

Cluster e capacitação tecnológica: a experiência na indústria cerâmica de revestimento de Santa Catarina

*Renato Ramos Campos**
*José Antônio Nicolau**
*Sílvia Antônio Ferraz Cário**

Pelo menos desde meados da década de 70, está em marcha um processo de reestruturação industrial, que avança também para os países menos desenvolvidos, inclusive o Brasil, especialmente após a abertura comercial realizada em 1990. Nesse processo, está sendo definido um novo paradigma tecnológico com base nas tecnologias de informação e comunicação, com impacto abrangente sobre a base técnica dos processos produtivos em geral e configurando novas características para os padrões de concorrência. Com a tecnologia posta no centro do processo, verifica-se o deslocamento da importância de fatores competitivos baseados na posse de recursos naturais e mão-de-obra em direção aos fatores dinâmicos intensivos em conhecimento possíveis de ampliarem a capacidade inovativa.

Do ponto de vista organizacional, o traço mais forte dessa reestruturação é certamente o surgimento de formações industriais menos verticais e mais flexíveis, como alternativa à grande empresa industrial, hierárquica e gerida em bases tayloristas, que se consolidou ao longo deste século. As novas formações procuram obter "(...) uma distribuição mais equilibrada da inteligência do sistema", dado que "(...) o ciclo da inovação já não é mais o anexo marginal do ciclo da produção corrente" (VELTZ, 1994, p.193-197). Uma forma importante de expressão desse processo são os sistemas produtivos locais, reunindo pequenas e médias empresas (PMEs), coordenadas ou não por grandes empresas ou por outros agentes centrais.

Num contexto em que se ampliaram significativamente os mercados, mas com diferentes intensidades, e em que cresceram as condições de utilização de novas tecnologias, mas com limitações na geração de novas tecnologias e

* Professor do Departamento de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Santa Catarina e membro do Núcleo de Economia Industrial e da Tecnologia (NEIT).

nas práticas colaborativas restritas às grandes empresas nos países centrais, criaram-se também as novas condições de competitividade, em direção à maior flexibilidade nos processos produtivos e às exigências de maior capacidade inovativa. É nesse quadro que as possibilidades de desenvolvimento tecnológico no espaço territorial dos países menos desenvolvidos estão colocadas e se combinam com os diferentes graus de autonomia dos estados para a formulação de políticas nacionais frente às restrições causadas pela disseminação desigual das políticas de liberalização e desregulamentação que têm marcado a globalização.

O presente artigo reúne algumas reflexões sobre três blocos temáticos: as aglomerações territoriais da indústria em *clusters*, a capacitação tecnológica que pode decorrer dessas aglomerações e a ilustração de uma experiência de sistema local de inovação no Brasil. Essa experiência foi um dos arranjos estudados na pesquisa **Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais no Mercosul**. Para tanto, o corpo do artigo está dividido em três seções: uma seção inicial, que apresenta uma breve revisão da literatura sobre a noção e características dos *clusters* de industriais, uma seção enfocando a variável tecnológica e suas implicações para a análise dos sistemas industriais e, finalmente, uma de exposição e análise do caso do *cluster* da indústria cerâmica de revestimento localizada no sul do Estado de Santa Catarina.

1 - *Clusters* industriais: conceito e características

O objetivo desta seção é fazer breve, e não exaustiva, revisão da literatura sobre o conceito e as características organizacionais mais citadas desses *clusters* de empresas, a fim de possibilitar a incorporação, nas seções seguintes, de aportes com maior ênfase na tecnologia.

Procurando-se interpretar as mudanças na estrutura industrial, surgiu abundante literatura, não apenas das diferentes correntes econômicas, mas também da Sociologia e da Geografia. Economia institucional, sócio-economia e novo enfoque da organização industrial com base na Geografia são abordagens que disputam o espaço teórico e também se complementam. Os autores mais citados, e criticados, nesse debate são Piore e Sabel (1984), com sua tese da emergência de um novo modelo de organização industrial alternativo, e não subordinado, ao modelo de produção em massa da grande empresa — a especialização flexível. Esses autores inspiraram-se principalmente nas experiências

de sucesso dos distritos industriais italianos, que são formações locais de empresas, em geral pequenas e médias.

A ênfase nos sistemas locais, entretanto, tem sido contrabalançada pelos impulsos à globalização dos mercados e da produção promovidos pela tecnologia da informação. Assim, ao lado dos sistemas locais, as empresas procuram engajar-se em redes nacionais e internacionais para acesso mais rápido a mercados e a tecnologias. Abrem-se, portanto, muitas possibilidades organizacionais para a industrialização, o que suscita análises comparativas e busca de classificação. Nesse sentido, cabe registrar algumas tentativas de classificação das estruturas industriais existentes. Storper e Harrison (1994) têm a preocupação de definir em detalhes um conjunto de termos utilizados, buscando, em seguida, classificar as formações industriais. A produção comporta, em sua análise, as seguintes unidades organizacionais: (a) unidade de produção ou fábrica; (b) empresa, que reúne uma ou mais fábricas; (c) sistema *input-output*, que, acreditamos, pode ser entendido como a cadeia produtiva de determinado produto; (d) o ramo ou setor produtivo constituído por firmas pertencentes a sistemas de *input-output* semelhantes; (e) aglomeração territorial, que consiste na reunião, numa cidade ou região, de um, e freqüentemente mais de um, ramo produtivo. Nesse contexto, o termo "*cluster*" consiste na concentração, ao mesmo tempo, geográfica e setorial de firmas (SCHMITZ, 1992), ou seja, na aglomeração territorial de um ramo produtivo.

