

# **Inovação, aprendizagem e cooperação no arranjo de máquinas e implementos agrícolas do Rio Grande do Sul**

Ana Lúcia Tatsch\*

*Doutora em Economia, Professora  
do Programa de Mestrado em Economia  
da Universidade do Vale do Rio dos Sinos  
e Pesquisadora associada à  
RedeSist-IE-UFRJ*

## **Resumo**

Neste artigo, analisam-se o padrão de inovação, os processos de aprendizagem e as relações de cooperação no arranjo de máquinas e implementos agrícolas do Rio Grande do Sul com base na pesquisa de campo realizada junto às empresas do principal segmento produtivo da aglomeração e com diversos indivíduos vinculados a diferentes organizações pertencentes ao arranjo, como institutos de pesquisa, universidades, cooperativas e serviços de apoio. As evidências empíricas demonstram que o ambiente local se mostra relevante para o desenvolvimento dos processos de aprendizado no arranjo de máquinas e implementos agrícolas do Rio Grande do Sul. No entanto, sua maior ou menor importância decorre das peculiaridades das empresas (fabricantes de maquinário automotriz, de implementos de tração mecânica, de implementos de menor complexidade e peças e componentes). Tais peculiaridades — quanto ao porte, à origem de capital, à complexidade tecnológica dos produtos fabricados e ao direcionamento das vendas — implicam mecanismos de aprendizado distintos, já que fontes de conhecimento locais, ou não, são articuladas de maneira diversa.

## **Palavras-chave**

**Processos de aprendizagem; arranjo de máquinas e implementos agrícolas.**

---

\* E-mail: [altatsch@unisinos.br](mailto:altatsch@unisinos.br)

### ***Abstract***

*This article analyzes the pattern of innovation, the learning processes and relations of cooperation in the arrangement of agricultural machinery and implements of Rio Grande do Sul based on field research conducted with the main companies of the productive sector and the agglomeration several individuals linked to various organizations belonging to the arrangement, such as research institutes, universities, cooperatives and support services. Empirical evidence showed that the local environment it is important for the development of the processes of learning in the arrangement of agricultural machinery and implements of Rio Grande do Sul, however, their greater or lesser importance stems from the peculiarities of companies (wheel tractors and combines, mechanical traction implements, implements of the lower complexity and parts and components). These features—about the size, the origin of capital, the technological complexity of products and direct sales—involve different mechanisms of learning, since sources of knowledge are articulated differently.*

### ***Key words***

***Technological learning; local productive arrangements; agricultural machinery sector.***

### **Classificação JEL: O33, L62.**

Neste artigo, analisam-se o padrão de inovação, os processos de aprendizagem e as relações de cooperação no arranjo de máquinas e implementos agrícolas do Rio Grande do Sul com base na pesquisa de campo realizada junto às empresas do principal segmento produtivo da aglomeração e com diversos indivíduos vinculados a diferentes organizações pertencentes ao arranjo, como institutos de pesquisa, universidades, cooperativas e serviços de apoio. A escolha desse arranjo foi feita em razão de suas características estruturais e da representatividade nos mercados nacional e internacional dos equipamentos fabricados. Cabe frisar-se que o Rio Grande do Sul é o maior fabricante de máquinas agrícolas do Brasil.

A investigação contou com uma amostra de pesquisa que compreende 21 firmas produtoras de máquinas e implementos agrícolas localizadas em municí-

pios do noroeste do RS.<sup>1</sup> Com relação ao porte das empresas investigadas, do total de 21, nove são consideradas pequenas, seis são médias, e seis são grandes.<sup>2</sup> Vale frisar-se que todas as principais empresas do segmento produtor de máquinas e implementos agrícolas do arranjo em análise pertencem à amostra da pesquisa. Assim, uma vez que estão presentes na amostra as empresas mais importantes e também as líderes no setor de atividade, que, por sua vez, influenciam o padrão das estratégias produtivas e competitivas desse segmento industrial, se acredita que os resultados obtidos possuem certo poder de generalização.

Ao analisar-se, primeiramente, a dinâmica inovativa do arranjo, pretende-se compreender quais as atividades inovativas desenvolvidas pelas empresas do seu principal segmento produtivo que permitem a elas incorporar novos produtos e processos, bem como identificar quais os principais envolvidos nesses processos inovativos. A partir do entendimento das estratégias inovativas adotadas, procura-se examinar quais os mecanismos de aprendizado que lhe dão sustentação e sobre que vínculos cooperativos essas estratégias estão baseadas.

Busca-se, então, analisar as fontes e as formas de aprendizado das firmas, bem como os fluxos do conhecimento e os mecanismos de apreensão, acumulação e disseminação do conhecimento no arranjo. Para tanto, os recursos humanos em escala local — o perfil de qualificação da mão de obra e as ações empresariais para a capacitação de seu quadro funcional — são também alvo de investigação. Procura-se, ainda, verificar quais competências são valorizadas e se há o reconhecimento e o aproveitamento dos saberes técnico e organizacional disponíveis dentro e fora da empresa.

Para compreender a capacidade dos agentes de interagir e de cooperar no arranjo, observa-se se as empresas cooperam, ou não, e, em caso positivo, qual a motivação para tal relação, bem como se verifica com que outros agentes se

---

<sup>1</sup> Em todas as empresas da amostra, foram feitas entrevistas orientadas por um questionário estruturado. A opção por realizar entrevistas diretas presenciais com todas as empresas da amostra foi no sentido de assegurar-se um entendimento similar das questões por parte dos informantes, em função da complexidade do questionário. Também, dadas a complexidade e a especialidade das informações requeridas, cuidou-se que os respondentes tivessem cargos de nível alto ou médio na empresa, de modo que compreendessem os conceitos e detivessem as informações solicitadas. Assim, foram entrevistados, especialmente, os profissionais ligados às diretorias de manufatura/produto, e, no caso das pequenas empresas, entrevistaram-se, sobretudo, os proprietários.

<sup>2</sup> Essa classificação por porte segue a proposta do Sebrae, que estabelece as seguintes faixas: as pequenas empresas possuem entre 22 e 99 funcionários; as médias têm entre 100 e 499 empregados; e as grandes empresas possuem mais de 500 funcionários.

dá a cooperação e se ela é formal ou informal, além dos seus resultados em termos inovativos. Pesquisam-se, ainda, outras formas de interação entre os atores do arranjo que não resultam necessariamente em cooperação. Objetiva-se também verificar as distinções que se estabelecem entre pequenas, médias e grandes empresas do arranjo nesse contexto.

Nesse ponto, é importante abordarem-se algumas questões com relação ao escopo metodológico adotado. Dois aspectos devem ser mencionados. O primeiro diz respeito ao fato de que os objetos de estudo deste trabalho — processos de interação/cooperação e de aprendizagem em arranjos produtivos locais — fazem parte de uma agenda de pesquisa em construção, logo, esforços devem ser empreendidos para selecionar as variáveis que auxiliam no seu entendimento. O segundo vincula-se à complexidade que existe em mensurar aprendizado, sobretudo por envolver conhecimentos tácitos e coletivos.

Este trabalho vale-se de *proxys* que permitem concluir sobre os aspectos investigados. Nesse sentido, entende-se que a análise da interação entre os agentes, bem como das fontes e dos fluxos de informação, permite que se infira a respeito das formas de aprendizado relevantes no arranjo. Do mesmo modo, o exame dos esforços de capacitação e treinamento propicia que melhor se perceba o empenho em organizar o processo de aquisição de conhecimentos. Logo, supõe-se que, quanto mais organizados forem esses esforços, na medida em que ampliam e aperfeiçoam a capacidade de absorção dos agentes, bem como mais intensas forem as interações no próprio arranjo, como também para fora dele, mais disseminados serão os conhecimentos, sejam codificados, sejam tácitos, nesse espaço.

Para dar conta desse conjunto de questões, este artigo organiza-se em quatro seções. Na primeira, procura-se analisar a dinâmica inovativa desse arranjo de maquinário agrícola. Pretende-se, assim, inicialmente, avaliar o tipo predominante de inovação que tem lugar nesse arranjo, para, depois, verificar como se estruturam o aprendizado e a cooperação com vistas a essa inovação. Logo, na segunda seção, discutem-se os processos de aprendizagem no arranjo, buscando examinar-se quais as fontes de conhecimento, onde se localizam e como se caracterizam os fluxos de informação. Na terceira seção, comenta-se sobre a cooperação nesse arranjo. E, na quarta e última, sintetizam-se as principais **Conclusões**.

## 1 A inovação no arranjo de máquinas e implementos agrícolas

Nesta seção, procura-se discutir a dinâmica inovativa do arranjo de máquinas e implementos agrícolas. Para tanto, adota-se um conceito amplo de inovação, que compreende a introdução de produtos e processos novos mesmo que apenas para a própria empresa e para seu mercado específico, podendo também abranger a realização de mudanças organizacionais. Do mesmo modo, para captar o esforço inovativo das empresas presentes no arranjo, analisam-se diversas atividades desenvolvidas por elas, não só as relacionadas estritamente a P&D, mas também as atinentes à capacitação, ao treinamento e à modernização organizacional.

Antes disso, no entanto, descreve-se o estágio de desenvolvimento da principal linha de produto e do principal processo de fabricação das empresas em comparação com a fronteira tecnológica internacional, segundo o ponto de vista das próprias firmas.

