

# **Dinâmica Inovativa de Empresas Inseridas em Arranjos Produtivos Locais: uma análise para casos selecionados em Santa Catarina**

**Fabio Stallivieri**

**Doutorando em Economia na Universidade Federal Fluminense e Pesquisador RedeSist/IE-UFRJ  
fabio\_stallivieri@yahoo.com.br**

**Jorge Britto**

**Departamento de Economia da Universidade Federal Fluminense  
jrbrit@terra.com.br**

**Resumo:** A análise desenvolvida procura identificar padrões relativos às dinâmicas inovativas de empresas inseridas em Arranjos Produtivos Locais no Estado de Santa Catarina, com base em um total de 298 entrevistas realizadas junto a empresas de cinco arranjos associados às seguintes atividades: indústria eletrometal-mecânica na região de Joinville, móveis e madeira nas regiões Oeste e do Vale do Itaguaçu, plástico na região de sul do estado (Criciúma); pesca na Foz do Rio Itajaí. A partir de um referencial teórico evolucionário, procura-se detalhar os procedimentos metodológicos adotados para a construção dos indicadores que permitem identificar aglomerações com padrões comuns de aprendizado, cooperação e inovação no âmbito de Arranjos Produtivos Locais. Desenvolve-se, em seguida, uma análise do comportamento da amostra em relação aos indicadores utilizados, utilizando-se técnicas de análise fatorial. Os padrões de esforço inovativo, aprendizado externo-cooperação e desempenho inovativo são discutidos com base no resultado da aplicação das técnicas de análise de *cluster* a partir da qual se procura identificar agrupamentos de empresas na amostra, com características similares nos fatores analisados. A análise realizada permitiu identificar três clusters de empresas com padrões similares no tocante às características do desempenho inovativo, esforço inovativo e aprendizado externo e ações cooperativas. Sugere-se que as dinâmicas inovativas de cada arranjo seriam fortemente influenciados pela participação relativa das empresas neles inseridas e pertencentes a cada um desses clusters.

**Palavras-Chave:** Arranjos Produtivos; Dinâmica Inovativa; Análise de Clusters.

**Abstract:** The analysis tries to identify general patterns of the innovative dynamics of Local Productive Arrangements (LPAs) located in the state of Santa Catarina, using data extracted from 298 interviews carried with firms inserted in five of those arrangements: electro-metal-mechanic industry in Joinville; wood and furniture in the West and in region of the Itaguaçu Valley; plastics in the South region of the state (around Criciúma) and fishing in the estuary of the Itajaí river. From a conceptual framework extracted from the evolutionary literature of Schumpeterian tradition, methodological procedures are adopted to identify indicators that could be used to characterized similar patterns of learning, cooperation and innovation in Local Productive Arrangements. Then, an analysis of the sample with regard to those indicators is developed through the use of factorial analysis techniques. The evidences concerned to the patterns of innovative efforts, innovative performance and cooperative learning are discussed with basis on some results obtained through the use cluster analysis techniques. These techniques permit to identify similar groups of firms in terms of the factors previously identified. In the exploratory analysis developed, three clusters of enterprises with similar patterns of innovative efforts, innovative performance and cooperative learning were identified. It can be suggested that the innovative dynamics of in LPAs would be strongly influenced by the relative importance of those groups in each arrangement.

**Key words:** Local Productive Arrangements; Innovative dynamics; Cluster analysis.

**Trabalho Submetido a Sessões Ordinárias**

**Área 7:** Trabalho, Indústria e Tecnologia

**Sub-área 7.3:** Economia da Tecnologia e da Inovação

## **Introdução:**

Nos últimos anos, uma série de análises têm sido realizadas sobre arranjos produtivos locais (APLs) em diferentes regiões do país e que contemplam uma gama bastante variada de setores industriais. A partir destes estudos, consolidou-se a visão de que um aspecto absolutamente fundamental da dinâmica de operação de APLs refere-se à consolidação de práticas cooperativas entre agentes, as quais resultam em processos conjuntos de capacitação e aprendizado, responsáveis pela intensificação do ritmo de introdução de inovações e pela geração de ganhos de eficiência que reforçam o desempenho competitivo das empresas integradas a tais arranjos. As evidências coletadas através desses estudos corroboram a hipótese de que a inserção de empresas nesses arranjos favorece o acesso a recursos e competências especializados disponíveis em escala local, bem como permite o aprofundamento de processos de aprendizado que lhes possibilitam fortalecer sua posição competitiva nos respectivos setores de atuação.

Não obstante a percepção sobre a importância crescente que assumem as práticas cooperativas e o aprendizado localizado no âmbito de aglomerações produtivas, verifica-se que ainda existem lacunas consideráveis na análise tanto das formas de mensuração destes processos como da maneira como elas se articulam ao esforço e ao desempenho inovativo de empresas articuladas em torno destas estruturas. A possibilidade de realização de estudos comparativos entre diferentes tipos de aglomerações, com base num mesmo referencial analítico, parece ser um caminho para elucidar estes aspectos, na medida em que permite captar e contrastar particularidades relacionadas à dinâmica de aprendizado, cooperação e inovação em cada situação. A análise desenvolvida neste artigo procura identificar padrões relativos às dinâmicas inovativas de empresas inseridas em Arranjos Produtivos Locais no Estado de Santa Catarina. Do total de aglomerações investigadas, uma está associada à indústria eletrometal-mecânica na região de Joinville; duas estão relacionadas ao setor de móveis e madeira na região Oeste de Santa Catarina e na região do Vale do Itaguaçu; uma ao setor de plástico na região de sul do estado (Criciúma) e uma última vinculada ao setor de pesca na Foz do Rio Itajaí.

A operacionalização da análise baseia no tratamento de informações coletadas em estudos empíricos realizados no âmbito do projeto “Programa de Pesquisa Micro e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais no Brasil” coordenado pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em 2004-2005, o qual se baseou na aplicação de um questionário geral definido pela coordenação do projeto. Nestes estudos foram entrevistadas um total de 298 empresas, com predominância de estabelecimentos de micro e pequeno porte.

O artigo encontra-se organizado da seguinte forma. A próxima seção apresenta o referencial teórico que orienta a análise. Na seção três são apresentados os procedimentos metodológicos adotados para a construção dos indicadores que permitem identificar agrupamentos de empresas com padrões comuns de aprendizado, cooperação e inovação. Na quarta seção apresenta-se uma breve

síntese das principais características dos arranjos investigados. A quinta seção apresenta uma análise do comportamento da amostra em relação aos indicadores utilizados, sendo que posteriormente são aplicados os métodos de *análise fatorial*, com o objetivo de reduzir as dimensões de análise a alguns fatores subjacentes. Os padrões de esforço inovativo, aprendizado externo-cooperação e desempenho inovativo são apresentados na sexta seção, com base no resultado da aplicação das técnicas de análise de *cluster* a partir da qual se procura identificar agrupamentos (*clusters*) de empresas na amostra, com características similares nos fatores analisados. Na última seção são apresentadas as considerações finais.

## **2. Referencial teórico:**

Em termos conceituais, a análise baseia-se no referencial evolucionista sobre o processo de mudança tecnológica e explora o conceito de sistema de inovação desenvolvido no escopo da abordagem neo-schumpeteriana, ressaltando a articulação entre o conceito de aprendizado por interação e o desenvolvimento de uma visão sistêmica do processo de inovação (Freeman e Soete , 1997; Lundvall, 1985 e 1992), o qual é sustentado por arcabouços institucionais específicos. A partir dessa matriz teórica, estabelece-se uma vinculação entre o aprendizado por interação observado no âmbito dos arranjos produtivos locais e adoção de um sistêmico processo de inovação (Vargas, 2002). Nesta perspectiva, a capacidade de geração, difusão e utilização de novos conhecimentos consolida-se como um processo que transcende a esfera da firma individual e passa a depender da contínua interação entre firmas e destas com outras organizações e instituições que constituem sistemas de inovação em diferentes âmbitos. Esse modelo interativo de inovação resalta a relevância da cooperação entre firmas e demais instituições e, portanto, o papel dos vínculos e redes envolvendo diferentes organizações. Lundvall (1988), por exemplo, aponta para cinco características principais relacionadas aos processos de aprendizado por interação. Em primeiro lugar, este processo pressupõe a existência de um fluxo sistemático de informações entre os agentes econômicos. Adicionalmente, a existência deste fluxo de informações impõe a necessidade da constituição de canais de comunicação e do estabelecimento de códigos comuns que viabilizam a troca de informações. Uma segunda característica remete ao estabelecimento de relações de confiança mútua que são consolidadas através do aprofundamento do processo de aprendizado entre os atores econômicos. Em terceiro lugar, o aprofundamento das interações também requer a existência de um sistema de incentivos que evite o rompimento dos vínculos entre os atores tendo em vista os benefícios relacionados aos novos relacionamentos. Em quarto lugar, o aprofundamento das relações de confiança e cooperação entre os atores que participam dos processos de aprendizado interativo, requer um horizonte de tempo mínimo para se consolidar. Entretanto, na medida em que um patamar mínimo de interação é atingido esse processo tende a se auto-reforçar. Por fim, uma última característica refere-se ao fato de que a

consolidação desses processos de interação e cooperação, através do tempo, leva à constituição de um espaço econômico próprio.

A partir dessa perspectiva consolidou-se uma linha de abordagem estruturada a partir dos conceitos de Sistemas Locais e Regionais de Inovação (Cooke, 2001; Mothe e Paquet, 1998; Oinas e Malecki 1998). O escopo teórico-metodológico dessas abordagens é derivado dos esforços empreendidos por autores como Richard Nelson, Chris Freeman e Lundval, que, desde meados da década de 1980, vêm se dedicando à construção do conceito de Sistemas Nacionais de Inovação. Com base neste conceito, e utilizando um referencial metodológico similar, análises têm sido elaboradas a partir de uma escala decrescente de dimensão geográfica, originando um recorte baseado no conceito de Sistemas Locais e Regionais de Inovação (Edquist, 1997).

Nesta perspectiva, assume-se que a aglomeração territorial de empresas em torno de arranjos ou sistemas produtivos localizados tende a facilitar o engajamento destes atores em processos de aprendizado interativo. Neste tipo de ambiente o conhecimento tende a se tornar incorporado não somente nas qualificações individuais e nos procedimentos e rotinas das organizações, como também no próprio ambiente local ou nos vínculos de interação entre os diferentes atores e desenhos institucionais. A habilidade das empresas de criar conhecimento permite capacitá-las a interagir com os demais atores locais num processo de aprendizado coletivo no qual conhecimentos que são em parte codificados e em parte tácitos são trocados e utilizados. Neste aspecto, capacitações localizadas se refletem no conhecimento incorporado em indivíduos, empresas e na própria estrutura institucional presente em sistemas produtivos territoriais. Como desdobramento dessas hipóteses, três hipóteses básicas norteadoras do esforço de investigação podem ser ressaltadas. A primeira delas baseia-se na constatação de que os APLs constituem um *locus* de aglutinação e criação de competências, por meio de processos coletivos de aprendizado institucionalmente condicionados. A segunda hipótese decorre naturalmente da anterior e pressupõe que o mapeamento e avaliação das práticas cooperativas é fundamental para a compreensão das características dos processos de aprendizado em APLs. A terceira hipótese procura instrumentalizar a anterior, ressaltando a articulação existente entre consolidação de práticas cooperativas, aprofundamento do aprendizado por interação e o fortalecimento da competitividade e capacitação dos agentes.

