

Inovação tecnológica de firmas em Sistemas Locais de Produção: a realidade dos produtores de máquinas para calçados do Rio Grande do Sul*

Janaína Ruffoni**

Doutora em Política Científica e Tecnológica pelo Departamento de Política Científica e Tecnológica (DPCT) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Professora do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos Doutor em Economia pela Universidade de Londres, Professor Colaborador do DPCT-Unicamp

Wilson Suzigan***

Resumo

O tema central deste trabalho é compreender a geração de inovações tecnológicas de firmas pertencentes a Sistemas Locais de Produção (SLP). Parta tanto, estabeleceu-se como questão central “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 SLP?”. Para respondê-la, realizou-se uma investigação de campo no segmento produtor de máquinas para calçados do Rio Grande do Sul. Dentre os vários resultados, destaca-se a importância da proximidade geográfica para a troca de informações e conhecimentos e para o processo de mudança tecnológica do setor. Esses fluxos apresentaram dinâmicas distintas e são estabelecidos por grupos específicos de firmas, apontando que o

* Artigo recebido em abr. 2013 e aceito para publicação em ago. 2015.

Este trabalho apresenta resultados parciais da tese de doutorado da autora. Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de doutorado e bolsa de doutorado sanduíche na Itália.



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

Open Acces (Acesso Aberto)

Revisor de Língua Portuguesa: Mateus da Rosa Pereira

** E-mail: jruffoni@unisinos.br

*** E-mail: wsuzigan@ige.unicamp.br

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.

Palavras-chave

Inovação tecnológica; Sistemas Locais de Produção; máquinas para calçados

Abstract

The central theme of this paper is to understand the generation of technological innovations of firms belonging to Local Production Systems (LPS). The central question is “what are and what features have the elements that influence the innovation generation of firms from the same productive segment belonging to a LPS?”. To answer this question, a field investigation was carried out in the shoe-manufacturing machinery segment of Rio Grande do Sul. Among the results, we highlight the importance of geographical proximity for establishing flows to exchange information and for the process of technological change in the segment. These flows showed distinct dynamics and are established by specific groups of firms, indicating that the location investigated is formed by a group of firms with heterogeneous behaviors and that technological knowledge is not “diffuse in the air” and does not flow freely between firms.

Keywords

Technological innovation; Local Production System; shoe-manufacturing machinery

Classificação JEL: L2, L64, O33

1 Introdução

Propõe-se, neste estudo, compreender a dinâmica inovativa de firmas que se caracterizam por estarem geograficamente próximas e por pertence-

rem a uma indústria de baixa intensidade tecnológica. A organização industrial analisada neste trabalho caracteriza-se pela proximidade geográfica entre firmas de um mesmo setor, firmas de setores correlatos (usuárias e fornecedoras) e instituições (associações de classe, centros tecnológicos, universidades e outras). Sendo assim, a dinâmica inovativa que interessa ao estudo 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 entre firmas de um mesmo segmento produtivo e instituições. Desde a publicação dos estudos a respeito dos distritos industriais italianos a partir da década de 70, 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.

Conforme a literatura, a relação entre as condições para inovar e a proximidade geográfica se apresenta de duas formas. Por um lado, a relação pode ser positiva e explicada por dois fatores: (a) a presença de mão de obra técnica qualificada e especializada nas firmas, a qual é considerada uma externalidade *marshalliana* típica; e (b) 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. Por outro lado, 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 contribuir para evitar situações negativas de *lock-in* (trancamento em lógicas obsoletas).