Os sistemas *input-output* podem constituir-se ou não em aglomerações territoriais, dependendo da ocorrência de economias externas de escala e de escopo favorecidas pela proximidade geográfica. Determinadas economias externas poderiam ser obtidas entre agentes distantes mediante a formação de rede de comunicação especializadas. Similarmente, a preponderância de grandes empresas ou de PMEs é associada à existência ou não de economias internas de escala e escopo (STORPER, HARRISSON, 1994). Esses autores classificam também as formações industriais segundo a governança, entendida como a estrutura de controle e de coordenação que rege o sistema. Os *clusters* industriais podem, então, ser classificados, segundo a governança, em três categorias: (a) sistemas sem núcleo e sem hierarquia, constituídos apenas por um anel de PMEs, ou de PMEs mais algumas grandes empresas sem comando importante; (b) sistemas anel-núcleo, com empresa coordenadora e alguma hierarquia, com destaque para a função tipicamente de coordenação do agente central; (c) sistema anel-núcleo com hierarquia considerável, caracterizado, portanto, por relações de poder assimétricas, em geral entre uma grande empresa e rede de PMEs.

Um ponto central na análise dos *clusters* industriais é a ocorrência de eficiência coletiva, considerada como "(...) os ganhos que o produtor individual

raramente consegue obter” (SCHMITZ, 1992, p.64). A eficiência coletiva é associada não apenas à existência de economias externas, mas principalmente às ações conjuntas (NADVI, 1997). As economias externas são obtidas através de relações impessoais, e passivas, de mercado: mercado de trabalho local especializado, divisão do trabalho e especialização das firmas, presença de firmas de setores próximos e subsidiários, inclusive de serviços, e fácil acesso ao conhecimento técnico e comercial específico, mediante efeito-demonstração e outras formas. Por outro lado, a ação conjunta, ativa e intencional, entre agentes, dá-se tanto no nível bilateral entre produtores e fornecedores (vertical) ou entre dois produtores (horizontal), quanto no nível multilateral, através de instituições próprias de abrangência sobre todo o *cluster*.

Schmitz (1992, p.66) destaca a relevância dos *clusters* industriais para os países menos desenvolvidos (LDCs): (a) nos LDCs, mais do que nos países desenvolvidos, a competitividade requer a capacidade de adaptação; (b) *clusters* de pequenas firmas permitem o desenvolvimento de tal capacidade, devido ao potencial para eficiência coletiva e para a flexibilidade; (c) entretanto não parte da existência de *clusters* a capacidade de adaptação e inovação; (d) o grande excedente de mão-de-obra nos LDCs induz à competição baseada em baixos salários, ao invés de em competição por inovação ou por cooperação. É o que o autor denomina (SCHMITZ, 1997, p.179) de “estrada alta” — característica dos distritos industriais bem-sucedidos, reunindo inovação, qualidade, flexibilidade e boas condições de trabalho — e de “estrada baixa” — que significa competir com preços baixos, materiais baratos e baixa remuneração do trabalho.

Ainda com referência aos LDCs, Schmitz (1992, p.66) apresenta algumas questões de pesquisa sobre *clusters* industriais. A questão central é se tem ocorrido o crescimento de pequenas firmas em *clusters*, como na Europa, e quais as condições para modificar ou incentivar tal crescimento. Algumas questões específicas são daí derivadas: o *cluster* é meramente um conjunto de produtores com produtos similares ou há especialização e divisão do trabalho? As ligações verticais incluem uma rede de ofertantes (de matérias-primas, equipamentos, etc.) e de compradores (comerciantes, etc.)? Há exemplos de cooperação horizontal? Como o mercado local de trabalho tem influenciado as estratégias competitivas e de entrada? Como os fatores sócio-econômicos têm influenciado os custos de saída e as relações entre firmas? Tem ocorrido crescimento quantitativo e qualitativo? Pode-se distinguir diferentes fases no processo de crescimento? Como o crescimento tem sido influenciado pela política macroeconômica e pela legislação? Qual tem sido o papel das instituições locais?

A experiência italiana tem permitido o aprofundamento da análise dos *clusters* de PMEs. Garofoli (1994) procura classificar esses *clusters* em três tipos:

- a) **áreas de especialização produtiva** são áreas de formação recente, caracterizadas pela supremacia de um setor de produção, mas sem relações produtivas importantes entre as empresas. Trata-se, portanto, de estruturas horizontais, "(...) na medida em que todas as empresas são concorrentes no mesmo mercado, produzindo o mesmo tipo de mercadoria ou dedicando-se à mesma fase de realização do produto" (ibid. p.37). A explicação para o surgimento dessas áreas é a existência de condições favoráveis à localização industrial, tais como a disponibilidade de matérias-primas e a elevada disponibilidade de trabalho. A concentração de empresas na área, por sua vez, é associada à formação progressiva de um mercado local de emprego com características apropriadas ao setor de produção local;
- b) **sistemas produtivos locais** são aglomerações de PMEs pertencentes ao mesmo setor e, ainda, com forte predominância da concorrência horizontal e baixa integração produtiva entre empresas, mas já contando com um sistema produtivo mais estruturado a partir de uma "sedimentação histórica da cultura técnico-profissional" e de "uma forte identidade sócio-cultural entre as instâncias produtivas e os órgãos político-decisionais" (ibid. p.38). Trata-se de estágio intermediário entre áreas de especialização produtiva e áreas-sistemas;
- c) **áreas-sistemas** é a estrutura mais evoluída de PMEs, "(...) ainda que não constitua o ponto de chegada de todas as áreas de especialização difusa". As áreas-sistemas caracterizam-se por intensa divisão do trabalho entre empresas, com progressiva diversificação e complexidade do sistema produtivo local, por fortes relações entre empresas, intra e inter-setoriais, e pela internalização da produção dos bens de produção. Por isso, "(...) o processo de desenvolvimento desta área já é do tipo autocentrado, ou seja, baseado na utilização de recursos locais (empresários, capital, trabalhadores qualificados, tecnologia local, etc.)" (ibid.).