Quanto ao produto, a grande maioria das empresas — 18 ao todo — considera que seus produtos possuem tecnologia igual à daqueles que estão na fronteira tecnológica internacional.<sup>3</sup> Os entrevistados de seis grandes e de seis médias empresas foram unânimes na escolha dessa opção de resposta. Houve até menção de que o produto poderia ser superior, mas tal alternativa não existia no questionário, impossibilitando sua escolha. Nessa situação, os respondentes pertencem a empresas que possuem inserção no mercado externo. Já do total das nove pequenas firmas entrevistadas, seis respondentes também consideraram seus produtos iguais, porém um acredita ser atrasado em comparação à fronteira, e dois não sabem responder.

Com relação ao processo produtivo, foram 13 respondentes que manifestaram acreditar que seu processo é equivalente ao da fronteira tecnológica internacional. Nesse caso, não ocorreu de, em um só segmento de tamanho, a totalidade das empresas assinalar essa opção, nem mesmo no das grandes. Cinco entrevistados de grandes empresas pensam ser seu processo equivalente àquele

---

<sup>3</sup> Tal idéia é ratificada tanto pelo vice-presidente quanto por um conselheiro de uma das cooperativas visitadas, pois, segundo eles, “[...] nossas máquinas e implementos não perdem para os equipamentos importados” (Entrevista na Cotripal, jul. 2004). Também um entrevistado de outra cooperativa sanciona esse parecer, já que confirma que os produtos fabricados no País “[...] não perdem em termos tecnológicos para os importados” (Entrevista na Cotrijuí, jul. 2004).

da fronteira, e um acredita ser atrasado, em função da não utilização de algum equipamento de última geração em seu processo de fabricação, como os robôs de solda. Essa não adoção, segundo ele, deve-se ao custo de aquisição desses equipamentos. Das seis médias empresas, três creem ser igual, e três o consideram atrasado. Novamente, foi mencionado que o atraso está relacionado à não utilização de máquinas operatrizes automáticas de última geração, em razão de seu elevado custo. E, finalmente, das nove pequenas empresas, cinco entrevistados classificaram-no como igual, três como atrasado, e um como muito atrasado.

A partir dessas informações, que destacam a qualidade do produto nacional *vis-à-vis* à fronteira tecnológica internacional, analisar-se-á a dinâmica inovativa do arranjo propriamente. Primeiramente, a partir do exame da natureza dos resultados das atividades inovativas — desenvolvimento de novos produtos, aperfeiçoamento dos processos de produção e mudanças na estrutura organizacional —, verifica-se a taxa de inovação das empresas do arranjo.

Constata-se que a taxa de inovação das empresas está entre 90% e 100%, isto é, todas as empresas da amostra introduziram inovações de produto e/ou processo no período entre 2001 e 2003, o que representa uma taxa bastante elevada, destacando-se a relevância que a diferenciação e a inovação têm enquanto estratégias para esse segmento produtivo. Além disso, esse dado auxilia a explicar os comentários recém-feitos quanto às empresas seguirem de perto a fronteira tecnológica do setor que lhes é relevante.

Com relação às inovações de produto, 100% das empresas investigadas responderam terem-nas realizado nesse período. Sete pequenas, seis médias e seis grandes introduziram produtos novos para elas, mas já existentes no mercado nacional, ao passo que quatro pequenas, três médias e cinco grandes introduziram produtos novos para o mercado nacional. Uma pequena, duas médias e três grandes firmas lançaram produtos novos inclusive para o mercado internacional.

Com relação às inovações de processo, novamente 100% das grandes e das pequenas firmas e 67% das médias implantaram processos tecnológicos novos durante o período de 2001 a 2003. Todas as nove pequenas e todas as seis grandes empresas adotaram processos tecnológicos novos para suas empresas, mas já existentes no setor, no Brasil. Da mesma forma, quatro médias fizeram também esse tipo de implantação. No caso do estabelecimento de processos novos também para o setor no qual elas atuam, somente uma pequena e uma média, assim como três grandes empresas, assinalaram essa opção. Como exemplo desse ponto, pode-se citar a introdução de sistemas avançados de pintura.

Ainda, 88,9% das pequenas, 100% das médias e 83,3% das grandes empresas realizaram mudanças organizacionais. Quinze empresas — seis pequenas, seis médias e três grandes — implantaram significativas mudanças em sua estrutura organizacional. Treze adotaram técnicas avançadas de gestão e também implantaram significativas mudanças nos conceitos e/ou práticas de comercialização. Em ambos os casos, foram quatro pequenas, cinco médias e quatro grandes firmas que marcaram essas opções. Doze firmas — quatro de cada porte — implementaram novos métodos de gerenciamento, visando atender a normas de certificação, como as ISOs. E, finalmente, 11 empresas — duas pequenas, cinco médias e quatro grandes — incorreram em mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de *marketing*.

O arranjo de máquinas e implementos agrícolas é inovador não só por a taxa de inovação das empresas de seu principal segmento produtivo ser extremamente elevada, mas também em razão de parte significativa do novo produto fabricado ser nova para o mercado nacional e também para o internacional. No entanto, uma elevada taxa de inovação não assegura, por si só, que estejam sendo implementadas inovações radicais. Outros aspectos que ajudem a elucidar essa questão devem ser incorporados à análise; assim, retomar-se-á esse assunto adiante.

Houve também a preocupação em identificar-se quem foi o principal responsável pelo desenvolvimento da inovação de produto e de processo, se a própria empresa, se outra empresa do grupo, se a empresa em cooperação com outras empresas ou institutos, ou se outras empresas ou institutos. Cabe salientar-se que, nessa pergunta, embora não tivesse sido pensado a princípio, houve marcação múltipla, isto é, algumas empresas assinalaram mais de uma opção.

Sobre as inovações de produto, verifica-se que a grande maioria dos entrevistados — 17 firmas, cinco pequenas e todas as médias e grandes empresas — informou ser a própria empresa a principal responsável por tais inovações. Nesse sentido, alguns respondentes comentaram que, muitas vezes, o projeto do novo produto é desenvolvido pela empresa, e, somente depois, alguns fornecedores são chamados para suprir e oferecer alguma parte do equipamento, muitas vezes, valendo-se de sua *expertise* para sugerir alguma adequação ou aprimoramento. Essa informação indica que, provavelmente, estejam sendo implementadas inovações adaptativas. Isto porque, normalmente, quando as empresas não têm P&D tão formalizado e são as principais responsáveis pelo desenvolvimento de inovações, elas se valem de processos de

*learning by doing* ou *learnin by using*, que possibilitam a geração de inovações incrementais.<sup>4</sup>

Há, contudo, situações nas quais as empresas interagem com outras organizações para inovar. Duas empresas — uma média e outra grande — disseram que foi principalmente outra empresa do grupo que desenvolveu a inovação — as matrizes ou filiais. Uma grande empresa explicou que, em seu caso, dependendo da linha de produto, a participação de outras empresas do grupo será maior ou menor. Quanto aos produtos com padrão idêntico ao padrão internacional, a responsabilidade do *design* está em outras unidades que não a brasileira, logo, o projeto pode vir da matriz ou de outras filiais, e aqui são feitas algumas adaptações. Já no caso de equipamentos de “especificação média”, normalmente de menor porte, e de “baixa especificação”, que compreendem máquinas mais simples, mas funcionais<sup>5</sup>, o *design* está sob responsabilidade da unidade gaúcha, que faz inovações sucessivas. Acrescentou, ainda, que a tecnologia de maquinário agrícola se encontra mais desenvolvida nos EUA e na Europa, assim, as tecnologias de ponta estão à disposição de sua planta através da matriz, e, localmente, são feitas, sobretudo, adaptações às necessidades das características do solo e das culturas locais.<sup>6</sup> Esses comentários remetem a uma reflexão sobre a situação das subsidiárias de multinacionais. A partir da pesquisa empírica, verificou-se que, embora haja esforços tecnológicos nessas subsidiárias (dos quais mesmo as atividades de P&D locais são representativas), parece que as funções mais complexas ainda se concentram nos países de origem.

Cinco empresas, a maioria pequenas, afirmaram ter desenvolvido inovação de produto em cooperação com outras empresas ou institutos. Quando foi ressaltada a cooperação com “institutos”, foram mencionadas as universidades e a Embrapa. Nessa situação, está-se falando do aprendizado por cooperação ou interação. Nos casos em que se destacaram “outras empresas”, foram cita-

---

<sup>4</sup> Para reforçar esse argumento de que as inovações são sobretudo incrementais, vale citarem-se os comentários de um entrevistado de uma média empresa. Segundo ele, em razão de que não se reinventa o modo de plantio, as inovações implementadas são voltadas, em geral, para a praticidade do usuário. Cita, como exemplo, a realização da compactação do solo feita com o auxílio de sensores. Acrescenta, ainda, que as máquinas dos concorrentes são muito semelhantes e que a diferença está no detalhe (como no caso do modo como é feita a regulação do alinhamento do plantio sem ter que se desmontar o maquinário).

<sup>5</sup> Como exemplo desse tipo de equipamento, o entrevistado citou determinados tipos de tratores que não possuem cabines e são destinados às pequenas propriedades do sul do País, ou são vendidos para países da América Central e da África.

<sup>6</sup> Mencionou, como exemplo, os vários ajustes que devem ser feitos às plantadeiras, em razão de o desgaste da máquina ser muito maior, devido às características do solo local.



dos, sobretudo, os fornecedores e outras empresas também fabricantes de equipamentos agrícolas que compram componentes. Na primeira situação, está-se falando do *learning by interaction* com fornecedores que também estimulam trajetórias incrementais, e, na segunda, trata-se de interação de empresas de menor porte, que têm capacitações técnicas próprias, com grandes empresas, especialmente montadoras de maquinário automotriz, que definem as especificações de produto requeridas. Esse também é o caso de uma grande empresa, que, embora não tendo assinalado tal opção de desenvolvimento externo da inovação por outras empresas, comentou que, quando fabrica componentes e até peças para outras empresas do ramo, especialmente para uma grande montadora de colheitadeiras, recebe o projeto pronto (o desenho com todas as especificações) e apenas o confecciona, podendo, em algumas situações, até sugerir adequações. Já quando os produtos são próprios e saem com a logomarca da empresa, é principalmente ela própria que desenvolve o projeto.