Não obstante a percepção sobre a importância crescente que assumem as práticas cooperativas e o aprendizado localizado no âmbito de APLs, verifica-se que existem ainda lacunas consideráveis na análise tanto das formas de mensuração destes processos como do seu impacto efetivo sobre o desempenho inovativo de empresas articuladas em torno desses arranjos. Neste sentido, um aspecto a ser mencionado refere-se à heterogeneidade das formas de aprendizado, das práticas cooperativas e do desempenho inovativo no âmbito destes arranjos. As evidências levantadas em diversos estudos empíricos sugerem que a dinâmica inovativa característica desses arranjos é bastante heterogênea,

variando em função de especificidades setoriais, territoriais e em razão da própria trajetória evolutiva dos mesmos, a partir da qual laços de cooperação podem ser reforçados. Reconhecer esta heterogeneidade é importante, mas isto não implica desconhecer o fato de que existe um movimento conjunto de construção de competências no âmbito daqueles arranjos, o qual pode determinar, ou não, uma progressiva equalização dos níveis de eficiência dos agentes e ao reforço da sua competitividade. Neste sentido, a estruturação de arranjos produtivos não implica necessariamente numa convergência dos esforços e do desempenho inovativo dos agentes integrados aos mesmos.

### **3. Metodologia:**

Para alcançar o objetivo de identificar os padrões de aprendizagem, cooperação e inovação nas empresas inseridas nas aglomerações estudadas, a análise realizada neste estudo utilizou informações coletadas através de 5 estudos de caso em APLs localizados no Estado de Santa Catarina<sup>1</sup>, em que foram pesquisadas um total de 298 empresas. Estas informações foram extraídas da estrutura do questionário<sup>2</sup> utilizado no âmbito do “Programa de Pesquisa Micro e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais no Brasil”, a partir das quais foi gerado um conjunto particular de indicadores, os quais foram objeto de um tratamento estatístico adequado aos objetivos propostos.

A análise realizada neste trabalho baseia-se na seleção de um conjunto de indicadores, a partir dos quais se procura captar elementos importantes da “dinâmica” dos processos de cooperação, aprendizado e inovação, observados nas aglomerações investigadas. Procurou-se utilizar um conjunto selecionado de perguntas que constam do questionário aplicado, transformando atributos qualitativos, tais como a importância atribuída pela empresa a determinado evento, em quantitativos, ou seja, encontrando um valor entre 0 e 1 que expressasse a opinião da empresa sobre cada evento<sup>3</sup>. Destaca-se que estes indicadores foram calculados, de forma individual para cada empresa da amostra. Através destes indicadores, procurou-se contemplar três aspectos principais relacionados à construção de capacitações locais: i) esforço inovativo, ii) aprendizagem externa e ações cooperativas e; iii) desempenho inovativo. De maneira a contemplar estas dimensões, um conjunto de 23 indicadores foi selecionado para a realização da análise, os quais são apresentados no Quadro 1 deste trabalho.

O primeiro conjunto de indicadores refere-se ao esforço inovativo, no qual são sugeridos 8 indicadores. Um primeiro indicador avalia a constância em que as empresas realizam atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (CONSP&D). De forma complementar sugere-se mais três indicadores que avaliam a constância na realização de atividades inovativas: constância na aquisição de novas tecnologias (CONSNOVTEC), constância no esforço pré-inovativo (CONSESPREINOV) e constância na atualização organizacional (CONSATORG). Utilizam-se dois indicadores que captam

---

<sup>1</sup> A próxima seção deste trabalho apresenta algumas características estruturais dos APLs pesquisados.

<sup>2</sup> Disponível em [www.neitec.ufsc.br](http://www.neitec.ufsc.br).

<sup>3</sup> A formalização matemática dos indicadores é apresentada em Stallivieri, 2004.

as estratégias voltadas aos Recursos Humanos. O primeiro refere-se à importância assumida pelas atividades de treinamento e capacitação de funcionários (ESFTRERH). Já o segundo indicador capta a relevância percebida pelas empresas em relação à absorção de recursos humanos (RH) qualificados (ESFABSRH). A aprendizagem interna, por exigir ações relacionadas à sistematização e posterior disseminação de informações oriundas em diversos departamentos da empresa, é tratada neste trabalho como uma forma de esforço inovativo, sugerindo-se dois indicadores para captar estas dimensões: aprendizagem interna relacionada ao departamento de P&D (APRINTP&D) e aprendizagem interna derivada dos demais departamentos das empresas (APRINTDEMFONT).

**Quadro 1 – Indicadores utilizados:**

Indicadores	Eventos Captados
<b>1) Indicadores de esforço inovativo</b>	
Constância na Realização de P&D (CONSP&D)	Realização de P&D na empresa e; Aquisição externa de P&D.
Constância na Aquisição de Novas Tecnologias (CONSNVTEC)	Aquisição de máquinas e equipamentos que implicaram em significativas melhorias tecnológicas e; Aquisição de outras tecnologias (softwares, licenças, patentes, marcas e segredos industriais).
Constância no Esforço Pré-Inovativo (CONSEFPREINOV)	Projeto industrial associado à produtos / processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados e; Programa de treinamento associado à introdução de produtos / processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados.
Constância na Atualização Organizacional (CONSATORG)	Implementação de programas de gestão da qualidade ou de modernização organizacional e; Novas formas de comercialização ou de distribuição de produtos novos ou significativamente melhorados.
Esforço de Treinamento (ESFTRERH)	Treinamento na empresa; Treinamento em cursos técnicos realizados no arranjo; Treinamento em cursos técnicos fora do arranjo; Estágios em empresas fornecedoras ou clientes e; Estágios em empresas do grupo.
Esforço de Absorção de RH (ESFABSRH)	Contratação de técnicos / engenheiros de outras empresas do arranjo; Contratação de técnicos / engenheiros de empresas fora do arranjo; Absorção de formandos dos cursos universitários localizados no arranjo ou próximo e Absorção de formandos dos cursos técnicos localizados no arranjo ou próximo.
Aprendizagem Interna Departamento de P&D (APRINTP&D)	Departamento de P & D como fonte de informação relevante para inovação.
Aprendizagem Interna Demais Fontes (APRINTDEMFONT)	Área de produção; Área de vendas e marketing e; Serviços de atendimento aos clientes.
<b>2) Indicadores de aprendizagem externa e ações cooperativas</b>	
Aprendizagem Vertical (APREXVER)	Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais-primas) e; Clientes.
Aprendizagem Horizontal (APREXHOR)	Concorrentes e; Outras empresas do Setor.
Aprendizagem com Instituições de Ciência e Tecnologia (APREXC&T)	Universidades e; Institutos de Pesquisa.
Aprendizagem com Serviços Especializados (APREXSERESP)	Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção; Instituições de testes, ensaios e certificações e; Empresas de consultoria.
Aprendizagem com Demais Agentes (APREXDEMAG)	Licenças, patentes e "know-how"; Conferências, seminários, cursos e publicações especializadas; Feiras, exposições e lojas; Encontros de lazer; Associações empresariais locais e; Informações de rede baseadas na internet ou computador.
Cooperação Vertical (COOPVER)	Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais, componentes e softwares) e; Clientes.
Cooperação Horizontal (COOPHOR)	Concorrentes e; Outras empresas do setor.
Cooperação com instituições de C&T (COOPINSTC&T)	Universidade e; Institutos de pesquisa.
Cooperação com Serviços Especializados (COOPSERESP)	Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção; Instituições de testes, ensaios e certificações e; Empresas de consultoria.
Cooperação com Demais Agentes (COOPDMAG)	Representação; Entidades Sindicais; Órgãos de apoio e promoção e; Agentes financeiros.
<b>3) Indicadores de desempenho inovativo</b>	
Inovação Radical em Produtos (INRDPRD)	Produto novo para o mercado internacional e; Produto novo para o mercado nacional.
Inovação Radical em Processos (INRDPRC)	Processo novo para o setor de atuação.
Inovação Incremental em Produtos (INICPRD)	Produto novo para a empresa mas já existente no mercado; Inovação no desenho de produtos e; Criação ou melhoria substancial do ponto de vista tecnológico do modo de acondicionamento dos produtos.
Inovação Incremental em Processos (INICPRC)	Processos tecnológicos novos para a empresa, mas já existentes no setor de atuação.
Inovações Organizacionais (INORG)	Técnicas avançadas de gestão; Mudanças na estrutura organizacional; Mudanças nos conceitos e / ou práticas de marketing; Mudanças nos conceitos e / ou práticas de comercialização e; Implementação de novos métodos relacionados a ISO 9000 / 14000.

Fonte: Stallivieri (2004), com adaptações.

Um segundo conjunto, no qual são sugeridos 10 indicadores, refere-se à aprendizagem externa e ações cooperativas, servindo como *proxy* do que na literatura é tratado como *learning-by-*

*interacting*. Cinco indicadores referem-se à importância das fontes externas de informação para aprendizagem: aprendizagem com fornecedores e clientes (APREXVER); aprendizagem com concorrentes e outras empresas do setor (APREXHOR); aprendizagem com instituições de C&T (APREXC&T); aprendizagem com serviços especializados (APREXSERESP) e; aprendizagem com demais agentes (APREXDEMAG). Outros cinco indicadores captam a percepção das empresas quanto a importância dos relacionamentos cooperativos desenvolvido com diversos agentes: “cooperação vertical” (COOPVER) – trata de atividades cooperativas desenvolvida com fornecedores e clientes, “cooperação horizontal” (COOPHOR) - relacionamentos cooperativos com concorrentes e outras empresas do setor; “cooperação com instituições de C&T” (COOPINSTC&T); “cooperação com serviços especializados” (COOPSERESP) e; “cooperação com demais agentes” (COOPDEMAG).

Para captar o desempenho inovativo dos agentes, são sugeridos 5 indicadores. Os dois primeiros indicadores (INRDPRD e INRDPRC) captam as inovações mais intensivas<sup>4</sup>, em produtos e processos respectivamente, abrangendo mercados mais exigentes (produtos novos para os mercados nacional e internacional), ou que influenciarem de forma mais intensiva o setor de atuação da empresa (processos novos para o setor de atuação). As inovações de caráter incremental / imitativas estão agrupadas em dois indicadores, referentes a produtos (inovação incremental em produtos - INICPRD) e processos (Inovação incremental em processos - INICPRC). Por fim, um último indicador está relacionado a implementação de inovações organizacionais (INORG).

Cabe salientar que a análise está baseada em uma auto-avaliação das próprias empresas investigadas acerca dos principais fatores que influenciam seus esforços de aprendizado e o processo de capacitação resultante. Esse mesmo tipo de procedimento foi adotado para avaliar os resultados desses esforços, bem como os impactos percebidos pelos agentes em termos do processo de capacitação. Neste sentido, a conjugação dos indicadores selecionados possibilita a obtenção de evidências sobre a dinâmica de aprendizado e a construção de competências no âmbito das empresas inseridas nos APLs investigados. Com base nestes indicadores, aplicaram-se os procedimentos de *Análise Multivariada*, buscando-se, num primeiro momento, através da *Análise Fatorial* reduzir as dimensões de análise. Com base nos fatores identificados para cada conjunto de indicadores, buscou-se através dos procedimentos relacionados à *Análise de Cluster*, identificar o comportamento específico de grupos de empresas em relação às dimensões analisadas, traçando os padrões

---

<sup>4</sup> O termo radical utilizado na nomenclatura destes indicadores, não refere-se ao que Shumpeter (1942) chama de inovação radical. O termo inovação radical para o autor, refere-se a inovações que tem como consequência a quebra de um paradigma tecnológico, influenciando de forma seminal as características de uma indústria ou mesmo e toda economia. Como destacado o sentido do termo radical utilizado neste trabalho refere-se apenas a inovações com uma intensidade tecnológica maior, tratando-se de produtos novos para mercados mais exigentes e processos novos para o setor de atuação.

relacionados aos processos de aprendizagem e esforço inovativo, cooperação e inovação, existente no conjunto da amostra.