Becattini (1994) e Amin (1996), dentre outros, procuram caracterizar com maior precisão as aglomerações produtivas territoriais, utilizando o conceito de distrito industrial marshalliano. O distrito aparece, nessa literatura, como um complexo de fenômenos que têm sido tratados tradicionalmente de forma separada nos estudos econômicos e sociológicos. Assim, além de enquadrar-se como uma área-sistema, na classificação acima de Garofoli, o distrito industrial é visto como um organismo social específico, cuja caracterização vai além das relações de complementaridade e de cooperação entre um conjunto de PMEs.

De acordo com Becattini, o distrito industrial constitui-se numa integração entre a comunidade local e a estrutura produtiva, sendo, de fato, indissociáveis. A característica considerada mais marcante do distrito industrial é dada pela existência de uma comunidade local, com "(...) seu sistema de valores e de pensamento relativamente homogêneo — expressão de uma certa ética do trabalho e da atividade, da família, da reciprocidade e da mudança — o qual, de alguma maneira, condiciona os principais aspectos da vida" (GAROFOLI, 1994, p.20). Paralelamente a esse sistema de valores, desenvolveram-se instituições formais, como a Igreja, a empresa, a família, o mercado, a escola, bem como as autoridades e as organizações políticas, sindicais, culturais e de solidariedade social locais. O distrito é, assim, caracterizado por essa "atmosfera" de valores culturais, distinguindo-se de outras formações organizacionais.

Em termos econômico-produtivos, o distrito é um caso concreto de divisão do trabalho localizada, num mesmo ramo industrial, entendido em sentido amplo, de forma a incluir serviços e indústrias auxiliares. Mas, segundo o autor, não se trata de uma concentração acidental explicada por vantagens locais. "Pelo contrário, as empresas enraizam-se no território, e não é possível conceituar este fenômeno sem ter em conta a sua evolução histórica" (ibid. p.21). Por isso, cada distrito apresentará características próprias, diferentes das de outro distrito. As atividades produtivas são integradas na vida social da comunidade, proporcionando emprego a todas as categorias da população (homens e mulheres, jovens, adultos e idosos, etc.), podendo dar ao distrito uma conformação multissetorial ou setorial ampliada. Existe, então, um conjunto diversificado e móvel de profissionais e de formas de contratação, formando "(...) uma cadeia ininterrupta que vai do trabalho domiciliário ao trabalho assalariado, a tempo parcial ou a tempo inteiro, até aos trabalhadores independentes e aos chefes de empresa" (ibid. p. 23).

Amin (1996) destaca três características do distrito industrial. A primeira característica é ampla divisão do trabalho entre um grande número de pequenas empresas locais, à semelhança de uma grande corporação, mas, é claro, sem o seu sistema hierárquico de controle. A divisão do trabalho dá-se por tarefas, e não por produtos, dentro de uma extensa cadeia produtiva. A segunda característica é a "(...) consolidação do distrito como um centro de criação de conhecimento, inventividade, capacidade empresarial e aprendizagem, dentro de dada cadeia industrial" (ibid. p. 8). Nesse ambiente, "o conhecimento tácito é um bem coletivo", com seu desenvolvimento e apropriação mediante o sistema de valores e relações comunitárias locais. A terceira característica é a existência de um conjunto de instituições locais, formais e informais, especialmente o domínio de uma subcultura e de um conjunto de crenças comuns.

Portanto, como visto acima, os autores enfatizam diferentes aspectos dos *clusters* industriais — as dimensões territorial, organizacional, econômica, sociológica, etc. O que se destaca nessas análises é a constituição de um objeto de análise diferente da firma, ou seja, nas palavras de Schmitz (1992, p.67), “(...) o que interessa é um tipo de organização industrial [o *cluster*] em que a eficiência coletiva pode surgir e crescer”. No contexto do presente artigo, a preocupação central é se o arranjo em *clusters* favorece, e em que grau e por que meios, a capacidade de aprendizagem e de inovação das PMEs.

2 - *Cluster* e tecnologia: a possibilidade de sistemas locais de inovação

Se a grande ampliação, no âmbito do processo de globalização, das possibilidades de utilização das novas tecnologias (através da comercialização de produtos intensivos em novas tecnologias, do licenciamento de novas tecnologias em escala mundial) é um fato empiricamente observado, o mesmo não ocorre nem com a geração das novas tecnologias, que permaneceu concentrada nos países-sede das grandes multinacionais, nem com as práticas de colaboração entre os agentes produtivos para a geração de inovações, que também ficaram restritas às grandes empresas e a seus países (LUNDVALL, BORRÁS, coord., 1998). Nesse ambiente de intensas transformações, a literatura tem destacado, por um lado, as possibilidades de esforço inovativo apresentadas pelas experiências dos sistemas produtivos locais, a partir das observações de casos nos países europeus e nos EUA, e, por outro, as experiências que decorreram das novas características das formas organizacionais e das relações entre os agentes produtivos que proporcionaram os processos de aprendizagem tecnológica interativa e cooperativa, com destaque para o caso japonês. No primeiro caso, as análises têm enfatizado a questão da dimensão espacial (proximidade geográfica), do tamanho das empresas (pequenas e médias), da coordenação (*governance*), da ação institucional e dos valores e cultura do local como características que possibilitam, a partir da flexibilidade adquirida, ganhos das economias de escala e escopo nos processos competitivos. No segundo caso, a ênfase recai sobre as atividades de cooperação, as alianças estratégicas, principalmente de natureza tecnológica, a subcontratação das atividades e as tendências das grandes empresas de se organizarem em redes. Em ambos os casos, o que se destaca na análise é o ambiente que envolve os agentes produtivos, as interações entre os agentes, as instituições e as características dos processos de aprendizagem que podem criar a capacidade de inovação.

