

Fundação de Economia e Estatística  
Centro de Estudos Econômicos e Sociais (CEES)  
Núcleo de Análise Setorial (NAS)

**AGLOMERAÇÃO INDUSTRIAL DE MÁQUINAS-FERRAMENTAS  
DO COREDE VALE DO RIO DOS SINOS E MUNICÍPIOS  
ADJACENTES**

Pesquisadoras  
Beky Moron de Macadar  
Clarisse Chiappini Castilhos  
Bolsista FAPERGS  
Gabriela Lopes de Santiago

Porto Alegre, outubro de 2013



**SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GESTÃO E PARTICIPAÇÃO CIDADÃ**

**FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA Siegfried Emanuel Heuser**

**CONSELHO DE PLANEJAMENTO:** Presidente: Adalmir A. Marquetti. Membros: André F. Nunes de Nunes, Angelino Gomes Soares Neto, Julio César Ferraza, Fernando Ferrari Filho, Ricardo Franzói e Leonardo Ely Schreiner.

**CONSELHO CURADOR:** Luciano Feltrin, Olavo Cesar Dias Monteiro e Gérson Péricles Tavares Doyll.

**DIRETORIA**

**PRESIDENTE:** ADALMIR ANTONIO MARQUETTI

**DIRETOR TÉCNICO:** ANDRÉ LUIS FORTI SCHERER

**DIRETOR ADMINISTRATIVO:** ROBERTO PEREIRA DA ROCHA

**CENTROS**

**ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS:** Renato Antonio Dal Maso

**PESQUISA DE EMPREGO E DESEMPREGO:** Dulce Helena Vergara

**INFORMAÇÕES ESTATÍSTICAS:** Juarez Meneghetti

**INFORMÁTICA:** Valter Helmuth Goldberg Junior

**DOCUMENTAÇÃO E DIFUSÃO DE INFORMAÇÕES:** Tânia Leopoldina P. Angst

**RECURSOS:** Maria Aparecida R. Forni

Como referenciar este trabalho:

CASTILHOS, Clarisse Chiappini; MACADAR, Beky Moron de. **Aglomeração industrial de máquinas-ferramentas do Corede Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes**. Porto Alegre: FEE, 2013.

## Introdução

O presente trabalho integra um projeto mais amplo empreendido pelo Núcleo de Análise Setorial (NAS) da Fundação de Economia e Estatística, intitulado: **Estudo de aglomerações industriais e agroindustriais no Rio Grande do Sul**, cujo objetivo geral é estudar o potencial das aglomerações produtivas locais para promover o desenvolvimento sustentável do RS. O projeto compreende a identificação e seleção das aglomerações industriais e agroindustriais gaúchas e o estudo detalhado de 12 aglomerações escolhidas sob a perspectiva de análise de Arranjos Produtivos Locais (APLs).

Após passar por um processo de seleção, mediante a aplicação de filtros e critérios de identificação, a aglomeração das máquinas-ferramentas localizada no Corede Vale do Rio dos Sinos foi uma das 12 selecionadas e constitui o objeto de análise deste relatório. Das 170 aglomerações industriais inicialmente identificadas no RS, com base em dados de 2010, a de máquinas-ferramentas do Corede Vale do Rio dos Sinos é a única desse tipo de atividade no Estado. Além disso, poucos estudos tratam desta temática no Rio Grande do Sul, e, frequentemente, esta é abordada junto com a análise do setor calçadista, por ter se desenvolvido como provedora de máquinas-ferramentas para aquela indústria. Assim sendo, este relatório constitui uma pesquisa exploratória, que, juntamente com uma posterior pesquisa de campo, deverá contribuir para a análise da situação atual dessa aglomeração de produtores, de suas especializações e de seu potencial para trabalhar de forma articulada e obter ganhos de competitividade através da interação entre empresas e demais instituições locais.

A indústria de máquinas-ferramentas ou de máquinas-operatrizes é responsável pela produção de máquinas e equipamentos que “[...] operam ferramentas que deformam a matéria-prima” (BERTASSO, 2012, p. 7). Esses equipamentos são utilizados na “fabricação de peças de revolução (peças metálicas, plásticas, etc.), por meio da movimentação mecânica de um conjunto de ferramentas [...]: torno mecânico, a mais antiga, da qual derivaram todas as outras” (SANTOS *et al.*, 2007, p. 97). Conforme descrito pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI):

Normalmente, os equipamentos são classificados segundo o tipo de deformação que a máquina impõe sobre o material – há as que o fazem por arranque de cavaco, há as que moldam o material, conhecidas por máquinas de conformação. O primeiro grupo de equipamentos compreende as máquinas de eletro-erosão, os centros de usinagem, tornos furadeiras, mandriladoras, fresadoras, retificadoras, brunidoras, rebarbadoras, afiadoras, serras e outras. O segundo grupo de máquinas, as de conformação, são essencialmente as prensas, máquinas de forjar, dobrar, estampadoras, entre outras (AGÊNCIA..., 2012, p. 7).

Essa indústria 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 para elevar a produtividade dos outros setores da indústria de transformação que os utilizam. Podem também ser

agrupadas segundo sua base técnica: máquinas-ferramentas mecânicas; com controle numérico (CN) e centros de usinagem<sup>1</sup>. No RS, predominam as duas primeiras.

Santos et al. (2007) proporcionam uma breve descrição das principais máquinas-ferramentas, sintetizada no Quadro 1:

Quadro 1

Principais tipos de máquinas-ferramentas

| Tipo de máquina            | Descrição                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Torno mecânico             | É uma máquina extremamente versátil, utilizada na confecção ou no acabamento em peças dos mais diversos tipos e formas. As peças são fixadas entre as pontas de eixos revolventes, a fim de que possam ser trabalhadas pelo torneiro mecânico, profissional altamente especializado no manuseio desse equipamento de precisão. O torno pode executar mais obras do que qualquer outro tipo de máquina-ferramenta. Num torno, pode ser confeccionado qualquer tipo de peça ou componente mecânico. |
| Fresadora                  | É uma máquina derivada do torno mecânico, equipamento especializado em cortar a matéria-prima utilizando uma ferramenta chamada propriamente de fresa. O tipo mais comum dessas máquinas operatrizes são as chamadas fresadoras universais, destinadas à fabricação de engrenagens ditas retas e helicoidais, além de roscas sem fim e ferramentas com as mais diversas formas, utilizadas num ramo da metalurgia chamado de ferramentaria.                                                       |
| Furadeiras mecânicas       | À semelhança das fresadoras, também derivadas dos antigos tornos mecânicos, são máquinas operatrizes especializadas em fazer furos. Dentre seus diversos tipos, destacam-se as furadeiras horizontais, as industriais e as verticais.                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Aplainadoras mecânicas     | São máquinas conhecidas comumente como plainas de desbaste, também derivadas do torno mecânico. Seu desenvolvimento foi motivado pela busca de resolver certos problemas observados em peças e componentes mecânicos planos e retos.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Retificadoras ou retíficas | São máquinas operatrizes também derivadas dos tornos mecânicos. São altamente especializadas em retificar e polir peças e componentes cilíndricos ou planos. Os virabrequins de motor a explosão, por exemplo, depois de confeccionados, têm suas medidas de acabamento terminadas numa retificadora. Outro exemplo seriam os corpos como barramentos e prismas de precisão das próprias máquinas operatrizes, que são acabados em suas medidas finais por retíficas planas e cilíndricas.        |

FONTE: Santos *et al.*, 2007.

<sup>1</sup> Um centro de usinagem é uma máquina multifunção, que, geralmente, combina operações de mandrilamento, furação e fresamento. Em um centro de usinagem, o material é removido por uma fresa rotativa que se move lateralmente até a peça montada em uma mesa ou fixação.

A competitividade da indústria de máquinas-ferramentas depende, de maneira significativa, dos vínculos que estabelece com os fabricantes de máquinas e equipamentos, bem como dessa cadeia produtiva com seus usuários. Em muitos casos, seus produtos são feitos sob encomenda e requerem adequações, às vezes muito finas, às necessidades de seus usuários (SANTOS *et al.*, 2007). Por isso, a proximidade que caracteriza uma aglomeração produtiva é um fator de competitividade importante para essa indústria, mesmo que a tendência internacional seja de padronização da produção de forma a permitir a ampliação das escalas, para facilitar as vendas no mercado mundial.

Além de sua inserção na indústria de máquinas e equipamentos e de sua capacidade exportadora, o terceiro fator de competitividade depende de sua capacidade de inovar, já que a indústria de máquinas-ferramentas está inserida dentro dos setores difusores de tecnologia (FERRAZ; KUPFER; HAGUENAUER, 1997, p. 268-269). A principal inovação das últimas décadas advém da inserção de comandos numéricos, a partir dos anos 80, que levou a transformações radicais nessa indústria.

Essas mudanças não se restringiram somente a modificações nos produtos da indústria de máquinas-ferramenta, pois, ao causarem uma alteração na base técnica do setor e, portanto, uma ruptura na sua trajetória tecnológica, alteraram [...] os encadeamentos da indústria com outros setores industriais [...] e demandaram conhecimentos e habilidades técnicas e produtivas distintas das até então utilizadas pelas empresas nas atividades de fabricação. Por seu turno, a mudança tecnológica de processo de fabricação está profundamente inter-relacionada com as mudanças de produto; pois além da indústria em questão ser grande usuária das próprias máquinas que fabrica, o avanço na direção de produtos mais sofisticados e precisos depende de as plantas industriais contarem com equipamentos mais eficientes (CASTILHOS; PASSOS, 1998, p. 25-26).

Dessa forma pode-se três fatores de competitividade importantes de serem avaliados com relação às perspectivas de expansão da aglomeração de máquinas-ferramentas do Vale do Sinos: grau de inovação; suas relações com seus principais usuários e sua integração nas cadeias internacionais de valor. Como será visto mais tarde, alguns municípios do Corede do Vale do Rio dos Sinos, mais os municípios vizinhos de Gravataí e Porto Alegre, concentram uma das maiores aglomerações de máquinas-ferramentas e de máquinas e equipamentos do Estado. Para verificar até que ponto essa aglomeração apresenta características de APL é importante descrever algumas informações quantitativas básicas a respeito dessa região, bem como sobre o setor de bens de equipamento ali situado. Com essas informações, será possível melhor avaliar as indústrias de máquinas-ferramentas, o que servirá de base para a pesquisa de campo que se desenvolverá a seguir.

Neste diagnóstico preliminar, baseado em dados secundários, efetuar-se-á uma breve descrição da localização da aglomeração produtiva (AP) de máquinas-ferramentas com ênfase nas características socioeconômicas e produtivas da região. Na segunda seção, serão apresentados alguns elementos da formação histórica da região do Vale do Sinos que ajudem a compreender sua atual conformação. Na parte três, serão descritas a importância atual da aglomeração produtiva no Corede, no Estado e no País. Nesse

ponto, serão apresentados os dados de emprego das classes de atividades, bem como as informações referentes ao comércio internacional da atividade produtiva de máquinas-ferramentas.

## 1. Localização da aglomeração e breve descrição das características socioeconômicas e produtivas do Corede Vale do Rio dos Sinos

O Corede Vale dos Sinos possui uma população superior a 1,2 milhão de habitantes, que representa aproximadamente 12% da população gaúcha (Tabela 1), e um território de 1.398,5 km<sup>2</sup> localizado na região nordeste do Estado (Figura 1). É o segundo Corede mais populoso do Estado, e, em 2010, a população economicamente ativa representava 90,6% da sua população total. 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. Em 2011, os municípios mais populosos eram Canoas (25,07%), Novo Hamburgo (18,46%) e São Leopoldo (16,60%) - (FEEDADOS, 2013). É uma região predominantemente urbana, com uma taxa de urbanização de 97,9% (IBGE, 2013).

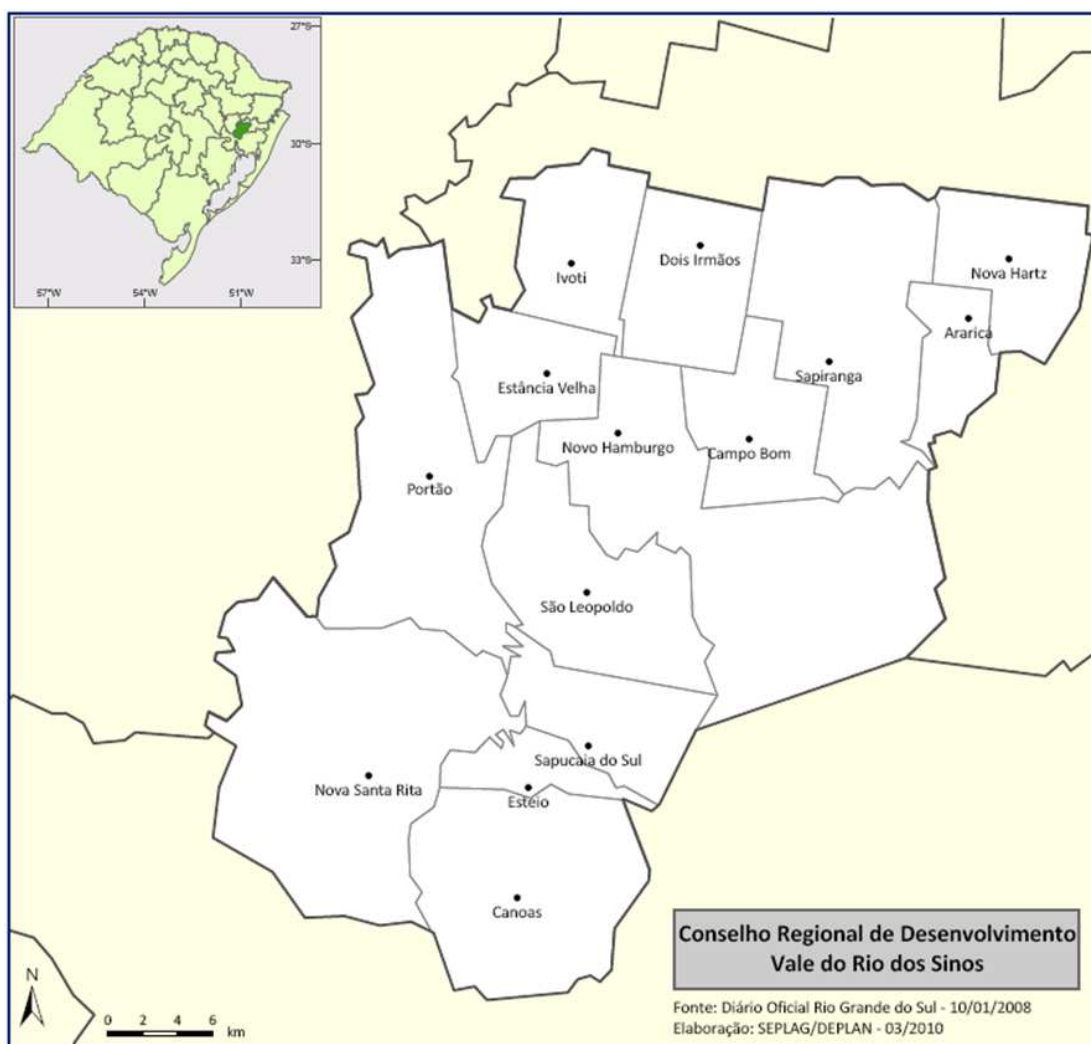
Tabela 1

| População total e população economicamente ativa (PIA) dos quatro Coredes mais populosos do RS — 2000 e 2010 |                   |            |                   |            |                  |                      |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|-------------------|------------|------------------|----------------------|---------------|
| COREDES E RS                                                                                                 | 2000              |            | 2010              |            |                  |                      | VARIAÇÃO<br>% |
|                                                                                                              | População         | %          | População         | %          | PIA              | PIA/População<br>(%) |               |
| Metropolitano Delta do Jacuí .....                                                                           | 2.261.605         | 22,2       | 2.420.262         | 22,6       | 2.252.946        | 93,1                 | 7,0           |
| Vale do Rio dos Sinos .....                                                                                  | 1.194.234         | 11,7       | 1.290.491         | 12,1       | 1.169.156        | 90,6                 | 8,1           |
| Serra .....                                                                                                  | 742.761           | 7,3        | 862.305           | 8,1        | 807.331          | 93,6                 | 16,1          |
| Sul .....                                                                                                    | 833.640           | 8,2        | 843.206           | 7,9        | 795.928          | 94,4                 | 1,1           |
| Demais Coredes .....                                                                                         | 5.155.558         | 50,6       | 5.277.665         | 49,4       | 4.951.881        | 93,8                 | 2,4           |
| <b>Rio Grande do Sul .....</b>                                                                               | <b>10.187.798</b> | <b>100</b> | <b>10.693.929</b> | <b>100</b> | <b>9.977.242</b> | <b>93,3</b>          | <b>5,0</b>    |

FONTE: FEEDADOS, 2013.