Em outras palavras, os elementos externos ao ambiente no qual as firmas estão geograficamente concentradas 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 um SLP, 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. Sendo assim, o objetivo central 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 tanto, foi realizada uma pesquisa de campo nas empresas pertencentes ao SLP de calçados, mais especificamente nas empresas do segmento produtor de máquinas para calçados do RS. A pesquisa foi realizada durante o ano de 2008. Relewa observar, portanto, a defasagem de tempo entre a coleta de dados e a publicação da pesquisa na forma deste artigo. Na época da coleta de dados, as empresas pesquisadas já expressavam preocupações a respeito da intensa concorrência que sofriam em relação às máquinas chinesas que ingressavam no mercado europeu e latino-americano, da concorrência do calçado fabricado na China (por conta da elevada escala de produção e do baixo preço) e, portanto, do futuro dos seus negócios. Nesses sete anos após a pesquisa, observam-se importantes questões relativas ao segmento calçadista do RS — que influenciam também o grupo produtor de máquinas para esse segmento —, que apontam para intensificação da concorrência e perda de mercado, tais como: (a) o setor de calçados foi o segundo maior setor empregador na indústria do RS, “[...] com 116 mil trabalhadores em 2011”, mas apresentou “[...] retração média anual de 0,9% no emprego formal entre 2007 e 2011” (APEX-BRASIL, 2013, p. 20); (b) em relação às exportações, houve queda: “[...] caíram em média 20%, e o setor, de quarto maior importante em 2007, com US\$ 1,2 bilhão exportado, passou para nono, com exportações de US\$ 385 milhões”, no ano de 2012 (APEX-BRASIL, 2013, p. 10); e (c) em termos de produção, os dados indicam que calçados e artigos de couro estão no grupo de manufaturados que menos cresceu no Estado entre 2010 e 2011, apre-

sentando uma taxa de -5,1% no período (FEE, 2012). Tais mudanças devem estar exigindo das empresas um repensar das suas estratégias de negócios.

O artigo está estruturado em mais quatro partes. A segunda apresenta o referencial teórico. Na terceira, é descrito o processo de formação do segmento produtor de máquinas para a indústria calçadista do Vale do Rio dos Sinos, no Rio Grande do Sul. Na quarta seção, são apresentadas as questões metodológicas da pesquisa e uma descrição e análise das informações e dos dados coletados na pesquisa de campo. E, por fim, são apresentadas as **Considerações finais**.

2 Geração de inovações tecnológicas por firmas pertencentes a Sistemas Locais de Produção

Estudos 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 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 uma 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 (GARCIA, 2006; SUZIGAN, 2001) apresentadas por Marshall (1984) 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; 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; 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; FELDMAN, 1992; AUDRETSCH, 1998; AUDRETSCH; FELDMAN, 1996). 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.

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 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; 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: (a) confirmação da hipótese de que a capacidade de desenvolvimento de redes é estimuladora de inovação; (b) a distinção entre um fluxo de conhecimento voluntário e um não intencional permite

demonstrar que ações deliberadas são necessárias para aumentar a inovatividade regional; (c) 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.

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 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; 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. *Localized 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; LISSONI, 2001, p. 978).

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) 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.

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 absorção¹ 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.

Seguindo essa abordagem, Giuliani e 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, 2005a). 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.

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, como,

¹ O termo *absorptive capacity* foi introduzido por Cohen e Levinthal (1990).

por exemplo, o fato de as relações usuário-produtor nos mercados intermediários poderem ter um aspecto regional muito forte.

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; WAL, 2005; GIULIANI, 2005, 2005a; GIULIANI; BELL, 2005; MORRISON; RABELLOTTI, 2005, 2005a). 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 trabalho 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 se relacionar com fontes externas parecem 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; 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 e/ou 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 SLP.

Maskell e Malmberg (1999, p. 180) argumentam 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 (2005a), 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.

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*” (AMIN; COHENDET, 2004, 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.

Com base nos elementos teóricos reunidos acima, objetiva-se compreender, então, quais são e que características têm os elementos influenciadores do processo de geração de inovações tecnológicas das firmas. Para tanto, a investigação levou em consideração:

- os elementos internos à firma relacionados ao processo de geração de inovações tecnológicas. Por elementos internos, compreende-se a infraestrutura — física e de pessoas — que a empresa possui para realizar suas atividades de pesquisa, melhoria e desenvolvimento de produtos e processos; e
- 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).

A premissa do estudo 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.

A próxima seção apresenta sucintamente a evolução tecnológica do segmento produtor de máquinas para produzir calçados, as peculiaridades

do sistema de produção de calçados em que se insere o segmento produtor de máquinas investigado e as características da formação histórica desse segmento.

3 Características do segmento produtor de máquinas para a fabricação de calçados no Vale do Rio dos Sinos

O objetivo desta seção é apresentar brevemente um relato a respeito da formação e do desenvolvimento da produção de máquinas para calçados no Vale do Rio dos Sinos.

