

Aglomeração produtiva de máquinas-ferramenta da região do Corede Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes

Beky Moron de Macadar*

Clarisse Chiappini Castilhos**

Introdução

O presente artigo integra o projeto intitulado: **Estudo de aglomerações industriais e agroindustriais no Rio Grande do Sul** (ZANIN; COSTA; FEIX, 2013), cujo objetivo geral é estudar o potencial das aglomerações produtivas locais para promover o desenvolvimento sustentável do Rio Grande do Sul. Este texto contém uma síntese de dois relatórios de pesquisa sobre a aglomeração produtiva (AP) de máquinas-ferramenta (MF) do Corede Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes (CASTILHOS; MACADAR, 2013; MACADAR; CASTILHOS, 2015), envolvendo, mediante a pesquisa em documentos, fontes primárias e secundárias, bem como a aplicação de questionários junto a algumas empresas da aglomeração enfocada.

Ainda que a AP detectada pelo estudo refira-se à indústria de máquinas e equipamentos como um todo, optou-se por centrar a presente investigação no subgrupo de máquinas-ferramenta. Essa escolha se deve ao fato de que o conjunto de máquinas e equipamentos engloba atividades muito diferenciadas que vão desde a fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária até a fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção. Além disso, a indústria de MF ocupa uma importância estratégica dentro desse conjunto. Conforme Bertasso (2012, p. 7), a indústria de máquinas-ferramenta é responsável pela produção de má-

* *E-mail:* macadar@fee.tche.br

** *E-mail:* castilhos@fee.tche.br

quinas e equipamentos que “[...] operam ferramentas que deformam a matéria-prima”. Essa atividade está, portanto, inserida no coração da indústria de máquinas e equipamentos, e as inovações tecnológicas nela introduzidas contribuem para a melhoria dos bens de capital produzidos e, em consequência, para a ampliação da competitividade dos demais setores da indústria de transformação.

Pelas razões apontadas, a capacidade de inovar constitui um dos principais fatores de competitividade da indústria de MF. O fator proximidade¹, que caracteriza uma aglomeração produtiva, é também importante para a indústria de MF. Isso porque muitos desses produtos são fabricados sob encomenda e requerem adequações às necessidades de seus usuários (SANTOS *et al.*, 2007). Observa-se que essa afirmação deve ser relativizada, já que a tendência internacional é padronizar a produção de forma a permitir a ampliação das escalas para facilitar as vendas no mercado mundial. Esses dois fatores — padronização e proximidade — caminham paralelamente para garantir a competitividade da indústria de MF conforme o tipo de bem produzido. No caso do segmento de MF não seriadas ou **sob encomenda**, sua capacidade de adaptação à demanda de seus clientes, permitida pelo fator proximidade, é essencial. No caso dos **bens seriados**, deve-se enfatizar sua capacidade de padronização como forma de obter maior inserção nas cadeias internacionais de valor e de manterem-se em contato mais próximo com a fronteira tecnológica dos produtos fabricados. Por isso, a capacidade de inovação é fundamental tanto para os bens sob encomenda quanto para os produzidos em série, uma vez que ambos os segmentos estão na origem de um processo encadeado de inovação industrial.

Dessa forma, este estudo se destina a avaliar se a aglomeração de máquinas-ferramenta situada no Corede Vale do Rio dos Sinos e

¹ A proximidade entre as empresas está na base do conceito de aglomeração produtiva. Seus benefícios são muitos e variam conforme o tipo de bem produzido. No caso de MF sob encomenda, sua especificidade vincula-se à proximidade com seus usuários, ou seja, trata-se de uma proximidade vertical que favorece a difusão de tecnologia. “Essa afirmação sustenta-se no fato de que, dada a especialização em um atividade produtiva, as habilidades desenvolvidas e os conhecimentos adquiridos tendem a ser complexos e específicos, sendo que parte deles é do tipo tácito, comumente originado pelo aprendizado mediante a experiência (*learning by doing*), pelo uso (*learning by using*), pela interação entre os atores (*learning by interacting*), entre outros, necessitando de relações sociais e proximidade física para difundirem-se no tecido econômico” (SUZIGAN *et al.*, 2006, p. 12 *apud* ZANIN; COSTA; FEIX, 2013, p. 9).

nos municípios adjacentes (Porto Alegre e Gravataí²) pertencentes ao Corede Metropolitano Delta do Jacuí constitui-se em um Arranjo Produtivo Local (APL). Busca-se igualmente avaliar a competitividade dos bens produzidos nessa região.

A primeira seção descreve brevemente a formação histórica da região estudada, bem como seu perfil socioeconômico a partir de dados secundários. A seção 2 descreve o perfil atual da indústria de MF, a importância e o potencial dessa atividade para o território, incluindo algumas informações referentes ao comércio internacional da atividade produtiva de MF³. A terceira seção busca traçar algumas perspectivas para essa aglomeração, bem como efetuar recomendações que contribuam para melhorar sua *performance*. Por último, as **Considerações finais** trazem os comentários de encerramento.

1 Caracterização da aglomeração produtiva de máquinas-ferramenta do Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes

Na presente seção, serão apresentadas algumas informações sobre o território onde a aglomeração está inserida — elementos de sua formação histórica capazes de explicar a localização dessa aglomeração — e, em seguida, o perfil da atividade produtiva e a sua importância para a região.

² Esses dois municípios foram agregados à aglomeração em foco porque, apesar de não pertencerem ao Corede Vale do Rio dos Sinos, são vizinhos a ele e sediam importantes fábricas de máquinas-ferramenta, além de abrigarem uma importante estrutura institucional relacionada a essa atividade produtiva.

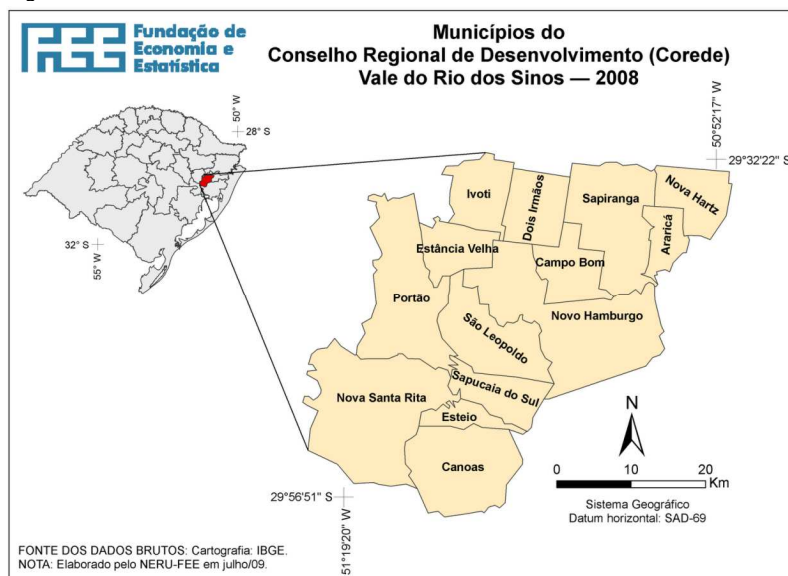
³ No caso da aglomeração de máquinas-ferramenta, não foi possível efetuar as oficinas de trabalho, tal como ocorreu em outras aglomerações, devido aos empecilhos apresentados pelas próprias empresas. Neste caso, optou-se por uma pesquisa de campo, junto às empresas mais significativas. Para maiores detalhes sobre a pesquisa de campo, consultar Macadar e Castilhos (2015).

1.1 Caracterizacoo do território: elementos geográficos, demográficos, econmicos e históricos

O Vale do Rio dos Sinos possuía, em 2014, uma populaoo superior a 1,3 milhão de habitantes e um território de 1.398,5 km² e está localizado na Região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul (RS).  o segundo Corede mais populoso do RS, caracterizando-se por ser uma região predominantemente urbana, com uma taxa de urbanizacoo superior a 90% (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2015). Os municípios que o compõem são: Araricá, Campo Bom, Canoas, Dois Irmãos, Estância Velha, Esteio, Ivoti, Nova Hartz, Nova Santa Rita, Novo Hamburgo, Portão, São Leopoldo, Sapiranga e Sapucaia do Sul (Figura 1). Em 2014, os municípios mais populosos do Vale do Rio dos Sinos eram: Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul, que, juntos, congregavam aproximadamente 70% da populaoo do Corede. Somando-se o total do Corede com a populaoo dos Municípios de Porto Alegre e Gravataí, esse número alcançava mais de três milhões de habitantes e abrangia uma área superior a 2.300 km². Ressalta-se que houve um aumento populacional de 8,0% no Vale do Rio dos Sinos no período 2007-14. Esse aumento foi superior ao de 3,3% verificado no Rio Grande do Sul no mesmo período. Os únicos municípios do Corede que sofreram reduoes absolutas no número de habitantes foram Esteio e Novo Hamburgo, mas elas foram mínimas. Em todos os outros municípios houve aumento da populaoo (FUNDAO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER, 2016b).

Segundo o Censo de 2010 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2015), o Vale do Rio dos Sinos apresenta indicadores sociais melhores ou muito próximos  média estadual, como  o caso da taxa de analfabetismo de 3,10% — uma das menores do Estado — e do coeficiente de mortalidade infantil de 10,59 por mil nascidos vivos. Em 2010, a média estadual da taxa de analfabetismo era de 4,53%, e o coeficiente de mortalidade infantil era de 11,20 por mil nascidos vivos. Quanto à expectativa de vida no RS, a idade média era de 72,05, e no Corede era de 71,76 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2015).

Figura 1



As informações referentes ao Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (Idese) municipal de 2012 revelaram que os Blocos Educação e Saúde são os que apresentaram a menor discrepância entre os municípios do Corede, enquanto as diferenças no Bloco Renda refletiram principalmente as diferenças do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* e do Valor Adicionado Bruto (VAB) *per capita* dos serviços (Tabela 1).

