

AGLOMERAÇÃO ESPACIAL, COOPERAÇÃO E INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE *CROSS-SECTOR* EXPLORATÓRIA

Resumo: O artigo desenvolve uma análise *cross-sector* que procura comparar a propensão à formação de aglomerações produtivas em diferentes ramos da indústria com informações relativas à intensidade das relações cooperativas e ao desempenho inovativo desses setores, utilizando informações extraídas da RAIS-MT e da PINTEC-2000 elaborada pelo IBGE. A análise encontra-se estruturada em cinco seções. Inicialmente, procura-se detalhar a metodologia utilizada para a realização do estudo. A seção 2 apresenta um perfil da importância dessas aglomerações nos diferentes ramos de atividades da indústria extrativa e de transformação, bem como aspectos relacionados à configuração da estrutura industrial das aglomerações identificadas nos diferentes setores. A seção 3 apresenta informações gerais sobre a taxa de inovação e a intensidade das articulações cooperativas nos diferentes setores, avaliada com base em informações extraídas da PINTEC. A seção 4 apresenta um exercício estatístico no qual estas informações são integradas de forma a permitir a definição de clusters de atividades industriais com características similares. Finalmente, uma última seção, de caráter conclusivo, apresenta possíveis desdobramentos da análise realizada.

Introdução

A utilização de um recorte analítico baseado na identificação de aglomerações produtivas vem ganhando crescente importância na literatura de Economia Industrial e de Desenvolvimento Regional. Como hipótese básica deste tipo de análise, admite-se que estas aglomerações estimulam processos interativos de aprendizado ao nível local, viabilizando o aumento da eficiência produtiva e criando um ambiente propício à elevação da competitividade dos agentes atuantes na região. Além disso, as interações entre empresas nessas aglomerações costumam ter impactos importantes em termos da geração e da qualidade do emprego ao nível local, contribuindo para dinamização desses espaços econômicos.

No caso brasileiro, a relevância desse objeto de investigação é reforçada em função de aspectos específicos. Em particular, o processo de reestruturação produtiva experimentado pela indústria ao longo da década de 90 gerou importantes desdobramentos sobre as articulações entre agentes no interior das cadeias produtivas e sobre o padrão de localização espacial das atividades industriais (Diniz e Crocco, 1996). A intensificação da concorrência tem também estimulado a localização de atividades produtivas em regiões onde a disponibilidade de fatores é mais favorável, tanto do ponto de vista quantitativo como qualitativo, o que se reflete no fortalecimento dos padrões de especialização de determinadas regiões em atividades nas quais as vantagens competitivas locais são mais evidentes (Suzigan, 2000). É possível mencionar também um processo de desconcentração espacial da indústria, com o conseqüente surgimento de novas áreas industriais (Pacheco, 1998; Sabóia, 2000), o qual remonta à década de 70, mas que vem adquirindo uma nova dinâmica no período mais recente, inclusive devido a estímulos de política econômica definidos no plano federal, estadual e municipal (Cassiolato e Britto, 2000)

Considerando a heterogeneidade estrutural que caracteriza a estrutura industrial brasileira, uma questão importante refere-se à importância que o processo de aglomeração espacial assume nos diversos ramos de atividade que conformam aquela estrutura. De fato, há indícios de que a aglomeração espacial de atividades produtivas não ocorre com o mesmo ritmo nem assume a mesma importância nos diversos ramos de atividade. Adicionalmente, é possível supor que a heterogeneidade estrutural que caracteriza a indústria brasileira nos seus diversos setores tende a se reproduzir, em algum grau, nas características das diversas aglomerações produtivas presentes naquelas atividades.

No tocante à identificação da aglomeração espacial de atividades econômicas, um procedimento recorrentemente utilizado pela literatura costuma ser o cálculo e análise de quocientes locais ou alguma medida semelhante, eventualmente trabalhados através de técnicas estatísticas mais sofisticadas, incluindo procedimentos de econometria espacial (Lemos et alii, 2005). Como problema presente na utilização dessas técnicas, é possível ressaltar as limitações das mesmas para captar as interações e a troca de informações

entre agentes e para avaliar, em algum grau, o desempenho econômico desses aglomerados. De maneira a dar conta dessas limitações, dois campos complementares de investigação podem ser destacados. O primeiro deles envolve a coleta e análise de informações sobre aspectos qualitativos desses aglomerados, a partir da aplicação de questionários estruturados junto aos agentes locais. Um segundo campo de investigação envolve a realização de análises *cross-sector* que procuram correlacionar a propensão à formação desses aglomerados em diferentes setores a indicadores setoriais relacionados à intensidade das relações cooperativas e ao desempenho econômico desses arranjos. Dentre as possíveis medidas de desempenho, particular ênfase pode ser atribuída à relação existente entre inovação tecnológica e competitividade industrial.

Este artigo desenvolve uma análise *cross-sector* que procura comparar a propensão à formação de aglomerações produtivas em diferentes ramos da indústria com informações relativas à intensidade das relações cooperativas e ao desempenho inovativo desses setores. Para desenvolver esta análise, duas fontes básicas de informação são utilizadas. Por um lado, procura-se construir um perfil da distribuição, da importância e da configuração da estrutura industrial dessas aglomerações nos diferentes ramos de atividades da indústria extrativa e de transformação brasileira, com base em informações extraídas da RAIS-MT para o ano de 2000. Por outro lado, procura-se articular esta análise a informações sobre processos cooperativos voltados à inovação e sobre o desempenho inovativo das empresas industriais brasileiras, extraídas da PINTEC-2000 elaborada pelo IBGE.

A análise desenvolvida ao longo do artigo encontra-se estruturada em cinco seções. Inicialmente (seção 1), procura-se detalhar a metodologia utilizada para a realização do estudo. A seção 2 apresenta um perfil da importância dessas aglomerações nos diferentes ramos de atividades da indústria extrativa e de transformação, bem como aspectos relacionados à configuração da estrutura industrial das aglomerações identificadas nos diferentes setores. A seção 3 apresenta informações gerais sobre a taxa de inovação e a intensidade das articulações cooperativas nos diferentes setores, avaliada com base em informações extraídas da PINTEC. A seção 4 apresenta um exercício estatístico no qual estas informações são integradas de forma a permitir a definição de clusters de atividades industriais com características similares. Finalmente, uma última seção, de caráter conclusivo, apresenta possíveis desdobramentos da análise realizada.

1. Base de Dados e Metodologia

A análise realizada utiliza como fonte básica de informações os dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), produzidos pela Secretaria de Políticas de Emprego e Salário do Ministério do Trabalho e Emprego (MTb). A fonte básica de informações é constituída por dados da RAIS para o ano de 2000, contemplando os trabalhadores formais registrados, o número de estabelecimentos presentes nos diversos ramos de atividades e o valor total das remunerações geradas. A metodologia desenvolvida utiliza como referência espacial básica a microrregião econômica (definida pelo IBGE) na qual se encontram localizadas as atividades industriais. O objetivo básico da análise é mensurar o processo de aglomeração de atividades produtivas no espaço, qualificando essa aglomeração em função do porte das atividades em relação ao total do emprego nos setores respectivos.

Inicialmente, procurou-se utilizar informações da base de dados da RAIS e uma ferramenta tradicional dos estudos de economia regional, visando avaliar a existência de aglomerações especializadas em um certo tipo de atividade. Para identificar-se uma aglomeração especializada, o critério utilizado foi o cálculo do Quociente Locacional (QL) relativo ao emprego. Adotando-se como base o total de empregados registrados (EMP) em cada microrregião informados pela RAIS, o cálculo do QL é feito segundo a fórmula abaixo:

$$QL = (EMP \text{ setor } i / EMP \text{ microrregião } j) / (total \text{ do país } EMP \text{ setor } i / total \text{ do país } EMP)$$

Na investigação realizada procurou-se considerar o Quociente Locacional (QL) calculado para todas as microrregiões do país e para todos os grupos de atividades econômicas (desagregadas a 3 dígitos) da classificação CNAE, separando-se aquelas especificamente vinculadas às atividades industriais (indústria extrativa e de transformação), que perfazem um total de 106 grupos CNAE. Na análise realizada, foi feita

uma consulta à tabela geral dos QLS das microrregiões nos diversos grupos CNAE, selecionando-se todos os pares microrregiões-grupos onde a condição $QL > 1$ fosse atendida. Além da matriz relativa aos valores de QLS para as microrregiões, procurou-se considerar também uma variável de controle, de forma a garantir que, para um setor em análise, uma participação mínima da microrregião no total do emprego do grupo (ramo de atividade) fosse considerada como pré-requisito para caracterizar a existência de uma aglomeração relevante¹. No estudo realizado, o limite de 0,1% do emprego total no ramo de atividade foi utilizado para caracterizar a “relevância” de cada aglomeração. Adicionalmente, optou-se também pela incorporação de um critério que se refere a um determinado valor mínimo de empregos gerados no par atividade-microrregião - assumindo-se, nesse sentido, um limite mínimo de cem postos de trabalho.. Por fim, procurou-se incorporar à análise algum critério de “densidade” mínima, em termos do número de estabelecimentos, para seleção de aglomerações relevantes. Na investigação realizada, optou-se por um critério mínimo de densidade extremamente abrangente, relacionado a um mínimo de 3 (três) estabelecimentos presentes na microrregião na atividade (grupo CNAE) considerada. . Num segundo momento agrupou-se estes grupos de atividades em setores industriais².