O enfoque evolucionista reconhece a inovação como um fenômeno inerente à moderna sociedade industrial, constituindo-se, no longo prazo, a capacidade de inovar das firmas e das economias nacionais no diferencial nas condições de competitividade. Não sendo a inovação um evento isolado, mas um processo interativo que resulta das atividades de busca e de formas diversas de aprendizagem, a capacidade para inovar está radicada na estrutura econômica. Essa estrutura diretamente produtiva e as instituições complementares e de suporte constituem as dimensões de um sistema nacional de inovação. Essa definição mais ampla de sistema nacional, que considera não apenas as instituições que podem criar as condições de uma relativa estabilidade frente às incertezas, mas as próprias condições de produção que sustentam a capacidade de inovar, inclui como seus elementos a organização interna das firmas, as relações entre as firmas, o papel do setor público, as instituições financeiras e a organização e intensidade do P&D (LUNDVALL, 1992).

A noção de sistemas nacionais de inovação no enfoque evolucionista proporciona uma visão dinâmica da economia industrial. É a visão de um processo interativo e sistêmico, onde há clara interferência da dimensão espacial, dada a natureza do conhecimento em termos de tacitividade, que dificulta sua codificação e transferência, bem como em face das características dos processos de aprendizagem, que não são restritos somente à produção através de laboratórios de P&D, mas exigem complexas interações que podem ser mais ou menos facilitadas pela proximidade geográfica. Da mesma forma, a cumulatividade no nível da firma, ao tornar suas decisões *path dependent*, reforça a relevância das especificidades locais. Nesse sentido, as características do ambiente local facilitam a geração e a difusão das inovações, mediante a existência de meio sócio-cultural, lingüístico e de costumes apropriados e homogêneo.

Um conceito útil para analisar as características da tecnologia e seus efeitos sobre as condições de competitividade é o de "regime tecnológico". A partir dos trabalhos de Nelson e Winter (1982) e de Malerba e Orsenigo (1990), a noção de regimes tecnológicos é apresentada por Breschi e Malerba (1997) como uma combinação particular de quatro fatores fundamentais: (a) condições de oportunidade proporcionada pela natureza da tecnologia em uso no setor; (b) as condições de apropriabilidade dos resultados econômicos proporcionados pela introdução da inovação; (c) a cumulatividade do conhecimento tecnológico, ou seja, a possibilidade de inovação que decorre dos conhecimentos acumulados anteriormente e que podem ser identificados em diferentes níveis (nível tecnológico, que indica o estágio de desenvolvimento de tecnologias específicas, nível da firma, que indica a competência tecnológica e sua capacidade para inovar, nível setorial, que indica as condições tecnológicas de difusão entre as firmas do setor, e nível local, que indica as competências tecnológicas e a ca-

pacidade inovativa das firmas localizadas numa determinada área geográfica); e, como último fator, (d) a natureza do “conhecimento-base” relevante, que define se o conhecimento tecnológico do setor é genérico ou específico (se tem alto grau de tacitividade ou se é facilmente codificado e transferível entre os agentes, se sua complexidade é maior ou menor, dependendo da combinação das diferentes disciplinas científicas e áreas da engenharia que integra e da variedade das competências necessárias para sua utilização, e, finalmente, se o conhecimento relevante integra um sistema maior ou se pode ser aplicado isoladamente).

Esses conceitos permitem avançar na análise das relações entre inovação e espaço, podendo-se considerar, como fazem Breschi e Malerba (1997), as possibilidades de endogenização das fronteiras dos sistemas inovativos, definindo-se, então, sistemas setoriais de inovação, que são grupos de firmas ativas na produção e no desenvolvimento de um produto específico de um setor e na geração e no uso de tecnologias desse setor. Consideram, também, que, em um sistema de firmas, as relações ocorrem através de processos de interação e cooperação no desenvolvimento de uma tecnologia e de processos de competição e seleção na inovação e nas atividades de mercado. Em sua análise, o espaço geográfico aparece como dimensões específicas das relações entre esses sistemas e os regimes tecnológicos. São dimensões dessas relações: (a) os processos de competição e seleção entre as firmas de um país; (b) a localização geográfica dos inovadores e das atividades inovativas no país; e (c) a localização geográfica do conhecimento científico e tecnológico de que as firmas inovadoras podem dispor e cujos limites geográficos podem não se restringir a um país específico.

Conforme comenta Lastres *et al.* (1999, p.59),

“(...) a proposta conceitual de sistema local de inovação parece oferecer uma melhor possibilidade de compreensão do processo de inovação na diversidade que se considera existir entre os diferentes países e regiões, tendo em vista seus processos históricos específicos e seus desenhos políticos institucionais particulares”.