Figura 1

Mapa do Corede Vale do Rio dos Sinos e sua localização no RS



Os municípios mais numerosos do Corede são Canoas, Novo Hamburgo, São Leopoldo e Sapucaia do Sul, que, juntos congregavam 70,3% da população do Corede em 2010 (Tabela 2).

Tabela 2

Variação populacional nos municípios do Corede Vale do Rio dos Sinos — 2007-10

| MUNICÍPIOS                              | 2007              | 2008              | 2009              | 2010              |
|-----------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Araricá .....                           | 4.632             | 4.710             | 4.794             | 4.864             |
| Campo Bom .....                         | 58.444            | 58.998            | 59.506            | 60.074            |
| Canoas .....                            | 319.306           | 320.878           | 322.373           | 323.827           |
| Dois Irmãos .....                       | 26.177            | 26.624            | 27.109            | 27.572            |
| Estância Velha .....                    | 40.454            | 41.173            | 41.884            | 42.574            |
| Esteio .....                            | 80.834            | 80.873            | 80.810            | 80.755            |
| Ivoti .....                             | 18.590            | 18.990            | 19.423            | 19.874            |
| Nova Hartz .....                        | 17.403            | 17.723            | 18.019            | 18.346            |
| Nova Santa Rita .....                   | 20.724            | 21.404            | 22.079            | 22.716            |
| Novo Hamburgo .....                     | 238.979           | 238.906           | 238.841           | 238.940           |
| Portão .....                            | 29.111            | 29.703            | 30.302            | 30.920            |
| São Leopoldo .....                      | 208.424           | 210.254           | 212.182           | 214.087           |
| Sapiranga .....                         | 73.537            | 73.996            | 74.469            | 74.985            |
| Sapucaia do Sul .....                   | 129.021           | 129.655           | 130.323           | 130.957           |
| <b>Corede Vale do Rio dos Sinos ...</b> | <b>1.265.636</b>  | <b>1.273.887</b>  | <b>1.282.114</b>  | <b>1.290.491</b>  |
| <b>RIO GRANDE DO SUL .....</b>          | <b>10.575.263</b> | <b>10.613.565</b> | <b>10.652.327</b> | <b>10.693.929</b> |

FONTE: FEEDADOS, 2013.

É importante ressaltar que o Vale dos Sinos apresenta indicadores sociais superiores ou muito próximos à média estadual, como é o caso da taxa de analfabetismo de 3,10% (pessoas com 15 anos ou mais), uma das menores do Estado, e do coeficiente de mortalidade infantil de 10,59 por mil nascidos vivos (IBGE, 2013). No RS, os indicadores correspondentes eram de, respectivamente, 4,53% e 11,20 por mil nascidos vivos. Quanto à expectativa de vida, no RS a idade média era de 72,05, e no Corede, de 71,76 (FEEDADOS, 2013).

No que se refere à sua importância econômica, é o segundo Corede do Estado, conforme indicam os valores do PIB total (Tabela 3). Na primeira década dos anos 2000, o Corede perdeu participação no PIB estadual, passando de 16,0% em 2000 para 14,9% em 2010, embora continue ocupando a segunda posição (FEEDADOS, 2013).

Tabela 3

Participação do PIB dos quatro principais Coredes no PIB total do Rio Grande do Sul — 2000-10

|                                    | (%)        |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| COREDES E TOTAL RS                 | 2000       | 2001       | 2002       | 2003       | 2004       | 2005       | 2006       | 2007       | 2008       | 2009       | 2010       |
| Metropolitano Delta do Jacuí ..... | 28,8       | 27,8       | 28,0       | 26,2       | 27,1       | 29,8       | 29,0       | 28,7       | 27,4       | 26,7       | 26,9       |
| Vale do Rio dos Sinos .....        | 16,0       | 16,1       | 15,4       | 15,0       | 15,7       | 15,4       | 14,8       | 14,4       | 15,3       | 15,6       | 14,9       |
| Serra .....                        | 10,4       | 10,1       | 10,2       | 9,9        | 10,5       | 10,9       | 10,5       | 10,3       | 10,3       | 10,4       | 11,0       |
| Sul .....                          | 6,0        | 6,1        | 6,1        | 5,9        | 5,9        | 5,6        | 5,7        | 6,0        | 6,6        | 6,5        | 6,6        |
| Demais Coredes .....               | 38,8       | 39,8       | 40,4       | 43,0       | 40,9       | 38,4       | 40,0       | 40,7       | 40,3       | 40,9       | 40,6       |
| <b>Total RS .....</b>              | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> | <b>100</b> |

FONTE: FEEDADOS, 2013.

Quanto à evolução do PIB *per capita*, verifica-se, pela Tabela 4, que o Corede em estudo mantém a segunda colocação na comparação com os 10 maiores do Estado, o que é perfeitamente compatível com os dados de PIB e população já apresentados.

Tabela 4

Dez Coredes do RS com maior PIB *per capita* 2007—10

| COREDES E RS                       | 2007            | RANKING  | 2008            | RANKING  | 2009            | RANKING | 2010            | RANKING  |
|------------------------------------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|---------|-----------------|----------|
| Serra .....                        | 22.528,5        | 1º       | 24.607,4        | 1º       | 26.438,8        | 1º      | 32.103,9        | 1º       |
| Vale do Rio dos Sinos .....        | 19.900,9        | 3º       | 23.468,8        | 2º       | 25.607,5        | 2º      | 29.219,2        | 2º       |
| Metropolitano Delta do Jacuí ..... | 20.687,6        | 2º       | 21.971,4        | 4º       | 23.027,5        | 4º      | 28.096,8        | 3º       |
| Alto Jacuí .....                   | 19.429,4        | 4º       | 23.017,2        | 3º       | 24.608,2        | 3º      | 27.125,1        | 4º       |
| Produção .....                     | 17.723,2        | 5º       | 19.222,4        | 5º       | 20.332,8        | 6º      | 24.633,0        | 5º       |
| Vale do Taquari .....              | 17.028,0        | 6º       | 17.470,2        | 8º       | 19.318,1        | 8º      | 23.914,8        | 6º       |
| Vale do Rio Pardo .....            | 16.102,1        | 7º       | 17.477,5        | 7º       | 21.760,8        | 5º      | 23.831,7        | 7º       |
| Noroeste Colonial .....            | 14.233,4        | 10º      | 18.484,5        | 6º       | 19.735,1        | 7º      | 23.334,2        | 8º       |
| Campos de Cima da Serra .....      | 14.976,3        | 9º       | 15.652,1        | 10º      | 17.273,2        | 10º     | 23.228,1        | 9º       |
| Vale do Caí .....                  | 15.728,3        | 8º       | 16.373,4        | 9º       | 18.432,6        | 9º      | 22.347,9        | 10º      |
| <b>Rio Grande do Sul .....</b>     | <b>16.688,7</b> | <b>-</b> | <b>18.377,7</b> | <b>-</b> | <b>19.778,4</b> |         | <b>23.606,4</b> | <b>-</b> |

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FEEDADOS, 2013.

No entanto, a Tabela 5 mostra que as taxas de crescimento do PIB *per capita* dos municípios do Corede, no período 2007-2010, apresentaram variações bastante diferenciadas. Alguns municípios importantes, como, por exemplo, Esteio, Novo Hamburgo e Sapiranga do Sul, não conseguiram elevar seu PIB *per capita* acima da média do Corede, enquanto municípios como Nova Santa Rita e Canoas, que receberam vultosos investimentos, exibem taxas superiores.

Tabela 5

Evolução do PIB *per capita* dos municípios do Corede Vale do Rio dos Sinos — 2007-10

| DISCRIMINAÇÃO                             | 2007          | 2008          | 2009          | 2010          |
|-------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Araricá .....                             | 8.446         | 9.042         | 11.718        | 14.450        |
| Campo Bom .....                           | 19.700        | 19.849        | 21.447        | 26.001        |
| Canoas .....                              | 32.971        | 44.811        | 48.899        | 51.070        |
| Dois Irmãos .....                         | 18.954        | 18.997        | 21.509        | 26.236        |
| Estância Velha .....                      | 12.173        | 13.631        | 14.179        | 19.308        |
| Esteio .....                              | 23.489        | 25.533        | 28.496        | 31.884        |
| Ivoti .....                               | 16.851        | 18.182        | 18.487        | 22.903        |
| Nova Hartz .....                          | 15.079        | 15.923        | 18.727        | 23.729        |
| Nova Santa Rita .....                     | 11.924        | 14.916        | 17.421        | 25.938        |
| Novo Hamburgo .....                       | 16.213        | 16.942        | 17.712        | 22.569        |
| Portão .....                              | 19.806        | 17.916        | 20.443        | 23.601        |
| São Leopoldo .....                        | 12.828        | 14.288        | 15.759        | 19.259        |
| Sapiranga .....                           | 12.046        | 12.746        | 14.451        | 18.330        |
| Sapucaia do Sul .....                     | 12.884        | 12.697        | 14.227        | 17.683        |
| <b>Corede Vale do Rio dos Sinos .....</b> | <b>19.901</b> | <b>23.469</b> | <b>25.607</b> | <b>29.219</b> |
| <b>RIO GRANDE DO SUL .....</b>            | <b>16.689</b> | <b>18.378</b> | <b>19.778</b> | <b>23.606</b> |

FONTE: FEEDADOS, 2013.

Apesar dessa importância econômica e do alto grau de industrialização da região, os dados do Conselho Regional de Desenvolvimento do Vale do Rio dos Sinos (Consinos) - (2010, p. 43) - 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. A Tabela 6, que contém informações mais recentes, revela que essa perda relativa sobre o VAB estadual permaneceu, atingindo 18,61% em 2010. Apesar dessa perda, a participação do Corede no VAB industrial do RS é a terceira do Estado, atrás apenas do Corede Metropolitano Delta do Jacuí e do Corede Serra.

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. Deste conjunto, apenas Araricá, Nova Santa Rita e São Leopoldo registraram aumento na participação do total do VAB estadual.

Tabela 6

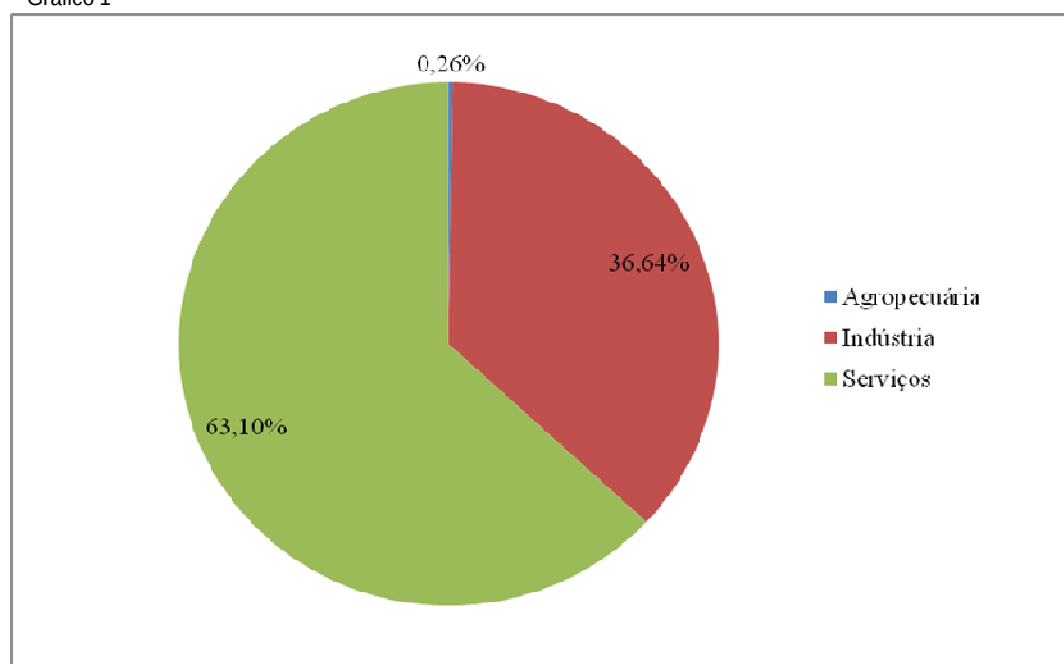
Participação Total e dos municípios do Corede Vale do Rio dos Sinos no Valor Adicionado Bruto industrial do RS — 2001-10

| MUNICÍPIOS E COREDE                 | 2001         | 2002         | 2003         | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Canoas .....                        | 9,52         | 7,44         | 7,92         | 7,60         | 8,30         | 8,04         | 8,37         | 11,00        | 10,50        | 8,34         |
| Novo Hamburgo .....                 | 3,13         | 3,15         | 2,88         | 2,72         | 2,63         | 2,52         | 2,31         | 2,04         | 1,92         | 2,01         |
| São Leopoldo .....                  | 1,59         | 1,58         | 1,65         | 1,63         | 1,67         | 1,69         | 1,73         | 1,78         | 1,69         | 1,93         |
| Sapucaia do Sul .....               | 1,70         | 1,72         | 1,73         | 1,78         | 1,73         | 1,59         | 1,50         | 1,35         | 1,39         | 1,56         |
| Campo Bom .....                     | 1,62         | 1,54         | 1,36         | 1,35         | 1,24         | 1,15         | 0,99         | 0,89         | 0,82         | 0,91         |
| Sapiranga .....                     | 1,16         | 1,19         | 1,01         | 0,92         | 0,80         | 0,76         | 0,75         | 0,75         | 0,80         | 0,83         |
| Esteio .....                        | 1,10         | 1,16         | 1,18         | 0,99         | 0,95         | 0,89         | 0,80         | 0,71         | 0,71         | 0,77         |
| Portão .....                        | 1,09         | 1,16         | 0,96         | 0,94         | 0,70         | 0,64         | 0,65         | 0,51         | 0,53         | 0,51         |
| Estância Velha .....                | 0,73         | 0,74         | 0,72         | 0,57         | 0,51         | 0,46         | 0,39         | 0,44         | 0,40         | 0,48         |
| Dois Irmãos .....                   | 0,76         | 0,77         | 0,65         | 0,61         | 0,50         | 0,44         | 0,38         | 0,36         | 0,39         | 0,42         |
| Nova Hartz .....                    | 0,39         | 0,38         | 0,32         | 0,27         | 0,27         | 0,29         | 0,28         | 0,28         | 0,31         | 0,34         |
| Ivoti .....                         | 0,41         | 0,34         | 0,31         | 0,28         | 0,30         | 0,23         | 0,22         | 0,25         | 0,23         | 0,24         |
| Nova Santa Rita .....               | 0,24         | 0,24         | 0,23         | 0,21         | 0,18         | 0,18         | 0,19         | 0,21         | 0,22         | 0,24         |
| Araricá .....                       | 0,02         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,03         | 0,04         | 0,04         |
| <b>Corede Vale do Rio dos Sinos</b> | <b>23,50</b> | <b>21,40</b> | <b>20,90</b> | <b>19,90</b> | <b>19,80</b> | <b>18,90</b> | <b>18,60</b> | <b>20,60</b> | <b>19,90</b> | <b>18,60</b> |

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FEEDADOS, 2013.