As informações relativas às aglomerações identificadas nos diferentes “grupos” da classificação CNAE foram então re-agrupadas em 24 ramos de atividades, numa classificação compatível com o recorte setorial da PINTEC. Estas informações foram então confrontadas com as seguintes informações extraídas da PINTEC para aqueles setores: 1) Taxa de Inovação (percentual de empresas que relataram a introdução de inovações de produto e/ou processo em relação à base total), 2) Gastos totais com atividades inovativas em relação à receita de vendas; 3) Gastos com atividades P&D em relação à receita de vendas; 4) percentual de empresas que, durante o período compreendido entre 1998-2000, relataram o envolvimento em arranjos cooperativos com outra empresa ou organização com vistas a desenvolver atividades inovativas; 5) percentual de empresas inovadoras que relataram o envolvimento em relações cooperativas com universidades. Utilizando o conjunto das variáveis extraídas base da RAIS – relativas às características estruturais das aglomerações identificadas – e da PINTEC – relativas ao esforço inovativo e à inserção das empresas em arranjos cooperativos com vistas à inovação – procurou-se aplicar técnicas de análise *Multivariada*, especificamente os procedimentos relacionados a análise de *cluster* (baseada na formação de agrupamentos de atividades similares) de modo a caracterizar-se as similaridades e as especificidades dos aglomerados industriais que integram as diferentes indústrias.

2. Distribuição Setorial e Configuração Estrutural de Aglomerações Produtivas: um quadro geral

A partir metodologia descrita, é possível avançar no sentido da identificação de aglomerações produtivas, utilizando-se um recorte ao nível dos diversos ramos de atividade, definidos a partir dos distintos “grupos” da classificação CNAE, os quais são re-agrupados de forma a possibilitar uma comparação *cross-sector* com dados sobre a intensidade de relacionamentos cooperativos e o desempenho inovativo extraídas da PINTEC. Neste sentido, esta seção apresenta um quadro geral da distribuição das aglomerações identificadas nos diferentes ramos de atividade da indústria, ressaltando também aspectos inerentes à configuração estrutural dessas aglomerações nos diferentes ramos da indústria..

Inicialmente, é importante considerar o universo de estabelecimentos, empregos e remunerações nos 106 grupos CNAE relacionados à indústria extrativa e de transformação. A base de informações da RAIS aponta que, no ano de 2000, existia um total de 244.201 estabelecimentos nestas atividades, que geravam um total de 4.930.701 empregos formais, os quais auferiam um montante de remunerações mensais (tomando-se como referência o mês de dezembro de 2000) da ordem de R\$ 4.149 milhões. A partir desse universo, foram aplicados critérios específicos para a identificação de aglomerações produtivas nos 106 ramos de atividades

¹ Os valores considerados para esse tipo de controle foram obtidos através da divisão dos empregados de um setor (grupo CNAE) *i* na microrregião *j* pelo total nacional de empregados no setor (grupo CNAE) *i*.

² Com o intuito de permitir a compatibilização desta parte da análise com os dados sobre cooperação e inovação obtidos na PINTEC que estão disponibilizados de forma agregada, para a divisão de atividade econômica (2 dígitos) da CNAE.

(grupos CNAE) da indústria extrativa e de transformação considerados. A Tabela 1 demonstra, que, de acordo com os critérios mencionados na metodologia, é possível identificar 1.343 aglomerações produtivas nas 557 microrregiões do país, as quais totalizavam 69.886 estabelecimentos e eram responsáveis por 2.456.100 empregos formais, gerando um montante de remunerações mensais da ordem de R\$ 2.169 milhões. A partir das informações apresentadas na Tabela 1, constata-se que as aglomerações identificadas assumem uma expressiva importância em termos dos níveis emprego, remunerações e estabelecimentos dos setores respectivos. De fato, no total, estas aglomerações eram responsáveis por aproximadamente 29% dos estabelecimentos, 50% dos empregos e por 57% das remunerações geradas no total da indústria extrativa e de transformação.

Tabela 1 – Características Básicas de Aglomerações Identificadas e Comparação com o Conjunto da Indústria - 200

	Nº	Empregos Gerados	Estabelecimentos	Remuneração Mensal (R\$ 1000)	Tamanho Médio	Rem. Média Mensal
Aglomerações	1343	2.456.100	69.886	2.168.685	35,1	882,98
Total da Indústria (Microrregiões)	557	4.930.701	244.201	3.778.705	20,2	766,36
Aglomerações/ Microrregiões	2,41	49,81%	28,62%	57,39%	1,74	1,15
Valores Médios por Aglomeração		1.829	52	1.615		

Fonte: RAIS-MT (2000)

Observa-se também que, na média, as aglomerações identificadas geravam 1.829 empregos cada uma, totalizando 52 estabelecimentos e gerando uma remuneração total mensal da ordem de 1,61 milhões. A partir de informações da Tabela 1 percebe-se também que, no geral, as aglomerações identificadas apresentam um porte, em termos de tamanho médio de estabelecimento, que é 74% superior ao observado para o conjunto da indústria. Já em termos da remuneração média mensal, verifica-se que esta, no total das aglomerações identificadas, é aproximadamente 15% superior à remuneração média mensal observada para o conjunto da indústria.

A Tabela 2 apresenta informações mais detalhadas sobre as características das aglomerações produtivas identificadas nos diversos ramos de atividade considerados. Nesta tabela, são apresentadas, para os uma agregação de atividades compatível com a utilizada pela PINTEC, as seguintes informações: i) número total de aglomerações identificadas em cada atividade; 2) QL médio relativo ao emprego para as aglomerações identificadas nos diversos grupos CNAE que compõem cada atividade; 3) nédia do percentual de empregos vinculados aos diversos grupos CNAE que compõem cada atividade concentrado nas aglomerações identificadas; ii) média da participação das aglomerações identificadas no total de empregos, estabelecimentos e remunerações das microrregiões respectivas em cada setor.

Com base nestas informações, alguns aspectos importantes podem se ressaltados. Em termos do número total de aglomerações, 5 ramos de atividades podem ser destacados por apresentarem, cada um deles, pelo menos 80 aglomerações identificadas a partir dos critérios utilizados: Produtos alimentares e bebidas (207 aglomerações identificadas); Fabricação de produtos têxteis (115 aglomerações); Fabricação de Produtos Químicos (102 aglomerações); Fabricação de Máquinas e Equipamentos (85 aglomerações); Indústria Extrativa Mineral (80 aglomerações). Estes setores, em conjunto eram responsáveis por aproximadamente 44% das aglomerações identificadas segundo aqueles critérios.

Tabela 2 – Número de Aglomerações Identificadas, Indicador de Especialização (QL-Emprego), Indicador de Relevância (% no total do Emprego do Grupo CNAE) e Participação no Total de Empregos e Estabelecimentos das Microrregiões

Atividade (Grupo CNAE)	Nº Aglo	QL Médio Emp	Relevância. (% setor)	% Emp Micro	% Estab. Micro	% Rem Micro
Indústria Extrativa Mineral	80	31,41	56,46	4,61	6,67	1,38
Produtos alimentares bebidas	207	5,56	43,18	8,42	8,51	2,01
Fumo	7	11,6	69,8	2,69	3,16	0,35
Fabricação de produtos têxteis	115	5,14	56,27	3,62	2,79	1,43
Artigos do Vestuário e acessórios	44	4,10	38,70	11,01	6,67	10,24
Couros, peles e calçados	66	6,23	67,23	12,74	9,81	5,29
Fabricação de produtos da madeira	74	8,80	58,05	15,08	11,15	7,61
Celulose, Papel e papelão	55	7,53	37,25	2,99	6,12	0,46
Edição, impressão e reprodução	22	3,53	63,77	3,05	3,89	3,28
Refino de petróleo, álcool e combustíveis nucleares	20	72,73	62,07	2,32	4,62	0,28
Fabricação de Produtos Químicos	102	4,69	60,42	1,85	2,99	0,66
Fab. De Produtos de matérias plásticas	25	2,70	39,90	5,95	5,63	2,77
Fab. De Produtos de minerais não-metálicos	77	4,38	41,38	4,18	3,74	2,69
Metalurgia Básica	54	7,02	48,00	4,53	6,51	0,51
Fabricação de Produtos de Metal	61	3,94	42,00	2,99	2,74	2,27
Fabricação de Máquinas e Equipamentos	85	5,01	59,13	1,98	2,56	0,83
Fab. Máquinas para escritório e equip. informática	12	7,80	51,85	0,76	1,04	0,41
Fab. Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	76	5,51	61,36	1,32	1,55	0,40
Fab. De Material eletrônico e de comunicação	23	14,37	72,97	4,62	5,72	0,54
Inst. médico-hospitalares e automação	36	4,12	70,72	0,43	0,38	0,33
Veículos automotores, reboques e carrocerias	37	5,52	66,66	3,94	5,72	0,51
Fab. De outros equipamentos de transporte	20	20,18	64,40	3,65	5,73	0,45
Fabricação de artigos do mobiliário	30	4,60	30,15	10,64	9,51	6,23
Reciclagem	15	4,70	29,15	0,34	0,21	0,32

Fonte: RAIS-MT (2000)

Para uma descrição mais pormenorizada dos contrastes entre essas aglomerações, é importante correlacioná-los aos critérios utilizados na identificação das mesmas. Em particular, é possível avaliar estas diferenças inter-setoriais a partir de dois critérios básicos relacionados à metodologia utilizada – um critério de “especialização”, expresso no índice de especialização (QL–Emprego) das diversas microrregiões nos ramos de atividade considerados e um critério de “relevância”, que envolve a participação do aglomeração no total do emprego do ramo de atividade.