Apenas uma pequena empresa revelou que a inovação foi desenvolvida principalmente por outras empresas, no caso, a montadora de colheitadeiras que compra suas peças. Vale ressaltar-se que as montadoras de maquinário automotriz são citadas em mais de uma ocasião, revelando, que, ao interagirem com seus fornecedores, acabam contribuindo para a capacitação das firmas domésticas.

Na situação das inovações de processo, também a maioria — 14 empresas ao todo, seis pequenas, quatro médias e quatro grandes — informou ser a própria empresa a principal responsável pelo desenvolvimento desse tipo de inovação. Duas firmas — uma de porte médio e outra de tamanho grande — disseram que outra empresa do grupo é a principal responsável pela inovação de processo. Três empresas - duas pequenas e outra grande — declararam ter desenvolvido um novo processo em cooperação com outras empresas, especialmente com fornecedores. E, por último, três pequenas empresas afirmaram que foram principalmente outros institutos, como o Sebrae e o Colégio Evangélico, que desenvolveram tais inovações de processo.

É interessante notar-se que, apesar de a própria empresa ser a principal responsável pelas inovações tanto de produto quanto de processo na maioria das firmas analisadas, há uma diferença no padrão das pequenas empresas *vis-à-vis* ao das médias e grandes. No caso das pequenas, o desenvolvimento da inovação, seja de produto, seja de processo, ocorre com mais frequência em cooperação com outras empresas e institutos, ou, até mesmo, é feito por outras empresas ou institutos. Isso pode ser atribuído à necessidade dessas empresas de buscarem, junto a outros colaboradores, subsídios e capacitações para implementar novidades tecnológicas, que não estão ainda internalizadas. Ou seja, buscam esquemas cooperativos para contornar limitações de capacitações.

Isso, no entanto, não significa que não haja prévia capacitação para a compreensão do conteúdo do conhecimento envolvido.

Cabe, agora, analisar-se quais as atividades inovativas necessárias à implementação das inovações tecnológicas levadas a cabo pelas empresas do arranjo. Tais atividades podem ser desenvolvidas dentro da própria empresa e/ou através da aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos.

Para as pequenas empresas, tem grande importância a aquisição de tecnologia incorporada aos bens de capital no processo de inovação tecnológica. O treinamento que aparece na sequência é consistente com o destaque dado à aquisição de maquinário, pois tal aquisição implica capacitação tanto para a instalação quanto para a operação dos novos equipamentos. É ainda importante salientar-se que P&D também ocorre nas pequenas empresas, em muitos casos, rotineiramente. Embora, na maioria dos casos, a atividade de P&D não seja formal dentro da estrutura organizacional da empresa, mas informal, recursos humanos e materiais são alocados, mesmo que parcialmente, para essa atividade, o que não é praxe nesse segmento de tamanho.

Nas médias empresas, por sua vez, houve maior concordância em outros dois aspectos, quais sejam: desenvolvimento de pesquisa e desenvolvimento e de projeto industrial ou desenho industrial associado a produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados. Em ambos os casos, cinco empresas responderam desenvolver esses aspectos rotineiramente, e uma, ocasionalmente. O desenvolvimento de programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados surge em segundo lugar, pois quatro empresas declararam realizá-lo rotineiramente e duas ocasionalmente. Assim, no caso das médias empresas, ganham destaque as atividades inovativas realizadas dentro da própria firma.

Já todas as grandes firmas revelaram que desenvolveram rotineiramente projeto industrial ou desenho industrial associado a produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados. Quatro delas comentaram que desenvolveram rotineiramente, e duas, ocasionalmente, as seguintes outras atividades inovativas: pesquisa e desenvolvimento, aquisição de máquinas e equipamentos que implicaram significativas melhorias tecnológicas de produtos/processos ou estiveram associados aos novos produtos e processos, aquisição de outras tecnologias (*softwares*, licenças ou acordos de transferência de tecnologia, tais como patentes, marcas, segredos industriais), e programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados. Logo, no caso das grandes empresas, percebe-se uma maior diversificação nas atividades inovativas necessárias à implementação de inovações tecnológicas, o que revela não só o

esforço empreendido em cada uma delas, mas também a sua importância relativa em termos de estratégias das firmas objetivando a inovação.

É interessante notar-se, ainda, que, quanto maior é o porte das empresas respondentes, maior é o grau de concordância entre elas quanto à frequência de ocorrência das atividades inovativas descritas e também mais complexas são as atividades inovativas adotadas. Em outras palavras, para as médias e as grandes empresas, P&D adquire maior relevância, bem como ganha *status* formal dentro das suas estruturas organizacionais. Da mesma forma, ganham relevância aquelas atividades relativas ao projeto industrial que possuem, normalmente, um caráter ocasional na dinâmica inovativa da empresa. Chama ainda atenção que a aquisição de conhecimento externo não incorporado em máquinas decresce de importância, à medida que diminui o porte das empresas.

Ainda com relação às atividades inovativas, os respondentes foram também questionados quanto ao percentual dos seus gastos com tais atividades sobre o faturamento, bem como sobre quais as fontes de financiamento para esses gastos em 2003. Para as empresas da amostra deste estudo, quanto maior é o seu porte, menor é o percentual médio gasto com as atividades inovativas, ou seja, as pequenas empresas gastaram em 2003, em média, 10,6% do seu faturamento com as atividades inovativas, ao passo que as médias gastaram 3,5%, e as grandes firmas, 2,2%. O mesmo acontece com os gastos com pesquisa e desenvolvimento, pois as pequenas incorreram, em 2003, em um gasto médio de 3,6% sobre seu faturamento, já as médias, em 2,4%, e as grandes, em 1,9%. Nesse caso, a diferença entre os percentuais é bem menor.

Em ambas as situações, não se esperava que as pequenas empresas gastassem mais do que as grandes. O que pode contribuir para explicar esses elevados percentuais é que também as pequenas empresas investigadas possuem um elevado desempenho inovativo, bem acima da média da indústria, inclusive da de bens de capital em geral, caracterizada, na literatura econômica, como difusora de progresso técnico. Assim, tal desempenho implica maiores esforços e, portanto, maiores dispêndios. Outra explicação para os elevados gastos em atividades inovativas como um todo pode estar associada à menção feita pelos informantes de empresas de pequeno porte de que tais atividades se relacionam especialmente com a aquisição de maquinário, que possui um alto custo. De todo modo, em geral, espera-se que exista uma correspondência entre elevadas taxas inovativas e incidência de gastos em atividades inovativas. Da mesma forma, é provável que as indústrias com maior conteúdo tecnológico em seus produtos apresentem maiores esforços inovativos.

As fontes de financiamento para os gastos com atividades inovativas podem ser próprias ou de terceiros e, nesse caso, de terceiros privados ou públicos (Finep, BNDES, Sebrae, etc.). Para as médias empresas, os recursos para

financiar esses gastos foram 100% próprios. Para as pequenas, foram 85,7% próprios — 3,9% de terceiros privados e 10,4% de terceiros públicos. Para as grandes firmas, foram 88,8% financiados por elas mesmas — 1,1% por terceiros privados e 10,1% por terceiros públicos. Portanto, para todos os tamanhos de empresas, são seus próprios recursos a principal fonte de financiamento dos gastos com atividades inovativas, revelando que o sistema financeiro ou não está presente ou não auxilia nesse tipo de financiamento.

Por fim, vale analisarem-se os impactos dessas inovações de produto e processo realizadas pelas empresas investigadas. A partir de um elenco de opções, os respondentes assinalaram o grau de importância de cada impacto para a sua empresa. Constatou-se que as empresas em seu conjunto, independentemente de seu tamanho, acreditam que o mais importante impacto das inovações de produto e de processo tenha sido o aumento da qualidade dos produtos.

Se tal análise é feita por porte de empresa, observa-se que, para as pequenas, o aumento da qualidade dos produtos e a possibilidade de manutenção da participação da empresa no mercado são os maiores impactos, seguidos pelo aumento da produtividade da empresa. Já para as médias empresas, três impactos aparecem com igual importância: a ampliação da gama de produtos ofertados, a manutenção da participação no mercado e a ampliação da participação no mercado interno. Para as grandes firmas, há três impactos empatados em grau de relevância: o aumento da produtividade da empresa, o aumento da qualidade dos produtos e a ampliação da participação da empresa no mercado externo.

Depreende-se, então, a partir dessas informações, que, para as pequenas empresas, inovar é condição importante para que permaneçam atuantes e, portanto, mantenham sua participação no mercado. Para as médias, a inovação, além de ser condição para manter sua participação no mercado, permite-lhes também explorar economias de escopo, de modo a ampliar sua participação no mercado interno. Já para as grandes empresas, a inovação propicia que ampliem a participação no mercado e, nesse caso, que conquistem mercado externo.

Feitas essas considerações a respeito da dinâmica inovativa do arranjo, que abarcaram o exame do tipo de inovação privilegiada, seus principais responsáveis, as principais atividades desenvolvidas pelas empresas para implementá-las, os dispêndios envolvidos e seus impactos, analisa-se, na seção seguinte, como se estrutura, no arranjo, o aprendizado que torna viáveis esses processos inovativos.