#### **4. Características estruturais dos arranjos estudados:**

A análise desenvolvida a seguir foi elaborada com base na experiência de estruturação de arranjos produtivos locais no estado de Santa Catarina. A estrutura industrial de Santa Catarina apresenta uma expressiva diversificação setorial, com a presença de grande número de pequenas e médias empresas, ao lado de empresas de maior porte, líderes nacionais em seus setores de atuação. Nesta estrutura destaca-se a forte participação de indústrias tradicionais - principalmente têxtil-vestuário, produtos alimentares, madeira-mobiliário - e de indústrias de bens intermediários, com destaque para a indústria de papel e celulose e minerais não metálicos, além da presença de uma diversificada indústria eletrometal-mecânica. A consolidação desse padrão de especialização produtiva foi decorrente principalmente da proximidade de recursos naturais e da existência de uma mão-de-obra qualificada.

Outro aspecto relevante refere-se à homogeneidade das atividades econômicas observada em determinados espaços do território catarinense, reflexo da significativa concentração espacial de empresas de um mesmo setor, o que dá origem a regiões com especializações produtivas bem definidas. A existência de uma significativa concentração espacial de empresas de um mesmo setor resulta na consolidação de diversas aglomerações setoriais localizadas. Neste sentido, destaca-se a presença da agroindústria na região oeste do Estado, o setor eletro-metal-mecânico nas microregiões do litoral norte, o têxtil-vestuário no Vale do Itajaí, a indústria de móveis e madeira nas microregiões de São Bento e Canoinhas, o papel e celulose no planalto catarinense, e a indústria cerâmica no litoral sul do Estado. A importância da aglomeração espacial da indústria reflete-se no fato de que, na quase totalidade das microregiões do estado, é possível identificar alguma aglomeração produtiva que reflete o padrão de especialização produtiva ao nível local.

A análise realizada a seguir utilizou informações coletadas através de 5 estudos de caso sobre aglomerações produtivas no estado de Santa Catarina. Uma das aglomerações investigadas está associada à indústria eletrometal-mecânica na região de Joinville; duas estão relacionadas ao setor de móveis e madeira na região oeste do estado e na região de Porto União; uma ao setor de plástico na região de sul do estado (Criciúma) e; uma última vinculada ao setor de pesca na foz do Rio Itajaí. Estas informações foram extraídas da estrutura do questionário utilizado no âmbito do projeto “Programa de Pesquisa Micro e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais no Brasil”, coordenado pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Desses arranjos, o mais sofisticado do ponto de vista estrutural é o associada à indústria eletrometal-mecânica localizado na região de Joinville. Na microrregião de Joinville



aproximadamente 30% da mão-de-obra está alocada no setor eletrometal-mecânico, com a participação de uma ampla gama de empresas dos mais diversos portes. O arranjo eletrometal-mecânico possui uma densa estrutura produtiva local e grande heterogeneidade no tamanho das empresas criando especializações por tamanho de empresas dentro dos diversos grupos de atividades, incluindo a fabricação de máquinas e equipamentos, de máquinas para escritório e equipamentos de informática, de máquinas, aparelhos e material elétricos, de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares e para a automação industrial, bem como a fabricação de produtos de metal e a montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias. As informações utilizadas no estudo foram obtidas em pesquisa de campo numa amostra estratificada de 83 empresas localizadas nos municípios de Joinville e Jaraguá do Sul. A análise das informações coletadas junto a empresas do arranjo eletrometal-mecânico aponta no sentido de uma intrincada estrutura de relacionamentos internos, a qual constitui evidência da complexa dinâmica interna de operação desse arranjo, no tocante à criação de estímulos ao aprofundamento de mecanismos interativos de aprendizado capazes de reforçar a capacitação dos agentes locais. Há também indícios de que diferentes formas de ações cooperativas estão presentes no arranjo, particularmente envolvendo relacionamentos verticais entre clientes e fornecedores integrados a redes de sub-contratação.

O arranjo produtivo especializado na produção de materiais plásticos está localizado no sul de Santa Catarina envolvendo um aglomerado de 66 empresas das quais 80% são pequenas e médias empresas voltadas para a produção de plásticos de embalagens, descartáveis e artefatos diversos, concentradas principalmente em Criciúma, Orleans e São Ludgero. Este arranjo produtivo teve seu início relacionado ao processo de diversificação produtiva que adentra a economia regional a partir dos anos 70, quando a principal atividade econômica, a carbonífera depara com processo de desaceleração econômica, cuja maior crise ocorre nos anos 90. Apesar dessa crise ter provocado efeitos nefastos na economia regional, esta conseguiu responder de forma positiva na constituição do tecido produtivo devido aos investimentos realizados pelos empresários carboníferos em outras atividades produtivas, em aproveitamento de recursos naturais locais por empresários advindos de outras atividades; pela criação de empresas decorrentes do processo de desverticalização produtiva, etc. No contexto deste processo de diversificação produtiva desenvolve-se, de forma gradual e sem programação prévia, a produção de materiais plásticos, fortemente amparada por iniciativas dos empresários locais. Em paralelo, se instalam na região empresas fornecedoras de insumos, à exemplo tintas e corantes, assim como fornecedoras de peças e componentes, pertencentes aos segmentos de mecânica, metalúrgica e de material elétrico, que dão suporte a indústria de transformadores plásticos do arranjo e a outras indústrias como cerâmica e vestuários.

O arranjo produtivo produtor de móveis no oeste de Santa Catarina é formado principalmente por micro e pequenas empresas produtoras de móveis de madeiras seriados, bem como pela produção

de móveis sobe encomenda. A região do oeste catarinense especializada na produção de móveis abarca um total de 70 municípios, nos quais se concentrava um total de 666 empresas produtoras de móveis, responsáveis pela geração de 4.354 postos de formais de trabalho, segundo informações extraídas da RAIS-2003. Os principais municípios dessa região são Chapecó, Concórdia, Xanxerê, Xaxim e São Miguel do Oeste. A produção destina-se principalmente ao mercado nacional no caso de móveis seriados e para o mercado local, no caso de móveis sobe encomenda. Já o arranjo dedicado à produção de madeira e móveis localizado em na Região do Vale do Iguaçu - SC concentra mais de 300 empresas em municípios do norte de Santa Catarina e do sudeste do Paraná especializadas na produção de madeira, madeira laminada, chapas e móveis, das quais aproximadamente 90% são pequenas e médias empresas.

O arranjo produtivo especializado em atividades pesqueiras localizado na foz do rio Itajaí, incluindo os municípios de Itajaí e Navegantes, compreende três atividades principais: a captura do pescado, o processo de beneficiamento e industrialização do mesmo e a construção e reparação de embarcações pesqueiras. A região é um dos principais pólos pesqueiros do país, sendo responsável por mais de 90% da produção pesqueira no estado. O segmento de captura contém o maior número de empresas, com 155 unidades (76,7% do total) em 2002. O segmento do beneficiamento emprega o maior número de trabalhadores (2.353), correspondendo a 44,1% do total. As micro e pequenas empresas correspondem a mais de 96% do total e distribuem-se pelos três segmentos produtivos que formam o arranjo, enquanto que as empresas de porte médio e grande concentram-se mais nos segmentos de beneficiamento e embarcações. A Tabela 1 apresenta informações relativas a amostra de empresas considerada nos diversos estudos cujos resultados são explorados a seguir.

**Tabela 1 – Características Gerais dos arranjos investigados**

Arranjos	Micro Empresasa				Pequenas Empresas				Médias Empresas				Grandes Empresas				Total	
	Estab.	% Estab.	Empr.	% Empr.	Estab.	% Estab.	Empr.	% Empr.	Estab.	% Estab.	Empr.	% Empr.	Estab.	% Estab.	Empr.	% Empr.	Estab.	Empr.
Móveis na Região Oeste de Santa Catarina-SC	40	59,7%	342	16,1%	24	35,8%	1106	52,0%	3	4,5%	678	31,9%	0	0,0%	0	0,0%	67	2126
Madeira na Região do Vale do Iguaçu-SC	25	45,5%	249	8,4%	24	43,6%	899	30,4%	5	9,1%	876	29,7%	1	1,8%	930	31,5%	55	2954
Eletrometal-Mecânico na Microrregião de Joinville - SC	37	44,6%	370	2,2%	34	41,0%	1565	9,3%	8	9,6%	1040	6,2%	4	4,8%	13914	82,4%	83	16889
Materiais Plásticos na Região Sul de Santa Catarina-SC	12	33,3%	182	3,8%	14	38,9%	822	17,3%	8	22,2%	2357	49,7%	2	5,6%	1384	29,2%	36	4745
Pesca na região da Foz do Itajaí-SC	38	66,7%	479	18,7%	16	28,1%	704	27,4%	2	3,5%	385	15,0%	1	1,8%	1002	39,0%	57	2568
<b>TOTAL</b>	152	51,0%	1622	5,5%	112	37,6%	5096	17,4%	26	8,7%	5336	18,2%	8	2,7%	17230	58,8%	298	29282

Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais (2003), elaboração própria.

No total, para o conjunto de 5 arranjos, a amostra compreende 298 empresas que empregam quase 30 mil trabalhadores. Em termos da distribuição de empresas por tamanho, observa-se uma

maior preponderância de MPEs nos arranjos de móveis-madeira e materiais plásticos. Já em termos do número de empregos, esta participação é maior no arranjo de móveis da região Oeste e no de materiais plásticos. A participação das empresas de médio e grande porte é mais significativa nos arranjos de materiais plásticos e no eletrometal-mecânico de Joinville. Já em termos de participação no total de empregos, estas empresas destacam-se nos arranjos eletrometal-mecânico (principalmente grandes empresas), pesca (também grandes empresas) e de materiais plásticos (neste caso, com maior participação do emprego em médias empresas).

## 5. Aplicação das técnicas de *Análise Multivariada*<sup>5</sup>

Esta seção procura, num primeiro momento, identificar o comportamento das empresas inseridas nas diferentes aglomerações analisadas em relação aos processos de aprendizado, esforço inovativo, cooperação e inovação. Posteriormente, com base no método de análise fatorial, busca-se extrair um conjunto de fatores que permitam agrupar os indicadores utilizados, reduzindo as dimensões da análise e, simultaneamente, preservando um mínimo de conteúdo informacional nestes fatores, de tal forma que eles expressem algumas características inerentes à análise proposta. Com base nos fatores identificados, a próxima seção do trabalho identifica os padrões dos processos de esforço tecnológico, aprendizagem, cooperação e inovação das empresas que integram a amostra.

### 5.1 Análise dos indicadores:

Os dados apresentados na Tabela 2, referentes as 298 empresas inseridas nos APLs estudados, revelam que as estratégias dos agentes em relação ao esforço inovativo, concentram-se principalmente na sistematização e circulação de informação obtidas internamente, uma vez que os indicadores relacionados ao aprendizado interno possuem os mais elevados valores, 0,65 para aprendizagem interna derivada das demais fontes de informação<sup>6</sup> (APRINTDEMFONT) e, 0,35 para o uso do departamento de P&D (APRINTP&D) como fonte de informação para a inovação. Paralelo a esta elevada importância relativa do departamento de P&D, ressalta-se que estas atividades são realizadas numa escala reduzida pelas empresas da amostra, uma vez que o indicador referente à constância na realização de P&D (CONSP&D) é reduzido (0,19).

