



Relações verticais e horizontais no processo de inovação e aprendizagem interativa: estudo em um aglomerado produtivo

Vertical and horizontal relationships in the process of innovation and learning by interacting: study in an industry cluster

Leozenir Mendes Betim¹
Luis Mauricio Resende¹
Pedro Paulo de Andrade Junior²
Joseane Pontes¹
Rodolfo Reinaldo Hermes Petter³

Resumo: Este estudo buscou analisar as relações verticais e horizontais e o impacto delas no processo de inovação e aprendizagem interativa, mediante um estudo de caso realizado em um aglomerado produtivo atuante no Brasil. Em termos de procedimento metodológico, foi realizada uma pesquisa de campo, contemplando um universo de 36 empresas que atuam no setor madeireiro. Os resultados da pesquisa ajudaram a identificar os fatores que limitam as empresas de um aglomerado a aderirem a relacionamentos de cooperação mais sólidos, capazes de incrementarem a competitividade. Constatou-se que no ambiente das empresas do aglomerado produtivo prevalecem os mecanismos do tipo *learning by doing*, obtidos pelas experiências acumuladas e habilidades adquiridas localmente, possibilitando a definição de adaptações e melhorias tecnológicas. Foi possível constatar a necessidade da construção de espaços que permitam a aprendizagem interativa no ambiente interno das empresas, com o desenvolvimento de novas habilidades e competências necessárias à inovação.

Palavras-chave: Relações verticais e horizontais; Aprendizado interativo; Inovação em aglomerados produtivos.

Abstract: *This study sought to examine the vertical and horizontal relationships and the impact of these relationships on the process of innovation and learning by interacting, using a case study in an active industry cluster in Brazil. The methodology procedure was field research with a universe of 36 companies of the lumber industry. The research results helped identify the factors that prevent companies of a cluster from establishing more solid collaboration relationships capable of enhancing competitiveness. It was found that the prevailing mechanism in the business environment of the cluster was learning by doing, obtained from accumulated experiences and skills acquired locally, which allow the definition of adaptations and technological improvements. These findings reveal the need to create spaces inside the companies for learning by interacting and the development of new skills and competencies required for innovation.*

Keywords: *Vertical and horizontal relationships; Interactive learning; Innovation in industry clusters.*

1 Introdução

A globalização está alterando os modos de produção, as estruturas produtivas e os padrões de localização e estabelecendo um novo recorte de competitividade. Nesse ambiente econômico, evidencia-se a preocupação das empresas principalmente em relação a obter

recursos financeiros, ganhar flexibilidade, aprimorar sua capacidade tecnológica, buscar novas formas de pensar a organização produtiva e gerencial, manter o acesso ao mercado e estar em sintonia com as mudanças internacionais.

¹ Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – PPGEP, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Av. Monteiro Lobato, s/n, Km 04, CEP 84016-210, Ponta Grossa, PR, Brasil, e-mail: leobetim_0802@hotmail.com; lmresende@utfpr.edu.br; joseane@utfpr.edu.br

² Centro das Engenharias da Mobilidade – CEM, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Rua Doutor João Colin, 2700, CEP 84016-210, Joinville, SC, Brasil, e-mail: ppandradejunior@gmail.com

³ Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – PPGEP, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Av. Osvaldo Aranha, 99, CEP 90035-190, Porto Alegre, RS, Brasil, e-mail: rodolfopetter@gmail.com

Surgem como uma das mais notáveis características dessas mudanças os aglomerados produtivos que concentram geograficamente produtores de um mesmo setor ou segmento industrial e indústrias correlatas (Porter, 1998; Garcia et al., 2004; Takeda et al., 2008; Garcia & Madeira, 2013). Esses espaços propiciam o fomento de processos de aprendizado interativo e inovação, já que a proximidade geográfica e cultural dos agentes facilita e estimula as formas de intercâmbio de informações e conhecimento, com efeitos positivos sobre as atividades inovativas individuais das empresas (Capó-Vicedo et al., 2007; Heikkilä et al., 2010; Karaev et al., 2007; Capó-Vicedo, 2011; Zhi-Xin & Cui, 2011).

Os aglomerados produtivos traduzem os benefícios relacionados ao engajamento das empresas em processos interativos de aprendizagem e inovação, nos quais o conhecimento gerado tende a se incorporar não somente nas qualificações individuais e nos procedimentos e rotinas das organizações mas adquire uma dimensão coletiva, estabelecendo práticas locais de aprendizagem geradoras de externalidades específicas do local (Moeller, 2010; Kajikawa et al., 2010; Brown et al., 2010; Tatsch, 2013; Bengtsson & Kock, 2014).

A formação e o desenvolvimento de aglomerados produtivos são potencializados pela existência de externalidades positivas que promovem benefícios para os produtores. Nesse sentido, as empresas locais são capazes de se apropriar de um conjunto de benefícios que são gerados fora de seus domínios, porém dentro dos limites do sistema local (Davenport, 2005; Tálamo & Carvalho, 2010). Entre esses benefícios, destaca-se a existência de processos locais de aprendizado e de circulação de conhecimentos fortemente mediados pela proximidade geográfica e cultural entre os agentes (Audretsch & Feldman, 2004; Vale & Castro, 2010).

Lundvall et al. (2002) preconizam que, dependendo do lugar em estudo, certos tipos de conhecimento são mais difíceis de serem codificados e, conseqüentemente, de serem transmitidos. Desse modo, a aprendizagem interativa (*learning by interacting*) entre os atores é uma das principais ferramentas para a geração e transferência do conhecimento, promoção de desenvolvimento e inovação e, por conseguinte, para a geração das bases fundamentais para que as empresas se mantenham mais competitivas (Lundvall & Johnson, 2000). Valendo-se dessa afirmação, esta pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de responder à seguinte pergunta: Como as relações verticais e horizontais existentes em um aglomerado produtivo de empresas impactam no processo de inovação e aprendizagem interativa?

No intuito de responder a essa questão e de confrontar as abordagens teóricas foi realizado estudo empírico no Aglomerado Produtivo Madeireiro de Telêmaco Borba, localizado na Região Sul do Brasil

e classificado como um aglomerado do tipo Vetor de Desenvolvimento Local (VDL) que apresenta importância significativa na economia local ou regional (IPARDES, 2005).

2 Processo de aprendizagem interativa

A partir do fim da década de 1970, as discussões sobre os mecanismos de transferência de tecnologia, escolha de técnicas, práticas comerciais restritivas e comparações dos orçamentos de ciência e tecnologia dos diversos países dão lugar a questões relativas à natureza e direção do processo de “aprendizagem tecnológica” nos chamados países de industrialização recente, nos quais os esforços direcionaram-se para a formulação de uma explicação empírica e teórica dos aspectos dinâmicos da mudança técnica (Dahlman & Fonseca, 1978; Katz, 1980; Frisman, 1982; Dahlman et al., 1987; Lall, 1992; Bell & Pavitt, 1993). Certas características das tecnologias adquiridas externamente dos mercados de venda de tecnologia, como a não replicabilidade e a informação imperfeita, impulsionaram as empresas dos países em desenvolvimento a passarem por um processo de aprendizagem tecnológica com forte viés idiossincrático e adaptativo (Katz, 1980). Nesse contexto, as empresas dos países em desenvolvimento foram desenvolvendo, por meio da aprendizagem tecnológica, competências necessárias para selecionar, assimilar, adaptar e melhorar tecnologias importadas.

Já a partir dos anos 1990, com a abertura dos mercados e a intensificação da globalização e concorrência mundial, surgem estudos sobre os mecanismos de aprendizagem, bem como sobre as diferentes fontes que os impulsionam e as interações que os caracterizam e os induzem (Lall, 1992; Bell & Pavitt, 1993; Figueiredo, 2004). Dessa forma, processos de aprendizagem tecnológica tornaram-se fundamentais para os países em desenvolvimento que buscavam alavancar sua competitividade.