Quanto à participação no PIB estadual total, em 2012, a região ocupava a segunda posição entre os Coredes, ainda que na primeira década do século XXI tenha registrado queda. Essa redução, de 16% para 13,6%, permaneceu entre 2000 e 2012, conforme pode-se verificar na Tabela 2. No Corede Metropolitano Delta do Jacuí, verificou-se tendência semelhante, ao passo que os Coredes Serra, Sul e o conjunto dos demais Coredes registraram ampliação de sua participação.

Tabela 1

Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (Idese), por blocos e total, dos municípios do Conselho Regional de Desenvolvimento (Corede) do Vale do Rio dos Sinos — 2012

DESCRIÇÃO	EDUCAÇÃO	RENDA	SAÚDE	IDESE TOTAL
Corede Vale do Rio dos Sinos	0,6646	0,7492	0,7851	0,7329
Araricá	0,6882	0,587	0,7244	0,6665
Campo Bom	0,7175	0,7279	0,8197	0,755
Canoas	0,6181	0,8253	0,7673	0,7369
Dois Irmãos	0,7823	0,7651	0,8628	0,8034
Estância Velha	0,7599	0,6781	0,8385	0,7588
Esteio	0,7571	0,7846	0,7704	0,7707
Ivoti	0,8557	0,7987	0,8588	0,8377
Nova Hartz	0,6513	0,6513	0,8097	0,7041
Nova Santa Rita	0,5899	0,7393	0,8113	0,7135
Novo Hamburgo	0,6703	0,7446	0,7829	0,7326
Portão	0,6505	0,645	0,8277	0,7077
São Leopoldo	0,637	0,7194	0,7753	0,7106
Sapiranga	0,7301	0,6543	0,7952	0,7265
Sapucaia do Sul	0,6393	0,6084	0,7814	0,6764
Rio Grande do Sul	0,6846	0,7447	0,804	0,7444

FONTE: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (2016a).

Tabela 2

Participação do Produto Interno Bruto (PIB) dos quatro principais Conselhos Regionais de Desenvolvimento (Coredes) no PIB total do Rio Grande do Sul — 2000-12 (%)

ANOS	METROPOLITANO DELTA DO JACUÍ	VALE DO RIO DOS SINOS	SERRA	SUL	DEMAIS COREDES	TOTAL RS
2000	28,80	16,00	10,40	6,00	38,80	100
2001	27,80	16,10	10,10	6,10	39,80	100
2002	28,00	15,40	10,20	6,10	40,40	100
2003	26,20	15,00	9,90	5,90	43,00	100
2004	27,10	15,70	10,50	5,90	40,90	100
2005	29,80	15,40	10,90	5,60	38,40	100
2006	29,00	14,80	10,50	5,70	40,00	100
2007	28,70	14,40	10,30	6,00	40,70	100
2008	27,40	15,30	10,30	6,60	40,30	100
2009	26,70	15,60	10,40	6,50	40,90	100
2010	26,90	14,90	11,00	6,60	40,60	100
2011	26,90	13,84	11,16	6,82	41,27	100
2012	26,76	13,56	11,00	6,95	41,73	100

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (2016).

No que se refere ao PIB *per capita*, a região reduziu sua posição de terceira colocada em 2007 para a de quinta em 2012 (FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER, 2016). Vale observar que as taxas de crescimento do PIB *per capita* dos municípios do Vale do Rio dos Sinos no período 2007-12 (Tabela 3) apresentaram variações bastante diferenciadas. Campo Bom, Canoas, Novo Hamburgo e Portão cresceram a taxas inferiores à média do Corede, ao passo que os demais municípios exibiram taxas superiores. Considerando-se os cinco municípios com o PIB mais elevado, os destaques positivos ficaram com São Leopoldo, Sapucaia do Sul e Esteio. A média do crescimento do PIB *per capita* do Vale do Rio dos Sinos foi inferior à estadual. O mesmo foi observado nos chamados municípios adjacentes (Porto Alegre e Gravataí).

Tabela 3

Evolução do PIB *per capita* dos municípios do Conselho Regional de Desenvolvimento (Corede) Vale do Rio dos Sinos e dos municípios adjacentes, Porto Alegre e Gravataí — 2007 e 2012

MUNICÍPIOS	2007	2012	VARIÇÃO %
Corede Vale do Rio dos Sinos	19.488	27.833	42,82
Araricá	8.364	15.644	87,03
Campo Bom	18.310	24.416	33,35
Canoas	32.676	43.330	32,61
Dois Irmãos	17.586	27.635	57,14
Estância Velha	11.882	18.123	52,53
Esteio	21.731	31.750	46,1
Ivoti	16.312	28.328	73,67
Nova Hartz	14.313	24.939	74,23
Nova Santa Rita	12.045	32.871	72,9
Novo Hamburgo	16.868	23.845	41,36
Portão	19.261	20.918	8,6
São Leopoldo	12.428	20.528	65,18
Sapiranga	11.749	18.923	61,06
Sapucaia do Sul	11.952	17.221	44,09
Municípios adjacentes			
Porto Alegre	23.353	32.624	39,7
Gravataí	19.045	25.885	35,92
Rio Grande do Sul	16.286	24.973	53,34

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (2016b).

Os dados do Conselho Regional de Desenvolvimento do Vale do Rio dos Sinos (Consinos) (2010, p. 43) também indicam perda de participação no Valor Adicionado Bruto (VAB), principalmente nos municípios que mais concentravam a produção de calçados. Segundo essa fonte, em 1997, a participação do Corede no VAB da indústria do RS era de 25,92%, tendo-se reduzido para 23,46% em 2001, mas mantendo-se acima da média do Estado. Informações mais recentes revelam que essa perda relativa sobre o VAB estadual permaneceu, atingindo 18,61% em 2010. No que se refere à participação dos municípios do Vale do Rio dos Sinos, destaca-se, em primeiro lugar, Canoas (8,34%), seguido por Novo Hamburgo, São Leopoldo e Campo Bom. Desse conjunto, apenas Araricá, Nova Santa Rita e São Leopoldo registraram aumento na participação do total do VAB estadual. Quanto à distribuição dos setores produtivos, o VAB da agropecuária manteve uma participação insignificante, sendo que a indústria participa em 36,64%, embora o maior peso (63,10%) recaia sobre o setor serviços. Esses dados confirmam o perfil característico de uma região predominantemente urbana, com uma taxa de urbanização de 97,9% (CONSINOS, 2010).

Quanto ao emprego industrial, por atividade, constata-se que a liderança continua com a indústria calçadista, mesmo que ela tenha reduzido o número de trabalhadores de 58.492 em 2007 para 46.074 em 2014. O mesmo se verifica com outras atividades fornecedoras da indústria calçadista, como é o caso das atividades de preparação de couros e artefatos de couro, bem como de borrachas e material plástico. Os principais destaques positivos cabem à produção de alimentos, de produtos têxteis, de produtos químicos, à fabricação de metal, de máquinas e equipamentos e de móveis (BRASIL, 2014). Esses resultados podem sinalizar certa diversificação regional da atividade industrial decorrente da menor participação da indústria calçadista, que já foi o principal mercado das máquinas-ferramenta.

1.2 Alguns elementos da formação histórica da aglomeração

O estudo efetuado por Zanin, Costa e Feix (2013) revela que existem, no RS, três tipos de aglomerações de máquinas e equipamentos, com características diferenciadas: a de Caxias do Sul, centrada em máquinas seriadas, e a do Noroeste, produtora de máquinas agrícolas

e seus fornecedores. Ambas são exportadoras e integradas às cadeias globais. A terceira, a do Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes, onde são produzidos principalmente MF sob encomenda, é voltada principalmente ao mercado local.

O Corede do Vale do Rio dos Sinos foi colonizado por imigrantes alemães que começaram a chegar a partir de 1824, ocupando terras mais férteis do que aquelas ocupadas pelos italianos e dedicando-se inicialmente à agricultura de subsistência, baseada na pequena propriedade. Em seguida, esses colonos desenvolveram um pequeno comércio, que antecedeu a produção artesanal e a industrialização de bens de primeira necessidade, como alimentação, habitação e vestuário. Outro aspecto positivo para o desenvolvimento econômico da região foi a proximidade com o rio dos Sinos, que favorecia o transporte de cargas (BREITBACH, 2005).

Em 1876, finalizada a construção da ferrovia ligando Novo Hamburgo a Porto Alegre, o comércio e a produção artesanal sofreram grande impulso [...] e permitiram a expansão das primeiras indústrias propriamente ditas [...] a partir de 1890 que se localizaram principalmente no município de Novo Hamburgo, [...] hoje o principal centro comercial e de apoio a indústria coureiro-calçadista da região (BREITBACH, 2005, p. 8).

As primeiras atividades que se originaram nessa região eram destinadas a suprir as necessidades imediatas dos imigrantes e se explicam pela origem desses colonos alemães, composta, em sua maioria, por camponeses e artesãos. Essa mesma origem explica o desenvolvimento da fabricação de artigos de metalurgia para a produção de implementos agrícolas, para o artesanato e para as indústrias de calçados e curtumes.

Desenvolve-se, nesse contexto, outro segmento ligado à indústria de calçados e de couros, que é o da produção de máquinas para calçados e curtumes. Atualmente, essas máquinas englobam desde as atividades de beneficiamento do couro, a modelagem, o corte e a costura até a montagem e o acabamento dos produtos finais (calçados e artefatos de couro). Alguns desses equipamentos são também utilizados em outros setores industriais, como nas indústrias têxtil, moveleira e do vestuário (RUFFONI; PASSOS, 2003, p. 2).

As primeiras unidades familiares passaram, aos poucos, a produzir, de forma mais intensa, máquinas-ferramenta sob encomenda, além de máquinas e equipamentos de forma mais geral. Salienta-se que uma

parcela significativa das empresas gaúchas fabricantes de máquinas-ferramenta iniciou suas atividades como oficina de manutenção. Progressivamente, essas empresas evoluíram da simples fabricação de peças de reposição e assistência técnica para a produção de máquinas sob encomenda. Em uma fase posterior, passaram a diversificar sua linha de produtos na direção de máquinas-ferramenta, inicialmente por meio da cópia de máquinas importadas. O desenvolvimento da produção de MF, na região estudada, constitui-se em importante exemplo de *learning by doing* referida na literatura neo-schumpeteriana.

