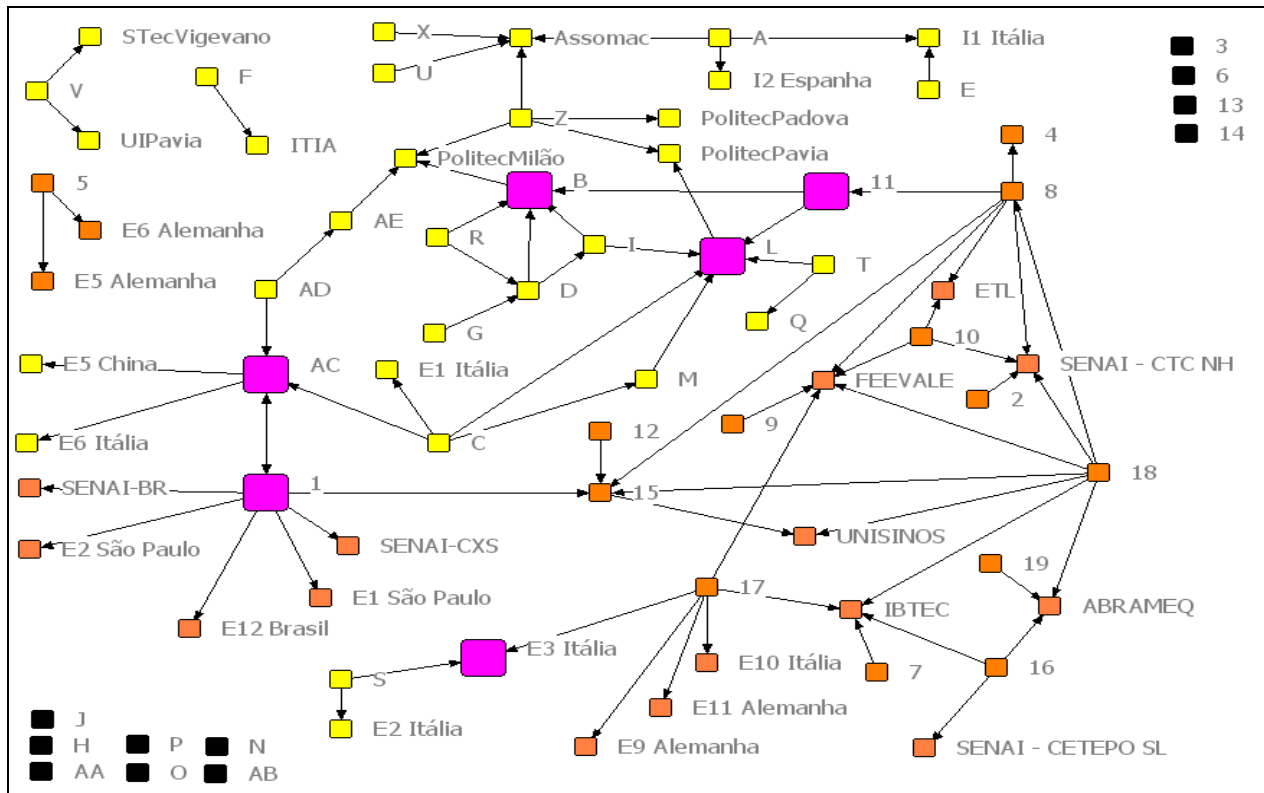
Em termos de abertura do aglomerado de empresas para fontes de conhecimento externas ao local, verifica-se que nenhuma empresa afirmou relacionar-se com alguma instituição de outro estado ou país. Já em termos de relacionamentos com empresas extralocais, observam-se relações com atores nacionais e internacionais, porém os relacionamentos são estabelecidos por somente 4 empresas (1, 5, 11 e 17), conforme já mencionado, que não têm relações entre si e, no máximo, estabelecem relação para troca de conhecimento com somente dois atores da rede local. Algo semelhante a isso foi observado para o aglomerado de empresas de Vigevano.

Nas relações interfirmas, é possível verificar conexões entre os dois grupos de empresas investigados. As empresas E4 Itália, E7 Itália e E8 Itália, mostradas na Figura 5-10, são respectivamente as empresas AC, L e B do aglomerado de Vigevano. A empresa 1 informou interagir com a empresa AC, e tal relação é recíproca, visto que, no fluxo de conhecimento do aglomerado de Vigevano, Figura 4-7, observa-se que a empresa AC também afirmou interagir com a empresa 1 (E4 Brasil). A empresa 11 do Vale do Rio dos Sinos informou relacionar-se com as empresas B e L de Vigevano. Por último, a empresa E3 Itália foi citada como fonte de conhecimento tanto por uma empresa do Vale quanto por uma de Vigevano.

Afora isso, as demais empresas extralocal citadas no fluxo de conhecimento do Vale do Rio dos Sinos (E1, E2 e E12, localizadas no Brasil, e E5, E6, E9, E10 e E11, localizadas na Itália ou Alemanha) não são as mesmas daquelas citadas pelas empresas de Vigevano (E1, E2, E6, localizadas na Itália, e E5, na China) e nenhuma delas é uma não respondente. Isso permite a conclusão de que os grupos de empresas extralocal dos fluxos de conhecimento identificados são específicos de cada aglomerado e que as empresas extralocal estão, na sua maioria, localizadas na Itália ou Alemanha, regiões de origem da indústria de máquinas para calçados no mundo, conforme descrito no Capítulo 3.

Para ilustrar, a Figura 5-11 apresenta os pontos de conexão entre os fluxos de conhecimento identificados nos dois aglomerados.

FIGURA 5-11: Pontos de conexão entre os fluxos de conhecimento estabelecidos em Vigevano e no Vale do Rio dos Sinos.



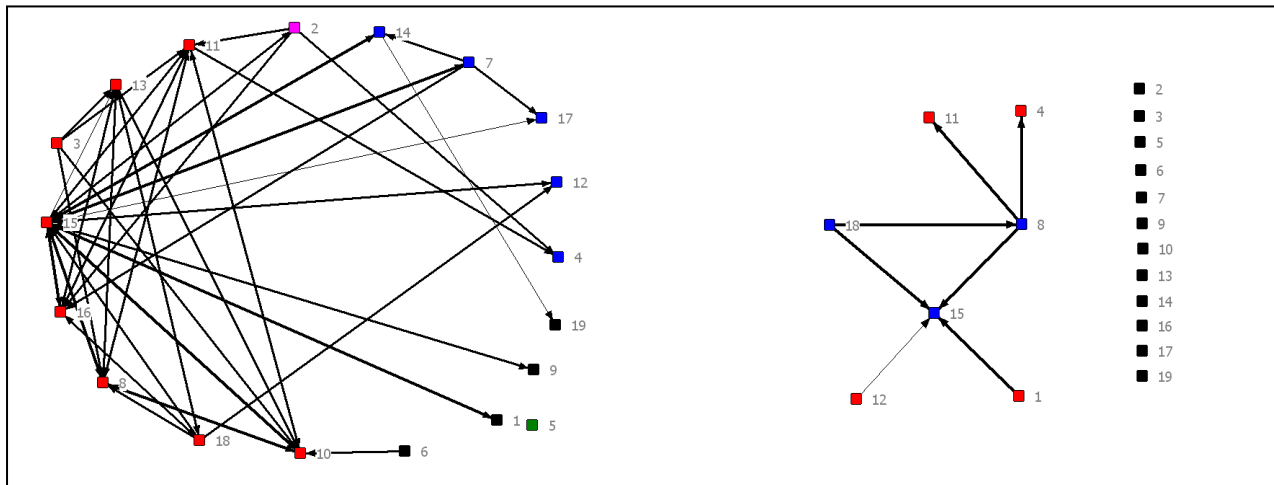
Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

Os nódulos em amarelo representam o grupo de Vigevano, os nódulos em laranja representam o grupo do Vale do Rio dos Sinos, os nódulos em preto são as empresas locais de cada aglomerado que informaram não trocar conhecimento com empresas ou instituições, portanto não participam dos fluxos de conhecimento. Por último, os nódulos rosas são os atores identificados como pontos de conexão entre os dois fluxos de conhecimento.

Dos seis pontos de conexão, somente um é ator externo à rede local, que é uma empresa italiana codificada por E3. Os outros cinco atores são empresas que foram investigadas nos seus respectivos aglomerados. A única reciprocidade observada entre os pontos de conexão está entre os atores 1 e AC, conforme já mencionado.

Com vistas a identificar regularidades que possam melhor explicar o posicionamento das empresas nos fluxos de conhecimento identificados, a próxima figura apresenta as redes de informação e conhecimento estabelecidas somente entre as empresas locais do Vale do Rio dos Sinos.

FIGURA 5-12: Redes de informação e conhecimento do aglomerado do Vale do Rio dos Sinos



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

As linhas mais grossas representam conexões mais importantes para as empresas e as mais fracas, as de menor importância. Em ambos os fluxos, há uma grande quantidade de linhas mais grossas. A importância das relações foi declarada pelas empresas quando qualificavam as respostas às perguntas referentes aos fluxos de informação e conhecimento do questionário.

Nota-se que somente uma empresa, a de número 5 - quadrado verde na imagem à esquerda - informou não trocar informação com nenhuma outra empresa fabricante de máquinas do Vale do Rio dos Sinos. Entretanto, a grande maioria informou não trocar conhecimento com outras empresas locais, como pode ser verificado pela quantidade de quadrados pretos isolados do fluxo de conhecimento na imagem à direita.

Com o objetivo de qualificar a análise dos fluxos, foram calculados indicadores de posição e de estrutura das redes do Vale do Rio dos Sinos. São os mesmos indicadores calculados para as redes de Vigevano. A Tabela 5-4 apresenta os resultados dos cálculos.

TABELA 5-4: Indicadores de estrutura e de posição das duas redes do Vale do Rio dos Sinos

Indicadores de Estrutura		
	Redes	
	Informação	Conhecimento
Densidade		
Valor Médio	0.2924	0.0380
Desvio-Padrão	0.7310	0.2677
Distância geodésica (distância média entre os pares alcançáveis)	2.115	1.222
Reciprocidade		
<i>Dyad-based</i> (qual proporção de pares tem ligações recíprocas entre eles?)	38%	0%
<i>Arc method</i> (qual percentual de todas as ligações possíveis faz parte das estruturas recíprocas?)	55%	0%
Indicadores de Posição		
	Redes	
	Informação	Conhecimento
Krackhardt		
Conectividade	0.8947	0.1228
Hierarquia	0.4765	1.0000
Eficiência	0.8529	0.9333
LUB	0.9926	0.4000
Centralidade (pelo método <i>Freeman</i>)		
Média (<i>out e in degree</i>)	5,3	0,7
<i>In-degree</i> (ator que recebe)	33%	18%
<i>Out-degree</i> (ator que envia)	29%	16%

Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

A densidade de uma rede, conforme já explicado, é um indicativo do quanto de informações e conhecimentos se difundem entre os atores, pois representa a relação entre as conexões existentes e as possíveis. No caso do fluxo de informações, a densidade é de 0,29 e de conhecimento 0,038, o que significa que 29% das ligações possíveis estão presentes na primeira e pouco menos de 4% na segunda. Percebe-se também uma grande dispersão das respostas, visto que os desvios-padrão são relativamente elevados. As densidades identificadas são semelhantes às das redes de Vigevano e, novamente, pode-se concluir que a dinâmica de transferência da informação e do conhecimento é bem distinta, já que, na rede de conhecimento, mais uma vez, as trocas podem ser consideradas rarefeitas.

No caso da distância geodésica, que é a conexão mais eficiente entre dois atores, a distância média na rede de informações é 2,1 e, na rede de conhecimento, é 1,22. Isso significa que a conexão mais eficiente entre dois atores é, em média, alcançada com dois contatos (atores) na rede de informação e menos de 2 contatos na rede de conhecimento. De fato, quando a rede é pouco densa, a distância geodésica é geralmente pequena.

A reciprocidade encontrada para a rede de conhecimento foi novamente nula, quando comparada com a da rede de Vigevano, considerando dois diferentes cálculos possíveis desse indicador. Já na rede de informações, observa-se que 38% dos pares têm ligações recíprocas.

Os indicadores de posição ou enraizamento foram calculados pelo método de Krackhardt⁸⁶ e são quatro: conectividade, hierarquia, eficiência e *least upper bound* (LUB). Os resultados do indicador de conectividade são bem diferentes entre os dois fluxos e demonstram uma conectividade maior na rede de informação do que na de conhecimento. A conectividade, nesta última, é muito baixa, refletindo a elevada quantidade de empresas (12 quadrados pretos da Figura 5-13) que afirmaram não participar do fluxo de conhecimento.

No que diz respeito ao indicador ‘hierarquia’, a rede de conhecimento tem uma hierarquia superior à da rede de informação, o que confere com a total inexistência de reciprocidade. A rede de informação tem um índice de hierarquia inferior, afirmando, ao contrário, a existência de reciprocidade. O índice de eficiência, que significa a existência de troca com somente um ator central da rede de conhecimento também é superior ao da rede de informação. Isso significa que existe um número grande de atores que se comunica com um ou poucos atores. Por último, o índice ‘*least upper bound*’ (LUB) mede em qual extensão todos os atores se relacionam com um mesmo ator central (denominado ‘chefe’ da rede). Nas redes analisadas, o fluxo de informação é mais centrado em alguns atores do que o fluxo de conhecimento.

A centralidade⁸⁷ calculada para as duas redes mostra que, em geral, há pouca concentração ou centralidade em ambos os fluxos. Considerando o máximo de centralidade possível – representada pela estrutura de rede em estrela – o grau de centralidade do fluxo de informação é 33% para os atores que recebem (*in-degree*) e 29% para os atores que enviam (*out-degree*), mostrando que há uma distribuição parecida de poder na rede. No caso da rede de conhecimento, da mesma forma que observado em Vigevano, os graus são inferiores: 18% para os receptores e 16% para os comunicadores de conhecimento. Conforme foi verificado na pesquisa em Vigevano, os resultados mostram que as redes analisadas são muito diferentes de uma rede em formato de estrela.

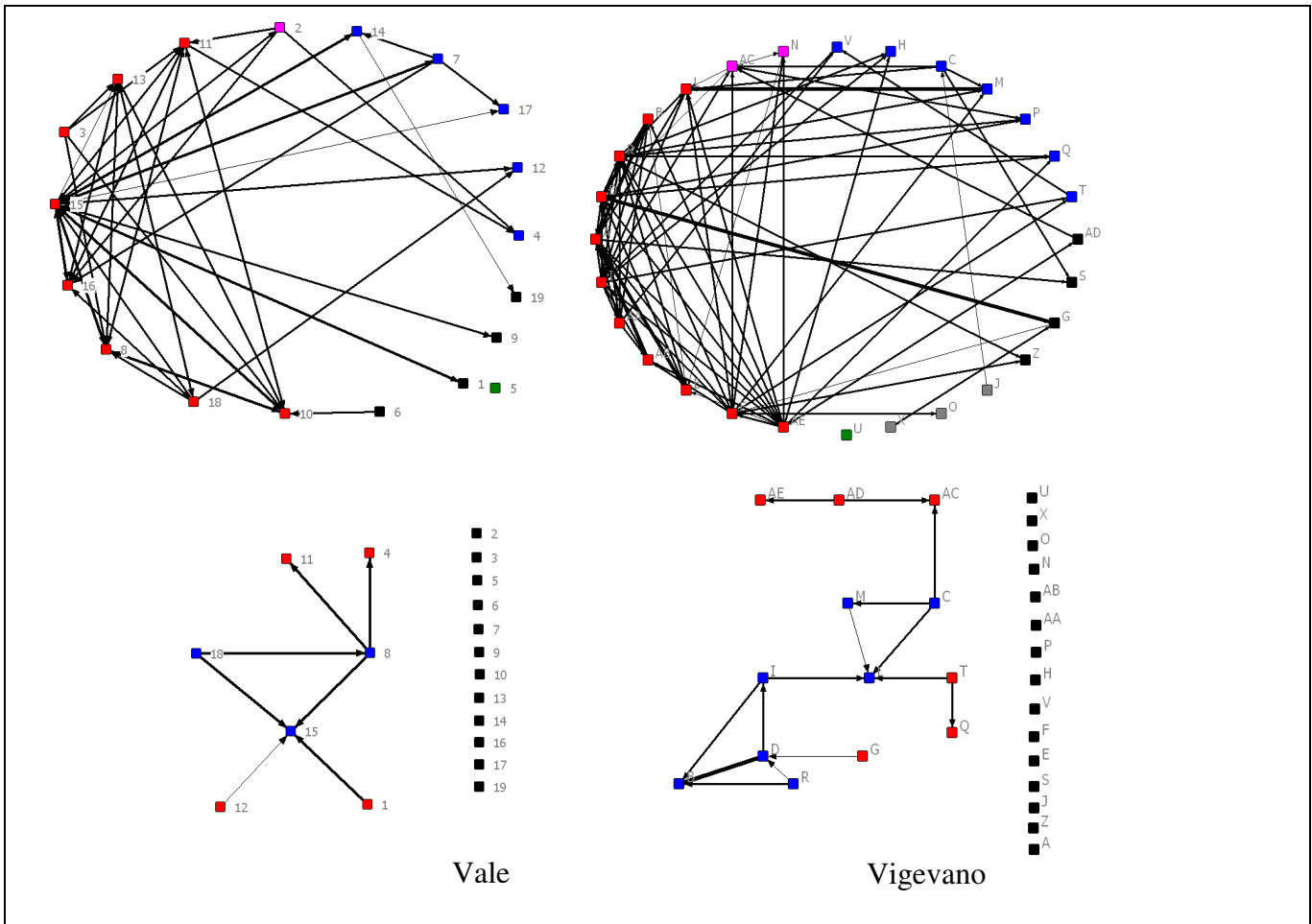
Comparando as imagens dos dois fluxos identificados em cada um dos aglomerados investigados, conforme apresentado na Figura 5-13 abaixo, é possível perceber as semelhanças de estruturas. Por um lado, os fluxos de informação possuem maior número de participantes e são bem mais densos que os fluxos de conhecimento e, por outro, os fluxos de conhecimento possuem menos participantes e relações mais escassas entre eles, o que pode ser verificado pelo número de linhas que

⁸⁶ Verificar explicação no Capítulo 4.

⁸⁷ Verificar explicação no Capítulo 4.

conectam os nódulos. Isso permite reforçar o que já havia sido observado inicialmente, no aglomerado de Vigevano, de que os fluxos de informação e conhecimento possuem dinâmicas distintas no local e que a rede de empresas que trocam conhecimento é consideravelmente menor e menos densa.

FIGURA 5-13: Comparação entre as redes de informação e conhecimento de Vigevano e Vale do Rio dos Sinos



Fonte: dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

Com vistas a compreender melhor a dinâmica dos fluxos de conhecimento, foram elaboradas as Tabelas 5-5, 5-6 e 5-7, que reúnem várias informações de cada empresa, tal como foi feito para o grupo de empresas de Vigevano.