No que tange às abordagens conceituais sobre o termo aprendizagem tecnológica apontadas pela literatura (Katz, 1976; Lall, 1987; Dahlman & Westphal, 1982; Bell, 1982; Westphal et al., 1984; Scott-Kemmis, 1988), constata-se que as mais antigas dizem respeito a uma atividade inventiva ou ao esforço criativo sistemático para obter novos conhecimentos em nível da produção. A aprendizagem tecnológica também inclui as aptidões e os conhecimentos incorporados pelos trabalhadores, nas instalações e nos sistemas organizacionais, visando mudanças tanto na produção quanto nas técnicas utilizadas. Dessa forma, a aprendizagem tecnológica está relacionada como um “esforço tecnológico interno” para dominar novas tecnologias, adaptando-as às

condições locais, aperfeiçoando-as e até mesmo exportando-as (Bell, 1982; Lall, 1987).

A aprendizagem tecnológica também pode se dar através de mecanismos informais ou não estruturados, que também criam capacidades inovativas internas às firmas (Campos et al., 2002; Silva & Stal, 2013). Entre esses processos de aprendizagem gerados a partir de fontes internas de conhecimento destacam-se a experiência de produção ou de capacitações formadas no próprio ambiente de trabalho (*learning by doing* e *learning by using* – aprender fazendo, aprender fazendo uso de), as quais geram aumento na eficiência produtiva e no fluxo contínuo de modificações e inovações incrementais em processos e produtos, e através da aprendizagem externa por meio de interações com fontes externas (*learning by interaction* – aprendizagem por interação – com fornecedores, usuários, sistemas nacionais de inovação, ambiente e outras empresas) (Nelson & Winter, 1977; Dosi, 1988; Freeman, 2000; Lundvall et al., 2002).

Partindo desse contexto, a aprendizagem apresenta-se como um processo contínuo e dinâmico, indicando permanentes mudanças no estado do conhecimento, frequentemente manifestadas pela mudança de entendimento, decisão e ação (Humphrey & Schmitz, 1998; Lazerson & Lorenzoni, 1999; Johnson & Lundvall, 2000; Davenport, 2005; Balbinot et al., 2012).

A geração de conhecimento através de fontes externas, no processo nominado aprendizado por interação, e que ocorre especialmente entre os agentes de um aglomerado produtivo de empresas, é objeto de estudo de vários autores (Freeman, 2000; Casas et al., 2000; Maskell, 2001). Essa literatura tem evidenciado que a presença de conhecimentos complementares e de comportamentos cooperativos dá origem a uma interação cognitiva entre os agentes, o que, por sua vez, favorece a geração de novos conhecimentos.

O aprendizado por meio de interações inclui relações cliente-produtor, colaboração formal e informal, mobilidade interfirma de trabalhadores especializados e *spin-offs* de novas empresas a partir das firmas existentes, das universidades e dos centros de pesquisa (Breschi & Malerba, 2001).

Observa-se que a transferência de conhecimento no ambiente de aglomerados produtivos ocorre quando os processos de aprendizagem permitem a combinação de conhecimentos diversos, originalmente residente em diferentes firmas, ou quando ocorre a combinação do conhecimento local com o conhecimento vindo de fora do aglomerado (Lam, 2000; Giaretta, 2014).

A aprendizagem via interação constitui o aprendizado decorrente de relações que podem ocorrer entre a firma e seus clientes, entre a firma e seus fornecedores, entre a firma e seus concorrentes ou também entre a firma e centros de pesquisa, universidades e outras organizações, como o poder público (Lundvall et al., 2002). Nesse sentido, destaca-se o caráter intrinsecamente

social e coletivo do processo de aprendizado interativo, que não ocorre apenas dentro das fronteiras da firma, mas que requer contribuições conjuntas dos agentes envolvidos, voltadas à solução de problemas complexos, principalmente por meio de códigos comuns de comunicação e coordenação (Lundvall & Johnson, 2000). Dessa forma, os processos interativos entre agentes permitem a troca de informações, ações conjuntas, divisão de responsabilidades, estabelecimento de códigos e procedimentos que resultam na melhoria dos métodos de produção e da qualidade dos produtos e em maior capacitação tecnológica (Belussi & Gotardi, 2000; Fu et al., 2013).

A realização dos processos de aprendizagem no interior dos aglomerados produtivos está relacionada à possibilidade de interações amplamente facilitadas pela existência de normas que reforçam a confiança entre os agentes. Nesse ambiente observam-se cooperações multilaterais que ocorrem entre empresas individuais, dividindo equipamentos, fazendo compra de materiais em conjunto para reduzir os custos de compra, desenvolvendo novos produtos ou, ainda, fornecedores e produtores trabalhando em conjunto para melhoria de componentes utilizados no processo produtivo (Hamel, 2001; Martin & Sunley, 2003). Diante desse contexto, as aglomerações produtivas geram externalidades, entretanto essas não são suficientes, havendo a necessidade de também ocorrerem ações conjuntas e interação entre as empresas componentes do aglomerado para que efetivamente se gerem ganhos coletivos (Schmitz, 1995).

Conforme destaca McCormick (1999), o aprendizado interativo é um aspecto-chave no novo contexto de desenvolvimento econômico e tecnológico, ressaltando a proximidade geográfica como característica importante para a promoção do intercâmbio de conhecimentos tácitos. Assim, destaca-se a relevância das aglomerações produtivas locais na busca da competitividade e do dinamismo inovativo tecnológico.

A ênfase na interação diz respeito às condições do contexto no qual as empresas estão inseridas, facilitadas pela proximidade entre os agentes (Cassiolo et al., 2007). Para Malmberg & Maskell (2006), a proximidade na “aprendizagem localizada” possui dimensões espaciais, como a vertical (da qual resulta o *learning by interacting*, pela relação entre as empresas de diferentes elos da cadeia), a horizontal (que possibilita o *learning by monitoring* pela observação e comparação) e a social, de natureza informal, caracterizada pela presença de hábitos e valores comuns.

3 Processo de inovação

A visão sistêmica da inovação enfatiza a importância da transferência e difusão de ideias, habilidades, conhecimentos, informações e sinais

diversos. De acordo com essa visão, os canais que proporcionam a circulação dessas informações estão inseridos em um contexto social, político e cultural fortemente direcionado e/ou limitado pela estrutura institucional (FINEP, 2004; Casagrande, 2004; IPEA, 2006). Essa abordagem da inovação leva as políticas a enfatizarem a interação entre as instituições para que os processos interativos sejam conduzidos na criação, difusão e aplicação do conhecimento (FINEP, 2004).

Pesquisas Industriais de Inovação Tecnológica (PINTEC, 2011) definem a inovação tecnológica como a introdução no mercado de um produto (bem ou serviço) tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado ou a introdução na empresa de um processo produtivo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado, desenvolvida pela empresa ou adquirida de outra empresa/instituição que a desenvolveu.

Segundo Cassiolato et al. (2007), os estudos sobre a inovação como fenômeno interativo e endógeno aos processos competitivos e inerente aos regimes tecnológicos específicos também têm destacado que a inovação não se refere apenas às mudanças de natureza radical nos processos e produtos, reconhecendo a importância das inovações incrementais e também das de natureza organizacional. Nessa óptica, os processos de aprendizagem não se restringem apenas às atividades formais de pesquisa e desenvolvimento (P&D), mas referem-se a processos que adquirem inúmeras formas e mecanismos cada vez mais referenciados às possibilidades de interação entre empresas e outros agentes.

As abordagens sobre inovação nas indústrias brasileiras (PINTEC, 2011) mostram também que a P&D não constitui a única forma de criação do conhecimento, nem está dissociada de outras atividades essenciais rotineiras e não rotineiras da empresa e de suas decisões de caráter estratégico e mercadológico.

Lundvall & Johnson (2000) preconizam que o processo de geração de inovação e conhecimento vai implicar no desenvolvimento de: capacitações científicas, tecnológicas e organizacionais e esforços substanciais de aprendizado com experiência própria, no processo de produção (*learning by doing*), comercialização e uso (*learning by using*), na busca incessante de novas soluções técnicas nas unidades de pesquisa e desenvolvimento ou em instâncias menos formais (*learning by searching*) e na interação com fontes externas, como fornecedores de insumos, componentes e equipamentos, clientes, usuários, consultores, sócios, universidades, institutos de pesquisa, agências e laboratórios governamentais (*learning by interacting*), em interações específicas para a subcontratação de insumos, componentes ou produtos (*learning by subcontracting*), ou mesmo

em processos de cópia de concorrentes (*learning by imitation*).