O Gráfico 1 mostra que, no Corede Vale do Rio dos Sinos, o VAB da agropecuária é insignificante, mas a indústria tem uma participação expressiva, de 36,64%, enquanto o maior peso (63,10%) recai sobre o setor serviços.

Gráfico 1



FONTE DOS DADOS BRUTOS: FEEDADOS, 2013.

O Idese é um índice sintético que abrange um conjunto amplo de indicadores sociais e econômicos, classificados em quatro blocos temáticos: educação; renda; saneamento e domicílios; e saúde. O Idese varia de zero a um e permite que se classifique o Estado, os municípios ou os Coredes em três níveis de desenvolvimento: baixo (índices até 0,499), médio (entre 0,500 e 0,799) ou alto (maiores ou iguais a 0,800). Por esse critério e pelos dados para 2009, o Corede Vale do Rio dos Sinos ainda não atingiu o nível de alto desenvolvimento, embora se encontre na fronteira entre o nível médio e o alto, alcançando a marca de 0,792 (Tabela 7). Dentre os Coredes do RS, apenas o Serra e o Metropolitano Delta do Jacuí registraram índices superiores, de 0,818 e 0,812 respectivamente.

Tabela 7

Evolução do Idese nos municípios do Corede Vale do Rio dos Sinos — 2006-09

| DISCRIMINAÇÃO                             | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         |
|-------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Araricá .....                             | 0,598        | 0,599        | 0,606        | 0,611        |
| Campo Bom .....                           | 0,812        | 0,812        | 0,807        | 0,812        |
| Canoas .....                              | 0,827        | 0,827        | 0,833        | 0,840        |
| Dois Irmãos .....                         | 0,766        | 0,776        | 0,773        | 0,780        |
| Estância Velha .....                      | 0,720        | 0,718        | 0,720        | 0,718        |
| Esteio .....                              | 0,830        | 0,836        | 0,837        | 0,846        |
| Ivoti .....                               | 0,796        | 0,793        | 0,787        | 0,780        |
| Nova Hartz .....                          | 0,639        | 0,643        | 0,640        | 0,649        |
| Nova Santa Rita .....                     | 0,642        | 0,640        | 0,647        | 0,651        |
| Novo Hamburgo .....                       | 0,744        | 0,743        | 0,745        | 0,748        |
| Portão .....                              | 0,666        | 0,667        | 0,659        | 0,667        |
| São Leopoldo .....                        | 0,752        | 0,755        | 0,760        | 0,765        |
| Sapiranga .....                           | 0,699        | 0,701        | 0,704        | 0,707        |
| Sapucaia do Sul .....                     | 0,732        | 0,744        | 0,742        | 0,747        |
| <b>Corede Vale do Rio dos Sinos .....</b> | <b>0,778</b> | <b>0,781</b> | <b>0,789</b> | <b>0,792</b> |
| <b>RIO GRANDE DO SUL .....</b>            | <b>0,764</b> | <b>0,769</b> | <b>0,772</b> | <b>0,776</b> |

FONTE: FEEDADOS, 2013.

Os municípios do Corede Vale do Rio dos Sinos apresentam uma disparidade bastante acentuada entre seus níveis de desenvolvimento medidos pelo Idese, o que fica mais evidente quando se analisam os blocos do Idese (Tabela 8).

Conforme o Idese e seus blocos<sup>2</sup> por município do Corede, constata-se que os blocos Educação e Saúde são os que apresentam a menor variação, enquanto as diferenças no bloco Renda refletem

<sup>2</sup> Os indicadores do bloco Educação são: taxa de abandono no ensino fundamental; taxa de reprovação no ensino fundamental; taxa de atendimento no ensino médio; taxa de analfabetismo de pessoas de 15 anos ou mais. Os do bloco Renda: PIB *per capita*; VAB *per capita* do comércio, alojamento e alimentação. Os do bloco Saneamento e domicílio: percentual de domicílios abastecidos com água: rede geral; percentual de domicílios atendidos com esgoto sanitário: rede geral de esgoto ou pluvial; média de moradores por domicílios. Os do bloco Saúde: percentual de crianças com baixo peso ao nascer; taxa de mortalidade de menores de cinco anos; esperança de vida ao nascer.

principalmente as diferenças do PIB *per capita* e do VAB *per capita* dos serviços. No que tange ao bloco Saneamento e domicílios, a heterogeneidade entre os municípios é muito grande e têm peso significativo na explicação das diferenças encontradas nos respectivos níveis de Idese total.

Tabela 8

Idese e seus blocos, por município e total do Corede – 2009

| DISCRIMINAÇÃO                             | EDUCAÇÃO | RENDIA | SANEAMENTO<br>E DOMICÍLIOS | SAÚDE | IDESE TOTAL |
|-------------------------------------------|----------|--------|----------------------------|-------|-------------|
| Araricá .....                             | 0,814    | 0,659  | 0,118                      | 0,855 | 0,611       |
| Campo Bom .....                           | 0,882    | 0,810  | 0,683                      | 0,875 | 0,812       |
| Canoas .....                              | 0,871    | 0,978  | 0,662                      | 0,851 | 0,840       |
| Dois Irmãos .....                         | 0,858    | 0,819  | 0,545                      | 0,897 | 0,780       |
| Estância Velha .....                      | 0,873    | 0,728  | 0,413                      | 0,857 | 0,718       |
| Esteio .....                              | 0,928    | 0,928  | 0,637                      | 0,891 | 0,846       |
| Ivoti .....                               | 0,899    | 0,805  | 0,549                      | 0,867 | 0,780       |
| Nova Hartz .....                          | 0,853    | 0,668  | 0,229                      | 0,847 | 0,649       |
| Nova Santa Rita .....                     | 0,815    | 0,813  | 0,150                      | 0,826 | 0,651       |
| Novo Hamburgo .....                       | 0,860    | 0,788  | 0,493                      | 0,851 | 0,748       |
| Portão .....                              | 0,834    | 0,761  | 0,197                      | 0,875 | 0,667       |
| São Leopoldo .....                        | 0,867    | 0,748  | 0,609                      | 0,835 | 0,765       |
| Sapiranga .....                           | 0,843    | 0,710  | 0,396                      | 0,878 | 0,707       |
| Sapucaia do Sul .....                     | 0,882    | 0,692  | 0,569                      | 0,847 | 0,747       |
| <b>Corede Vale do Rio dos Sinos</b> ..... | 0,869    | 0,886  | 0,560                      | 0,854 | 0,792       |
| <b>RIO GRANDE DO SUL</b> .....            | 0,870    | 0,813  | 0,569                      | 0,850 | 0,776       |

FONTE: FEEDADOS, 2013.

A Tabela 9 permite observar que houve um aumento populacional de 2,0% no Corede Vale do Rio dos Sinos, no período 2007-10, e que este foi superior ao aumento de 1,1% verificado no Rio Grande do Sul, no mesmo período. Por esse motivo, a participação do Corede na população total do Estado elevou-se de 11,97% para 12,1%. Os únicos municípios do Corede que sofreram reduções absolutas no número de habitantes foram Esteio e Novo Hamburgo, mas estas foram mínimas; em todos os outros municípios, houve aumento da população.

Tabela 9

Variação populacional nos municípios do Corede Vale do Rio dos Sinos — 2007- 10

| DISCRIMINAÇÃO                            | 2007              | 2008              | 2009              | 2010              | Variação %<br>2010/2007 |
|------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------------|
| Canoas .....                             | 319.306           | 320.878           | 322.373           | 323.827           | 1,42                    |
| Novo Hamburgo .....                      | 238.979           | 238.906           | 238.841           | 238.940           | -0,02                   |
| São Leopoldo .....                       | 208.424           | 210.254           | 212.182           | 214.087           | 2,72                    |
| Sapucaia do Sul .....                    | 129.021           | 129.655           | 130.323           | 130.957           | 1,5                     |
| Esteio .....                             | 80.834            | 80.873            | 80.810            | 80.755            | -0,1                    |
| Sapiranga .....                          | 73.537            | 73.996            | 74.469            | 74.985            | 1,97                    |
| Campo Bom .....                          | 58.444            | 58.998            | 59.506            | 60.074            | 2,79                    |
| Estância Velha .....                     | 40.454            | 41.173            | 41.884            | 42.574            | 5,24                    |
| Portão .....                             | 29.111            | 29.703            | 30.302            | 30.920            | 6,21                    |
| Dois Irmãos .....                        | 26.177            | 26.624            | 27.109            | 27.572            | 5,33                    |
| Nova Santa Rita .....                    | 20.724            | 21.404            | 22.079            | 22.716            | 9,61                    |
| Ivoti .....                              | 18.590            | 18.990            | 19.423            | 19.874            | 6,91                    |
| Nova Hartz .....                         | 17.403            | 17.723            | 18.019            | 18.346            | 5,42                    |
| Araricá .....                            | 4.632             | 4.710             | 4.794             | 4.864             | 5,01                    |
| <b>Corede Vale do Rio dos Sinos ....</b> | <b>1.265.636</b>  | <b>1.273.887</b>  | <b>1.282.114</b>  | <b>1.290.491</b>  | <b>1,96</b>             |
| <b>RIO GRANDE DO SUL .....</b>           | <b>10.575.263</b> | <b>10.613.565</b> | <b>10.652.327</b> | <b>10.693.929</b> | <b>1,12</b>             |

FONTE: FEEDADOS, 2013.

Quanto ao emprego industrial, por atividade, Tabela 10, constata-se que a liderança continua com a indústria calçadista, mesmo que tenha reduzido o número de trabalhadores de 61.023 em 2006 para 57.599 em 2010. Essa indústria é intensiva em mão de obra, e sua reestruturação está fundamentada, em parte, na adoção de tecnologias poupadoras de trabalho. Paralelamente, outras atividades fornecedoras da indústria calçadista também indicaram redução relativa sobre o total da ocupação industrial, o que é o caso de Borrachas e material plástico. Impressão e reprodução de gravações e Metalurgia também reduziram o emprego, mas não se vinculam diretamente à indústria calçadista. As atividades de Produtos químicos e Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis, não sofreram alterações. Todas as demais indústrias ampliaram, de maneira significativa, o número de empregados, o que pode sinalizar certa diversificação regional da atividade industrial.

Tabela 10

Distribuição do emprego, por atividade industrial, segundo a divisão da CNAE no Corede Vale do Rio dos Sinos — 2006-10

| INDÚSTRIA DA TRANSFORMAÇÃO                                                               | 2006           | %          | 2010           | %          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|----------------|------------|
| Fabricação de produtos alimentícios .....                                                | 3.733          | 2,9        | 4967           | 3,5        |
| Fabricação de bebidas .....                                                              | 765            | 0,6        | 1.030          | 0,7        |
| Fabricação de produtos têxteis .....                                                     | 3.329          | 2,6        | 4.169          | 3,0        |
| Confecção de artigos do vestuário e acessórios .....                                     | 2.084          | 1,6        | 2.490          | 1,8        |
| Prep. de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados ..... | 61.023         | 46,9       | 57.599         | 40,9       |
| Fabricação de produtos de madeira .....                                                  | 821            | 0,6        | 1.138          | 0,8        |
| Fabricação de celulose, papel e produtos de papel .....                                  | 2.670          | 2,1        | 2.969          | 2,1        |
| Impressão e reprodução de gravações .....                                                | 1.588          | 1,2        | 1.196          | 0,8        |
| Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis .....        | 933            | 0,7        | 1.200          | 0,9        |
| Fabricação de produtos químicos .....                                                    | 3.635          | 2,8        | 3.807          | 2,7        |
| Fabricação de produtos de borracha e de material plástico .....                          | 11.316         | 8,7        | 10.904         | 7,7        |
| Fabricação de produtos de minerais não-metálicos .....                                   | 2.468          | 1,9        | 3.746          | 2,7        |
| Metalurgia .....                                                                         | 3.350          | 2,6        | 2.633          | 1,9        |
| Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos .....                    | 9.925          | 7,6        | 13.726         | 9,8        |
| Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos .....          | 913            | 0,7        | 1.797          | 1,3        |
| Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos .....                            | 1.839          | 1,4        | 1.530          | 1,1        |
| Fabricação de máquinas e equipamentos .....                                              | 9.202          | 7,1        | 11.203         | 8,0        |
| Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias .....                         | 2.804          | 2,2        | 4.789          | 3,4        |
| Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores .....       | 87             | 0,1        | 163            | 0,1        |
| Fabricação de móveis .....                                                               | 2.888          | 2,2        | 4.081          | 2,9        |
| Fabricação de produtos diversos .....                                                    | 2.259          | 1,7        | 3.048          | 2,2        |
| Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos .....                      | 2.400          | 1,8        | 2.521          | 1,8        |
| <b>Total .....</b>                                                                       | <b>130.032</b> | <b>100</b> | <b>140.706</b> | <b>100</b> |

FONTE DOS DADOS BRUTOS: RAIS/MTE (2010).

O registro de ampliação do emprego na indústria de máquinas e equipamentos é importante para a interpretação do comportamento do setor de máquinas-ferramentas. É possível que, simultaneamente à perda de participação da indústria de calçados, esteja ocorrendo a ampliação da demanda por equipamento por parte de outros usuários, hipótese que deverá ser conferida na pesquisa de campo. 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-ferramentas, cuja capacidade de inovação constitui um dos principais fatores de competitividade.