A produção de calçados no Rio Grande do Sul, mais especificamente na região do Vale do Rio dos Sinos, permaneceu sendo realizada de forma artesanal até final do século XIX. A substituição do artesanato por outras formas de produção ocorreu lentamente nessa indústria, o que justifica a introdução, também gradual, de máquinas no processo produtivo. As primeiras fábricas de calçados registradas funcionavam como oficinas.

Com 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 se destaca 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).

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. As primeiras empresas nacionais eram, em geral, “oficinas” que, ainda na década de 40, faziam a manutenção de equipamentos (VARGAS *et al.*, 2000). A pedido dos sapateiros, que produziam o sapato de forma artesanal, eram fabricadas ferramentas, atividade que mais tarde evoluiu para a fabricação de máquinas. Essa evolução também é caracterizada pelo fato de que algumas empresas se originaram com o objetivo de representar ou revender máquinas estrangeiras, e, com o passar do tempo, surgiu a necessidade de peças para reposição e da reforma das máquinas estrangeiras. Essa atividade, então, passou a ser realizada pelas empresas nacionais, que, posteriormente, passaram a produzir os próprios equipamentos.

No início da década de 50, as importações de máquinas e equipamentos para a indústria calçadista elevaram-se, aumentando a concorrência no mercado brasileiro:

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).

O grande impulso para o setor fabricante de máquinas para a indústria coureiro-calçadista ocorreu, então, no final da década de 60, 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 60, 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 externa² por esse produto resultou na aquisição de máquinas pelas empresas fabricantes de calçados. 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).

O processo de abertura comercial da economia brasileira, a partir dos anos 90, resultou em uma das maiores crises para a indústria produtora de máquinas para calçados e curtumes. A partir desse período, esses fabricantes não contavam mais com a proteção contra a concorrência externa. Houve redução de alíquotas para a importação de bens de capital em geral.

Dentre alguns resultados da crise, 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).

Na época da pesquisa, o grupo de empresas produtoras de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos, segundo dados do cadastro de empresas da Associação Brasileira das Indústrias de Máquinas e Equipamentos para os Setores do Couro, Calçados e Afins (Abrameq), é formado

² Alguns pedidos na época atingiam a soma de 100.000 a 150.000 pares de calçados padronizados e de baixo preço (de até US\$ 5,00 o par) (COSTA, 2004).

por um total de 21 empresas³. 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 afins⁴. Esse aglomerado está inserido em um dos maiores sistemas locais de produção de couro e calçado do mundo, tendo sido denominado por Schmitz (1995) de *supercluster*.

Em relação às características mais específicas das empresas, Ruffoni (2004) destaca que grande parte dos produtores 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 porte⁵, sendo que empresas de grande porte⁶ não existem no setor.

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.

³ 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. Tal informação foi retirada do cadastro da Abrameq.

⁴ Informação retirada, em agosto de 2009, de www.abrameq.com.

⁵ Conforme classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE): 1-19 funcionários = micro; 20-99 = pequena; 100-499 = média; e de 500 em diante = grande.

⁶ Mais de 500 empregados.

4 Proximidade geográfica e inovação tecnológica no segmento produtor de máquinas para calçados no Vale do Rio dos Sinos

As informações apresentadas e analisadas nesta seção 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.

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 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. 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. Foi possível realizar a pesquisa com 19 empresas, pois cinco declararam não querer participar.

A pesquisa com as empresas foi realizada a partir da aplicação de um questionário estruturado 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. 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 segmento produtivo em estudo.

4.1 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.

Em relação ao ano de fundação, somente três empresas originaram-se antes da década de 70 — uma inclusive se destaca pela origem ainda nos anos 40 —, cinco originaram-se na década de 70, e seis na década de 80. Duas empresas, a 5 e a 14, informaram o período de fundação entre o final dos anos 90 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.

Nenhuma das 19 empresas investigadas tem atividade produtiva em outro local, além do Vale do Rio dos Sinos, indicando que as empresas nasceram, desenvolveram-se e permanecem atuando na sua região de origem. Isso reforça outra característica desse segmento industrial, que é o não deslocamento geográfico de suas empresas. 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).