Considerando estes indicadores, é possível hierarquizar os diversos ramos de atividade segundo os valores dos mesmos. No caso do índice de QL–Emprego médio para as aglomerações identificadas em cada ramo de atividade, observa-se que este assume um valor particularmente elevado no setor de coque, refino de petróleo, álcool e combustíveis nucleares. Além disso, este indicador apresenta um valor mais elevado em alguns setores intensivos em recursos - indústria extrativa mineral; fumo; fabricação de produtos da madeira; celulose, papel e papelão – assim como em alguns setores de maior conteúdo tecnológico, a saber outros equipamentos de transporte; material eletrônico e de comunicação; máquinas para escritório e equipamentos de informática. Estas evidências sugerem que a presença dessas aglomerações é importante tanto em atividades nas quais a indústria apresenta vantagens comparativas que favorecem a especialização, como em atividades mais sofisticadas que funcionam como núcleos de irradiação de progresso técnico para o conjunto da indústria.

No caso do critério de “relevância”, observa-se a seguinte distribuição de ramos de atividade: (1) dois ramos de atividade (Material eletrônico e de comunicação; Instrumentos médico-hospitalares e automação industrial) com mais de 70% dos empregos setoriais concentrado nas aglomerações identificadas; (2) oito ramos de atividade (vinculados principalmente aos complexos eletro-eletrônico e químico, além dos setores de fumo e calçados) nos quais as aglomerações identificadas eram responsáveis por entre 60-70% do emprego setorial; (3) cinco ramos de atividade (destacando-se ramos vinculados ao complexo metal-mecânico, além da extrativa mineral, madeira e produtos têxteis) nos quais as aglomerações eram responsáveis por entre 50-60% do emprego setorial; (4) quatro ramos de atividade (bastante heterogêneos, envolvendo metalurgia, produtos de minerais não metálicos, bem como alimentos e bebidas) nos quais as aglomerações eram responsáveis por entre 40-50% do emprego setorial; (5) cinco ramos de atividade (com clara predominância de setores tradicionais) nos quais as aglomerações eram responsáveis por menos de 40% do emprego setorial. A partir dessa distribuição, percebe-se que, quanto maior a sofisticação da base técnica no ramo de atividade, maior tende a ser, grosso modo, a relevância das aglomerações produtivas no conjunto da indústria.

É possível qualificar melhor a discussão, considerando também a importância das aglomerações identificadas em relação ao total do emprego, estabelecimentos e remunerações das microrregiões respectivas. A princípio, uma participação elevada quanto a estes valores revela que aquelas aglomerações possuem um expressivo potencial de dinamização das economias locais. Considerando este aspecto, as informações disponíveis também denotam uma expressiva diversidade inter-setorial, conforme aponta a Tabela 2. A análise dessas informações deve ser qualificada em função do elevado nível de desagregação setorial utilizado (equivalente aos diversos grupos CNAE, o que corresponde a uma desagregação a 3 dígitos naquela classificação). Neste sentido, não se deve esperar que os percentuais calculados sejam tão elevados como seriam no caso de uma classificação setorial mais agregada. Feita esta qualificação, e considerando inicialmente informações relativas à participação das aglomerações no total do emprego das microrregiões respectivas, é possível identificar quatro ramos de atividade nos quais a participação daquelas aglomerações era superior a 10% do emprego industrial das microrregiões correspondentes: Fabricação de produtos da madeira; Couros, peles e calçados; Artigos do Vestuário e acessórios; Fabricação de artigos do mobiliário. Um resultado parecido é encontrado se a análise for expandida para a participação das aglomerações no total de estabelecimentos das microrregiões. Neste caso, o maior destaque cabe a quatro ramos de atividade nos quais a participação das aglomerações identificadas era superior a 8% do total dos estabelecimentos industriais: Fabricação de produtos da madeira; Couros, peles e calçados; Fabricação de artigos do mobiliário; Produtos alimentares e bebidas. Finalmente, no caso das remunerações geradas nas microrregiões respectivas, é possível destacar quatro ramos de atividade nos quais a participação das aglomerações identificadas era superior a 5% do total das remunerações geradas pela indústria na microrregião correspondente: Artigos do Vestuário e acessórios; Fabricação de produtos da madeira; Fabricação de artigos do mobiliário; Couros, peles e calçados. Nestes setores, há evidências de que as aglomerações produtivas apresentam um expressivo potencial de dinamização dos níveis de renda das economias locais.

Uma hipótese básica que norteia a investigação realizada é de que existem diferenças inter e intra-setoriais significativas não apenas em termos da importância das aglomerações produtivas no emprego, estabelecimentos e remunerações das atividades respectivas, mas também em relação a determinados indicadores que podem ser utilizados para analisar as características da estrutura industrial prevalente naqueles aglomerados. Considerando a existência dessa diversidade inter-setorial, um corolário importante é que, ao selecionar-se aleatoriamente um setor para investigar-se esse processo, as características estruturais das aglomerações produtivas identificadas provavelmente serão intrinsecamente distintas daquelas observadas em outro ramo de atividade.

Um primeiro aspecto a ser analisado na discussão dessa diversidade inter-setorial refere-se aos valores médios dos empregos e estabelecimentos presentes nas aglomerações identificadas nos diversos ramos de atividade. A Tabela 3 aborda este aspecto, possibilitando algumas conclusões interessantes. Considerando o número médio de empregos gerados nas aglomerações identificadas, é possível destacar cinco ramos de atividade nos quais este número era superior a 3.000 empregados: Veículos automotores, reboques e

carrocerias; Edição, impressão e reprodução; Artigos do Vestuário e acessórios; Couros, peles e calçados; Produtos de matérias plásticas. Em contraste, é possível destacar um conjunto de quatro setores intensivos em capital, cujo número médio de empregos gerados nas aglomerações identificadas é inferior a 1.000 empregados: Máquinas, aparelhos e materiais elétricos; Coque, refino de petróleo, álcool e combustíveis nucleares; Máquinas para escritório e equipamentos de informática; Instrumentos médico-hospitalares e equipamentos para automação industrial.

Ainda considerando informações relativas ao número médio de empregados por aglomeração, é interessante analisar a dispersão desses valores entre os aglomerados identificados em cada ramo de atividade. Nesse caso, é possível considerar dois grupos de ramos de atividade extremos, um com maior dispersão (que denotaria uma maior heterogeneidade entre os aglomerados presentes naqueles ramos), e outro com menor dispersão (que denotaria um maior homogeneidade entre os aglomerados). No caso do primeiro grupo, quatro ramos de atividades podem ser destacados: Couros, peles e calçados; Fabricação de Produtos de Metal; Edição, impressão e reprodução; Material eletrônico e de comunicação. Já dentre os ramos mais homogêneos em termos do número médio de empregos por aglomeração, quatro ramos de atividade podem ser destacados: Fabricação de produtos da madeira; Fabricação de artigos do mobiliário; Celulose, Papel e papelão; Reciclagem.

Tabela 3 – Número Médio de Empregos e de Estabelecimentos em Aglomerações Produtivas nos Diversos Ramos de Atividade - 2000

Atividade (Grupo CNAE)	Nº Aglo	Empregos p/ Aglom.	Disp. Emp.	Estabelec. p/Aglom.	Disp. Estab.
Indústria Extrativa Mineral	80	1.029	0,88	19	0,91
Produtos alimentares bebidas	207	1.872	0,89	47	0,65
Fumo	7	1.397	1,12	11	1,03
Fabricação de produtos têxteis	115	1.434	0,96	35	1,43
Artigos do Vestuário e acessórios	44	3.836	1,06	248	1,06
Couros, peles e calçados	66	3.693	1,27	101	1,44
Fabricação de produtos da madeira	74	1.658	0,82	74	0,90
Celulose, Papel e papelão	55	1.074	0,58	20	0,57
Edição, impressão e reprodução	22	4.064	1,23	212	1,41
Refino de petróleo, álcool e combustíveis nucleares	20	843	0,84	5	0,32
Fabricação de Produtos Químicos	102	1.534	0,99	26	1,02
Fab. de Produtos de matérias plásticas	25	3.394	0,98	74	1,22
Fab. de Produtos de minerais não-metálicos	77	1.227	1,01	52	1,05
Metalurgia Básica	54	1.837	0,92	13	0,96
Fabricação de Produtos de Metal	61	2.086	1,24	87	1,36
Fabricação de Máquinas e Equipamentos	85	1.703	1,02	42	0,97
Fab. Máquinas para escritório e equip. informática	12	828	1,02	20	0,89
Fab. Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	76	965	1,14	18	1,20
Fab. de Material eletrônico e de comunicação	23	2.672	1,15	22	1,26
Inst. médico-hospitalares e automação	36	631	0,98	24	1,18
Veículos automotores, reboquese carrocerias	37	5.809	1,13	24	0,94
Fab. de outros equipamentos de transporte	20	2.802	0,98	12	0,74
Fabricação de artigos do mobiliário	30	2.662	0,74	111	1,05
Reciclagem	15	171	0,38	8	0,51

Fonte: RAIS-MT (2000)