Nesse referencial analítico, os estudos sobre as experiências de *cluster* industrial preocupam-se menos com a possibilidade de generalização de modelos de *cluster* e mais com a tentativa de compreender as possibilidades do desenvolvimento das capacidades de inovação como aspecto central da competitividade, levando em conta a dimensão local como elemento capaz de reforçar essas capacidades. Partindo-se das características específicas do setor que configuram a estrutura de mercado, o padrão de concorrência e da especificidade dos processos produtivos no âmbito de um regime tecnológico, analisam-se a trajetória de formação do *cluster*, a identificação dos atores, dos recursos e das redes de

transações, as características do financiamento, a infra-estrutura educacional, tecnológica e econômica, que dão suporte às formas de desenvolvimento e incorporação de novas tecnologias, a natureza e a frequência dos fluxos tecnológicos que caracterizam as fontes para a inovação, procurando-se identificar a dinâmica dos processos de aprendizagem e a importância do local para a sustentação das capacidades inovativas. A seguir, na seção 3, são apresentados os resultados obtidos com essa análise para o arranjo de empresas da indústria cerâmica no sul do Estado de Santa Catarina.

3 - O *cluster* da indústria cerâmica de revestimento do sul de Santa Catarina¹

A indústria brasileira de revestimento cerâmico, com uma produção anual próxima de 350 milhões de m², figura entre os quatro maiores produtores mundiais. A produção nacional está distribuída em cinco regiões, mas fundamentalmente concentrada nas Regiões Sul e Sudeste, com 92% de seu total. O Estado de Santa Catarina constitui o principal parque produtor da Região Sul do País, responsável por cerca de 30% da produção nacional de cerâmica de revestimento. Nesse estado, a produção está fortemente concentrada em empresas de médio e grande portes situadas em sua região sul, num raio de aproximadamente 100km, nas localidades de Criciúma, Urussanga e Imbituba. Essa concentração esteve inicialmente associada à existência de matérias-primas — argila, caulim e quartzo — na região e ao processo de diversificação de empresas das atividades de extração de carvão mineral e de cerâmica estrutural para a cerâmica de revestimento que contribuíram para a formação de *cluster* com uma base produtiva especializada local. Segundo pesquisa de campo, existem 41 atores de maior importância, distribuídos em 15 empresas cerâmicas de revestimento, 14 empresas fornecedoras de insumos, cinco empresas fornecedoras de máquinas e equipamentos, quatro instituições de ensino técnico e

¹ Esta seção baseia-se no relatório **O *Cluster* da Indústria de Revestimento Cerâmico de Santa Catarina: um Caso de Sistema Local de Inovação**, elaborado pelos autores para a pesquisa **Globalização e Inovação Localizada: Experiências de Sistemas Locais no Âmbito do Mercosul** (MCT/OEA). A pesquisa de campo abrangeu mais de 50% do universo do arranjo, através de aplicação de questionários nas empresas cerâmicas, nos fornecedores de insumos, nos fornecedores de máquinas e equipamentos, nas instituições de ensino técnico e universitário, nas instituições de pesquisa tecnológica e nas instituições locais de coordenação.

superior, uma instituição de tecnologia e duas instituições de coordenação. Existe no *cluster* a liderança de duas grandes empresas cerâmicas no que se refere ao volume de produção e à adoção de estratégias de capacitação tecnológica. Essas duas empresas organizaram-se de forma fortemente verticalizada, com amplo acesso a equipamentos e insumos importados, bem como realizando vendas e exportações para o principal mercado consumidor nacional da Região Sudeste e para diferentes países desenvolvidos. A partir da presença dessas duas empresas, passaram a ocorrer na região economias externas, com a formação de mercado local de mão-de-obra qualificada e de insumos e serviços complementares. Tais economias têm sido aproveitadas por algumas empresas de porte médio. Entretanto esse segmento moderno coexiste com um subsetor da indústria cerâmica (a cerâmica vermelha ou estrutural), tecnologicamente atrasado, formado por um grande número de pequenas empresas na região.

As empresas de cerâmicas de revestimentos estão submetidas a um padrão de concorrência, centrando-se tanto em custos de produção e de transportes como, principalmente, na diferenciação de produtos, com novos formatos e desenhos, cores, resistência à abrasão, etc. Esse padrão de concorrência no produto final estimulou a desverticalização e a instalação na região, por parte de ofertantes estrangeiros, de unidades de produção de componentes do esmalte, criando condições para as empresas de médio porte também desenvolverem suas estratégias de diferenciação, com apoio dos fornecedores.

As empresas de cerâmica de revestimento situadas no *cluster* dependem das inovações introduzidas pelos setores produtores de equipamentos e insumos básicos. Esses fornecedores de tecnologia determinam as modificações de processos e produtos cerâmicos. Com o ambiente tecnológico indicando estabilidade no atual paradigma tecnológico, as inovações desenvolvidas processam-se de forma incremental através de pequenos avanços a partir de uma base tecnológica existente. Essa característica, por seu turno, tem implicações sobre a intensidade de inversões e formas de desenvolvimento de capacitação tecnológica na indústria. Como a indústria apresenta situação de maturidade do desenvolvimento tecnológico, conhecimento para o desenvolvimento tecnológico amplamente difundido e reduzidas condições de apropriabilidade de resultados econômicos, as empresas não dedicam elevadas inversões em P&D e se voltam para o desenvolvimento de processos de aprendizagem como forma de absorver as inovações. Procuram manter um nível de gastos em P&D que se expresse em aquisição de condições de domínio de competências menos complexas e que permita desenvolver formas de aprendizado associadas ao *learning-by-doing, using e interacting*.