As empresas produtoras de máquinas para calçados, historicamente, especializaram-se na produção de determinadas famílias de máquinas. No caso das empresas do Vale do Rio dos Sinos, observa-se uma concentração das empresas em três principais tipologias: preparação e costura do cabedal; montagem e confecção do fundo; e preparação de componente e acessório.

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. 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 baixa apropriabilidade privada do conhecimento tecnológico e a concorrência potencial nesse aglomerado.

No que diz respeito à introdução de inovações tecnológicas no mercado nacional e internacional, das 19 empresas investigadas, oito consideram-se superiores às demais empresas produtoras de máquinas para calçados do Vale e oito consideram-se na média da região. É interessante compreender que a avaliação das empresas para responder essa 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.

O Quadro 1 apresenta o grupo de empresas por especialidades tecnológicas.

Quadro 1

Grupos de empresas por especialidades tecnológicas — 2008

EMPRESAS	DESCRIÇÃO DA ESPECIALIDADE
3, 4 e 19	Máquinas injetoras
6, 7, 10, 11, 13, 14, 16 e 17	Máquinas de prensagem a frio, prensagem de solados, reativas, secadoras, estabilizadoras, estufas, fornos para conformar
1, 5, 8, 15 e 18	Máquinas para a montagem do calçado
12	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.

FONTE: Pesquisa de campo.

Em termos de esforços realizados pelas empresas para a geração de inovações tecnológicas, a maioria delas afirmou que tanto os gastos para a aquisição de equipamentos quanto os esforços de pesquisa realizados nos últimos anos aumentaram. A Tabela 1 apresenta as respostas das empresas.

Tabela 1

Realização de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nos últimos anos,
nas empresas do Vale do Rio dos Sinos — 2008

NOS ÚLTIMOS ANOS	AU- MEN- TARAM	PERMA- NECERAM CONS- TANTES	REDU- ZIRAM
... 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.(1)	14	2	1

FONTE: Pesquisa de campo.

(1) Os valores não totalizam 19, pois há duas "não respostas".

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. Máquinas mais robustas tecnologicamente, como as injetoras, por exemplo, podem levar até seis 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 no Quadro 2.

Uma importante característica do segmento produtor de máquinas para calçados no que diz respeito ao processo de geração de inovações é a qualificação formal dos técnicos que trabalham com P&D. Nas empresas investigadas, observou-se que 12 afirmaram ter técnicos com graduação e 18 trabalham com técnicos sem graduação. O nível de formação dos técnicos das empresas sugere 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 nove

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 conectados por arranjos formais, o que igualmente foi verificado por Lissoni (2001) em um trabalho a respeito de um *cluster* de empresas do segmento mecânico de Brescia, na Itália.

Para dar início ao processo de desenvolvimento ou melhoramento de novos produtos, as empresas buscam informações junto aos 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.

Quadro 2

Estrutura interna das empresas do Vale do Rio dos Sinos
para a geração de inovações tecnológicas — 2008

Tem um departamento formal para realizar a atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D)?	Número 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?	Número de empresas
Não.	16
Sim.	1
Qual percentual? (média/desvio-padrão)	não definido
Total	17
Número de empresas que afirmaram ter técnicos na atividade de P&D com formação de	Número de empresas
Pós-Graduação	0
Graduação	12
Sem graduação	18
Quantidade de técnicos na atividade de P&D, segundo o nível de formação	Número de técnicos (1)
Pós-Graduação	0
Graduação	23
Sem Graduação	66
Total	89

FONTE: Pesquisa de campo.

(1) 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.

Uma questão central do trabalho é compreender o quanto de informações e conhecimentos externos à firma é utilizado 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 2.

Para a maioria das 19 empresas investigadas, 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 entre os produtores de máquinas e os integrantes a jusante e a montante da cadeia produtiva a que pertencem. Esses laços são estabelecidos, em sua maioria, informalmente entre as empresas.

Tabela 2

Grupo de técnicos externos à empresa que participam do processo de melhoria ou desenvolvimento de novos produtos nas empresas do segmento produtor de máquinas para calçados no Vale do Rio dos Sinos — 2008

GRUPOS DE TÉCNICOS	NÚMERO 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.

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, visto que 14 empresas afirmaram não utilizar consultores técnicos externos.