Outra informação importante refere-se ao grande número de escolas técnicas e de ensino superior localizadas no Vale do Rio dos Sinos. Em 2010, conforme os dados da Secretaria de Educação do RS, entre os 10 Coredes com maior número de escolas profissionalizantes e de universidades, a região contava 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. Entre as escolas técnicas (Quadro 2) várias oferecem cursos na área de informática, *software*, eletrônica, mecânica e mecatrônica, que, potencialmente, interagem com a cadeia produtiva de máquinas e equipamentos. Dentre as 16 escolas que constam do Quadro 2, 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 Senai aparecem como as principais ofertantes de cursos profissionalizantes nessa área. É preciso, no entanto, avaliar o quanto esses cursos são adequados às necessidades das indústrias de máquinas-ferramenta da região em estudo.

Quadro 2

Curso técnicos nos municípios do Vale do Rio dos Sinos e na RMPA relacionados com a fabricação de máquinas-ferramentas — 2010

| DISCRIMINAÇÃO                | REDE | ESCOLAS                                    | CURSOS TÉCNICOS                                    | MANTENEDORA                    |
|------------------------------|------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| Porto Alegre                 | E    | Esc. Téc. Est. Parobé                      | Eletrônica, Eletrotécnica; Mecânica (3)            | SE/RS                          |
|                              | F    | Instituto Federal RGS                      | Redes de Computadores;                             | -                              |
|                              | -    | -                                          | Eletrônica; Informática Internet (3)               | -                              |
|                              | P    | Esc. de Educ. Profis. América              | Eletrônica                                         | Empr. Bras. de Ensino e Educ.  |
|                              | P    | Esc. SENAI Porto Alegre                    | Eletrônica Industrial                              | SENAI                          |
|                              | P    | SENAI Visconde de Mauá                     | Eletroeletrônica; Informática Industrial; Mecânica | SENAI                          |
|                              | -    | -                                          | Refrigeração e Climatização (4)                    | -                              |
|                              | P    | Esc. Téc. José César de Mesquita           | Automação Industrial; Eletrônica; Mecânica (3)     | SINMETAL                       |
|                              | P    | Esc. Téc. Santo Inácio                     | Eletrônica                                         | Fed. dos Círculos Operários RS |
| Gravataí                     | P    | Col. Fundação Bradesco                     | Eletrônica                                         | Fundação Bradesco              |
|                              | P    | SENAI - Ney Damasceno Ferreira             | Eletrônica Industrial; Mecânica; Mecatrônica (3)   | SENAI                          |
| <b>VALE DO RIO DOS SINOS</b> |      |                                            |                                                    |                                |
| Novo Hamburgo                | P    | Esc. Téc. Liberato Salzano Vieira da Cunha | Eletrônica; Eletrotécnica: Mecânica (3)            | Fund. Esc. Téc. L.S.V.C.       |
| Portão                       | E    | Esc. Téc. Est. de Portão                   | Eletrotécnica                                      | SE/RS                          |
| São Leopoldo                 | E    | Esc. Téc. Est. Frederico Guilherme Schmidt | Eletromecânica; Eletrotécnica (2)                  | SE/RS                          |
|                              | P    | Esc. Téc. SENAI Plínio Gilberto Kroeff     | Instrumentação Industrial; Mecânica;               | SENAI                          |
|                              | -    | -                                          | Mecânica de Precisão (3)                           | -                              |
| Canoas                       | F    | Instituto Federal do Rio Grande do Sul     | Eletrônica; Informática;                           | -                              |
|                              | -    | -                                          | Manutenção e Suporte em Informática (3)            | -                              |
|                              | P    | Unid. Ens. Cristo Redentor - ULBRA         | Eletrônica; Mecatrônica(2)                         | ULBRA                          |
| Sapucaia do Sul              | P    | Unid. Ens. São Lucas - ULBRA               | Mecatrônica                                        | ULBRA                          |

FONTE DOS DADOS BRUTOS: SUEPRO/Secretaria de Educação-RS.

## 2. Alguns elementos sobre a formação histórica da AP de máquinas-ferramentas

Após uma breve descrição do quadro sócioeconômico da região do Vale do Rio dos Sinos, faz-se necessário introduzir alguns elementos históricos de sua formação. Esses elementos poderão ajudar a revelar até que ponto essa aglomeração produtiva de máquinas-ferramentas já constitui, ou possui potencial para constituir, um arranjo produtivo local.

Segundo Breitbach (2005), essa região foi colonizada por imigrantes alemães, que começaram a chegar a partir de 1824, ocupando terras mais férteis “[...] onde as culturas de subsistência puderam se desenvolver rapidamente” e “[...] beneficiaram-se de condições mais generosas de instalação do que aquelas que foram dispensadas aos italianos.” Estes últimos começaram a chegar mais tarde, em 1875, se estabelecendo às bordas do planalto. “Além disso, o transporte fluvial facilitava sobremaneira o comércio com Porto Alegre” (BREITBACH, 2005, p. 7).

Os colonos que chegaram a essa região dedicaram-se inicialmente à agricultura de subsistência, baseada na pequena propriedade, desenvolvendo, em seguida, um pequeno comércio, que antecede a industrialização. Essas primeiras atividades econômicas, destinadas a suprir as necessidades imediatas dos imigrantes, explicam-se pela origem dos colonos alemães que aqui chegaram, composta, em sua maioria, por camponeses, mas também por artesãos (BREITBACH, 2005).

Tendo se expandido a produção agrícola, o comércio no interior da própria colônia foi se intensificando “[...] paralelamente ao surgimento de um artesanato ligado à produção de bens de primeira necessidade, como alimentação, habitação e vestuário”. [...] “Nesse contexto, o couro adquiria um importante papel como matéria-prima, tanto para a produção de sapatos, tamancos e botas, como para selas, arreios e relhos. Assim, a garantia de um mercado aliada ao “savoir faire” local estimulou fortemente a especialização regional” (BREITBACH, 2005, p. 8).

De acordo com Breitbach (2005, p. 8): “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.

Conforme destaca a autora:

Evidentemente, a evolução industrial dessa região contou também com o surgimento de outras atividades não ligadas ao couro, e a proximidade com Porto Alegre contribuiu para isso. Porém, a especialização regional se impôs fortemente ao longo da segunda metade do século XX, embora as duas cidades principais – São Leopoldo e Novo Hamburgo – ostentem atualmente uma maior diversificação de atividades, com ênfase no setor serviços (BREITBACH, 2005, p. 8).

Essa mesma origem histórica 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. Dessa

forma, outro segmento surge, ligado à indústria de calçados e de couros, que é o da produção de máquinas para calçados.

Segundo Ruffoni e Passos (2003, p. 2):

A indústria de máquinas para calçados e curtumes produz máquinas que são utilizadas em todas as atividades que compõem a fabricação de calçados. Tais atividades englobam desde o beneficiamento do couro, a modelagem, o corte e a costura até a montagem e o acabamento dos produtos finais (calçados e artefatos de couro). Cabe notar que algumas dessas máquinas são também utilizadas em outros setores industriais como, por exemplo, na indústria têxtil, na moveleira e na do vestuário.

O grande impulso para esse setor ocorreu no final da década de 60, com o início das exportações de calçados. A elevada demanda externa por esse produto resultou na aquisição de máquinas tanto para a produção de calçados como para a produção de couros mais elaborados pelas empresas fabricantes de calçados do RS, mais especificamente, do Vale do Rio dos Sinos.

Inicia-se, assim, o boom tecnológico do pólo calçadista e também o fim do seu ciclo de estagnação tecnológica que durou da década de 1920 até os anos 1960. A partir de então, além de fornecer para o mercado interno, as empresas produtoras de máquinas para o setor coureiro-calçadista também inseriram seus produtos em diferentes mercados externos, como Argentina e Uruguai.

Desde meados dos anos 1970, 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 às máquinas. Essa inovação, que permite associar flexibilidade, automação, precisão e integração dos sistemas produtivos, redefiniu radicalmente a indústria, abrindo grandes possibilidades para o crescimento da produtividade e para o desenvolvimento de novos produtos e mercados. Em decorrência da profunda reestruturação e do consequente rejuvenescimento da indústria, o enfrentamento das empresas no mercado passou a se dar sob novas formas, com a incorporação de novas tecnologias assumindo um papel importante para o aumento das vantagens competitivas das empresas (RUFFONI; PASSOS, 2002, p. 3-4).

No que se refere à fabricação de máquinas-ferramentas no Rio Grande do Sul, pode se afirmar que algumas das características previamente existentes na indústria gaúcha exerceram um papel determinante nas primeiras fases do desenvolvimento dessa atividade, no Estado.

Já nos anos 50, a existência de unidades produtivas vinculadas à indústria metal-mecânica, concentradas, principalmente, em Caxias do Sul e na Grande Porto Alegre, favoreceu o fluxo de informações entre as empresas, facilitando o aprendizado e a cooperação. Além disso, a existência de mão de obra qualificada e experiente, formada, em grande parte, por imigrantes italianos e seus descendentes, também contribuiu para a ampliação das atividades. Não menos importante foi “[...] o fato de que grande parte das empresas fabricantes de máquinas-ferramentas do Estado foi fundada por técnicos e/ou engenheiros que já possuíam experiência anterior na área de mecânica” (CASTILHOS; PASSOS, 1998, p. 91).

Saliente-se que uma parcela significativa das empresas gaúchas fabricantes de máquinas-ferramentas iniciou suas atividades como oficinas de manutenção. Progressivamente, passaram da fabricação de peças de reposição e assistência técnica para a fabricação de máquinas sob encomenda. Apenas em uma fase posterior é que passaram a diversificar sua linha de produtos na direção das máquinas-ferramentas, inicialmente por meio da cópia de máquinas importadas.

No Rio Grande do Sul, as empresas ingressaram tardiamente na fabricação de máquinas-ferramentas com controle numérico (CN). Foi somente nos primeiros anos da década de 80 que a única

empresa estrangeira produtora de máquinas-ferramentas 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).

Pesquisa de campo realizada em 1994 (CASTILHOS; PASSOS, 1998) revelou que a maior parte das máquinas-ferramentas 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-ferramentas e sim a produção de outros equipamentos industriais, a fabricação de acessórios e ferramentas para máquinas-ferramentas, ou a prestação de serviços para terceiros.

De fato, a instabilidade da economia brasileira ao longo da década de 80 afetou sobremaneira as decisões de investimentos relacionadas com essa atividade. Os investimentos realizados na segunda metade da década foram insuficientes para atualizar tecnologicamente o parque instalado de máquinas, aumentando a defasagem em relação à rápida evolução tecnológica do setor que estava em andamento nos países desenvolvidos. Os poucos investimentos realizados desde meados dos anos 80 tinham o propósito de substituir algumas máquinas antigas e raramente a intenção de ampliação das plantas. Desse modo, a adoção de novas tecnologias embutidas em novos equipamentos com sistemas eletrônicos de controle ficou muito restrita. Uma prática bastante comum consistia na reforma de máquinas convencionais mais antigas em máquinas com comando numérico.

Os ajustes defensivos realizados pelas empresas para fazer frente à recessão e à abertura do mercado tiveram um efeito nocivo sobre a evolução de longo prazo, principalmente naquelas empresas de menor porte.

### **3. A aglomeração produtiva de máquinas-ferramentas do Vale do Rio dos Sinos, sua inserção na indústria de máquinas e equipamentos do Corede e sua posição no Estado e no País**

Nos dias de hoje, o Corede do Vale do Rio dos Sinos caracteriza-se por possuir um número elevado de estabelecimentos industriais produzindo uma grande diversidade de máquinas e equipamentos. Conforme a RAIS, em 2010 havia 503 estabelecimentos produzindo bens de capital e empregando 11.244 trabalhadores. Dos seis grupos CNAE 2.0 da classe máquinas e equipamentos presentes no Corede Vale do Rio dos Sinos (Tabela 11), os que concentram o maior número de empresas são: fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico, com 255 empresas; seguidos por máquinas e equipamentos de uso geral (152); fabricação de máquinas-ferramentas (40); motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão; tratores e máquinas e equipamentos para agricultura e pecuária; e, finalmente, quatro empresas fabricantes de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção.

Tabela 11

Empregos, estabelecimentos e participações no emprego, nas indústrias de máquinas e equipamentos do  
Corede Vale do Rio dos Sinos, por classe CNAE — 2010

| GRUPO CNAE 2.0 - Classe CNAE 2.0                                                                                        | EMPREGO | ESTABELECIMENTOS | PARTICIPAÇÃO NO EMPREGO        |               |                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------|--------------------------------|---------------|----------------------------------|
|                                                                                                                         |         |                  | Total<br>Indústria<br>RS (%) * | Corede<br>(%) | Classe de<br>Atividade<br>RS (%) |
| <b>Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão .....</b>                                  | 638     | 32               | 0,09                           | 0,45          | 16,71                            |
| 28119 - Fabricação de motores e turbinas, exceto para aviões e veículos rodoviários .....                               | 6       | 1                | 0,00                           | 0,00          | 1,78                             |
| 28127 - Fabricação de equipamentos hidráulicos e pneumáticos, exceto válvulas .....                                     | 345     | 18               | 0,05                           | 0,24          | 29,56                            |
| 28135 - Fabricação de válvulas, registros e dispositivos semelhantes .....                                              | 30      | 4                | 0,00                           | 0,02          | 2,65                             |
| 28143 - Fabricação de compressores .....                                                                                | 15      | 3                | 0,00                           | 0,01          | 65,22                            |
| 28151 - Fabricação de equipamentos de transmissão para fins industriais .....                                           | 242     | 6                | 0,03                           | 0,17          | 20,90                            |
| <b>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral ...</b>                                                           | 2794    | 152              | 0,39                           | 1,95          | 18,57                            |
| 28216 - Fabricação de aparelhos e equipamentos para instalações térmicas .....                                          | 152     | 8                | 0,02                           | 0,11          | 34,55                            |
| 28224 - Fabricação de máquinas, equipamentos e aparelhos para transporte e elevação de cargas e pessoas .....           | 182     | 9                | 0,03                           | 0,13          | 3,85                             |
| 28232 - Fabricação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação para uso industrial e comercial .....           | 1064    | 43               | 0,15                           | 0,74          | 32,10                            |
| 28241 - Fabricação de aparelhos e equipamentos de ar condicionado .....                                                 | 567     | 4                | 0,08                           | 0,40          | 85,52                            |
| 28259 - Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental .....                                  | 43      | 10               | 0,01                           | 0,03          | 21,61                            |
| 28291 - Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral não especificados anteriormente .....                        | 786     | 78               | 0,11                           | 0,55          | 13,79                            |
| <b>Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária .....</b>                          | 2075    | 20               | 0,29                           | 1,45          | 8,59                             |
| 28313 - Fabricação de tratores agrícolas .....                                                                          | 1657    | 6                | 0,23                           | 1,16          | 86,21                            |
| 28321 - Fabricação de equipamentos para irrigação agrícola .....                                                        | 18      | 2                | 0,00                           | 0,01          | 17,65                            |
| 28330 - Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação .....                | 400     | 12               | 0,06                           | 0,28          | 1,81                             |
| <b>Fabricação de máquinas-ferramenta .....</b>                                                                          | 1965    | 40               | 0,28                           | 1,37          | 61,54                            |
| 28402 - Fabricação de máquinas-ferramenta .....                                                                         | 1965    | 40               | 0,28                           | 1,37          | 61,54                            |
| <b>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção .....</b>                           | 143     | 4                | 0,02                           | 0,10          | 16,46                            |
| 28526 - Fabricação de outras máquinas e equipamentos para uso na extração mineral, exceto na extração de petróleo ..... | 11      | 1                | 0,00                           | 0,01          | 11,00                            |
| 28542 - Fabricação de máquinas e equipamentos para terraplenagem, pavimentação e construção, exceto tratores ..         | 132     | 3                | 0,02                           | 0,09          | 17,17                            |
| <b>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico .....</b>                                         | 3588    | 255              | 0,50                           | 2,51          | 31,33                            |
| 28615 - Fabricação de máquinas para a indústria metalúrgica, exceto máquinas-ferramenta .....                           | 340     | 34               | 0,05                           | 0,24          | 35,83                            |
| 28623 - Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo .....                     | 65      | 11               | 0,01                           | 0,05          | 1,92                             |
| 28631 - Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria têxtil .....                                             | 35      | 4                | 0,00                           | 0,02          | 70,00                            |
| 28640 - Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário, do couro e de calçados .....             | 1125    | 106              | 0,16                           | 0,79          | 61,88                            |
| 28658 - Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de celulose, papel e papelão e artefatos .....         | 299     | 3                | 0,04                           | 0,21          | 95,83                            |
| 28666 - Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria do plástico .....                                        | 214     | 10               | 0,03                           | 0,15          | 69,03                            |
| 28691 - Fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico não especificados anteriormente .....      | 1510    | 87               | 0,21                           | 1,05          | 32,59                            |
| <b>TOTAL .....</b>                                                                                                      | 11203   | 503              | 1,57                           | 7,82          | 19,13                            |

FONTE DOS DADOS BRUTOS: RAIS/MTE (2010).