As empresas cerâmicas situadas no *cluster* apresentam uma estrutura produtiva e organizacional com capacidade de manter atualizado

tecnologicamente o processo de produção. Conta com o fato de o nível tecnológico dos equipamentos utilizados pelas empresas estar em conformidade com o padrão de produção internacional, em muito relacionado com o processo de reestruturação industrial ocorrido ao longo dos anos 90, onde se introduziram novas máquinas, produção flexível, redesenho e criação de plantas produtivas, etc. Em consonância com a reestruturação, introduziram-se novas técnicas organizacionais voltadas à redução de custos, ao controle de procedimentos administrativos internos, ao sistema de qualificação de fornecedores, às células de produção, etc. Essa atualização de equipamentos e técnicas tem criado condições para o desenvolvimento de formas de processos de aprendizado tecnológico entre as empresas que participam do *cluster* cerâmico.

As empresas cerâmicas realizam esforços de qualificação de sua mão-de-obra e de constituição de uma infra-estrutura tecnológica voltada a criar capacidade de desenvolvimento tecnológico interna e a ter condições para melhor interagir com empresas e instituições externas. Consideram parcialmente adequada a qualificação de seus trabalhadores e buscam intensificar os esforços de qualificação. Nesse aspecto, usam preferencialmente suas próprias empresas e instituições locais como espaço para treinamento de seus trabalhadores, assim como buscam criar condições locais para incremento de capacidade de desenvolvimento tecnológico interno através de investimentos em P&D, que, segundo pesquisa, se situa em torno de 2% do faturamento, valor superior ao percentual dos gastos em P&D do País.

Uma das formas consideradas importantes para incorporar novas tecnologias é a aquisição de máquinas e equipamento pelas empresas cerâmicas. A aquisição desses produtos ocorre de forma acentuada no mercado internacional, sobretudo da Itália, onde fornecedores procuram manter relações fortes com empresas cerâmicas presentes no *cluster*, firmados através de cursos de operacionalização, permanência de técnicos nas unidades produtivas, assistência técnica especializada, etc., permitindo criar condições para o desenvolvimento da forma de aprendizado *learning-by-doing*. Em contrapartida, os fornecedores locais, por ofertarem produtos complementares, apresentam relações interativas menos intensas com os agentes produtivos em processos de aprendizagem.

Outra forma considerada relevante de incorporação de tecnologia decorre das relações das empresas cerâmicas com fornecedores de insumos. Conta o *cluster* com a presença de ofertantes de insumos especializados, que, em suas relações com as empresas cerâmicas, apresentam elevado nível de interação voltado ao desenvolvimento de capacitação tecnológica localizada. Os fornecedores de insumos são, em sua maioria, filiais de multinacionais, que mantêm intensa relação com as matrizes, sobretudo as situadas na Espanha. Essa relação permite manter um fluxo de informação tecnológica atualizada para den-

tro do *cluster*, tendo em vista os maiores avanços tecnológicos na área de insumos se situarem na área de esmaltes. Essas empresas procuram manter fortes relações com as empresas cerâmicas através da disposição do produto segundo os critérios especificados pelos clientes. Para tanto, os fornecedores procuram manter constante frequência — diária, semanal e mensal — de relação com as empresas cerâmicas através de: troca de idéias e informações; elaboração de ensaios para desenvolvimento e melhorias de produtos; fazer *design* de produtos; fornecer assistência técnica; etc. Essa relação interativa dentro do *cluster* tem criado condições para processos de aprendizagem entre os atores que participam desse arranjo produtivo, expressos pelas formas de aprendizado *learning-by-interacting*, inseridos à indústria em forma de procedimento usual no padrão de produção internacional da indústria.

O *cluster* conta com uma instituição de pesquisa — Centro Tecnológico em Cerâmica (CTC) —, criada a partir de um arranjo de cooperação tecnológica envolvendo a participação de entidades representantes dos setores privado e público, com o objetivo de aumentar a capacidade de desenvolvimento tecnológico para a indústria. Sua infra-estrutura é composta de laboratórios com instrumental científico para análises químicas, térmicas, processos, etc. e de recursos humanos com formação superior nos níveis de graduação e pós-graduação voltada a absorver e a desenvolver tecnologia de interesse dos atores que participam do arranjo de cooperação tecnológica. O trabalho voltado a gerar inovação tecnológica, prestar serviços tecnológicos, contribuir na qualificação da mão-de-obra, certificar qualidade dos produtos, etc. às empresas cerâmicas tem-se constituído numa fonte interna importante de estímulo ao desenvolvimento tecnológico do *cluster*. Esse trabalho, por seu turno, tem-se destinado, em grande proporção, às empresas cerâmicas, inclusive com envolvimento em realização de novas tarefas tecnológicas postas em termos de projetos de aperfeiçoamento tecnológico e de desenvolvimento tecnológico de produto, enquanto, em menor grau, destina-se às empresas fornecedoras de insumos, devido a estas possuírem infra-estrutura laboratorial e de recursos humanos em condições de realizar tarefas disponíveis no CTC.