## 2 Aprendizagem no arranjo de máquinas e implementos agrícolas

Nesta seção, procura-se entender os processos de aprendizagem no arranjo de máquinas e implementos agrícolas. Para tanto, analisam-se os fluxos de informação que promovem o aprendizado no arranjo, bem como a localização das fontes de conhecimento. As empresas podem valer-se de uma variedade de fontes de informação, sejam internas e/ou externas, para obter inspiração e orientar seu processo inovativo. E, sem dúvida, a capacidade de inovação das empresas é influenciada pela sua habilidade de absorver e combinar tais fontes de informação. Logo, a identificação dessas fontes utilizadas pelas firmas pode ser um indicador do processo de criação, disseminação e absorção de conhecimentos (Pesq. Ind., 2002, p. 20).

Antes, todavia, busca-se analisar o perfil, em termos de capacitações, dos empregados das empresas do principal segmento produtivo do arranjo ora investigado, assim como os esforços empreendidos pelas firmas na capacitação e no treinamento desses funcionários. Tal análise torna-se interessante, uma vez que permite melhor compreender as capacitações funcionais privilegiadas pela firma, da mesma forma que permite verificar o esforço das empresas em organizar o processo de aquisição dessas capacitações. Em outras palavras, a capacitação e o treinamento representam uma “capacitação organizada”, isto é, revelam o esforço da empresa em organizar o processo de aquisição de conhecimentos de seus funcionários. Demonstra, também, a valorização do conhecimento individual e codificado, que se relaciona às habilidades cognitivas dos indivíduos e é justamente adquirido através da educação formal e do treinamento. Entretanto não evidencia só a importância atribuída a esse tipo de conhecimento, mas também às outras formas — tácitas e coletivas —, pois os esforços de capacitação visam ampliar o elenco de saberes da força de trabalho, de modo que esses recursos humanos tenham condições de adquirir novos conhecimentos e trocá-los entre si.

Propôs-se, portanto, aos respondentes, caracterizar o perfil da mão de obra empregada na sua empresa, atribuindo um grau de importância (alto, médio, baixo ou nulo) a uma série de capacitações listadas. Chama atenção que a grande maioria das empresas atribuiu alta importância a praticamente todos os itens.

De forma geral, a capacidade de cooperar e a de trabalhar em equipe são destacadas pelas empresas entrevistadas, o que é consistente com a ocorrência de atividades cooperativas nas firmas da amostra, que serão discutidas adiante, e também demonstra a relevância atribuída às capacitações necessá-

rias para interagir e intercambiar conhecimentos (importantes para o *learning by interaction*). O conhecimento prático e/ou técnico e a iniciativa na resolução de problemas foram também enfatizados, o que prova a valorização de conhecimentos tácitos, que podem ser alcançados através do *learning by doing*. As capacidades para aprender e para inovar merecem ainda realce, o que é consistente com as elevadas taxas de inovação das empresas investigadas. A experiência de todas as capacitações listadas é que aparece como o requisito menos importante, o que se ratifica quando se observa a quantidade de jovens funcionários empregados nas empresas da amostra. Enfim, esses dados sublinham que, para os entrevistados, a capacidade inovativa de suas empresas se calca na capacidade de mobilização de conhecimentos tácitos e também no estímulo de sua interação com conhecimentos codificados.

Com relação às atividades de treinamento e capacitação da mão de obra, percebe-se que há forte esforço das empresas em organizar o processo de aquisição de capacitações da sua mão de obra empregada, já que existe uma grande preocupação em investir em treinamento, seja interno, seja externo à firma.

Quinze empresas disseram que absorvem formandos egressos de cursos universitários localizados na região ou próximo a ela. Quatorze recebem formandos de cursos técnicos também localizados na região ou próximo a ela. Dez declararam que buscam contratar técnicos e/ou engenheiros de outras empresas na região. Sobre esse aspecto, alguns respondentes sentiram-se constrangidos em explicitar esse tipo de contratação. E ainda nove expressaram que contratam técnicos e/ou engenheiros de empresas de fora da região.

Levando-se em conta essas respostas, depreende-se que há certo fluxo de mão de obra entre os agentes do arranjo, isto é, há mobilidade da força de trabalho, já que existem trocas de funcionários entre as empresas, o que possibilita também o vazamento de informações e o compartilhamento de conhecimentos. Percebe-se, ainda, a importância de outras organizações no processo de qualificação e capacitação da mão de obra local. Vale citarem-se como exemplos as universidades e o Senai em particular, já que este oferece vários cursos técnicos na região e, em muitos casos, dentro das próprias empresas. Nesse sentido, conclui-se que grande parte da mão de obra empregada nas empresas do arranjo é formada e capacitada no próprio arranjo.

A partir dessas considerações sobre o esforço de capacitação da mão de obra, voltar-se-á a análise para os processos de aprendizagem nesse arranjo produtivo local em especial. Para tanto, busca-se verificar o grau de importância atribuído pelos agentes produtivos do arranjo às fontes de informação internas e externas para o seu aprendizado entre 2001 e 2003. Como se verá, as empresas podem valer-se de mais de uma fonte e combinar as informações de acordo com suas estratégias.

Enquanto fontes internas para o aprendizado, para as médias e grandes empresas, prevalecem o departamento de P&D e as áreas de vendas e *marketing* e de serviços de atendimento ao cliente.<sup>7</sup> A área de produção, para esses portes de empresa, recebe menor importância, pois aparece somente em terceiro lugar.

O alto índice atribuído ao departamento de P&D é um indicativo de seu caráter formal nas empresas de médio e grande portes.<sup>8</sup> Vale ainda recordar-se que tais atividades de pesquisa e desenvolvimento se relacionam ao chamado *learning by searching*, que possibilita trajetórias de diferenciação vertical do produto, a qual está atrelada, por sua vez, à qualidade e à *performance* dos produtos. Como esse aprendizado por pesquisa é vinculado às atividades estritamente relacionadas à criação de novos conhecimentos, ele pode gerar inovações tanto incrementais quanto radicais. Já a importância conferida às áreas de *marketing*, vendas e atendimento ao cliente é consistente com a relevância que têm os usuários no processo de aprendizagem das firmas desse arranjo, na medida em que é também através desses canais que chegam às empresas as percepções dos clientes e/ou usuários, bem como as necessidades de adequação dos produtos.

Nas pequenas empresas, a área de produção é a que se sobressai como fonte interna de informação. Isto porque, na maioria delas, inexistente, como já se comentou anteriormente, um departamento formal de P&D. Assim, normalmente, são os proprietários e os engenheiros, em conjunto com outros que atuam no chão-de-fábrica, os principais agentes de coordenação desse processo interno de aprendizagem. O processo de aprendizado pela experiência — *learning by doing* — relaciona-se ao processo produtivo da empresa, uma vez que é relativo à capacidade individual ou organizacional de resolver problemas técnicos, de melhorar produtos e/ou processos a partir da experiência de produção, podendo gerar, portanto, um fluxo contínuo de modificações e inovações incrementais em processos e produtos.

Com relação às fontes externas de informação, são os clientes que recebem o maior destaque, pois, para todos os segmentos de tamanho, estes são considerados uma fonte de extrema importância. Esses clientes repassam informações às empresas de modo informal ou formal. Algumas empresas co-

---

<sup>7</sup> Uma grande empresa reforçou que a área de *marketing* tem um papel fundamental, mais até do que a sua matriz, no monitoramento e na captação das tendências do mercado, ao procurar antecipar as expectativas futuras dos usuários.

<sup>8</sup> As médias e as grandes empresas que possuem matrizes no exterior comentaram que há também troca de informações entre seus departamentos de P&D e os do exterior, havendo, inclusive, um certo intercâmbio de pessoal.

mentaram que recebem dos clientes sugestões por telefone ou por *e-mail*. Já outras possuem um sistema formal e regular para escutá-los, o que pode acontecer através do envio de relatórios sistemáticos por parte dos representantes das empresas que com eles se reúnem, ou através de visitas de técnicos e engenheiros da empresa às propriedades desses usuários. Uma grande empresa relatou que os clientes são ouvidos por ela mesma — em reuniões organizadas pelas suas concessionárias, ou em grupos de clientes, através da técnica de *fox group*, ou, ainda, em feiras e exposições — e também por empresas de consultorias contratadas especialmente para realizar pesquisas junto a eles.

Outra grande empresa disse que faz visitas regulares aos seus clientes e adota o que ela denomina de “clínicas”, durante as quais determinados clientes testam, em sua propriedade, protótipos de equipamentos a serem lançados, dando um retorno, em geral após 20 dias, sobre as correções necessárias e sobre os ajustes a serem feitos. Ainda segundo essa empresa, normalmente ocorrem 25 “clínicas” simultâneas, isto é, o mesmo protótipo é distribuído a 25 clientes diferentes ao mesmo tempo.

Percebe-se, então, que os clientes, enquanto usuários dos equipamentos agrícolas, são fontes externas de informações muito importantes para o aprimoramento tecnológico dos produtos. Em outras palavras, o aprendizado por interação com os usuários tem um papel fundamental nesse arranjo de máquinas e implementos agrícolas.

Os fornecedores (equipamentos, materiais, etc.) são também lembrados como uma importante fonte externa de conhecimento, especialmente para as médias e as grandes empresas. Acredita-se que as empresas desses portes, provavelmente, possuam melhores condições, tanto em termos de capacitação interna quanto de poder de compra, para melhor se valer da interação com esses fornecedores. Uma grande empresa, por exemplo, comentou que os fornecedores trazem soluções de melhoria, apresentam materiais mais baratos e resistentes, e, às vezes, através deles, chegam informações interessantes sobre peças que estão sendo confeccionadas para concorrentes.