Dentro desses grupos, destacam-se as atividades de fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário, do couro e de calçados; fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico não especificados anteriormente; fabricação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação para uso industrial e comercial e fabricação de máquinas-ferramentas. Ressalte-se que esta última, que representa a aglomeração produtiva em estudo, é uma provável fornecedora dos demais grupos CNAE citados anteriormente, o que a insere no centro da cadeia produtiva de máquinas e equipamentos da região.

Como era de se esperar, o maior número de empresas está registrado na produção de máquinas para vestuário, couro e calçados, revelando que o complexo coureiro-calçadista mantém uma importante sinergia com parte significativa da indústria de equipamentos da região, salvo no caso de fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação.

A partir da Tabela 11, pode-se também observar que o maior número de empregos formais está registrado nos subsetores de fabricação de tratores agrícolas; na fabricação de máquinas-ferramentas; na fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário, do couro e de calçados; na fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico não especificados anteriormente; e na fabricação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação para uso industrial e comercial.

Em oito das 24 classes CNAE 2.0 de máquinas e equipamentos fabricados no Corede, a participação percentual no emprego da classe de atividade no Rio Grande do Sul, no ano de 2010, foi superior a 60%: fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de celulose, papel e papelão e artefatos (95,83%); fabricação de tratores agrícolas (86,21%); fabricação de aparelhos e equipamentos de ar condicionado (85,52%); fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria têxtil (70,00%); fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria do plástico (69,03%); fabricação de compressores (65,22%); fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de vestuário, do couro e de calçados (61,88%); e fabricação de máquinas-ferramentas (61,54%).

No que se refere à fabricação de máquinas-ferramentas, cabe destacar que, dos 3.193 empregos nessa classe de atividade no Estado, a participação do Corede Vale do Rio dos Sinos é de 61,5%. A Tabela 12 revela que 63,0% dos empregos e 51,1% dos estabelecimentos dessa atividade estão concentrados em São Paulo e que o Rio Grande do Sul, apesar de ser o segundo colocado no *ranking*, representa apenas 16,1% dos empregos e 13,6% dos estabelecimentos.

Conforme Castilhos e Passos (1998, p. 88), as empresas de máquinas-ferramentas do Rio Grande do Sul “[...] são predominantemente de capital nacional, não pertencendo a grandes grupos econômicos, e, inclusive, a maioria é de origem familiar”, o que poderia explicar essa menor participação do Estado.

Tabela 12

Empregos e estabelecimentos na indústria de máquinas-ferramentas no Brasil, por estados — 2010

| ESTADOS E TOTAL           | EMPREGOS      | PARTICIPAÇÃO % | ESTABELECIMENTOS | PARTICIPAÇÃO % |
|---------------------------|---------------|----------------|------------------|----------------|
| São Paulo .....           | 12.449        | 62,93          | 555              | 51,06          |
| Rio Grande do Sul .....   | 3.193         | 16,14          | 148              | 13,62          |
| Santa Catarina .....      | 1.267         | 6,40           | 118              | 10,86          |
| Minas Gerais .....        | 1.002         | 5,06           | 70               | 6,44           |
| Paraná .....              | 772           | 3,90           | 89               | 8,19           |
| Rio de Janeiro .....      | 311           | 1,57           | 25               | 2,30           |
| Espírito Santo .....      | 247           | 1,25           | 19               | 1,75           |
| Ceará .....               | 137           | 0,69           | 11               | 1,01           |
| Goiás .....               | 114           | 0,58           | 14               | 1,29           |
| Pernambuco .....          | 63            | 0,32           | 5                | 0,46           |
| Bahia .....               | 53            | 0,27           | 6                | 0,55           |
| Alagoas .....             | 40            | 0,20           | 4                | 0,37           |
| Amazonas .....            | 39            | 0,20           | 4                | 0,37           |
| Mato Grosso do Sul ....   | 36            | 0,18           | 4                | 0,37           |
| Mato Grosso .....         | 24            | 0,12           | 7                | 0,64           |
| Pará .....                | 22            | 0,11           | 3                | 0,28           |
| Paraíba .....             | 7             | 0,04           | 1                | 0,09           |
| Rondônia .....            | 3             | 0,02           | 1                | 0,09           |
| Rio Grande do Norte       | 2             | 0,01           | 1                | 0,09           |
| Sergipe .....             | 1             | 0,01           | 1                | 0,09           |
| Distrito Federal .....    | 1             | 0,01           | 1                | 0,09           |
| <b>Total Brasil .....</b> | <b>19.783</b> | <b>100</b>     | <b>1.087</b>     | <b>100</b>     |

FONTE: RAIS/MTE (2010).

Em 2010, os melhores salários médios eram pagos na fabricação de aparelhos e equipamentos de ar condicionado (R\$ 3.371,79); na fabricação de tratores agrícolas (R\$ 2.509,38); e na fabricação de equipamentos de transmissão para fins industriais (R\$ 2.036,14). Já os salários mais baixos foram registrados na fabricação de motores e turbinas, exceto para aviões e veículos rodoviários (R\$ 708,78); na fabricação de outras máquinas e equipamentos para uso na extração mineral, exceto na extração de petróleo (R\$ 664,82); e na fabricação de aparelhos e equipamentos para instalações térmicas (R\$ 468,67). Quanto à fabricação de máquinas-ferramenta, principal foco deste trabalho, o salário médio atingiu, naquele ano, uma faixa de valor intermediária de R\$ 1.549,67.

No que se refere ao tamanho dos 503 estabelecimentos das 24 classes registradas na RAIS em 2010, 97,22% foram classificados como micro e pequenas empresas, 2,18% como médias, e 0,60% como grandes. Das 24 classes, apenas 11 possuíam estabelecimentos de médio porte, e sete, de grande porte (Tabela 13). Destas últimas, duas correspondiam a máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação para uso industrial e comercial; e uma em cada das seguintes atividades: aparelhos e equipamentos de ar

condicionado; tratores agrícolas; máquinas-ferramentas; máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário, do couro e de calçados; e máquinas e equipamentos para as indústrias de celulose, papel e papelão e artefatos.

Tabela 13

Porte das empresas por atividade industrial no Corede Vale do Rio dos Sinos — 2010

| CLASSE CNAE 2.0                                                                                                 | MICRO E PEQUENA | MÉDIA     | GRANDE   | MICRO E PEQUENA (%) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|----------|---------------------|
| Fabricação de motores e turbinas, exceto para aviões e veículos rodoviários .....                               | 1               | 0         | 0        | 100,00              |
| Fabricação de equipamentos hidráulicos e pneumáticos, exceto válvulas .....                                     | 18              | 0         | 0        | 100,00              |
| Fabricação de válvulas, registros e dispositivos semelhantes .....                                              | 4               | 0         | 0        | 100,00              |
| Fabricação de compressores .....                                                                                | 3               | 0         | 0        | 100,00              |
| Fabricação de equipamentos de transmissão para fins industriais .....                                           | 5               | 1         | 0        | 83,33               |
| Fabricação de aparelhos e equipamentos para instalações térmicas .....                                          | 8               | 0         | 0        | 100,00              |
| Fabricação de máquinas, equipamentos e aparelhos para transporte e elevação de cargas e pessoas .....           | 9               | 0         | 0        | 100,00              |
| Fabricação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação para uso industrial e comercial .....           | 41              | 2         | 0        | 95,35               |
| Fabricação de aparelhos e equipamentos de ar-condicionado .....                                                 | 3               | 0         | 1        | 75,00               |
| Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental .....                                  | 10              | 0         | 0        | 100,00              |
| Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral não especificados anteriormente .....                        | 77              | 1         | 0        | 98,72               |
| Fabricação de tratores agrícolas .....                                                                          | 5               | 0         | 1        | 83,33               |
| Fabricação de equipamentos para irrigação agrícola .....                                                        | 2               | 0         | 0        | 100,00              |
| Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação .....                | 11              | 1         | 0        | 91,67               |
| Fabricação de máquinas-ferramenta .....                                                                         | 39              | 0         | 1        | 97,50               |
| Fabricação de outras máquinas e equipamentos para uso na extração mineral, exceto na extração de petróleo ..... | 1               | 0         | 0        | 100,00              |
| Fabricação de máquinas e equipamentos para terraplenagem, pavimentação e construção, exceto tratores .....      | 3               | 0         | 0        | 100,00              |
| Fabricação de máquinas para a indústria metalúrgica, exceto máquinas-ferramenta .....                           | 34              | 0         | 0        | 100,00              |
| Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo .....                     | 11              | 0         | 0        | 100,00              |
| Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria têxtil .....                                             | 4               | 0         | 0        | 100,00              |
| Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário, do couro e de calçados .....             | 105             | 1         | 0        | 99,06               |
| Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de celulose, papel e papelão e artefatos .....         | 2               | 1         | 0        | 66,67               |
| Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria do plástico .....                                        | 9               | 1         | 0        | 90,00               |
| Fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico não especificados anteriormente .....      | 84              | 3         | 0        | 96,55               |
| <b>Total</b> .....                                                                                              | <b>489</b>      | <b>11</b> | <b>3</b> | <b>97,22</b>        |

FONTE DOS DADOS BRUTOS: RAIS/MTE (2010).

Quanto ao grau de escolaridade dos trabalhadores da indústria de máquinas e equipamentos da região, a Tabela 14 revela que os trabalhadores com ensino fundamental completo ou incompleto ocupam 35,2% das vagas, aqueles com ensino médio completo representam 55,0% do total, enquanto os com ensino superior completo representam 9,3%, e os mestres e doutores são uma fração insignificante do total.

É importante observar que, dos 1.965 trabalhadores formais na Fabricação de máquinas-ferramenta, 65% possuem ensino médio completo; 11%, superior completo; e 0,35%, mestres ou doutores. A proporção de empregos com ensino fundamental completo ou incompleto é relativamente baixa, o que indica uma atividade industrial mais intensiva em conhecimento, de média-alta tecnologia.

Tabela 14

Emprego formal na indústria de máquinas e equipamentos do Corede Vale do Rio dos Sinos, segundo o grau de escolaridade, por grupos CNAE e principais classes — 2010

| GRUPO CNAE 2.0 - CLASSE CNAE 2.0                                                                                   | GRAU DE ESCOLARIDADE                      |                       |                          |                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|
|                                                                                                                    | Ensino Fundamental Incompleto ou Completo | Ensino Médio Completo | Ensino Superior Completo | Mestrado e Doutorado |
| <b>Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão</b> .....                             | 285                                       | 318                   | 35                       | 0                    |
| 28127 - Fabricação de equipamentos hidráulicos e pneumáticos, exceto válvulas .....                                | 150                                       | 183                   | 12                       | 0                    |
| 28151 - Fabricação de equipamentos de transmissão para fins industriais .....                                      | 111                                       | 109                   | 22                       | 0                    |
| Outros .....                                                                                                       | 24                                        | 26                    | 1                        | 0                    |
| <b>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral</b> .....                                                    | 1188                                      | 1366                  | 224                      | 16                   |
| 28232 - Fabricação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação para uso industrial e comercial .....      | 506                                       | 507                   | 51                       | 0                    |
| 28241 - Fabricação de aparelhos e equipamentos de ar-condicionado .....                                            | 129                                       | 290                   | 132                      | 16                   |
| 28291 - Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral não especificados anteriormente .....                   | 369                                       | 387                   | 30                       | 0                    |
| Outros .....                                                                                                       | 184                                       | 182                   | 11                       | 0                    |
| <b>Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária</b> .....                     | 389                                       | 1283                  | 391                      | 12                   |
| 28313 - Fabricação de tratores agrícolas .....                                                                     | 217                                       | 1051                  | 378                      | 11                   |
| Outros .....                                                                                                       | 172                                       | 232                   | 13                       | 1                    |
| <b>Fabricação de máquinas-ferramenta</b> .....                                                                     | 451                                       | 1290                  | 217                      | 7                    |
| 28402 - Fabricação de máquinas-ferramenta .....                                                                    | 451                                       | 1290                  | 217                      | 7                    |
| <b>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção</b> .....                      | 36                                        | 102                   | 5                        | 0                    |
| <b>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico</b> .....                                    | 1595                                      | 1827                  | 166                      | 0                    |
| 28640 - Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário, do couro e de calçados .....        | 562                                       | 529                   | 34                       | 0                    |
| 28691 - Fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico não especificados anteriormente ..... | 637                                       | 796                   | 77                       | 0                    |
| Outros .....                                                                                                       | 396                                       | 502                   | 55                       | 0                    |
| <b>TOTAL</b> .....                                                                                                 | 3944                                      | 6186                  | 1038                     | 35                   |

FONTE DOS DADOS BRUTOS: RAIS/MTE (2010).

Para determinar a concentração relativa do subsetor localizado no Corede Vale do Rio dos Sinos em relação ao Estado do Rio Grande do Sul, foi utilizado o quociente locacional (QL) do emprego e dos estabelecimentos industriais. O QL indica a concentração relativa de uma determinada classe de indústria numa determinada região (no caso dessa pesquisa, em determinado Corede), comparativamente à participação dessa mesma classe no Estado. Assim, a verificação de um QL elevado em determinada classe de indústria numa região indica a especialização da estrutura produtiva local naquela indústria.