No referencial de análise utilizado, um aspecto importante para caracterização de aglomerações produtivas diz respeito à densidade de estabelecimentos em seu interior. A Tabela também contempla este aspecto, apresentando informações sobre a densidade média de estabelecimentos observada nas aglomerações identificadas nos diversos ramos de atividade. Em termos do valor absoluto dessa densidade

média, é possível destacar quatro ramos de atividades com mais de 100 estabelecimentos na média das aglomerações identificadas: Artigos do Vestuário e acessórios; Edição, impressão e reprodução; Fabricação de artigos do mobiliário; Couros, peles e calçados. Avançando-se na análise da “densidade média” de estabelecimentos nas aglomerações identificadas nos diversos ramos de atividade, é possível considerar também medidas de dispersão relativas a essa densidade em cada ramo. Considerando este aspecto, quatro ramos de atividade destacam-se por apresentar uma maior dispersão dessa densidade entre as aglomerações identificadas: Couros, peles e calçados; Fabricação de produtos têxteis; Edição, impressão e reprodução; Fabricação de Produtos de Metal. Em contraste, cinco ramos de atividade (nos quais foram identificadas pelo menos cinco aglomerações produtivas) apresentaram uma menor dispersão dessa densidade: Produtos alimentares bebidas; Celulose, Papel e papelão; Reciclagem; Coque, refino de petróleo, álcool e combustíveis nucleares

Uma análise rigorosa da diversidade inter-setorial das aglomerações identificadas deve contemplar também uma comparação do tamanho médio dessas aglomerações nos diversos setores, assim como da dispersão desse tamanho entre os aglomerados identificados em cada ramo de atividade. A Tabela apresenta informações que possibilitam avançar nessa comparação, identificando o tamanho médio das aglomerações identificadas em cada ramo de atividade, assim como uma medida da dispersão desse tamanho médio entre os diversos aglomerados de um mesmo ramo. A partir das informações apresentadas, percebe-se que cinco ramos de atividade podem ser destacado por apresentarem um tamanho médio de estabelecimento superior a 200 empregados nas aglomerações identificadas: Veículos automotores, reboques e carrocerias; Outros equipamentos de transporte; Metalurgia Básica; Coque, refino de petróleo, álcool e combustíveis nucleares. Ampliando-se essa análise para as demais faixas de tamanho médio, observa-se a seguinte distribuição: (i) 7 ramos de atividade na faixa entre 100-200 empregados de tamanho médio nas aglomerações identificadas; (ii) 5 ramos de atividade na faixa entre 50-100 empregados de tamanho médio; (iii) 8 ramos de atividade na faixa entre de menos de 50 empregados de tamanho médio nas aglomerações identificadas.

É possível considerar também informações sobre a dispersão do tamanho médio entre as diversas aglomerações identificadas em cada ramo de atividade. Considerando esse aspecto, dois grupos extremos da distribuição dos ramos de atividade podem ser destacados, associados, respectivamente, a uma maior heterogeneidade e a uma maior homogeneidade em termos do tamanho médio dos aglomerados presentes em um mesmo ramo de atividade. No primeiro caso (relativo ao grupo com maior heterogeneidade), quatro ramos de atividade podem ser destacados: Fabricação de produtos têxteis; Couros, peles e calçados; Coque, refino de petróleo, álcool e combustíveis nucleares; Metalurgia Básica. Já dentre os ramos mais homogêneos em termos do tamanho médio dos aglomerados, quatro setores podem ser destacados: Fabricação de Produtos Químicos; Fabricação de produtos da madeira; Fabricação de Produtos de matérias plásticas; Reciclagem

Na discussão da diversidade inter-setorial das aglomerações produtivas identificadas, é importante considerar também informações sobre a remuneração média mensal prevalecente nas aglomerações identificadas em cada ramo de atividade. Além disso, é importante avaliar-se a dispersão existente entre os valores dessa remuneração média nos diversos aglomerados presentes num mesmo ramo de atividade. A Tabela 4 também fornece informações que possibilitam discutir estes aspectos. No que se refere à distribuição dos ramos de atividade por diferentes faixas de remuneração média, os seguintes resultados podem ser destacados: (i) 3 ramos de atividade com mais de R\$ 1.500,00 de remuneração média mensal nas aglomerações identificadas (Coque, refino de petróleo, álcool e combustíveis nucleares; Fabricação de Produtos Químicos; Máquinas para escritório e equipamentos de informática; (ii) 9 ramos de atividade (relacionados principalmente a ramos do complexo metal-mecânico e ao setor de celulose) com remuneração média mensal entre R\$ 1.000,00–1.500,00; (iii) 9 ramos de atividade bastante heterogêneos (plásticos; fumo; produtos de minerais não metálicos; produtos alimentares e bebidas; têxteis) com remuneração média mensal entre R\$ 500,00–1.000,00; (iv) 3 ramos de atividade relacionados principalmente a setores tradicionais (Couros, peles e calçados; Fabricação de produtos da madeira; Artigos do Vestuário e acessórios) com remuneração média mensal abaixo de R\$ 500,00 nas aglomerações identificadas.

Tabela 4 – Tamanho Médio de Estabelecimentos e Remuneração Média Mensal (em R\$) em Aglomerações nos Diversos Ramos de Atividade –2000

Atividade (Grupo CNAE)	Nº Aglo	Tam Médio	Tam Médio Disp.	Remun. Média	Rem Média Disp
Indústria Extrativa Mineral	80	90,69	0,71	1.307,29	0,43
Produtos alimentares bebidas	207	133,73	0,79	641,44	0,45
Fumo	7	154,5	0,78	977	0,66
Fabricação de produtos têxteis	115	130,30	1,12	556,14	0,37
Artigos do Vestuário e acessórios	44	21,20	0,55	339,00	0,39
Couros, peles e calçados	66	81,40	0,99	444,67	0,29
Fabricação de produtos da madeira	74	26,90	0,54	361,50	0,33
Celulose, Papel e papelão	55	129,08	0,65	1.211,25	0,66
Edição, impressão e reprodução	22	54,40	0,88	1.268,67	0,49
Refino de petróleo, álcool e combustíveis nucleares	20	247,07	0,98	1.768,33	0,41
Fabricação de Produtos Químicos	102	81,26	0,54	1.699,56	0,48
Fab.de Produtos de matérias plásticas	25	59,60	0,49	991,50	0,36
Fab. de Produtos de minerais não-metálicos	77	49,42	0,72	873,60	0,49
Metalurgia Básica	54	248,38	0,94	1.141,60	0,37
Fabricação de Produtos de Metal	61	45,44	0,90	852,80	0,43
Fabricação de Máquinas e Equipamentos	85	116,24	0,76	1.283,75	0,37
Fab. Máquinas para escritório e equip. informática	12	48,75	0,68	1.503,00	0,49
Fab. Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	76	101,83	0,80	1.053,57	0,47
Fab. De Material eletrônico e de comunicação	23	152,67	0,81	1.240,67	0,36
Inst. médico-hospitalares e automação	36	43,38	0,87	961,60	0,30
Veículos automotores, reboque e carrocerias	37	634,78	0,84	1.474,60	0,29
Fab. De outros equipamentos de transporte	20	374,40	0,83	1.486,00	0,57
Fabricação de artigos do mobiliário	30	42,15	0,55	651,00	0,44
Reciclagem	15	25,05	0,37	579,00	0,24

Fonte: RAIS-MT (2000)

Além de informações sobre a distribuição dos diferentes ramos de atividade por faixas de remuneração média, é possível considerar também a dispersão dos valores dessa remuneração entre os diversos aglomerados de um mesmo ramo de atividade. Nesse caso, dois grupos extremos de setores podem ser ressaltados. O primeiro deles, mais heterogêneo em termos dos valores das remunerações médias observadas, é constituído por seis ramos de atividade: Celulose, Papel e papelão; Fumo; Outros equipamentos de transporte; Máquinas para escritório e equipamentos de . informática; Edição, impressão e reprodução; Produtos de minerais não-metálicos. O segundo grupo, equivalente aos setores mais homogêneos é constituído pelos seguintes ramos de atividade: Instrumentos médico-hospitalares e equipamentos para automação industrial; Veículos automotores, reboques e carrocerias; Couros, peles e calçados; Reciclagem

A partir das informações apresentadas, percebe-se que a consolidação de aglomerações produtivas não ocorre no mesmo ritmo nem assume as mesmas características nos diversos ramos de atividade da indústria brasileira. Dois desdobramentos importantes decorrem dessa constatação, um de natureza mais analítica e outro com claras implicações em termos da efetividade das políticas que podem ser ativadas visando a consolidação e/ou fortalecimento daquelas aglomerações. Do ponto de vista analítico, a análise realizada ressalta a importância de se incorporar á análise elementos que possibilitem uma maior detalhamento da configuração da estrutura industrial subjacente àquelas aglomerações nos diferentes ramos de atividade Já do ponto de vista das implicações de política, é importante que os formuladores de políticas tenham clareza de que os impactos resultantes da consolidação de uma aglomeração produtiva em determinada região poderão variar consideravelmente de acordo com o tipo de ramo de atividade a ser privilegiado na concessão de incentivos. Além disso, para obter-se uma maior efetividade dessas ações, é

importante ter claro também em que medida as alternativas em termos da configuração da estrutura daquelas aglomerações podem variar dentro de um mesmo ramo de atividade. Este aspecto remete a discussão no sentido da diversidade inter-setorial das aglomerações produtivas, ponto abordado à frente a partir da utilização da utilização de métodos de estatística *Multivariada* (análise de *clusters*).