Cassiolato & Lastres (2005) complementam que o desempenho inovativo da empresa depende tanto de seu esforço interno quanto da forma como ela interage e aprende com outras empresas e instituições. Essa é a ideia básica dos chamados aglomerados produtivos que pode fomentar e facilitar a inovação, devido a fatos como o relacionamento próximo entre parceiros e fornecedores, à facilidade de monitoramento dos concorrentes dentro do aglomerado, à grande disponibilidade e troca de informações, à facilidade na observação de tendências tecnológicas e nas mudanças de hábitos ou necessidades dos consumidores (Becattini, 1990; Porter, 1999; Mytelka & Farinelli, 2000; Casarotto Filho & Pires, 2001; Suzigan et al., 2001; Carpinetti et al., 2008; Amato, 2009). Em particular, considera-se o papel crucial dos aglomerados produtivos nos processos de inovação, considerada como um processo interativo de aprendizagem (Salom & Albertos, 2006; Maehler et al., 2011; Kim et al., 2014).

As relações sociais são consideradas como o mais importante canal através do qual a informação flui, facilitada pela proximidade geográfica e através do estabelecimento de redes baseadas na confiança. Nessa linha, alguns estudos consideram o efeito de divulgação do conhecimento adquirido no aglomerado entre as empresas membros, os chamados *spillover*, tanto verticais quanto horizontais, como um efeito importante, no qual essas empresas atuando geograficamente próximas podem gerar um crescimento do aglomerado como um todo, quando há inovação e quando se criam melhorias nas empresas (Silva & Hewings, 2010; Thompson, 2002).

A capacidade de gerar inovações é facilitada pela especialização em ambientes socioeconômicos comuns e se intensifica à medida que se geram interdependências entre os diversos atores, produtores e usuários de bens, serviços e tecnologias (Cassiolato & Szapiro, 2002; Carpinetti et al., 2007). Assim é possível entender por que em um aglomerado produtivo as empresas adquirem componentes e serviços com mais rapidez, facilitando a inovação, visto que conseguem realizar experiências a custos mais baixos, diminuindo os riscos financeiros da inovação. Entretanto, conforme apontado por Porter (2000), a inovação pode também acarretar problemas em um aglomerado produtivo, nas situações em que a competição entre empresas é reduzida e quando as inovações são a tal ponto radicais que podem invalidar uma parte do aglomerado ou até mesmo o próprio aglomerado como um todo. Nesse caso, cita-se o caso dos novos produtos que acarretam a descontinuidade de produtos antigos.

4 Aglomerados de empresas produtivos no Brasil

No Brasil, o estudo dos aglomerados produtivos ganhou impulso nas últimas décadas em virtude da importância de algumas experiências bem-sucedidas de desenvolvimento de capacitações produtivas e empresariais nesse tipo de organização territorial da produção (IPEA, 2006). Além disso, essas estruturas produtivas localizadas passaram a ser crescentemente foco da atenção de diversos órgãos públicos e instituições por meio de ações e medidas de apoio ao desenvolvimento da competitividade das empresas.

Nesse estudo, o IPEA (2006) estabeleceu, a partir de um trabalho estatístico de mapeamento e caracterização estrutural dos aglomerados produtivos, quatro tipos básicos de aglomerações produtivas em 26 estados do Brasil. De acordo com essa classificação, os aglomerados produtivos são categorizados segundo duas variáveis: a importância das empresas que compõem o aglomerado para a região (se alta ou baixa) e a importância das indústrias que compõem o aglomerado para o setor como um todo (se alta ou baixa). O cruzamento dos dois níveis dessas duas variáveis geraram as quatro classificações apresentadas. Há, evidentemente, coincidências com a hierarquia geral de problemas, as deficiências de capacitação de mão de obra e de gestão empresarial, porém há indicações de prioridades distintas conforme cada tipo de aglomerado.

O primeiro tipo corresponde aos aglomerados produtivos que se destacam pela grande importância para a economia local e para o setor de atividade econômica em torno do qual as suas atividades estão nucleadas. Essa dupla importância do aglomerado produtivo para a região e o setor a que pertence torna-se o Núcleo de Desenvolvimento Setorial – Regional (NDSR).

O segundo tipo de aglomerado produtivo é composto por aqueles que estão exatamente na condição oposta à dos vetores avançados: são importantes para a economia local, mas não têm participação expressiva na atividade principal a que estão vinculados. Essa configuração representa sobretudo um Vetor de Desenvolvimento Local (VDL).

Os aglomerados produtivos do terceiro tipo são aqueles que possuem importância para o setor

(traduzida pela participação no total do emprego), os que estão diluídos num tecido econômico muito maior e mais diversificado, ou seja, são importantes para o setor, mas o desenvolvimento econômico local ou regional não depende deles de forma tão pronunciada. Os aglomerados produtivos desse tipo podem ser considerados muito desenvolvidos, inclusive por disporem de recursos locais completamente significativos, e podem ser designados pela expressão Vetores Avançados (VA).

Os aglomerados produtivos do quarto tipo são aqueles que possuem pouca importância para o respectivo setor e convivem, na economia local, com outras atividades econômicas. Entretanto, pelas características estruturais observadas e pelo seu potencial, esses constituem-se como Embrião (E), sendo por sua vez o tipo de aglomerado produtivo mais carente de ações por parte das políticas públicas. Os resultados dessa análise feita pelo IPEA (2006) são apresentados na Tabela 1.

Nessa classificação, o aglomerado produtivo madeireiro, objeto deste estudo foi classificado como do tipo “Vetor de Desenvolvimento Local (VDL), caracterizado por um aglomerado com alta importância para a região, ou seja, para a economia local, porém com baixa importância para o setor (IPEA, 2006; IPARDES, 2005). Para esse tipo de aglomerado, classificado como VDL, torna-se necessário desenvolver conhecimentos sobre o mercado e sistemas de comercialização, formar mão de obra, capacitar-se em gestão empresarial e em ativos estratégicos, obter apoio para acesso a financiamentos e melhorar a infraestrutura e a oferta de serviços tecnológicos (IPEA, 2006).

5 Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi realizada, num primeiro momento, por meio de literatura com fonte primária e secundária sobre o objeto de estudo, a fim de dirigir e orientar a investigação, o que exigiu uma contextualização teórica do problema, com base na revisão da literatura pertinente à questão proposta.

Para atingir o objetivo da pesquisa, foi desenvolvida uma investigação exploratória, cujos resultados permitiram analisar a relevância das relações verticais e horizontais, bem como o impacto delas no processo de inovação e aprendizagem interativa, mediante

Tabela 1. Número de aglomerados produtivos potenciais identificados no Brasil.

Estados brasileiros	Total de aglomerações	Núcleo de Desenvolvimento Setorial-Regional (NDSR)	Vetor de Desenvolvimento Local (VDL)	Vetor Avançado (VA)	Embrião (E)
26	762	117	85	376	182

Fonte: Relatório Consolidado (IPEA, 2006).

um estudo de caso realizado em um aglomerado produtivo madeireiro.

Localizado no Estado do Paraná – Brasil, o Aglomerado Produtivo de Telêmaco Borba é estruturado e especializado na transformação da madeira. Ocupa uma área superior a 200 hectares, formando um conjunto de aproximadamente 60 empresas ligadas a esse setor e que geram cerca de 2 mil empregos (Silva et al., 2013).

O aglomerado produtivo madeireiro foi formado a partir da parceria entre uma grande empresa papelreira local, órgãos governamentais e a associação industrial do estado. O desenvolvimento do aglomerado madeireiro também repercute na criação de empresas, o que revela a absorção da mão de obra local (Silva et al., 2011).

Do universo de 60 empresas, a pesquisa de campo contemplou uma amostra de 36 micro, pequenas e médias empresas atuantes na transformação da madeira em produtos com maior ou menor valor agregado. As empresas estudadas foram agrupadas de acordo com o segmento econômico em que atuavam, conforme demonstrado na Tabela 2.