TABELA 5-5: Papel das empresas nas redes de informação e conhecimento do Vale do Rio dos Sinos

Empresas	Papel das empresas nas redes de informação e conhecimento*										
	Índice de centralidade <i>out-degree</i> **		Índice de centralidade <i>in-degree</i> **		Betweenness **		Índice de centralidade <i>in-degree/ out-degree</i> (I/O)		Conexão com empresas e instituições extralocal	Pontos de Conexão com a rede de conhecimento de Vigevano	Posição na rede de conhecimento do aglomerado ***
	Mede em qual extensão uma firma consulta informação ou conhecimento tecnológico de outras firmas locais.		Mede em qual extensão a informação ou conhecimento tecnológico de uma firma é consultado por outras firmas locais.		Mede o grau de interdependência de uma firma com base na sua propensão a estar entre (<i>between</i>) outras firmas.		Se I/O é > 1, a empresa é considerada transmissora de informação/conhecimento; se I/O é <1, a empresa é considerada receptora de informação/conhecimento (absorvedora); e se I/O é em torno de 1, significa que a empresa está envolvida em uma troca mútua.				
Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.				
8	12.963	16.667	24.074	5.556	6.727	0.654	1,8571	0,3334			Absorvedora
18	18.519	11.111	7.407	0	1.743	0	0,4000	Somente <i>out-degree</i>			Demandante
12	3.704	2.778	5.556	0	0	0	1,5000	Somente <i>out-degree</i>			Demandante
1	3.704	5.556	5.556	0	0	0	1,5000	Somente <i>out-degree</i>	2 Instituições e 4 empresas	X	Demandante
15	37.037	0	40.741	19.444	48.312	0	1,1000	Somente <i>in-degree</i>			Fonte
4	0	0	7.407	5.556	0	0	Somente <i>in-degree</i>	Somente <i>in-degree</i>			Fonte
11	14.815	0	20.370	5.556	9.178	0	1,3750	Somente <i>in-degree</i>	2 Empresas	X	Fonte

TABELA 5-5: Papel das empresas nas redes de informação e conhecimento do Vale do Rio dos Sinos (continuação)


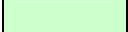

Empresas	Papel das empresas nas redes de informação e conhecimento*										
	Índice de centralidade <i>out-degree</i> **		Índice de centralidade <i>in-degree</i> **		Betweenness **		Índice de centralidade <i>in-degree/ out-degree</i> (I/O)		Conexão com empresas e instituições extralocal	Pontos de Conexão com a rede de conhecimento de Vigevano	Posição na rede de conhecimento do aglomerado ***
	Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.	Inf.	Conhec.			
2	14.815	0	1.852	0	1.008	0	0,1250	---			Isolada
3	14.815	0	0	0	0	0	Somente <i>out-degree</i>	---			Isolada
5	0	0	0	0	0	0	---	---	2 Empresas		Isolada
6	3.704	0	0	0	0	0	Somente <i>out-degree</i>	---			Isolada
7	16.667	0	1.852	0	0	0	0,1111	---			Isolada
9	3.704	0	1.852	0	0	0	0,5000	---			Isolada
10	7.407	0	25.926	0	5.120	0	3,5002	---			Isolada
13	14.815	0	9.259	0	2.342	0	0,6250	---			Isolada
14	7.407	0	5.556	0	4.575	0	0,7501	---			Isolada
16	11.111	0	20.370	0	3.676	0	1,8333	---			Isolada
17	0	0	5.556	0	0	0	Somente <i>in-degree</i>	---	4 Empresas		Isolada
19	0	0	1.852	0	0	0	Somente <i>in-degree</i>	---			Isolada

* Os cálculos dos graus de centralidade (método Freeman) são das redes apresentadas na Figura 5-12 (fluxos de informação e conhecimento), ou seja, aquelas formadas por todas as empresas investigadas. Foram considerados os dados não simétricos, visto que o objetivo é compreender qual é o posicionamento das firmas em termos de consultarem e serem consultadas para obter informação e/ou conhecimento tecnológico.

** Foram usados valores padronizados para que seja possível comparar redes de diferentes tamanhos e densidades. Os valores padronizados são expressos como percentuais do número de atores da rede, menos um (o ego) (HANNEMAN e RIDDLE, 2005).

*** Adaptado de Giuliani e Bell (2005). O papel das empresas é determinado pelo índice I/O e, quando possuem somente 'in-degree' de conhecimento, foram consideradas 'fontes de conhecimento'; quando possuem I/O maior que um foram consideradas 'transmissoras'; aquelas denominadas 'isoladas' são as que têm o I/O igual ou próximo a 0.

Legenda:

	Elevado grau de <i>betweenness</i> (propensão a estar entre outras firmas) e empresas que absorvem conhecimento (índice de I/O inferiores a 1).
	Empresas que fornecem conhecimento (<i>out-degree</i>), incluindo a 8.
	Empresas que recebem conhecimento (<i>in-degree</i>), incluindo a 8.

Fonte: elaborado pela autora.

TABELA 5-6: Atributos gerais das empresas nas redes de informação e conhecimento do Vale do Rio dos Sinos

Empresas	Atributos Gerais dos Atores das Redes					
	Tipologia das Principais Máquinas Produzidas	Faixa de Faturamento #	Porte (n. de empregados)	Ano de Fundação	Como se considera em termos de geração de inovação tecnológica.	Performance Geral ##
8	Pré-montar e montar	3	Pequeno (64)	1975	Na média	n.d.
18	Pré-montar e montar	4	Pequeno (65)	1977	n.d.	n.d.
12	Costurar sola no cabedal	1	Pequeno (5)	1988	Na média	Constante
1	Pré-montar e montar	n.d.	Pequeno (60)	1984	Superior à média	Positiva
15	Pré-montar e montar	6	Pequeno (94)	1962	Superior à média	Constante
4	Máquinas injetoras	7	Médio (150)	1983	Superior à média	Positiva
11	Tratamento térmico	4	Pequeno (58)	1981	Superior à média	Positiva
2	Máquinas para acabamento	3	Pequeno (13)	1993	n.d.	Positiva
3	Máquinas injetoras	5	Pequeno (90)	1989	Superior à média	Positiva
5	Pré-montar e montar	3	Pequeno (16)	1999	Na média	Negativa
6	Tratamento térmico	n.d.	Pequeno (7)	1981	Na média	Negativa
7	Tratamento térmico	1	Pequeno (5)	1988	Na média	Negativa
9	Máquinas para acabamento	1	Pequeno (19)	1947	Na média	Negativa
10	Tratamento térmico	6	Pequeno (90)	1975	Superior à média	Constante
13	Tratamento térmico	2	Pequeno (10)	1975	Na média	Positiva


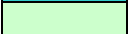
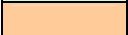
TABELA 5-6: Atributos gerais das empresas nas redes de informação e conhecimento do Vale do Rio dos Sinos (continuação).

Empresas	Atributos Gerais dos Atores das Redes					
	Tipologia das Principais Máquinas Produzidas	Faixa de Faturamento #	Porte (n. de empregados)	Ano de Fundação	Como se considera em termos de geração de inovação tecnológica.	Performance Geral ##
14	Tratamento térmico	3	Pequeno (15)	2004	Na média	Positiva
16	Tratamento térmico	2	Médio (100)	1978	Superior à média	Constante
17	Tratamento térmico	1	Pequeno (48)	1973	Superior à média	Negativa
19	Máquinas injetoras	7	Médio (160)	1969	n.d.	n.d.

Faixas de Faturamento: 7 = mais de 13 milhões de reais; 6 = entre 10 e 12,9 milhões de reais; 5 = entre 7 e 9,9 milhões de reais; 4 = entre 4 e 6,9 milhões de reais; 3 = entre 1 e 3,9 milhões de reais; 2 = entre 500 a 999 mil reais; e 1 = menos de 500 mil reais.

Elaborado com base no Quadro 5-8.

Legenda:

-  Elevado grau de *betweenness* (propensão a estar entre outras firmas) e empresas que absorvem conhecimento (índice de I/O inferiores a 1).
-  Empresas que fornecem conhecimento (*out-degree*), incluindo a 8.
-  Empresas que recebem conhecimento (*in-degree*), incluindo a 8.

Fonte: elaborado pela autora.

TABELA 5-7: Características do grupo de técnicos das empresas nas redes de informação e conhecimento do Vale do Rio dos Sinos

Empresas	Características do grupo de técnicos responsáveis pela atividade de P&D						
	Formação e tempo de trabalho dos técnicos do P&D (tempo de trabalho expresso em número de anos - AT – em que o técnico mais antigo está na empresa)						
	Pós-graduados	AT	Graduados	AT	Não-Graduados	AT	Total de Técnicos
8	0	0	1	28	3	5	4
18	0	0	1	n.d.	4	34	5
12	0	0	1	20	0	0	1
1	0	0	1	13	2	4	3
15	0	0	2	33	6	0	8
4	0	0	3	10	3	2	6
11	0	0	0	0	9	8	9
2	0	0	0	0	3	15	3
3	0	0	2	19	5	8	7
5	0	0	1	10	5	4	6
6	0	0	0	0	2	24	2
7	0	0	0	0	2	20	2
9	0	0	1	1	1	36	2
10	0	0	4	8	4	3	8
13	0	0	0	0	5	33	5
14	0	0	2	27	1	13	3
16	0	0	0	0	5	15	5
17	0	0	0	0	4	14	4
19	0	0	4	10	2	10	6

Legenda:

- Elevado grau de *betweenness* (propensão a estar entre outras firmas) e empresas que absorvem conhecimento (índice de I/O inferiores a 1).
- Empresas que fornecem conhecimento (*out-degree*), incluindo a 8.
- Empresas que recebem conhecimento (*in-degree*), incluindo a 8.

Fonte: elaborado pela autora.

O grupo de empresas que fazem parte da rede de conhecimento, seja consultando ou sendo consultada, são 7 ao todo, de um total de 19. Se em Vigevano foi identificada uma rede de conhecimento rarefeita, os indicadores apresentados na Tabela 5-5 confirmam a existência de uma rede de conhecimento ainda menos densa no Vale do Rio dos Sinos.

Da mesma forma que observado para o grupo de Vigevano, os índices de centralidade (*in-degree* e *out-degree*) são muito distintos para a rede de informação e de conhecimento, o que reforça novamente a distinta dinâmica de transferência de informação e conhecimento entre as empresas. Observa-se mais troca de informação do que de conhecimento, e muitas empresas presentes na rede de informação estão ausentes da rede de conhecimento.

Na Tabela 5-5, as empresas foram ordenadas de acordo com seus índices de *out-degree* e *in-degree* da rede de conhecimento. Novamente verifica-se que as empresas desempenham diferentes papéis, no sentido de que as que mais consultam não são as mais consultadas e vice-versa. As empresas que consultam são 8, 18, 12 e 1, e as que são consultadas são 8, 15, 4 e 11. Nesses dois grupos, está exatamente a metade das empresas que declararam trocar conhecimento com instituições ou empresas extralocal, que são a 1 e a 11. As outras duas, 5 e 17, não participam do fluxo de conhecimento estabelecido no local.

A empresa que possui mais prestígio (maior índice de *in-degree*) é a 15, sendo seguida pelas outras três (8, 4 e 11), que possuem um mesmo índice de *in-degree*. A empresa 15 exerce, no local, a função de representante e revendedora de máquinas de diversas empresas locais, além da função de produtora de suas próprias máquinas. Sendo assim, possui o mesmo papel que a empresa AC de Vigevano, a qual também se destacou nas trocas de conhecimento daquele aglomerado. Somente uma das empresas, a 11, busca conhecimento externo ao local (tem relação com 2 empresas de fora do aglomerado) e, por isso, é um ponto de conexão com a rede de conhecimento de Vigevano.

Como verificado na Tabela 5-6, essas quatro empresas são fabricantes de diferentes tipologias de máquinas: máquinas para pré-montar e montar, injetoras e máquinas para tratamento térmico. Vale mencionar que a tipologia de máquinas para pré-montar e montar é especialidade de duas dessas 4 empresas e também é a tipologia que se destaca para o grupo de empresas que são mais consultadas em Vigevano⁸⁸. As empresas 15, 4 e 11 afirmaram não consultar nenhuma empresa local na busca por conhecimento tecnológico (portanto possuem índice de *out-degree* zero).

Desse grupo de empresas com mais prestígio local, poder-se-ia considerar que somente a 11 exerce o papel de *technological gatekeeper*, visto que é consultada e possui conexão com atores

⁸⁸ Ao todo, existe, no aglomerado de Vigevano e do Vale do Rio dos Sinos, um total de 5 empresas que produzem máquina para pré-montar e montar, o que representa 18% e 26% de cada população, respectivamente.

externos. Mas sua posição na rede de conhecimento não é central, portanto concluiu-se que, para o grupo do Vale do Rio dos Sinos, não existem empresas com a função de *gatekeepers*.

Dos dois grupos descritos acima – ‘8, 18, 12 e 1’ e ‘8, 15, 4 e 11’ – a única empresa em comum é a 8, o que significa que ela consulta e é consultada por outras empresas locais. Essa empresa produz máquinas para pré-montar e montar, emprega 64 funcionários (porte pequeno) e foi fundada em 1975. Não consulta fonte de conhecimento externa ao aglomerado, e observou-se que possui um baixo número de técnicos envolvidos com a atividade de P&D, quando comparado com o restante total de empresas. Também é a única empresa do grupo que apresenta grau de *betweenness*, o que significa que está entre outras empresas locais nas trocas por conhecimento.

Da mesma forma que foi feito para o conjunto de empresas de Vigevano, calculou-se o índice I/O. O resultado foi a identificação de diferentes papéis para as empresas, os quais são:

- ‘demandantes’: empresas que somente consultam e não são consultadas, ou seja, recorrem ao grupo para a obtenção de conhecimento, mas não são solicitadas como fonte de conhecimento; ao todo, 3 empresas são desse tipo;
- ‘absorvedoras’: têm um índice I/O menor que 1; consultam e são consultadas, mas mais solicitam o conhecimento tecnológico de outras empresas do que são solicitadas; somente a empresa 8 apresenta esse comportamento;
- ‘fontes’: empresas que são somente consultadas e, por isso, são fontes de conhecimento tecnológico; são a 15, 4 e 11; e
- ‘isoladas’: as que não participam da rede de conhecimento, que, ao todo, são 12.

Os outros dois tipos de empresas sugeridos na tipologia de Giuliani e Bell (2005), as ‘*mutual exchangers*’ e as ‘*external stars*’, não foram identificados no aglomerado estudado, visto que não existem índices de I/O iguais ou semelhantes a 1. Observações de trocas mútuas de conhecimento tecnológico no grupo investigado são inexistentes. Em relação ao segundo tipo, as ‘*external stars*’, definido pelas empresas que estabelecem fortes relações com fontes externas, mas limitadas relações com as outras empresas do aglomerado, também não foi identificado, uma vez que aquelas que estabelecem relações com fontes externas de conhecimento, ou não estão conectadas à rede (2 empresas), ou possuem alguma conexão com a rede, que são as empresas 1 e 11.

Outro tipo de empresa que também não foi identificado no grupo do Vale do Rio dos Sinos é a ‘transmissora’. Esse papel foi definido para explicar o comportamento de uma empresa de Vigevano, a

M, e representa as empresas que possuem um índice I/O superior a 1, o que significa que consultam e são ainda mais consultadas por outras empresas locais.

Novamente é válido ressaltar a relação entre as integrantes da rede de conhecimento e a tipologia dos produtos fabricados por elas. A especialização tecnológica das empresas em grupos de máquinas foi uma das justificativas dos entrevistados quando explicavam a não consulta ao conhecimento tecnológico de outras empresas locais, ou mesmo, extralocais, juntamente com o fato da possibilidade de aumento da concorrência local, conforme já descrito anteriormente e que parece estar relacionado ao baixo grau de apropriabilidade do conhecimento tecnológico pelas firmas.

Ao todo são 12 empresas de 19 que não consultam ou são consultadas na rede de conhecimento. Das 7 empresas que formam o núcleo que troca conhecimento tecnológico entre si, 4 produzem principalmente máquinas de pré-montar e montar, e as demais fabricam outros tipos diversos de produtos. Também se verifica que a consulta das empresas por conhecimento tecnológico não está relacionada à tipologia dos produtos, conforme pode ser verificado cruzando as informações da Tabela 5-6 com a Figura 5-10. Somente uma tipologia de máquinas não está presente na rede de conhecimento, que são as ‘máquinas para acabamento’.

Novamente não ocorre a verificação de uma das hipóteses iniciais do estudo em questão: de que a troca de conhecimento tecnológico entre as empresas poderia ser densa, uma vez que, ao serem especializadas tecnologicamente, não são, na sua maioria, concorrentes diretas entre si. E confirma-se a explicação de que a especialização tecnológica limita a troca de conhecimento, devido a diferentes domínios tecnológicos dos atores da rede e ao receio de aumento do número de concorrentes diretos.

Por fim, foram realizados testes de comparação de médias (ANOVA)⁸⁹ e não foram observadas relações significativas entre as variáveis ‘número de técnicos’ e ‘tempo dos técnicos nas empresas’ para diferentes grupos de empresas, como aquelas com somente *in-degree* ou *out-degree* na rede de conhecimento. Para o grupo de Vigevano, por exemplo, foi encontrada uma relação positiva entre ‘ter prestígio na rede’ (empresas com índice de *in-degree*) e possuir um grupo de técnicos com experiência na atividade interna de P&D; mas isso não foi verificado para o aglomerado do Vale do Rio dos Sinos.

A única relação encontrada foi que o grupo de empresas com prestígio (com *in-degree*), somadas àquelas que afirmam consultar fontes externas de conhecimento (8, 15, 4, 11, 5 e 17), possuem um total de técnicos (média de 5) superior às demais empresas do aglomerado (média de 2,7), mas que a média da variável ‘tempo de trabalho’ (em anos)⁹⁰ dos técnicos desse grupo de empresas é

⁸⁹ Para maiores detalhes dos cálculos realizados, verificar o Apêndice IX.

⁹⁰ Considerou-se o tempo de trabalho dos técnicos não-graduados, pois é o grupo mais relevante em volume (66 ao todo) do total da comunidade de prática do setor no Vale do Rio dos Sinos, que é formada, ao todo, por 89 técnicos.

inferior (média de 5,6) às outras empresas (média de 16 anos). Essa verificação confirma que existe uma relação positiva entre ter ‘prestígio na rede de conhecimento local’, devido aos índices de *in-degree*, e uma quantidade elevada de técnicos trabalhando na atividade interna de P&D. Mas, diferentemente do que foi observado para o grupo de Vigevano, o prestígio não está relacionado com maior tempo de experiência dos técnicos nas empresas.

5.4 Conclusões

Da mesma forma que para a pesquisa realizada em Vigevano, a investigação empírica nas empresas produtoras de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos objetivou identificar os elementos internos e externos à firma que influenciam no processo de geração de inovações tecnológicas. Semelhante à análise feita na seção 4.4, segue-se aqui a lógica de analisar a respeito de cada um dos elementos investigados e de que forma percebe-se que esses influenciam na geração de inovações tecnológicas pelas firmas.

Porém, antes disso, são destacados alguns aspectos interessantes para uma comparação geral dos dois grupos de empresas:

- Vigevano é a região na Itália considerada como referência na introdução de inovações tecnológicas em máquinas para calçados para o mercado Europeu e, semelhante a isso, o Vale do Rio dos Sinos é a região do Brasil considerada referência em inovações no maquinário para o mercado da América Latina;
- o grupo de empresas de Vigevano é mais antigo (de acordo com o ano de fundação das empresas) do que o grupo gaúcho, e o nível de faturamento das empresas de Vigevano é superior ao das empresas do Vale;
- as empresas percebem-se mais como concorrentes entre si no Vale do Rio dos Sinos do que em Vigevano, já que a rede de concorrentes no Vale mostrou-se mais densa do que aquela observada no aglomerado italiano; constatou-se também que, em termos absolutos, a densidade das duas redes de concorrência é considerada baixa, demonstrando a existência de concorrência somente entre grupos de firmas (aquelas com a mesmas tipologias de máquinas);
- nenhuma das empresas do Vale realiza atividade produtiva em outro local; já em Vigevano, 6 das 28 investigadas produzem também em outra localidade;

- as características das inovações de produto introduzidas pelas empresas dos dois aglomerados são, de forma geral, distintas. As empresas do Vale buscam tornar seus produtos fáceis de operar (mais do que automatizá-los) e com diferenciais de segurança. Já as empresas de Vigevano desenvolvem máquinas que servem para garantir a alta qualidade do produto final; devem ser flexíveis para uso em diferentes modelos de calçados e diferentes lotes de produção;
- a característica da qualificação dos técnicos que trabalham na atividade de P&D das empresas são semelhantes, destacando-se a relevância do conhecimento tácito em detrimento ao conhecimento codificado na atuação desses profissionais no processo de geração de inovações tecnológicas; e
- em ambos os aglomerados, a participação informal de técnicos de empresas fornecedoras e de empresas clientes é considerado fundamental no processo de geração de inovações, pois favorecem a obtenção de importantes informações e conhecimentos.