Em relação à localização dos principais fornecedores e clientes com os quais as empresas do Vale trocam informação e conhecimento, os resultados apontam o seguinte:

- 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 polos produtores do País são igualmente importantes para a maioria delas.

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 que se caracteriza principalmente pela geração de inovações tecnológicas com forte influência das rotinas e estruturas internas das empresas e no qual as informações e os conhecimentos externos às empresas que influenciam nesse processo são provenientes de relações informais estabelecidas com clientes e fornecedores localizados não somente no local específico do aglomerado, mas também na região ou país onde o aglomerado está estabelecido.

A próxima seção apresenta as redes de informação e conhecimento, identificadas no aglomerado produtor de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos.

4.2 As redes no 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.

No que concerne a questões de procedimentos metodológicos, a rede de empresas analisada refere-se a uma rede do tipo *one-mode* e uma inves-

tigação 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; 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, que foi considerada adequada.

Para a descrição das redes, as empresas foram questionadas sobre o fluxo de informações e conhecimentos⁷ 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 à pergunta: com quais das empresas/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 a 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 a diferentes perguntas. As consideradas mais relevantes para análise aqui realizada 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 e instituições (não localizadas no Vale do Rio dos Sinos) nacionais e internacionais de máquinas para calçados que aportaram ou aportam conhecimento técnico para a sua empresa?

A primeira análise descrita a seguir trata da rede de informação entre as empresas produtoras de máquinas para calçados, também denominada “rede de negócios”, conforme apresentado na Figura 1.

As empresas apresentadas na rede da Figura 1 estão organizadas pela ferramenta *k-core*. Os nódulos que estão do lado esquerdo (do 11 até o 10)

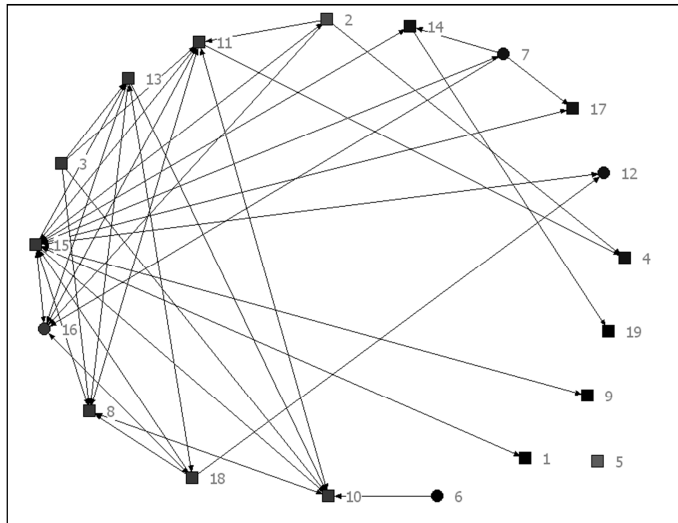
⁷ Informação e conhecimento são entendidos como recursos importantes para o processo inovativo e não são sinônimos. Para melhor compreender a diferença entre esses recursos, destaca-se que “A codificação do conhecimento é, basicamente, um processo de redução e conversão que implica sua transformação em informação [...]” (CASSIOLATO, 1999, p. 173). No caso deste trabalho, foram consideradas como informação as questões relativas aos negócios das firmas, tais como: novos canais comerciais para seus produtos, novos fornecedores, novas tecnologias. Em relação ao conhecimento, consideraram-se questões relativas ao conhecimento tecnológico das firmas traduzido na forma de busca por “conselho ou assistência técnica”.

representam os atores com maior número de interações na rede de negócios. Esses são seguidos pelos demais nós do lado direito da Figura 1, onde se observa a redução de linhas que conectam os nós. A empresa 5 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 na Figura 1 representa quem trocou informação com quem. Observa-se que as empresas do lado esquerdo — com início na 11 até chegar na 10 — são as que mais trocam informações com outras empresas. A empresa 15 é a mais citada como fonte de informação (10 citações). Na rede de informação, o sentido das flechas não determina os fornecedores e receptores de informações, pois a pergunta respondida foi a respeito da interação que estabelecem com outros atores, ou seja, “com quais empresas ou instituições a sua empresa interage para trocar informações...”. Assim, compreende-se que a resposta por “interação” pode representar receber ou enviar informações.