A pesquisa caracterizou-se como não probabilística e por acessibilidade. Nos casos em que se verificou que a empresa atuava em mais de um segmento econômico, tendo em vista a ocorrência de processos que se complementavam em algumas plantas, gerando produtos que podiam ser enquadrados também em outros segmentos, adotou-se como critério a classificação pelo segmento econômico com maior valor agregado e maior percentual de produção para empresa.

Com o objetivo de buscar subsídios que permitissem a análise do processo de aprendizagem por interação e inovação, foi necessário levar em consideração uma metodologia para a análise pretendida. Nesse sentido, foi utilizado como instrumento de coleta de dados um formulário com questões preenchido pessoalmente pelos pesquisadores. A construção do modelo de pesquisa e o dimensionamento das questões fundamentaram-se nas abordagens teóricas expressas neste trabalho.

Para efeito de exposição dos resultados, e conforme a metodologia, a maioria das questões foi estruturada através de tabelas, nas quais se priorizou a análise dos maiores e menores percentuais em cada questão. Assim, adotou-se como critério ordenar e discorrer sobre os itens que tiveram maior e menor frequência de citação pelas empresas.

6 Análise e discussão dos resultados

Esta seção apresenta a descrição e análise das respostas dos formulários aplicados às empresas localizadas no aglomerado produtivo madeireiro, abordando questões direcionadas às relações verticais com fornecedor de matéria-prima e fornecedores de bens e serviços, além das relações horizontais existentes entre as empresas madeireiras. Na sequência é analisado o impacto dessas relações no processo de inovação e aprendizagem interativa.

6.1 Fornecedor de matéria-prima

O volume de produção das empresas está ligado diretamente com o fornecimento de matéria-prima. Verificou-se que 87,9% dos fornecedores estão localizados na região, sendo a Klabin Florestal SA apontada pelas empresas como a principal fornecedora de madeira manejada e certificada pelo Conselho de Manejo Florestal – FSC (Forest Stewardship Council). A proximidade geográfica das empresas em relação ao fornecimento de matéria-prima é considerada como um dos aspectos mais favoráveis à economia de aglomeração de empresas visto que há o benefício do preço reduzido do frete (Amato, 2009).

Entre as empresas madeireiras totalmente dependentes do fornecimento da Klabin Florestal SA encontram-se aquelas abrigadas em compromissos firmados por 10 anos a partir do *start-up* da empresa e que não possuem áreas próprias de florestas plantadas. Tal fato é explicado pela falta de capital disponível para investimento em plantio, cujo retorno ocorre a longo prazo (15 a 20 anos). Em entrevista com a empresa fornecedora, evidenciou-se a necessidade de as empresas madeireiras pensarem na questão de sustentabilidade florestal como condição de manutenção da competitividade do aglomerado produtivo. Tal fato denota interesse de a fornecedora participar de programas de fomento florestal através da doação de mudas, assistência técnica e manejo florestal.

A relação de parceria existente entre as empresas madeireiras se dá através de uma política de reciprocidade, ou seja, as empresas compram madeira da Klabin Florestal SA, em contrapartida, assumem o compromisso da venda de cavacos e/ou resíduos

Tabela 2. Número de empresas pesquisadas por segmento econômico da madeira no aglomerado produtivo.

Segmento econômico da madeira	Número de empresas pesquisadas
Desdobramento de madeira e/ou Secagem da madeira	20
Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada	4
Fabricação de artefatos diversos de madeira	12
Total	36

Fonte: elaborado com base nos dados da pesquisa de campo.

para a mesma utilizar na fabricação de celulose ou na geração de energia para manutenção de caldeiras.

6.2 Fornecedores de bens e serviços

No aglomerado produtivo madeireiro há a presença de fornecedores de insumos, componentes, máquinas, equipamentos e implementos, bem como empresas prestadoras de serviços de transporte da madeira, consultoria e treinamento para formação de mão de obra e desenvolvimento de pesquisas da madeira, entre outros. Além do fornecimento de bens e serviços especializados, os fornecedores interagem com as empresas. Essas formas de interação e/ou cooperações multilaterais visam auxiliar a empresa na solução de problemas comuns, introdução de melhorias nos produtos e processos, bem como no desenvolvimento de novos produtos. Na Tabela 3, são evidenciadas essas formas de interação.

Entre as formas de interação e cooperação, foram citadas pelas empresas as sugestões do proprietário da empresa para com o fornecedor na questão de melhoria e disposição dos produtos, considerando aspectos ambientais e a participação em eventos internos da empresa, como a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (SIPAT).

Esses resultados apresentados apontam a importância das formas de interação entre as empresas do aglomerado e fornecedores, os quais refletirão no estímulo aos processos de aprendizagem a ponto de gerar inovações, tanto de produtos como de processos produtivos, representando ganhos econômicos para as empresas (Johnson & Lundvall, 2000; Maskell, 2001).

6.3 Relações entre as empresas

Analisando os dados da Tabela 4, constatou-se que está acima de 90% a fração de entrevistados que respondeu que possui relacionamento extraprofissional (amizade e interação social caracterizada por encontros informais com outros empresários), relacionamento empresarial e que praticam trocas informais de informações envolvendo, em alguns casos, aspectos relacionados a novas tecnologias do mercado, disponibilidade de crédito, concorrência, qualidade e especificação do produto, máquinas e equipamentos.

A troca formal de informações é menos significativa, visto que 49% dos entrevistados responderam que são abordadas questões sobre: inovação tecnológica das máquinas e equipamentos, qualidade e especificação do produto, novos produtos, otimização e preço da matéria-prima, contratação de mão de obra, legislação ambiental, questões mercadológicas e financeiras e outras relacionadas ao setor madeireiro.

Se por um lado os resultados apontam o acesso fácil na troca informal de informações, por outro lado percebe-se dificuldade no processo de transmissão do conhecimento. Essas observações corroboram o pensamento de Lundvall & Johnson (2000) ao afirmarem que elementos que estão enraizados na prática e no desenvolvimento da produção são de difícil transferência, já que são propriedade de quem as executa e somente com uma interação entre os indivíduos e entre as organizações tais barreiras tendem a ser derrubadas.

As relações comerciais e a troca formal de informações mostram-se ainda tímidas, ocorrendo

Tabela 3. Formas de interação e/ou cooperação dos fornecedores com as empresas do aglomerado produtivo.

Formas de interação e/ou cooperação	Nº cit.	Freq. (%)
	Sim	Sim
Apoia/colabora/oferece informações para melhoria e diferenciação de produtos finais	26	72,2
Oferece apoio/colaboração para solução de problemas decorrentes de produtos/insumos fornecidos	27	75,0
Solicita sugestões de como melhorar os produtos/insumos fornecidos finais	19	52,8
Explica as características dos produtos/insumos fornecidos	31	86,1
Convida para participação em eventos como feiras e exposições de equipamentos	29	80,6
Organiza feiras e eventos	12	33,3
Outras (especificar)	3	8,3

Fonte: elaborado com base nos dados da pesquisa de campo.

Tabela 4. Relacionamento e troca de informações entre as empresas do aglomerado produtivo.

Relacionamento/Troca de informações	Frequência (%)
	SIM
Relacionamento extraprofissional	95
Relacionamento empresarial	98
Troca informal de informações	98
Troca formal de informações	49

Fonte: elaborado com base nos dados da pesquisa de campo.

de forma isolada entre empresas do aglomerado produtivo. Em alguns casos, as relações surgem a partir de interações sociais. Isso é evidenciado quando se constatou que 47,2% dos entrevistados mantêm interação social em reuniões semanais envolvendo os empresários, 30,6%, em clubes recreativos e esportivos, 11,1%, em atividades culturais, 8,33%, em encontros informais de vizinhança, 5,6%, em igrejas, 5,6% em reuniões familiares. Nessa linha, Breschi & Malerba (2001) afirmam que o contexto social é um importante elemento que possibilita os processos de aprendizagem pelo compartilhamento de convenções, normas e códigos comuns, porém o uso dos recursos e capacidades para o processo de aprendizagem depende, em parte, do modo de governança que coordena as interações.