O formato institucional do CTC no *cluster* segue o padrão de centros de pesquisas existentes em outros países produtores, onde, nos arranjos de cooperação tecnológicos constituídos, a vinculação com universidades e outros institutos de pesquisas desempenha papel fundamental no processo de desenvolvimento de capacitação tecnológica para a indústria. Nesses termos, o CTC conta, como um de seus integrantes, com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) que, através dos Departamentos de Engenharia Mecânica e Engenharia de Materiais, mantém um quadro de professores e pesquisadores em seu corpo técnico, bem como contribui com a execução de tarefas relacionadas à prestação de serviços tecnológicos, à formação de recursos humanos

em cursos de graduação e pós-graduação, ao acompanhamento e à execução de projetos, etc. No mesmo sentido, desenvolve ações com outros institutos de pesquisa estabelecidos no País e no Exterior, visando, com a aproximação, manter as informações tecnológicas atualizadas, trocar experiências em projetos de desenvolvimento tecnológico comuns, promover intercâmbio de técnicos, etc.

O *cluster* conta com um sistema de ensino que contribui para a qualificação de mão-de-obra requerida pelas empresas cerâmicas e empresas fornecedoras. Existem três instituições de ensino técnico com os principais cursos profissionalizantes voltados para as áreas de cerâmica, química, eletrônica, mecânica, administração e desenho industrial e uma instituição de ensino superior que oferece cursos de tecnologia em cerâmica e engenharia de materiais. As empresas situadas no *cluster* mantêm relações com as instituições de ensino, financiando cursos de seus funcionários, disponibilizando laboratórios, participando de feiras e seminários, e têm se constituído numa das principais fontes absorvedoras dos alunos formados por essas instituições.

Existem no *cluster* instituições que procuram coordenar as ações empresariais em projetos que visam melhorar as condições de competitividade da indústria e trazer externalidades positivas para os participantes do arranjo produtivo local. De forma conjunta, o Sindicato das Empresas Cerâmicas (Sindiceram) e a Associação Comercial e Industrial de Criciúma (ACIC) desenvolvem ações políticas junto a instâncias públicas e privadas que contribuem para o relacionamento cooperativo. As ações desses atores institucionais de coordenação foram importantes, no passado, para a criação do centro de pesquisa tecnológica local, discutindo a relevância do projeto com as empresas, e para a congregação de forças políticas para estender a decisão governamental de construção do gasoduto Brasil-Bolívia à Região Sul, assim como, atualmente, vêm se empenhando em viabilizar o uso da malha ferroviária local ao porto de Imbituba e à duplicação da estrada rodoviária, BR-101, visando facilitar o transporte dos produtos cerâmicos para os mercados interno e externo.

Os atores que participam do *cluster* consideram importante a obtenção de informações externas para melhorar a capacidade de desenvolvimento tecnológico local. Buscam participar de feiras, exposições e congressos nacionais e internacionais, bem como recorrer a consultores e revistas especializados, no intuito de tomar conhecimento do estado atual e das tendências do mercado. Esse fluxo de informação contribui para a inovação por estimular o processo de aprendizado *learning-by-doing* voltado ao desenvolvimento do produto. Da mesma forma, as maiores empresas procuram maior aproximação com os consumidores, através de *show-rooms*, lojas monomarcas e disposição de equipes de assistência técnica. Esse procedimento cria a capacidade de inovação a partir do

processo de aprendizado *learning-by-using* por se beneficiar das sugestões de clientes para a solução de problemas técnicos e no melhoramento dos produtos.

Em resumo, as observações do caso pesquisado permitem concluir que: (a) as empresas cerâmicas e os fornecedores locais procuram realizar esforços internos voltados a criar condições para o desenvolvimento de capacidade tecnológica através de investimentos em P&D materializados em criação de infra-estrutura tecnológica e qualificação de recursos humanos; (b) existe um fluxo local de informações alimentadoras de processos de inovação decorrente de relações entre empresas, fornecedores, centro de pesquisa e instituições de ensino; (c) existem estabilidade e intensas relações entre as empresas cerâmicas e os fornecedores, que permitem adoção de estratégias interativas voltadas ao desenvolvimento da capacidade tecnológica local; (d) há um sistema de ensino local — técnico e superior —, formador de mão-de-obra qualificada para atendimento das empresas produtoras e dos fornecedores cerâmicos; (e) existe um centro de pesquisa tecnológica local com capacidade de criar e transferir tecnologia, prestar serviços tecnológicos e qualificar recursos humanos de interesse das empresas e de outras instituições do arranjo produtivo; (f) O *cluster* conta com instâncias coordenadoras que, dentre as suas funções, o auxilia na criação de condições para o desenvolvimento tecnológico local.

4 - Conclusão

O referencial analítico explicitado nas seções 1 e 2 destacou: (a) as aglomerações produtivas setoriais como objeto de análise; (b) a observação das características da estrutura da indústria e do padrão de concorrência; (c) a verificação da ocorrência de especialização produtiva, complementaridade e cooperação que podem gerar eficiência coletiva; (d) a identificação do regime tecnológico, da especificidade dos processos de aprendizagem e dos fluxos de informação tecnológica. Esse referencial permitiu captar os elementos da dinâmica industrial de forma a avaliar as possibilidades da aglomeração para a criação de capacitação tecnológica.

As características de regime tecnológico na indústria cerâmica condicionam as formas de desenvolvimento de capacitação tecnológica que se apoiam principalmente em processos de aprendizagem do tipo *learning-by-doing, using e interacting*. No caso das grandes empresas do *cluster*, esses processos interagem também com formas de capacitação mais formalmente estruturadas para o desenvolvimento de produtos (departamentos de *design*). Tais processos ocorrem em um ambiente competitivo, no qual a diferenciação de produto é um importante elemento do padrão de concorrência. Essas formas de capacitação

são facilitadas pela proximidade dos agentes, estimulando as interações principalmente entre as empresas cerâmicas e os fornecedores de insumo. As instituições locais voltadas para o desenvolvimento tecnológico e para a formação de mão-de-obra combinam-se e estimulam os processos de aprendizagem dentro das empresas e entre as empresas.