3. Desempenho Inovativo e Inserção em arranjos Cooperativos: uma análise *cross-sector*

Visando caracterizar o esforço inovativo da indústria brasileira e seus impactos em termos do processo de cooperação tecnológica na indústria brasileira, foram utilizadas informações coletadas a partir da PINTEC realizada pelo IBGE em 2002. Existem diversas questões contempladas na PINTEC que possibilitam uma avaliação dos esforços e desempenho inovativo do setor industrial brasileiro, assim como do seu envolvimento do com práticas de cooperação tecnológica. No tocante ao desempenho inovativo, as informações levantadas pela PINTEC, apontam que apenas 31% das empresas industriais brasileiras com mais de 10 empregados foram inovadoras, no período 1998-2000, no sentido proposto pela pesquisa. Além disso, na realização da pesquisa, indagou-se às empresas, se as mesmas, durante o período compreendido entre 1998-2000, haviam se envolvido em arranjos cooperativos com outra empresa ou organização com vistas a desenvolver atividades inovativas. Isto não implica, necessariamente, que as partes envolvidas obtêm benefícios comerciais imediatos partir desses relacionamentos. A Tabela 5 demonstra que, do universo de empresas inovadoras existentes na indústria brasileira, extraídas a partir da expansão da amostra de empresas presentes na base de dados da PINTEC, verifica-se que cerca de 11%, ou 2497 empresas, apresentaram alguma forma de participação em arranjos cooperativos com vistas a desenvolver atividades inovativas entre 1998 e 2000. Um outro aspecto importante refere-se à identificação do percentual de empresas que relataram a introdução de inovações – de produto ou processo – como resultado direto de práticas cooperativas. A Tabela 2 demonstra que, de uma base total de aproximadamente 72 mil empresas, 22.698 empresas relataram a introdução de inovações (31,5% do total) e 3.789 empresas relataram a introdução de produtos novos no mercado. As empresas que relataram a introdução de inovações em cooperação totalizavam 1.871 unidades, o que representava apenas 2,6% da base total da PINTEC. Já quando considera apenas as empresas que introduziram inovações no ano 2000, verifica-se que o percentual daquelas envolvidas com práticas cooperativas atingia 8,3% daquele total, sendo 4,4% de inovações de produto em cooperação e 3,9% de inovações de processo em cooperação.

Tabela 5 – Número Total de Empresas, Empresas Inovadoras, Empresas com Produtos Novos, Inovadoras Envolvidas com Arranjos Cooperativos, e Empresas com Inovação Decorrente de Cooperação

	No Empresas	% Total	% Inovadoras
Total	72 005	100,00%	
Empresas Inovadoras	22 698	31,52%	100,00%
Inovadoras Com Produtos Novos	3.789	5,26%	16,70%
Inovadoras em arranjos Cooperativos	2.407	3,34%	10,9%
Inovação de Produto em Cooperação.	988	1,37%	4,35%
Inovação de Processo em Cooperação	883	1,23%	3,89%
Inovação Total em Cooperação	1 871	2,60%	8,24%

Fonte: PINTEC-IBGE (2002)

A partir desse quadro geral, é possível avançar na tentativa de correlacionar, para os diferentes setores, o envolvimento em articulações cooperativas com o desempenho e os esforços inovativos dos diferentes setores. A Tabela 6 apresenta alguns dados gerais obtidos a partir dos dados da PINTEC. Os dados apresentados pela tabela são: Taxa de Inovação (32% para o total da indústria), Gastos em Inovação/Vendas (3,84% para o total da indústria) , Gastos P&D /Vendas (0,64% para o total da indústria), percentual de empresas inovadoras com P&D interno (34,4% para o total da indústria), percentual empresas inovadoras que

cooperaram (11% para o total da indústria) e percentual de empresas inovadoras que cooperaram c/ universidades (3,4% para o total da indústria).

A partir das informações apresentadas, é possível, com a devida cautela, realizar algumas considerações. Inicialmente, verifica-se que as empresas brasileiras são relativamente pouco inovadoras: de fato, a taxa de inovação (porcentagem das empresas que introduziram no mercado produtos e/ou processos novos ou tecnologicamente aprimorados nos três anos anteriores à pesquisa) das empresas brasileiras é da ordem de 31% em 2000. A este padrão geral da indústria de baixa taxa de inovação é surpreendentemente associado um padrão de gastos relativamente elevados em atividades inovativas por parte das empresas. Os dados sobre a participação dos gastos em inovação por parte do setor privado no faturamento permitem notar que, de forma geral, tal relação para as empresas industriais brasileiras (3,7%) equivale à média da União Européia. No entanto, as empresas brasileiras gastam relativamente pouco em P&D, concentrando seus gastos em atividades inovativas na compra de máquinas e equipamentos enquanto na maior parte dos países avançados os gastos se concentram em P&D. Por fim, verifica-se que as empresas brasileiras cooperam muito pouco, particularmente com as instituições de pesquisa e universidades, diferentemente do que ocorre com as empresas dos países mais avançados. De fato, apenas 3,4% das empresas inovadoras brasileiras cooperam com institutos de pesquisa e universidades, enquanto na maior parte dos países da OCDE tal percentual está em volta de 10%.

Tabela 6 - Indicadores selecionados da inovação tecnológica da PINTEC- 2000

Setores de Atividade	Taxa de Inovação	Gastos em Inovação/ vendas	Gastos P&D Vendas	% empresas inovadoras com P&D interno	% empresas inovadoras que cooperaram	% empresas inovadoras que cooperaram c/ universidades
Geral	32	3,84	0,64	34,4	11,0	3,7
Indústria Extrativa Mineral	17	1,47	0,23	26,6	24,6	3,1
Indústria de Transformação	32	3,89	0,65	34,2	10,9	3,7
Produtos alimentares bebidas	29	2,15	0,22	28,7	10,2	3,7
Fumo	35	1,14	0,64	27,8	26,9	6,3
Fabricação de produtos têxteis	32	3,64	0,27	36,3	7,1	1,1
Artigos do Vestuário e acessórios	26	2,08	0,21	9,2	6,5	3,7
Couros, peles e calçados	34	1,77	0,29	35,8	12,2	1,0
Fabricação de produtos da madeira	14	5,21	0,19	19,6	7,8	1,9
Celulose, Papel e papelão	25	3,89	0,35	43,7	13,2	3,2
Edição, impressão e reprodução	33	3,30	0,07	8,6	8,1	2,1
Refino de petróleo, álcool e combustíveis	34	1,41	0,88	26,2	26,5	5,7
Fabricação de Produtos Químicos	46	4,03	0,63	64,0	20,6	9,5
Fab.de Produtos de matérias plásticas	40	4,53	0,42	34,6	13,2	4,2
Fab. de Produtos de minerais não-metálicos	21	4,88	0,30	25,1	11,4	5,5
Metalurgia Básica	31	6,29	0,40	34,7	10,8	5,6
Fabricação de Produtos de Metal	33	3,50	0,35	28,4	7,7	1,2
Fabricação de Máquinas e Equipamentos	44	4,14	1,15	59,6	14,1	6,1
Máq. para escritório e equip. informática	68	3,11	1,30	85,3	30,6	15,0
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	48	5,77	1,76	58,2	10,5	4,1
Material eletrônico e de comunicação	62	4,84	1,60	63,9	16,7	4,5
Inst. Médico-hospitalares e automação s	59	5,04	1,77	46,8	17,4	8,5
Veículos automotores, reboques e carroc.	36	7,14	0,89	42,2	17,3	4,6
Fab. de outros equipamentos de transporte	44	5,89	2,72	70,8	13,4	2,3
Fabricação de artigos do mobiliário	34	3,58	0,32	31,6	5,1	0,6
Reciclagem	13	4,46	-	-	-	-

Fonte: Dados da PINTEC elaborados em Cassiolato (2004)