Considerando os resultados apresentados, observa-se que há troca de informações no aglomerado, porém essa incidência não está sendo suficiente para incrementar aspectos mais evoluídos de integração, que propiciem inovação e vantagens competitivas para as empresas concentradas. Tal fato é evidenciado quando se percebe que são até 12 as empresas que interagem, sendo que as demais apresentam uma postura de reserva, com comportamento mais voltado à competitividade do que à cooperação. Nesse contexto, Porter (1999) afirma que os aglomerados produtivos representam nitidamente uma combinação de competição e cooperação, onde parte dessa cooperação é vertical, envolvendo setores correlatos. Assim, o autor preconiza que, além das trocas de informação, deve existir uma parceria que envolva vários aspectos e etapas das relações empresariais.

Embora as relações de cooperação sejam consideradas incipientes, verificou-se, a partir da opinião das empresas entrevistadas, a possibilidade de

que ações coletivas sejam desenvolvidas em direção a consolidação do aglomerado produtivo estudado. Os resultados apontam os pontos de convergência e divergência a respeito de determinados tipos de ação coletiva de caráter administrativo, comercial e organizacional, conforme explicitado na Tabela 5.

Os entrevistados em sua maioria abordaram a dificuldade para a obtenção de mão de obra qualificada para determinadas funções específicas do processo produtivo na região. Dessa forma, 83,3% (dos que concordam plenamente ou concordam parcialmente) das empresas aprovam que a atividade de contratação e treinamento de pessoal possa ser realizada de forma cooperativa, à medida que auxiliaria na demanda de funções comuns aos segmentos econômicos.

Quanto ao desenvolvimento conjunto de novas tecnologias, o índice de concordância foi de 75% (dos que concordam plenamente ou concordam parcialmente). Nesses termos, presumem que essa forma de atividade seja possível, porém de forma que a tecnologia seja desenvolvida em conformidade com as necessidades específicas de cada segmento.

Constatando-se um índice de concordância em relação às ações coletivas de 62,7%, sendo 36,9% de concordância total e 25,8% de concordância parcial, verificou-se a possibilidade de uma melhor articulação entre empresas para identificar problemas e gerar soluções em direção a uma melhor consolidação do aglomerado. Com efeito, pode-se correlacionar esse resultado ao enfoque dado por Schmitz & Nadvi (1999), ao destacar que entre as empresas de um determinado aglomerado produtivo, a competição é especialmente intensa, mas não impede que esses concorrentes venham a realizar ações conjuntamente, para vencer dificuldades comuns.

Tabela 5. Formas de cooperação e ações coletivas para a consolidação do aglomerado produtivo.

Formas de cooperação/Ações coletivas	Concorda plenamente	Concorda parcialmente	Prefere não opinar	Discorda	Discorda totalmente
Contratação e treinamento de pessoal	19 (52,8%)	11 (30,6%)	0 (0,0%)	1 (2,8%)	5 (13,9%)
Desenvolvimento conjunto de novas tecnologias	14 (38,9%)	13 (36,1%)	1 (2,8%)	5 (13,9%)	3 (8,3%)
Compartilhamento de instalações	4 (11,1%)	8 (22,2%)	1 (2,8%)	2 (5,6%)	21 (58,3%)
Compartilhamento de publicidade de produtos	17 (47,2%)	9 (25,0%)	2 (5,6%)	0 (0,0%)	8 (22,2%)
Compartilhamento de promoção de novos processos e produtos – P&D	12 (33,3%)	9 (25,0%)	3 (8,3%)	5 (13,9%)	7 (19,4%)
Manutenção de um escritório de vendas para o mercado externo	15 (41,7%)	7 (19,4%)	3 (8,3%)	1 (2,8%)	10 (27,8%)
Compra compartilhada de suprimentos e matéria-prima	12 (33,3%)	8 (22,2%)	1 (2,8%)	5 (13,9%)	10 (27,8%)
Total	93	65	11	19	64
Frequência	36,9%	25,8%	4,4%	7,5%	25,4%

Fonte: elaborado com base nos dados da pesquisa de campo.

6.4 Processo de inovação

A inovação é considerada pela maioria das empresas como um fator importante para a efetivação da competitividade, tendo em vista que 86,1% das empresas mantêm a preocupação de inovar em produto, 100%, em processo e 100%, em equipamento. Esses resultados evidenciam a importância da concentração de empresas em um aglomerado produtivo, que acaba concedendo às mesmas uma melhor visão dos fatores empresariais necessários à adequação da empresa no mercado, numa velocidade superior à das empresas que atuam isoladamente (Lombardi, 2003). Outro aspecto considerado pelo autor é que a existência de uma aglomeração de empresas do mesmo setor em um local específico pode favorecer a cooperação e a aprendizagem interativa e, consequentemente, a inovatividade dessas empresas.

As fontes verticais de informação que as empresas do aglomerado produtivo utilizam para promover inovações, seja em equipamentos, processo produtivo ou produto fabricado são apresentadas através da Tabela 6.

As visitas a outras empresas do setor e a troca de informações com clientes são as fontes de informações mais utilizadas no incremento às inovações. Essa interdependência das empresas é identificada por Cassiolato & Szapiro (2002) como capacidade de gerar inovações e como fator-chave de sucesso de empresas.

Entre outras fontes de informação, destacaram-se: a relação vertical com fornecedores de máquinas e equipamentos e a presença das empresas em congressos e feiras comerciais do setor, tendo sido citada com maior frequência a Feira Internacional de Máquinas, Equipamentos e Produtos para a Extração e Industrialização de Madeira e do Móvel (FEMADE) como grande ponto de convergência para os diversos segmentos do setor da industrialização

da madeira. Nessa linha de pensamento, Breschi & Malerba (2001) afirmam que essas interações são amplamente facilitadas e possibilitam os processos de aprendizagem pelo compartilhamento de convenções, normas e códigos comuns.

Embora a inovação seja um fator significativo para a maioria das empresas, as relações com universidades e centros tecnológicos de pesquisa para o desenvolvimento de novos processos e produtos do tipo *learning by searching* e *learning by interacting* são praticamente inexistentes no aglomerado produtivo, restringindo essas relações a uma parcela pequena. Embora a inovação seja um fator significativo para a maioria das empresas, as relações com centros tecnológicos de pesquisa, universidades e instituições afins para o desenvolvimento de novos processos e produtos do tipo *learning by searching* e *learning by interacting*, são praticamente inexistentes, restringindo-se, essas relações, a uma parcela pequena, conforme mostrado na Tabela 7.

Contribuíram para essa realidade fatores como comportamento individualista e relutante por parte dos empresários, perspectivas de curto prazo e de lucros imediatos e desconfiança em relação ao estabelecimento de parcerias com agentes institucionais. Outro aspecto está relacionado ao fato de que as empresas localizadas no aglomerado produtivo madeireiro não investem muito em pesquisas formais, desenvolvidas em departamentos de engenharia ou P&D, mas lidam tipicamente com altos níveis de reutilização de conhecimentos e replicação de rotinas, com processos substanciais de aprendizagem coletiva. Essa realidade de baixa inovatividade encontrada na pesquisa pode ser complementada a partir da metodologia do FINEP (2004), ao se considerar que a indústria madeireira está inserida no grupo das empresas de baixa intensidade tecnológica, com investimento e propensão para inovar

Tabela 6. Fontes de informação para inovação nas empresas do aglomerado produtivo.

Fontes de informação	Nº cit.	Frequência (%)
	Sim	Sim
Dentro da empresa	19	52,8
Consultorias especializadas	6	16,7
Universidades e centros tecnológicos de pesquisa	4	11,1
Aquisição de novos equipamentos	23	63,9
Publicações especializadas	13	36,1
Troca de informações com clientes	30	83,3
Fornecedores de matéria-prima	15	41,7
Fornecedores de máquinas/equipamentos	26	72,2
Visitas a outras empresas do setor	31	86,1
Sindicatos	2	5,6
Congressos e feiras comerciais do setor	24	66,7
Outras (especificar)	1	2,8

Fonte: elaborado com base nos dados da pesquisa de campo.

Tabela 7. Relações de intercâmbio das empresas do aglomerado produtivo com centros de pesquisa, universidades e instituições afins.