Tanto os concorrentes quanto outras empresas do setor ganham destaque como fontes externas de aprendizado, mas, nesse caso, são particularmente as pequenas e as médias firmas que os enfatizam. Algumas das empresas ressaltaram que, em função de haver um bom relacionamento entre as empresas do setor e até entre concorrentes mais diretos na região e, particularmente, no município onde se localizam, existe uma troca de informações entre elas, muitas vezes até mesmo via telefone. Tal intercâmbio de informações é, normalmente, sobre possíveis fornecedores de insumos e de matérias-primas e também sobre custos e fornecedores de equipamentos. Elas estão, portanto, mais calcadas em troca de informações sobre o processo produtivo e menos sobre o desenvolvimento dos produtos em si.



De todo modo, aqui se faz presente o aprendizado por interação, principalmente com os usuários, mas também com fornecedores. O aprendizado por interação com os usuários estimula trajetórias de diferenciação horizontal do produto; o com fornecedores de equipamentos estimula trajetórias incrementais; e o com fornecedores de matérias-primas estimula trajetórias de mudanças técnicas incrementais relacionadas às mudanças nos materiais utilizados. Em menor grau, aparece também o aprendizado por interação em cooperação com outras empresas da mesma indústria. Cabe comentar-se que as empresas que tendem a utilizar os conhecimentos obtidos a partir de outras com as quais se relacionam comercialmente, geralmente, estão envolvidas em processos de incorporação e adaptação de tecnologias para a implementação de novidades tecnológicas.

Vale ainda mencionar-se que uma grande empresa enfatizou que também busca informações sobre possíveis inovações junto a outros setores, tornando-as, depois, adequadas ao maquinário agrícola.

Ainda com relação às fontes externas de informação, cabe destacar-se que todas as empresas investigadas que fazem parte de um grupo controlado por capital estrangeiro atribuíram alta importância para outras empresas dentro do mesmo grupo como fontes de informação. Nesse sentido, observou-se que as subsidiárias de multinacionais se valem tanto da reserva de conhecimentos quanto da experiência e do suporte técnico de suas matrizes, o que faz com que seu processo de aprendizado inicie a partir de um estágio superior ou, em outras palavras, a partir do estágio da corporação em termos mundiais. Assim, as subsidiárias estrangeiras obtêm informações provenientes da estrutura de P&D das matrizes, através, especialmente, de projetos industriais e do intercâmbio de pessoal técnico, e também usufruem de informações sobre possíveis fornecedores<sup>9</sup> e mercados para suas exportações.

Chama atenção que as empresas investigadas pouco se valem de associações, *joint ventures*, como estratégia de obtenção de informações com vistas à inovação.<sup>10</sup>

---

<sup>9</sup> O depoimento do diretor de uma dessas subsidiárias parece ser ilustrativo dessa situação, pois ressaltou que, muitas vezes, elas desfrutam de contratos corporativos mundiais.

<sup>10</sup> Vale comentar-se que uma pequena empresa destacou possuir uma associação (*joint venture*) com uma empresa inglesa, que é vista como fonte externa de informação de média importância. Tal comentário torna-se interessante em função do relato do proprietário dessa empresa, pois, conforme mencionou, os ingleses enviam o projeto e alguns componentes para sua empresa, que fabrica outros componentes e monta o produto, enviando-o para os EUA. Atualmente, ainda segundo seu relato, já foram feitos alguns ajustes, pela sua empresa, aprimorando o projeto original enviado, mas também puderam aprender algo de novo com essa experiência, aproveitando em seus próprios produtos.

Entre as fontes especializadas e institucionais, predominam, enquanto fontes de informação para a aprendizagem, para todos os tamanhos de firmas, os centros de capacitação profissional. Foram citados como exemplos de tais centros, sobretudo, o Senai, mas também o Sesi, o Sebrae, as escolas técnicas agrícolas e de mecânica e o Colégio Evangélico de Panambi. Esse dado é coerente com a importância que os entrevistados atribuíram ao treinamento entre as atividades inovativas desenvolvidas pelas firmas.

As universidades, embora bastante presentes na região, não são vistas, pela maioria dos respondentes, como fontes de informação de alta importância. Observa-se que, de forma geral, há pouca interação das empresas do principal segmento produtivo do arranjo com a infraestrutura de ciência e tecnologia do arranjo.

Dentre as outras fontes de informação, sobressaem as feiras e exposições tanto para as pequenas como para as médias e as grandes empresas. Entre as feiras nacionais mais citadas, estão a Expointer, a Expodireto e a Agrishow. Nas feiras, as empresas procuram observar tanto os lançamentos de seus concorrentes quanto o comportamento dos clientes. As conferências, os seminários e os cursos aparecem em segundo lugar para as pequenas empresas. Para as médias, surgem empatados na segunda posição tanto as conferências, os seminários e os cursos como as publicações especializadas. E, por fim, para as grandes firmas, são as publicações especializadas que ocupam o segundo lugar enquanto outras fontes de informação para o aprendizado. Vale ainda acrescentar-se que algumas empresas, especialmente as pequenas, comentaram a importância dos encontros informais de lazer como momentos de troca de informações.<sup>11</sup> Em contrapartida, chama também atenção a baixa importância atribuída às informações de rede baseadas na *internet* ou em computador.

Em resumo, pode-se dizer que as empresas combinam informações de um conjunto de fontes, isto é, embora haja a predominância de determinadas fontes, e dessas por porte de firmas, vê-se que as empresas combinam informações para o seu aprendizado de uma variedade de fontes. Para as médias e as grandes, as fontes internas de informação — departamento de P&D, áreas de vendas e *marketing*, serviços de atendimento ao cliente e área de produção — são, em geral, muito importantes, revelando que elas combinam diferentes tipos de fontes internas de informação, embora, para esses portes de firma, como se viu, a área de produção receba um destaque menor que as outras duas fontes, consideradas mais relevantes. Vê-se que, quanto maior é o porte das empre-

---

<sup>11</sup> O proprietário de uma pequena empresa ressaltou que, nos encontros de lazer, “[...] é onde se captam os acontecimentos e se estreitam relações que mais tarde viram negócios”.

sas, maior é o índice relativo ao departamento de P&D. Para as pequenas, em compensação, é a área de produção que percebe o maior destaque, atingindo o maior grau de importância enquanto fonte interna, corroborando a idéia de que o aprendizado pela experiência é muito importante nesse caso.

No que tange às fontes externas de informação, para as pequenas empresas, são os clientes que têm maior destaque; para as médias, são os clientes e os concorrentes; e, para as grandes firmas, são os clientes e os fornecedores que se sobressaem como fonte externa. De todo modo, os clientes aparecem de forma unânime como muito importantes, reforçando a idéia de que o aprendizado por interação com os usuários está muito presente nesse segmento produtivo e, por conseguinte, nesse arranjo.

Já as fontes especializadas e institucionais receberam baixa menção, com exceção dos centros de capacitação profissional, o que é coerente com a importância relativa atribuída a esses agentes no que tange às atividades inovativas desenvolvidas pelas empresas, pois, entre essas, a aquisição externa de P&D e a aquisição de conhecimentos externos, como licenças ou acordos de transferência de tecnologia, são pouco mencionadas pelas empresas. Logo, é provável que as empresas pouco utilizem as universidades, os institutos de pesquisa, as licenças, as patentes e o *know-how* como fonte de informação, embora várias firmas tenham comentado, durante as entrevistas, que monitoram os registros de patentes. Normalmente, o baixo uso dessas fontes de produção de conhecimento tecnológico dificulta a implementação de produtos e processos originais, o que vai ao encontro do discutido anteriormente, pois se constatou que, apesar de as empresas contarem com elevada taxa de inovação e implementarem produtos novos tanto no mercado nacional quanto no internacional, são elas mesmas as principais responsáveis pela introdução de inovações, o que leva, novamente, a crer que tais inovações são incrementais.

No que tange à localização dessas fontes de informação, os respondentes tinham quatro opções possíveis para assinalarem, pois as fontes poderiam estar localizadas nos municípios da região, ou seja, no próprio arranjo produtivo local, em outras regiões do Rio Grande do Sul, em outros estados do Brasil e no exterior. Cabe frisar-se que havia a possibilidade de resposta múltipla.

De modo geral, os dados ressaltam a importância das interações no próprio arranjo, mas também revelam que são estabelecidas relações com agentes externos a ele. É interessante notar-se que, no caso das pequenas empresas, suas fontes de informação se concentram, particularmente, no próprio arranjo e no Rio Grande do Sul, com pouca menção às demais regiões do Brasil e quase nenhuma ao exterior, com exceção das feiras e da *joint venture* que uma pequena firma mantém com uma empresa inglesa, o que mostra a importância do local para esse porte de empresas. Já para as médias e as grandes, há maior

uniformidade entre as três principais localizações em nível nacional — o próprio arranjo, as demais regiões do Estado e as demais regiões do Brasil —, e também o exterior ganha maior destaque.

Vê-se, assim, que, quanto maior é o porte, mais relevância adquirem as fontes mais distantes. Supõe-se que isso ocorra em função da capacidade que as empresas de maior porte têm de aproveitar e valer-se desse fluxo de informações. Em outras palavras, a sua maior capacitação interna, somada à sua capacidade de absorver e combinar informações, permite um melhor aproveitamento das diversas fontes disponíveis.