Figura 1

Rede de negócio formada pelas empresas produtoras de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos — 2008



FONTE: Dados da pesquisa de campo em Ucinet 6.

No que diz respeito à troca de informações com instituições, somente quatro empresas afirmaram não interagir com nenhuma instituição local ou extralocal; as demais 15 empresas afirmaram interagir com instituições,

sendo que todas mencionaram a Abrameq como uma das instituições do seu grupo de relacionamento.

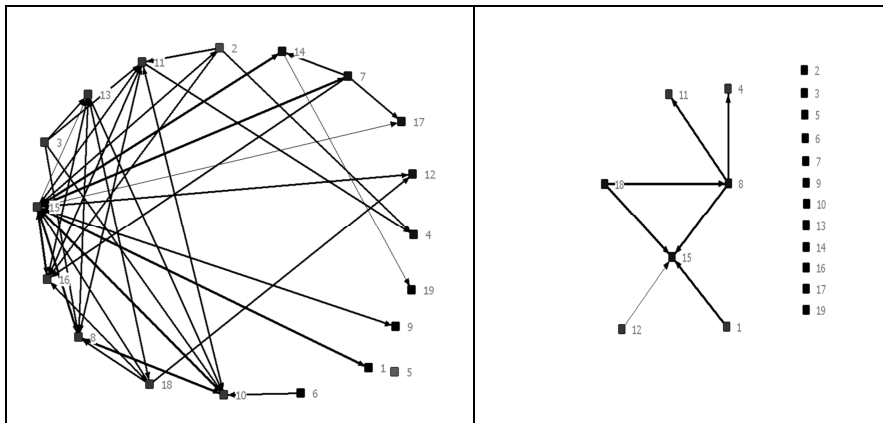
A rede de conhecimento identificada está representada na Figura 2. Optou-se, inicialmente, por apresentar as relações das empresas locais entre si e delas com instituições e outras empresas localizadas fora do aglomerado (extralocal). Os nódulos em formato de triângulo representam as instituições, os redondos representam as empresas do extralocal, e os nódulos quadrados, as empresas locais. 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. É possível observar que não há reciprocidade na rede.

Analisando a Figura 2, é possível perceber que quatro empresas informaram não trocar conhecimento com nenhuma outra empresa ou instituição local ou extralocal. As empresas locais que possuem relacionamento com empresas externas ao aglomerado investigado 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 Instituto Brasileiro de Tecnologia do Couro, Calçado e Artefatos (IBTeC) e a Universidade 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 externas ao aglomerado, 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 externas.

Figura 3

Redes de informação e conhecimento do aglomerado de máquinas para calçados do Vale do Rio dos Sinos — 2008



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 número 5, informou não trocar informação com 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.

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 sete empresas que formam o núcleo que troca conhecimento tecnológico entre si, quatro 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 co-

nhecimento tecnológico não está relacionada à tipologia dos produtos, conforme pôde ser verificado na pesquisa. Somente uma tipologia de máquinas não está presente na rede de conhecimento, que são as máquinas para acabamento.

Verifica-se, assim, a não comprovação 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.

5 Considerações finais

Entende-se que o trabalho contribui para avançar na compreensão a respeito da dinâmica de geração de inovações pelas firmas pertencentes a SLP. Em relação ao segmento estudado, 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. Constatou-se também 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 um fluxo de informação mais denso que o de conhecimento, sendo que este último é praticamente inexistente (conforme mostrado na Figura 3).

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*). Identificou-se que a rede estabelecida para a troca de informações apresenta alguma reciprocidade, enquanto, 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.

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 sete 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 se apresenta bastante restrito à firma e a um grupo determinado de firmas.

Contudo, o que chama a atenção é a baixa densidade do fluxo de conhecimento. Entende-se que a explicação para tal fato se encontra 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 respeito das trocas de conhecimento com agentes extra-aglomerado, é necessário comentar a respeito de duas dimensões: as relações horizontais e as verticais estabelecidas pelas empresas. A respeito da primeira dimensão, observou-se pouca abertura para fontes externas de conhecimento, diferentemente dos resultados de outros estudos semelhantes, tais como os de Giuliani e Bell (2005). Além disso, nenhuma empresa do local foi identificada exercendo o papel de *technological gatekeeper*, portanto não há empresas que estejam em uma posição central na rede em termos de transferência de conhecimento e conectadas com fontes externas.