As empresas dos APLs estudados desenvolvem de forma similar os esforços relacionados a aquisição de novas tecnologias (CONSNOVTEC), as atividades pré-inovativas (CONSESPREINOV) e a atualização organizacional (CONSATORG), uma vez que os indicadores apresentam valores similares, 0,28, 0,24 e 0,24 respectivamente. Porém, os reduzidos valores alcançados por estes indicadores refletem que estas atividades são realizadas, na média, em baixa escala pelas empresas da

---

<sup>5</sup> A *Análise Multivariada* enquadra-se nas técnicas de análise estatística descritiva e de mineração de dados, uma vez que ao contrário das técnicas de análise econométrica esta não procura identificar relações de casualidade entre as variáveis.

<sup>6</sup> Área de produção, área de vendas e marketing e serviços de atendimento aos clientes

amostra. O esforço de treinamento e capacitação de RH pode ser descrito, no âmbito das empresas, pelos indicadores ESFTREERH e ESFABSRH, que refletem respectivamente os esforços desenvolvidos pelas empresas para capacitação de seus funcionários e a absorção de RH qualificados. Nota-se que para o conjunto das empresas destes arranjos o esforço de treinamento da mão-de-obra é reduzido com indicador de 0,26, sendo que a absorção de RH qualificados é ainda mais reduzida (0,14).

**Tabela 2 - Estatísticas descritivas dos indicadores utilizados (N = 298):**

<b>Indicadores</b>	<b>Média</b>	<b>Variância</b>	<b>Desvio Padrão</b>
Constância na Realização de P&D (CONSP&D)	0,1913	0,0685	0,2617
Constância na Aquisição de Novas Tecnologias (CONSNVTEC)	0,2844	0,0904	0,3006
Constância no Esforço Pré-Inovativo (CONSEFPREINOV)	0,2433	0,0984	0,3138
Constância na Atualização Organizacional (CONSATORG)	0,2408	0,0898	0,2996
Esforço de Treinamento (ESFTREERH)	0,2645	0,0595	0,2439
Esforço de Absorção de RH (ESFABSRH)	0,1454	0,0477	0,2183
Aprendizagem Interna Departamento de P&D (APRINTP&D)	0,3549	0,1930	0,4393
Aprendizagem Interna Demais Fontes (APRINTDEMFONT)	0,6523	0,1354	0,3679
Aprendizagem Vertical (APREXVER)	0,6341	0,1557	0,3946
Aprendizagem Horizontal (APREXHOR)	0,3475	0,1091	0,3303
Aprendizagem com Instituições de Ciência e Tecnologia (APREXC&T)	0,1092	0,0528	0,2297
Aprendizagem com Serviços Especializados (APREXSERESP)	0,1983	0,0606	0,2462
Aprendizagem com Demais Agentes (APREXDEMAG)	0,4119	0,0733	0,2707
Cooperação Vertical (COOPVER)	0,2173	0,1292	0,3594
Cooperação Horizontal (COOPHOR)	0,1434	0,0686	0,2618
Cooperação com Instituições de C&T (COOPINSTC&T)	0,0513	0,0311	0,1763
Cooperação com Serviços Especializados (COOPSERESP)	0,0394	0,0149	0,1221
Cooperação com Demais Agentes (COOPDMAG)	0,0569	0,0151	0,1228
Inovação <i>Radical</i> em Produtos (INRDPRD)	0,1208	0,0763	0,2762
Inovação <i>Radical</i> em Processos (INRDPRC)	0,1007	0,0908	0,3014
Inovação Incremental em Produtos (INICPRD)	0,4452	0,1453	0,3812
Inovação Incremental em Processos (INICPRC)	0,5503	0,2483	0,4983
Inovações Organizacionais (INORG)	0,3181	0,1002	0,3166

Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais (2003), elaboração própria.

Portanto, em relação ao esforço inovativo, verifica-se que as empresas inseridas nos APLs estudados, consideram de maior relevância para os processos inovativos, as estratégias relacionadas a obtenção, sistematização e disseminação de informações obtidas nos diversos departamentos da empresa, ou seja, o aprendizado interno. Paralelo a esta característica nota-se um reduzido esforço de atualização tecnológica, sendo que as ações voltadas para a compra de máquinas e equipamentos, atividades pré-inovativas e atualização organizacional é consideravelmente reduzido. De forma geral, são reduzidas também, as ações relacionadas ao treinamento dos RH, sendo que a contratação de pessoal qualificado é ainda menor.

Os indicadores de aprendizagem externa e ações cooperativas, revelam que a principal forma de interação desenvolvida pelas empresas da amostra, refere-se à aprendizagem vertical (APREXTVER = 0,63), sendo que, as informações obtidas junto a clientes e fornecedores são as mais relevantes para os processos inovativos das empresas. Ainda em relação à aprendizagem externa destaca-se o valor relativamente elevado das informações relativas a demais agentes (APREXDEMAG) com um indicador de 0,41, paralelo a uma importância um pouco mais reduzida para as informações derivadas de concorrentes e outras empresas do setor (APREXHOR) – 0,34.

Ressalta-se que os indicadores que captam a importância atribuída às informações obtidas com instituições de C&T (APREXC&T) e com serviços especializados (APREXSERESP) possuem os menores valores entre os indicadores de aprendizagem externa (0,10 e 0,19 respectivamente), fato este que demonstra a pouca importância dada pelas empresas da amostra a estas fontes de informação.

Em relação à cooperação, os dados reforçam que esta ocorre em baixa escala para a média da amostra em questão, uma vez que todos os indicadores relacionados assumem valores consideravelmente reduzidos. As duas formas de cooperação que se destacam referem-se à cooperação vertical<sup>7</sup> (COOPVER), com um indicador de 0,21 e, a cooperação horizontal - concorrentes e outras empresas do setor (COOPHOR) - cujo indicador possui um valor médio de 0,14. Os indicadores de cooperação com demais agentes (COOPDMAG), com instituições de C&T (COOPINTC&T) e com serviços especializados (COOPSERESP), possuem os valores mais reduzidos (0,05, 0,05 e 0,03 respectivamente).

Percebe-se com base nos indicadores de aprendizagem externa e ações cooperativas, que existe um padrão em relação às formas de interação desenvolvidas pelas empresas da amostra. Estas atribuem considerável importância à relação de caráter vertical, priorizando a troca de informações com clientes e fornecedores. Em menor escala ressaltam-se as ações interativas desenvolvidas com concorrentes e outras empresas do setor, ou seja, de caráter horizontal. Porém as ações interativas desenvolvidas com instituições de C&T e com serviços especializados são muito reduzidas, indicando que em médias as empresas inseridas nos APLs estudados possuem elevada dificuldade de interagir com este grupo de agentes.

Os indicadores relacionados à inovação refletem a capacidade média das empresas para introduzir os diferentes tipos de inovações. Com relação a inovações em produtos e processos, percebe-se que a maioria das empresas em questão possui elevada capacidade de imitação, uma vez que os indicadores de inovações incrementais em produtos (INICPRD) e inovações incrementais em processos (INICPRC) alcançaram os mais elevados valores (0,44 e 0,55, respectivamente). Nota-se, também, uma razoável capacidade das empresas em introduzirem inovações organizacionais (INORG), uma vez que o indicador possui um valor relativamente elevado (0,31).

Porém, capacitações mais dinâmicas para a introdução de inovações mais “radicais” foram desenvolvidas em baixa escala pelas empresas, conforme demonstrado pelos indicadores. O indicador referente à introdução de produtos novos para o mercado nacional e / ou internacional (INRDPRD) possui um valor reduzido (0,12), traduzindo a baixa capacidade das empresas em inovarem neste quesito. A introdução de inovações radicais em processos (INRDPRC) possui características semelhantes ao indicador anterior, sendo também reduzido (0,10).

---

<sup>7</sup> Na qual a cooperação se restringe aos fornecedores e clientes.

Portando, a análise do conjunto dos indicadores para as empresas da amostra, revela que estas concentram seus esforços tecnológicos na sistematização da aprendizagem interna. As ações interativas mais relevantes ocorrem com outros agentes produtivos, principalmente com clientes e fornecedores e em menor escala com concorrentes e outras empresas do setor. Estas empresas possuem elevada capacidade em imitar produtos e processos e uma capacidade reduzida de implementar inovações mais “radicais”. Nota-se que a conjunção do esforço inovativo e das formas de interação desenvolvidas reforça o caráter imitativo que o desempenho inovativo assume na amostra, uma vez que geralmente as informações obtidas dos agentes destacados possibilita as empresas implementarem melhorias em seus produtos e processos. Porém o desenvolvimento de capacitações mais dinâmicas, que poderiam permitir as empresas implementarem inovações mais intensivas em tecnologia / “radicais”, demanda que estas desenvolvam com maior intensidade os esforços de aquisição de novas tecnologias, de desenvolvimento de atividades pré-inovativas e de absorção de RH qualificados, bem como que interajam com maior intensidade com institutos de C&T e com os agentes que prestam serviços especializados.

Um último ponto a ser destacado refere-se a grande heterogeneidade das empresas analisadas, uma vez que um número elevado de indicadores possui um desvio padrão mais elevado, ou muito próximo, à própria média do indicador, refletindo que as empresas se comportam de maneira significativamente distinta em relação às dimensões captadas pelos indicadores. Esta característica sugere a existência de diversos padrões entre o esforço inovativo, os processos de aprendizagem e cooperação e o desempenho inovação das empresas. Portanto, identificar estes padrões nas empresas da amostra implica, num primeiro momento, reduzir as dimensões de análise, para posteriormente identificar os padrões de comportamento das mesmas, com características semelhantes.

## 5.2 Extração dos fatores subjacentes:

A partir dos indicadores calculados, procurou-se desenvolver uma *análise fatorial*<sup>8</sup>, através do método de *componente principal*, utilizando-se a opção de *varimax normalized*<sup>9</sup> para cada subconjunto de indicadores propostos. O principal propósito da *análise fatorial* é descrever, se possível, as relações de covariâncias entre muitas variáveis em termos de poucos fatores subjacentes, mas não-observáveis. Portanto, a aplicação da *análise fatorial* permitirá identificar os principais fatores e o peso das variáveis para cada fator, para posteriormente caracterizar o comportamento das empresas da amostra (consideradas como os “casos” do modelo) em relação a estes fatores. Inicialmente busca-se identificar os principais fatores, neste sentido, a Tabela 3 apresenta os

---

<sup>8</sup> Para a formalização matemática e estatística da análise fatorial ver Hair *et al* (2005), Malhotra (2001), Johnson e Wichern (1998).

<sup>9</sup> O método utilizado neste trabalho, além de ser o mais usual, possui um grau de “refinado” superior, uma vez que promove a rotação ortogonal dos eixos relacionados aos fatores e as variáveis (indicadores), com o intuito de chegar ao melhor resultado possível no enquadramento dos indicadores nos respectivos fatores.

autovalores relacionados a cada fator e a porcentagem da variação dos dados explicada para cada subconjunto de indicadores.