Verificou-se ainda quais foram os tipos de informação mais citados pelas empresas investigadas e obtidos a partir dessas fontes de informação. Para o conjunto das empresas, tanto as informações sobre possíveis melhorias de produtos e processos quanto as sobre a existência de novos produtos e processos receberam destaque, o que demonstra, novamente, a sua preocupação com o esforço inovativo. No entanto, um entrevistado de uma grande empresa sublinhou que as trocas de informações sobre o processo produtivo são as mais comuns entre as empresas do arranjo e envolvem, por exemplo, “[...] informações sobre a compra de equipamentos, sobre o que está instalado e sobre como se faz...”. Acrescentou, ainda, que as trocas de informações com relação ao produto são bem menos frequentes, e, no caso de desenvolvimento de produto novo, não há troca de informações. Tal depoimento vai ao encontro de comentários feitos anteriormente sobre serem as próprias empresas as principais responsáveis pelas inovações implementadas, o que não quer dizer que as interações com outros agentes vistos como fontes de informação e de aprendizado não sejam importantes no estabelecimento da sua capacidade inovativa. Pelo contrário, como se viu ao longo desta seção, os dados da pesquisa de campo demonstram que várias são as fontes de informação, internas e externas, localizadas no próprio arranjo e também fora dele, que aportam conhecimentos de diferentes tipos e conformam os processos de aprendizado nesse arranjo de máquinas e implementos agrícolas. Na seção seguinte, levando em conta as considerações feitas a respeito do aprendizado, discutem-se as relações cooperativas nesse arranjo.

### 3 A cooperação no arranjo de máquinas e implementos agrícolas

Os comentários a seguir centram seu foco nas atividades cooperativas<sup>12</sup> do arranjo de máquinas e implementos agrícolas. Para tanto, verifica-se se as empresas cooperam, ou não; em caso afirmativo, com quais parceiros, que motivos levaram a essa escolha, e, ainda, qual o âmbito dessa cooperação e seus impactos para a empresa. A importância em conhecer tais relações de cooperação baseia-se na idéia de que tais ações têm papel relevante no fortalecimento da interação entre os atores do arranjo, permitindo o desenvolvimento tecnológico, já que facilitam o fluxo de informações, promovem o aprendizado e a difusão de conhecimentos entre os agentes.

Primeiramente, as empresas foram questionadas justamente quanto ao desenvolvimento, ou não, de atividades cooperativas, no período entre 2001 e 2003. Todas as 21 empresas analisadas desenvolveram atividades cooperativas entre 2001 e 2003, o que expressa a importância que tais ações cooperativas têm para o conjunto das firmas investigadas, independentemente de seu porte. E, mais do que isso, seus informantes ressaltaram que houve uma evolução positiva dessas relações de cooperação, devido ao aumento de ações conjuntas com seus principais parceiros nesse período de análise.

Os entrevistados foram questionados sobre quais os agentes que desempenharam um papel importante como parceiros, bem como indicaram se tais parcerias foram formais ou informais e, ainda, sobre a frequência das atividades em conjunto, sobre a localização desses parceiros e sobre os motivos que orientaram a sua escolha.

---

<sup>12</sup> O significado genérico de cooperação é trabalhar em comum, envolvendo relações de confiança mútua e coordenação, em níveis diferenciados, entre os agentes. Em arranjos produtivos locais, identificam-se diferentes tipos de cooperação, incluindo a cooperação produtiva visando à obtenção de economias de escala e de escopo, bem como a melhoria dos índices de qualidade e produtividade e a cooperação inovativa, que resulta na diminuição de riscos, custos, tempo e, principalmente, no aprendizado interativo, dinamizando o potencial inovativo do arranjo produtivo local. A cooperação pode ocorrer por meio de intercâmbio sistemático de informações produtivas, tecnológicas e mercadológicas (com clientes, fornecedores, concorrentes e outros), interação de vários tipos, envolvendo empresas e outras instituições, por meio de programas comuns de treinamento, realização de eventos/feiras, cursos e seminários, dentre outros, integração de competências, por meio da realização de projetos conjuntos, incluindo desde melhoria de produtos e processos até pesquisa e desenvolvimento propriamente ditos entre empresas e destas com outras organizações.

Para todos os tamanhos de empresas, o agente que desempenha o papel mais importante como parceiro é o cliente. Assim, novamente, e em consonância com o que se viu sobre as fontes de informação para o aprendizado, reafirma-se a idéia de que os usuários possuem um importante papel junto ao arranjo de máquinas e implementos agrícolas, pois, muitas vezes, a partir da tentativa de solucionar problemas específicos, as empresas incorrem na introdução de inovações e melhoramentos de produto.

Para as grandes empresas, os centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção são os parceiros citados em segundo lugar, os quais são vistos especialmente como parceiros nos programas de treinamento. Em terceiro, estão as universidades. Tal fato chama atenção, pois, anteriormente, as universidades não haviam recebido grande destaque enquanto fonte importante de informação, no entanto, para esse segmento de empresas, diferentemente dos demais, elas são vistas como parceiras. Em quarto lugar, estão os fornecedores, e, em quinto, os representantes<sup>13</sup>. No caso dos fornecedores, vale a pena melhor qualificar-se essa informação a partir de outras evidências empíricas. Constatou-se que as grandes empresas, especialmente as que produzem maquinário automotriz, a partir da intensificação de seus processos de desverticalização, procuraram capacitar fornecedores locais, que passaram a lhes ofertar componentes e sistemas com melhores especificações técnicas, conformando localmente uma rede de pequenos e médios fornecedores. No entanto, suas relações com os fornecedores não se restringem a estes últimos, mas englobam, ainda, grandes fornecedores, que, em muitos casos, são também subsidiários de empresas estrangeiras, de diversos setores<sup>14</sup>, com as quais estabelecem parcerias para o aprimoramento de produtos. Tais parcerias buscam, particularmente, redução de custos, aumento de escala e compartilhamento de gastos com P&D.

Outros atores, em contrapartida, recebem pouco destaque dos informantes. Entre eles, estão agentes que fazem parte da infraestrutura institucional do arranjo, tais como as entidades sindicais, os órgãos de apoio e promoção e os agentes financeiros, considerados parceiros pouco relevantes.

Em síntese, de modo geral, os clientes são vistos como os parceiros de mais alta importância, pois contam com o maior índice. Com índices menores,

---

<sup>13</sup> Esses representantes são vistos como elos de ligação com os usuários/clientes, já que muitas empresas se valem de representantes para vender seus produtos.

<sup>14</sup> Para se ter uma idéia dessa diversidade, vale mencionar-se que um dos entrevistados comentou que, nesse tipo de parceria, estão envolvidas, por exemplo, empresas fabricantes de sementes, agroquímicos, sistemas hidráulicos, sistemas de injeção eletrônica, sistemas de componentes de transmissão e motores.

estão, na sequência, os fornecedores, os centros de capacitação, os representantes e as outras empresas do setor. É interessante notar-se, ao se compararem tais dados com os relativos à importância das fontes de informação, que as consideradas de maior relevância são, em geral, também vistas como os parceiros mais importantes.

Percebe-se, ainda, que esses dados confirmam as principais características da dinâmica tecnológica da indústria de máquinas agrícolas que sublinham o papel-chave dos clientes e também a importância dos fornecedores<sup>15</sup> para o aprimoramento dos produtos. Da mesma forma, os concorrentes não serem vistos como parceiros ratifica o aspecto ressaltado na bibliografia quanto ao fato de a concorrência, nessa indústria, realizar-se sobretudo dentro e não entre os segmentos. Logo, faz sentido outras empresas do setor, que não as concorrentes diretas, serem consideradas parceiras. Já a importância dos centros de capacitação como parceiros comprova a valorização atribuída ao treinamento e à capacitação, também comentada anteriormente.

Quanto aos motivos de escolha dos principais parceiros das empresas investigadas, independentemente de seu porte, os entrevistados ressaltaram que, no caso dos clientes, a confiança que deve ser estabelecida entre os parceiros e a reputação desses clientes são os principais motivos para sua escolha. Isso ratifica o que está assinalado na literatura a respeito do aprendizado por interação com os usuários, pois, conforme os autores discutidos, a fim de que haja um bom desfecho para ambas as partes, tal relação deve estar fundamentada em confiança mútua e em códigos de comportamento, assim como foi salientado que a efetividade da relação entre produtor e usuário aumenta ao longo do tempo, quando a confiança entre eles cresce e a troca de informações se torna mais frequente.

De forma geral, o motivo mais comum para a formação de vínculos de parceria é a confiança, que foi referida como importante também para a escolha dos fornecedores. Nesse caso, a qualidade do serviço e suas qualificações são também requisitos importantes, os quais se aplicam, ainda, às instituições de ensino e pesquisa, quando escolhidas como parceiras.

Com relação à formalização das atividades cooperativas, a parceria com os clientes ocorre de modo tanto formal quanto informal. No entanto, ao observar-se tal formalização segundo o porte das empresas, nota-se que, no caso

---

<sup>15</sup> Com base na pesquisa de campo, podem-se exemplificar, mais uma vez, essas relações com os fornecedores, citando a cooperação para o desenvolvimento de produto entre a indústria de plásticos e a indústria de implementos. A troca de informações entre elas permitiu, por exemplo, a confecção de tanques plásticos (reservatórios de polietileno, altamente resistentes à corrosão) a serem acoplados às plantadeiras.

das pequenas, tal parceira acontece, sobretudo, informalmente, ao passo que, para as médias, se dá especialmente de modo formal, e, para as grandes, ocorre igualmente de modo formal e informal.