Esse ambiente facilita a absorção de novas tecnologias na indústria, ainda que não proporcione autonomia em termos da geração de novas tecnologias, uma vez que os fluxos externos de informação tecnológica entre matriz e filial das empresas fornecedoras de insumos e a busca de novas tecnologias pelas grandes empresas fora do *cluster* são elementos decisivos para o sistema local. Considerando-se que a localização geográfica dos agentes inovadores que definem o padrão tecnológico internacional (fornecedores de insumos, produtores de equipamentos e empresas cerâmicas, no caso do desenvolvimento de *design*) é externa ao País, o papel da proximidade geográfica entre os agentes que configuram o sistema local refere-se mais à criação de capacidade para absorver novas tecnologias do que para gerá-las.

Criou-se no *cluster* cerâmico um ambiente local de desenvolvimento de capacitação tecnológica estimulado pelas relações interativas que se processam entre empresas e instituições. A proximidade geográfica tem se constituído em fator importante para estimular os agentes a adotarem ações cooperativas, a articularem interesses comuns e a elaborarem estratégias voltadas à obtenção de capacidade tecnológica. Esse caso ilustra a proposição do referencial analítico de que, por um lado, podem-se observar trajetórias específicas de aglomerações industriais caracterizadas por especialização na divisão do trabalho e complementaridades entre os agentes interagindo com a ação de instituições, de forma a criar condições de capacitação tecnológica, e, por outro, a dimensão local, considerada como o ambiente proporcionado pela proximidade dos agentes, não perde sua importância no contexto da atual internacionalização dos mercados, podendo, inclusive, proporcionar o diferencial de competitividade nesses mercados.

Bibliografia

- AMIN, Ash (1996). The difference between small firm clusters and industrial districts. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE POLÍTICAS INDUSTRIAIS DESCENTRALIZADAS, **Anais ...** Brasília.
- BECATTINI, Giacomo (1994). O distrito marshalliano: uma noção socioeconômica. In: BENKO, Georges, LIPIETZ, Alain, orgs. **As regiões ganhadoras: distritos e redes, os novos paradigmas da geografia econômica**. Oeiras : Celta.

- BELLANDI, Marco (1994). The industrial district in Marshall. In: BENKO, Georges, LIPIETZ, Alain, orgs. **As regiões ganhadoras: distritos e redes, os novos paradigmas da geografia econômica**. Oeiras : Celta.
- BRESCHI, Stefano, MALERBA, Franco (1997). Sectoral innovation systems: technological regimes, schumpeterian dynamics, and spatial boundaries. In: EDQUIST, Charles, org. **Systems of innovation technologies, institutions and organizations**. London : Pinter.
- GAROFOLI, Gioacchino (1994). Os sistemas de pequenas empresas: um caso paradigmático de desenvolvimento endógeno. In: BENKO, Georges, LIPIETZ, Alain, orgs. **As regiões ganhadoras: distritos e redes, os novos paradigmas da geografia econômica**. Oeiras : Celta.
- LASTRES, H.M.M. et al. (1999). Globalização e inovação localizada. In: CASSIOLATO, J.E., LASTRES, H.M.M., eds. **Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul**. Brasília : IBICT/MCT.
- LUNDVALL, B-A, BORRÁS, S., coords. (1997). **The Globalising learning economy: implications for innovation policy**. European Commission (E.C.). (Relatório do programa Targeted Socio-Economic Research - TSER).
- LUNDVALL, B-A, org. (1992). **National systems of innovation towards a theory of innovation and interactive learning**. London : Pinter Publishers.
- MALERBA, Franco, ORSENIGO, L. (1990). I. -Technological regimes and patterns of innovation: a theoretical and empirical investigation of the Italian case. In: HEERTJE, A , PERLMAN, M., org. **Evolving technologies and market structure**. Ann Arbor : Michigam University.
- NADVI, Khalid (1997). **The cutting edge: collective efficiency and international competitiveness in Pakistan**. IDS. (Discussion paper n. 360).
- NELSON, R. R. WINTER, S. G. (1982). **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge, MA : Belknap.
- PIORE, M., SABEL, C. (1984). **The second industrial divide: possibilities for prosperity**. New York : Basic Books.
- SCHMITZ, Hubert (1992). On clustering of small firms. **IDS Bulletin**, v.23, n..3, jul.
- SCHMITZ, Hubert (1997). Eficiência coletiva: caminho de crescimento para a indústria de pequeno porte. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, v.18, n.2, p.164-200.

STORPER, Michael, HARRISSON, Bennett (1994). Flexibilidade, hierarquia e desenvolvimento regional. In: BENKO, Georges, LIPIETZ, Alain, orgs. **As regiões ganhadoras**: distritos e redes, os novos paradigmas da geografia econômica. Oeiras : Celta.

VELTZ, Pierre (1994). Hierarquias e redes na organização da produção e do território. In: BENKO, Georges, LIPIETZ, Alain, orgs. **As regiões ganhadoras**: distritos e redes, os novos paradigmas da geografia econômica. Oeiras : Celta.

Abstract

Taking into account a brief review of literature on cluster of enterprises, the paper focuses on the development of technological capacities in the neo-schumpeterian theoretical framework. The emphasis is on the local factors that are embedded in the process of technological learning. The case study is on the cluster of ceramics industry located in the south of Santa Catarina state. The specific objective was to understand the development path and the entrepreneurial interactions within the local system of innovation.