O grande impulso para a indústria de MF do Vale do Rio dos Sinos ocorreu no final da década de 60. Com o início das exportações de calçados, amplia-se a aquisição de máquinas tanto para a produção de calçados como para a produção de couros mais elaborados, utilizados pelos fabricantes de calçados. Com a cópia de máquinas importadas, inicia-se o *boom* tecnológico do polo calçadista e também o fim do seu ciclo de estagnação tecnológica, que perdurou da década de 20 aos anos 60. A partir de então, além de fornecer para o mercado interno, as empresas passaram a vender suas máquinas em diferentes mercados externos, como Argentina e Uruguai.

A partir de meados dos anos 70, os progressos na microeletrônica determinaram avanços tecnológicos significativos na indústria de bens de capital dos países avançados, cuja expressão mais visível foi a incorporação do comando numérico (CN) às máquinas. Essa inovação redefiniu radicalmente a atividade industrial, abrindo grandes possibilidades para o crescimento da produtividade e para o desenvolvimento de novos produtos e mercados (RUFFONI; PASSOS, 2003, p. 3-4). As empresas gaúchas, como era de se esperar, ingressaram tardiamente na fabricação de MF com controle numérico.

Foi somente nos primeiros anos da década de 1980 que a única empresa estrangeira produtora de máquinas-ferramenta localizada no Estado começou a produzir as primeiras unidades com CN. A seguir, nos anos de 1984 e 1985 outras duas firmas [...] iniciaram a produção de máquinas de usinagem por eletroerosão com comando numérico computadorizado e de retificadoras com comando numérico computadorizado. Em 1986, foi instalada uma empresa que fabrica, exclusivamente, MFCNs produzidas sob encomenda (CASTILHOS; PASSOS, 1998, p. 98-99).

Nos anos 90, a maior parte das máquinas-ferramenta produzidas no Estado consistia em máquinas convencionais, padronizadas e de

pequeno e médio porte. Ademais, muitas dessas empresas não tinham como atividade principal a produção de máquinas-ferramenta, e sim a produção de outros equipamentos industriais, a fabricação de acessórios e ferramentas para máquinas-ferramenta, ou a prestação de serviços para terceiros (CASTILHOS; PASSOS, 1998).

De 1960 até 1980, a região do Vale do Rio dos Sinos cresceu aceleradamente com a participação decisiva do complexo coureiro-calçadista. Esse crescimento encontrou seus limites no período 1980-90, com a intensificação da concorrência da China e de outros *players* globais e a partir de um contexto macroeconômico desfavorável (em particular, a política cambial e a tributária). Também contribuirá para a crise do complexo coureiro-calçadista a ausência de uma política industrial, creditícia e tecnológica capaz de apoiar as atividades tradicionais, bem como de gerar uma diversificação produtiva para a região.

É evidente que a crise enfrentada pelo complexo coureiro-calçadista afetou a produção de MF voltadas para essa atividade, sendo que a diversificação regional ainda não foi suficiente para permitir a reestruturação dessa indústria.

1.3 Perfil da atividade produtiva da aglomeração

No Brasil e no RS, domina o padrão de concorrência baseado no custo em lugar de outras formas mais avançadas, como aquelas que incorporam a diferenciação de produtos e processos, ou, ainda, em novos padrões de inovação. Essa é uma das razões que fazem com que os investimentos produtivos estejam em queda, o que se reflete diretamente sobre a indústria de bens de capital brasileira. Parte significativa do investimento em capital fixo orienta-se para a importação de equipamentos.

Em 2013, o Rio Grande do Sul participava com 17,6% dos empregos da indústria brasileira de máquinas-ferramenta, atrás apenas de São Paulo, que participava com 60,5% do total. Do mesmo modo, do total de estabelecimentos da indústria brasileira de máquinas-ferramenta, 13,1% estavam localizadas no RS, enquanto 49,1% estavam em São Paulo (BRASIL, 2016). Embora o levantamento da Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS-MTE) indicasse, para o ano de 2013, a existência de 2495 empregos e

53 estabelecimentos no segmento de máquinas-ferramenta do Corede Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes, uma pesquisa mais detalhada em fontes secundárias indicou que algumas das empresas com elevado número de empregos que se declararam como pertencendo à classe 2840-2 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) não estavam efetivamente inseridas nessa categoria. Mesmo assim, tendo essa categoria como referência, os resultados apresentam-se positivos, verificando-se, entre 2006 e 2013, uma ampliação do emprego e do número de estabelecimentos na região enfocada. Quanto aos salários pagos na indústria de máquinas-ferramenta, considerando-se o conjunto de atividades produtoras de máquinas e equipamentos do RS, o salário médio atingiu R\$ 1.549,67 naquele ano, uma faixa de valor intermediária.

Conforme a Tabela 4, o RS é o segundo produtor nacional de máquinas-ferramenta, registrando 169 estabelecimentos e 3561 empregos em 2015. Há, no entanto, uma importante diferença com relação ao primeiro colocado, São Paulo, que abrange cerca de 56% do emprego e 47% dos estabelecimentos.

Uma análise exaustiva da indústria brasileira de máquinas-ferramenta realizada por Araújo (2011) constatou que, das 741 firmas brasileiras de máquinas-ferramenta registradas em 2005, aquelas com mais de 30 empregados somavam 181, sendo 165 nacionais e 16 estrangeiras, ao passo que dentre as 26 firmas-líderes, 22 eram nacionais e quatro, estrangeiras. Apesar de ser um setor produtivo majoritariamente nacional no número de empresas, o faturamento das poucas firmas estrangeiras atingia 44% do total; o salário médio pago era 60% mais elevado do que as nacionais; e a produtividade, 86% mais elevada. Isso pode ser atribuído ao fato de a grande maioria das empresas de máquinas-ferramenta de capital nacional (97,4%) pertencer à categoria de micro e pequenas empresas com até 99 funcionários, com baixa capacidade para ganhos de escala e insuficiente investimento em inovação. Apenas a Indústrias Romi (São Paulo) pode ser considerada uma grande empresa do setor, de capital nacional, com ações negociadas na bolsa brasileira, inclusive. As empresas menores, como as da aglomeração estudada, parecem restringir-se a uma atuação periférica, produzindo máquinas específicas às necessidades de outras empresas locais, de produtos customizados, portanto, e se aproveitam de barreiras comerciais protecionistas existentes no mercado brasileiro.

Tabela 4

Empregos e estabelecimentos na indústria de máquinas-ferramenta, por estados, no Brasil — 2014

ESTADOS	EMPREGOS		ESTABELECEMENTOS	
	Número	Participação %	Número	Participação %
São Paulo	10.858	56,42	594	47,56
Rio Grande do Sul	3.561	18,5	169	13,53
Paraná	1.538	7,99	148	11,85
Santa Catarina	1.405	7,3	122	9,77
Minas Gerais	620	3,22	69	5,52
Goiás	249	1,29	25	2
Rio de Janeiro	245	1,27	26	2,08
Pernambuco	194	1,01	22	1,76
Espírito Santo	169	0,88	19	1,52
Ceará	121	0,63	13	1,04
Mato Grosso	57	0,3	8	0,64
Mato Grosso do Sul	45	0,23	3	0,24
Bahia	41	0,21	9	0,72
Pará	38	0,2	5	0,4
Amazonas	31	0,16	4	0,32
Sergipe	27	0,14	2	0,16
Rio Grande do Norte	18	0,09	3	0,24
Rondônia	12	0,06	3	0,24
Paraíba	8	0,04	1	0,08
Distrito Federal	4	0,02	2	0,16
Alagoas	3	0,02	1	0,08
TOTAL BRASIL	19.244	100	1.249	100

FONTES DOS DADOS BRUTOS: Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho (BRASIL, 2016).

No que se refere ao porte das empresas do Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes (Tabela 5), a maior parte das que efetivamente fabricam MF são de pequeno porte (a grande maioria micro e pequenas) e algumas com pouco mais de 100 funcionários. Segundo informações da RAIS (BRASIL, 2016), o conjunto de municípios abrangidos pela pesquisa possuía 60 estabelecimentos e contava com 2651 empregados.

Tabela 5

Número de estabelecimentos e de empregos na indústria de máquinas-ferramenta nos Conselhos Regionais de Desenvolvimento (Coredes) do Vale do Rio dos Sinos e do Metropolitano Delta do Jacuí — 2014

MUNICÍPIOS	ESTABELECEMENTOS	EMPREGOS
Corede do Vale do Rio dos Sinos	44	2.531
Canoas	4	78
Esteio	6	66
Novo Hamburgo	8	77
São Leopoldo	13	2.268
Sapucaia do Sul	8	28
Outros	5	42
Corede Metropolitano Delta do Jacuí	16	120
Gravataí	10	81
Porto Alegre	2	11
Outros	4	28
TOTAL	60	2.651

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho (BRASIL, 2016).

Como algumas empresas se autodenominam produtoras de máquinas-ferramenta, mas não o são, adotou-se a classificação do Cadastro das Indústrias, Fornecedores e Serviços da Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul (Fiergs) (FIERGS, 2013), que descreve mais detalhadamente as atividades⁴. Desse filtro, resultou a seleção de 17 estabelecimentos.

Chama a atenção que o Corede não possui nenhuma empresa fabricante de máquinas-ferramenta listada no Anuário da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq) (2011) como associada à Câmara Setorial de Máquinas-ferramenta e Sistemas Integrados de Manufatura da Abimaq. No entanto, a lista inclui duas empresas de Porto Alegre, quatro de Caxias do Sul, duas de Cachoeirinha, duas de Gravataí e uma de Glorinha.

⁴ Embora o quociente locacional dos estabelecimentos de máquinas-ferramenta não seja dos mais elevados, é preciso levar em conta que essa atividade pode estar sendo contabilizada junto a outros subsetores. Assim, nos casos em que a máquina-ferramenta não é o principal produto de uma determinada empresa, esse produto pode ficar “camuflado” em uma classificação diferente, conforme foi constatado na pesquisa de campo.