Formas de interação	Frequência (%)			
	Inexistente	Rara	Anual	Mensal
Certificação florestal da cadeia de custódia	63,9	0,0	36,1	0,0
Caracterização e seleção de matéria-prima	94,4	2,8	2,8	0,0
Desenvolvimento de novos produtos	97,2	2,8	0,0	0,0
Desenvolvimento de novos processos	97,2	2,8	0,0	0,0
Aproveitamento de resíduos industriais	97,2	2,8	0,0	0,0
Outras (especificar)	92,7	7,3	0,0	0,0

Fonte: elaborado com base nos dados da pesquisa de campo.

reduzidos, especialmente em termos de inovações radicais disruptivas, atreladas à P&D.

A partir dos resultados, evidencia-se que o intercâmbio sistemático pode ser considerado como um ponto favorável à troca de informações produtivas, tecnológicas e mercadológicas, o que proporcionará a dinamização do potencial de criação de processos inovativos para a empresa. Essa percepção está alinhada ao pensamento de Belussi (2005) ao afirmar que o crescimento das potencialidades dos aglomerados produtivos está relacionado ao fato de a acumulação local de *know-how* e conhecimento tácito não serem simplesmente transferíveis ou fáceis de imitar, ou seja, há necessidade da intensificação de processos de aprendizagem para a inovação. Dessa forma, considera-se que os elementos proximidade, valores, códigos comuns e cooperação devem ser intensificados com centros de pesquisa e universidades para obterem acesso a conhecimentos técnicos e tecnológicos que as levem à inovação e a estimularem os processos de aprendizado.

7 Considerações finais

O objetivo deste estudo foi analisar as relações verticais e horizontais e o impacto delas no processo de inovação e aprendizagem interativa, mediante um estudo de caso realizado em um aglomerado produtivo brasileiro.

Para atingir esse objetivo, resgataram-se inicialmente as principais abordagens teóricas, além de confrontarem-se os dados com o descrito na literatura. Muitos dados corroboraram a fundamentação teórica, outros apresentaram-se distintamente do preconizado. Nesse viés, as principais constatações foram sumarizadas.

Na análise sobre os fornecedores de matéria-prima, constatou-se uma parceria (interação de caráter vertical) entre a Klabin Florestal SA, como principal fornecedora local da matéria-prima e ao mesmo tempo compradora da totalidade dos resíduos gerados durante o processo produtivo da maioria das empresas. Tal fato remete a uma política de reciprocidade e

vínculo, garantindo rentabilidade para ambas as partes envolvidas.

No tocante aos fornecedores de outros bens e serviços, as relações de interação e/ou cooperação bilateral se desenvolvem principalmente através da troca de informações na solução de problemas comuns, introdução de melhorias nos produtos e/ou processos e desenvolvimento de novos produtos.

Observou-se que os relacionamentos entre as empresas na maioria das vezes não são sistemáticos, restringindo-se a ações isoladas entre empresas do mesmo segmento econômico. Com efeito, pode-se correlacionar essa realidade a determinados fatores contribuintes como: a própria natureza das atividades dos segmentos, considerados na maior parte como rotineiras e revisíveis, de fácil aprendizado com orientação direta, requerendo conhecimentos rudimentares, existência de grande contingente de funcionários semiqualeificados, com os quais a transferência de conhecimentos entre as empresas torna-se de baixa efetividade.

O aglomerado produtivo estudado, se por um lado favorece oportunidades de emprego e geração de renda local, por outro não vem se mostrando como um elemento facilitador do processo cooperação, intercâmbio e transmissão de conhecimentos entre as empresas de forma a incrementar processos evoluídos de aprendizagem interativa. Pelo contrário, observa-se certo isolamento das empresas, cuja interação, em sua maior parte, é movida por interesses na resolução de problemas comuns e concretos, como o de fornecimento de matéria-prima.

O que se constatou na pesquisa realizada no aglomerado produtivo foi um ambiente de conhecimento com mecanismos de aprendizagem restritos e passivos. Esse cenário possibilita que a especialização da mão de obra esteja mais centrada nos processos do tipo *learning by doing* (aprender fazendo), com esforços substanciais de aprendizado gerado através de experiência própria, do que nos processos de *learning by interating*.

Através da pesquisa, verificou-se que a intenção de cooperar demanda uma necessidade interna e que

o empresário sinta que as ações tomadas em conjunto serão mais eficazes que as tomadas isoladamente e, ainda, que a decisão de a organização atuar cooperadamente pressupõe que ela mesma esteja disposta a compartilhar informações e conhecimentos estratégicos.

A localização geográfica das empresas madeireiras apresenta-se quase de forma exclusiva como ponto favorável à economia de aglomeração, principalmente pela proximidade física com fornecedor da matéria-prima básica, especificação da mão de obra e fatores sistêmicos e infraestruturais. Esses fatores podem ser considerados como economias externas, uma vez que contribuem para a manutenção competitiva do aglomerado produtivo. Entretanto, denota-se que há fraca interação entre as empresas, que as relações de cooperação ocorrem de forma isolada, movidas por interesses individuais e que acabam não propiciando processos formalizados e sistematizados de ações coletivas.

Foi possível perceber que há uma concentração de empresas preocupadas com os requerimentos do processo de inovação, seja em produto, processo ou equipamento, podendo assim esse aglomerado ser considerado como de potencial de crescimento.

Constatou-se também uma ausência de atividades de P&D integradas em favor da tecnologia. Todavia, verificou-se que um dos maiores desafios das empresas integrantes do aglomerado está centrado na capacidade de buscar novas tecnologias e no desenvolvimento de novas habilidades e competências necessárias ao processo de inovação através de relações com universidades e centros tecnológicos de pesquisa para o desenvolvimento de novos processos e produtos do tipo *learning by searching* e *learning by interacting*.

Face aos aspectos apresentados neste artigo, preconiza-se diante desse contexto a importância de uma política de construção de espaços que permitam a aprendizagem interativa no ambiente interno das empresas, com o desenvolvimento de novas habilidades e competências necessárias ao processo de inovação. Nesse enfoque, considera-se o papel dos atores que formam o tecido institucional, com destaque para a figura do Estado e suas instituições como agentes promotores de ações que permitam a consolidação do aglomerado produtivo madeireiro, bem como de ações que possam estimular a inovação e a aprendizagem interativa. Dessa forma podem ser identificadas inicialmente, entre os agentes públicos, aqueles voltados para a coordenação de políticas, tanto no âmbito local do aglomerado como no estadual. Entre as instituições públicas, cabe a implantação e coordenação de programas e projetos voltados às atividades industriais do aglomerado produtivo, bem como o desenho de programas de fomento para investimentos e incentivo a iniciativas inovadoras.

Em uma segunda categoria, cabe às universidades o papel do desenvolvimento científico e tecnológico, além de às instituições, que promovam ações voltadas para a construção da governança local, difusão de valores cooperativos entre as empresas, bem como ações pontuais voltadas para os problemas específicos e para a capacitação das empresas para competir.

Referências

- Amato, J., No. (2009). *Gestão de sistemas locais de produção e inovação (clusters/APLs): um modelo de referência*. São Paulo: Atlas.
- Audretsch, D. B., & Feldman, M. P. (2004). Knowledge spillovers and the geography of innovation. *Handbook of Urban and Regional Economics*, 4, 2713-2739. [http://dx.doi.org/10.1016/S1574-0080\(04\)80018-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1574-0080(04)80018-X).
- Balbinot, Z., Dias, J. C., & Borim-De-Souza, R. (2012). Unique organizational competencies of brazilian technological innovation centers. *Journal of Technology Management & Innovation*, 7(1), 1-16. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242012000100001>.
- Becattini, G. (1990). The marshallian industrial district as socioeconomic notion. In: F. Pyke, G. Becattini, & W. Segenberger (Eds.), *Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy*. Genebra: International Institute of Labour Studies.
- Bell, M. (1982). *Learning and the accumulation of industrial technological capacity in developing countries*. Brighton: Science Policy Research Unity, University of Sussex.
- Bell, M., & Pavitt, K. (1993). Technological accumulation and industrial growth: contrast between developed and developing countries. *Industrial and Corporate Change*, 2(2), 157-210. <http://dx.doi.org/10.1093/icc/2.2.157>.
- Belussi, F. (2005). Industrial Districts/local production systems as hyper-networks: a neo-marshallian interpretative frame. In: M. E. L. Guidi, & D. Parisi (Eds.), *The changing firm contributions from the history of economic thought*. Milano: Franco Angeli.
- Belussi, F., & Gotardi, F. (2000). *Evolutionary patterns of local industrial systems: towards a cognitive approach to the industrial district*. Aldershot: Ashgate Publishing Ltd.
- Bengtsson, M., & Kock, S. (2014). Coopetition-Quo Vadis? Past accomplishments and future challenges. *Industrial Marketing Management*, 43(2), 180-188. <http://dx.doi.org/10.1016/j.indmarman.2014.02.015>.
- Breschi, S., & Malerba, F. (2001). The geography of innovation and economic clustering: some introductory notes. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 817-833. <http://dx.doi.org/10.1093/icc/10.4.817>.
- Brown, P., Mcnaughton, R. B., & Bell, J. (2010). Marketing externalities in industrial clusters: a literature review and evidence from the Christchurch, New Zealand electronics cluster. *Journal of International Entrepreneurship*, 8(2), 168-181. <http://dx.doi.org/10.1007/s10843-010-0053-y>.