Iniciam-se as considerações com uma avaliação dos elementos internos à firma. Observou-se que as empresas, na sua grande maioria, são de pequeno porte e possuem estrutura de pesquisa e desenvolvimento informal para a geração de inovações tecnológicas. Não faz parte das suas rotinas compartilharem infraestrutura (laboratórios e equipamentos) com outras empresas ou instituições e consideram o conhecimento técnico interno à firma um importante ativo para a geração de inovações tecnológicas. Da mesma forma que para o grupo italiano, constatou-se pouca mobilidade dos técnicos responsáveis pelo processo de melhoria e desenvolvimento de novos produtos entre firmas e pouca qualificação formal desse grupo de profissionais, sendo que o conhecimento provém principalmente da experiência empírica.

No que diz respeito à dinâmica para a troca de informações e conhecimentos entre as empresas (relações horizontais), os resultados mostram, da mesma forma que em Vigevano, um fluxo de informação mais denso que o de conhecimento, sendo que esse último é praticamente inexistente. A densidade do fluxo de informação é de 29%, e a do fluxo de conhecimento é de 4%.

Mais uma vez, constatou-se que trocas de informações e de conhecimentos seguem uma lógica distinta, sendo que o fluxo de conhecimento (troca de *know-how*) é, de fato, menos denso que o de informações (troca de *know-what*). Igualmente ao ocorrido para o grupo de Vigevano, identificou-se que a rede estabelecida para a troca de informações apresenta alguma reciprocidade, enquanto que, para a rede de conhecimento, esse indicador é nulo. Além disso, constatou-se que as empresas que possuem

prestígio na rede de conhecimento (ou seja, que são consultadas) são também as que possuem uma maior quantidade de técnicos trabalhando nas suas atividades de P&D. Para Vigevano, foi constatada uma relação positiva entre ter prestígio na rede de conhecimento e possuir um grupo de técnicos com maior tempo de experiência em relação às demais empresas.

Reforçando o identificado a respeito de o conhecimento não estar ‘difuso no ar’, mas fluir seletivamente entre um grupo restrito de empresas, no Vale do Rio dos Sinos esse grupo é formado por 7 empresas, de um total de 19. Essas sete empresas desempenham papéis distintos na rede de conhecimento, tais como: ‘demandantes’, ‘absorvedoras’ e ‘fontes de conhecimento’. Pode-se compreender que o conhecimento tecnológico apresenta-se bastante restrito à firma e a um grupo determinado de firmas, da mesma forma como foi observado no grupo de empresas em Vigevano.

Contudo, o que chama a atenção é a baixa densidade do fluxo de conhecimento. Também se apontou essa questão para o grupo italiano e se reforça aqui que a explicação para tal fato encontra-se na característica do segmento produtivo investigado de considerar as relações verticais – clientes e fornecedores – a principal fonte de conhecimento para a geração de inovações tecnológicas. A maioria das empresas do Vale do Rio dos Sinos informou utilizar como fonte de conhecimento seus clientes e fornecedores, sendo que os principais clientes são os localizados principalmente em vários pólos produtivos de calçados do Brasil, e os fornecedores são os localizados no estado do Rio Grande do Sul e no Brasil. Assim, não se observa uma especificidade do local – Vale do Rio dos Sinos -, mas das regiões (estado e país) onde está localizado o aglomerado. Para atender às peculiaridades das demandas tecnológicas da indústria calçadista brasileira, os produtores de máquinas para calçados devem produzir produtos que tenham como foco central a facilidade do uso pelo operador, por exemplo, mais do que máquinas com elevada automação. As relações verticais estabelecidas pelas empresas com clientes de todo o Brasil são explicadas pelo fato de que esse grupo de empresas é o maior e principal aglomerado fornecedor para vários pólos calçadistas do Brasil.

Ainda a respeito das relações com clientes e fornecedores, observou-se que as empresas de Vigevano também apresentam mais relações com esses agentes da própria região ou do país - Vigevano e Itália - e, mais do que as empresas do Vale, também estabelecem relações com clientes e fornecedores estrangeiros como China, Índia, Alemanha, Espanha, México, Turquia e outros. Com isso, pode-se perceber uma abertura das empresas de Vigevano um pouco maior para esse tipo de fonte de conhecimento do que das empresas do Vale do Rio dos Sinos.

Analisando as trocas de conhecimento com agentes extra-aglomerado, é necessário comentar sobre duas dimensões: as relações horizontais e as verticais estabelecidas pelas empresas. A respeito da primeira dimensão, observou-se, para o grupo do Vale do Rio dos Sinos, uma abertura ainda menor

para fontes externas de conhecimento quando comparado com as empresas de Vigevano e com os resultados de outros estudos semelhantes, tais como os de Giuliani e Bell (2005). Os dados apontam a seguinte realidade: das 19 empresas, 12 estão isoladas (não consultam, nem são consultadas por outras empresas locais); dessas 12, 2 possuem relação com fontes externas (empresas) de conhecimento, mas não estão conectadas à rede local, portanto não transmitem conhecimentos para o aglomerado; das 7 que participam do fluxo, 2 possuem relações com fontes externas de conhecimento. Essas duas empresas (1 e 11) desempenham os papéis de “demandante” e de “fonte de conhecimento” no fluxo de conhecimento local. Nenhuma empresa do local foi identificada exercendo o papel de *technological gatekeepers*, portanto não há empresas que estejam em uma posição central na rede em termos de transferência de conhecimento e conectadas com fontes externas. Considerando isso, pode-se concluir um fluxo de conhecimento menos intenso no Vale do Rio dos Sinos do que em Vigevano.

Também é importante mencionar que a maioria das empresas de ambos os aglomerados afirmou não ter ‘pares’ (empresas do mesmo segmento) em outras regiões e países para trocarem conhecimento. Por um lado, foram identificados poucos aglomerados de empresas produtoras de máquinas para calçados no mundo, o que restringe as possibilidades de ocorrerem trocas desse tipo; por outro lado, a tecnologia desenvolvida por essas empresas mostra-se específica ao local no sentido de ser desenvolvida com base, principalmente, nas relações com clientes locais, regionais ou nacionais, os quais exigem soluções tecnológicas para a realidade em que operam.

No que diz respeito à segunda dimensão, as relações com clientes e fornecedores, é importante mencionar que os principais clientes e fornecedores com os quais as empresas trocam conhecimento não estão localizados no Vale do Rio dos Sinos, o que não confere um caráter localizado a essas relações, mas, sim, no Rio Grande do Sul e Brasil, conforme descrito acima. Explica-se esse caráter não localizado pela característica do grupo de ser o principal fornecedor de máquinas para calçados do Brasil e, assim, de solucionar problemas tecnológicos para diversos clientes no país. Vale reforçar a informação de que poucas foram as empresas que afirmaram ter relações para troca de conhecimento com cliente e fornecedores de fora do país.

Refletindo a respeito das duas questões apresentadas na seção 4.4 - ‘o que estimula essas empresas a permanecerem próximas?’ e ‘qual é, de fato, a importância do local no processo de geração de inovações tecnológicas?’ – são feitas as observações abaixo.

Da mesma forma que é considerado para o grupo italiano, compreende-se que as empresas estão enraizadas no seu território, pois todas nasceram e ainda permanecem produzindo exclusivamente no Vale do Rio dos Sinos. Outro fator que corrobora essa constatação é o fato de as empresas produtoras de máquinas não se deslocarem para outros pólos de produção de calçados no Brasil, tal como fazem

seus principais clientes, a indústria de calçados. Dessa forma, afirma-se que o local tem importância para as empresas.

Sendo assim, dois pontos devem ser mencionados para explicar a importância do local. Um diz respeito à característica da qualificação dos técnicos que trabalham na atividade de P&D das empresas, que é baseada fortemente no conhecimento tácito. Esse tipo de conhecimento é transmitido por contatos pessoais (face-a-face), portanto a proximidade física dos agentes é relevante. O outro ponto são as relações verticais com clientes e fornecedores, estabelecidas pela existência de uma cultura de negócios semelhante e de confiança entre as empresas.

Por fim, igualmente ao que foi concluído para as empresas de Vigevano, os elementos influenciadores no processo de inovação tecnológica das empresas produtoras de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos e, assim, aqueles que explicam como ocorre a mudança tecnológica no setor são: a estrutura interna das firmas, com destaque para o conhecimento tecnológico dos técnicos responsáveis pela atividade de P&D das empresas, e as relações informais estabelecidas com clientes e fornecedores - principalmente do Rio Grande do Sul e Brasil - para troca de informações e conhecimentos.

O próximo capítulo apresenta as conclusões da Tese.

6. CONCLUSÃO

Esta Tese pretende contribuir para a compreensão dos elementos internos e externos à firma, influentes no processo de geração de inovações tecnológicas de empresas pertencentes a um Sistema Local de Produção. Parte-se da compreensão de que a inovação tecnológica é socialmente construída e que elementos presentes no local onde as empresas operam são importantes para esse processo. A partir disso, acredita-se ser possível melhor compreender a importância do local, ou seja, das externalidades geradas pela proximidade geográfica entre firmas para a geração de inovações tecnológicas e, assim, a geração de riqueza pelas firmas de determinada região.

A realização da pesquisa de campo comparativa nos dois aglomerados produtores de máquinas para calçados – Vigevano e Vale do Rio dos Sinos – permitiu observar que as empresas utilizam, de forma bastante intensa, suas estruturas próprias – equipamentos e técnicos - para a realização das atividades de melhoria e desenvolvimento de novos produtos. Destaca-se, neste aspecto, a influência do conhecimento do pessoal técnico empregado nas firmas. A presença de mão-de-obra técnica qualificada e especializada no local é considerada uma típica externalidade marshalliana.

Nos ambientes observados, o grupo de técnicos tem pouca mobilidade interfirma e desenvolve seu conhecimento com base, principalmente, na experimentação. Sendo assim, os contatos presenciais deles com outros profissionais da própria empresa, bem como com técnicos de empresas clientes e fornecedoras são fundamentais. Constatou-se, portanto, a importância da proximidade geográfica interfirmas para a construção da capacidade de geração de inovações tecnológicas dessas firmas. Dessa forma, percebe-se que o processo de inovação é bastante específico à firma, por depender da sua estrutura interna e por não fazer parte da rotina das empresas o compartilhamento de suas estruturas com outras empresas ou instituições, seja por meio de relações formais ou informais.

Além da importância dos elementos internos à firma, também receberam destaque, quando da análise do processo de geração de inovações tecnológicas, os elementos externos representados pelas relações informais e verticais estabelecidas entre os produtores de máquinas para calçados e seus clientes e fornecedores. Foi, principalmente, por meio dessas relações que se constatou a importância da proximidade geográfica entre firmas para o processo de mudança tecnológica do setor.

É necessário observar que a proximidade geográfica entre os produtores de calçados e os de máquinas para calçados, historicamente, mostrou-se importante, pois foi essa relação que permitiu o desenvolvimento da indústria de máquinas, como visto no Capítulo 3. Com essa proximidade, os fabricantes de máquinas aprenderam o “saber-fazer” das máquinas e o “saber o que fazer”, com o fornecimento de soluções tecnológicas para os calçadistas. Com base nesses conhecimentos, o ξ de

produtores de máquinas conseguiu estabelecer relações com clientes e fornecedores de diferentes localidades. Atualmente, essas relações apresentam uma configuração diferente da original, visto que o deslocamento da indústria calçadista não causa o mesmo impacto na indústria produtora de máquinas para calçados, a qual permanece produzindo, principalmente ou exclusivamente, nas suas regiões de origem e, sendo assim, as relações com clientes e fornecedores são estabelecidas também sem a necessidade da proximidade geográfica. Em outras palavras, a indústria mecânico-calçadista nasce da proximidade com a indústria calçadista, mas, no decorrer do tempo, o conhecimento tecnológico se dissemina e a proximidade física deixa de ser fundamental na medida em que as empresas produtoras de máquinas foram aprendendo e estabelecendo relações com clientes e fornecedores geograficamente distantes. Isso foi observado quando da identificação de que os principais clientes e fornecedores das empresas produtoras de máquinas estão localizados não somente no local do aglomerado (Vigevano ou Vale do Rio dos Sinos), mas também na região ou no país desses aglomerados (Itália ou Rio Grande do Sul e Brasil).

Outros elementos investigados, que são externos à firma e causam algum impacto para a geração de inovações tecnológicas, foram os fluxos de informação e conhecimento estabelecidos entre as empresas produtoras de máquinas para calçados (relações horizontais). Para ambos os aglomerados pesquisados, verificou-se que a troca de informações é mais intensa que a de conhecimentos tecnológicos, fazendo com que o local tenha um papel mais relevante para a troca de *know-what* do que de *know-how*. Essa constatação vai ao encontro dos resultados encontrados pelos outros estudos relatados na Tese e realizados em setores produtivos distintos, como de móveis, calçados e vinho.

Igualmente aos estudos anteriormente citados, os fluxos de conhecimento tecnológico são realizados por um grupo específico de empresas, significando que esse tipo de conhecimento não flui “livremente” entre as firmas do aglomerado e que há, portanto, comportamentos heterogêneos das firmas no local. Isso demonstra que as externalidades do local não impactam da mesma forma em todos os integrantes do aglomerado. Conclui-se que não se está analisando grupos de empresas com características homogêneas e que geram fluxos de informações e conhecimentos difusos para todos os atores integrantes do aglomerado, tal como seria possível supor em uma estrutura que se assemelharia à de um “tipo-ideal” de sistema local de produção.

Contudo, diferentemente dos estudos anteriormente descritos, os fluxos de conhecimentos tecnológicos identificados são pouco densos, podendo ser considerados rarefeitos. Com isso, não se verifica a hipótese de que, devido ao fato de as empresas apresentarem pouca concorrência entre si nos aglomerados, o fluxo de conhecimento entre elas poderia ser mais intenso, visto que não se trata da troca de conhecimento com concorrentes diretos. Depreende-se dessa constatação que as características

de proximidade geográfica do local não exercem influência positiva, a ponto de estimularem as relações informais e horizontais interfirmas para troca de conhecimentos. Duas explicações foram encontradas para tal situação: o fato de as empresas serem especializadas tecnologicamente em famílias de produtos, o que restringe os pares com os quais podem realizar alguma troca tecnológica, e a existência de oportunismo no local, no sentido de que, quando há possibilidade de troca tecnológica, esta sofre alguma restrição devido à característica da baixa apropriabilidade privada do conhecimento tecnológico necessário para o desenvolvimento de novos produtos.

A partir disso, pode-se compreender que as relações informais e horizontais para troca de conhecimentos tecnológicos são relevantes para um grupo restrito de empresas. O local mostra-se importante por favorecer o estabelecimento dessas relações que são realizadas por um conjunto de empresas que apresenta como característica comum a presença de técnicos destinados à atividade de geração de inovações tecnológicas com maior tempo de permanência nas empresas (no caso de Vigevano) ou a presença de um maior número de técnicos (no caso do Vale do Rio dos Sinos). Diferentemente dos estudos descritos, principalmente o de Giuliani e Bell (2005), não foram encontradas relações entre o papel desempenhado pelas firmas na rede de conhecimento com o porte, tempo de fundação ou especialidade tecnológica dessas. A única relação encontrada foi a descrita acima, ou seja: as empresas que fazem parte da rede de conhecimento são as que apresentam algum diferencial no que diz respeito ao seu grupo de técnicos.

Considerando essa constatação, não foi verificada no trabalho a hipótese de que, em Vigevano, haveria um fluxo de conhecimento entre as empresas produtoras de máquinas para calçados mais intenso que no Vale do Rio dos Sinos, devido ao fato de o aglomerado italiano poder ser considerado um exemplo de “tipo-ideal” de sistema local de produção.

Além da pouca troca de conhecimento entre as empresas fabricantes de máquinas, observou-se que ambos os aglomerados analisados são “fechados” para fontes de conhecimento externas, já que apresentam poucas relações com empresas e instituições de fora do sistema local. Foram observadas poucas relações entre empresas e menos ainda entre empresas e instituições de fora do aglomerado. Novamente, em termos de fontes externas de conhecimento, são as relações verticais as que se mostram mais relevantes. É importante aqui comentar dois aspectos que explicam essa característica: (1) o estabelecimento de relações para troca de informações e conhecimentos com empresas produtoras de máquinas para calçados de outras localidades é restringida pela especificidade tecnológica da produção de calçados dos aglomerados, fazendo com que a demanda tecnológica pelas máquinas seja também muito específica ao local e à região onde está o aglomerado (ex.: Brasil e América Latina ou Itália e Europa); e (2) poucos foram os aglomerados produtores de máquinas para calçados identificados além

dos investigados, sendo que o aglomerado pesquisado de Vigevano é o que recebe mais destaque na Itália, e o aglomerado do Vale do Rio dos Sinos é considerado o mais importante da América Latina. Sendo assim, as peculiaridades do setor de máquinas para calçados fazem com que seja compreensível o baixo grau de abertura dos aglomerados investigados e não se deve, portanto, fazer uma comparação entre esse grau de abertura com os observados nos outros estudos descritos, os quais analisaram setores produtores de bens homogêneos.

As conclusões expostas acima destacam que a proximidade geográfica interfirmas apresenta uma importância distinta daquela pressuposta nos estudos mais tradicionais a respeito de sistemas locais de produção. Devido ao fato de as relações horizontais interfirmas para troca de conhecimento serem muito escassas, é relevante pensar a respeito da seguinte questão: “por qual motivo as empresas permanecem juntas no seu local de origem”? Algumas considerações são feitas.

As empresas nasceram da proximidade com clientes e fornecedores e se desenvolveram juntas, formando os aglomerados atuais. Assim, a proximidade geográfica facilitou a compreensão do “saber-fazer” e do “saber o que fazer”, uma vez que proporcionou relações informais para a troca de informações (mais do que de conhecimentos tecnológicos). Ao estarem juntas, as empresas obtêm informações de mercado, de novos fornecedores, clientes, etc., o que é importante para que se atualizem a respeito da concorrência e o que confere a elas mais segurança para atuarem no mercado.

O enraizamento das empresas na região fez com que desenvolvessem uma lógica voltada somente para o fornecimento à indústria calçadista (e não a outros setores também) e valorizassem estar presentes no local onde tudo se iniciou e onde suas famílias nasceram e ainda vivem. Não parece haver, nos aglomerados analisados, um espírito de empreendedorismo a ponto de fazer com que os empresários almejem produzir em outras localidades, para conquistarem mais mercados, seja por alguma vantagem de custo ou por qualquer outra.

Ainda que se pudesse supor, *a priori*, que o deslocamento da indústria calçadista estimulasse o deslocamento dos produtores de máquinas para calçados – já que a proximidade entre ambos é considerada relevante – deve-se compreender que a indústria de máquinas para calçados não é guiada principalmente pelo custo da mão-de-obra para a produção de seus bens. Para a indústria mecânico-calçadista, o conhecimento técnico é o principal elemento para a fabricação de máquinas, o qual é desenvolvido principalmente a partir da experimentação. As características do conhecimento necessário à mão-de-obra são formadas ao longo do tempo e não simplesmente encontrados em qualquer outro lugar, visto que não é somente o conhecimento especializado de mecânica ou eletrônica que importa, mas tal conhecimento aplicado à produção e melhoria de máquinas para calçados. Esse *know-how*

tácito é resultado do local, ou seja, da proximidade entre produtores de calçados e de máquinas e da existência de instituições formadoras de mão-de-obra para o setor.

Além do mais, os aglomerados investigados estão em locais que são considerados de destaque para a indústria calçadista. Isso significa, portanto, que as empresas produtoras de máquinas estabelecem relações com clientes que as qualificam tecnologicamente no sentido de conseguirem resolver, mesmo à distância, problemas de clientes de outras localidades. Tal capacidade também explica um não deslocamento geográfico dessas firmas.