**Tabela 3 – Autovalores e variância relacionada aos fatores selecionados (N = 298):**

Subconjunto de Indicadores	Fator	Autovalor	% da Variância total explicada	Autovalor acumulado	% da variância acumulada explicada
<b>Desempenho Inovativo</b>	Fator 1	2,251	45,028	2,251	45,028
	Fator 2	1,136	22,718	3,387	67,746
<b>Esforço inovativo</b>	Fator 1	4,063	50,788	4,063	50,788
	Fator 2	1,123	14,039	5,186	64,828
	Fator 3	0,712	8,898	5,898	73,726
	Fator 4	0,617	7,708	6,515	81,433
<b>Aprendizagem Externa e Ações Cooperativas</b>	Fator 1	3,867	38,666	3,867	38,666
	Fator 2	1,354	13,540	5,221	52,207
	Fator 3	1,175	11,751	6,396	63,958
	Fator 4	0,935	9,354	7,331	73,312

Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais no Brasil (2003). Elaboração própria com base no Software STATISTICA 6.0.

Para este trabalho, optou-se por aplicar três *análises fatoriais*, de forma separada, uma para cada subconjunto de indicadores. Para os indicadores de “desempenho inovativo”, foram selecionados dois (2) fatores, que, em conjunto, explicam 67,74% das variações dos dados. Para o subconjunto de indicadores relacionados ao “esforço inovativo” foram selecionados quatro (4) fatores que em conjunto explicam 81,43% da variância dos dados. De forma semelhante ao subconjunto anterior, para os indicadores de “aprendizagem externa e ações cooperativas” também foram selecionados quatro (4) fatores que representam 73,31% da variação dos dados. A justificativa para a seleção deste conjunto de fatores é reforçada pela análise das Tabelas A1, A2 e A3 (no Anexo Estatístico), que apresentam a carga fatorial<sup>10</sup> exercida por cada indicador, além da nova variância explicada pelos mesmos fatores<sup>11</sup> após a rotação ortogonal dos eixos, para cada subconjunto de indicadores sugeridos neste trabalho.

Com base nos dados, é possível identificar as características dos fatores utilizados na análise. O Quadro 2 apresenta uma síntese das informações observadas pela análise da matriz de carga fatorial. Incluiu-se neste quadro a carga fatorial exercida pelos indicadores mais relevantes para cada fator. Em relação ao subconjunto de indicadores relacionados ao desempenho inovativo, verifica-se que o *Fator 1*<sup>12</sup> representa os indicadores relacionados à implementação de inovações incrementais em produtos e processos (INICPRD e INICPRC) e implementação de inovações organizacionais. Desse modo, o *Fator 1*, para este subconjunto de indicadores pode ser intitulado como fator de “inovações incrementais”. O *Fator 2* (que explica 30,31% da variação dos dados) pode ser intitulado

<sup>10</sup> A matriz de carga fatorial representa as correlações lineares entre as diferentes variáveis analisadas e os respectivos fatores. Estas correlações também podem ser chamadas de saturações / cargas das variáveis nos distintos fatores. Portanto um fator assume, principalmente, as características dos indicadores que exercem a maior carga fatorial no mesmo. Neste trabalho utilizou-se uma barreira em relação à saturação dos indicadores nos fatores de 0,55, como indicado por Hair *et al* (2005), para amostras desta magnitude.

<sup>11</sup> Após a rotação ortogonal dos eixos (método de *varimax normalized*) a porcentagem de explicação da variação dos dados pelos fatores é alterada (mantendo-se a explicação total), em função das características deste método.

<sup>12</sup> Que explica 37,43% da variação dos dados (Tabela A1 – Anexo Estatístico).

como o fator de “inovações *radicais*”, já que agrupa os indicadores relacionados à inovação radical em produtos (INRDPRD) e inovação radical em processos (INRDPRC).

**Quadro 2** – Características resumidas dos fatores extraídos para cada subconjunto de indicadores:

Desempenho Inovativo	
<b>Fator de Inovações Incrementais</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inovação Incremental em Produtos (INICPRD) – <b>0,84</b></li> <li>Inovação Incremental em Processos (INICPRC) – <b>0,79</b></li> <li>Inovações Organizacionais (INORG) – <b>0,70</b></li> </ul>	<b>Fator de Inovações “Radicais”</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inovação <i>Radical</i> em Produtos (INRDPRD) – <b>0,84</b></li> <li>Inovação <i>Radical</i> em Processos (INRDPRC) – <b>0,84</b></li> </ul>
Esforço inovativo	
<b>Fator de Atualização Tecnológica e Organizacional</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Constância na Aquisição de Novas Tecnologias (CONSNVTEC) – <b>0,85</b></li> <li>Constância na Atualização Organizacional (CONSATORG) – <b>0,81</b></li> </ul>	<b>Fator de P&amp;D</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Constância na Realização de P&amp;D (CONSP&amp;D) – <b>0,86</b></li> <li>Aprendizagem Interna Departamento de P&amp;D (APRINTP&amp;D) – <b>0,86</b></li> </ul>
<b>Fator de Aprendizagem Interna</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprendizagem Interna Demais Fontes (APRINTDEMFONT) – <b>0,90</b></li> </ul>	<b>Fator Treinamento e Esforço Pré-Inovativo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Esforço de Absorção de RH (ESFABSRH) – <b>0,83</b></li> <li>Esforço de Treinamento (ESFTREERH) – <b>0,71</b></li> <li>Constância no Esforço Pré-Inovativo (CONSESPREINOV) – <b>0,57</b></li> </ul>
Aprendizagem Externa e Ações Cooperativas	
<b>Fator de Aprendizagem com Agentes Produtivos e Demais Agentes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aprendizagem Vertical (APREXVER) – <b>0,80</b></li> <li>Aprendizagem com Demais Agentes (APREXDEMAG) – <b>0,79</b></li> <li>Aprendizagem Horizontal (APREXHOR) – <b>0,76</b></li> </ul>	<b>Fator de Interação com Serviços Especializados</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cooperação com Serviços Especializados (COOPSERESP) – <b>0,84</b></li> <li>Cooperação com Demais Agentes (COOPDMAG) – <b>0,75</b></li> <li>Aprendizagem com Serviços Especializados (APREXSERESP) – <b>0,61</b></li> </ul>
<b>Fator de Interação com Instituições de C&amp;T</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cooperação com instituições de C&amp;T (COOPINSTC&amp;T) – <b>0,84</b></li> <li>Aprendizagem com Instituições de Ciência e Tecnologia (APREXC&amp;T) – <b>0,82</b></li> </ul>	<b>Fator de Cooperação com Agentes Produtivos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Cooperação Horizontal (COOPHOR) – <b>0,83</b></li> <li>Cooperação Vertical (COOPVER) – <b>0,58</b></li> </ul>

Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais no Brasil (2003). Elaboração própria com base no Software STATISTICA 6.0.

Já para o subconjunto de indicadores de esforço inovativo, o *Fator 1* (que explica 24,2% da variação dos dados) pode ser intitulado de fator “atualização tecnológica e organizacional”, uma vez que os indicadores referentes à constância na aquisição de novas tecnologias (CONSNVTEC) e a constância na atualização organizacional (CONSATORG) exercem uma carga mais elevada no mesmo. Os indicadores referentes à constância na realização de P&D (CONSP&D) e a aprendizagem interna relacionada ao departamento de P&D (APRINTP&D) exercem uma carga significativamente elevada no *Fator 2*<sup>13</sup>; deste subconjunto, logo este pode ser referenciado ao “Fator de P&D”. O *Fator 3* (que explica 13% da variação dos dados) é influenciado em elevada intensidade apenas por um indicador, o relacionado à “aprendizagem interna demais fontes”, portanto este pode ser intitulado de “Fator de aprendizagem interna”. Por fim, o quarto fator deste subconjunto, agrupa os indicadores relacionados ao esforço de absorção de RH (ESFABSRH), ao esforço de treinamento (ESFTREERH) e a constância do esforço pré-inovativo (CONSESPREINOV). Desta forma, este fator<sup>14</sup>, pode ser caracterizado com “Fator de treinamento e esforço pré-inovativo”.

<sup>13</sup> Que explica 21,38% da variação total dos dados (Tabela A2 –Anexo estatístico).

<sup>14</sup> Que explica 22,26% da variância dos dados.



Para o subconjunto de indicadores de aprendizagem externa e ações cooperativas, como destacado, também foram selecionados 4 fatores. O *Fator 1* (que explica de 22,28% da variância dos dados) é influenciado em maior escala pelos indicadores que representam a aprendizagem vertical (APREXVER), a aprendizagem com demais agentes (APREXDEMAG) e a aprendizagem horizontal (APREXHOR), portanto este fator pode ser intitulado de “Fator de aprendizagem com agentes produtivos e demais agentes”. Os indicadores referentes à cooperação com serviços especializados (COOPSERESP), cooperação com demais agentes (COOPDEMAG) e aprendizagem com serviços especializados (APREXSERESP) estão influenciando o segundo fator (responsável pela explicação de 20,52% da variação dos dados), logo este fator passa a ser chamado de “Fator de interação com serviços especializados”. O terceiro fator<sup>15</sup> pode ser intitulado de “Fator de interação com instituições de C&T”, uma vez que ele agrupa os indicadores referentes a cooperação com instituições de C&T (COOPINSTC&T) e aprendizagem com instituições de C&T (APREXC&T). Já o quarto fator identificado (que explica 14,1% da variância) é influenciado em maior escala pelos indicadores de cooperação horizontal (COOPHOR) e cooperação vertical (COOPVER), podendo ser considerado como “Fator de cooperação com agentes produtivos”.

Cabe destacar, com relação às cargas fatoriais que, com exceção dos indicadores apontados para cada fator, os demais influenciam com baixa intensidade o comportamento dos mesmos. Fato semelhante é observado com relação aos indicadores que possuem relação inversa com os fatores, a qual é de forma geral muito reduzida (inferior a -0,05), pouco influenciando o valor final do fator. A análise realizada na seção seguinte procura verificar os *scores*<sup>16</sup> fatoriais relacionados às empresas da amostra investigadas, permitindo, por um lado, realizar análises comparativas e, por outro, reduzir sensivelmente o número de variáveis a serem estudadas, o que permite a formação de *clusters* de empresas com características similares. Cabe destacar que as características inerentes a cada fator facilitam este tipo de análise, uma vez que estes mesmos fatores possuem um significado razoavelmente claro, como já descrito.

## 6. Identificação dos agrupamentos de empresas com características similares:

Esta seção procura identificar padrões semelhantes, em relação aos processos de desempenho inovativo, esforço inovativo e, aprendizagem externa e ações cooperativas, nas empresas inseridas no conjunto dos APLs estudados. Para tanto, utiliza-se uma *Análise de Cluster*<sup>17</sup>, a fim de identificar os distintos agrupamentos (*clusters*) de empresas com características similares, em termos dos fatores

<sup>15</sup> Responsável pela explicação de 16,39% da variação dos dados (Tabela A3 – Anexo estatístico).