As informações da RAIS relativas à evolução do número de estabelecimentos e do número de trabalhadores na classe 2840-2 fabricação de máquinas-ferramenta da CNAE 2.0 para os municípios da aglomeração de máquinas-ferramenta registraram um aumento do número de estabelecimentos e do número de empregados entre 2006 e 2014 (Tabela 6). No entanto, considerando-se que, de fato, ocorreu uma redução do faturamento no ano de 2013, é possível atribuir essa disparidade de resultados a uma eventual reconversão parcial de empresas pertencentes a essa categoria. Em outras palavras, as empresas, mesmo continuando dentro da classe 2840-2 da CNAE, uma vez que já possuem um acúmulo em termos tecnológicos e patrimoniais, podem estar buscando novas alternativas como, por exemplo, a introdução de segmentos produtores de equipamentos médicos, conforme referido por uma das empresas.

2 Principais elementos determinantes da competitividade das empresas

Diferentemente das outras aglomerações analisadas neste livro, no caso de máquinas-ferramenta, não foi utilizada a metodologia do *Focus Group*. Apesar das várias tentativas de reunir empresários e instituições de apoio, não foi possível agendar oficinas de trabalho, optando-se pela elaboração de um questionário que foi aplicado pessoalmente pelos pesquisadores da Fundação de Economia e Estatística (FEE) nas empresas que se dispuseram a recebê-los. Isso *per se* já foi um indicativo da ausência de coesão entre as empresas do setor e colocou em evidência as dificuldades que seriam enfrentadas na pesquisa de campo. Das 17 empresas selecionadas, apenas seis, de diferentes municípios do aglomerado, concordaram em responder ao questionário. Apesar do pequeno número, foi possível verificar a existência de problemas e situações comuns a todas elas, ou seja, conquanto os resultados não possam ser generalizados para todas as empresas do aglomerado, a concordância em muitas das respostas sugere que as inferências podem proporcionar informações valiosas.⁵

⁵ Para maiores detalhes sobre a realização da pesquisa de campo verificar Macadar e Castilhos (2015).

A escolha das empresas entrevistadas baseou-se principalmente no Cadastro das Indústrias, Fornecedores e Serviços do Rio Grande do Sul de 2013 (FIERGS, 2013). Esse cadastro lista quatro empresas de Canoas, três de Esteio, uma de Nova Santa Rita, seis de Novo Hamburgo, seis de São Leopoldo e três de Sapucaia do Sul como fabricantes de máquinas-ferramenta, peças e acessórios dos municípios pertencentes ao Corede Vale do Rio dos Sinos. Para melhor delimitar os municípios que fazem parte da aglomeração em foco, utilizou-se as informações da RAIS (BRASIL, 2016) relativas ao número de estabelecimentos e emprego por município. No que tange ao Corede focado, foram escolhidas empresas situadas em Canoas, Esteio, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul. Além desses, foram incluídos alguns estabelecimentos dos municípios adjacentes, pertencentes ao Corede Metropolitano Delta do Jacuí, os quais foram considerados parte da mesma aglomeração produtiva. Foram excluídos todos aqueles municípios que não apresentaram qualquer estabelecimento dessa atividade, bem como aqueles com menos de quatro estabelecimentos e com número de empregos inferior a 15.

2.1 Elementos da cadeia produtiva local e análise de alguns dos vetores determinantes da competitividade das empresas

Os primeiros resultados da pesquisa revelaram que a cadeia produtiva de máquinas-ferramenta da região estudada está excessivamente atomizada. Alguns elos a montante, como suprimentos eletromecânicos, pintura, usinagem pesada, chapas de aço, tratamento térmico do aço, *softwares*, peças, rolamentos e insumos petroquímicos encontram-se bem enraizados localmente. Há também uma razoável disponibilidade de bens e serviços relacionada principalmente com a presença de outros segmentos industriais na região (outras máquinas e equipamentos, setor metal mecânico em geral, etc.). Esses últimos se constituem justamente nos elos finais, ou a jusante da produção de MF. Em verdade, as empresas do setor de MF beneficiam-se da concentração industrial diversificada liderada por outras atividades industriais.

Quanto aos elos a jusante, percebe-se que a comercialização, a distribuição e o *marketing* das micro e pequenas empresas são feitos pelas próprias empresas. Apenas as maiores têm representantes em

outros estados. Algumas empresas relataram que também adquirem alguns tipos de serviços localmente. A subcontratação ocorre, principalmente, no fornecimento de insumos e componentes, em tarefas administrativas e em serviços gerais — limpeza, refeições ou transporte. Existe, evidentemente, uma importante diferença entre os fornecedores de serviços, que em geral estão situados na mesma região, e os fornecedores de insumos e equipamentos. Estes últimos estão, em geral, localizados fora da região estudada, seja na aglomeração do Nordeste gaúcho, seja em outros estados brasileiros, principalmente São Paulo, ou mesmo em outros países. Essa dinâmica não é excepcional dentro da atual lógica de organização produtiva de máquinas-ferramenta, conforme foi ressaltado inicialmente, uma vez que predominam grandes cadeias globalizadas nessa atividade. Portanto, a interação regional ocorre principalmente entre produtores e usuários, fator que caracteriza a aglomeração estudada.

Em continuação, serão analisados diversos aspectos da aglomeração que afetam seu desempenho e, por conseguinte, influenciam sua competitividade, tais como a qualidade da mão de obra, o aprendizado e inovação das empresas e a governança e a cooperação existente na aglomeração, dentre outros.

2.1.1 Mão de obra

Considerando-se os cinco principais estados produtores de MF do Brasil (Tabela 4), observa-se que 56,4% dos empregos e 47,6% dos estabelecimentos dessa atividade estão concentrados em São Paulo. O Rio Grande do Sul, apesar de ser o segundo colocado no *ranking*, representa apenas 18,5% dos empregos e 13,5% dos estabelecimentos. Cabe destacar que dos 3.561 empregos na indústria de MF registrados no Estado, a participação do Corede Vale do Rio dos Sinos é de 71,1% (BRASIL, 2016). No que se refere ao grau de escolaridade dos trabalhadores da indústria de MF da região, em 2014, os trabalhadores com ensino fundamental completo ou incompleto ocuparam 10,8% das vagas; aqueles com ensino médio completo ou incompleto representaram 69,5% do total; os com ensino superior completo ou incompleto representaram 19,4%; o total de mestres e doutores era uma fração insignificante do total. É importante observar que a proporção de empregos formais com ensino fundamental completo ou incompleto era relativamente baixa, enquanto aqueles com curso superior representaram uma

fatia relativamente mais significativa, o que indica um padrão de ocupação coerente com as exigências de uma atividade industrial mais intensiva em conhecimento, de media-alta tecnologia. Do conjunto de trabalhadores com curso superior, os engenheiros e afins alcançavam o número de 216, representando 68% do total (BRASIL, 2016).

No caso do emprego, o registro de ampliação da mão de obra ocupada na indústria de máquinas e equipamentos é importante para a interpretação do comportamento do segmento de máquinas-ferramenta. Constatou-se que simultaneamente à perda de participação da indústria de calçados ocorreu a ampliação da demanda por equipamento por parte de outros usuários. No caso da indústria de informática, mesmo que seja pouco representativa na geração de emprego, seu crescimento é significativo porque é uma atividade intensiva em tecnologia. Além disso, sua expansão, nessa região, pode significar um elemento de apoio à competitividade da indústria de máquinas-ferramenta, a qual depende sobremaneira de sua capacidade de inovação.

Com base nas respostas das empresas entrevistadas descritas a seguir, é possível afirmar que as de menor porte tendem a vender seus produtos na região da aglomeração, enquanto as maiores conseguem ter um raio de atuação maior, seja no próprio Estado, seja no restante do Brasil.

A pesquisa de campo confirmou que o número de empregos nesse segmento é relativamente baixo, quando comparado com o total da indústria de transformação do Estado, e que a ampliação dos postos de trabalho depende da elevação do nível de atividade. Em outras palavras, se a política industrial não proporcionar melhores condições para desenvolver o segmento localmente, a produção de máquinas-ferramenta vai depender, basicamente, da taxa de crescimento do Produto Interno Bruto, já que são os novos investimentos e a substituição das máquinas mais antigas que geram encomendas e fazem aumentar as vagas. É bem verdade que esse segmento não é intensivo em trabalho, e a ampliação do número de trabalhadores sempre dependerá da aceleração da produção dos usuários. Os ganhos de produtividade podem acarretar a substituição de trabalho por capital, mas, por outro lado, podem ampliar o escopo dos produtos da empresa. Assim, seu maior potencial, em termos de geração de emprego, refere-se à possibilidade de o segmento originar novas atividades e, principalmente, ampliar investimentos produtivos.

Conforme as respostas da pesquisa de campo, percebe-se que quanto maior a empresa, maior a proporção de funcionários com curso superior completo ou incompleto. Os funcionários com essa escolaridade representam uma parcela pouco significativa do total, variando conforme o tipo de posto. No entanto, foi na categoria ensino médio completo ou incompleto que ocorreu a maior concentração de funcionários nas empresas entrevistadas, representando entre 57% e 83% do total. O restante ficou inserido no ensino técnico completo ou incompleto, conforme a empresa.

As empresas consideram que contratar empregados qualificados não era um problema no início das operações, mas que, atualmente, esse quesito apresenta um elevado grau de dificuldade. Na mesma linha, o custo da mão de obra no primeiro ano não representava uma dificuldade para suas operações, mas hoje em dia há uma preocupação maior com essa questão.

2.1.2 Aprendizado e inovação

As empresas de máquinas-ferramenta entrevistadas manifestaram preferência pelo treinamento e pela capacitação de recursos humanos na própria empresa e pela absorção de pessoas formadas nos cursos técnicos, ou seja, preferem contratar funcionários com nível técnico que já estejam formados a incorrer em despesas de treinamento fora da empresa. Apenas quando necessário, elas treinam funcionários no local de trabalho. Esse último costume, bastante difundido entre o empresariado gaúcho, é desaconselhável quando aumenta a complexidade tecnológica das máquinas que estão sendo operadas. Também é dada pouca importância a estágios em empresas fornecedoras ou clientes e à contratação de técnicos ou engenheiros de outras empresas. Ressalta-se que a presença de engenheiros especializados, registrada na seção relativa à mão de obra, é fundamental para o desenvolvimento e adaptação de novos equipamentos, sejam os utilizados na produção, sejam os produzidos na empresa.