Quando os parceiros são os fornecedores, mais uma vez, as atividades cooperativas ocorrem quase igualmente em ambas as formas, pois, para oito respondentes, ela é formal e, para 11, é informal. De novo, tais relações de parceria tendem a ser mais informais para as pequenas firmas, mais formais para as médias e das duas formas no caso das grandes empresas.

Já as atividades cooperativas, tanto com os concorrentes quanto com outras empresas do setor, para todos os segmentos de tamanho, acontecem particularmente de modo informal.

As parcerias com instituições especializadas — universidades, institutos de pesquisa, centros de capacitação, dentre outros — dão-se, na maioria das vezes, de maneira formal. Com os centros de capacitação profissional, por exemplo, 15 empresas mantêm relações formais, e apenas três, informais.

A maioria das atividades cooperativas com os agentes de representação é também formal — 11 empresas fizeram essa opção, ao passo que quatro disseram ser informal.

A partir desses dados, verifica-se que, embora existam relações cooperativas entre as empresas e outros agentes, elas nem sempre são formais, pois, muitas vezes, se baseiam na informalidade, o que pode significar que não resultam de uma estratégia deliberada das firmas. Todavia tais relações informais, de modo geral, facilitam a transferência de conhecimentos tácitos e não devem ser desprezadas, pois, como se viu anteriormente, elas têm um importante papel para o desenvolvimento local e para a emergência das externalidades associadas aos arranjos produtivos locais.

Além disso, vale comentar-se que a cooperação do tipo informal, geralmente, é vista como uma cooperação mais tênue, que não leva a grandes mudanças nos produtos e nos processos, o que vai novamente ao encontro da percepção de que se trata de um padrão inovativo adaptativo, reforçando a idéia de que esse arranjo de máquinas agrícolas inova especialmente de forma incremental.

Com relação à frequência das atividades cooperativas, observa-se que as relações cooperativas tendem a ser mais regulares entre aqueles agentes cujas parcerias são consideradas mais importantes. Nessa direção, a maioria dos respondentes, independentemente do tamanho da empresa, informou que as atividades cooperativas com os clientes acontecem, na maioria dos casos, de forma regular. Isso também se aplica às atividades com os centros de capacitação profissional e às ações em parceria com os agentes de representação. Já com os fornecedores, tais atividades cooperativas acontecem, geralmente, de modo



regular, mas não é desprezível a ocorrência eventual. No caso das parcerias com outras empresas do setor, elas podem dar-se igualmente de modo regular ou eventual. Já as com concorrentes tendem a ser mais eventuais.

Para as ações em cooperação com as universidades, com os institutos de pesquisa e com as instituições de teste, ensaios e certificações, as empresas informaram que as ações cooperativas são, sobretudo, eventuais. Quem sabe aqui esteja a chave para melhor compreenderem-se as interações com as organizações de ensino e pesquisa, pois, muitas vezes, parecem contraditórias as manifestações dos entrevistados. Embora haja uma significativa infraestrutura educacional no arranjo, os representantes do segmento produtivo não as consideram fontes de informação tão importantes, mas, outras vezes, as vêem como parceiras relevantes. Talvez parte da explicação esteja na eventualidade dessas interações, que, quando ocorrem, podem até ser significativas. Acresce-se que os vínculos com as universidades podem ser no sentido tanto de formação de recursos humanos quanto de desenvolvimento conjunto de pesquisas. Desse modo, as universidades parecem ser vistas mais como centros de capacitação do que como importantes núcleos de investigação, até porque, mais de uma vez, houve a menção de que seus temas de pesquisa são centrados em aspectos agrônômicos e não de maquinário.

É ainda interessante relacionarem-se as informações relativas às relações cooperativas com aquelas da análise das principais fontes de informação para o aprendizado. Chama atenção que os agentes vistos como importantes fontes de conhecimento para as empresas são também considerados parceiros importantes, com os quais as firmas buscam manter relacionamentos regulares. Há, portanto, convergência entre esse conjunto de dados, sinalizando que as empresas têm como estratégia deliberada privilegiar e estimular a interação com determinados agentes.

Quanto à localização dos clientes parceiros, eles estão presentes nas diferentes regiões propostas, isto é, no próprio arranjo produtivo, em outras regiões do Rio Grande do Sul, em outros estados do Brasil e no exterior.<sup>16</sup> No entanto, no caso das pequenas empresas, há uma maior concentração desses parceiros em nível local, pois a proximidade entre os fabricantes e os usuários facilita o intercâmbio; já para as médias e as grandes empresas, há uma presen-

---

<sup>16</sup> Vale comentar-se que, embora os clientes possam estar dispersos em termos geográficos, as atividades cooperativas com eles, como se viu, são essencialmente regulares, o que faz sentido em outro aspecto, também já comentado, de que a interação produtor-usuário é especialmente calcada em relações de confiança mútua, as quais são construídas ao longo do tempo e tendem a se autorreforçar.

ça uniforme desses clientes parceiros em nível tanto local quanto estadual e nacional e também, embora de forma menos expressiva, no exterior.

Os fornecedores parceiros estão igualmente distribuídos no arranjo, no Rio Grande do Sul e no Brasil, em que pese novamente uma discrepância entre os diferentes tamanhos de firma. Contudo, nesse caso, as pequenas e as médias empresas assemelham-se mais, pois apresentam uma tendência maior a se concentrarem em nível local, ao passo que, para as grandes, há uma maior concentração em outras regiões do Brasil. Os representantes, por sua vez, estão, de modo geral, em outros estados do Brasil, o que faz bastante sentido, pois muitas empresas trabalham com esse sistema para atender a localidades mais distantes, mas também estão no arranjo e em outras regiões do Estado. A grande maioria dos centros de capacitação localiza-se no próprio arranjo produtivo local, especialmente para as empresas de pequeno porte, da mesma forma que as universidades parceiras. Já os institutos de pesquisa e as instituições de teste, ensaios e certificações estão distribuídos de forma mais equânime entre os diferentes espaços do território nacional. As outras empresas do setor que desenvolvem parcerias com as firmas da amostra, bem como os concorrentes parceiros, estão presentes sobretudo no arranjo, no Estado e no Brasil. No entanto, para as pequenas e as grandes empresas, diferentemente das médias, há uma distribuição mais igualitária desses parceiros entre os diferentes níveis — local, regional e nacional.

A partir desse conjunto de informações, confirma-se, mais uma vez, que as interações, de um modo geral, e as parcerias, em particular, ocorrem tanto no âmbito do próprio arranjo como fora dele.

Para finalizar esta seção, procura-se focar a análise naquelas atividades cooperativas desenvolvidas com os agentes localizados no próprio arranjo produtivo local em questão. Para tanto, procurou-se investigar o que visavam tais ações conjuntas com agentes locais, quais os seus resultados e as principais dificuldades para implementar ações de cooperação.

Percebe-se que, do elenco de objetivos, apenas dois atingem índices expressivos. Isto é, nos três segmentos de tamanho, a troca de informações (que se supõem informações técnicas) e a capacitação de recursos humanos das empresas são os objetivos considerados mais relevantes pelo conjunto dos informantes. Em contrapartida, as atividades cooperativas pouco buscaram desenvolver produtos e processos.

Além disso, as parcerias para as empresas de pequeno porte foram estabelecidas também com o intuito de participar conjuntamente em feiras, o que faz mais sentido justamente para esse tamanho de firma, já que, dessa forma, há a possibilidade de reduzir os custos inerentes à participação em exposições. Para as médias empresas, as parcerias tinham em vista também a

obtenção de financiamentos. As ações cooperativas nas grandes empresas buscavam comprar insumos e equipamentos.

A melhoria na qualidade dos produtos é o resultado mais relevante para o todo das empresas pesquisadas, o que faz sentido, pois, conforme comentado anteriormente, tais ações visavam especialmente trocar informações. Da mesma forma, a melhoria de qualidade é, normalmente, o resultado esperado de mudanças incrementais típicas dessa indústria e desse arranjo de máquinas e implementos agrícolas.

A melhor capacitação de recursos humanos é o segundo resultado mais citado pelos informantes das pequenas empresas, o que também é esperado, já que, para estas, a capacitação da sua mão de obra é o que as ações cooperativas com agentes locais visavam em segundo lugar. Em terceiro lugar, aparecem empatados o desenvolvimento de novos produtos e a oportunidade de novos negócios.

Para as médias empresas, junto com a melhoria na qualidade dos produtos estão a melhoria nas condições de fornecimento e a melhoria nas condições de comercialização. Logo em seguida, estão, também com igual destaque, o desenvolvimento de novos produtos e a melhor capacitação de recursos humanos.

As grandes empresas apontaram tanto a melhoria na qualidade dos produtos quanto o desenvolvimento de novos produtos como os resultados das suas ações cooperativas. Em segundo, está a capacitação de recursos humanos, e, em terceiro, a melhoria nos processos produtivos.

É interessante notar-se que, quanto menor é o porte das empresas, maiores são os índices apontados nos diferentes resultados listados, indicando que, para as pequenas firmas, as ações cooperativas têm um importante papel, uma vez que aportam a elas capacitações que as mesmas não possuem internamente.

Por fim, as empresas apontaram as principais dificuldades encontradas para desenvolver ações de cooperação. As empresas de pequeno porte ressaltaram que há ausência local de cultura de cooperação. Apontaram, ainda, a falta de confiança e a dificuldade de identificar parceiros. As médias empresas destacaram a falta de parceiros com os requisitos desejados, bem como a dificuldade de identificá-los. Já as grandes empresas deram apenas algum destaque à ausência local de cultura de cooperação. Nesse caso, algumas empresas comentaram que, no geral, elas são muito requisitadas por outros agentes para estabelecerem parcerias em função de sua importância.