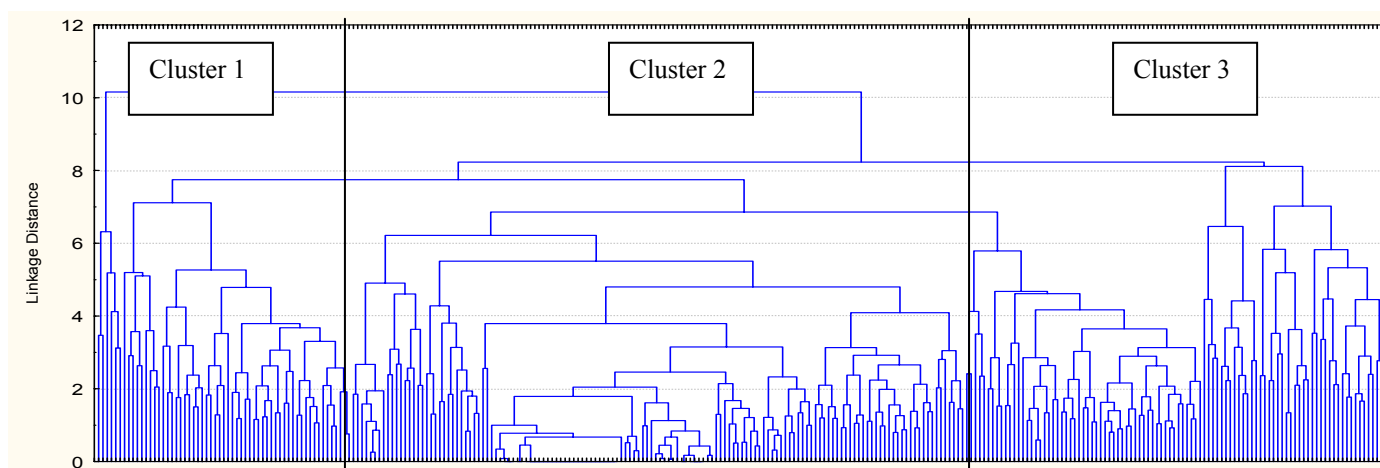
<sup>16</sup> O *score* é obtido a partir dos coeficientes fatoriais relacionados a cada indicador. Ou seja, os coeficientes fatoriais (apresentados nas Tabelas A4, A5 e A6 – Anexo Estatístico) são multiplicados por cada indicador das empresas, obtendo-se um valor final, equivalente ao *score* fatorial individual da empresa. Por exemplo, o *score* fatorial referente ao primeiro fator do subconjunto de indicadores de desempenho inovativo é obtido com a seguinte equação: *Score Fator 1 Inovações Incrementais* = (-0,099)\* INRDPRD + (-0,095)\* INRDPRC + 0,49\* INICPRD + 0,45\*INICPRC + 0,35\*INORG.

<sup>17</sup> Ver Johnson e Hair *et al* (2005), Malhotra (2001), Johnson e Wichern (1998).

identificados<sup>18</sup>. A análise de *cluster* avalia um conjunto de relações interdependentes entre os casos, sem fazer distinção entre variáveis dependentes e independentes. Ela permite classificar objetos - no caso as empresas da amostra - em grupos relativamente homogêneos, com base no conjunto de variáveis, ou melhor, na análise em questão, com base num conjunto de fatores.

Para garantir a “robustez” dos *clusters* identificados, esta análise utiliza dois métodos de *clusterização*. Num primeiro momento utilizou-se um método de agrupamento hierárquico (método *Joining*) para se ter uma noção aproximada do número de *clusters* a serem identificados. Num segundo momento, aplicou-se um método de aglomeração não-hierárquico, estipulando o número de *clusters* a serem identificados na análise.

A Figura 1, obtida com o método de agrupamento hierárquico, na qual é relatada a distância entre os casos (empresas), sugere a existência de 3 a 5 grupos de empresas na amostra estudada. A partir da análise feita anteriormente e utilizando-se o método de agrupamento não-hierárquico, baseado no cálculo de *K-médias*, testou-se a amostra para 3, 4 e 5 agrupamentos, respectivamente. Os melhores resultados foram obtidos com 3 agrupamentos, no qual as variáveis foram mais significantes, bem como, apresentaram uma distribuição *F* mais elevada para a maioria dos fatores utilizados<sup>19</sup>. Portanto, optou-se por agrupar as empresas em três (3) *clusters* distintos.



Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais no Brasil (2003). Elaboração própria com base no Software STATISTICA 6.0.

**Figura 1** - Árvore de agrupamento das empresas inseridas nos APLs estudados (N = 298):

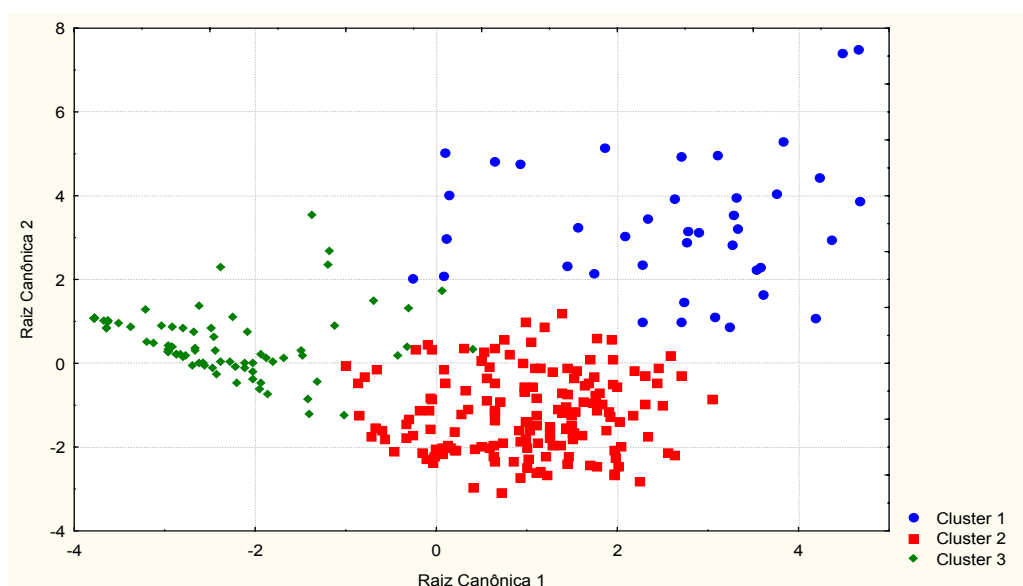
Com base nos resultados apresentados para 3 clusters (Tabela A7 – Anexo Estatístico) é possível afirmar que todos os fatores utilizados na análise colaboram, em menor ou maior grau, para a formação dos clusters (num nível de significância de 1% - *valor p*). Um outro ponto a ser observado

<sup>18</sup> Como já destacado, assume-se que o *score* fatorial referente a cada empresa nos fatores identificados.

<sup>19</sup> Segundo Johnson e Wichern (1998), uma forma de verificar, utilizando o método de *K-médias*, se uma análise com números diferentes de cluster é mais eficaz, consiste em comparar as *distâncias F* das variáveis nos diferentes números de agrupamentos especificados. A *distância F* é igual ao quociente entre a variância da variável entre os *clusters* identificados e variância da mesma variável no interior de cada *cluster*. Logo, quanto maior esta distância mais os agrupamentos identificados estão distantes e mais concisos são estes agrupamentos. Portanto, o melhor número de agrupamentos é aquele cuja os *F* relativos as variáveis apresentam os maiores valores, estes valores são apresentados na Tabela A7 – Anexo estatístico.

(através da distância  $F$ ), é que os fatores que mais estão contribuindo para a formação dos *clusters* são, respectivamente: “Fator de aprendizagem interna” (com  $F$  de 268,67); “Fator de aprendizagem com agentes produtivos e demais agentes” (distância  $F$  de 183,47); “Fator de inovações incrementais” ( $F$  de 129,64) e; “Fator de inovações radicais” (com uma distância  $F$  de 120,26). Porém, é importante ressaltar que todos os fatores influenciam na formação dos agrupamentos, garantindo a existência de diferenças significativas entre os *clusters* identificados.

Pode-se chegar a algumas conclusões em relação à distância dos *clusters* com a análise conjunta da Figura 2 e da Tabela A8 (no Anexo Estatístico). A Tabela A8 reflete a distância entre os agrupamentos de empresas, utilizando como métrica o “quadrado da distância de *Mahalanobis*”, que mede a distância entre os centróides de cada *cluster* num espaço vetorial de dez (10) dimensões<sup>20</sup>. Desse modo, quanto maior for esta distância, mais afastados estão os *clusters*.



Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais no Brasil (2003). Elaboração própria com base no Software STATISTICA 6.0.

**Figura 2** – Gráfica de dispersão das empresas investigadas em função das raízes canônicas (N = 298):

Verifica-se que as aglomerações agrupadas nos *clusters* 2 e 3 apresentam padrões mais semelhantes, uma vez que a distância que os separa é a mais reduzida (16,52). Já os agrupamentos 1 e 3 possuem os padrões com características mais distintas, uma vez que a distância entre ambos é a mais elevada (35,12). Estas conclusões são reforçadas com a análise da Figura 2, na qual os dez fatores identificados são agrupados em duas variáveis canônicas, denominadas de “Raízes Canônicas<sup>21</sup>”. Através da análise gráfica, percebe-se que os *clusters* estão agrupando as empresas da

<sup>20</sup> Cada dimensão deste espaço refere-se aos fatores utilizados na análise, no caso dez.

<sup>21</sup> As raízes Canônicas fornecem uma estimativa da quantidade de variância compartilhada entre as respectivas variáveis estatísticas canônicas otimamente ponderadas. As variáveis estatísticas canônicas são combinações lineares que representam a soma ponderada de duas ou mais variáveis (no caso em questão dos seis fatores). Elas também podem ser chamadas de combinações lineares das variáveis utilizadas na análise, refletindo as características conjuntas das mesmas (Hair *et al*, 2005).

amostra com características semelhantes, uma vez que de forma geral os casos mais próximos estão agrupados num mesmo *cluster*.

#### 6.1 Caracterização dos padrões de desempenho inovativo, esforço inovativo, aprendizagem externa e de ações cooperativas nas empresas das amostras:

Na análise desenvolvida até o momento, foi possível identificar os principais fatores relacionados aos indicadores utilizados neste trabalho, bem como, três agrupamentos (*clusters*) de empresas na amostra, com características similares nos fatores analisados. A Figura 3 apresenta os valores dos fatores identificados para cada *cluster* de empresa. Cabe destacar, que para o conjunto da amostra a média de um determinado fator é sempre zero (0) e seu desvio padrão é igual a um (1)<sup>22</sup>.

O primeiro cluster identificado é integrado por 40 empresas, sendo que 22,5% são micro empresas, 37,5% são pequenas, 25% médias e 15% são grandes empresas. Em relação à distribuição especial destas empresas, nota-se uma predominância da região de Joinville (com 70% das empresas), seguido das regiões Oeste do Estado e do APL de materiais plásticos no Sul de Santa Catarina (com 10% das empresas cada), da região do Vale do Iguaçu (com 7,5% das empresas) e da região da Foz do Itajaí (com 2,5%). Estas empresas tiveram um faturamento médio no ano de 2003 na ordem de aproximadamente R\$ 9.000.000,00 de reais. Com base nos valores obtidos nos diversos fatores identificados, percebe-se que este conjunto de empresas possui um elevado desempenho inovativo, calcado principalmente na implementação de inovações “radicais”<sup>23</sup>, ou seja, introdução de produtos novos para o mercado nacional e internacional e, processos novos para o setor de atuação.