Os departamentos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) ou, quando não existe um departamento específico, os setores semelhantes em cada empresa constituem as fontes internas preferenciais de informação para o aprendizado, seguidas pela área de produção. As áreas de vendas e *marketing* e os serviços de atendimento ao cliente são considerados de baixa importância para o aprendizado. Segundo

as respostas das empresas entrevistadas, os fornecedores de insumos, os clientes e os concorrentes, tanto do Brasil como do exterior, constituem as principais fontes externas de informação das empresas.

Chama a atenção que, salvo em uma ou outra exceção, há uma desconexão quase total entre as empresas e as universidades, institutos de pesquisa, centros de capacitação profissional e instituições de testes, ensaios e certificações. Inclusive, quando houve algum vínculo, ele não teve continuidade.

As outras fontes de informação mais lembradas foram as feiras, as associações empresariais e a *internet*. Outro aspecto que influencia diretamente a competitividade das empresas é o grau de inovação que elas praticam. Os sistemas inovativos locais são considerados aqueles arranjos produtivos em que a interdependência e os vínculos resultam em interação, cooperação e aprendizagem, possibilitando a geração do incremento e da capacidade inovativa endógena da competitividade e do desenvolvimento local. As entrevistas realizadas não revelaram traços desse tipo de comportamento. Porém, considerando-se o porte dessas empresas, bem como suas especificidades, a maioria aparenta desempenhar um esforço inovador que pode ser ampliado e generalizado em um contexto de apoio de políticas públicas e de intensificação da cooperação intraindustrial.

Destaca-se igualmente que algumas das empresas visitadas apresentam como característica uma estrutura bastante verticalizada. Uma das empresas foi bem explícita ao argumentar que a verticalização decorre da dificuldade em encontrar fornecedores locais habilitados.

Outra variante encontrada como alternativa à verticalização diz respeito a três empresas vinculadas por laços familiares e estabelecidas no mesmo condomínio, formando uma espécie de cadeia produtiva com áreas de atuação complementares.

Algumas das empresas entrevistadas argumentaram que elas investem muito pouco em inovação tecnológica porque são seus clientes que proporcionam, de acordo com suas necessidades, as especificações das máquinas-ferramenta encomendadas. Outras empresas alegaram investir entre 3% e 20%, das quais três manifestaram investir acima de 10% em atividades inovativas, e todas elas o fazem integralmente com recursos próprios. Observe-se que os percentuais muito elevados devem ser vistos com certa reserva, pois podem estar relacionados a situações eventuais, como, por exemplo, a introdução de um novo produto.

Apesar de o segmento ser considerado, dentro dos padrões internacionais, como fonte de inovação para outros segmentos, as empresas da região não se destacam nesse sentido. Uma das empresas fez um acordo de transferência de tecnologia com uma empresa estrangeira que lhe permitirá aumentar sua fatia de mercado ao produzir um bem que é semelhante ao que oferece atualmente, porém utilizando outro material.

Pode-se considerar que as entrevistadas adotam uma estratégia passiva em termos de inovação, pois as entrevistas evidenciaram que seu esforço inovativo se vincula às demandas dos usuários e às oportunidades que surgem no mercado. Não há uma antecipação nesse sentido, ou seja, o desenvolvimento de produto ou processo que seja desenvolvido pela empresa como forma de melhorar o desempenho de suas usuárias ou mesmo de ampliar seu mercado.

No caso das empresas que se identificaram como inovadoras, a inovação de produto consistiu em um produto novo para a empresa, mas já existente no mercado, ou seja, trata-se de absorção de tecnologia de forma passiva. Três empresas consideraram que seus produtos também eram novos para o mercado nacional, mas nenhuma delas admitiu que seu produto fosse novo para o mercado internacional. Além disso, quase todas revelaram uma tendência a inovar no desenho de produtos. Quanto à inovação de processo, nem todas inovaram com a introdução ou o desenvolvimento de novos processos tecnológicos para o setor de atuação. Esses são considerados novos para a empresa, porém já existentes no setor.

A maioria das empresas declarou ter implementado técnicas avançadas de gestão e/ou mudanças na estrutura organizacional. Também reconheceram terem aplicado novos métodos de gerenciamento para atender a normas de certificação. Uma parte das empresas também manifestou ter alterado significativamente as práticas de *marketing* e comercialização.

Conforme as entrevistas, as duas empresas que mais investiram em inovação foram as que mais se beneficiaram com a participação desses novos produtos nas vendas, no ano de 2015. Essa participação teria oscilado no intervalo de 16% a 25% num dos casos e de 51% a 75% no outro. Isso também é válido para o significativo aperfeiçoamento de produtos existentes.

Segundo as entrevistadas, as inovações introduzidas nos últimos três anos permitiram aumentar a produtividade, ampliar a gama e a

qualidade dos produtos ofertados, manter e/ou aumentar a participação de mercado. Finalmente, o enquadramento em regulações e normas-padrão relativas ao mercado, bem como, em alguns casos, a redução do impacto sobre o meio ambiente, constituem-se em outra vertente destacável nas pesquisas desenvolvidas.

2.1.3 Estrutura institucional

A aglomeração estudada não conta com uma estrutura institucional própria, porém, como um dos APLs enquadrados e apoiados pela Agência Gaúcha de Desenvolvimento e Promoção do Investimento (AGDI) é o de Máquinas e Equipamentos Industriais, constituído por municípios dos Coredes Metropolitano Delta do Jacuí e Serra, algumas empresas se identificam com esse APL. De fato, o Programa de Fortalecimento das Cadeias e Arranjos Produtivos Locais do Governo do Estado objetiva disponibilizar recursos para a estruturação técnica e auto-organização do APL e conta com o auxílio da Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos do Rio Grande do Sul (Abimaq/RS) e da Fundação Empresa-Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FEEng) para o Projeto de Fortalecimento dos APLs. Por outra parte, para o Projeto de Extensão Produtiva e Inovação, conta com a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e com o Centro Universitário La Salle de Canoas (Unilasalle/Canoas).

A maioria das empresas é descrente quanto à contribuição atual dos sindicatos e das associações empresariais locais para atingir objetivos comuns que as capacitem para crescer mais rapidamente. Para os empresários consultados, essas entidades auxiliam, principalmente, a canalização de suas reivindicações de caráter institucional, relacionadas à infraestrutura, à tributação, etc.

No que tange à qualificação do pessoal empregado, a oferta de mão de obra na região não atende às necessidades da aglomeração, ainda que existam centros locais de formação de ensino técnico que cumpram o seu papel. Ressalta-se a Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha e a Universidade La Salle, citada por várias empresas como favorável à inovação, à formação de pessoal e à promoção de eventos. No caso do ensino superior, as empresas consideram que a oferta não corresponde às necessidades mais específicas da aglomeração, conforme pode-se inferir nas respostas. As entrevistadas,

porém, não parecem ter muito nítido quais especialidades seriam necessárias.

No que se refere à estrutura institucional capaz de apoiar o desenvolvimento da atividade de MF, é importante analisar aquelas que podem contribuir para a formação de mão de obra. No caso das escolas técnicas e de ensino superior localizadas no Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes, entre os 10 Coredes com maior número de escolas profissionalizantes e de universidades, o Vale do Rio dos Sinos conta com nove estabelecimentos de ensino superior, sendo o segundo colocado nessa modalidade, e com 51 estabelecimentos de ensino profissional, colocando-se em quarto lugar entre os Coredes estaduais. Porto Alegre, que desempenha um papel central que justifica sua inclusão na aglomeração em estudo, possui sete escolas técnicas e Gravatá, duas. Entre as 16 escolas que constam no Quadro 1, que oferecem cursos aparentemente relacionados com a atividade de máquinas e equipamentos, cinco são da rede estadual e 11, da rede privada. As escolas do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) aparecem como as principais ofertantes de cursos profissionalizantes nessa área, sendo que várias ofereciam cursos na área de informática, *software*, eletrônica, mecânica e mecatrônica, que interagem com a cadeia produtiva de máquinas e equipamentos.

O Senai oferece cursos profissionalizantes para a formação de mão de obra em vários municípios do Corede Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes em áreas relacionadas ao segmento de máquinas-ferramenta. Além disso, o Senai orienta as empresas sobre a importância da gestão de propriedade intelectual, oferece consultoria para implementação de auditoria interna em sistemas da qualidade, consultoria em *design*, metodologias de produção mais limpa e gestão de resíduos e oferece orientação para o diagnóstico e a implementação de eficiência energética (elétrica e térmica).

Já o Instituto Euvaldo Lodi (IEL), vinculado à Federação das Indústrias do Rio Grande do Sul (Fiergs), oferece orientação às empresas em temas relevantes vinculados à gestão de pessoas e ao desenvolvimento de lideranças, bem como sobre as vantagens da implantação do sistema *Lean Manufacturing* (manufatura enxuta). Com relação à infraestrutura, ou seja, às externalidades especificamente relacionadas aos transportes, proximidade dos centros de consumo, energia elétrica, telecomunicação, as empresas destacaram a importância de sua localização como fundamental para seu desempenho, principalmente para

aquelas cujos clientes estão localizados no RS, o que  o caso da maioria.