A Tabela 15 apresenta os QLs de emprego e de estabelecimentos na indústria de máquinas e equipamentos do Corede Vale dos Sinos. Em relação ao QL do emprego, os subsetores que apresentam a maior concentração na região são, em ordem decrescente: fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de celulose, papel e papelão e artefatos; fabricação de tratores agrícolas; fabricação de aparelhos e equipamentos de ar-condicionado e fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria têxtil. Quanto ao QL dos estabelecimentos, os subsetores que apresentam os QL mais elevados são os seguintes: fabricação de compressores; fabricação de tratores agrícolas; fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de vestuário, do couro e de calçados; fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de celulose, papel e papelão e artefatos; e fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria do plástico.

Cabe salientar que algumas classes CNAE apresentam QLs elevados, tanto nos empregos quanto nos estabelecimentos. Esse é o caso da fabricação de compressores; de tratores agrícolas; de máquinas e equipamentos para a indústria têxtil; de máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário, do couro e de calçados; de máquinas e equipamentos para as indústrias de celulose, papel e papelão e artefatos; e de máquinas e equipamentos para a indústria do plástico.

Tabela 15

Quociente locacional (QL) dos empregos e dos estabelecimentos na indústria de máquinas e equipamentos do Corede Vale do Rio dos Sinos, por classe CNAE — 2010

| GRUPO CNAE 2.0 - CLASSE CNAE 2.0                                                                              | QL<br>EMPREGOS | QL<br>ESTABELECIMENTOS |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|
| <b>Fabricação de motores bombas, compressores e equipamentos de transmissão</b>                               |                |                        |
| 28119 - Fabricação de motores e turbinas, exceto para aviões e veículos rodoviários .....                     | 0,09           | 0,6                    |
| 28127 - Fabricação de equipamentos hidráulicos e pneumáticos, exceto válvulas .....                           | 1,47           | 1,83                   |
| 28135 - Fabricação de válvulas, registros e dispositivos semelhantes .....                                    | 0,13           | 0,74                   |
| 28143 - Fabricação de compressores .....                                                                      | 3,24           | 2,69                   |
| 28151 - Fabricação de equipamentos de transmissão para fins industriais .....                                 | 1,04           | 0,98                   |
| <b>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral</b>                                                     |                |                        |
| 28216 - Fabricação de aparelhos e equipamentos para instalações térmicas .....                                | 1,72           | 1,49                   |
| 28224 - Fabricação de máquinas, equipamentos e aparelhos para transporte e elevação de cargas e pessoas ..... | 0,19           | 0,52                   |
| 28232 - Fabricação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação para uso industrial e comercial ..... | 1,6            | 1,61                   |
| 28241 - Fabricação de aparelhos e equipamentos de ar-condicionado .....                                       | 4,25           | 1,66                   |
| 28259 - Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental .....                        | 1,07           | 1,5                    |
| 28291 - Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral não especificados anteriormente .....              | 0,69           | 1,19                   |
| <b>Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária</b>                      |                |                        |
| 28313 - Fabricação de tratores agrícolas .....                                                                | 4,29           | 2,02                   |
| 28321 - Fabricação de equipamentos para irrigação agrícola .....                                              | 0,88           | 0,83                   |
| 28330 - Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação .....      | 0,09           | 0,15                   |
| <b>Fabricação de máquinas-ferramenta</b>                                                                      |                |                        |
| 28402 - Fabricação de máquinas-ferramenta .....                                                               | 3,06           | 1,46                   |

(continua)

Tabela 15

Quociente locacional (QL) dos empregos e dos estabelecimentos na indústria de máquinas e equipamentos do Corede Vale do Rio dos Sinos, por classe CNAE — 2010

| GRUPO CNAE 2.0 - CLASSE CNAE 2.0                                                                                        | QL<br>EMPREGOS | QL<br>ESTABELECIMENTOS |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------|
| 28526 - Fabricação de outras máquinas e equipamentos para uso na extração mineral, exceto na extração de petróleo ..... | 0,55           | 0,67                   |
| 28542 - Fabricação de máquinas e equipamentos para terraplenagem, pavimentação e construção, exceto tratores .....      | 0,85           | 1,47                   |
| <b>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico</b>                                               |                |                        |
| 28615 - Fabricação de máquinas para a indústria metalúrgica, exceto máquinas-ferramenta ...                             | 1,78           | 1,78                   |
| 28623 - Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo .....                     | 0,1            | 0,62                   |
| 28631 - Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria têxtil .....                                             | 3,48           | 1,96                   |
| 28640 - Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário, do couro e de calçados .....             | 3,08           | 4,2                    |
| 28658 - Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de celulose, papel e papelão e artefatos .....         | 4,77           | 3,23                   |
| 28666 - Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria do plástico .....                                        | 3,43           | 2,69                   |
| 28691 - Fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico não especificados anteriormente .....      | 1,62           | 1,72                   |

FONTES DOS DADOS BRUTOS: RAIS/MTE (2010).

Embora o QL dos estabelecimentos de máquinas-ferramenta não seja dos mais elevados, é preciso levar em conta que, esse subsetor, por ser o coração da indústria de máquinas e equipamentos, pode estar sendo contabilizado junto com 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. Esta hipótese deverá ser confirmada, ou não, na pesquisa de campo.

Chama 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.

Por outra parte, o Cadastro das Indústrias, Fornecedores e Serviços do Rio Grande do Sul de 2013 (FIERGS, 2013) lista, como fabricantes de máquinas-ferramenta, peças e acessórios dos municípios pertencentes ao Corede Vale do Rio dos Sinos, 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.

Visando delimitar melhor os municípios que fazem parte da aglomeração produtiva, investigou-se quais os municípios do Corede Vale do Rio dos Sinos que são representativos da aglomeração de máquinas-ferramentas, em termos de número de estabelecimentos e empregos, e quais municípios adjacentes, pertencentes ao Corede Metropolitano Delta do Jacuí, poderiam ser 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.

Quadro 3

Número de estabelecimentos e de empregos na Classe CNAE 28402 e principais municípios nos Coredes Vale do Rio dos Sinos e Metropolitano Delta do Jacuí — 2010

| MUNICÍPIOS      | VALE DO RIO DOS SINOS |             |  | MUNICÍPIOS   | METROPOLITANO DELTA DO JACUÍ |            |
|-----------------|-----------------------|-------------|--|--------------|------------------------------|------------|
|                 | Estabelecimentos      | Empregos    |  |              | Estabelecimentos             | Empregos   |
| Canoas          | 4                     | 33          |  | Gravataí     | 9                            | 300        |
| Esteio          | 2                     | 27          |  | Porto Alegre | 5                            | 17         |
| Novo Hamburgo   | 10                    | 91          |  | -            | -                            | -          |
| São Leopoldo    | 13                    | 1746        |  | -            | -                            | -          |
| Sapucaia do Sul | 8                     | 61          |  | -            | -                            | -          |
| Outros          | 3                     | 7           |  | Outros       | 2                            | 6          |
| <b>Total</b>    | <b>40</b>             | <b>1965</b> |  | <b>Total</b> | <b>16</b>                    | <b>323</b> |

FONTE DOS DADOS BRUTOS: RAIS/MTE (2010).

Com base nos dados apresentados na Tabela 16, a aglomeração de máquinas-ferramenta do Corede Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes ficou delimitada como sendo integrada pelos seguintes municípios: Canoas, Esteio, Novo Hamburgo, São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Gravataí e Porto Alegre.

O Quadro 4 mostra alguns dos dados socioeconômicos básicos dos dois municípios do Corede Metropolitano Delta do Jacuí que foram selecionados para integrar a aglomeração de máquinas-ferramentas do Corede Vale do Rio dos Sinos.

Quadro 4

Dados socioeconômicos dos Municípios de Porto Alegre e Gravataí

| VARIÁVEIS                            | PORTO ALEGRE                | GRAVATAÍ                  |
|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| População total (2011)               | 1.414.104 hab.              | 257.398 hab.              |
| Área (2011)                          | 496,8 km <sup>2</sup>       | 463,8 km <sup>2</sup>     |
| Densidade demográfica (2011)         | 2.846,3 hab/km <sup>2</sup> | 555,0 hab/km <sup>2</sup> |
| Taxa de analfabetismo (2010) (1)     | 0,0228                      | 0,032                     |
| Expectativa de vida ao nascer (2000) | 71,59 anos                  | 73,60 anos                |
| Mortalidade infantil (2010) (2)      | 10,48                       | 10,96                     |
| Idese (2009)                         | 0,838                       | 0,76                      |
| PIB (2010) (3)                       | 43.038.100                  | 7.081.795                 |
| PIB <i>per capita</i> (2010)         | 30525                       | 27689                     |
| Exportações totais (2010)            | US\$ FOB 1.434.159.666      | US\$ FOB 419.446.232      |

FONTE DOS DADOS BRUTOS: FEE (2013a).

(1) de pessoas com 15 anos ou mais. (2) por mil nascidos vivos. (3) Em R\$ mil, a preços de mercado.

Vale salientar que Porto Alegre participa com 17,05% do PIB do Rio Grande do Sul e, em 2009, era o primeiro colocado no *ranking* dos municípios com maior participação, enquanto Gravataí, com 2,80% do PIB do Estado, era o quinto colocado. Quanto à estrutura do valor adicionado bruto (VAB), em 2010, Porto Alegre caracteriza-se pela predominância dos serviços (84,36%) e reduzida participação da indústria

(15,58%) e da agropecuária (0,06%). Já no Município de Gravataí, a indústria é predominante, com 56,53% de participação, seguida pelos serviços, com 43,20%, e pela agropecuária, com 0,27% (FEEDADOS, 2013)

A Tabela 16 permite avaliar a participação das classes CNAE no valor das saídas da indústria de transformação e extrativa do Corede Vale do Rio dos Sinos<sup>3</sup>, em 2010. Nesse caso, a participação mais elevada corresponde à Classe CNAE 28313 – Fabricação de tratores agrícolas (3,02%), seguida pela Classe CNAE 28402 – Fabricação de máquinas-ferramentas (1,32%). Já no que diz respeito à participação percentual no valor das saídas da atividade no Estado, seis classes apresentam valores superiores a 60%: fabricação de compressores (83,59%); fabricação de tratores agrícolas (94,94%); fabricação de máquinas-ferramentas (69,24%); fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria têxtil (68,28%); fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de vestuário, do couro e de calçados (63,62%); e fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria do plástico (81,13%). Isso revela uma elevada concentração dessas classes no Corede do Vale do Rio dos Sinos.

Tabela 16

Participação das classes CNAE nos valores das saídas do Estado e do Corede Vale do Rio dos Sinos na indústria de máquinas e equipamentos — 2010

| GRUPO CNAE 2.0 - Classe CNAE 2.0                                                                              | PARTICIPAÇÃO NO VALOR DAS SAÍDAS (%) |        |                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------|---------------------|
|                                                                                                               | Estado                               | Corede | Atividade no Estado |
| <b>Fabricação de motores, bombas, compressores e equipamentos de transmissão</b>                              |                                      |        |                     |
| 28119 - Fabricação de motores e turbinas, exceto para aviões e veículos rodoviários                           | -                                    | -      | -                   |
| 28127 - Fabricação de equipamentos hidráulicos e pneumáticos, exceto válvulas .....                           | 0,03                                 | 0,12   | 42,01               |
| 28135 - Fabricação de válvulas, registros e dispositivos semelhantes .....                                    | 0,01                                 | 0,04   | 8,72                |
| 28143 - Fabricação de compressores .....                                                                      | 0,00                                 | 0,00   | 83,59               |
| 28151 - Fabricação de equipamentos de transmissão para fins industriais .....                                 | 0,04                                 | 0,19   | 28,45               |
| <b>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral</b>                                                     |                                      |        |                     |
| 28216 - Fabricação de aparelhos e equipamentos para instalações térmicas .....                                | 0,02                                 | 0,11   | 50,89               |
| 28224 - Fabricação de máquinas, equipamentos e aparelhos para transporte e elevação de cargas e pessoas ..... | 0,02                                 | 0,09   | 4,63                |
| 28232 - Fabricação de máquinas e aparelhos de refrigeração e ventilação para uso industrial e comercial ..... | 0,09                                 | 0,39   | 34,11               |
| 28241 - Fabricação de aparelhos e equipamentos de ar-condicionado .....                                       | 0,02                                 | 0,07   | 19,44               |
| 28259 - Fabricação de máquinas e equipamentos para saneamento básico e ambiental .....                        | 0,01                                 | 0,02   | 31,37               |
| 28291 - Fabricação de máquinas e equipamentos de uso geral não especificados anteriormente .....              | 0,05                                 | 0,24   | 16,47               |
| <b>Fabricação de tratores e de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária</b>                      |                                      |        |                     |
| 28313 - Fabricação de tratores agrícolas .....                                                                | 0,70                                 | 3,02   | 94,94               |
| 28321 - Fabricação de equipamentos para irrigação agrícola .....                                              | 0,02                                 | 0,08   | 20,53               |
| 28330 - Fabricação de máquinas e equipamentos para a agricultura e pecuária, exceto para irrigação .....      | 0,01                                 | 0,05   | 0,79                |

<sup>3</sup> O valor das saídas pode ser interpretado como variável *proxy* para o Valor Bruto da Produção, e a sua não divulgação, em termos absolutos, pela Secretaria da Fazenda do Estado do Rio Grande do Sul (Sefaz-RS) ocorre por motivo de sigilo fiscal.

Participação das classes CNAE nos valores das saídas do Estado e do Corede Vale do Rio dos Sinos na indústria de máquinas e equipamentos — 2010

| GRUPO CNAE 2.0 - Classe CNAE 2.0                                                                                        | PARTICIPAÇÃO NO VALOR DAS SAÍDAS (%) |        |                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------|---------------------|
|                                                                                                                         | Estado                               | Corede | Atividade no Estado |
| <b>Fabricação de máquinas-ferramentas</b>                                                                               |                                      |        |                     |
| 28402 - Fabricação de máquinas-ferramentas .....                                                                        | 0,30                                 | 1,32   | 69,24               |
| <b>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso na extração mineral e na construção</b>                                 |                                      |        |                     |
| 28526 - Fabricação de outras máquinas e equipamentos para uso na extração mineral, exceto na extração de petróleo ..... | -                                    | -      | -                   |
| 28542 - Fabricação de máquinas e equipamentos para terraplenagem, pavimentação e construção, exceto tratores .....      | 0,05                                 | 0,20   | 21,79               |
| <b>Fabricação de máquinas e equipamentos de uso industrial específico</b>                                               |                                      |        |                     |
| 28615 - Fabricação de máquinas para a indústria metalúrgica, exceto máquinas-ferramentas .....                          | 0,02                                 | 0,07   | 12,52               |
| 28623 - Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de alimentos, bebidas e fumo .....                     | 0,01                                 | 0,04   | 3,40                |
| 28631 - Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria têxtil .....                                             | 0,00                                 | 0,02   | 68,28               |
| 28640 - Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias do vestuário, do couro e de calçados .....             | 0,08                                 | 0,34   | 63,62               |
| 28658 - Fabricação de máquinas e equipamentos para as indústrias de celulose, papel e papelão e artefatos .....         | 0,01                                 | 0,04   | 81,13               |
| 28666 - Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria do plástico .....                                        | 0,03                                 | 0,14   | 47,44               |
| 28691 - Fabricação de máquinas e equipamentos para uso industrial específico não especificados anteriormente .....      | 0,16                                 | 0,70   | 29,12               |

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Sefaz-RS.