4. Aglomerações Industriais, Intensidade da Cooperação e Desempenho Inovativo: uma análise de *cluster* exploratória

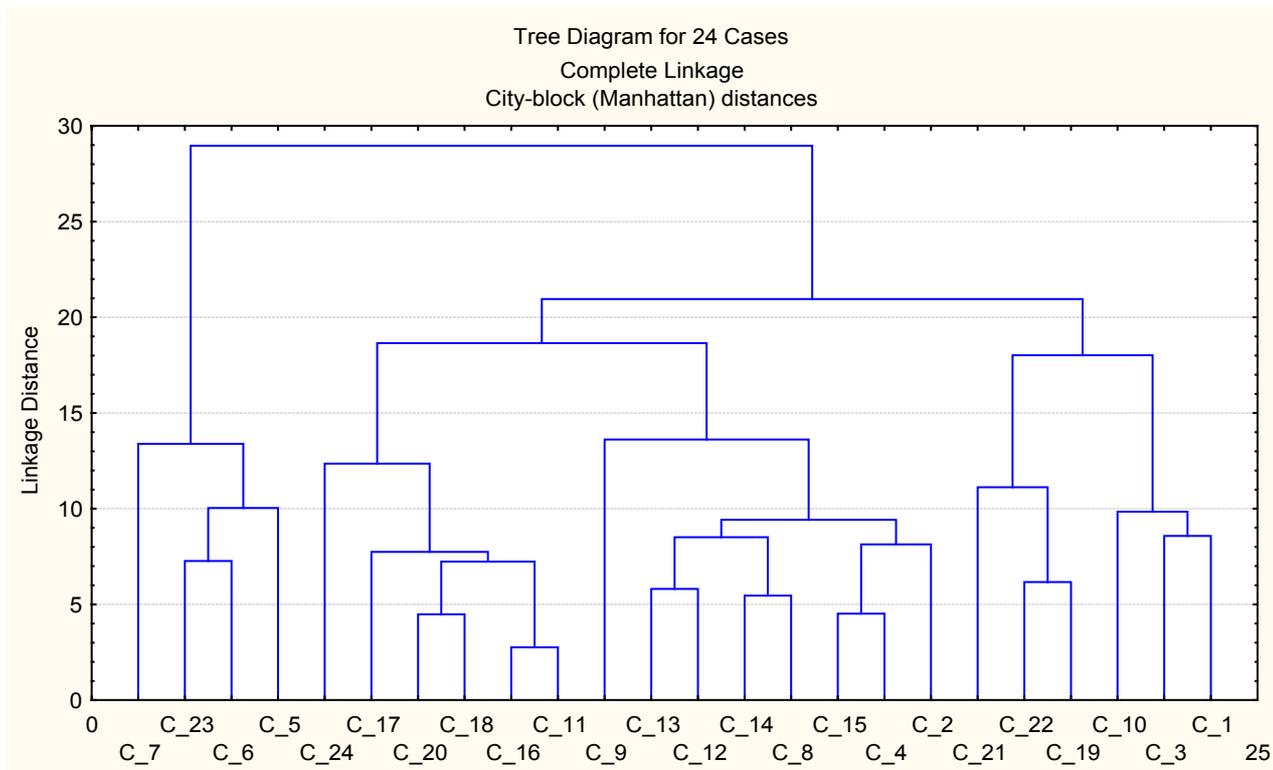
Esta seção procura desenvolver uma análise de *cluster* a partir de um conjunto de variáveis estruturais extraídas da base de informações da RAIS, que possibilitam uma caracterização estrutural das aglomerações identificadas, e de um conjunto de cinco variáveis retiradas da PINTEC, quais sejam, taxa de inovação, inovação sobre vendas, P&D sobre vendas, porcentagem de empresas que inovam e cooperam por setor e porcentagem de empresas que inovam e cooperam com universidades. Este último conjunto de variáveis foi acrescentado a análise com o intuito de identificar se existem características setoriais que influenciam, ou são influenciadas, pela maior ou menor presença de aglomerações produtivas num determinado ramo da indústria. O Quadro 1 apresenta as variáveis utilizadas, a partir das quais realizou-se uma análise de cluster com base em técnicas de estatística multi-variada para agrupamento de setores. Através dessa análise, pretende-se identificar os ramos da indústria com características similares, entre os integrantes de um mesmo *cluster*, mas que apresentam características distintas em relação aos integrantes de um *cluster* diferente.

Quadro 1 – Variáveis consideradas na análise de cluster

Variáveis extraídas da base de dados da RAIS	Variáveis extraídas da base de dados da PINTEC
1. número de aglomerações 2. QL Emprego 3. participação da aglomeração no total do emprego da atividade 4. participação no emprego da microregião, 5. participação no total de estabelecimentos da microregião, 6. participação no total de remunerações da microregião, 7. média de participação no emprego, estabelecimentos e remunerações de microregião, 8. emprego por aglomeração, 9. dispersão do emprego por aglomeração, 10. estabelecimentos por aglomeração, 11. dispersão dos estabelecimentos por aglomeração, 12. tamanho médio de estabelecimento por aglomeração, dispersão do tamanho médio de estabelecimento por aglomeração, 13. remuneração média por aglomeração, 14. dispersão da remuneração média por aglomeração,	15. Taxa de Inovação 16. Gastos em Inovação/Vendas 17. Gastos em P&D /Vendas 18. percentual de empresas inovadoras com P&D interno 19. percentual empresas inovadoras que cooperaram 20. percentual de empresas inovadoras que cooperaram c/ universidades

Procurando-se garantir a “robustez” dos *clusters* identificados, optou-se pela utilização de dois métodos de *clusterização*, num primeiro momento utilizou-se um método de agrupamento hierárquicos (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. Uma ressalva deve ser feita em relação a utilização das variáveis já apresentadas: como as mesmas são mensuradas em grandezas distintas (algumas referem-se a porcentagens, outras a números absolutos, por exemplo), padronizou-se as mesmas para evitar que as variáveis que possuísem grandezas mais elevadas distorcessem a formação dos *clusters*³.

A Figura 1, abaixo apresenta os resultados obtidos com o “método hierárquico” de clusterização. No desenvolvimento desse método, utilizou-se a opção de ligações completas⁴ e a medida de distância geométrica / espacial adotada foi a “*city-block (Manhattan) distances*”⁵. Os resultados apresentados no *dendograma* sugerem a existência de 5 a 7 agrupamentos distintos de ramos de atividade econômica, em função da distância / altura de corte selecionada.



Fonte: RAIS / MTe – 2000, PINTEC / IBJE – 2000, elaboração própria com base no ESTATISTICA 6.0

Figura 1 - Dendograma – árvore de agrupamento – dos ramos de atividade econômica selecionados com base nas variáveis apresentadas:

Portanto com base na análise feita anteriormente e utilizando-se do método de agrupamento não-hierárquico, o *K-médias*, testou-se a amostra para 5, 6 e 7 agrupamentos respectivamente. Os melhores resultados foram obtidos com 7 agrupamentos, no qual as variáveis foram mais significantes, bem como,

³ Sobre a necessidade de utilização de dados padronizados na análise de *cluster*, ver Bouroche e Saporta (1980), Johnson e Wichern (1998).

⁴ Que avalia a distância entre os mais distantes membros de dois agrupamentos distintos, ver Bouroche e Saporta (1980), Johnson e Wichern (1998).

⁵ Disponível no software STATIUSTICA 6.0.

apresentaram uma distribuição F mais elevada para a maioria das variáveis⁶. Portanto, optou-se por agrupar os ramos de atividades em sete (7) *clusters* distintos. Os resultados em relação a média das variáveis para cada cluster identificado são apresentados na Tabela 7.

Tabela 7 – Análise de cluster segundo as variáveis apresentadas para os ramos de atividade econômica selecionados – 2000:

Variáveis	Cluster 1 - 7 ramos	Cluster 2 - 4 ramos	Cluster 3 - 2 ramos	Cluster 4 - 1 ramo	Cluster 5 - 2 ramos	Cluster 6 - 7 ramos	Cluster 7 - 1 ramo	Média para Amostra	F	signif. P
Nº Aglomerados	84.857	53.500	28.500	22.000	50.000	48.714	15.0000	55.958	1.38721	0.2756
QL Emprego	5.180	5.933	12.848	3.533	52.074	7.586	4.7000	10.466	18.70223	0.0000
Relevância	43.997	48.533	65.530	63.767	59.262	63.749	29.1500	53.786	2.60242	0.0563
% Emp. Micro	4.668	12.364	3.793	3.050	3.462	1.950	0.3350	4.736	19.57029	0.0000
% Estab. Micro	5.149	9.282	5.725	3.890	5.646	2.486	0.2050	4.892	12.18126	0.0000
% Rem. Micro	1.734	7.341	0.482	3.277	0.831	0.503	0.3200	2.135	23.81891	0.0000
Media Participação	3.850	9.662	3.333	3.406	3.012	1.646	0.2867	3.896	28.33892	0.0000
Empregos por Aglom.	1846.312	2961.917	4305.150	4063.667	936.048	1389.999	170.5000	2050.767	2.66542	0.0521
Disp. Emp.	0.941	0.973	1.053	1.230	0.860	1.059	0.3750	0.972	4.59365	0.0060
Estab. por Aglom.	46.612	133.500	18.200	211.667	12.381	23.159	8.0000	54.301	3.62250	0.0169
Disp. Estab.	1.034	1.109	0.844	1.413	0.612	1.078	0.5100	1.002	9.25367	0.0001
Tam. Médio	113.707	42.913	504.590	54.400	168.876	99.803	25.0500	128.858	9.58360	0.0001
Tam. Médio Disp.	0.801	0.655	0.832	0.883	0.845	0.750	0.3650	0.753	1.91832	0.1359
Remun. Média	895.477	449.042	1480.300	1268.667	1537.810	1245.592	579.0000	1027.814	7.15588	0.0006
Rem. Média Disp.	0.446	0.359	0.431	0.487	0.420	0.448	0.2400	0.422	1.20777	0.3495
Taxa de Inovação	30.143	27.000	40.000	33.000	25.500	51.714	13.0000	35.750	6.22704	0.0013
Inovação / Vendas	4.126	3.160	6.515	3.300	1.440	4.010	5.4600	3.928	3.75720	0.0145
P&D / Vendas	0.330	0.253	1.805	0.070	0.555	1.264	0.0000	0.707	14.10192	0.0000
Inova e Coopera	10.514	7.900	15.350	8.100	25.550	19.543	0.0000	13.829	3.67311	0.0159
Inova - Coopera c/ Unive.	3.500	1.800	3.450	2.100	4.400	7.714	0.0000	4.313	3.47334	0.0199

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Rais / MTe – 2000 e da Pintec / IBGE - 2000.