Quadro 1

Cursos técnicos ofertados em municípios do Vale do Rio dos Sinos e região metropolitana relacionados  fabricaco de máquinas-ferramenta — 2010

CIDADE	REDE	ESCOLA	CURSO TÉCNICO	MANTENE-DORA
Porto Alegre	E	Escola Técnica Estadual Parobé	Eletrônica, Eletrotécnica e Mecânica	Secretaria da Educao (SE) do RS
	F	Instituto Federal do Rio Grande do Sul	Redes de Computadores	-
	-	-	Eletrônica, Informática e Internet	-
	P	Escola de Educao Profissional América	Eletrônica	Empresa Brasileira De Ensino e Educao
	P	Escola Senai Porto Alegre	Eletrônica industrial	Senai
	P	Senai Visconde de Mauá	Eletroeletrônica, Informática Industrial e Mecânica	Senai
	-	-	Refrigerao e Climatizao	-
	P	Escola Técnica José César de Mesquita	Automao Industrial, Eletrônica e Mecânica	Sinmetal
	P	Escola Técnica Santo Incio	Eletrônica	Federao dos Círculos Operários do RS
Gravataí	P	Colégio Fundao Bradesco	Eletrônica	Fundao Bradesco
	P	Senai Ney Damasceno Ferreira	Eletrônica Industrial, Mecânica e Mecatrônica	Senai
Novo Hamburgo	P	Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha	Eletrônica, Eletrotécnica e Mecânica	Fundao Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha
Portão	E	Escola Técnica Estadual de Portão	Eletrotécnica	SE/RS

(continua)

Quadro 1

Cursos técnicos ofertados em municípios do Vale do Rio dos Sinos e região metropolitana relacionados à fabricação de máquinas-ferramenta — 2010

VALE DO RIO DOS SINOS				
São Leopoldo	E	Escola Técnica Estadual Frederico Guilherme Schmidt	Eletromecânica e Eletrotécnica	SE/RS
	P	Escola Técnica Senai Plínio Gilberto Kroeff	Instrumentação Industrial e Mecânica	Senai
	-	-	Mecânica de Precisão	-
Canoas	F	Instituto Federal do Rio Grande do Sul	Eletrônica e Informática	-
	-	-	Manutenção e Suporte em Informática	-
	P	Unid. Ens. Cristo Redentor ULBRA	Eletrônica e Mecatrônica	Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)
Sapucaia do Sul	P	Colégio Ulbra São Lucas	Mecatrônica	ULBRA

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Rio Grande do Sul (2010).

NOTA: E equivale a estadual; F equivale a federal; e P equivale a privado.

2.1.4 Acesso a recursos

A origem do capital das empresas de MF entrevistadas é nacional, sendo predominante a utilização de recursos próprios para o financiamento de suas atividades. Embora existam linhas de crédito adequadas às necessidades dessa atividade produtiva, as empresas consideram que muitos fatores dificultam a tomada de empréstimos. Conforme os entrevistados, o principal obstáculo está relacionado aos entraves burocráticos, bem como às dificuldades para se adequar às exigências de aval ou de garantias por parte das instituições financeiras. As empresas declararam enfrentar consideráveis dificuldades para acessar as fontes de financiamento disponibilizadas pelas instituições estaduais e federais. É importante ressaltar que, justamente por se tratar de empresas de menor porte, muitas desconhecem a existência dessas fontes. Os créditos federais, conforme mostram as estatísticas, são mais acessados por empresas de grande porte, ou mesmo por grandes grupos.

Nos casos em que as empresas se utilizam das linhas de crédito oferecidas, a principal linha de financiamento é o Finame do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES), que financia a aquisição de

máquinas e equipamentos novos de fabricação nacional. Esse crédito é o mais utilizado pelos clientes para financiar a compra de máquinas-ferramenta e, na sua ausência, seria muito difícil obter encomendas de equipamentos de alto valor, que levam meses para serem produzidos.

Em nível federal também foi citada a linha oferecida pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), que concede financiamentos reembolsáveis e não reembolsáveis. Esse apoio abrange todas as etapas e dimensões do ciclo de desenvolvimento científico e tecnológico: pesquisa básica, pesquisa aplicada, inovações e desenvolvimento de produtos, serviços e processos. A Finep apoia, ainda, a incubação de empresas de base tecnológica, a implantação de parques tecnológicos, a estruturação e a consolidação dos processos de pesquisa, o desenvolvimento e a inovação em empresas já estabelecidas e o desenvolvimento de mercados. Além disso, a partir de 2012, a Finep também passou a oferecer apoio para a implementação de uma primeira unidade industrial e também incorporações, fusões e *joint ventures*. Visto que as máquinas atualmente utilizadas pela indústria brasileira têm um grau de obsolescência elevada, esse tipo de programa incentiva a sua substituição gradual por itens nacionais e proporciona um fôlego adicional para o segmento.

Em escala estadual, o **Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul (BRDE)** atua apenas como repassador dos recursos do BNDES/Finame e do Programa de Sustentação do Investimento (PSI) do BNDES, o BNDES PSI — Bens de Capital. O **Banco de Desenvolvimento do RS (Badesul)**, instituição vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia, por sua vez, financia a construção, a ampliação e a reforma de prédios; as instalações, os móveis e os utensílios; a aquisição de máquinas e de equipamentos nacionais novos cadastrados no Finame, inclusive caminhões e ônibus; a aquisição de máquinas e de equipamentos nacionais usados (com até cinco anos de uso), desde que associados a outros investimentos fixos (somente para microempresas); a aquisição de equipamentos importados sem similar nacional; e o capital de giro associado, ou seja, o capital de giro necessário ao financiamento das operações.

2.1.5 Governança

A existência de uma estrutura de governança local pressupõe a capacidade de comando ou de coordenação que certos agentes exer-

cem sobre as inter-relações produtivas, comerciais, tecnológicas, etc. de uma determinada aglomeração. Contudo, a questão da governança em APLs somente se manifesta quando os agentes locais se propõem a superar as vantagens competitivas decorrentes de economias externas de localização e procuram obter ganhos de eficiência coletiva através de ações conjuntas. Essas ações frequentemente decorrem do interesse na formação de centrais de compras, consórcios de exportação, laboratórios de testes, centros tecnológicos de uso coletivo, redes de distribuição, etc., o que não é o caso das empresas de máquinas-ferramenta em análise.

De fato, ao se confrontarem os fatores determinantes da existência de uma estrutura de governança local expostos no quadro-síntese de Conceição e Feix (2013), verifica-se que, ao contrário do que se espera de aglomerações com estruturas de produção em que predominam pequenas empresas, as iniciativas coletivas e as ações conjuntas não surgiram de forma espontânea. Assim, mesmo que a aglomeração seja constituída por empresas autônomas, sem grandes assimetrias, e sem depender de uma empresa-líder que comande uma rede de fornecedores, a aglomeração não evoluiu para alguma forma de governança local. Talvez um dos motivos seja a ausência de “[...] instituições locais com representatividade política, econômica e social” (CONCEIÇÃO; FEIX, 2013, p. 51).

Em síntese, observa-se a inexistência de governança local na AP de MF. Algumas empresas estão ligadas às representações nacionais, em particular à da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq), cuja Câmara Setorial de Máquinas-Ferramenta é o único foro especializado destinado à discussão de problemas e ao encaminhamento de soluções comuns ao segmento. Outras empresas parecem achar desnecessário qualquer tipo de interação institucional e agem individualmente, desconectadas de seus pares. Conforme os depoimentos, a principal relação das entrevistadas é com o usuário de seus produtos. Nesse caso específico, as ações conjuntas restringem-se, aparentemente, a ações políticas reivindicatórias, em geral com as representações nacionais e relacionadas com dificuldades junto aos agentes financiadores. Além disso, as empresas eventualmente se organizam para participar de eventos comerciais e para a divulgação de novos produtos ou processos. Dentre as opções apresentadas, apenas as ações relativas à apresentação de reivindicações comuns foram classificadas como significativas pelas empresas, o

que reforça a percepção de interesse pela governança para a formação de grupos reivindicatórios.

2.1.6 Cooperação

As empresas de máquinas-ferramenta não se consideram integrantes de uma aglomeração específica, circunscrita a um segmento. Muito pelo contrário, ao não existirem fortes relações de cooperação de corte horizontal entre elas, as empresas se sentem mais identificadas com a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (Abimaq), organização que congrega todas as empresas fabricantes de máquinas e equipamentos, que tem força para canalizar as reivindicações do conjunto, considerado seu principal papel.

Também a cooperação entre os elos da cadeia produtiva apresenta-se muito tênue. Esses frágeis laços de cooperação, conforme se pode concluir a partir dos questionários, relacionam-se, sobretudo, com a verticalização de alguns dos elos da cadeia na própria empresa, o que torna muitas vezes irrelevante a cooperação com outras empresas da cadeia ou com outras que exercem atividades semelhantes. Desse modo, a cooperação, para as empresas do segmento, tem um caráter superficial, e não há qualquer pretensão de ela atingir uma qualidade mais profunda. Da mesma forma, o fato de se destacar a participação conjunta em feiras como uma das principais, senão a principal atividade envolvendo ações cooperativas, com resultado positivo, é um reflexo desse caráter superficial. Reforça essa percepção, a constatação de que 60% das empresas entrevistadas declararam não terem participado de atividades cooperativas formais ou informais nos últimos três anos.

Nenhuma das empresas visitadas indicou que as universidades ou os centros de pesquisa desempenharam um papel importante como parceiro nos últimos três anos. Uma das empresas relatou ter sido a primeira empresa incubada por uma escola técnica no início de suas atividades. A mesma empresa mencionou ter utilizado recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) há mais de três anos, e, graças a esse dinheiro, que cobriu 80% das despesas, foi possível desenvolver uma nova máquina-ferramenta que ainda é o carro-chefe das vendas. Isso reforça a importância das instituições de apoio para o avanço da inovação.

Essa é uma estratégia a ser estimulada, visto que essas empresas poderiam estabelecer alguns pontos comuns em diversas instâncias,

bem como pelo fato de não concorrerem diretamente entre si. Em geral, como já foi dito, sua atividade restringe-se ao fornecimento de algum usuário específico para o qual as empresas desenvolvem produtos sob encomenda. Elas poderiam, assim, cooperar no uso de equipamentos, na divulgação de seus produtos e na participação em feiras, na aquisição de alguns insumos, como o aço que é fornecido por grandes empresas. Elas poderiam também cooperar, obviamente, no desenvolvimento de pesquisas que poderiam servir a várias empresas — e esse é um fator a ser melhor pesquisado. O estreitamento desses laços, que poderia ser tema de políticas públicas, seria um elemento importante na competitividade dessas empresas.