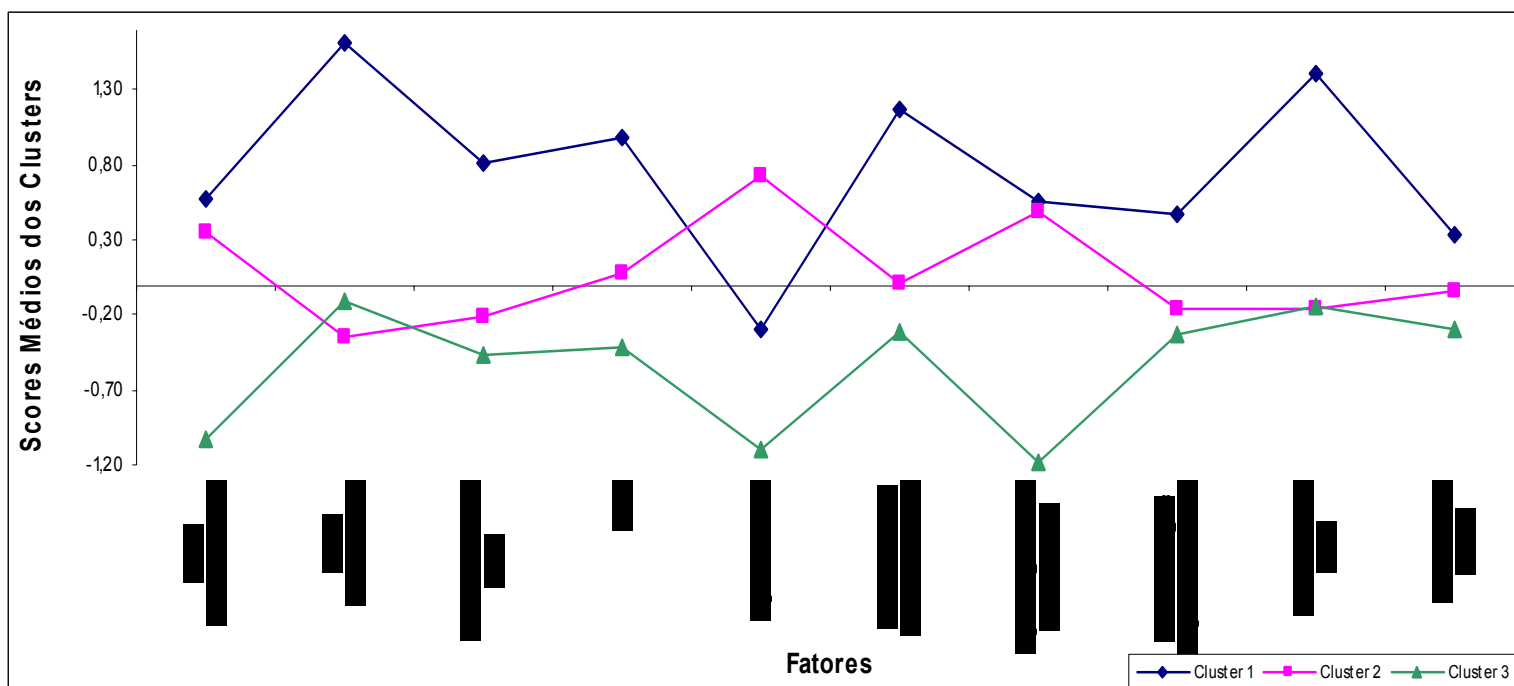
Nota-se que estas empresas são as que mais realizam esforços inovativos, com destaque para a implementação de estratégias voltadas para atualização tecnológica e organizacional, realização de P&D e realização de treinamento e esforço pré-inovativo. Elas também desenvolvem com maior intensidade ações relacionadas à aprendizagem externa e a cooperação, sendo que a aprendizagem com agentes produtivos e demais agentes, interação com serviços especializados, cooperação com agentes produtivos e interação com instituições de C&T alcançam os maiores valores neste agrupamento de empresas, comparativamente aos demais *clusters* identificados (2 e 3). Em função das características apresentadas pelo 1º *cluster* de empresas identificado, quais sejam: elevada escala na implementação de inovações (tanto imitativas quanto “radicais”), intensivo esforço inovativo (com destaque para as estratégias relacionadas ao treinamento de RH e realização de P&D) e, elevado grau

---

<sup>22</sup> A *Análise Fatorial* possui esta característica, logo o valor obtido num determinado fator por uma empresa, ou no caso em questão, por um conjunto de empresas com características similares, só pode ser analisado em termos comparativos, com a média da amostra e com outros agrupamentos de características similares. Para maiores esclarecimentos, ver Hair *et al* (2005).

<sup>23</sup> Além da elevada intensidade de inovações “radicais”, estas empresas também são as mais intensivas na introdução de inovações incrementais.

de aprendizagem externa e ações cooperativas; estas empresas podem ser intituladas de “empresas de elevado dinamismo inovativo”.



Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais no Brasil (2003). Elaboração própria com base no Software STATISTICA 6.0.

Figura 3 – Valores médios dos fatores analisados nos clusters / agrupamentos de empresas identificados:

O segundo agrupamento de empresas (*cluster 2*) é formado por 159 estabelecimentos<sup>24</sup>, que faturaram, em média, no ano de 2003 um montante de aproximadamente R\$ 3.400.000,00 reais. Elas estão distribuídas geograficamente da seguinte forma: 39,6% na região Oeste de Santa Catarina, 27,6% na região de Joinville, 17,6% na região Sul do estado, 13,1% no Vale do Iguaçu e 1,8% na Foz do Itajaí. Estas empresas possuem um médio desempenho inovativo, calcado principalmente na imitação de produtos e processos. Seu esforço inovativo refere-se à elevada intensidade da sistematização e disseminação das informações obtidas internamente, sendo que no fator relacionado ao aprendizado interno, ela possui o maior valor dos padrões identificados.

As estratégias relacionadas à aprendizagem externa e as ações de cooperação, concentram-se principalmente na aprendizagem com agentes produtivos e com demais agentes, refletindo que para este agrupamento de empresas a interação ocorre principalmente nas relações produtivas, incluindo clientes, fornecedores, concorrentes e outras empresas do setor. Estas empresas, agrupadas no cluster 2, podem ser intituladas de “empresas de médio dinamismo inovativo”, já que possuem como característica a implementação de inovações incrementais, um elevado aprendizado interno e uma razoável interação com agentes produtivos e demais agentes.

<sup>24</sup> Sendo que 46,5% são micro empresas, 44% pequenas empresas, 8,1% médias e 1,2% grande empresas.

Já as 99 empresas agrupadas<sup>25</sup> no 3º *cluster* tiveram um faturamento médio no ano de 2003 de R\$ 2.700.000,00 reais. Em relação ao porte destaca-se que 69,7% são micro empresas, 27,2% pequenas e 3,% médias empresas. Em função das características apresentadas nos fatores analisados, este agrupamento refere-se as “empresas de baixo dinamismo inovativo”. Este baixo dinamismo materializa-se na pouca introdução de inovações, tanto imitativas quanto “radicais”. O esforço inovativo também ocorre em baixa escala nestas empresas, sendo que a principal estratégia consiste na realização de treinamento e no esforço pré-inovativo. As relações referentes à aprendizagem externa e a cooperação são muito reduzidas, refletindo que estas empresas interagem em baixíssima escala com o conjunto de agentes captados pelos indicadores propostos neste trabalho. Em função destas características, o baixo dinamismo inovativo deste conjunto de empresas, parece ser consequência do baixo esforço inovativo e principalmente da inexistência, por parte destas empresas, de relações interativas com os agentes que integram os espaços locais / regionais. O Quadro 3, procura apresentar uma análise comparativas dos agrupamentos de empresas identificados.

**Quadro 3 – Análise comparativa dos clusters identificados:**

<b>Características / Clusters</b>	<b>Cluster 1 (99 empresas) “Empresas de elevado dinamismo inovativo”</b>	<b>Cluster 2 (159 empresas) “Empresas de médio dinamismo inovativo”</b>	<b>Cluster 3 (99 empresas) “Empresas de baixo dinamismo inovativo”</b>
<b>Desempenho Inovativo</b>	Elevado, destaque para a introdução de inovações “radicais”	Médio, calcado na introdução de inovações incrementais	Baixo desempenho inovativo tanto na introdução de inovações incrementais quanto nas radicais
<b>Esforço Inovativo</b>	Elevado, com destaque para realização de P&D, atualização tecnológica e treinamento	Médio, com destaque para a aprendizagem interna	Baixo, realização em reduzida escala de todos os esforços inovativos
<b>Aprendizagem Externa e Ações Cooperativas</b>	Elevada, ressaltando-se a interação com instituições de C&T	Médio, sendo que a principal forma de interação ocorre com agentes produtivos	Baixo, inexistência de interação com agentes do arranjo

Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais no Brasil (2003). Elaboração própria.

Em relação às “empresas de elevado dinamismo inovativo”, nota-se que o elevado esforço inovativo e o desenvolvimento, em elevada escala, de relações de aprendizagem externa e de cooperação, geram capacitações que permitem estas empresas inovarem. Ainda em relação a este agrupamento, cabe destacar a forte interação com instituições de C&T, fato este que abre a possibilidade destas empresas introduzirem inovações de caráter mais “radical”. As empresas do *cluster* 2 – “empresas de médio dinamismo tecnológico”, concentram seus esforços inovativos no aprendizado interno, desenvolvendo relações de aprendizagem externa principalmente com os demais agentes produtivos, estas características geram capacitações para estas empresas implementarem inovações de caráter incremental, referentes à imitação de produtos e processos. Por fim, o baixo esforço inovativo, somado ao não desenvolvimento de interações com os demais agentes da região

<sup>25</sup> Distribuídas geograficamente da seguinte forma: 53,5% na região da Foz do Itajaí, 31,3% no Vale do Iguaçu, 11,1% na Região de Joinville e 4% no sul do Estado de Santa Catarina.

(agentes do arranjo), inibi o desenvolvimento das capacitações inovativas nas “empresas de baixo dinamismo inovativo” (*cluster* 3), sendo que estas introduzem inovações, tanto incrementais quanto “radicais”, em escala muito reduzida.

## **7. Considerações finais:**

A análise realizada baseou-se no tratamento de um elenco de questões a partir das quais se procurou obter algum tipo de mensuração dos esforços e do desempenho inovativo, bem como da importância do aprendizado externo e das ações cooperativas entre agentes no âmbito de arranjos produtivos locais. O exercício proposto neste trabalho baseou-se na utilização de indicadores e na posterior aplicação das técnicas de análise *Multivariada*, visando identificar grupos de agentes com características similares com relação a fatores que expressam aqueles aspectos. A análise realizada permitiu identificar três clusters de empresas com padrões similares no tocante às características do desempenho inovativo, esforço inovativo e aprendizado externo e ações cooperativas. Estes clusters podem ser caracterizados em função do dinamismo inovativo das empresas que os conformam.

Dessa forma, a metodologia proposta oferece uma contribuição objetiva para a caracterização da “dinâmica inovativa” daqueles arranjos, compreendida como um processo em permanente evolução e transformação. Em particular, é possível argumentar que as dinâmicas inovativas de cada arranjo tendem a ser fortemente influenciadas pela participação relativa de suas empresas em cada um dos clusters identificados. A partir desta análise, é possível também sugerir que as possibilidades de um determinado arranjo evoluir ao longo de uma trajetória “virtuosa” de fortalecimento da capacitação inovativa estaria diretamente articulada à maneira como evolui a configuração dos diversos grupos de agentes que a ele se integram. Do ponto de vista metodológico, este tipo de análise se articula com dois outros campos de investigação que tem sido explorados na discussão da dinâmica inovativa de arranjos produtivos locais: (i) análises de natureza tipológica acerca dos padrões de governança característicos desses arranjos (Campos et alli, 2005; Cassiolato e Szapiro, 2003); (ii) tentativas de se identificar um núcleo de empresas dinâmicas que estimulam o incremento das capacitações inovativas no âmbito desses arranjos (Stallivieri et alli, 2005).