Com base nos dados podemos verificar que as variáveis referentes ao número de aglomerados em cada ramo, à dispersão do tamanho médio dos estabelecimentos de cada aglomerado que integra um ramo e à dispersão da remuneração média, além de serem pouco representativas na formação dos *clusters*, não são estatisticamente significativas, a um nível de significância de 5%, por apresentarem o *valor p*, respectivamente de: 0,27, 0,13 e 0,34. Um outro ponto a ser observado, é que através da distância *f*, podemos afirmar que as variáveis que mais estão contribuindo para a formação dos *clusters* são respectivamente: média da participação com um *F* de 28,33, 5 da remuneração da Micro com 23,81, % do emprego da Micro com 19,57, QL-Emprego com 18,70 e P&D sobre vendas com um *F* de 14,10. Percebe-se, também, que todas as demais variáveis, com exceção das já comentadas, são estatisticamente significativas, um nível de significância de 5%, ou seja, todas as demais variáveis em menor ou maior grau estão influenciando na formação dos *clusters*. Portanto, com base nos testes estatísticos, pode-se concluir que existem diferenças significativas entre os *clusters* identificados. Optou-se pela análise com 7 *cluster* pelos motivos já ressaltados. Cabe, então, verificar as características de cada *cluster* de ramos de atividades identificados, para clarear o comportamento das variáveis nas diferentes indústrias.

⁶ 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. O melhor número de agrupamentos é aquele cuja os F relativos as variáveis apresentam os maiores valores.

4.1 Análise dos resultados:

Com base nos dados apresentados na Tabela 4, podemos chegar a algumas conclusões sobre os *clusters* identificados. O *cluster 1* é composto por sete (7) ramos de atividades, quais sejam: (i) produtos alimentares e bebidas; (ii) fabricação de produtos têxteis; (iii) celulose, papel e papelão; (iv) fabricação de produtos de materiais plásticos; (v) fabricação de produtos de minerais não-metálicos; (vi) metalurgia básica; e (vii) fabricação de produtos de metal. Este *cluster* é composto por ramos industriais que podem ser considerados tradicionais, e possui características particulares, em comparação com a média da amostra. Em relação ao número de aglomerados, percebe-se que este conjunto de ramos é caracterizado por possuir em média um número elevado de aglomerações (84,85), superior aos demais ramos de atividades e à média para a amostra. Portanto, os ramos de atividade que integram este agrupamento caracterizam-se por possuir um número elevado de aglomerações segundo os critérios usados para a identificação das mesmas.

Um outro ponto a ser destacado diz respeito ao QL-Emprego, significativamente mais reduzido (5,18) em comparação com a média da amostra (10,46), neste conjunto de atividades, demonstrando que os níveis de especialização nestes ramos de atividade são menores. Esta característica seira esperada, uma vez que a existência de um número maior de aglomerações, faz com que as especializações sejam mais reduzidas. Em consequência a relevância das aglomerações para os respectivos setores também é mais baixa, sendo que em média 43,99% do emprego de cada ramo está relacionado a aglomerações produtivas. As participações relativas no emprego, no número de estabelecimentos e na renda das microrregiões, giram em torno da média, sendo que a média das participações (3,85) é praticamente idêntica ao conjunto da amostra.

Nota-se também, que este agrupamento de ramos de atividades, possui um número mais reduzido de empregos por aglomerado (1.846), bem como de estabelecimentos (46,62). O tamanho médio das empresas (113,107) também é inferior a média, fato semelhante a renda média, significativamente mais reduzida (895,477). Em relação as características inovativas e cooperativas, verifica-se que a porcentagem de empresas que inovam e cooperam (10,51%) é mais reduzida que a média da amostra, fato semelhante a cooperação com universidades (3,5%), ao gasto com P&D paralelo as vendas (0,33) e a taxa de inovação (30,14). Porém a participação das inovações nas vendas, consiste numa exceção neste conjunto de variáveis, apresentando uma participação acima da média (4,12%). As características relacionadas a inovação e a cooperação exprimem as características dos ramos de atividades agrupados neste *cluster* com reduzido esforço de P&D, baixa taxa de inovação e pouca cooperação, destacando-se porém, a participação considerável das inovações nas vendas das empresas

O segundo agrupamento identificado (*cluster 2*) é composto pelo ramos de atividades relacionados a: (i) artigos do vestuário e acessórios; (ii) couros, peles e calçados; (iii) fabricação de produtos de madeira; e (iv) fabricação de artigos do mobiliário. As aglomerações relacionadas a estes ramos de atividades possuem uma especialização mais reduzida (QL-emprego de 5,93), bem como uma relevância menor para os setores nos quais estão relacionados. Porém a relevância destas aglomerações para os espaços nas quais elas estão inseridas é significativamente elevada (9,66), demonstrando a importância das mesmas na alocação de emprego, no número de estabelecimentos e na renda gerada nas microrregiões.

O número de emprego por aglomerações é consideravelmente elevado (2.961,91), como também o número de estabelecimentos por aglomeração (133,5). Em contrapartida, tanto o tamanho médio dos estabelecimentos (42,91), quanto a remuneração média (449,04) são inferiores em comparação a média, com destaque para uma remuneração significativamente menor nas aglomerações referentes a estes ramos. As características relacionadas a inovação e a cooperação, neste conjunto de atividades, demonstram o caráter tradicional destas atividades, com uma taxa de inovação bastante reduzida (27,00), um baixo esforço de P&D, além de pouca participação das inovações nas vendas. Os níveis de cooperação também são muito reduzidos, demonstrando que estas práticas não fazem parte das estratégias dos produtores relacionados a estas atividades. As taxas de inovação e cooperação nestes ramos são consideravelmente inferiores a média.

O *cluster 3* é integrado por dois ramos de atividades, com características semelhantes, quais sejam: (i) veículos automotores, reboques e carrocerias; e (ii) fabricação de outros equipamentos de transporte. Estes

ramos de atividade possuem um número reduzido de aglomerações produtivas (28,50), porém com elevado grau de especialização (12,84) e grande concentração do emprego dos setores, sendo que do total do emprego 65,53% estão alocados nas aglomerações produtivas identificadas. Para os espaços específicos no qual estas aglomerações estão localizadas, destaca-se apenas a elevada participação no número de estabelecimentos das microrregiões (5,72).

Percebe-se que estas aglomerações empregam em média 4.305,15 funcionários, com um número reduzido de estabelecimentos (18,2), mas com um tamanho médio (504,59) e uma remuneração média (1.480,3) elevados. Apesar do reduzido número de estabelecimentos, nestas aglomerações, estes são de grande porte e empregam um número elevado de trabalhadores, além de pagarem, em média, salários mais elevados. As taxas de inovação e cooperação, são significativamente altas, refletindo em parte o padrão de concorrência referente a estas indústrias, sendo que a única que é inferior a média da amostra, diz respeito a cooperação com universidades.

Em relação ao *cluster* 4, este é composto por um único ramo de atividade (edição, impressão e reprodução) sendo que este possui características específicas, que o deixaram “isolado” dos demais agrupamentos. Apesar do reduzido número de aglomerações produtivas identificadas (22), a especialização destas é baixa (3,53), porém destaca-se a grande relevância destas para o emprego no setor, sendo que 63,765 do emprego setorial está concentrado nas aglomerações. A importância destas aglomerações para os espaços regionais é reduzida (3,40) refletindo a baixa participação no emprego, na renda e no número de estabelecimentos das microrregiões.

Estas aglomerações têm como característica um número elevado de emprego (4.063,66) e de estabelecimentos (211,66) com um tamanho médio reduzido (54,04) e uma remuneração média elevada (1268,66). As características inovativas e cooperativas demonstram uma baixa taxa de inovação (33,00), bem como a participação das inovações nas vendas e o esforço de P&D também é reduzido. As estratégias cooperativas se mostram pouco intensas sendo mais reduzidas que a média da amostra.

O *cluster* 5 é integrado pelos ramos de atividades referentes a: (i) indústria extrativa mineral; e (ii) coque, refino de petróleo, álcool e combustíveis nucleares. Nota-se que as aglomerações, nestes ramos, têm como característica uma elevada especialização (52,07) e grande relevância para o emprego total dos ramos de atividade. A média da participação dos aglomerados nas microrregiões é baixa, com exceção da porcentagem do número de estabelecimentos (5,64). Nota-se que o emprego médio por aglomerado é reduzido (936,04), bem como o número de estabelecimentos (12,38), porém estes estabelecimentos são geralmente de médio porte e a remuneração média é consideravelmente elevada (1.537,81). As taxas de inovação são reduzidas neste *cluster* (25,5), de forma semelhante à participação das inovações nas vendas e ao esforço de P&D. Deve-se destacar, em contrapartida, a elevada parcela das empresas inovadoras que cooperam (25,55) e que desenvolvem atividades cooperativas com universidades (4,4), refletindo que as estratégias cooperativas são importantes neste ramos de atividades⁷.

O sexto *cluster* identificado (*cluster* 6), agrupa sete (7) ramos de atividades: (i) fabricação de produtos químicos; (ii) fabricação de máquinas e equipamentos; (iii) fabricação de máquinas para escritório e equipamentos de informática; (iv) fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos; (v) fabricação de material eletrônico e de comunicação; (vi) instrumentos médico-hospitalares, de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros, relógios; e (vii) fumo. Cabe destacar que os ramos de atividades agrupados neste *cluster* possuem características tecnológicas semelhantes, com exceção da indústria do fumo.