É importante destacar que a pesquisa contribuiu para desmistificar a supervalorização do local, por meio das relações horizontais interfirmas para troca de conhecimento tecnológico, no processo de geração de inovações tecnológicas. Conforme visto, não são essas relações que conferem destaque ao papel da proximidade geográfica interfirmas para a geração de inovações tecnológicas, mas, sim, as relações estabelecidas pela lógica da cadeia produtiva, ou seja, as relações entre clientes e fornecedores. A especialidade tecnológica das firmas, somada à baixa apropriabilidade do conhecimento tecnológico existente no setor, desestimula a troca de conhecimento interfirmas. Assim, o resultado desta Tese aponta para o fato de que as peculiaridades setoriais precisam ser consideradas quando da análise dos elementos influenciadores do processo de geração de inovações tecnológicas de empresas pertencentes a Sistemas Locais de Produção.

Por outro lado, o trabalho reforça que é fundamental investigar, de forma separada, os fluxos de informação e de conhecimento, pois apresentam lógicas distintas, seja pelo grau de densidade, seja pelas características dos atores envolvidos. Por sua vez, esses ativos – informação e conhecimento – não estão difusos no ar e fluem para todas as empresas do aglomerado, mas são trocados por um grupo determinado de atores.

Antes de se apontar para as limitações do estudo e fazer sugestões para novas pesquisas, é relevante mencionar que acredita-se que esta pesquisa receba destaque por ter sido realizada em um segmento produtivo pouco investigado, mas relevante para a cadeia produtiva no qual está inserido e por se ter aplicado o método de *Social Networks Analysis* (SNA), visto que são desconhecidos estudos que utilizam esse método para analisar fluxos de informações e conhecimentos entre empresas pertencentes a Sistemas Locais de Produção no Brasil.

Em relação às limitações do estudo, observa-se que as constatações da Tese são referentes aos aglomerados investigados, não podendo ser generalizadas para outros aglomerados de empresas produtoras de máquinas para calçados, nem de outros aglomerados de empresas produtoras de bens de capital. Também destaca-se o fato de a investigação analisar redes estáticas e, portanto, apresentar a realidade somente de um determinado momento e não a dinâmica da geração de inovações tecnológicas

pelas firmas ao longo do tempo. Sendo assim, trabalha-se com a percepção pontual dos empresários. No que diz respeito ainda à coleta de dados, deve-se mencionar que só foi possível realizar entrevistas com uma pessoa por empresa (proprietário ou encarregado do processo de desenvolvimento de produtos), o que limita as verificações à percepção de somente um agente.

Além disso, é importante considerar a questão dos não respondentes. Em um estudo a respeito da existência de redes de empresas, em que o objetivo é a investigação de toda a rede (*whole-network*), é fundamental ter informações de todos os atores, pois a existência de não respondentes gera espaços vazios (*holes*) nas estruturas das redes que podem fazer com que essas não sejam representativas da realidade. Nos dois aglomerados investigados, o índice de respostas ficou em torno de 65%, conforme descrito nos capítulos 4 e 5, o qual é considerado adequado pela literatura (STORK e RICHARDS, 1992). Considera-se também o fato de as empresas não respondentes não terem sido citadas ou terem sido pouco citadas pelas respondentes, denotando pouca importância dessas para a rede. Entretanto, apesar de minimizado, o limite da existência de não respondentes deve ser considerado quando da discussão dos resultados.

No que diz respeito às sugestões para novas pesquisas, em termos dos fluxos de conhecimento, a investigação realizada em um segmento produtor de bens de capital apontou que a importância da proximidade geográfica está mais nas relações informais e verticais do local e extralocal do que nos fluxos estabelecidos por relações informais e horizontais. Para essas últimas, a rede de conhecimento mostrou-se rarefeita em ambos os aglomerados. Sendo assim, sugere-se uma investigação mais aprofundada das relações com clientes e fornecedores por meio do método de *Social Network Analysis* (SNA), para se identificar a rede a partir de um ator central (*ego-network*). A proposta é a montagem da rede de relações verticais a partir das empresas produtoras de máquinas para calçados. Para a investigação no Vale do Rio dos Sinos, foi feita a tentativa de estruturação desse tipo de rede, entretanto isso mostrou-se inviável para a pesquisa em questão, pois representava a montagem de um tipo de rede muito distinta daquela investigada em Vigevano, inviabilizando a comparação entre os aglomerados.

Outro elemento considerado relevante para a geração de inovações tecnológicas no local foi a estrutura interna das firmas, com destaque para o papel e a qualificação dos técnicos responsáveis pelo processo de geração de inovações tecnológicas. Assim, sugere-se uma análise específica das comunidades de prática (comunidades de técnicos) envolvidas com o processo de inovação tecnológica de firmas em aglomerados produtivos. A proposta é de se conhecer, por meio das relações informais – laços familiares ou de amizade - estabelecidas pelos técnicos, que tipo de conhecimento trocam, com qual intensidade e a importância desse conhecimento para a geração de melhorias e inovações.

Para mais estudos a respeito do tema, indica-se também a realização de uma pesquisa com o aglomerado produtor de máquinas para calçados da China que, de acordo com o que foi identificado na Tese, está em formação e rápida evolução tecnológica. Diferentemente dos dois aglomerados estudados, esse parece ser composto por firmas de maior porte e mais agressivas em termos de introdução de seus produtos em diferentes mercados externos. A sugestão então seria de se compreender o processo de constituição e de desenvolvimento tecnológico das firmas e, principalmente, de se identificar quais são as fontes de conhecimento que mais influenciam na geração de inovações tecnológicas.

Por fim, sugere-se a realização de um estudo que verifique as fontes de conhecimento utilizadas durante o acontecimento de um processo de geração de inovação tecnológica de firmas pertencentes a SLPs. Em outras palavras, a proposta é a realização de um estudo do tipo *'innovation in the making'*, para verificar, em tempo 'real', os tipos e a intensidade dos conhecimentos influentes nesse processo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMEQ - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS. **Apresentação do setor de máquinas e equipamentos para couro, calçados e afins**. Novo Hamburgo, mimeo. Documento fornecido, por meio eletrônico, pela ABRAMEQ, maio 2001.

AMIN, Ash; COHENDET, Patrick. **Architectures of knowledge: firms, capabilities and communities**. Oxford: Oxford University Press, 2004.

_____. Organizational Learning and Governance Through Embedded Practices. **Journal of Management and Governance**, 4. p. 93-116, 2000.

ANDRADE, José Eduardo Pessoa de; CORRÊA, Abidack Raposo. Panorama da indústria mundial de calçados, com ênfase na América Latina. **BNDES Setorial**. Rio de Janeiro, n. 13, 2001. p. 95-126. [On-line]. Disponível em: <www.URL.http://www. bndes.org.br>. Acesso em: maio 2001.

ANTONELLI, C. Restructuring and Innovation in Long-Term Regional Change. *In*: CLARK, Gordon; FELDMAN, Marianne; GERTLER, Meric. **The Oxford Handbook of Economic Geography**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

ASSOMAC - ASSOCIAZIONE NAZIONALE COSTRUTTORI MACCHINE DELL'AREA PELLE. **Congiuntura 2006**. Vigevano, 2007.

AUDRETSCH, David. Agglomeration and the Location of Innovative Activity. Centre for Economic Policy Research. **Discussion Paper N. 1974**, September, 1998.

AUDRETSCH, David; FELDMAN, Maryann. R&D spillovers and the geography of innovation and production. **The American Economic Review**, v. 86, June, 1996.

BAPTISTA, Margarida Afonso Costa. **Política industrial: uma interpretação heterodoxa**. Campinas, SP: UNICAMP, IE, 2000.

BAPTISTA, Rui; SWANN, Peter. Do Firms in Clusters Innovate More? **Research Policy**, 27, 525-540, 1998.

BEAUDRY, Catherine; BRESCHI, Stefano. Does Clustering Really Help Firms' Innovative Activity? **Working Paper**, Centre for Research on Innovation and Internacionalization Process (CESPRI). Università Commerciale Luigi Bocconi, p. 111, 2000.

BECATTINI, Giacomo. Os Distritos Industriais na Itália. *In*: COCCO, Giuseppe; URANI, André; GALVÃO, Alexander Patez (Org.). **Empresários e empregos nos novos territórios produtivos: o caso da terceira Itália**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

_____. The marshallian industrial district as socio-economic notion. *In*: PYKE, Frank; BECATTINI, Giacomo; SENGENBERGER, Werner (eds.). **Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy**, 1990.

BELL, Martin; ALBU, Michael. Knowledge System and Technological Dynamism in an Industrial Cluster in Developing Countries. **World development**, v. 27, n. 9, p. 1715-1,734, 1999.

BOSCHMA, Ron A.; WAL, Anne L. J. ter. Knowledge Networks and Innovative Performance in an Industrial District: the case of footwear district in the South of Italy. **Papers in Evolutionary Economic Geography 06-01**, Utrecht University, December, 2005.

BRACZYK, Hans-Joachim; COOKE, Philip; HEIDENREICH, Martin. **Regional innovation systems**. London: UCL Press, 1998.

BRDE – BANCO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO EXTREMO SUL. **Programa de apoio ao desenvolvimento tecnológico da indústria de máquinas e equipamentos para couro e calçados**. 1985.

BRESCHI, Stefano; LISSONI, Francesco. Knowledge spillovers and local innovation systems: a critical survey. **Industrial and Corporate Change**, v. 10, n. 4, p. 975-1005.

BURLINGAME, Roger. **Máquinas que construíram uma nação**. Editora Presença, 1963.

CAINARCA, Gian Carlo. **Dal saper come fare al saper cosa fare: la storia dell'industria italiana delle macchine per calzature 1900-1983**. Vigevano/Italia: Edizioni Assomac, 2002.

CANIËLS, Marjolein; ROMIJN, Henny. What drives innovativeness in industrial clusters? Transcending the debate. **Working Paper 03.04**, Eindhoven Centre for Innovation Studies, February 2003.

CARNEIRO, Lígia de Azambuja Gomes. **Trabalhando o couro: do seringote ao calçado made in Brazil**. Porto Alegre: L&PM: CIERGS, 1986.

CARRINGTON, Peter J.; SCOTT, John; WASSERMAN, Stanley. **Models and methods in social network analysis**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

CENTRO TECNOLÓGICO DO COURO, CALÇADOS E AFINS. **Estruturação fabril: modelagem de calçados, fabricação de calçados**. Centro Tecnológico do Couro, Calçados e Afins, coordenadora Viviane da Silva. Novo Hamburgo: ABICALÇADOS: PSI/APEX: CTCCA, 2002.

COHEN, Wesley M.; LEVINTHAL, Daniel A. Absorptive Capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, v. 35, n. 1, p. 128-152, March, 1990.

COOKE, Philip; MORGAN, Kevin. Firms as Laboratories: re-inventing the corporation. *In*: Cooke, Philip; Morgan, Kevin. **The Associational Economy: firms, regions and innovation**. Oxford: Oxford University Press, 1998.

COSTA, Achyles Barcelos da. A trajetória competitiva da indústria de calçados no Vale do Rio dos Sinos. *In*: COSTA, Achyles Barcelos da; PASSOS, Maria Cristina (org.). **A Indústria calçadista no Rio Grande do Sul**. São Leopoldo-BR: Editora Unisinos, 2004.

_____. Estudo da Competitividade de Cadeias Integradas no Brasil: Impactos das Zonas de Livre Comércio – Cadeia: Couro-Calçados. **Nota Técnica Final**, Universidade Estadual de Campinas, 2002.

DAHL, Michael S.; PEDERSEN, Christian Ø.R. Knowledge flows through informal contacts in industrial clusters: myth or reality? **Research Policy**, 33, p. 1673-1686, 2004.

ESTRATÉGIA da ASSOMAC privilegia a China. **Revista do Couro**, Estância Velha - RS, v. 29, n. 167, p. 26, jan/fev 2004.

EVOLUÇÃO das máquinas está baseada em pesquisas informais. **Tecnicouro**, Novo Hamburgo, abril de 1993. p. 14-20.

FASCETTO, Piernicola. Le origine della Meccanizzazione nella Produzione Calzaturiera e lo Sviluppo del Settore in Italia (1861 - 1981). **Tesi di Laurea / Università degli Studi di Milano**, Anno Accademico 1994-1995, 1995.

FORAY, Dominique. **The economics of knowledge**. Cambridge, Mass.: Massachusetts Institute of Technology, 2004.

GARCIA, Renato. Economias Externas e Vantagens Competitivas dos Produtores em Sistemas Locais de Produção: as visões de Marshall, Krugman e Porter. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, v. 27, n. 02, p. 301-324, out. 2006.

GAROFOLI, G. **Industrializzazione diffusa in Lombardia**. Milano: Iler-Franco Angeli Editore, 1983a.

GERTLER, Meric S. Tacit Knowledge and the Economic Geography of Context or The Undefinable Tacitness of Being (There). **Journal of Economic Geography**, 3, p. 75-99, 2003.

GIULIANI, Elisa. When the micro shapes the meso: learning and innovation in the wine clusters. **Doctor of Philosophy Thesis - Science and Technology Policy Research (SPRU)**, University of Sussex, 2005a.

_____. The Structure of Cluster Knowledge Networks: uneven and selective, not pervasive an collective. **DRUID Working Paper N. 05-11**, Danish Research Unit for Industrial Dynamics, July 2005b.

GIULIANI, Elisa; BELL, Martin. The Micro-Determinants of Meso-Level Learning and Innovation: evidence from a chilean wine cluster. **Research Policy**, 34, p. 47-68, 2005.

GRANOVETTER, Mark. Network Sampling: some first steps. **The American Journal of Sociology**, v. 81, n. 06, p. 1287-1303, 1976.

GREGORI, Loredana. Il Distretto Calzaturiero Vigevanese: tendenze e prospettive. **Tesi di Laurea / Università degli Studi di Pavia**. Anno Accademico 1992-1993, 1993.

HANNEMAN, Robert; RIDDLE, Mark. **Introduction to social network methods**. Riverside, CA: University of California, 2005. Available at: < <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/>>.

HOLT, Terence A. Evolucion y tendencias en la tecnologia de fabricacion de calzado. **Calzatecnia**, Enero-Febrero 1991.

HUSSLER, Caroline; RONDÉ, Patrick. The Impact of Cognitive Communities on the Diffusion of Academic Knowledge: evidence from the networks of inventors of a French university. **Research Policy**, 36, p. 288-302, 2007.

- IBGE. Pesquisa de Inovação Tecnológica. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Rio de Janeiro: IBGE, 2005.
- JAFFE, A.; TRAJTENBERG, M.; HENDERSON, R. Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. **The Quarterly Journal of Economics**, p. 577-98, aug. 1993.
- KNORR CETINA, K. **The Manufacture of knowledge**. Oxford: Pergamon Press, 1981.
- LAGEMANN, Eugênio. O setor coureiro-calçadista na história do Rio Grande do Sul. **Ensaio FEE**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 7(2), p. 69-82, 1986.
- LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning**: legitimate peripheral participation. New York: Cambridge University Press, 1991.
- LISSONI, Francesco. Knowledge codification and the geography of innovation: the case of Brescia mechanical cluster. **Research Policy**, v. 30, p. 1479–1500, 2001.
- LOMBARDI, Mauro. The evolution of local production systems: the emergence of the “invisible mind” and the evolutionary pressures towards more visible “minds”. **Research Policy**, v. 32, p. 1443–1462, 2003.
- LORENTZEN, Jochen. Footloose Shoes? International Competition and Industrial Districts in the Italian Footwear Industry. Department of International Economics and Management, Copenhagen Business School. **Working Paper**, 2003.
- MALMBERG, A.; MASKELL, P. The elusive concept of localization economies: towards a knowledge-based theory of spatial clustering. **Environment and Planning A**, v. 34, p. 429-49, 2002.
- MARSHALL, Alfred. (1920). **Princípios de Economia**. São Paulo: Nova Cultural, 1984.
- MARTIN, R.; SUNLEY, P. Paul Krugman’s geographical economics and its implications for regional development theory: a critical assessment. **Economic Geography**, vol 72, p. 259-92, 1996.
- MASKELL, Peter; MALMBERG, Anders. Localised Learning and Industrial Competitiveness. **Cambridge Journal of Economics**, n. 23, p. 167-185, 1999.
- MASTEN, Scott E.; SNYDER, Edward A. United States *versus* United Shoe Machinery Corporation: On the Merits. **Journal of Law and Economics**, v. 36, n. 1, April, p. 33-70, 1993.
- MATTEO, D’Elia. Il Distretto Industriale Vigevanese tra Crisi e Rilancio: un approccio sovraordinato alla competitività. **Tesi di Laurea / Università Cattolica del Sacro Cuore**. Anno Accademico 1998-1999, 1999.
- MOKYR, Joel. **The lever of riches**: technological creativity and economic progress. New York: Oxford University Press, 1990.
- MORRISON, Andrea. “Gatekeepers of Knowledge” within Industrial Districts: who they are, how they interact. **Working Paper N. 163**, Centro di Ricerca sui Processi di Innovazione e Internazionalizzazione (CESPRI), novembro, 2004.

MORRISON, Andrea; RABELLOTTI, Roberta. Inside the Black Box of “Industrial Atmosphere”: knowledge and information networks in an Italian wine local system. **Quaderno n° 97**, Dipartimento di Scienze Economiche e Metodi Quantitativi di Università del Piemonte Orientale, July, 2005a.

_____. Knowledge and Information Networks: evidence from an Italian wine local system. **Working Paper n. 174**, Centro di Ricerca sui Processi di Innovazione e Internazionalizzazione (CESPRI), Università Commerciale “Luigi Bocconi”, September 2005b.

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

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka. Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997.

NOVOS HORIZONTES. **Lançamentos máquinas, couros, componentes**. Novo Hamburgo, v. 02, n. 03, p. 38-42, 44, abr. 2005.

OERLEMANS, Leon; MEEUS, Marius. Spatial embeddedness and firm performance: an empirical exploration of the effects of proximity on innovative and economic performance. **42nd Congress of the European Regional Science Association**, Dortmund, Aug. 2002.

PASSOS, Maria Cristina. **Capacitação tecnológica na indústria de máquinas-ferramentas do Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado em Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

POSSAS, Mário Luiz. Em Direção a um Paradigma Microdinâmico: a abordagem neo-schumpeteriana. *In: Ensaio sobre economia política moderna: teoria e história do pensamento econômico* (vários autores), 1989.

RABELLOTTI, Roberta. **External economies and cooperation in industrial districts: a comparison of Italy and Mexico**. USA: St. Martin’s Press Inc., 1997.

RABELLOTTI, Roberta; SCHMITZ, Hubert. The internal heterogeneity of industrial districts in Italy, Brazil and Mexico. **Regional Studies**, v. 33, n. 2, p. 97, Apr. 1999.

REICHERT, Clóvis Leopoldo. A evolução tecnológica da indústria calçadista no Sul do Brasil. *In: COSTA, Achyles Barcelos da; PASSOS, Maria Cristina (org.). A Indústria calçadista no Rio Grande do Sul*. São Leopoldo-BR: Editora Unisinos, 2004.

RONDÉ, Patrick; HUSSLER, Caroline. Innovation in Regions: what does really matter? **Research Policy**, v. 34, p. 1150-1172, 2005.

RUFFONI, Janaina. A Indústria de Máquinas para Calçados e Curtumes no Rio Grande do Sul. *In: COSTA, Achyles Barcelos da; PASSOS, Maria Cristina (org.). A indústria calçadista no Rio Grande do Sul*. São Leopoldo-BR: Editora Unisinos, 2004.

_____. Innovative Dynamic of Industrial Firms Belonging to Local Production Systems. *In: DRUID-DIME Academy Winter 2008 PhD Conference*, 2008, Aalborg. DRUID-DIME Academy Winter 2008 PhD Conference, 2008.

RUFFONI, Janaina; SUZIGAN, Wilson. Innovation in the Shoe-Manufacturing Machinery Production in Rio Grande do Sul, Brazil. **Anais** do 10th International Conference of the European Network on Industrial Policy (EUNIP), p. 12-14, Sept. 2007.