- Campos, R. R., Cário, S. F., Nicolau, J. A., & Vargas, G. (2002). *Aprendizagem por interação: pequenas empresas em sistemas produtivos e inovativos locais* (Nota Técnica do Projeto Promoção de Sistemas Produtivos Locais de Micro, Pequenas e Médias Empresas Brasileiras). Rio de Janeiro: Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Capó-Vicedo, J. (2011). Análisis del ciclo de vida y las políticas de desarrollo de los clusters de empresas. *Revista EURE*, 37(110), 59-87.
- Capó-Vicedo, J., Expósito-Langa, M., & Masiá-Buades, E. (2007). La importancia de los clusters para la competitividad de las PYME en una economía global. *Revista EURE*, 33I(98), 119-133.
- Carpinetti, L. C. R., Galdámez, E. V. C., & Gerolamo, M. C. (2008). A measurement system for managing performance of industrial clusters: a conceptual model and research cases. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 57(5), 405-419. <http://dx.doi.org/10.1108/17410400810881854>.
- Carpinetti, L. C. R., Gerolamo, M. C., & Galdámez, E. V. C. (2007). Continuous innovation and performance management of SME clusters. *Creativity and Innovation Management*, 16(4), 376-385. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-8691.2007.00448.x>.
- Casagrande, E. F., Jr (2004). Inovação tecnológica e sustentabilidade: possíveis ferramentas para uma necessária interface. *Revista Educação e Tecnologia*, 8, 97-109.
- Casarotto Filho, N., & Pires, L. H. (2001). *Redes de pequenas e médias empresas e desenvolvimento local: estratégias para a conquista de competitividade global com base na experiência italiana*. São Paulo: Atlas.
- Casas, R., Gortari, R., & Santos, M. J. (2000). The building of knowledge spaces in Mexico: a regional approach to networking. *Research Policy*, 29(2), 225-241. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00062-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00062-1).
- Cassiolato, J. E., & Lastres, M. H. M. (2005). Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. *São Paulo em Perspectiva*, 19(1), 34-45. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392005000100003>.
- Cassiolato, J. E., & Szapiro, M. (2002). Aglomerações e sistemas produtivos e inovativos: em busca de uma caracterização voltada ao caso brasileiro. In: H. M. M. Lastres, J. E. Cassiolato, M. Szapiro, S. Albagli, L. R. Legey, C. Lemos, & M. L. Maciel (Eds.), *Proposição de políticas para promoção de sistemas produtivos locais de micro, pequenas e médias empresas*. Rio de Janeiro: Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Cassiolato, J. E., Campos, R. R., & Stallivieri, F. (2007). Processos de aprendizagem e inovação em setores tradicionais: os arranjos produtivos locais de confecções no Brasil. *Revista Economia*, 7(3), 477-502.
- Dahlman, C., & Fonseca, F. (1978). *From technological dependence to technological development: the case of Usiminas steel plant in Brazil*. Buenos Aires: ECLA, Research Programme in Science and Technology, Inter-American Development Bank.
- Dahlman, C., & Westphal, L. (1982). Technological effort in industrial development – na interpretative survey of recent research. In: F. Stewart, & J. James (Eds.), *The economics of new technology in developing countries*. London: Frances Pinter.
- Dahlman, C., Ross-Larson, B., & Westphal, L. E. (1987). Managing technological development: lessons from the newly industrializing countries. *World Development*, 15(6), 759-775. [http://dx.doi.org/10.1016/0305-750X\(87\)90058-1](http://dx.doi.org/10.1016/0305-750X(87)90058-1).
- Davenport, S. (2005). Exploring the role of proximity in SME knowledge-acquisition. *Research Policy*, 34(5), 683-701. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2005.03.006>.
- Dosi, G. (1988). Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. *Journal of Economic Literature*, 26, 1120-1171.
- Figueiredo, P. N. (2004). Aprendizagem tecnológica e inovação industrial em economias emergentes: uma breve contribuição para o desenho e implementação de estudos empíricos e estratégias no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*, 3(2), 323-361.
- FINEP. (2004). *Manual de Oslo: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica*. Rio de Janeiro: Financiadora de Estudos e Projetos, Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OECD.
- Frasman, M. (1982). Learning and the capital goods sector under free trade: the case of Hong Kong. *World Development*, 10(11), 991-1014. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(82\)90037-7](https://doi.org/10.1016/0305-750X(82)90037-7).
- Freeman, C. A. (2000). Hard landing for the ‘New Economy’? Information technology and the United States National System of Innovation. In: E. Cassiolato, & H. Lastres (Orgs.), *Arranjos e sistemas produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico*. Rio de Janeiro: IE, UFRJ, BNDES, FINEP, FUJB.
- Fu, W., Diez, J. R., & Schiller, D. (2013). Interactive learning, informal networks and innovation: evidence from electronics firm survey in the Pearl River Delta, China. *Research Policy*, 42(3), 635-646. <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2012.09.006>.
- Garcia, R., & Madeira, P. (2013). Uma avaliação da difusão de práticas de gestão da produção entre pequenas empresas em sistemas locais de produção. *Produção*, 23(1), 20-30. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132012005000038>.
- Garcia, R., Motta, F., & Amato, J., No (2004). Uma análise das características da estrutura de governança em sistemas locais de produção e suas relações com a cadeia global. *Gestão & Produção*, 11(13), 343-354. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2004000300008>.