2.1.7 Sustentabilidade ambiental

As externalidades ambientais negativas decorrentes da produção referem-se principalmente aos resíduos sólidos das indústrias, em sua maioria decorrentes do uso de metais. Também o descarte de lixo eletrônico, muito utilizado pelo setor, é outra potencial fonte de contencioso ambiental. Apesar disso, o nível das respostas não chegou a apontar que o cumprimento da legislação ambiental seja um problema, revelando certa falta de consciência dos atores nesse domínio.

Todas as entrevistadas consideram que a matéria-prima utilizada e os resíduos industriais não são nocivos, ou são pouco nocivos, ao meio ambiente. Essas considerações revelam por si mesmas certa desinformação dos produtores aliada à falta de campanhas de esclarecimento pelas autoridades competentes. Quanto à geração de resíduos, apenas em um caso foi considerado elevado, enquanto metade das empresas assegurou que são pouco elevados, sendo que as restantes declararam que a geração de resíduos não é elevada. Várias empresas relataram que os descartes são vendidos, e todas afirmaram que a destinação dos descartes está organizada, de maneira que os recursos naturais locais estão sendo preservados de acordo com as normas.

Essa baixa preocupação com os resíduos industriais pode ser um reflexo da localização dessas empresas na cadeia produtiva mais próxima ao extremo final e, portanto, menos geradora de resíduos industriais, já que as etapas iniciais de transformação da matéria-prima (metalurgia, usinagem, etc.) são, via de regra, as principais geradoras de problemas na área ambiental.

Há uma unanimidade quanto à necessidade de organizar os descartes, sendo que a maioria declarou fazê-lo. Essa ação aparenta ser individual e está mais relacionada com o respeito às normas destinadas a esse fim do que ao diálogo e/ou à ação conjunta da região. Ressalta-se que apenas uma das empresas declarou desenvolver uma ação objetiva quanto aos descartes que são vendidos para outras empresas da região. Outra empresa declarou ter transplantado árvores do terreno desmatado para a construção da empresa para outro local, contribuindo, assim, para a preservação ambiental da região.

A maioria das empresas não dialoga com os grupos locais e seus representantes quando surgem conflitos relacionados ao meio ambiente. Apenas uma empresa relatou a existência de projetos visando à compensação pelo impacto ambiental causado pelas atividades, no entanto, todas afirmaram respeitar as normas e os costumes locais ao lidar com o ambiente. Esse tópico aparenta requerer uma ação importante a ser trabalhada cooperativamente, cuja iniciativa deveria partir das autoridades locais.

2.2 Relações da aglomeração de máquinas-ferramenta com as esferas nacional e global

Metade das empresas de máquinas-ferramenta visitadas vende mais de 60% da sua produção para clientes de outros estados brasileiros, enquanto que a outra metade atende principalmente os clientes estabelecidos em municípios da região ou no próprio Estado. A distância dos principais mercados e a elevada concentração da indústria brasileira em São Paulo constituem importantes obstáculos para o aumento da participação de mercado de bens seriados da aglomeração em estudo. A logística, porém, não é o principal obstáculo a ser superado para a ampliação de mercado do aglomerado. De fato, as regiões mais densamente industrializadas possuem um sistema de inovação mais desenvolvido, onde o intercâmbio de recursos e de conhecimentos é muito intenso, gerando um movimento cumulativo que favorece a concentração. A tendência, no caso de empresas produtoras de máquinas-ferramenta seriadas, é de se estabelecerem em regiões mais densamente industrializadas, o que garante economias de escala.

A distância desses centros explica apenas em parte que as empresas da região estudada se especializem em máquinas sob encomenda. Como foi visto na seção referente à sua formação histórica, essa aglomeração se formou justamente em função da demanda de usuários situados na mesma região. Uma melhor capacitação tecnológica poderia preparar essas empresas para tornarem seus produtos mais competitivos. Nesse sentido, a pesquisa de campo permitiu constatar que, a despeito do elevado percentual de recursos despendido por algumas empresas locais em inovação, essa atuação tem estado aquém do necessário para acompanhar as melhores práticas. Efetivamente, nenhuma das empresas visitadas participa de cadeias globais de valor e, dada as características dos produtos fabricados, não se cogita essa possibilidade no curto ou no médio prazo.

Além dos limites logísticos e de especialização referidos, as exportações regionais de MF apresentam descontinuidades que podem ser atribuídas às condições de mercado resultantes de crises internacionais e de taxas de câmbio desfavoráveis.

Os resultados relativos ao comércio exterior das máquinas-ferramenta do Rio Grande do Sul revelam que tanto as exportações quanto as importações acompanharam as oscilações da balança comercial brasileira no período de 2010 a 2015, alternando períodos de auge e de queda em função do contexto nacional e internacional. As exportações brasileiras de MF passaram de US\$ 275,9 milhões em 2010 para US\$ 313,4 milhões em 2015, um acréscimo de 13,6%, enquanto as importações sofreram queda de 24,3%, passando de US\$ 1.562,8 milhões para US\$ 1.182,7 milhões.

De fato, a competitividade internacional das empresas da área é bastante frágil, considerando-se que, no período de 2010 a 2015, as importações de MF ficaram em média quatro vezes mais elevadas do que as exportações. Isso comprova a manutenção de uma posição cronicamente deficitária e sugere que a competitividade internacional da indústria de máquinas-ferramenta é muito baixa e exige um processo acelerado de modernização tecnológica a fim de aumentar a eficiência de sua cadeia produtiva como um todo (SANTOS *et al.*, 2007).

Do mesmo modo, no período 2010-15, o valor exportado de MF pelo Rio Grande do Sul ficou praticamente estável, passando de US\$ 76,5 milhões para US\$ 76,3 milhões, embora tenha alcançado, em 2012, um pico de US\$ 98,9 milhões. Em 2015, as exportações gaúchas do setor representaram mais de 24% das exportações brasileiras de

MF. Contudo, em termos de valor, esse ainda é muito insignificante e representa apenas 1,6% das exportações brasileiras totais, que são de US\$ 171,3 bilhões. Quanto aos valores importados pelo RS, verificou-se uma variação negativa de 34,6% no período, passando de US\$ 167,2 milhões para US\$ 124,2 milhões, com a ressalva das possíveis variações dos valores destinados ao RS, dado o método de registro utilizado pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Mdic)⁶. Assim como ocorreu com as exportações, as importações tiveram seu pico em 2012, atingindo o valor de US\$ 247,3 milhões naquele ano.

A composição das importações demonstra a forte participação de componentes de ponta e de máquinas de alta intensidade tecnológica. Tais informações confirmam os estudos que apontam para o fraco desenvolvimento tecnológico do setor no Brasil como um dos fatores de perda de espaço no mercado mundial, bem como para o crescente peso da importação de equipamentos. Esse quadro também reflete o processo de concentração das empresas produtoras de máquinas-ferramenta em escala mundial, fator a ser contemplado no planejamento da configuração específica da aglomeração, tanto em termos tecnológicos quanto de participação no mercado mundial.

A participação do Corede Vale do Rio dos Sinos nas exportações estaduais desses produtos é muito relevante, o que não é o caso dos Municípios de Gravataí e de Porto Alegre, estudados na aglomeração. Comparando-se os valores exportados de máquinas-ferramenta pelo RS e pelo Corede Vale do Rio dos Sinos, é possível verificar que 91,1% das exportações gaúchas desse setor foram originárias desse Corede em 2015. Mais ainda, quando analisadas as exportações do Corede, por municípios, fica claro que o maior responsável por essas exportações é o Município de São Leopoldo, com 98,6% das vendas externas daquele ano. Entretanto, a elevada concentração em produtos classificados como **ferramentas pneumáticas, hidráulicas ou com motor (elétrico ou não elétrico) incorporado, de uso manual** revela a pre-

⁶ Os critérios para as exportações por unidades da Federação utilizados pelo Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior (Aliceweb) (Mdic) consideram o estado produtor da mercadoria, entretanto, as exportações dos municípios levam em conta o domicílio fiscal da empresa exportadora. Isso pode gerar algumas diferenças nos cálculos, mas mesmo assim, as informações trazem alguma luz sobre o comércio exterior dos municípios. Na importação, o Aliceweb credita os valores para a unidade da Federação ou município do domicílio fiscal da empresa importadora, independentemente do ponto de entrada da mercadoria no território nacional.

dominância de exportação de produtos tradicionais de média-alta tecnologia pouco sofisticados, que concorrem em preço e, portanto, estão muito sujeitos à variação da taxa de câmbio.

3 Ações recomendadas e perspectivas para a aglomeração

O fato de a aglomeração de MF do Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes ser especializada na produção de bens sob encomenda é importante de ser destacado, uma vez que isso poderia trazer efeitos significativos e encadeados sobre a região. Entretanto, as respostas dadas pelas empresas entrevistadas demonstraram que as mesmas estão muito distantes de formarem um APL. Considera-se que a formação de um APL passaria necessariamente pela articulação mais consistente com o conjunto das empresas de máquinas e equipamentos da região. Porém, de maneira geral, observou-se falta de articulação e cooperação, bem como uma governança local muito frágil. Ainda assim, os elementos que aparecem como limites à competitividade das empresas aí situadas podem ser transformados em vantagens, tendo em vista sua capacidade de investir em alguns produtos diferenciados.

Para isso seria necessário um contexto macroeconômico favorável à produção nacional de bens de capital e à expansão dos investimentos. Afóra essa política mais geral, no caso de uma aglomeração que se caracteriza pela produção de MF, a possibilidade de ampliar sua capacidade competitiva deveria partir de uma maior e mais frequente interação dos atores institucionais locais entre eles e com outros atores institucionais externos à aglomeração. Essa seria uma sistemática capaz de propiciar um maior conhecimento dos projetos estaduais e federais já existentes direcionados para a área, o que poderia levar a uma participação mais qualificada no desenvolvimento local e contribuir para ampliar a eficiência coletiva (SCHMITZ, 1997). Acrescente-se a isso a necessidade de criar e fortalecer uma governança local.