SCHMITZ, Hubert. Collective Efficiency and Increasing Returns. **IDS Working Paper**, Brighton, n. 50, March, 1997.

SCHMITZ, Hubert. Small Shoemakers and Fordist Giants: tale of a supercluster. **World Development**, v. 23, n. 1, p. 9-28, 1995.

STORK, Diana; RICHARDS, William D. Nonrespondents in Communication Networks Studies: problems and possibilities. **Group and Organization Management**, v. 17, n. 2, p. 193-209, 1992.

SUZIGAN, Wilson. Aglomerações Industriais como Focos de Políticas. **Revista de Economia Política**, v. 21, n. 3 (83), jul./set. 2001.

SUZIGAN, Wilson. **Indústria brasileira**: origem e desenvolvimento. São Paulo: Hucitec, Ed. da Unicamp, 2000.

SUZIGAN, W. ; FURTADO, João ; GARCIA, Renato de Castro . Policy-Making for Local Productions Systems in Brazil. In: Allen J. Scott; G. Garofoli. (Org.). **Development on the Ground: Clusters, Networks and Regions in Emerging Economies**. Londres: Routledge, 2007, v. , p. 253-277.

SUZIGAN, Wilson; FURTADO, João; GARCIA, Renato de Castro; SAMPAIO, Sérgio. Knowledge, Innovation and Agglomeration: regionalized multiple indicators and evidence from Brazil. **45th European Congress of the Regional Science Association - ERSA**, Amsterdam/Holanda, 2005.

_____. Sistemas Locais de Produção: Mapeamento, Tipologia e Sugestões de Políticas. **Revista de Economia Política**, v. 24, n. 4, p. 543-562, 2004.

TERRASI, M. Struttura spaziale e dinamica localizzativa. In: VARALDO, R. (ed.). **Il sistema delle imprese calzaturiere**, Florence: Giappichelli, 1988.

VAN DER PANNE, Gerben; VAN BEERS, Cees. On the Marshall-Jacobs controversy: it takes two to tango. **Industrial and Corporate Change**, v. 15, n. 5, p. 877-890, Aug. 2006.

VARGAS, Marco Antônio; ALIEVI, Rejane Maria. **Arranjo produtivo coureiro-calçadista do Vale do Rio dos Sinos/Rio Grande do Sul**. Estudos Empíricos, Nota Técnica 19, do projeto de pesquisa Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico. Rio de Janeiro, Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ), 2000 [On-line]. Disponível em: <www.URL.http:// www.ie.ufrj.br>. Acesso em: jun. 2001.

VARGAS, Marco Antônio; SANTOS FILHO, Nery dos; ALIEVI, Rejane Maria. **Sistema gaúcho de inovação**: considerações preliminares e avaliação de arranjos locais selecionados. Nota Técnica 11/98 do projeto de pesquisa Globalização e Inovação Localizada: experiências de sistemas locais no âmbito do Mercosul e proposições de políticas de C&T, Rio de Janeiro, Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ), 1998. [On-line]. Disponível em: <www.URL.http:// www.ie.ufrj.br>. Acesso em: jun. 2001].

WAL, Anne L. J. ter; BOSCHMA, Ron A. Applying social network analysis in economic geography: theoretical and methodological issues. **Working Paper**, Utrecht University, 2007.

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

ZISSIMOS, Isleide. Métodos de Identificação e de Análise de Configurações Produtivas Locais: uma aplicação no estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Tese de Doutorado**. Rio de Janeiro: IE/UFRJ, 2007.

ACS, ZOLTAN; AUDRETSCH, David; FELDMAN, Maryann. Real Effects of Academic Research: comment. **The American Economic Review**, v. 82, March, 1992.

APÊNDICES

APÊNDICE I – Localização das empresas produtoras de máquinas para calçados na Itália

	Localidades	Número de empresas por localidade	%
1	Vigevano	45	29%
2	Arzignano	8	5%
3	Cassolnovo	6	4%
4	Santa Croce Sull'Arno	6	4%
5	Castelfranco di Sotto	4	3%
6	Abbiategrasso	3	2%
7	Castelfiorentino	2	1%
8	Empoli	2	1%
9	Gambolò	2	1%
10	Montebello Vicentino	2	1%
11	Montorso Vicentino	2	1%
12	Mortara	2	1%
13	Padova	2	1%
14	Trissino	2	1%
15	Varese	2	1%
16	Verona	2	1%
17	Assago	1	1%
18	Biella	1	1%
19	Bientina	1	1%
20	Buscate	1	1%
21	Cadriano di Granarolo E.	1	1%
22	Camigliano	1	1%
23	Capanne Montopoli V/A	1	1%
24	Cartigliano	1	1%
25	Castelliri	1	1%
26	Cerro M.	1	1%
27	Cesano Boscone	1	1%
28	Chiampo	1	1%
29	Cilavegna	1	1%
30	Cirimido	1	1%
31	Cusago	1	1%
32	Fornacette	1	1%
33	Fucecchio	1	1%
34	Garlasco	1	1%
35	Gravellona Lom.	1	1%
36	Gropello Cairoli	1	1%
37	Inveruno	1	1%
38	Ispra	1	1%
39	Lonato	1	1%
40	Malo	1	1%
41	Marzabotto	1	1%
42	Mellaredo di Pianiga	1	1%
43	Milano	1	1%

	Localidades	Número de empresas por localidade	%
44	Monte Urano	1	1%
45	Montecchio Maggiore	1	1%
46	Montegranaro	1	1%
47	Montopoli In Val D'Arno	1	1%
48	Oglianico	1	1%
49	Oltrona San Mamette	1	1%
50	Parona Lomellina	1	1%
51	Ponte a Egola	1	1%
52	Pregnana Milanese	1	1%
53	Quarto Inferiore	1	1%
54	Ravenna	1	1%
55	S. Giovanni Lupatoto	1	1%
56	S. Giovanni Persiceto	1	1%
57	S. Lorenzo di Parabiago	1	1%
58	S. Mauro Torinese	1	1%
59	S. Michele Mondovì	1	1%
60	S. Romano	1	1%
61	S.Pietro Mussolino	1	1%
62	Salassa	1	1%
63	San Martino buon albergo	1	1%
64	San Miniato	1	1%
65	San Pietro in Casale	1	1%
66	San Romano	1	1%
67	Sant'Elpidio a Mare	1	1%
68	Sarego	1	1%
69	Settimo Milanese	1	1%
70	Solofra	1	1%
71	Sumirago	1	1%
72	Torba di Gornate Olona	1	1%
73	Torino	1	1%
74	Tortona	1	1%
75	Turbigo	1	1%
76	Urgnano (Bg) • Italy	1	1%
77	Valdagno	1	1%
78	Verolanuova	1	1%
79	Villatora di Saonara	1	1%
80	Zermeghedo	1	1%
	Total	156	100%

Fonte: adaptado de ASSOMAC, outubro de 2007.

APÊNDICE II – Empresas respondentes, não respondentes e retiradas da população de Vigevano

Empresas respondentes	
1	A
2	B
3	C
4	D
5	E
6	F
7	G
8	H
9	I
10	J
11	L
12	M
13	N
14	O
15	P
16	Q
17	R
18	S
19	T
20	U
21	V
22	X
23	Z
24	AA
25	AB
26	AC
27	AD
28	AE

Empresas não respondentes		
1	NR1	Não concordou em participar da pesquisa.
2	NR2	Não concordou em participar da pesquisa.
3	NR3	Não concordou em participar da pesquisa.
4	NR4	Não foi obtido contato. Um respondente afirmou que a empresa está fechada.
5	NR5	Não concordou em participar da pesquisa.
6	NR6	Não concordou em participar da pesquisa.
7	NR7	Não concordou em participar da pesquisa.

Empresas retiradas da população		
1	RP1	Trabalha com revenda de máquinas de calçados e produção de máquinas para peles.
2	RP2	Segundo informações obtidas, foi comprada por outra empresa de Vigevano.
3	RP3	A empresa encerrou atividades em Vigevano e foi produzir na Polônia.
4	RP4	A empresa não produz máquinas, mas, sim, adesivos.
5	RP5	A empresa faz máquina para peles e não para calçados.
6	RP6	A principal fábrica da empresa é em Varese e não em Vigevano.
7	RP7	É de propriedade de outra empresa de Vigevano.
8	RP8	Não produz máquinas para calçados.
9	RP9	A empresa informou que está em processo de forte crise e fechamento.
10	RP10	Faz máquina para peles, não para calçados.
11	RP11	Não produz máquinas para calçados, mas para borracha, pneumáticos e setor têxtil. Foi retirada da população.
12	RP12	A empresa iniciou com a produção de máquinas para calçados e depois diversificou para outros tipos de máquinas. Tem somente uma pequena parte de produção de máquinas para calçados, a qual é licenciada para outra empresa de Vigevano.
13	RP13	A empresa não faz máquinas para calçados, mas componentes.
14	RP14	A empresa atualmente não trabalha mais para o setor calçadista, tendo se dedicado a outros setores.
15	RP15	Segundo informações obtidas com os entrevistados, essa empresa não existe mais. Também foi feita a tentativa de contato por telefone e por e-mail e não houve sucesso.

APÊNDICE III – Questionário aplicado nas empresas de Vigevano

+++++

Nome: _____ Attività / Funzione: _____

RICERCA & SVILUPPO

1. L'azienda ha un dipartimento formale strutturato per l'attività di ricerca e sviluppo (R&S)?

() no, non realizza l'attività;

() no, realizza l'attività ma senza un dipartimento formale;

() sì, realizza l'attività con un dipartimento formale.

2. L'azienda determina annualmente una percentuale di risorse finanziarie per l'attività di ricerca e sviluppo (R&S)?

() no

() sì. Quanto nel 2006? _____ (% del fatturato annuale)

3. L'azienda utilizza normalmente risorse finanziarie esterne per realizzare le proprie attività di ricerca e sviluppo (R&S)?

a) no, utilizza risorse proprie.

b) sì. Di istituzioni di Vigevano. Quali? _____

Di istituzioni di Pavia. Quali? _____

Di istituzioni di altre località. Quali? _____

4. Qual è l'importanza delle risorse finanziarie esterne per le attività di ricerca e sviluppo dell'azienda?

a) nessuna

b) poca

c) abbastanza

d) molta

e) non sa

5. Le spese dell'azienda per l'acquisto di attrezzature e strumenti (macchinari e software) per l'attività di ricerca e sviluppo (R&S), negli ultimi tre anni (2004-2006), sono?

a) Aumentate

b) Rimaste costanti

c) State ridotte

d) Non sa

6. Negli ultimi cinque anni l'azienda ha svolto internamente attività di ricerca (esempio: esperimenti, test) su nuovi componenti meccanici e elettronici, o su processi produttivi?

() no

() sì, la maggior parte da sola.

() sì, la maggior parte con altre aziende o istituzioni. Quali e in quale località?

7. Negli ultimi cinque anni lo sforzo di ricerca (esempio: esperimenti, test) che l'azienda ha realizzato internamente, è:

- a) Aumentato
- b) Rimasto costante
- c) Stato ridotto
- d) Non sa

8. Negli ultimi cinque anni l'azienda ha partecipato a progetti di ricerca con altre aziende o istituzioni (istituti tecnologici, centri tecnologici) ?

- no
- sì. Quale progetto? _____
Quando inizierà? _____
Con quale azienda e istituzione locale? _____
- non sa.

9. L'azienda ha in programma progetti di ricerca con altre aziende o istituzioni (istituti tecnologici, centri tecnologici) per i prossimi anni ?

- no
- sì. Quale progetto? _____
Quando inizierà? _____
Con quale azienda e istituzione locale? _____
- non sa.

10. In quale area l'azienda fa ricerca (esempio: esperimenti, test)?

(risposte multiple)

- a) componenti elettronici
- b) tecnologia meccanica
- c) software applicativo
- d) altri. Quali? _____

11. Descrivere le sperimentazioni più rilevanti degli ultimi cinque anni, se sono state oggetto di collaborazione con altre aziende o istituzioni e in che misura queste ultime hanno contribuito alle attività di ricerca dell'azienda (di forma: decisiva, importante, modesta o nulla)

12. L'azienda ha un contratto formale con altre aziende o istituzioni per sviluppare tecnologia di prodotti e processi?

- no
- sì. Quali? Elenca i nomi delle aziende o istituzioni:

13. L'azienda ha un contratto formale per concessione di licenze della propria tecnologia ad altre aziende?

- no
- sì. Quali? Elenca i nomi delle aziende o istituzioni:

14. L'azienda ha un contratto formale di licenza per utilizzare tecnologia di altre aziende?

no

sì. Quali? Elenca i nomi delle aziende o istituzioni:

15. Indicare le attività di perfezionamento o sviluppo di macchine che l'impresa SVOLGE ABITUALMENTE:

ATTIVITÀ	Indicare con X attività che l'azienda SVOLGE ABITUALMENTE	Indicare con X le TRE attività ritenute PIÙ IMPORTANTI.	Per le attività ritenute più importanti, specificare dove, come e con chi svolge tali attività.
Ricerca di informazioni e conoscenze in merito a nuove norme tecniche per la produzione di macchine.			
Ricerca di informazioni e conoscenze di materie prime o di nuove tecnologie nel processo di produzione di macchine.			
Ricerca di informazioni e conoscenze in merito alle necessità dei clienti (per la soluzione di problemi dei clienti).			
Consultazione di fonti bibliografiche (riviste specializzate sull'industria calzaturiera, cataloghi di macchinari, ecc.) per ottenere informazioni e conoscenze tecnologiche.			
Ricorso a consulenti tecnici esterni (non di dipendenti) per lo sviluppo di nuovi macchinari o processi.			
Progettazione e costruzione di prototipi di nuove macchine per mezzo di strumenti specifici, come CAD.			

ATTIVITÀ	Indicare con X attività che l'azienda SVOLGE ABITUALMENTE.	Indicare con X le TRE attività ritenute PIÙ IMPORTANTI.	Per le attività ritenute più importanti, specificare dove, come e con chi svolge tali attività.
Progettazione e costruzione di prototipi di nuove macchine senza strumenti specifici, come CAD.			
Realizzazione di test su prototipi o macchine costruite			
Organizzazione e registrazione in azienda dei disegni di prototipi di nuove macchine costruite			
Richiesta di Brevetto di nuove macchine costruite, di perfezionamenti o di nuovi processi di produzione			
Altre attività. Quali?			

16. Il gruppo di tecnici che partecipa ai processi di perfezionamento e sviluppo di nuove macchine è costituito da: (risposte multiple)

- a) tecnici dell'azienda del settore di produzione e di sviluppo di prodotti;
- b) tecnici dell'azienda fornitrice di componenti meccanici;
- c) tecnici dell'azienda fornitrice di componenti elettronici;
- d) tecnici dell'azienda fornitrice di software applicativo;
- e) tecnici dell'azienda produttrice di calzature;
- f) consulenti esterni con conoscenze specifiche su macchinari per calzature;
- g) altro (specificare) _____

17. I principali fornitori di componenti meccanici, elettronici e software applicativo con cui l'azienda scambia informazioni e conoscenze per lo sviluppo e perfezionamento delle macchine si trovano soprattutto a/in:

- a) Vigevano
- b) Pavia
- c) Altre località italiane (specificare le principali) _____
- d) Altre località europee (specificare le principali) _____
- e) Altro (specificare) _____

18. I principali clienti (produttori di calzature) con cui l'azienda scambia informazioni e conoscenze per lo sviluppo e il perfezionamento di macchine (formalmente o informalmente nel processo di test delle macchine) si trovano soprattutto a/in:

- a) Vigevano
- b) Pavia
- c) Altre località italiane (specificare le principali) _____
- d) Altre località europee (specificare le principali) _____
- e) Cina? In quale zona soprattutto? _____
- f) Altro (specificare) _____

19. Descrivere come le informazioni relative alle esigenze tecnologiche dei clienti sono ottenute dalla propria azienda. Attraverso i tecnici responsabili dell'attività di R&S nelle visite ai clienti? Durante le Fiere? Come?

20. Per quanto riguarda l'introduzione d'innovazioni tecnologiche sul mercato nazionale e internazionale di macchine per calzature (di tutti i tipi), a quale livello si trova l'impresa rispetto alle altre aziende locali (Vigevano)?

- a) inferiore alla media
- b) nella media
- c) superiore alla media

Specificare:

21. Esistono, a suo parere, nella zona (Vigevano) aziende di macchine per calzature (di tutti i tipi) di livello superiore alla media per quanto riguarda l'introduzione di innovazioni tecnologiche sul mercato nazionale e internazionale?

- a) no
- b) sì. Specificare i nomi delle principali: _____.
- c) non sa.

22. I principali risultati dell'attività di ricerca e sviluppo (R&S) dell'impresa negli ultimi tre anni sono: (risposte multiple):

- a) introduzione di macchine totalmente nuove sul mercato nazionale
- b) introduzione di macchine totalmente nuove sul mercato internazionale
- c) introduzione di macchine perfezionate sul mercato nazionale
- d) introduzione di macchine perfezionate sul mercato internazionale
- e) introduzione di nuovi processi produttivi
- f) introduzione di perfezionamenti di processi produttivi.
- g) altri. _____

23. Quanti brevetti di prodotti e di processi l'azienda ha ottenuto negli ultimi dieci anni?

_____ brevetti di macchine
_____ brevetti di processi produttivi

24. Descrivere qual è la macchina per calzature più innovativa dell'azienda e perché?

FLUSSI DI INFORMAZIONI E CONOSCENZE

25. Con quali delle imprese elencate in allegato (di Vigevano) la sua azienda interagisce per scambiare informazioni riguardanti, ad esempio: nuovi sbocchi commerciali per prodotti; nuovi fornitori; nuove tecnologie (macchinari, calzature).

Specificare il grado di importanza dello scambio con aziende per la qualità delle conoscenze ottenute, secondo la seguente scala:

0=nessuna; 1=poca; 2=media; 3=alta

26. Con quali delle istituzioni elencate in allegato la sua azienda interagisce per scambiare informazioni riguardanti, ad esempio: nuovi sbocchi commerciali per prodotti; nuovi fornitori; nuove tecnologie (macchinari, calzature).

Specificare il grado di importanza di scambio con le istituzioni per la qualità delle conoscenze ottenute, secondo la seguente scala:

0=nessuna; 1=poca; 2=media; 3=alta

27. Dove avvengono, in prevalenza, queste discussioni – scambi?

Specificare dalla più importante alla meno importante

(3=più importante; 1=meno importante; 0= non si applica)

Luogo	Importanza
a) Camera di Commercio de Vigevano	
b) ASSOMAC	
c) Presso la propria azienda	
d) In altre aziende	
e) Fiere	
f) Altro	

28. In una situazione critica, per necessità di assistenza tecnica (CONOSCENZE), a quali delle imprese o istituzioni elencate in allegato si rivolge l'azienda?

Specificare il grado di importanza degli scambi con tale azienda per la qualità delle conoscenze ottenute, secondo la seguente scala:

0=nessuna; 1=poca; 2=media; 3=alta

29. Quali imprese elencate in allegato hanno ottenuto benefici, a suo parere, dall'assistenza tecnica o dalle conoscenze della sua azienda?

Specificare il grado di importanza degli scambi con tale azienda per la qualità delle conoscenze ottenute, secondo la seguente scala:

0=nessuna; 1=poca; 2=media; 3=alta

30. Quali aziende italiane di macchine per calzature (non localizzate a Vigevano) ed internazionali hanno apportato o apportano conoscenze tecniche alla sua azienda?

Specificare i nomi e indicare il grado di importanza degli scambi con tale azienda per la qualità della conoscenze ottenute, secondo la seguente scala:

0=nessuna; 1=poca; 2=media; 3=alta

31. Quali istituzioni italiane (non localizzate a Vigevano) e internazionali hanno apportato o apportano conoscenze tecniche alla sua azienda?