Nota-se que os aglomerados que integram este agrupamento de ramos têm como característica uma especialização abaixo da média, mas com elevada relevância para o emprego total nos setores de atividade, ou seja, 63,74% do emprego nos ramos de atividade estão concentrados nas aglomerações produtivas identificadas. A baixa relevância das aglomerações para os espaços regionais (1,64) demonstra que estas

⁷ Principalmente na atividade de coque, refino de petróleo, álcool e combustíveis nucleares.

geralmente estão inseridas em microrregiões com estruturas produtivas diversificadas⁸. Estes aglomerados geram em média 1.399 empregos e possuem um número reduzido de estabelecimentos (23,15). Geralmente estes estabelecimentos são de médio porte empregando em média 99,80 empregados, com uma remuneração média de R\$ 1.245,59, um pouco acima da média da amostra.

A taxa de inovação neste agrupamento de ramos de atividade é consideravelmente elevada (51,71) demonstrando a grande intensidade tecnológica destas atividades. A participação da inovação nas vendas é superior à média neste agrupamento, bem como a relação P&D sobre vendas, refletindo o elevado esforço das empresas que atuam nestas atividades, no sentido da busca constante por inovações. Um outro ponto que merece destaque, refere-se a elevada percentagem de empresas, deste agrupamento, que realizam atividades cooperativas: 19,54% das empresas que inovaram executam atividades cooperativas e 7,71% cooperam com universidades, refletindo, em parte, o compartilhamento do ônus referente ao aprimoramento tecnológico. As taxas de inovação e as estratégias cooperativas refletem a importância do aprimoramento tecnológico para as empresas, devido principalmente ao dinamismo das atividades em questão.

O *cluster 7* é composto por um único ramo, relacionado as atividades de reciclagem. Verifica-se que as aglomerações referentes a este ramo de atividade possuem baixa especialização e pouca relevância para o setor, refletindo que esta atividade geralmente ocorre de forma pulverizada na economia. Estes aglomerados são de baixa relevância para as microrregiões, além de ocuparem um número reduzido de trabalhadores. É reduzido, também o número de estabelecimentos, nestas aglomerações, bem como estes são de pequeno porte, gerando uma remuneração média bem inferior ao total da amostra. As características inovativas e cooperativas, neste ramo de atividade são praticamente insignificantes, refletindo em parte as características tecnológicas do setor. Em relação a estas variáveis, destaca-se apenas a participação das inovações nas vendas (5,46). Logo, nota-se que as aglomerações produtivas têm pouca importância para o ramo em questão, além de empregarem um número reduzido de trabalhadores e pouco contribuírem para o emprego e a renda das regiões.

Portanto, podemos destacar que a análise desenvolvida nesta seção, ressalta as diferenças das aglomerações produtivas nos diferentes ramos de atividades. Os *clusters* identificados refletem realidades distintas quanto as aglomerações, seja em relação a relevância destas para cada atividade, seja em relação a relevância das aglomerações para os espaços locais. Nota-se, também, distintas características quanto ao perfil das aglomerações nos diferentes ramos, tanto em função ao número de emprego, quanto em função ao perfil dos estabelecimentos e a renda paga ao trabalhador. Logo, as variáveis utilizadas permitem destacar a heterogeneidade inter setorial quanto as características assumidas pelas aglomerações produtiva.

5. Considerações Finais

A partir da análise desenvolvida, foi possível constatar que a importância das aglomerações produtivas na dinâmica industrial varia consideravelmente de setor para setor. Ao mesmo tempo, foi salientado que existem diferenças significativas nas características estruturais dessas aglomerações, de acordo com o ramo de atividade nos quais as mesmas se localizam. Desse modo, a análise realizada procurou demonstrar a relevância da noção de aglomerações produtivas enquanto recorte analítico aplicável à análise da heterogeneidade inter-setorial da indústria brasileira.. No entanto, é possível argumentar que as características estruturais dessas aglomerações devem também variar consideravelmente dentro de um mesmo setor, seja em função da heterogeneidade intra-setorial que caracteriza a indústria brasileira seja em função de particularidades das economias locais. Neste sentido, a reprodução da análise para o conjunto de aglomerações identificadas dentro de um mesmo setor pode ser um exercício interessante.

Por fim, é importante mencionar também alguns possíveis desdobramentos da análise realizada. Na verdade, esta análise faz parte de um programa mais amplo de pesquisa em curso, que procura identificar e

⁸ Este fato não é surpreendente uma vez que, com exceção do ramo de fumo, as demais atividades têm como característica um forte comércio inter-industrial.

analisar indicadores de estrutura e desempenho para aglomerações produtivas. Nesse sentido, 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. Quanto ao primeiro aspecto, é possível utilizar os dados da RAIS para identificar-se em maior detalhe a estrutura empresarial dessas aglomerações. Uma análise inter-temporal 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 mais recentes sobre a intensidade de relacionamentos cooperativos e o esforço e desempenho inovativo dos setores, possíveis de serem extraídas da versão mais atualizada da PINTEC, relativa ao ano de 2003.

Bibliografia

- BRITTO, J. e ALBUQUERQUE, E. M. (2002) : “Clusters industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir de dados da RAIS”, *Estudos Econômicos*, v.1, no 32, pp. 71-102, São Paulo
- BRITTO, J. “Aglomeração espacial da indústria brasileira: uma análise dos contrastes inter e intra-setoriais”, Anais do X Encontro Nacional de Economia Política da SEP, Florianópolis-SC, Junho, 2003
- BRITTO, J.. “Cooperação Tecnológica e Esforços Inovativos na Indústria Brasileira: um estudo exploratório a partir da PINTEC”, Anais do XI Encontro Nacional de Economia Política da SEP, Uberlândia-MG, Junho, 2004
- BOUROCHE, J. M., SAPORTA, G. Análise de dados. Paris, França: Zahar editores S. A., 1980.
- CASSIOLATO, J.E. e BRITTO, J. (2000) ” Mais além da guerra fiscal: políticas industriais descentralizadas no caso brasileiro”, *Revista Indicadores Econômicos FEE*”, Volume: 28, Número: 3 Porto Alegre, Dez
- CASSIOLATO, J.E. e SHAPIRO, M. “Aglomerações e sistemas produtivos e inovativos: em busca de uma caracterização voltada para o caso brasileiro”, Rede SIS – IE-UFRJ, mimeo, 2002
- CASSIOLATO, J.E. Ciência, tecnologia e Inovação In: IBGE, Brasil em Números, v.11 p.336-338, 2004
- CASSIOLATO, J.E.; BRITTO, J. e VARGAS, M.A “Arranjos Cooperativos e Inovação na Indústria Brasileira”, in: NEGRI, J. A e SALERMO, M. S. “Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras”, Brasília, IPEA, 2005
- CROCCO, M.A.; GALINARI, R.; SANTOS, F.; LEMOS, M.B. e SIMÕES, R.; (2003) “Metodologia de Identificação de Arranjos Produtivos Locais Potenciais: Uma Nota Técnica”, TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 191, CEDEPLAR-UFGM, abril
- DINIZ, C. C. e CROCCO, M. A. (1996) Reestruturação Econômica e Impacto Regional: o novo mapa da indústria brasileira”, *Revista Nova Economia*, v.6, no 1, pp.77-103, julho 1996
- JOHNSON, R. A., WICHERN, D. W. Applied multivariate statistical analysis. 4 (ed) Upper Saddle River: Prentice-Hall, 1998.
- KUPFER, D.; FERRAZ, J.C.; HAGUENAUER, L. (1997). *Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria*. Rio de Janeiro: Campus.
- LA CROIX, L.M. (2001) “Áreas Industriais: um mapa da organização territorial da indústria no Brasil: 1085-1994”, Dissertação de Mestrado, COPPE, Programa de Engenharia de Produção, UFRJ
- LEMOS, M.B.; MORO, S.; DOMINGUES, E.P.e RUIZ, R.M. “Espaços preferenciais e aglomerações industriais”, in: NEGRI, J. A e SALERMO, M. S. “Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras”, Brasília, IPEA, 2005
- MARKUNSEN, A. (1995) Áreas de atração de investimentos em um espaço econômico cambiante: uma tipologia de distritos industriais. *Nova Economia*, v. 5, n. 2.
- OECD (1999) *Boosting innovation: the cluster approach*. Paris: OECD
- PACHECO, C. A.(1998) Novos padrões de localização industrial?: tendências recentes dos indicadores da produção e do investimento industrial. Brasília: Ipea, mimeo, maio
- IBGE – *Pesquisa Industrial Inovação Tecnológica 2000 – Análise dos Resultados*, 2002
- PORTER, M. (1998) “Clusters and new economics of competition”, *Harvard Business Review*, November-December, 77-90

- SABÓIA, J. (2000) “Desconcentração Industrial no Brasil nos Anos 90: um enfoque regional”, *Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol.30, no 1, pp. 691-116
- SCHMITZ, H. e MUSYCK, B. (1995) “Industrial districts in Europe: policy lessons for developing countries”, *World Development*, vol.23, no 1, p 9-28,
- SUZIGAN, W. (2000) “*Aglomerações industriais como foco de políticas*”, Aula Magna do XXVIII Encontro Nacional de Economia, Campinas, Dezembro.
- SUZIGAN, W.; GARCIA, R. e FURTADO, J. (2002), “*Clusters ou Sistemas Locais de Produção e Inovação: Identificação, Caracterização e Medidas de Apoio*”, Texto Para Discussão IEDI, maio