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 do Sinos, o que não confere um caráter localizado a essas relações, mas, sim, no Rio Grande do Sul e no 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.

Refletindo a respeito das duas questões colocadas — “o que estimula essas empresas a permanecerem próximas?” e “qual é, de fato, a importân-

cia do local no processo de geração de inovações tecnológicas?” —, são feitas as observações abaixo.

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 polos 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, 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 do Brasil — para troca de informações e conhecimentos.

Considerando a defasagem de tempo da pesquisa realizada e a publicação deste artigo, releva observar que a intensificação da concorrência e a perda de mercado que se observam para o segmento calçadista gaúcho, conforme destacado na **Introdução**, vêm exigindo que as empresas repensem suas estratégias de negócios, sendo a atividade inovativa e os fluxos de conhecimento fundamentais para a sua sobrevivência no mercado.

Referências

ACS, Z.; AUDRETSCH, D.; FELDMAN, M. Real effects of academic research: comment. **The American Economic Review**, Pittsburgh, v. 82, n. 1, p. 363-367, Mar. 1992.

AMIN, A.; COHENDET, P. **Architectures of knowledge: firms, capabilities and communities**. Oxford: Oxford University Press, 2004.

ANTONELLI, C. Restructuring and innovation in long-term regional change. In: CLARK, G.; FELDMAN, M.; GERTLER, M. **The oxford handbook of economic geography**. Oxford: Oxford University Press, 2000. p. 395-410.

APEX-BRASIL. **Perfil exportador do Estado do Rio Grande do Sul**. Brasília, DF, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS (ABRAMEQ). **Apresentação do setor de máquinas e equipamentos para couro, calçados e afins**. Novo Hamburgo, 2001. Mimeografado.

AUDRETSCH, D. **Agglomeration and the location of innovative activity**. London: Centre for Economic Policy Research, Sept. 1998. (Discussion Paper n. 1974).

AUDRETSCH, D.; FELDMAN, M. R&D spillovers and the geography of innovation and production. **The American Economic Review**, Pittsburgh, v. 86, n. 4, p. 630-640, June 1996.

BELL, M.; ALBU, M. Knowledge system and technological dynamism in industrial cluster in developing countries. **World development**, Amsterdã, v. 27, n. 9, p. 1715-1734, 1999.

BOSCHMA, R. A.; WAL, A. L. J. Knowledge networks and innovative performance in an industrial district: the case of footwear district in the south of Italy. **Papers in Evolutionary Economic Geography**, Utrecht, v. 6, n. 1, p. 1-23, 2005.

BOSCHMA, R. Proximity and innovation: a critical assessment. **Regional Studies**, Abingdon, v. 39, n. 1, p. 61-74, 2005.

BRESCHI, S.; LISSONI, F. Knowledge spillovers and local innovation systems: a critical survey. **Industrial and Corporate Change**, Milão, v. 10, n. 4, p. 975-1005, 2001.

CARNEIRO, L. de A. G. **Trabalhando o couro: do seringote ao calçado made in Brazil**. Porto Alegre: L&PM; CIERGS, 1986.

CARTA DE CONJUNTURA FEE. Porto Alegre: FEE, v. 21, n. 2, fev. 2012.

CASSIOLATO, J. E. A economia do conhecimento e as novas políticas industriais e tecnológicas. In: LASTRES, H. M. M.; ALBAGLI, S. (Org.). **Informação e globalização na era do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p. 164-190.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, Nova Iorque, v. 35, n. 1, p. 128-152, Mar. 1990.

COOKE, P.; MORGAN, K. Firms as laboratories: re-inventing the corporation. In: COOKE, P.; MORGAN, K. **The associational economy: firms, regions and innovation**. Oxford: Oxford University Press, 1998. Cap. 2.

COSTA, A. B. da. A trajetória competitiva da indústria de calçados no Vale do Rio dos Sinos. In: COSTA, A. B. da; PASSOS, M. C. (Org.). **A indústria calçadista no Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: Unisinos, 2004. p. 9-24.