Por fim, é importante mencionar também alguns possíveis desdobramentos da análise realizada. Tal análise integra-se a um programa mais amplo de pesquisa, que procura identificar e analisar indicadores relacionados à “dinâmica inovativa” características de arranjos produtivos locais. Neste sentido, em termos de uma agenda futura de pesquisa, para avançar-se além da análise realizada, alguns passos adicionais se fazem necessários. Em primeiro lugar, torna-se necessária uma análise mais detalhada da conformação estrutural daquelas aglomerações e do grau de densidade de seus relacionamentos internos. Uma análise intertemporal da trajetória evolutiva dessas aglomerações

também seria interessante, de modo a captar seu maior ou menor dinamismo e os impactos resultantes em termos da configuração interna das mesmas, as quais poderiam ser confrontadas com informações referentes às taxas de variação da intensidade de relacionamentos cooperativos, bem como aos esforços e ao desempenho inovativo das atividades investigadas.

## 8. Referências bibliográficas:

- BRITTO, J; STALLIVIERI, F. e VARGAS, M. "Aglomeração Espacial, Cooperação e Inovação na Indústria Brasileira: Uma Análise Cross-Sector Exploratória ", , Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia, 6 a 9 dezembro d, Natal, RN, 2005
- CAMPOS, R. CARIO, S. BOTELHO, M e NICOLAU, J.A. Estrutura produtiva, governança e ação pública: um painel das micro e pequenas empresas em arranjos produtivos locais no Brasil In CAMPOS et.al. **Programa de Financiamento de bolsas de mestrado vinculadas à pesquisa:micro e pequenas empresas em arranjos produtivos locais no Brasil**. Relatório de pesquisa. CD-ROM. Editora Fundação J.A.Boiteux. Florianópolis. 2004
- CASSIOLATO, J. E. e SZAPIRO, M. (2003). Uma caracterização de arranjos produtivos locais de micro e pequenas empresas. In: LASTRES, H. M. M., CASSIOLATO, J. E. e MACIEL, M. L. (org.) **Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local**. cap. 2 (pp. 35 – 50). Rio de Janeiro: Relume Dumará: UFRJ, Instituto de Economia. 556 p.
- COOKE, P. Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. **Industrial and Corporate Change**, 10 (4): 945-974, 2001
- EDQUIST, C, 'Systems of Innovation Approaches - Their Emergence and Characteristics', in C Edquist (ed.), **Systems of innovation : technologies, institutions, and organizations**, Pinter, London pp. 1-35, 1997.
- EDQUIST, C, Systems of Innovation – A Critical Review of The State of the Art. In J. Fagerberg, D. Mowery and R. Nelson *Handbook of Innovation* . Oxford: Oxford University Press, 2004
- FREEMAN, C. e SOETE, L. "The Economics of Industrial Innovation", Third Edition; Pinter, 1997.
- HAIR, J. F. et al (2005). **Análise multivariada de dados**. 5. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- JOHNSON, R. A., WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4. ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1998.
- LUNDVALL, B. "Innovation as an interactive process: from user-production interaction to the national system of innovation" in DOSI et alli, **Technical Change and Economic Theory**", Pinter Publishers, London, 1988
- LUNDVALL, BA. **Product innovations and User-Producer interreaction**. Industrial Development resresearch..series 31 Aalborg Universitie 1985.
- LUNDVALL, Bengt-Ake (Org.). **National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**. Londres: Pinter Publishers, 1992.
- MALECKI, E.J. e OINAS, P. **Making connections: technological learning and regional economic change**. Aldershot, Ashgate Publishers, 1999.
- MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: Bookmam, 2001.
- MOTHE, J, PAQUET, G (eds) **Local and regional systems of innovation**. Amsterdam: Kluwer Academics Publishers, 1998
- NELSON, R. (ed) "National Innovation Systems - a Comparative Analysis", Oxford University Press, 1993
- STALLIVIERI, F.. **Dinâmica econômica e a inserção de micro e pequenas empresas em arranjos produtivos locais: o caso da eletrometal-mecânica na microrregião de Joinville/SC**. Florianópolis - SC: UFSC (dissertação de mestrado em economia), 2004.
- STALLIVIERI, F; CAMPOS, R. e BRITTO. J. **Indicadores para a Análise da Dinâmica Inovativa em Arranjos Produtivos Locais: uma análise exploratória aplicada ao arranjo eletrometal-mecânico de Joinville/SC**, Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia, 6 a 9 dezembro, Natal, RN, 2005
- VARGAS, M.A. **Proximidade territorial, aprendizado e inovação em estudos sobre a dimensão local do processo de capacitação inovativa em arranjos e sistemas produtivos no Brasil**. Tese de doutorado. IE/UFRJ. Rio de Janeiro 2002.



## Anexo Estatístico:

**Tabela A1** – Matriz de Carga Fatorial dos Indicadores nos Respectivos Fatores e Variância Explicada Após a Rotação Ortogonal dos Eixos – Subconjunto de Desempenho Inovativo (N=298):

Indicadores	Fator 1	Fator 2
INRDPRD	0,126	<b>0,842</b>
INRDPRC	0,133	<b>0,846</b>
INICPRD	<b>0,842</b>	0,038
INICPRC	<b>0,797</b>	0,099
INORG	<b>0,703</b>	0,282
Expl. Variânc.	37,43%	30,31%

Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais. Elaboração própria com base no Software STATISTICA 6.0.

**Tabela A2** – Matriz de Carga Fatorial dos Indicadores nos Respectivos Fatores e Variância Explicada Após a Rotação Ortogonal dos Eixos – Subconjunto Esforço Inovativo (N=298):

Indicadores	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
CONSP&D	0,203	<b>0,865</b>	0,020	0,258
CONSNVTEC	<b>0,855</b>	0,156	0,150	0,152
CONSESPREINOV	<b>0,570</b>	0,218	0,010	0,507
CONSATORG	<b>0,814</b>	0,078	0,149	0,269
ESFTREERH	0,310	0,175	0,358	<b>0,715</b>
ESFABSRH	0,188	0,249	0,126	<b>0,839</b>
APRINTP&D	0,078	<b>0,866</b>	0,275	0,156
APRINTDEMFONT	0,196	0,206	<b>0,907</b>	0,219
Expl. Variânc.	24,20%	21,42%	13,60%	22,35%

Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais. Elaboração própria com base no Software STATISTICA 6.0.

**Tabela A3** – Matriz de Carga Fatorial dos Indicadores nos Respectivos Fatores e Variância Explicada Após a Rotação Ortogonal dos Eixos – Subconjunto Aprendizagem Externa e Ações Cooperativas (N=298):

Indicadores	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
APREXVER	<b>0,809</b>	0,148	0,119	0,043
APREXHOR	<b>0,761</b>	-0,060	0,031	0,322
APREXC&T	0,249	0,169	<b>0,822</b>	-0,059
APREXSERESP	0,466	<b>0,620</b>	0,332	-0,202
APREXDEMAG	<b>0,791</b>	0,256	0,168	0,077
COOPVER	0,191	0,466	0,263	<b>0,588</b>
COOPHOR	0,165	0,206	0,072	<b>0,835</b>
COOPINSTC&T	0,026	0,019	<b>0,848</b>	0,281
COOPSERESP	0,019	<b>0,844</b>	0,125	0,211
COOPDMAG	0,158	<b>0,759</b>	-0,043	0,297
Expl. Variânc.	22,30%	20,54%	16,42%	14,12%

Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais. Elaboração própria com base no Software STATISTICA 6.0.

**Tabela A4** – Matriz de coeficientes fatoriais utilizada para a extração dos scores fatoriais – Ind Desempenho Inovativo(N=298):

Indicadores	Fator 1	Fator 2
INRDPRD	-0,099	0,590
INRDPRC	-0,096	0,592
INICPRD	0,491	-0,146
INICPRC	0,452	-0,092
INORG	0,359	0,061

Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais. Elaboração própria com base no Software STATISTICA 6.0.

**Tabela A5** – Matriz de coeficientes fatoriais utilizada para a extração dos scores fatoriais – Ind Esforço Inovativo(N=298):

Indicadores	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
CONSP&D	0,003	0,636	-0,270	-0,079
CONSNVTEC	0,644	0,007	-0,007	-0,336
CONSESPREINOV	0,203	-0,027	-0,281	0,312
CONSATORG	0,555	-0,094	-0,019	-0,157
ESFTREERH	-0,140	-0,171	0,177	0,513
ESFABSRH	-0,278	-0,089	-0,157	0,758
APRINTP&D	-0,093	0,619	0,107	-0,207
APRINTDEMFONT	-0,078	-0,107	1,036	-0,165

Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais. Elaboração própria com base no Software STATISTICA 6.0.

**Tabela A6** – Matriz de coeficientes fatoriais utilizada para a extração dos scores fatoriais – Ind Aprendizagem Externa e Ações Cooperativas (N=298):

Indicadores	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
APREXVER	0,427	-0,058	-0,065	-0,086
APREXHOR	0,420	-0,252	-0,115	0,228
APREXC&T	-0,009	-0,021	0,554	-0,177
APREXSERESP	0,138	0,357	0,102	-0,407
APREXDEMAG	0,387	0,004	-0,043	-0,085
COOPVER	-0,064	0,104	0,061	0,371
COOPHOR	-0,030	-0,108	-0,058	0,675
COOPINSTC&T	-0,153	-0,179	0,607	0,187
COOPSERESP	-0,168	0,507	-0,039	-0,037
COOPDMAG	-0,053	0,427	-0,182	0,060

Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais. Elaboração própria com base no Software STATISTICA 6.0.

**Tabela A7** – Distância *F* e significância dos fatores na formação dos clusters (N=298):

Fatores	3 Clusters		4 Clusters		5 Clusters	
	Dist. F	Signif. P	Dist. F	Signif. P	Dist. F	Signif. P
Fator de Inovações Incrementais	129,647	0,000	140,039	0,000	111,617	0,000
Fator de Inovações “Radicais”	120,263	0,000	84,731	0,000	134,220	0,000
Fator de Atualização Tecnológica e Organizacional	41,702	0,000	30,576	0,000	23,561	0,000
Fator de P&D	45,645	0,000	97,010	0,000	57,620	0,000
Fator de Aprendizagem Interna	268,679	0,000	170,060	0,000	136,824	0,000
Fator Treinamento e Esforço Pré-Inovativo	39,218	0,000	49,268	0,000	41,762	0,000
Fator de Aprendizagem com Agentes Produtivos e Demais Agentes	183,476	0,000	134,575	0,000	87,081	0,000
Fator de Interação com Serviços Especializados	17,884	0,000	13,569	0,000	11,081	0,000
Fator de Interação com Instituições de C&T	60,512	0,000	41,306	0,000	17,935	0,000
Fator de Cooperação com Agentes Produtivos	6,713	0,001	8,745	0,000	46,451	0,000

Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais. Elaboração própria com base no Software STATISTICA 6.0.

**Tabela A8** – Distância entre os Clusters utilizando como métrica o quadrado da distância Mahalanobis (N = 28):

	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Cluster 1	0,00000	23,16030	35,12466
Cluster 2		0,00000	16,52710
Cluster 3			0,00000

Fonte: Programa de Pesquisa Mico e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais. Elaboração própria com base no Software STATISTICA 6.0.