Specificare i nomi e indicare il grado di importanza degli scambi con tale istituzione per la qualità delle conoscenze ottenute, secondo la seguente scala:

0=nessuna; 1=poca; 2=media; 3=alta

32. Se i tecnici della azienda operano anche in altre imprese della zona (Vigevano), specificare in quali imprese.

Indicare con "X" nelle liste.

33. L'azienda condivide i laboratori di ricerca e analisi, le attrezzature, ecc., utilizzati per il perfezionamento e sviluppo di macchine con altre imprese o istituzioni?

() no, mai.

() sì. Con quale frequenza e con quali aziende o istituzioni?

34. Per quanto riguarda i nomi di aziende delle liste in allegato, quali sono i principali concorrenti? (indicare con "X")

35. Quali sono le principali aziende concorrenti in Brasile?

36. Come l'azienda ottiene informazioni sulla concorrenza?

37. A quante FIERE NAZIONALI ha partecipato la sua impresa negli ultimi tre anni? _____
Quale?

() SIMAC (Bologna – Italia)

() Altre: _____

38. A quante FIERE INTERNAZIONALI ha partecipato la sua impresa negli ultimi tre anni? _____
Quale?

() ANPIC (Messico)

() CHINA LEATHER FAIR (Wenzhou - Cina)

() SHOES & LEATHER (Guangzhou - Cina)

() FIMEC (Novo Hamburgo – Brasile)

() Altre: _____

TECNICI DI R&S

39. I tecnici addetti alle attività di **R&S** dell'azienda seguono abitualmente e **formalmente** corsi, seminari o workshop?

() no

() sì. Specificare il numero totale di ore di istruzione per tutti i tecnici negli ultimi tre anni:

40. L'azienda ha consulenti esterni?

Specificare il grado di importanza del consulente esterno per la qualità delle conoscenze ottenute nelle attività di R&S dell'azienda, secondo la seguente scala:

0=nessuna; 1=poca; 2=media; 3=alta

a) consulente di tecnologia meccanica ()

b) consulente di tecnologia elettronica ()

c) consulente di tecnologia di software applicativo ()

d) consulente di norme tecniche per la produzione di macchine ()

e) non vi sono consulenti esterni ()

41. Livello di formazione dei tecnici addetti alle attività di R&S:

Livello di Formazione dei tecnici in discipline tecniche	Quantità dei tecnici	Principali Istituzioni di Formazione	Anni di lavoro nell'impresa (del gruppo di tecnici)	Anni di lavoro nel settore di macchine per calzature (del gruppo di tecnici)	Anni di lavoro nel settore meccanico, elettronico o di software (del gruppo di tecnici)	Principali aziende ed istituzioni in cui hanno lavorato
Post-laurea (Master, PhD)			_____ (anni)	_____ (anni)	_____ (anni)	
Laureati			_____ (anni)	_____ (anni)	_____ (anni)	
Non-laureati		Corso tecnico: _____	_____ (anni)	_____ (anni)	_____ (anni)	

TOTALE		TOTALE DI ADDETTI In AZIENDA		% SUL TOTALE DI ADDETTI	
--------	--	------------------------------	--	-------------------------	--

INFORMAZIONI SULL'AZIENDA

42. L'azienda possiede partecipazione societaria in altra aziende?

() no

() sì. Quali? _____.

43. L'azienda produce macchine per calzature in altra località con fabbrica propria?

() no

() sì. Quale località? Perché? _____

44. L'azienda commercializza le sue macchine soprattutto?

- direttamente con i clienti
 per mezzo di rivenditori. Quali? _____
 altro (specificare). _____

45. Attualmente, a differenza del passato, poche aziende producono calzature a Vigevano, la sua azienda è tuttora in questa zona perché:

(scegliere le tre alternative più importanti e numerarle da 1 a 3 – dove 1 è la più importante)

- importanza della vicinanza con altre imprese produttrici di macchine per calzature;
 esistenza di manodopera con conoscenze in tecnologia meccanica;
 esistenza di manodopera con conoscenze in tecnologia elettronica;
 esistenza di manodopera con conoscenze in software applicativo;
 presenza dei principali fornitori di componenti per la fabbricazione di macchinari;
 presenza di istituzioni che lavorano per l'industria e forniscono informazioni e conoscenze, quali: ASSOMAC, Camera di Commercio, ecc.
 Altri. _____.

46. Se nella domanda precedente, è stata scelta la prima alternativa, spiegare perché. _____

47. Destinazione della produzione totale di macchine nel 2006 (espressa in %):

- a) Mercato Italiano: _____%
b) Mercato Europa Occidentale (senza Italia): _____%
c) Mercato Europa Orientale: _____%
d) Mercato Centro-Nord America: _____%
e) Mercato Sud America: _____%
f) Mercato Asiatico (Cina, India, Vietnam e altri): _____%
g) Mercato Oceania: _____%.

48. Variazione negli ultimi TRE ANNI:

	Tutti i Settori	Settore Calzaturiero
Quantità di addetti		
Quantità di macchine prodotte		
Fatturato		

Specificare la variazione con:

++ forte aumento; + aumento; = costante; - diminuzione; -- forte diminuzione

49. Il fatturato annuale dell'azienda nel 2006 è stato:

- a) inferiore ai 200 mila euro
b) 200 - 499 mila euro
c) 500 - 999 mila euro
d) 1 – 2,9 milioni di euro
e) 3 – 4,9 milioni di euro
f) 5 - 6,9 milioni di euro
g) più di 7 milioni di euro

50. Anno di fondazione: _____

Lista 1 – Aziende di Macchine per Calzature di Vigevano

	NOME	25 (X)	25 (0-3)	28 (X)	28 (0 – 3)	29 (X)	29 (0 – 3)	32 (X)	34 (X)
EV 1	<u>A. GRASSI FIGLI srl</u>								
EV 2	<u>ALFAMECCANICA srl</u>								
EV 3	<u>AMA GUSBERTI srl</u>								
EV 4	<u>ANGELERI MARIO sas Off. Mecc.</u>								
EV 5	<u>ANTARES SRL</u>								
EV 6	<u>ATOM spa</u>								
EV 7	<u>BARRERA Srl</u>								
EV 8	<u>BENAZZATO srl</u>								
EV 9	<u>BERTOLAJA sas Off. Mecc.</u>								
EV 10	<u>BESSER OFFICINE srl</u>								
EV 11	<u>BRUSTIA</u>								
EV 12	<u>C.G.C. srl</u>								
EV 13	<u>CERIM spa</u>								
EV 14	<u>CHIESA ARTORIGE srl</u>								
EV 15	<u>COLLI F.G.B. srl Off. Mecc.</u>								
EV 16	<u>COMAS srl</u>								
EV 17	<u>COMELZ spa</u>								
EV 18	<u>COSMOPOL srl</u>								
EV 19	<u>CURT-AL srl</u>								
EV 20	<u>EL.VI srl</u>								
EV 21	<u>ELETTROTECNICA B.C. spa</u>								
EV 22	<u>ESSEBI srl</u>								
EV 23	<u>FALAN srl</u>								
EV 24	<u>FALZONI srl</u>								
EV 25	<u>GALLI spa</u>								
EV 26	<u>GARFAS MACCHINE srl</u>								
EV 27	<u>GESTA SRL</u>								
EV 28	<u>GIOVI srl Off. Mecc.</u>								
EV 29	<u>GRANMONDO srl</u>								
EV 30	<u>GUSBI spa</u>								
EV 31	<u>IMECA SRL</u>								
EV 32	<u>MEC-VAL srl</u>								
EV 33	<u>MINOLA FELICE snc Off. Mecc.</u>								
EV 34	<u>MOLINA & BIANCHI spa</u>								
EV 35	<u>OFFICINA MECCANICA BIBO srl</u>								
EV 36	<u>OMAV srl</u>								
EV 37	<u>ORMAC spa</u>								
EV 38	<u>RFS CO.MEC. snc di Ruffini & C.</u>								
EV 39	<u>S.P.M. SAS</u>								
EV 40	<u>SABAL spa Off. Mecc.</u>								
EV 41	<u>SAGITTA spa Off. Mecc.</u>								
EV 42	<u>SAREMA srl Off. Mecc.</u>								
EV 43	<u>SASPOL spa</u>								
EV 44	<u>SELMAC srl</u>								
EV 45	<u>SIGMA spa Off. Mecc.</u>								
EV 46	<u>SILPAR snc Off. Mecc.</u>								
EV 47	<u>TECNO 2 srl Off. Mecc.</u>								
EV 48	<u>TEK MET srl</u>								
EV 49	<u>TORIELLI & C. spa</u>								

Lista 1 – Aziende di Macchine per Calzature di Vigevano (continuação)

	NOME	25 (X)	25 (0-3)	28 (X)	28 (0 – 3)	29 (X)	29 (0 – 3)	32 (X)	34 (X)
EV 50	<u>TORTI srl</u>								
EV 51	<u>VIVA snc</u>								
EV 52	<u>VOLBER srl</u>								
EV	Altra								

APÊNDICE IV – Observações a respeito da aplicação do conceito de ‘capacidade de absorção’

Os estudos que analisam os fluxos de informação e conhecimento de empresas em sistemas produtivos locais pelo método de *Social Network Analysis*, descritos na revisão bibliográfica, serviram como referência para as análises realizadas na Tese proposta. Dos estudos descritos, dois utilizaram o conceito de capacidade de absorção (CA) e propuseram indicadores para que fosse possível inferir um valor numérico representativo da CA de cada empresa. Esses estudos são o de Giuliani e Bell (2005) e o de Boschma e Wal (2005)⁹¹.

A identificação da CA de cada empresa foi feita a partir de um grupo de indicadores a respeito da qualidade e quantidade dos recursos humanos e do tempo e áreas em que a empresa faz experimentação tecnológica. Cada indicador era representado por um valor numérico, e nos dois estudos eles foram resumidos a um único número por meio da técnica do *Principal Component Analysis* (PCA)⁹². O Quadro 1 a seguir apresenta um resumo dos indicadores utilizados pelos dois estudos mencionados.

Quadro 1: Indicadores da capacidade de absorção de cada empresa

Estudos	Indicadores
Giuliani e Bell (2005)	<i>Qualificação dos recursos humanos</i> - [= $0.8 \times$ número de técnicos envolvidos com a área de P&D com nível de especialização + $0.05 \times$ número de técnicos envolvidos com a área de P&D com nível de mestrado + $0.15 \times$ número de técnicos envolvidos com a área de P&D com nível de doutorado].
	<i>Experiência no setor produtivo investigado (setor vinícola)</i> - [= $0.4 \times$ número de meses de experiência dos técnicos que a empresa possui e que já trabalharam em alguma empresa nacional do setor vinícola + $0.6 \times$ número de meses de experiência dos técnicos que a empresa possui e que já trabalharam em alguma empresa internacional do setor vinícola].
	<i>Número de firmas em que os técnicos qualificados de cada empresa tiveram experiência</i> [= $0.4 \times$ número de firmas nacionais que cada técnico trabalhou + $0.6 \times$ número de firmas internacionais que cada técnico trabalhou].
	<i>Experimentação da firma</i> - [tempo e áreas nas quais a empresa realizou pesquisa e experimentação tecnológica; para mais detalhes, ver Giuliani e Bell, 2005, p. 20].

⁹¹ Os estudos de Morrison (2004) e Morrison e Rabellotti (2005) não operacionalizaram o conceito de capacidade de absorção. O último estudo citado, por exemplo, enfatiza a análise da performance econômica e inovativa das empresas.

⁹² O PCA pode ser usado para a redução de um grupo de dados em um indicador que seja representativo das características das informações iniciais.

Quadro1: Indicadores da capacidade de absorção de cada empresa (continuação)

Estudos	Indicadores
Boschma e Wal (2005) – indicadores definidos com base no estudo de Giuliani e Bell (2005)	<i>Nível de educação técnica do pessoal técnico da empresa.</i>
	<i>Número de técnicos envolvidos no processo de adaptação e inovação de produtos e processos.</i>
	<i>Tempo de experiência do pessoal técnico da empresa no setor produtivo investigado.</i>
	<i>Número de empregados antigos do setor da empresa que emprega o pessoal técnico.</i>
	<i>Tipo e intensidade do P&D realizado pela empresa.</i>

Fonte: Adaptado de Giuliani e Bell (2005) e Boschma e Wal (2005).

Giuliani e Bell (2005, p. 20) informaram que com o cálculo do *Principal Component Analysis* eles extraíram somente um componente que foi adotado como medida da capacidade de absorção e não explicitaram qual o grau de explicação deste componente. Boschma e Wal (2005), por sua vez, afirmam que o PCA calculado no seu estudo explicava 56,8% da variância original das cinco variáveis utilizadas. Em ambos os estudos, foram identificados graus de capacidade de absorção das empresas que variavam entre baixo e alto.

Com o objetivo de também identificar valores que representassem o nível de capacidade de absorção das empresas pesquisadas na Tese, os indicadores utilizados por Giuliani e Bell (2005) foram adaptados para as características do setor produtor de máquinas para calçados. Essa adaptação foi feita considerando que o setor investigado apresenta uma dinâmica de geração de inovações que é diversa dos demais setores estudados. O quadro 2 abaixo apresenta os indicadores utilizados.

Quadro 2: Adaptação dos indicadores utilizados para mensurar a CA para o setor produtor de máquinas para calçados

Indicadores Originais (Giuliani e Bell, 2005)	Adaptações
<i>Qualificação dos recursos humanos - [= 0.8 × número de técnicos envolvidos com a área de P&D com nível de especialização + 0.05 × número de técnicos envolvidos com a área de P&D com nível de mestrado + 0.15 × número de técnicos envolvidos com a área de P&D com nível de doutorado].</i>	<i>Qualificação dos recursos humanos - [= 0,1 x número de técnicos envolvidos com a área de P&D não laureados] + [0,7 × número de técnicos envolvidos com a área de P&D laureados + 0,2 × número de técnicos envolvidos com a área de P&D com nível de pós-graduação].</i>

Quadro 2: Adaptação dos indicadores utilizados para mensurar a CA para o setor produtor de máquinas para calçados (continuação)

Indicadores Originais (Giuliani e Bell, 2005)	Adaptações
<i>Experiência no setor produtivo investigado (setor vinícola) - [= 0.4 × número de meses de experiência dos técnicos que a empresa possui e que já trabalharam em alguma empresa nacional do setor vinícola + 0.6 × número de meses de experiência dos técnicos que a empresa possui e que já trabalharam em alguma empresa internacional do setor vinícola].</i>	<i>Experiência no setor produtivo investigado - [= 0.6 x número de meses de experiência dos técnicos não graduados que a empresa possui + 0.15 × número de meses de experiência dos técnicos graduados que a empresa possui + 0.25 × número de meses de experiência dos técnicos pós-graduados que a empresa possui].</i>
<i>Número de firmas em que os técnicos qualificados de cada empresa tiveram experiência [= 0.4 × número de firmas nacionais em que cada técnico trabalhou + 0.6 × número de firmas internacionais em que cada técnico trabalhou].</i>	<i>Número de firmas em que os técnicos qualificados de cada empresa tiveram experiência – número de meses de experiência que os técnicos da empresa possuem no setor mecânico, eletrônico e outros afins.</i>
<i>Experimentação da firma - [tempo e áreas nas quais a empresa realizou pesquisa e experimentação tecnológica; para mais detalhes, ver Giuliani e Bell, 2005, p. 20].</i>	Não foi possível identificar a área de experimentação de cada firma. Isso é justificável devido ao fato de as empresas trabalharem com produtos distintos, portanto com tecnologias distintas, e isso torna difícil a identificação de qual área é mais tecnológica, ou ainda, em qual área mais esforços são necessários.

Fonte: elaborado pela autora.

Os valores mencionados dos indicadores adaptados são resultado de algumas tentativas para encontrar um elevado grau de explicação do PCA. Entretanto, o melhor resultado encontrado foi um grau de explicação de menos de 40% da variância dos indicadores utilizados, o qual não foi considerado adequado.

É importante refletir a respeito de algumas questões referentes à mensuração da capacidade de absorção. Em primeiro lugar, o conceito de capacidade de absorção é complexo, portanto sua mensuração também se torna complexa. Giuliani e Bell (2005) e Boschma e Wal (2005) fizeram tentativas interessantes e, de certa forma, representam um avanço nos estudos que utilizam o conceito de CA, mas é preciso considerar que os indicadores utilizados por Boschma e Wal (2005) não resultam em um PCA interessante e, por conta disso, é necessário repensar a aplicação dos mesmos.

Em segundo lugar, supõe-se que os indicadores utilizados precisam ser adaptados para a realidade dos setores produtivos investigados. Segundo a compreensão do conceito de capacidade de absorção, os elementos internos à firma que caracterizam sua CA são, principalmente, a estrutura (formal ou informal) para gerar pesquisa e desenvolvimento (P&D) e o nível de qualificação técnica da mão-de-obra. Esses elementos variam entre setores, já que, por exemplo, o tipo de conhecimento (tácito e explícito) necessário varia de acordo com os produtos e processos que são melhorados e desenvolvidos. O estudo de Giuliani e Bell (2005) foi realizado no setor industrial vinícola, e o estudo de Boschma e Wal (2005) no setor produtor de calçados.

Observou-se, no caso do setor industrial vinícola, a importância de uma mão-de-obra formalmente qualificada (nível de pós-graduação) para o processo de melhoria e desenvolvimento de produtos e processos, diferentemente do que ocorre no setor produtor de máquinas para calçados e que também se pressupõe ser diferente para o setor produtor de calçados. As investigações realizadas constataram que, no caso da fabricação de máquinas para calçados, a experiência adquirida ao longo de anos de trabalho (conhecimento tácito) é consideravelmente mais importante do que a qualificação formal da mão-de-obra técnica. Além disso, não é indicativo de capacidade de absorção das firmas desse setor se seus técnicos trabalharam em outras empresas do mesmo setor, porém de outras localidades (nacional ou internacional). Isso ocorre porque os aglomerados investigados são referências no processo de melhoria e desenvolvimento tecnológico da indústria em questão e, por outro, porque existe uma forte influência de clientes e fornecedores nesse processo, os quais estão localizados, em grande parte, no local, na região, ou no país em que estão as empresas produtoras de máquinas.

Sendo assim, concluiu-se que a adaptação dos indicadores utilizados nos estudos anteriores não seria adequada para mensurar o nível de capacidade de absorção das empresas. Optou-se, então, por não utilizar um valor numérico para representar o nível de capacidade de absorção das empresas (por exemplo, baixo, médio e elevado), mas, sim, identificar características qualitativas que pudessem diferenciar as empresas em termos dessas capacidades e, então, realizar as análises necessárias para a Tese.

APÊNDICE IV – Análise do grupo central e periférico da rede de conhecimento do aglomerado de Vigevano

Cálculo da densidade do grupo central e periférico (*core/periphery*) da rede de conhecimento das empresas do aglomerado de Vigevano

Simple Core/Periphery Model

Type of data: Positive
Fitness measure: EMPTYPEP
Density of core-to-periphery ties:
Number of iterations: 50
Population size: 100

Starting fitness: 0.967
Final fitness: 600.000

Core/Periphery Class Memberships:

1 (grupo central): B C D G I L M Q R T A C A D A E
2 (periferia): A E F H J N O P S U V X Z A A A B

Density matrix

	1 (grupo central)	2 (periferia)
1	0.179	0.000
2	0.000	0.000

APÊNDICE V – Testes ANOVA para o aglomerado de Vigevano

O teste ANOVA serve para analisar a variância das médias de diferentes grupos. Quando o resultado da significância (sig) é igual ou menor que 0,05 ou 0,01, representa que as médias dos dois grupos para uma determinada variável são significativamente diferentes (HAIR *et al.*, 1998).

Foram feitos testes para diferentes grupos de empresas, conforme descrito a seguir, para duas variáveis: o número de técnicos não graduados das empresas e o tempo de trabalho dos técnicos nas empresas (quando se tratava de mais de um técnico, foi considerado o tempo do profissional mais antigo).