Do conjunto de atividades que pertencem à indústria de máquinas e equipamentos do Corede Vale do Rio dos Sinos, a fabricação de máquinas-ferramentas revela-se como uma das atividades em ascensão na região do Vale. Constatou-se que, na maior parte dos indicadores avaliados — pessoal ocupado; escolaridade; QL emprego; e valores das saídas do Estado —, o potencial dessa classe é promissor. Além disso, dentre os Coredes do Estado, o Corede Vale do Rio dos Sinos é aquele que apresenta a maior vocação por essa indústria e o maior valor das saídas da atividade de máquinas-ferramentas (69,24%), seguido pelos Coredes Metropolitano Delta do Jacuí (13,78%) e Serra (12,70%) em segundo e terceiro lugares respectivamente (Tabela 18).

Tabela 18  
Participação no valor das saídas da atividade de máquinas-ferramentas do  
RS — 2010

| COREDES                            | %     |
|------------------------------------|-------|
| Vale do Rio dos Sinos .....        | 69,24 |
| Metropolitano Delta do Jacuí ..... | 13,78 |
| Serra .....                        | 12,70 |
| Vale do Caí .....                  | 1,96  |
| Produção .....                     | 1,27  |
| Central .....                      | 0,35  |
| Sul .....                          | 0,19  |
| Noroeste Colonial .....            | 0,18  |
| Vale do Taquari .....              | 0,14  |
| Alto Jacuí .....                   | 0,10  |
| Vale do Rio Pardo .....            | 0,05  |
| Alto da Serra do Botucaraí .....   | 0,01  |
| Paranhana-Encosta da Serra .....   | 0,01  |

FONTE: Sefaz-RS.

Resta avaliar se essa aglomeração produtiva de máquinas-ferramentas se encontra no nível tecnológico de outras AP nacionais e internacionais. De outra parte, é necessário verificar se a indústria de máquinas-ferramentas do Vale do Rio dos Sinos, ainda que seja representativa de uma aglomeração produtiva dentro do RS, estabelece vínculos significativos com usuários locais e com as demais instituições da região (ensino, pesquisa e educação; comercialização; representações do setor público e privado, dentre outras), o que poderá ser melhor analisado a partir de uma pesquisa direta junto às governanças locais.

Visando alcançar uma visão panorâmica da produção de máquinas-ferramentas da aglomeração produtiva do Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes, realizou-se uma sondagem em fontes secundárias. Em decorrência dessa pesquisa, foi possível constatar que as empresas do setor apresentam diferentes graus de intensidade tecnológica e baixas escalas de produção e se especializaram em alguns dos seguintes produtos:

- Máquinas e dispositivos de solda;
- Prensas hidráulicas tipo C, simples e duplas;
- Máquinas de endireitar;
- Máquinas especiais de diversos segmentos;
- Prensas hidráulicas;
- Fabricação de peças e acessórios para máquinas-ferramentas;
- Máquinas-ferramentas para trabalhar madeira;
- Ferramentas de corte para indústria metalúrgica e automotiva;
- Ferramentas manuais elétricas (furadeiras, motosserras, ferramentas multifuncionais, perfuradores, etc.);
- Centros de usinagem;
- Máquinas automáticas e semi automáticas;
- Alimentador de barras para torno automático e CNC;

- Bancos de teste;
- Tornos automáticos CNC; e
- Retificadoras.

Algumas das empresas do setor estabelecidas no Corede são a Primuss Indústria Metal Técnica Ltda. (Esteio); a Vinifer Indústria e Comércio Ltda. (Novo Hamburgo); Stihl Ferramentas Motorizadas Ltda. (São Leopoldo); e a Metalúrgica Mega-Sul Ltda. (Sapucaia do Sul). E, no município vizinho de Gravataí, a Renill Participações (do Grupo Sud Metal, que comprou a Taurus Máquinas-ferramenta Ltda.), a Bracen e a Usimaq.

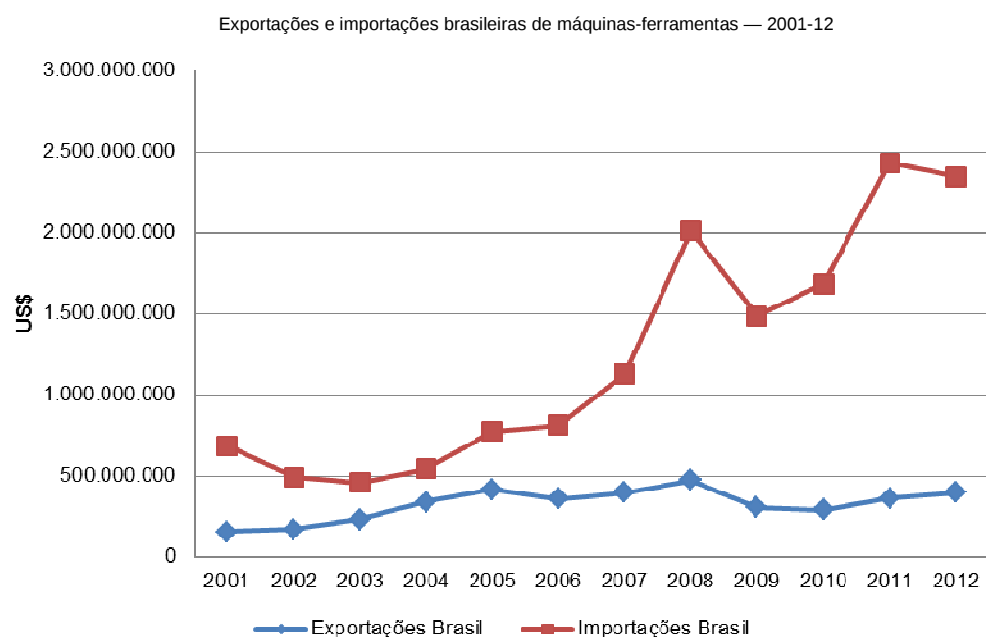
Entre os principais concorrentes nacionais na indústria encontram-se a Romi, a DebMaq do Brasil Ltda. a Ergomat Indústria e Comércio Ltda., a Index Tornos Automáticos Indústria e Comércio Ltda., a Schuler e a Heller Máquinas Operatrizes Ltda. (SANTOS *et al.*, 2007).

### **3. A indústria brasileira e gaúcha de máquinas-ferramentas no mercado mundial**

Alguns dos fatores que influenciam significativamente no desempenho do setor de máquinas e equipamentos pesados estão relacionados com a taxa de câmbio, com o nível de investimentos realizados no País, com a existência de crédito de longo prazo a taxas atrativas e com os investimentos em atividades de Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação (PD&I).

As exportações brasileiras de máquinas-ferramentas passaram de US\$ 156,9 milhões em 2001 para US\$ 384,3 milhões em 2012, uma variação de 152,8%, enquanto as importações cresceram 241,4%, de US\$ 686,1 milhões para US\$ 2,1 bilhões no mesmo período. Os valores exportados entre 2007 e 2012 diminuíram ou ficaram em um patamar relativamente estável, porém as importações mais do que duplicaram nesse período, indicando uma perda de competitividade dos produtos exportados e uma aparente substituição de produtos domésticos por produtos do resto do mundo (Gráfico 2). Isso comprova a manutenção de uma posição cronicamente deficitária e sugere que a competitividade internacional da indústria de máquinas-ferramentas 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).

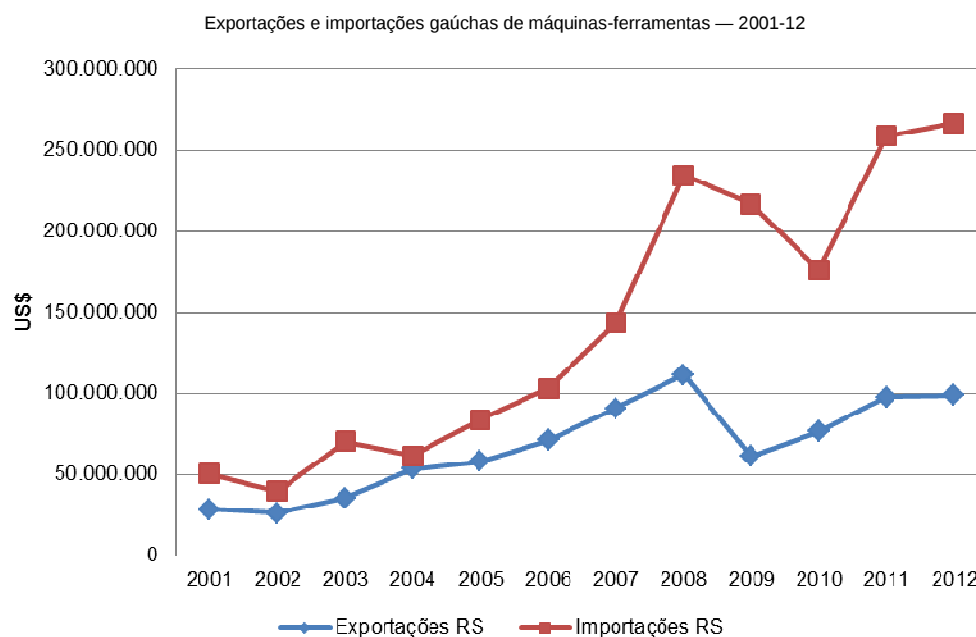
Gráfico 2



FONTE: Aliceweb2/MDIC.

No que diz respeito ao comércio exterior das máquinas-ferramentas do Rio Grande do Sul (Gráfico 3), tanto as exportações quanto as importações cresceram a taxas mais elevadas do que as brasileiras no período de 2001 a 2012, mas o padrão é semelhante. As exportações passaram de US\$ 28,6 milhões em 2001 para US\$ 99,0 milhões em 2012, um acréscimo de 246,2%, enquanto as importações se elevaram de US\$ 50,5 milhões para US\$ 249,2 milhões, uma variação de 393,5%.

Gráfico 3



FONTE: Aliceweb2/MDIC.

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 como um dos fatores de perda de espaço no mercado mundial bem como para o crescente peso da importação de equipamentos no Brasil. Esse quadro reflete o processo de concentração das empresas produtoras de máquinas-ferramentas em escala mundial, o que deve ser um fator a ser avaliado durante o estudo sobre o setor, ou seja, qual a configuração específica da aglomeração da indústria de máquinas-ferramentas do Vale do Rio dos Sinos e municípios vizinhos, tanto em termos tecnológicos quanto de participação no mercado mundial.

Na Tabela 19, é possível observar-se a evolução dos cinco principais estados exportadores brasileiros de 2007 a 2012. No caso do Rio Grande do Sul, o valor exportado passou de US\$ 90,8 milhões para US\$ 99,1 milhões, um aumento de 9,1%. Embora essa variação indique falta de dinamismo, não deixa de ser significativo que as exportações gaúchas do setor representam mais de 25% das exportações brasileiras de máquinas-ferramentas. Quanto aos valores importados pelo RS, verificou-se uma alta de 93,6% no período, passando de US\$ 128,7 milhões para US\$ 249,2 milhões, com a ressalva das possíveis variações dos valores destinados ao RS, dado o método de registro utilizado pelo MDIC<sup>4</sup>.

Tabela 19

Exportações (X) e importações (M) brasileiras de máquinas-ferramentas, segundo principais estados exportadores — 2007-12

| ESTADOS E BRASIL          | (US\$ milhões) |             |            |             |            |             |            |             |            |             |            |             |
|---------------------------|----------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|
|                           | 2007           |             | 2008       |             | 2009       |             | 2010       |             | 2011       |             | 2012       |             |
|                           | X              | M           | X          | M           | X          | M           | X          | M           | X          | M           | X          | M           |
| São Paulo .....           | 215            | 573         | 264        | 929         | 178        | 593         | 143        | 744         | 187        | 1013        | 218        | 988         |
| Rio Grande do Sul .....   | 91             | 129         | 110        | 225         | 61         | 154         | 77         | 169         | 98         | 245         | 99         | 249         |
| Paraná .....              | 16             | 98          | 14         | 167         | 8          | 112         | 8          | 210         | 8          | 308         | 19         | 218         |
| Santa Catarina .....      | 19             | 53          | 22         | 107         | 13         | 95          | 19         | 110         | 15         | 175         | 14         | 167         |
| Minas Gerais .....        | 25             | 56          | 18         | 138         | 15         | 183         | 14         | 134         | 15         | 206         | 8          | 186         |
| Outros .....              | 19             | 158         | 15         | 282         | 12         | 196         | 18         | 217         | 23         | 323         | 27         | 284         |
| <b>Total Brasil .....</b> | <b>385</b>     | <b>1067</b> | <b>443</b> | <b>1847</b> | <b>287</b> | <b>1333</b> | <b>278</b> | <b>1584</b> | <b>345</b> | <b>2272</b> | <b>384</b> | <b>2092</b> |

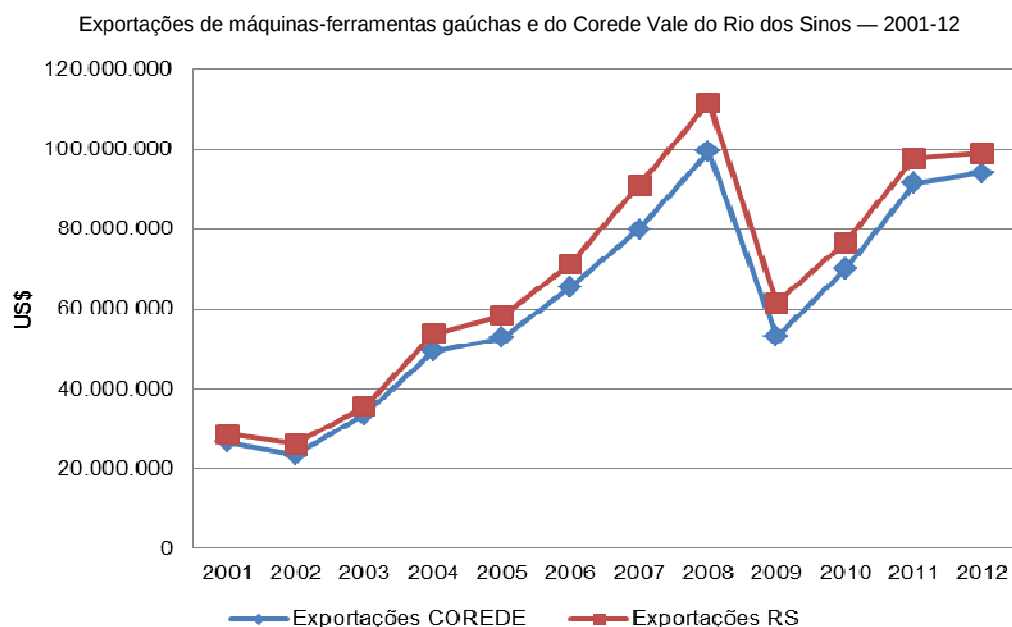
FONTE: MDIC.