Cabe comentar-se que uma grande empresa e outra média disseram não ter como estratégia intensificar as parcerias. Além disso, outra média empresa

salientou dificuldade em estabelecer parcerias com seus fornecedores, em razão de esses se situarem em locais distantes.

## 4 Conclusões

O arranjo de máquinas e implementos agrícolas do RS é constituído por um conjunto de empresas de diferentes portes, vinculadas, em sua maioria, ao segmento de máquinas e implementos agrícolas por firmas fabricantes de peças e componentes, bem como por uma infraestrutura educacional e institucional. São as relações que se estabelecem entre esses agentes que conformam os mecanismos de aprendizagem, através de vínculos cooperativos formais, ou não, imprimindo uma dinâmica inovativa particular a esse arranjo. Contribuem, ainda, para esse desenho, atores externos ao arranjo que interagem com os locais.

O ambiente local mostrou-se relevante para o desenvolvimento dos processos de aprendizado no arranjo de máquinas e implementos agrícolas do Rio Grande do Sul. No entanto, sua maior ou menor importância decorre das peculiaridades dos grupos de empresas (fabricantes de maquinário automotriz, de implementos de tração mecânica, de implementos de menor complexidade e peças e componentes). Tais peculiaridades — quanto ao porte, à origem de capital, à complexidade tecnológica dos produtos fabricados e ao direcionamento das vendas — implicam mecanismos de aprendizado distintos, já que fontes de conhecimento locais, ou não, são articuladas de maneira diversa.

Para as grandes empresas, subsidiárias de multinacionais que fabricam maquinário automotriz, as interações para fora do arranjo têm caráter fundamental. Isso ocorre por vários motivos. Dentre os mais importantes, podem-se citar a ausência de segmentos importantes da cadeia produtiva no espaço territorial do aglomerado e a relevância que assumem suas matrizes em seus processos inovativos. Embora haja esforços tecnológicos nessas subsidiárias (dos quais mesmo as atividades de P&D locais são representativas), parece que as funções mais complexas ainda se concentram nos países de origem. As subsidiárias de multinacionais valem-se tanto da reserva de conhecimentos quanto da experiência e do suporte técnico de suas matrizes, o que faz com que seu processo de aprendizado inicie a partir de um estágio superior ou, em outras palavras, a partir do estágio da corporação em termos mundiais.

Merece ser mencionado o relacionamento existente entre as empresas desse porte e seus usuários. Constatou-se que esses usuários aportam conhecimentos importantes para as adaptações dos projetos das máquinas às características particulares de solo e culturas agrícolas. Por causa disso, são estabe-

lecidos vínculos cooperativos com os usuários locais e externos ao arranjo. Além deles, são também fontes de informação para esses fabricantes os fornecedores, sobretudo os externos ao arranjo (que ofertam matérias-primas, insumos e sistemas de maior complexidade tecnológica). Cabe notar-se que o aprendizado por interação, principalmente com os usuários, mas também com fornecedores, é relevante às demais empresas do arranjo, mencionadas a seguir.

Para o conjunto de empresas nacionais de portes médio ou grande que produzem equipamentos agrícolas de tração mecânica, as relações locais assumem uma importância maior do que para as subsidiárias de multinacionais. Grande parte desses equipamentos é complementar aos tratores. Como esses tratores de médio e grande portes são fabricados no arranjo pelas subsidiárias de empresas de capital estrangeiro, há uma troca de informações entre as empresas. Tal complementaridade tecnológica possibilita que se estabeleçam acordos cooperativos de distribuição. Assim, a presença de empresas estrangeiras no arranjo não compromete — pelo contrário, contribui para — o aprendizado das empresas nacionais, assim como dos demais agentes presentes no arranjo.

As empresas desse grupo reforçaram a diversificação de seus produtos, buscando minimizar as oscilações de mercado decorrentes da sazonalidade da atividade agrícola e da instabilidade macroeconômica. Essa diversificação possibilitou a abertura de novos mercados para as empresas, já que diferentes regiões possuem períodos de plantio e colheita distintos.

Resta, ainda, apontarem-se as peculiaridades do grupo de fabricantes de implementos agrícolas de menor complexidade. São empresas nacionais, de porte pequeno, para as quais as relações cooperativas, mesmo que informais, no próprio arranjo ganham uma dimensão maior. Em função de haver um bom relacionamento entre, principalmente, essas empresas e entre elas e as demais de capital nacional, existe uma troca de informações, muitas vezes, de maneira informal, até mesmo via telefone. Tal intercâmbio de informações é, normalmente, sobre possíveis fornecedores de insumos e de matérias-primas e também sobre custos e fornecedores de equipamentos, sendo mais calcado, portanto, em troca de informações sobre o processo produtivo e menos sobre o desenvolvimento dos produtos em si.

Alguns desses fabricantes produzem também peças adquiridas pelas demais empresas. Nesse caso, podem existir relações de subcontratação de natureza estável entre essas pequenas firmas e aquelas de maior porte, de capital tanto nacional como estrangeiro. Em decorrência dessas interações, ocorrem relações de cooperação e de aprendizado, com ganhos para ambas as partes. As pequenas ampliam seus conhecimentos técnicos, e as maiores recebem produtos com melhor padrão de qualidade. Concomitantemente, a grande em-

presa montadora passou a requerer não só componentes isolados, mas sistemas de componentes. Tais exigências ocorreram não só em termos da qualidade requerida dos produtos, como também em termos da complexificação dos produtos demandados. Isso implicou uma maior integração entre a montadora e seus fornecedores locais, calcada em ações cooperativas de capacitação tecnológica.

É interessante notar-se que, no caso das pequenas empresas, a inovação ocorre com mais frequência em cooperação com outras empresas e organizações. Isso pode ser atribuído à necessidade dessas empresas de buscarem, junto a outros colaboradores, subsídios e capacitações para implementar novidades tecnológicas, que não são ainda internalizadas, ou seja, são buscados esquemas cooperativos para contornar limitações de capacitações. Isso, no entanto, não significa que não haja prévia capacitação para a compreensão do conteúdo do conhecimento envolvido.

Assim, a trajetória de capacitação produtiva e até inovativa das empresas pequenas fortalece-se, na medida em que se intensificam as relações com as demais empresas e organizações do arranjo.

## Referências

AMIN, A.; WILKINSON, F. Learning, proximity and industrial performance: an introduction. **Cambridge Journal of Economics**, v. 23, p. 121-125, 1999.

ARROW, K. The economic implications of learning by doing. **Review of Economic Studies**, v. 29, p. 155-173, 1962.

CALANDRO, M. L.; PASSOS, M. C. Transformações nas estratégias empresariais da indústria de máquinas e implementos agrícolas no RS. In: CASTILHOS, C. C. et al. **Impactos sociais e territoriais da reestruturação econômica no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEE, 1999. p. 226-247.

DAHAB, Sonia. **Competitividade da indústria de máquinas agrícolas**: nota técnica setorial do complexo metal-mecânico. Campinas, SP: 1993. (Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira — ECIB).

FONSECA, M. da G. D. **Concorrência e progresso técnico na indústria de máquinas para a agricultura**: um estudo sobre trajetórias tecnológicas. Campinas: Unicamp, 1990. Tese (Doutorado em Economia). (mimeo).

FREEMAN, C. Innovation and growth. In: DODGSON, M.; ROTHWELL, R. (Ed.). **The handbook of industrial innovation**. Cheltenham: Edward Elgar, 1996. p. 78-93.

LAM, Alice. **Tacit knowledge, organizational learning and innovation: a societal perspective.** (DRUID Working paper, n. 98-22, Oct. 1998). Disponível em: <<http://www.druid.dk/>>.

LUNDVALL, B-Å. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI, G. et al. (Ed.). **Technical change and economic theory.** Londres: Pinter, 1988. p. 349-369.

MALERBA, F. Learning by firms and incremental technical change. **Economic Journal**, v. 102, n. 413, p. 845-859, July 1992.

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

PESQUISA INDUSTRIAL: inovação tecnológica 2000 — PINTEC. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

PESQUISA INDUSTRIAL DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA 2003 — PINTEC. Rio de Janeiro: IBGE, 2005.

ROSENBERG, N. Learning by using. In: ROSENBERG, N. **Inside de black box** — technology and economics. Cambridge: Cambridge Univ., 1982. p. 120-140.

TATSCH, A. L. **O processo de aprendizagem em arranjos produtivos locais: o caso do arranjo de máquinas e implementos agrícolas no Rio Grande do Sul.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2006. Tese (Doutorado em Economia) Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006. (mimeo).

VARGAS, M. A. **Proximidade territorial, aprendizado e inovação: um estudo sobre a dimensão local dos processos de capacitação inovativa em arranjos e sistemas produtivos no Brasil.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2002. Tese (Doutorado em Economia) Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002. (mimeo).

VARGAS, M. A. **Subcontratação e inovação tecnológica na indústria brasileira de máquinas e implementos agrícolas.** Porto Alegre: UFRGS, 1994. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1994. (mimeo).

VON HIPPEL, E. The dominant role of users in the scientific instrument innovation process. **Research Policy**, v. 5, n. 3, p. 212-239, 1976.

YOGUEL, G. **Desarrollo del proceso de aprendizaje de las firmas: los espacios locales y las tramas productivas.** Mangaratiba, RJ, 1998. (Nota técnica n. 34/99).