O fortalecimento da governança local poderia contribuir para o desenvolvimento de ações conjuntas, o que é viável pelo fato de as empresas não concorrerem diretamente entre si. Parece factível uma evolução em termos de cooperação em diversos casos, como no uso de equipamentos, na divulgação dos produtos e na participação em feiras e na aquisição de alguns insumos, como o aço que é fornecido por

grandes empresas. Além disso, o mais importante é o desenvolvimento de pesquisas que poderiam servir a várias empresas. Um reforço da governança local, em interação com algumas instituições públicas e com representações regionais, de modo a desenvolver especificidades baseadas em alta tecnologia, poderia desencadear um processo cumulativo de crescimento coletivo. Para tanto, por um lado, também seria necessário uma melhor adequação dos centros de P&D e de formação de mão de obra; de outro, uma disposição para manter e estimular a formação, a contratação e a manutenção de um quadro de trabalhadores especializados.

Complementarmente, outra forma de incentivar a inovação é através de *joint ventures* com empresas estrangeiras, da realização de acordos de transferência de tecnologia ou da ampliação da interação com as universidades e com seus clientes. Isso deveria vir associado à implementação de políticas públicas destinadas a melhorar a competitividade tecnológica, promover a maior difusão da inovação sobre seus usuários, produzir maior poder reivindicatório e também propiciar outras ações conjuntas.

Junto a uma política favorável ao processo de inovação é necessário um melhor aproveitamento das externalidades existentes em termos de ensino-aprendizagem, pois a disponibilidade local de universidades e de escolas técnicas permite a contratação de pessoal qualificado, proporciona aperfeiçoamento ao pessoal empregado e, inclusive, prepara as lideranças empresariais para os desafios da gestão. Esse é um ponto a ser pensado, pois a formação de mão de obra é um fator fundamental de competitividade, tendo em vista ser essa uma atividade de média intensidade tecnológica, em que a inovação cumpre um papel central. Porém, a relutância das empresas em pagar melhores salários sob a alegação de serem pequenas pode levá-las a perder os ganhos de inovação tecnológica e de sua capacidade de ampliarem seu espaço no mercado mundial. Conforme demonstram os *neo-schumpeterianos*, a acumulação de conhecimentos incorporada pelos trabalhadores é uma das principais fontes de capacitação dinâmica das empresas para a realização de atividades de inovação de forma constante e duradoura.

Outro aspecto que requer ações mais efetivas, sobretudo no que tange à sua divulgação junto aos produtores, refere-se às condições de financiamento. Ainda que existam linhas de crédito adequadas às suas necessidades, o acesso a essas é bastante difícil. Essas dificuldades centram-se nas exigências colocadas pelo setor financeiro, o que se

torna mais sério pelo fato de se tratar, em sua maioria, de empresas de micro e pequeno porte.

Considerações finais

A aglomeração produtiva do Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes é composta por pequenas empresas que, em sua maioria, produzem MF sob encomenda orientadas para usuários localmente próximos. Essa característica explica em parte sua fraca participação no mercado nacional e internacional, visto que o foco dessas empresas é a clientela local.

Segundo as empresas entrevistadas, os últimos anos registraram uma redução do faturamento e do pessoal ocupado nessas atividades, o que foi confirmado pelos dados secundários. Se, por um lado, tais resultados podem ter um caráter apenas conjuntural, por outro, poderiam estar indicando uma reconversão desses segmentos para outros mais rentáveis.

Para concluir, é importante retomar a definição de APL adotada no projeto **Estudo de aglomerações industriais e agroindustriais no Rio Grande do Sul**, considerando-se que existe um conjunto de características que são comuns a todos: (a) especialização setorial de empresas em torno de uma atividade produtiva; (b) fusão entre a atividade produtiva local e a população do território, tanto em caráter econômico quanto social; (c) ação coletiva promovendo a melhora competitiva por meio de cooperação através de relações de governança entre os atores; e (d) coexistência de competição e cooperação em nível horizontal, ou seja, entre empresas atuando em um mesmo segmento (especialmente em torno das principais linhas de produtos do APL).

No caso da aglomeração estudada, das quatro características citadas, somente a primeira foi efetivamente constatada. Conclui-se daí que a aglomeração de MF em questão não pode ser classificada como APL. Isso não minimiza sua importância, já que essa atividade produtiva tem um papel essencial na capacidade de inovar o tecido produtivo local, uma vez que proporciona ganhos de produtividade para as empresas de máquinas e equipamentos da região. Porém, a atitude pouco dinâmica das empresas de MF limita o cumprimento desse papel.

Talvez isso se deva à heterogeneidade dos produtos ofertados. O fato de produzirem bens destinados a usuários diferentes dificulta a

interação intraindustrial. Além disso, em se tratando de empresas de pequeno porte, bastante especializadas, sua margem de ampliação do fornecimento de bens a outras empresas é bastante restrita. Desse modo, a grande maioria procura resolver seus problemas individualmente, sem buscar o apoio institucional das universidades ou entidades de classe. Cabe ressaltar que, embora aparentem ter pouco conhecimento dos programas de apoio estaduais e federais, verifica-se uma evolução, nesse sentido, em relação às pesquisas efetuadas em décadas anteriores.

Parece evidente que as perspectivas dessa aglomeração ligam-se à implementação de uma política nacional de estímulo ao setor de bens de capital. No que tange às políticas estaduais, o básico seria uma dinamização da governança da aglomeração de MF da região do Vale do Rio dos Sinos através de dois aspectos essenciais: política de financiamento adequada às suas necessidades e política de incentivo à inovação, incluindo-se aí uma melhor utilização e valorização do quadro técnico empregado.

Referências

- ARAÚJO, B. C. Indústria de bens de capital. In: DE NEGRI, J. A.; LEMOS, M. B. (Org.). **O núcleo tecnológico da indústria brasileira**. Brasília, DF: Ipea, 2011. v. 1, p. 409-514.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS (Abimaq). **Anuário 2010-2011**. São Paulo, 2011.
- BERTASSO, B. F. **Relatório de acompanhamento setorial máquinas-ferramentas**. [S.l.]: ABDI, 2012.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)**. Brasília, DF, 2016.
- BREITBACH, A. C. de M. Entre especialização e diversificação industrial: por um desenvolvimento regional durável. **Perspectiva Econômica**, São Leopoldo, v. 1, n. 2, p. 1-30, jul./dez. 2005.
- CASTILHOS, C. C.; MACADAR, B. M. de. **Aglomeração industrial de máquinas-ferramentas do Corede Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes**: 4.º trimestre de 2013. Porto Alegre: FEE, 2013.

CASTILHOS, C. C.; PASSOS, M. C. (Org.). **Competitividade e inovação na indústria gaúcha**. Porto Alegre: Unisinos, 1998.

CONCEIÇÃO, C. S.; FEIX, R. D. (Org.). **Elementos conceituais e referências teóricas para o estudo de Aglomerações Produtivas Locais**. Porto Alegre: FEE, 2013.

CONSELHO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO RIO DOS SINOS (Consinos). **Planejamento Estratégico Regional do Vale do Rio dos Sinos — RS**. Canoas, 2010.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO RIO GRANDE DO SUL (FIERGS). **Cadastro das Indústrias, Fornecedores e Serviços do Rio Grande do Sul — 2013**. 2013. Disponível em: <<http://www.cadastrosindustriais.com.br/default.aspx?uf=rs>>. Acesso em: 25 jun. 2013.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (FEE). **Feedados**. 2016. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/feedados/consulta/sele_modulo_pesquisa.asp> Acesso em: 11 mar. 2016.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (FEE). **Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (Idese)**. 2016a. Disponível em: <http://www.fee.rs.gov.br/indicadores/indice-de-desenvolvimento-socioeconomico/>. Acesso em: 11 mar. 2016.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (FEE). **Municípios do Conselho Regional de Desenvolvimento (Corede)**: Vale do Rio dos Sinos — 2008. 2009. Disponível em: <http://mapas.fee.tche.br/wp-content/uploads/2009/08/corede_vale_do_rio_dos_sinos_2008_municipios.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2016.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (FEE). **Perfil socioeconômico**. 2016b. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/municipios/>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010**. 2015. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados>>. Acesso em: 29 jan. 2015.

MACADAR, B. M. de; CASTILHOS, C. C. **Aglomeração produtiva de máquinas-ferramenta do Corede Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes**: relatório II. Porto Alegre: FEE, 2015. Relatório do Projeto Estudo de Aglomerações Industriais e Agroindustriais no RS.

RUFFONI, J.; PASSOS, M. C. **Relações Interfirmas**: uma análise do segmento produtor de máquinas para calçados e curtumes do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: SEDAI/RS, 2003.

SANTOS, M. dos *et al.* A indústria brasileira de máquinas-ferramenta. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 26, p. 81-100, set. 2007.

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

STALLIVIERI, F.; MATOS, M. P. de. **Elementos para implementação das pesquisas de campo nos APLs selecionados**. Rio de Janeiro: Savi E. Geremia Planejamento, Consultoria & Auditoria, 2013.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Educação. Superintendência da Educação Profissional. **[Suepro/SE]**. [S.l.: s.n.], 2010.

ZANIN, V.; COSTA, R. M. da; FEIX, R. D. **As aglomerações industriais do Rio Grande do Sul**: identificação e seleção. Porto Alegre: FEE, 2013. Estudo de Aglomerações Industriais e Agroindustriais no RS. Disponível em: <<http://cdn.fee.tche.br/publicacoes/aglomeracoes-industriais-rs/aglomeracoes-industriais-rs.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2013.

N. do E.:



Esta obra está disponibilizada sob uma Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional <<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>>, que permite que outros distribuam, aprimorem, editem e construam outras obras baseadas nesta, mesmo para fins comerciais, desde que seja dado o crédito pela criação original e feita a devida citação/referência.

Como referenciar este artigo:

MACADAR, B. M. de; CASTILHOS, C. C. Aglomeração produtiva de máquinas-ferramenta da região do Corede Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes. In: MACADAR, B. M. de; COSTA, R. M. da. (Org.). **Agglomerações e Arranjos Produtivos Locais no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEE, 2016. P. 316-353.

Revisão bibliográfica: João Vitor Ditter Wallauer

Revisão de Língua Portuguesa: Tatiana Zismann