- Giaretta, E. (2014). The trust “builders” in the technology transfer relationships: an Italian science park experience. *The Journal of Technology Transfer*, 39(5), 675-687. <http://dx.doi.org/10.1007/s10961-013-9313-z>.
- Hamel, G. A. (2001). A era da revolução. *Revista HSM Management*, 24(4), 116-126.
- Heikkilä, A. M., Malmén, Y., Nissilä, M., & Kortelainen, H. (2010). Challenges in risk management in multi-company industrial parks. *Safety Science*, 48(4), 430-435. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ssci.2009.12.008>.
- Humphrey, J., & Schmitz, H. (1998). Trust and interfirm relations in developing and transition economies. *The Journal of Development Studies*, 34(4), 32-61. <http://dx.doi.org/10.1080/00220389808422528>.
- IPARDES. (2005). *Identificação, caracterização, construção de tipologia e apoio na formulação de políticas para os Arranjos Produtivos Locais (APLs) do Estado do Paraná: etapa 1- identificação, mapeamento e construção da tipologia das aglomerações produtivas*. Curitiba: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. (2006). *Identificação, mapeamento e caracterização estrutural de arranjos produtivos locais no Brasil* (Relatório Consolidado). Brasília: Diretoria de Estudos Setoriais – DISET.
- Johnson, B., & Lundvall, B. (2000). Promoting innovation systems as a response to the globalizing learning economy. In: E. Cassiolato, & H. Lastres (Orgs.), *Arranjos e sistemas produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico*. Rio de Janeiro: IE, UFRJ, BNDES, FINEP, FUJB.
- Kajikawa, Y., Takeda, Y., Sakata, I., & Matsushima, K. (2010). Multiscale analysis of interfirm networks in regional clusters. *Technovation*, 30(3), 168-180. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2009.12.004>.
- Karaev, A., Koh, S. C. L., & Szamosi, L. T. (2007). The cluster approach and SME competitiveness: a review. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 18(7), 818-835. <http://dx.doi.org/10.1108/17410380710817273>.
- Katz, J. (1980). *Domestic technology generation in LDCs: a review of research findings*. Buenos Aires: ECLA, Research Programme in Science and Technology, Inter-American Development Bank.
- Katz, J. I. (1976). *Importación de tecnología, aprendizaje y industrialización dependiente*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Kim, H. D., Lee, D. H., Choe, H., & Seo, I. W. (2014). The evolution of cluster network structure and firm growth: a study of industrial software clusters. *Scientometrics*, 99(1), 77-95. <http://dx.doi.org/10.1007/s11192-013-1094-5>.
- Lall, S. (1987). *Learning to industrialise: the acquisition of technological capability by India*. Londres: Macmillan. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-349-18798-0>.
- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World Development*, 20(2), 165-186. [http://dx.doi.org/10.1016/0305-750X\(92\)90097-F](http://dx.doi.org/10.1016/0305-750X(92)90097-F).
- Lam, A. (2000). Tacit knowledge, organizational learning and societal institutions: an integrated framework. *Organization Studies*, 21(3), 487-513. <http://dx.doi.org/10.1177/0170840600213001>.
- Lazerson, M., & Lorenzoni, M. (1999). The firms that feed industrial districts: a return to the Italian source. *Industrial and Corporate Change*, 8(2), 235-266. <http://dx.doi.org/10.1093/icc/8.2.235>.
- Lombardi, M. (2003). The evolution of local production systems: the emergence of the “invisible mind” and the evolutionary pressures towards more visible “minds”. *Research Policy*, 32(8), 1443-1462. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00157-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00157-9).
- Lundvall, B., & Johnson, B. (2000). *Promoting innovation systems as a response to the globalising learning economy*. Rio de Janeiro: Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Lundvall, B., Johnson, B., Andersen, E. S., & Dalum, B. (2002). National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, 31(2), 213-231. [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00137-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00137-8).
- Maehler, A. E., Curado, C. M. M., Pedrozo, E. Á., & Pires, J. P. (2011). Knowledge transfer and innovation in Brazilian multinational companies. *Journal of Technology Management & Innovation*, 6(4), 1-14. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242011000400001>.
- Malmberg, A., & Maskell, P. (2006). Localized learning revisited. *Growth and Change*, 37(1), 1-18. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-2257.2006.00302.x>.
- Martin, R., & Sunley, P. (2003). Deconstructing clusters: chaotic concept or policy panacea? *Journal of Economic Geography*, 3(1), 5-35. <http://dx.doi.org/10.1093/jeg/3.1.5>.
- Maskell, P. (2001). Toward a knowledge-based theory of the geographical cluster. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 921-943. <http://dx.doi.org/10.1093/icc/10.4.921>.
- Mccormick, D. (1999). African enterprise clusters and industrialization: theory and reality. *World Development*, 27(9), 1531-1551. [http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X\(99\)00074-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X(99)00074-1).
- Moeller, K. (2010). Partner selection, partner behavior, and business network performance: an empirical study on German business networks. *Journal of Accounting & Organizational Change*, 6(1), 27-51. <http://dx.doi.org/10.1108/18325911011025687>.
- Mytelka, L. K., & Farinelli, F. (2000). Local clusters, innovation systems and sustained competitiveness. In: E. Cassiolato, & H. Lastres (Orgs.), *Arranjos e sistemas produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico*. Rio de Janeiro: IE, UFRJ, BNDES, FINEP, FUJB.

- Nelson, R., & Winter, S. (1977). Search of useful theory of innovation. *Research Policy*, 6(1), 36-76. [http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333\(77\)90029-4](http://dx.doi.org/10.1016/0048-7333(77)90029-4).
- PINTEC. (2011). *Pesquisa industrial de inovação tecnológica*. Rio de Janeiro: IBGE. Recuperado em 18 de abril de 2015, de <http://www.pintec.ibge.gov.br/.../pintec2011%20publicacao%20completa.pdf>
- Porter, M. (2000). Location, competition, and economic development: local clusters in a global economy. *Economic Development Quarterly*, 14(1), 15-34. <http://dx.doi.org/10.1177/089124240001400105>.
- Porter, M. E. (1998). Clusters and the new economics of competition. *Harvard Business Review*, 76(6), 77-90. PMID:10187248.
- Porter, M. E. (1999). Cluster e competitividade. *Revista HSM Management*, 3(15), 100-110.
- Salom, J., & Albertos, J. R. (2006). Redes institucionales y servicios a las empresas en el cluster cerámico de Castellón. *Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 10(213), 58-79.
- Schmitz, H. (1995). Collective efficiency: growth path for small-scale industry. *The Journal of Development Studies*, 31(4), 529-566. <http://dx.doi.org/10.1080/00220389508422377>.
- Schmitz, H., & Nadvi, K. (1999). Clustering and Industrialization: introduction. *World Development*, 27(9), 1503-1514. [http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X\(99\)00072-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X(99)00072-8).
- Scott-Kemmis, D. (1988). *Learning and the accumulation of technological capacity in Brazilian pulp and paper firms* (Working Paper, 187). Geneva: International Labour Organization.
- Silva, C. E. L., & Hewings, G. J. D. (2010). A decisão sobre investimento em capital humano em um arranjo produtivo local (APL): uma abordagem teórica. *Revista Brasileira de Economia*, 64(1), 67-79. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71402010000100005>.
- Silva, H. P. E., Silva, C. L., Andreoli, C. V., & Ferigotti, C. M. S. (2013). Social technology and development in telêmaco Borba/Brazil from de Social Network Analysis (SNA). *Journal of Technology Management & Innovation*, 8(special), 1-9.
- Silva, H. P., Silva, C. L., & Andreoli, C. V. (2011). Atividade econômica de celulose e papel e desenvolvimento local: a história da Klabin e do município de Telêmaco Borba, PR. *Interações*, 12(2), 137-148.
- Silva, R. C., & Stal, E. (2013). Evolução dos processos de aprendizagem e das competências tecnológicas das áreas de gestão de projeto, operações e manutenção do Metrô de São Paulo de 1968 a 2010. *Gestão & Produção*, 20(3), 555-571. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2013000300005>.
- Suzigan, W., Furtado, J., Garcia, R., & Sampaio, S. (2001). Aglomerações industriais no estado de São Paulo. *Economia Aplicada*, 5(4), 695-717.
- Takeda, Y., Kajikawa, Y., Sakata, I., & Matsushima, K. (2008). An analysis of geographical agglomeration and modularized industrial networks in a regional cluster: a case study at Yamagata prefecture in Japan. *Technovation*, 28(8), 531-539. <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2007.12.006>.
- Tálamo, J. R., & Carvalho, M. M. (2010). Redes de cooperação com foco em inovação: um estudo exploratório. *Gestão & Produção*, 17(4), 747-760. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-530X2010000400009>.
- Tatsch, A. L. (2013). A relevância do local: convergências e divergências entre as abordagens sobre aglomerações. *Economia e Sociedade*, 22(2), 457-482. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-06182013000200006>.
- Thompson, E. R. (2002). Clustering of foreign direct investment and enhanced technology transfer: evidence from Hong Kong Garment Firms in China. *World Development*, 30(5), 873-889. [http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X\(02\)00009-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0305-750X(02)00009-8).
- Vale, G. M. V., & Castro, J. M. (2010). Clusters, arranjos produtivos locais, distritos industriais: reflexões sobre aglomerações produtivas. *Análise Econômica*, 28(53), 81-97.
- Westphal, L. E., Kim, L., & Dahlman, C. J. (1984). *Reflections of Korea's acquisition of technological capability*, Washington: World Bank Research Department, Economics and Research Staff.
- Zhi-Xin, W., & Cui, L. (2011). Fostering and developing the industry cluster vigorously in China in order to improve the technology-innovative capability of enterprises. *African Journal of Business Management*, 3(11), 270-273.