Primeiro teste:

Grupo 1 – empresas com índices de *out-degree* na rede de conhecimento

Grupo 2 – demais empresas

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
TEMPO	1	8	18,25	9,453	3,342	10,35	26,15	4	25
	2	19	16,16	8,764	2,011	11,93	20,38	2	35
	Total	27	16,78	8,842	1,702	13,28	20,28	2	35
TECNICOS	1	8	2,13	,991	,350	1,30	2,95	1	3
	2	20	4,40	4,406	,985	2,34	6,46	1	20
	Total	28	3,75	3,874	,732	2,25	5,25	1	20

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TEMPO	Between Groups	24,640	1	24,640	,307	,585
	Within Groups	2008,026	25	80,321		
	Total	2032,667	26			
TECNICOS	Between Groups	29,575	1	29,575	2,047	,164
	Within Groups	375,675	26	14,449		
	Total	405,250	27			

Os resultados para ambas as variáveis não são adequados, pois as significâncias ('sig') são de 0,585 e 0,164.

+++++

Segundo teste:

Grupo 1 – empresas com índices de *in-degree* na rede de conhecimento.

Grupo 2 – demais empresas

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
TEMPO	1	8	23,13	8,408	2,973	16,10	30,15	10	35
	2	19	14,11	7,745	1,777	10,37	17,84	2	30
	Total	27	16,78	8,842	1,702	13,28	20,28	2	35
TECNICO S	1	8	3,00	1,927	,681	1,39	4,61	1	7
	2	20	4,05	4,430	,991	1,98	6,12	1	20
	Total	28	3,75	3,874	,732	2,25	5,25	1	20

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TEMPO	Between Groups	458,002	1	458,002	7,271	,012
	Within Groups	1574,664	25	62,987		
	Total	2032,667	26			
TECNICOS	Between Groups	6,300	1	6,300	,411	,527
	Within Groups	398,950	26	15,344		
	Total	405,250	27			

Os resultados são adequados para a variável ‘tempo’, pois a significância (‘sig’) é de 0,012, um valor bastante reduzido. Para a variável ‘técnicos’, os resultados não são adequados.

+++++

Terceiro teste:

Grupo 1 – empresas com índices de *out-degree* e *in-degree* na rede de conhecimento

Grupo 2 – demais empresas

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
TEMPO	1	13	19,69	9,776	2,711	13,78	25,60	4	35
	2	14	14,07	7,195	1,923	9,92	18,23	2	30
	Total	27	16,78	8,842	1,702	13,28	20,28	2	35
TECNICOS	1	13	2,62	1,660	,460	1,61	3,62	1	7
	2	15	4,73	4,935	1,274	2,00	7,47	1	20
	Total	28	3,75	3,874	,732	2,25	5,25	1	20

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TEMPO	Between Groups	212,969	1	212,969	2,926	,100
	Within Groups	1819,698	25	72,788		
	Total	2032,667	26			
TECNICOS	Between Groups	31,240	1	31,240	2,172	,153
	Within Groups	374,010	26	14,385		
	Total	405,250	27			

Os resultados para ambas as variáveis não são adequados, pois as significâncias ('sig') são de 0,100 e 0,153.

APÊNDICE VI – Empresas retiradas da população, respondentes e não respondentes do Vale do Rio dos Sinos

Empresas retiradas da população		
1	RP1	A ABRAMEQ desconhece a existência da empresa. O número de telefone informado no catálogo é inexistente, e nenhuma empresa entrevistada mencionou-a.
2	RP2	A ABRAMEQ desconhece a existência da empresa. Nenhuma empresa entrevistada mencionou-a.
3	RP3	Empresa especializada em borrachas, máquinas e matrizes. O negócio principal não é a produção de máquinas para calçados.
4	RP4.	O negócio principal é a revenda de máquinas. Não possuem um departamento de engenharia para o desenvolvimento e a implementação de melhorias, pois têm foco comercial.
5	RP5	O negócio principal é importação e revenda de máquinas.
6	RP6	O número de telefone informado no catálogo é inexistente. A informação obtida foi que a empresa faliu e mantém somente um escritório para serviços de manutenção. Era produtora de máquinas para costura.
7	RP7	O negócio principal é a produção de máquinas para fabricar palmilhas e não calçados.
8	RP8	Número telefônico inexistente. A ABRAMEQ informou que a empresa foi encerrada. Nenhuma empresa entrevistada mencionou sua existência.
9	RP9	Produz somente peças para máquinas e não máquinas para calçados.
10	RP10	O negócio principal é a produção de máquinas e equipamentos para a indústria de artigos de plástico.
11	RP11	Produz equipamentos acessórios para a produção de calçados, mas não máquinas.
12	RP12	Produz máquinas injetoras para produtos diversos. Como não é especializada na indústria calçadista, foi excluída da população.
13	RP13	Produz equipamentos hidráulicos em geral (prensas, etc.). Não produz máquinas para calçados.
14	RP14	Fabrica genericamente máquinas de costurar e bordar. Foi excluída da população por não ter como negócio principal a produção de máquinas para calçados.
15	RP15	Não produz máquinas, mas peças para máquinas injetoras.
16	RP16	Era a filial de uma empresa portuguesa. O número de telefone informado é inexistente. A ABRAMEQ informou que a empresa não opera mais na região.
17	RP17	Não produz máquinas, faz somente manutenção.
18	RP18	O número de telefone informado no catálogo é inexistente. A ABRAMEQ informou que a empresa fechou.
19	RP19	O negócio principal não é a produção de máquinas para calçados. Está localizada em Caxias do Sul, portanto não está na área geográfica que interessa à pesquisa.
20	RP20	Deixou de produzir máquinas para calçados.
21	RP21	A ABRAMEQ informou que a empresa fechou.

22	RP22	É uma empresa comercial exportadora. Não produz máquinas.
23	RP23	Consta no catálogo da FIMEC, mas não há informação de telefone ou outra forma de contato. A ABRAMEQ desconhece a existência da empresa.

Empresas retiradas da população (continuação)		
24	RP24	O número de telefone informado é inexistente. Um empresário do setor informou que a empresa foi fechada, e a ABRAMEQ desconhece a existência da empresa.
25	RP25	Faz somente comércio e manutenção no RS.
26	RP26	Produz máquina para borracha, plástico e EVA. Não tem como foco principal a produção de máquinas para calçados.
27	RP27	É uma empresa localizada em outro Estado.
28	RP28	Produz máquinas ferramentas e tornos CNC e não máquinas para calçados.
29	RP29	A ABRAMEQ informou que o negócio principal da empresa é a produção de equipamentos para aplicação de <i>fiberglass</i> - plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV) e equipamentos para poliuretano (PU). Não tem foco na indústria calçadista.
30	RP30	A ABRAMEQ informou que a empresa faz projetos especiais para máquinas de curtume, calçados, plástico e máquinas para sorvete. O negócio principal não é a produção de máquinas para calçados.
31	RP31	A ABRAMEQ informou que a empresa faz usinagem para terceiros, manutenção industrial, reforma de Máquinas. O negócio principal não é a produção de máquinas para calçados.
32	RP32	É uma importadora de máquinas para costura de calçados e não tem fabricação própria.
33	RP33	Produz máquinas para calçados, mas está localizada em Caxias do Sul, município fora da região do Vale do Rio dos Sinos. E, diferentemente das duas outras empresas consideradas na população, não apresenta representatividade no que diz respeito à questão de introdução de inovações tecnológicas.
34	RP34	Importadora e exportadora de máquinas; está localizada em Porto Alegre.
35	RP35	Produzia, inicialmente, peças de reposição para máquinas e, atualmente, fabrica máquinas para o setor de embalagens. Não produz máquinas para calçados.
36	RP36	Resultado da parceria entre uma empresa da região e uma empresa italiana. Não existe mais.
37	RP37	A ABRAMEQ informou que a empresa fabrica máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário, do couro e de calçados, peças e acessórios. Não tem foco específico na produção de máquinas para calçados.
38	RP38	O negócio principal não é a produção de máquinas para calçados.
39	RP39	Faz principalmente usinagem de peças.
40	RP40	Produz principalmente peças de reposição e faz assistência técnica.

Empresas respondentes	
	Código
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19

Empresas não respondentes		
1	NR A	Não concordou em participar da pesquisa.
2	NR B	Não concordou em participar da pesquisa.
3	NR C	Não concordou em participar da pesquisa.
4	NR D	Não concordou em participar da pesquisa.
5	NR E	Não concordou em participar da pesquisa.

APÊNDICE VII - Questionário aplicado nas empresas do Vale do Rio dos Sinos

+++++

Nome: _____ Cargo: _____

INFORMAÇÕES A RESPEITO DA EMPRESA

1. Ano de Fundação: _____

2. Principal tipologia de máquinas produzidas (por exemplo: corte, montagem, pré-montagem, acabamento ou outra):

3. A empresa é 100% de capital nacional? _____.
Se não, como é a composição acionária da empresa? _____.

4. A empresa tem participação societária em outra empresa?
() não
() sim. Qual? _____.

5. A empresa produz máquinas para calçados em outra localidade, em fábrica própria?
() não
() sim. Em que localidade? _____

6. A empresa comercializa suas máquinas principalmente:
() diretamente com o cliente;
() por meio de representantes ou revendedores;
() outro. Qual? _____

7. A empresa comercializa máquinas de outras empresas? Quais empresas?

8. A empresa produz máquinas de outras empresas com licença? Quais empresas?

9. Descreva, abaixo (em % do total vendido), qual o destino da produção total de máquinas produzidas pela empresa em 2006:

- a) Mercado Brasileiro: _____ %;
- b) Mercado da América Latina e Central: _____ %;
- c) Mercado da Europa Ocidental: _____ %;
- d) Mercado da Europa Oriental: _____ %;
- d) Mercado Norteamericano: _____ %;
- e) Mercado Asiático (China, Índia, Vietnam e outros): _____ %;

PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

15. A empresa tem um departamento formalmente estruturado para realizar a atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D)?

- não, não realiza a atividade;
- não, realiza a atividade, mas sem um departamento formalmente estruturado;
- sim, realiza a atividade com um departamento formalmente estruturado.

16. A empresa determina anualmente um percentual de recursos financeiros para realizar a atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D)?

- não;
- sim. Quanto em 2006? _____ (% do faturamento anual).

17. A empresa utiliza frequentemente recursos financeiros externos para realizar a própria atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D)?

- a) não. Utiliza recursos próprios;
- b) sim. De qual instituição? _____.

18. Qual é a importância dos recursos financeiros externos para a realização da atividade de pesquisa e desenvolvimento pela empresa?

- a) nenhuma;
- b) pouca;
- c) média;
- d) muita.
- e) não sabe;

19. Os gastos da empresa com a aquisição de equipamentos (por exemplo: maquinário e *software*) para realizar a atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D), nos últimos três anos (2001-2006):

- a) aumentaram;
- b) permaneceram constantes;
- c) reduziram-se;
- d) não sabe.

20. Nos últimos cinco anos, a empresa desenvolveu internamente a atividade de pesquisa (por exemplo: experimentos e teses) de novos componentes mecânicos, eletrônicos e outros, de que forma?

- na maior parte das vezes, sozinha
- na maior parte das vezes, com outra empresa ou instituição. Com quais empresas e instituições e onde se localizam? _____;
- não, não realizou essa atividade.

21. Nos últimos cinco anos, o esforço de pesquisa (por exemplo: experimentos e testes) que a empresa realizou internamente:

- a) aumentaram;
- b) permaneceram constantes;
- c) reduziram-se;
- d) não sabe.

22. Nos últimos cinco anos, a empresa participou de projeto de pesquisa com outra empresa ou instituição (como, por exemplo: institutos ou centros tecnológicos)?

não;

sim. Com qual(is) empresa(s) ou instituição(ões)? Qual a localidade dela(s)?

_____ ()

não sabe.

23. A empresa está planejando um projeto de pesquisa com outra empresa ou instituição (como, por exemplo: institutos ou centros tecnológicos) para os próximos anos?

não;

sim. Com qual(is) empresa(s) ou instituição(ões)? Qual a localidade dela(s)?

_____ ()

não sabe.

24. Principalmente em qual área a empresa faz pesquisa (ou seja, experimentos e testes)?

(pode ser respondida mais de uma alternativa)

a) componente eletrônico;

b) tecnologia mecânica;

c) *software*;

d) outra. Qual? _____

25. A empresa tem um contrato formal com outra empresa ou instituição para desenvolver tecnologia de produto ou processo?

não;

sim. Com qual(is) empresa(s) ou instituição(ões)? Qual a localidade dela(s)?

26. A empresa tem um contrato formal para conceder licença de sua própria tecnologia para outra empresa?

não;

sim. Com qual(is) empresa(s)? Qual a localidade dela(s)?

27. A empresa tem um contrato formal de licença tecnológica para utilizar a tecnologia de outra empresa?

não;

sim. Com qual(is) empresa(s)? Qual a localidade dela(s)?

28. Indicar as atividades de P&D que a empresa desenvolve habitualmente.

ATIVIDADES	Indicar com um X a atividade que a empresa DESENVOLVE HABITUALMENTE.	Indicar com um X as TRÊS atividades consideradas MAIS IMPORTANTES
Pesquisar informações e conhecimento a respeito de novas normas técnicas para a produção de máquinas.		
Pesquisar informações e conhecimento de matérias-primas ou de novas tecnologias para o processo de produção de máquinas.		
Pesquisar informações e conhecimento a respeito da necessidade dos clientes.		
Consultar fonte bibliográfica (revistas especializadas sobre a indústria calçadista, catálogo de máquinas, etc.) para obter informação e conhecimento tecnológico.		
Recorrer a consultor técnico externo (não funcionário da empresa) para o desenvolvimento de novas máquinas ou novos processos produtivos.		
Projetar e construir os protótipos das novas máquinas por meio de instrumentos específicos, como CAD.		
Projetar e construir os protótipos das novas máquinas sem a utilização de instrumentos específicos, como CAD.		
Realizar testes dos protótipos.		
Organizar e registrar os desenhos dos protótipos das novas máquinas desenvolvidas.		
Solicitação de patente das novas máquinas desenvolvidas, dos melhoramentos incrementais ou dos novos processos de produção.		
Outras atividades. Quais?		

FLUXOS DE INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

29. Com quais das empresas em anexo a sua empresa interage para trocar informações a respeito de: nova possibilidade comercial, novos fornecedores, novas tecnologias (de máquinas, de calçados).

Especificar o grau de importância da troca realizada com as empresas de acordo com a qualidade da informação obtida, segundo a seguinte escala:

0=nenhuma; 1=pouca; 2=média; 3=alta.

30. Com quais das instituições em anexo a sua empresa interage para trocar informações a respeito de: nova possibilidade comercial, novos fornecedores, novas tecnologias (de máquinas, de calçados).

Especificar o grau de importância da troca realizada com as empresas de acordo com a qualidade da informação obtida, segundo a seguinte escala:

0=nenhuma; 1=pouca; 2=média; 3=alta.

31. Quando a empresa encontra-se em uma situação crítica e tem necessidade de auxílio tecnológico (CONHECIMENTO), em qual empresa ou instituição listada em anexo ela busca auxílio?

Especificar o grau de importância da troca realizada com as empresas de acordo com a qualidade da informação obtida, segundo a seguinte escala:

0=nenhuma; 1=pouca; 2=média; 3=alta.

32. Quais empresas listadas em anexo foram beneficiadas, de acordo com a sua percepção, por auxílio tecnológico ou por troca de conhecimento com a sua empresa?

Especificar o grau de importância da troca realizada com as empresas, de acordo com a qualidade da informação obtida, segundo a seguinte escala:

0=nenhuma; 1=pouca; 2=média; 3=alta.

33. Quais empresas brasileiras de máquinas para calçados (não localizadas no Vale do Rio dos Sinos) e quais empresas internacionais desse mesmo setor aportaram ou aportam conhecimento tecnológico para a sua empresa?

Especificar o grau de importância da troca realizada com as empresas de acordo com a qualidade da informação obtida, segundo a seguinte escala:

0=nenhuma; 1=pouca; 2=média; 3=alta.

34. Quais instituições brasileiras envolvidas com o setor de máquinas para calçados (não localizadas no Vale do Rio dos Sinos) e quais instituições internacionais envolvidas com esse mesmo setor aportaram ou aportam conhecimento tecnológico para a sua empresa?

Especificar o grau de importância da troca realizada com as empresas de acordo com a qualidade da informação obtida, segundo a seguinte escala:

0=nenhuma; 1=pouca; 2=média; 3=alta.

35. Se os técnicos da empresa também trabalham em outra empresa da região do Vale do Rio dos Sinos (ou outras também próximas), especificar, com um X, em qual empresa na lista em anexo.

36. A empresa compartilha laboratório e instrumentos de pesquisa e para o desenvolvimento de suas máquinas, com outras empresas ou instituições?

() não, nunca;

() sim. Com qual frequência e qual empresa e/ou instituição?

37. Considerando a lista de empresas em anexo, indique, com um X, quais são os principais concorrentes da sua empresa.

38. Quais são os principais concorrentes na Itália?

39. Como a empresa obtém informação a respeito da concorrência?

40. Em quantas FEIRAS NACIONAIS a empresa participou nos últimos três anos? Quais?

COUROMODA;

FRANCAL;

FIMEC;

Outras: _____

41. Em quantas FEIRAS INTERNACIONAIS a empresa participou nos últimos três anos? Quais?

ANPIC (México);

CHINA LEATHER FAIR (Wenzhou - China);

SHOES & LEATHER (Guangzhou - China);

SIMAC (Feira Italiana);

Outras: _____

TÉCNICOS QUE REALIZAM A ATIVIDADE DE P&D

42. O grupo de técnicos que frequentemente participa do processo de desenvolvimento e melhorias das máquinas é formado, principalmente, por (questão de múltipla escolha):

a) técnicos do setor de produção e desenvolvimento de produtos da empresa;

b) técnicos da empresa fornecedora de componentes mecânicos;

c) técnicos da empresa fornecedora de componentes eletrônicos;

d) técnicos da empresa fornecedora de *softwares*;

e) técnicos da empresa produtora de calçados;

f) consultor externo;

g) outro. Especificar _____

43. Os principais fornecedores de componentes mecânicos, eletrônicos e *software* com quem a empresa troca informações e conhecimentos para o desenvolvimento e aperfeiçoamento das máquinas se encontram principalmente em/no:

a) Novo Hamburgo;

b) Vale do Rio dos Sinos;

c) Rio Grande do Sul;

d) Brasil;

e) Outro local. Especificar: _____

44. Os principais clientes (produtores de calçados) com quem a empresa troca informações e conhecimentos para o desenvolvimento e aperfeiçoamento das máquinas se encontram principalmente em/no:

a) Novo Hamburgo;

- b) Vale do Rio dos Sino;
- c) Rio Grande do Sul;
- d) Brasil;
- e) Outro local. Especificar: _____.

45. A empresa utiliza os serviços de um consultor externo na área de tecnologia?
Especificar o grau de importância dos serviços do consultor externo, considerando a qualidade do conhecimento obtido para a atividade de desenvolvimento e melhoria das máquinas, conforme a escala abaixo:

0=nenhuma; 1=pouca; 2=média; 3=alta

- a) consultor na área de tecnologia mecânica ();
- b) consultor na área de tecnologia eletrônica ();
- c) consultor na área de tecnologia de *software* ();
- d) consultor na área de normas técnicas para a produção das máquinas ();
- e) não são utilizados consultores.

46. Os técnicos da empresas que desempenham a atividade de desenvolvimento e melhoria das máquinas seguem habitualmente e formalmente cursos, seminários ou algum outro tipo de capacitação?

() não;

() sim. Especificar o número total de horas de instrução para todos os técnicos nos últimos três anos: _____.