DAHL, M. S.; PEDERSEN, C. O. R. Knowledge flows through informal contacts in industrial clusters: myth or reality? **Research Policy**, Amsterdã, n. 33, p. 1673-1686, 2004.

FORAY, D. **The economics of knowledge**. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2004.

GARCIA, R. Economias externas e vantagens competitivas dos produtores em Sistemas Locais de Produção: as visões de Marshall, Krugman e Porter. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 27, n. 02, p. 301-324, out. 2006.

GIULIANI, E. **The structure of cluster knowledge networks: uneven and selective, not pervasive and collective**. Aalborg: Danish Research Unit for Industrial Dynamics, 2005a. (Working Paper n. 05-11).

GIULIANI, E. **When the micro shapes the meso: learning and innovation in the wine clusters**. 2005. 278 f. Thesis (Doctor of Philosophy) - Science and Technology Policy Research, University of Sussex, Brighton, 2005.

GIULIANI, E.; BELL, M. The micro-determinants of meso-level learning and innovation: evidence from a Chilean wine cluster. **Research Policy**, Amsterdã, n. 34, p. 47-68, 2005.

HUSSLER, C.; RONDÉ, P. The impact of cognitive communities on the diffusion of academic knowledge: evidence from the networks of inventors of a French university. **Research Policy**, Amsterdã, n. 36, p. 288-302, 2007.

LISSONI, F. Knowledge codification and the geography of innovation: the case of Brescia mechanical cluster. **Research Policy**, Amsterdã, v. 30, n. 9, p. 1479-1500, 2001.

MARSHALL, A. **Princípios de economia**. São Paulo: Nova Cultural, 1984.

MASKELL, P.; MALMBERG, A. Localised learning and industrial competitiveness. **Cambridge Journal of Economics**, Oxford, n. 23, p. 167-185, 1999.

MORRISON, A.; RABELLOTTI, R. **Inside the black box of “industrial atmosphere”**: knowledge and information networks in an Italian wine local system. Novara: Dipartimento di Scienze Economiche, Metodi Quantitativi di Università del Piemonte Orientale, jul. 2005. (Quaderno, n. 97).

MORRISON, A.; RABELLOTTI, R. **Knowledge and information networks**: evidence from an italian wine local system. Milão: Centro di Ricerca sui Processi di Innovazione e Internazionalizzazione, Università Commerciale Luigi Bocconi, sep. 2005a. (Working Paper, n. 174).

RONDÉ, P.; HUSSLER, C. Innovation in regions: what does really matter? **Research Policy**, Amsterdã, v. 34, n. 8, p. 1150-1172, 2005.

RUFFONI, J. A indústria de máquinas para calçados e curtumes no Rio Grande do Sul. In: COSTA, A. B. da; PASSOS, M. C. (Org.). **A indústria calçadista no Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: Unisinos, 2004. p. 69-86.

SCHMITZ, H. **Collective efficiency and increasing returns**. Brighton: IDS, 1997. (Working Paper, n. 50).

SCHMITZ, H. Small shoemakers and fordist giants: tale of a supercluster. **World Development**, Amsterdã, v. 23, n. 1, p. 9-28, 1995.

STORK, D.; RICHARDS, W. D. Nonrespondents in communication networks studies: problems and possibilities. **Group and Organization Management**, Thousand Oaks, v. 17, n. 2, p. 193-209, 1992.

SUZIGAN, W. Aglomerações industriais como focos de políticas. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 27-39, jul./set. 2001.

SUZIGAN, W. **Indústria brasileira**: origem e desenvolvimento. São Paulo: Hucitec, 2000.

VARGAS, M. A. *et al.* **Arranjo produtivo coureiro-calçadista do Vale do Rio dos Sinos/Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia/UFRJ, 2000. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/notatec/ntec19.pdf>. Acesso em: 24 fev. 2016. (Nota Técnica 19).

VARGAS, M. A. *et al.* **Sistema gaúcho de inovação**: considerações preliminares e avaliação de arranjos locais selecionados. Rio de Janeiro: Instituto de Economia/UFRJ, 1998. (Nota Técnica 11/98). Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/redesist/P1/texto/NT11.PDF>>. Acesso em: 24 fev. 2016.