Cabe salientar que a participação do Corede Vale do Rio dos Sinos nessas exportações do Estado é muito relevante. Comparando os valores exportados de máquinas-ferramentas pelo RS e pelo Corede Vale do Rio dos Sinos, é possível verificar que 95,1% das exportações gaúchas desse setor, em 2012, foram originárias desse Corede (Gráfico 4). Mais ainda, quando analisadas as exportações do Corede, por

<sup>4</sup> Os critérios para as exportações por unidades da federação utilizados pelo 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 para o município do domicílio fiscal da empresa importadora, independentemente do ponto de entrada da mercadoria no território nacional.

municípios, fica claro que o maior responsável por essas exportações é o Município de São Leopoldo, com 95,3% das vendas externas daquele ano.

Gráfico 4



FONTE: MDIC.

Ainda em relação às exportações de máquinas-ferramentas por parte do Corede Vale do Rio dos Sinos, o Quadro 5 mostra os principais países de destino entre 2007 e 2012 e as respectivas posições no *ranking*, segundo o ano em questão. Em relação aos valores exportados, a Tabela 20 permite concluir que, no mesmo período em análise, Cingapura se tornou o principal comprador de 2008 em diante; a Argentina, embora não tenha aumentado suas compras, continua sendo o segundo mais importante país de destino; a Venezuela e a Colômbia perderam participação; e a África do Sul e a China despontam como parceiros em ascensão. Também é possível inferir que há uma grande amplitude de países de destino, pois os cinco mais importantes, em 2012, representam somente 49,4% do valor total exportado, e mesmo os que não fazem parte da lista compõem 36,1% do total.

Quadro 5

Principais países de destino das exportações de máquinas-ferramentas do Corede Vale do Rio dos Sinos — 2007-12

| RANKING | 2007      | 2008          | 2009          | 2010          | 2011          | 2012          |
|---------|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 1       | Venezuela | Cingapura     | Cingapura     | Cingapura     | Cingapura     | Cingapura     |
| 2       | Argentina | Argentina     | Argentina     | Argentina     | Argentina     | Argentina     |
| 3       | Cingapura | Venezuela     | Venezuela     | África do Sul | África do Sul | África do Sul |
| 4       | Colômbia  | Colômbia      | Colômbia      | China         | Venezuela     | Venezuela     |
| 5       | Chile     | África do Sul | África do Sul | Paraguai      | Bolívia       | China         |

FONTE: MDIC.

Tabela 20

Valores das exportações de máquinas-ferramentas do Corede Vale do Rio dos Sinos para os principais países de destino — 2007-12

|                     | (US\$ milhões) |              |              |              |              |              |
|---------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| PAÍSES E TOTAL      | 2007           | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         |
| Cingapura .....     | 7,22           | 11,76        | 7,08         | 12,25        | 16,15        | 17,85        |
| Argentina .....     | 9,40           | 9,92         | 4,67         | 8,54         | 10,42        | 8,30         |
| África do Sul ..... | 4,43           | 6,34         | 3,36         | 5,44         | 5,88         | 7,80         |
| Venezuela .....     | 12,29          | 8,41         | 4,19         | 0,71         | 5,74         | 6,26         |
| China .....         | 1,32           | 2,61         | 1,11         | 4,06         | 3,67         | 6,23         |
| Bolívia .....       | 3,18           | 5,72         | 2,00         | 3,08         | 4,38         | 5,27         |
| Paraguai .....      | 1,88           | 4,02         | 0,63         | 3,70         | 4,31         | 1,87         |
| Colômbia .....      | 5,61           | 8,20         | 3,62         | 3,22         | 4,37         | 3,63         |
| Chile .....         | 4,67           | 4,21         | 1,52         | 2,37         | 2,05         | 2,89         |
| Outros .....        | 29,91          | 38,33        | 24,98        | 26,64        | 34,50        | 34,00        |
| <b>Total</b> .....  | <b>79,91</b>   | <b>99,52</b> | <b>53,16</b> | <b>70,01</b> | <b>91,47</b> | <b>94,10</b> |

FONTE: MDIC.

No que diz respeito aos principais produtos de máquinas-ferramentas exportados pelo Corede Vale dos Sinos, uma análise mais detalhada (Tabela 21) mostra que há uma concentração de exportações (94,8% em 2012) na posição 84.67 da Nomenclatura Comum do Mercosul, que corresponde a ferramentas pneumáticas, hidráulicas ou com motor incorporado, de uso manual, e que essa concentração é relativamente estável ao longo do tempo. Dentro dessa classificação, o destaque é para os itens 8467.8100 – Serras de corrente, de uso manual; 8467.8900 – Outras ferramentas hidráulicas de motor não elétrico de uso manual e 8467.9100 – Partes de serras de corrente, de uso manual.

Na posição 84.65 – Máquinas-ferramentas para trabalhar madeira, cortiça, osso, borracha endurecida, plásticos duros ou matérias duras semelhantes, o item mais relevante é o 8465.9900 – Outras máquinas-ferramentas para trabalhar madeira, cortiça, osso, etc. Embora, em alguns anos, houvesse exportação de brunidoras, tornos e prensas hidráulicas, isso foi esporádico e não apresenta nem continuidade nem grandes volumes. Assim sendo, constata-se a predominância de exportação de produtos tradicionais de média-alta tecnologia, pouco sofisticados.

Tabela 21

Principais produtos de máquinas-ferramentas exportados pelo Corede Vale dos Sinos, segundo a NCM — 2007-12

|                                                                                                                                                                   | (US\$ mil)    |               |               |               |               |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| PRODUTOS                                                                                                                                                          | 2007          | 2008          | 2009          | 2010          | 2011          | 2012          |
| <b>84.65: Máquinas-ferramentas para trabalhar madeira, cortiça, osso, borracha endurecida, plásticos duros ou matérias duras semelhantes .....</b>                | <b>885</b>    | <b>3.164</b>  | <b>789</b>    | <b>460</b>    | <b>694</b>    | <b>4.030</b>  |
| 84659400 – Máquinas-ferramentas para arquear/reunir madeira, cortiça, osso, etc. ....                                                                             | 108           | 99            | 105           | 102           | 178           | 125           |
| 84659900 - Outras máquinas-ferramentas para trabalhar madeira, cortiça, osso, etc. ....                                                                           | 481           | 3.058         | 601           | 310           | 515           | 3.890         |
| Outros .....                                                                                                                                                      | 295           | 6             | 82            | 48            | 1             | 15            |
| <b>84.66: Partes e acessórios destinados às máquinas das posições 84.56 a 84.65, incluindo porta-ferramentas para ferramentas manuais de todos os tipos .....</b> | <b>415</b>    | <b>1.005</b>  | <b>419</b>    | <b>825</b>    | <b>469</b>    | <b>552</b>    |
| 84662090 - Porta-peças para outras máquinas-ferramentas .....                                                                                                     | 119           | 180           | 83            | 174           | 223           | 145           |
| 84669200 - Partes e acessórios de máquinas-ferramentas para trabalhar madeira, osso, etc. ....                                                                    | 216           | 716           | 284           | 585           | 183           | 397           |
| Outros .....                                                                                                                                                      | 80            | 109           | 52            | 66            | 63            | 9             |
| <b>84.67: Ferramentas pneumáticas, hidráulicas ou com motor (elétrico ou não elétrico) incorporado, de uso manual .....</b>                                       | <b>78.450</b> | <b>95.195</b> | <b>51.794</b> | <b>68.293</b> | <b>89.853</b> | <b>89.165</b> |
| 84678100 - Serras de corrente, de uso manual .....                                                                                                                | 56.070        | 65.181        | 29.360        | 35.597        | 41.926        | 37.857        |
| 84678900 – Outras ferramentas hidráulicas/de motor n/elétricas de uso manual .....                                                                                | 15.455        | 20.273        | 16.386        | 24.617        | 35.270        | 38.041        |
| 84679100 - Partes de serras de corrente, de uso manual .....                                                                                                      | 6.526         | 9.042         | 5.699         | 7.731         | 12.183        | 12.708        |
| 84679900 - Partes de ferramentas hidráulicas/de motor n/elétricas manuais .....                                                                                   | 364           | 657           | 325           | 321           | 413           | 544           |
| Outros .....                                                                                                                                                      | 34            | 42            | 24            | 27            | 61            | 15            |
| <b>Outros .....</b>                                                                                                                                               | <b>164</b>    | <b>152</b>    | <b>156</b>    | <b>313</b>    | <b>408</b>    | <b>274</b>    |
| <b>TOTAL .....</b>                                                                                                                                                | <b>79.914</b> | <b>99.516</b> | <b>53.158</b> | <b>69.891</b> | <b>91.424</b> | <b>94.021</b> |

FONTE: RAIS/MTE.

No que diz respeito às exportações de máquinas-ferramentas dos Municípios de Gravataí e Porto Alegre, entre 2007 e 2012, o comportamento dos totais anuais indica que, de 2007 a 2010, houve uma trajetória ascendente dos valores exportados, mas que, nos anos de 2011 e 2012, o declínio foi acentuado, principalmente no último ano, não conseguido sequer voltar ao patamar de 2008, ano em que eclodiu a crise internacional. Dentre as posições que apresentaram os valores mais elevados estão a 84.57 e a 84.59 (Tabela 22) cujos principais itens são o 8457.1000 - Centros de usinagem, para trabalhar metais e o 8459.3100 - Outras mandriladoras-fresadoras de metais, com comando numérico. Os itens de outras posições apresentaram valores inferiores e descontinuidades ao longo dos anos, de modo que podem ser considerados como exportações esporádicas. De todo modo, os valores das exportações de máquinas-

ferramentas desses dois municípios estão muito distantes dos valores atingidos pelo Corede Vale do Rio dos Sinos.

Tabela 22

Principais produtos de máquinas-ferramentas exportados por Gravataí e Porto Alegre, segundo a NCM — 2007-12

| (US\$ mil)                                                                                                                                                    |       |       |       |       |       |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| PRODUTOS                                                                                                                                                      | 2007  | 2008  | 2009  | 2010  | 2011  | 2012 |
| <b>84.57: Centros de usinagem, máquinas de sistema monostático (single station) e máquinas de estações múltiplas, para trabalhar metais</b> .....             | 153   | 0     | 1.112 | 0     | 1.042 | 0    |
| 84571000 - Centros de usinagem, para trabalhar metais .....                                                                                                   | 153   | 0     | 1.112 | 0     | 1.042 | 0    |
| <b>84.59: Máquinas-ferramentas para furar, mandrilar, fresar, roscar interior ou exteriormente metais, por eliminação de matéria, exceto os tornos.</b> ..... | 1.010 | 1.003 | 1.389 | 1.164 | 0     | 0    |
| 84593100 - Outras mandriladoras-fresadoras de metais, com comando numérico .....                                                                              | 1.010 | 1.003 | 1.389 | 1.164 | 0     | 0    |
| <b>Outros</b> .....                                                                                                                                           | 1.548 | 1.134 | 325   | 2.207 | 706   | 404  |
| <b>TOTAL</b> .....                                                                                                                                            | 2.711 | 2.137 | 2.826 | 3.370 | 1.747 | 404  |

FONTE: RAIS/MTE.

Constata-se, pela análise anterior das exportações de máquinas-ferramentas do Corede Vale do Rio dos Sinos e dos Municípios de Gravataí e Porto Alegre, que predomina a 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.

## Considerações finais

A pesquisa realizada em fontes secundárias sobre o parque industrial de máquinas-ferramentas do Corede Vale do Rio dos Sinos e municípios adjacentes permitiu constatar que existe uma aglomeração significativa de empresas produtoras na região, principalmente de micro e pequeno porte, sendo que há registro de apenas uma grande. Esse quadro permite inferir que a produção de máquinas-ferramentas é bastante diversificada, com predominância de segmentos mais tradicionais. Essa categoria é considerada de média-alta intensidade tecnológica, porém há sinais de elevada heterogeneidade tecnológica entre as empresas.

Supõe-se, também a partir dessas informações, que essas empresas são fornecedoras de usuários locais e regionais e mesmo nacionais, uma vez que o RS é o segundo produtor nacional de máquinas-ferramentas. Porém a sua inserção em cadeias globais requer um avanço tecnológico mais generalizado e significativo induzindo à necessidade de maior investigação sobre as instituições locais de ensino e pesquisa.

Espera-se que a pesquisa de campo permita lançar luz sobre as relações intra-industriais e interindustriais dos fabricantes de máquinas-ferramentas, bem como coletar evidências sobre a existência, ou não, de relações de cooperação entre as firmas do aglomerado produtivo e informações mais precisas sobre sua governança.

## Referências

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). **Relatório de acompanhamento setorial máquinas-ferramentas**, mar. 2012.

ABIMAQ. **Anuário 2010-2011**, São Paulo, nov. 2011.

BERTASSO, Beatriz Freire. **Relatório de acompanhamento setorial máquinas-ferramentas**. [S.l]: ABDI, 2012.

BREITBACH, Áurea. Entre especialização e diversificação industrial: por um desenvolvimento regional durável. **Perspectiva Econômica**, UNISINOS, São Leopoldo, v.1, n.2, jul-dez 2005.

CASTILHOS, Clarisse Chiappini; PASSOS, Maria Cristina (Org.). **Competitividade e inovação na indústria gaúcha**. Porto Alegre: Editora Unisinos, 1998.

CONSINOS, Conselho Regional de Desenvolvimento do Vale do Rio dos Sinos, **Planejamento Estratégico Regional do Vale do Rio dos Sinos – RS**, Canoas, 2010.

FERRAZ, João Carlos; KUPFER, David; HAGUENAUER, Lia. **Made in Brazil**: desafios competitivos para a indústria. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997.

FIERGS. **Cadastro das Indústrias, Fornecedores e Serviços do Rio Grande do Sul -2013**. Disponível em: <<http://www.cadastrindustriais.com.br/default.aspx?uf=rs>>. Acesso em: 25 jun. 2013.

FEEDADOS. FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA SIEGFRIED EMANUEL HEUSER – FEE. Disponível em: <[http://www.fee.rs.gov.br/feedados/consulta/sel\\_modulo\\_pesquisa.asp](http://www.fee.rs.gov.br/feedados/consulta/sel_modulo_pesquisa.asp)>. Acesso em: 25. jun. 2013.

IBGE, **Censo Demográfico 2010**, Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/resultados>>, Acesso em 25. jun. 2013.

PASSOS, Maria Cristina. **Projeto competitividade e inovação na indústria gaúcha**: a indústria de máquinas-ferramentas no Rio Grande do Sul. [Porto Alegre]: FEE, [1998].

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

SANTOS, Marcos dos, CARVALHO, Edson L. de, MACHADO, Marcos, e PICCININI, Maurício. **A indústria brasileira de máquinas-ferramenta**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 26, p. 81-100, set. 2007.

SUEPRO/SE-RS. Superintendência da Educação Profissional/ Secretaria da Educação RS. 2010.

RAIS/MTE. Relação Anual de Informações Sociais/ Ministério do Trabalho e Emprego, Brasília. 2010.