47. Nível de formação dos técnicos que desempenham a atividade de desenvolvimento e melhoria das máquinas:

Nível de formação dos técnicos (formação em atividades técnicas, como mecânica, eletrônica, etc.)	Quantidade de Técnicos	Principais instituições de formação	Há quanto tempo o grupo de técnicos trabalha na empresa (período de tempo de trabalho de cada funcionário).	Quantidade de anos de trabalho / experiência do grupo de técnicos (período de tempo de trabalho de cada funcionário) no setor de máquinas para calçados ou setores correlatos, como mecânico, eletrônico e <i>software</i> .	Principais empresas e instituições em que os funcionários trabalharam anteriormente.
Pós-graduação (mestrado, doutorado)			_____ (anos)	_____ (anos)	
Graduação			_____ (anos)	_____ (anos)	

Nível Técnico			_____ (anos)	_____ (anos)	
Total de Funcionários na área de P&D		Total de funcionários da empresa		Percentual sobre o total de funcionários	

48. Há muita mobilidade de técnicos especializados na atividade de desenvolvimento e melhoria das máquinas no setor? É comum que técnicos que já trabalharam em outras empresas de máquinas para calçados passem a trabalhar na empresa?

49. Os principais resultados da atividade de desenvolvimento e melhoria das máquinas, nos últimos três anos, foram: (questão de múltipla escolha)

- a) introdução de máquinas totalmente novas no mercado nacional;
- b) introdução de máquinas totalmente novas no mercado internacional;
- c) introdução de máquinas aperfeiçoadas/melhoradas no mercado nacional;
- d) introdução de máquinas aperfeiçoadas/melhoradas no mercado internacional;
- e) introdução de novos processos produtivos;
- f) introdução de aperfeiçoamento; melhoramentos nos processos produtos;
- g) outros. Especificar _____.

50. Quantas patentes de produto ou processo a empresa obteve nos últimos dez anos?

_____ patentes de máquinas;
 _____ patentes de processos produtivos.

51. Em termos de diversificação de negócios: a empresa já tem ou planeja ter negócios em outras áreas, além da atividade no setor de máquinas para calçados? Em caso afirmativo, em quais áreas / setores produtivos? _____

Lista 1 – Empresas Produtoras de Máquinas para Calçados do Vale do Rio dos Sinos

NOME	29 (X)	29 (0-3)	31 (X)	31 (0 – 3)	32 (X)	32 (0 – 3)	35 (X)	37 (X)
AÇOREAL - Metalúrgica Açoreal								
ASORTEC Indústria e Comércio Ltda.								
BECKER - Máquinas Becker Ltda.								
BGMACO Indústria e Comércio Ltda.								
BRSM Indústria e Comércio de Máquinas								
CEDMAQ Comércio e Indústria de Máquinas Ltda.								
CIMAC - Mecânica Cimac Ltda.								
CONCÓRDIA Máquinas Ltda.								
CYBELLY - Metalúrgica Cybelly								
ERPS - Indústria de Máquinas ERPS Ltda.								
GMK Indústria e Comércio de Máquinas para Calçados Ltda.								
HIMACO Hidráulicos e Máquinas Ltda.								
INCOMAQ - Máquinas Incomaq Ltda.								
JASOT Indústria e Comércio de Máquinas e Equipamentos Ltda.								
JP da Silva - BRASMAQ SUL								
KEHL - Máquinas Kehl								
KLEIN - Máquinas Klein								
MAQUETEC do Brasil Ltda.								
MAQUILUZ - Máquinas e Peças Ltda.								
MASTER Equipamentos Industriais Ltda.								
MECSUL Máquinas e Equipamentos Ltda.								
METAL - Máquinas Metal								
MINERVA GDR do Brasil Ltda.								
MORBACH - Máquinas Morbach								
MOSER E RABELO Ltda.								
ROVATEC Indústria e Comércio Ltda.								
SAZI - Máquinas Sazi Ltda.								
SEROTOM - Máquinas Serotom (Maelli Ind. de Máquinas Ltda.)								
SPIER - Máquinas Spier Ltda.								
SULMAC Indústria Metalúrgica Ltda.								
SULPOL Indústria Metalúrgica Ltda.								
TECNOMAQ - Máquinas Tecnomaq Ltda.								
UNIMAQ Indústria de Peças e Máquinas Ltda.								
VALMAC Indústria e Comércio de Máquinas Ltda.								
ZAMBELLI E CUNHA Ltda.								
Outra								

APÊNDICE VIII – Testes ANOVA para o aglomerado do Vale do Rio dos Sinos

Conforme já explicado, o teste ANOVA serve para analisar a variância das médias de diferentes grupos. Quando o resultado da significância (sig) é igual ou menor que 0,05 ou 0,01, representa que as médias dos dois grupos para uma determinada variável são significativamente diferentes (HAIR *et al.*, 1998).

Foram feitos testes para diferentes grupos de empresas, conforme descrito abaixo, para as mesmas duas variáveis investigadas para o grupo de Vigevano: o número de técnicos não graduados das empresas e o tempo de trabalho dos técnicos nas empresas (quando se tratava de mais de um técnico, foi considerando o tempo do profissional mais antigo).

Primeiro teste:

Grupo 1 – empresas com índices de *out-degree* na rede de conhecimento

Grupo 2 – demais empresas

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
TEC	1,00	4	2,2500	1,70783	,85391	-,4675	4,9675	,00	4,00
	2,00	15	3,8000	2,14476	,55377	2,6123	4,9877	1,00	9,00
	Total	19	3,4737	2,11787	,48587	2,4529	4,4945	,00	9,00
TEMPO	1,00	4	10,7500	15,64981	7,82491	-14,1523	35,6523	,00	34,00
	2,00	15	13,6667	10,79462	2,78716	7,6888	19,6445	,00	36,00
	Total	19	13,0526	11,53003	2,64517	7,4953	18,6099	,00	36,00

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TEC	Between Groups	7,587	1	7,587	1,763	,202
	Within Groups	73,150	17	4,303		
	Total	80,737	18			
TEMPO	Between Groups	26,864	1	26,864	,193	,666
	Within Groups	2366,083	17	139,181		
	Total	2392,947	18			

Os resultados para ambas as variáveis não são adequados, pois as significâncias ('sig') são de 0,202 e 0.666.

+++++

Segundo teste:

Grupo 1 – empresas com índices de *in-degree* na rede de conhecimento

Grupo 2 – demais empresas

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
TEC	1,00	4	5,2500	2,87228	1,43614	,6796	9,8204	3,00	9,00
	2,00	15	3,0000	1,69031	,43644	2,0639	3,9361	,00	5,00
	Total	19	3,4737	2,11787	,48587	2,4529	4,4945	,00	9,00
TEMPO	1,00	4	3,7500	3,50000	1,75000	-1,8193	9,3193	,00	8,00
	2,00	15	15,5333	11,70389	3,02193	9,0519	22,0147	,00	36,00
	Total	19	13,0526	11,53003	2,64517	7,4953	18,6099	,00	36,00

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TEC	Between Groups	15,987	1	15,987	4,197	,056
	Within Groups	64,750	17	3,809		
	Total	80,737	18			
TEMPO	Between Groups	438,464	1	438,464	3,814	,067
	Within Groups	1954,483	17	114,970		
	Total	2392,947	18			

Os resultados não são adequados para nenhuma das variáveis, pois a significância ('sig') é de 0,056 e 0,067. Resultados bons devem ser iguais ou inferiores a 0,05.

+++++

Terceiro teste:

Grupo 1 – empresas com índices de *in-degree* na rede de conhecimento local, mais as que *consultam fontes externas de conhecimento*.

Grupo 2 – demais empresas

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
TEC	1,00	6	5,0000	2,28035	,93095	2,6069	7,3931	3,00	9,00
	2,00	13	2,7692	1,69085	,46896	1,7475	3,7910	,00	5,00
	Total	19	3,4737	2,11787	,48587	2,4529	4,4945	,00	9,00
TEMPO	1,00	6	5,5000	4,96991	2,02896	,2844	10,7156	,00	14,00
	2,00	13	16,5385	12,14232	3,36767	9,2009	23,8760	,00	36,00
	Total	19	13,0526	11,53003	2,64517	7,4953	18,6099	,00	36,00

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TEC	Between Groups	20,429	1	20,429	5,759	,028
	Within Groups	60,308	17	3,548		
	Total	80,737	18			
TEMPO	Between Groups	500,217	1	500,217	4,493	,049
	Within Groups	1892,731	17	111,337		
	Total	2392,947	18			

As seis empresas do primeiro grupo são a 8, 15, 4, 11, 5 e 17. Os resultados são adequados às duas variáveis, pois as significâncias ('sig') encontradas são de 0,028 e 0,049.

+++++

Quarto teste:

Grupo 1 – empresas com índices de *out-degree* e *in-degree* na rede de conhecimento

Grupo 2 – demais empresas

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
TEC	1,00	8	3,7500	2,71241	,95898	1,4824	6,0176	,00	9,00
	2,00	11	3,2727	1,67874	,50616	2,1449	4,4005	1,00	5,00
	Total	19	3,4737	2,11787	,48587	2,4529	4,4945	,00	9,00
TEMPO	1,00	8	8,5000	11,41428	4,03556	-1,0426	18,0426	,00	34,00
	2,00	11	16,3636	10,92953	3,29538	9,0211	23,7062	3,00	36,00
	Total	19	13,0526	11,53003	2,64517	7,4953	18,6099	,00	36,00

ANOVA

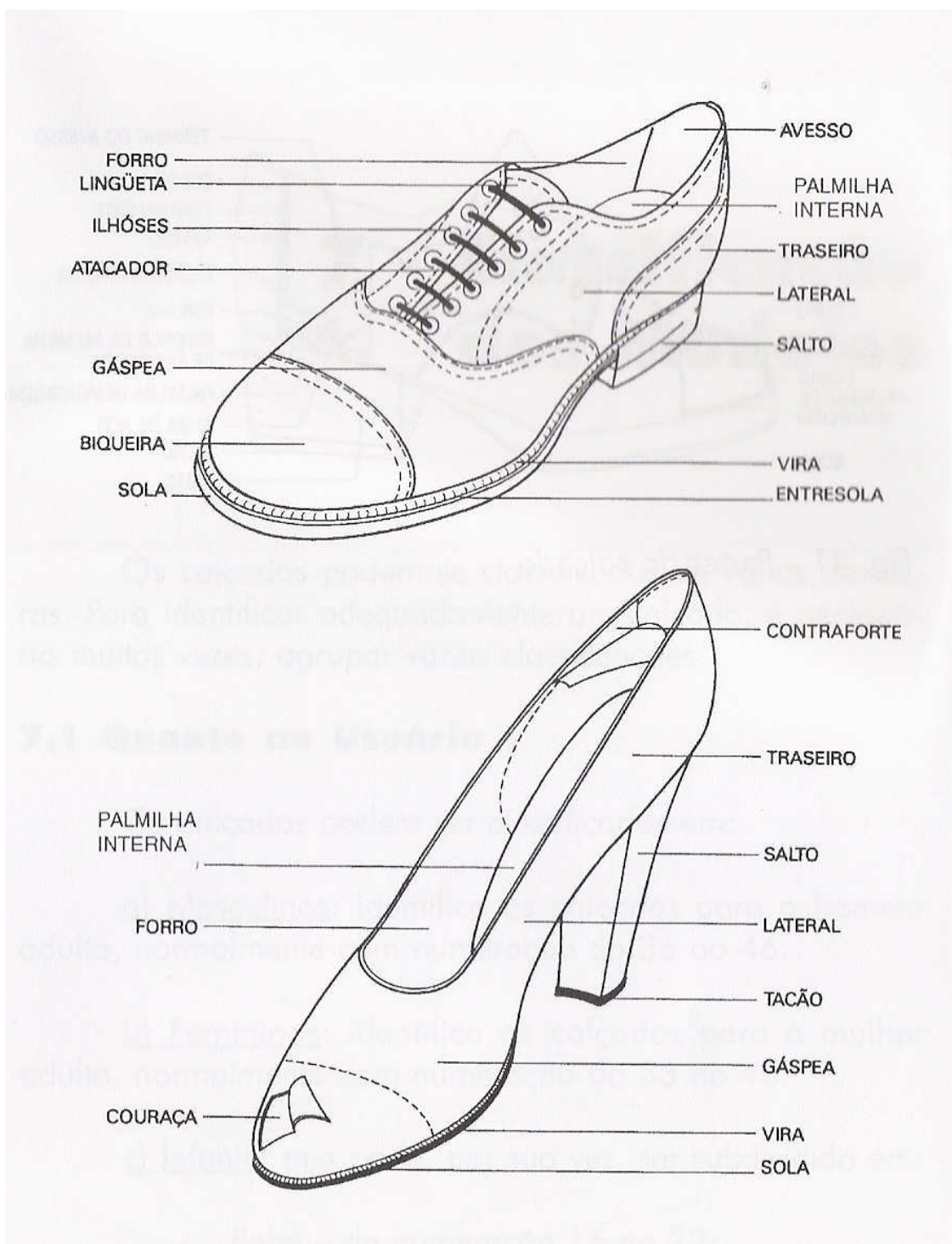
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
TEC	Between Groups	1,055	1	1,055	,225	,641
	Within Groups	79,682	17	4,687		
	Total	80,737	18			
TEMPO	Between Groups	286,402	1	286,402	2,311	,147
	Within Groups	2106,545	17	123,914		
	Total	2392,947	18			

Os resultados para ambas as variáveis não são adequados, pois as significâncias ('sig') são de 0,641 e 0,147.

+++++

ANEXOS

ANEXO I – Partes que compõe o calçado masculino e feminino



Fonte: Centro Tecnológico do Couro, Calçados e Afins, 2002.

ANEXO II - Codificação e tipologia de máquinas para calçados definida pela ASSOMAC

(disponível em: <<http://www.assomac.it/>>. Acesso em: jul. 2008).

B01- MACCHINE PER MODELLERIA E TAGLIO

- B1.1 - Sistema CAD
- B1.2 - Taglierina
- B1.3 - Pantografo
- B1.4 - Apparecchiatura per conchiglie su forma
- B1.5 - Misuratrice area modelli
- B1.6 - Fustellatrice
- B1.7 - Tavolo di taglio computerizzato
- B1.8 - Tagliatrice

B02- MACCHINE PER PREPARAZIONE ED ORLATURA DI CONFEZIONE TOMAIA

- B2.1 - Spaccapelli
- B2.2 - Timbratrice
- B2.3 - Smussatrice
- B2.4 - Accoppiatrice
- B2.5 - Applica nastrino rinforzo
- B2.6 - Macchina per preparare e rifinire bordi e cuciture
- B2.7 - Garbatrice mascherine
- B2.8 - Stampatrice-Placcatrice
- B2.9 - Bucatrice
- B2.10 - Ripiegatrice del bordo
- B2.11 - Macchina per applicare puntali
- B2.12 - Incollatrice
- B2.13 - Macchina pieghettatrice
- B2.14 - Macchina da cucire a braccio
- B2.15 - Macchina da cucire piana
- B2.16 - Macchina da cucire a colonna
- B2.17 - Rifilatrice fodera tomaia
- B2.18 - Macchina per strobel applicazione sottopiede
- B2.19 - Macchina per applicazione occhielli, rivetti, ganci, anelli, vis
- B2.20 - Macchina allacciatomaie
- B2.21 - Macchina rovescia stivali
- B2.22 - Distributore semilavorato

B03- MACCHINE PER IL MONTAGGIO E LA LAVORAZIONE DEL FONDO

- B3.1 - Macchina fissasottopiede
- B3.2 - Rifilatrice sottopiede
- B3.3 - Macchina garbasperoni
- B3.4 - Macchina cardatrice girotomaia

B3.5 - Stiratrice mocassino
B3.6 - Macchina per umidificare tomaia e/o sue parti
B3.7 - Premonta - monta
B3.8 - Macchina per fissare la tomaia alla forma
B3.9 - Macchina per tirare e fissare le fodere
B3.10 - Macchina montafianchi
B3.11 - Rifilatrice "refresir"
B3.12 - Montaboette
B3.13 - Montabette - montafianchi
B3.14 - Ribattitrice
B3.15 - Camere climatiche
B3.16 - Battiboetta
B3.17 - Cardatura bordo montato
B3.18 - Cardatrice e/o incollatrice automatiche per scarpa montata
B3.19 - Pressa per applicazione suola
B3.20 - Pulitrice a disco per rimozione colla lungo filoforma
B3.21 - Macchina levaforme
B3.22 - Macchina per fissare - inchiodare il tacco
B3.23 - Macchina per lavorazione a increna
B3.24 - Macchina per marcapunto
B3.25 - Fresatrice
B3.26 - Rigatrice ornamentale suola manuale
B3.27 - Smerigliatrice a nastro
B3.28 - Cucitrice suola e/o guardolo
B3.29 - Macchina calzaforme
B3.30 - Applicatrice copritacco
B3.31 - Trasportatore

B04- MACCHINE PER FINISSAGGIO

B4.1 - Stiratrice
B4.2 - Lissatrice
B4.3 - Banco spazzola
B4.4 - Timbratrice per scarpa
B4.5 - Timbratrice per scatole
B4.6 - Incollatrice per tallonetta di pulizia
B4.7 - Attrezzatura per apprettatura con aerografo
B4.8 - Trasportatore a nastro o a manovia

B05- MACCHINE PER RIPARATORI

B5.1 - Macchina da cucire a braccio per riparatori
B5.2 - Cucitrice a 2 fili
B5.3 - Attrezzatura per lavorazioni varie
B5.4 - Pressa per soles e tacchi
B5.5 - Banco con forno attivatore e aspiratore
B5.6 - Banco di finissaggio

B5.7 - Spazzolatrice per ambienti pubblici

B06- MACCHINE PER PREPARAZIONE DI:

B6a - PUNTALE

B6a.1 - Smussatrice per puntali

B6b - CONTRAFFORTE

B6b.1 - Macchine per contrafforti

B6c - SOTTOPIEDE

B6c.1 - Sistema CAD-CAM per sottopiedi

B6c.2 - Macchina per tagliare i sottopiedi

B6c.3 - Smussatrice tallonette in fibrato

B6c.4 - Accoppiatrice lamina metallica a tallonetta

B6c.5 - Accoppiatrice sottopiede a tallonetta

B6c.6 - Pressa per garbatura di sottopiede

B6c.7 - Linea di produzione automatizzata per sottopiedi

B6c.8 - Altre macchine per sottopiedi

B6d - TACCO

B6d.1 - Sistema CAD-CAM per tacco

B6d.2 - Macchina per la copertura di tacchi

B6d.3 - Macchine manuali per lavorazione tacco

B6d.4 - Controllo numerico per lavorazione tacco

B6d.5 - Pressa per assemblaggio tacchi in cuoio

B6e - SUOLA

B6e.1 - Sistema CAD-CAM per suola

B6e.2 - Macchine manuali per lavorazione suola

B6e.3 - Centro di lavoro per suola in cuoio

B6f - GUARDOLO

B6f.1 - Macchine per preparazione guardolo

B6g - STRISCE, BORDI, MIGNON

B6g.1 - Macchine per strisce, bordi, mignon

B6h - FUSTELLA

B6h.1 - Macchine per realizzare fustelle

B6i - MINUTERIE

B6i.1 - Macchine per minuterie metalliche

B6j - FORMA

B6j.1 - Sistema CAD-CAM per forme

- B6j.2 - Digitalizzatore per forme
- B6j.3 - Macchine per forme

B07- MACCHINE PER IL SINTETICO

- B7.1 - Macchina per iniezione di soles termoplastico
- B7.2 - Macchina per iniezione di soles EVA
- B7.3 - Macchina per iniezione di soles gomma vulcanica
- B7.4 - Macchina per iniezione di soles PUR
- B7.5 - Macchina a colata di soles PUR
- B7.6 - Altre macchine per sintetico
- B7.7 - Stampi

B08- ATTREZZATURE ED ACCESSORI

- B8.01 - Attrezzature per prove da laboratorio
- B8.02 - Ceppi per fustellatrici
- B8.03 - Lame e coltelli
- B8.04 - Frese e punzoni
- B8.05 - Aghi
- B8.06 - Chiodi e semenze
- B8.07 - Adesivi
- B8.08 - Stampi per garbatura