

**AGLOMERAÇÕES GEOGRÁFICAS E SISTEMAS PRODUTIVOS
LOCAIS: UMA ANÁLISE PARA O ARRANJO PRODUTIVO
DE INFORMÁTICA DE RECIFE**

Roberta de Moraes Rocha

Doutora em Economia - PIMES / UFPE
Prof. do Curso de Economia da Universidade Federal de Pernambuco – Agreste
E-mail: roberta_rocha_pe@yahoo.com.br

André Matos Magalhães

Ph.D em Economia pela Universidade de Illinois
Prof. do Departamento de Economia – PIMES
E-mail: magalhoes@decon.ufpe.br

José Lamartine Távora Júnior

Doutor em Engenharia da Produção - COOPPE/UFRJ
Prof. do Departamento de Economia – PIMES
E-mail: tavora@decon.ufpe.br

RESUMO A pesquisa objetivou realizar uma configuração do Arranjo Produtivo de Informática da cidade do Recife. Dessa forma, é feito um exame da distribuição espacial dos serviços de informática, por Região e Estado, do país, para efeito de comparação. Em adição, foi realizada uma pesquisa de campo, a qual deu subsídios para uma real configuração do APL de informática da RM do Recife. A análise da distribuição geográfica das atividades do setor em estudo baseia-se em índices de concentração e especialização – no Quociente Locacional e em um índice de Concentração (ICn) proposto por Crocco et. al. (2003). Os principais resultados indicam que, apesar do Estado de Pernambuco não está entre os cinco principais pólos de informática do país, entre os Estados do Nordeste, ele e o Estado da Bahia, representam um peso expressivo, em termos de geração de emprego e renda. Quanto às características locais do APL, as empresas de informática do Estado contam com uma importante fonte de economia de aglomeração, a infra-estrutura física e educacional que existe da capital do estado, fatores esses que o destaca entre os demais Estados do Nordeste. Entretanto, constatou-se um baixo nível de integração/cooperação entre os agentes locais, uma estrutura de financiamento voltadas as MPEs pouco desenvolvidas, e baixa inserção das empresas no mercado externo ao APL.

* Artigo recebido em novembro/2008 e aceito em janeiro/2009.

Código JEL: R11 e R12

Palavras Chave: Aglomerações Geográficas, Arranjo Produtivo Local, Economias de Aglomeração, Setor de Serviços de Informática.

ABSTRACT This paper seeks to present a configuration of the productive arrangement of information technology of Recife. An analysis of the spatial distribution of the information technology services is performed at the national, regional and State levels. For Pernambuco, a field research, which gave support to a more accurate configuration of the computer science cluster in the State, is carried out. The paper explores the role played by the agglomeration economies and the role of the local specific factors emphasized by the Evolutionary and Neo-Schumpeterian approaches. The analysis makes use of the Location Quotient, the Index of Gini Locacional and an Index of Concentration (ICn) considered by Crocco et. al. (2003). The results for Pernambuco indicate that, despite its significant participation in the national context, and among Northeast states, Pernambuco relatively important, in terms of employment of the sector. The computer science companies installed in Pernambuco benefit from an important source of agglomeration economy, physical infrastructure and educational, factors that differentiate it among the remaining of the northeast states. However, a low level of interaction/cooperation among local agents and a low insertion in the external market were verified in the cluster.

Key-words: geographical agglomerations; economic clusters; information technology.

1. Introdução

O artigo tem como objetivo principal de pesquisa fazer uma caracterização do Arranjo Produtivo Local (APL) de Informática de Recife a partir de uma pesquisa de campo realizada no município. Além disso, é realizada uma análise da distribuição geográfica do setor de serviços de informática para as grandes regiões, e principais estados do país e do nordeste, com base em de fontes secundárias de dados.

O estudo é baseado na hipótese de que os serviços da tecnologia da informação, setores intensivos em tecnologia e capital humano, tendem a apresentar um elevado grau de concentração, quando comparado com os demais setores produtivos, em torno de grandes centros urbanos, em regiões que apresentam grande concentração de recursos humanos especializados, infra-estrutura tecnológica e elevado grau de interação e cooperação entre os agentes locais e instituições. Além disso, assume-se que as políticas locais direcionadas para o desenvolvimento do setor de informática podem exercer um importante papel para explicar a distribuição geográfica das empresas integradas na cadeia produtiva desse setor.

A escolha do setor de informática para a pesquisa se justifica pelo importante papel que o mesmo representa para a economia de um país, setor esse que pode gerar fortes efeitos de encadeamentos para trás, a partir da instalação de uma indústria fornecedora de insumos e, para frente, com o desenvolvimento de novas tecnologias. Além disso, o estudo se justifica pela necessidade de obter evidências empíricas sobre a distribuição espacial de empresas intensivas em tecnologia no país e, em especial, na Região Nordeste, como também, das características dessas empresas que estão estaladas no município de Recife, objeto principal da análise. Nesse sentido, observa-se que nas poucas pesquisas realizadas no Estado de Pernambuco, as quais objetivam configurar o setor de informática do estado, a exemplo de outros setores que podem ser caracterizados como Arranjos Produtivos Locais (APLs), tendem a fazer, ou uma análise localizada para o Estado de Pernambuco, sem parâmetros de comparação com outros Estados, ou um estudo a partir de fontes secundárias de dados. Nesses últimos, fatores regionais e locais importantes para a configuração de Arranjos Produtivos Locais não são considerados na análise. (CONDEPE/FIDEM, 2002; SECTMA, 2002)

Na presente pesquisa, a distribuição geográfica do setor de informática é analisada com base em indicadores de concentração e

especialização – o Quociente Locacional e um Índice de Concentração Normalizado (IC) proposto por Crocco et. al. (2003) – para o período de 1996-2005. A Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS-Mte) é utilizada como principal fonte de dados nessa primeira etapa da pesquisa. Em adição, com base em dados primários coletados pelos autores, é realizada uma configuração do APL de Informática do Recife com destaque para: a sua estrutura produtiva; o mercado de trabalho; o nível de integração e cooperação estabelecido entre os agentes produtivos; e as formas de aprendizagem e difusão do conhecimento dentro do arranjo.

2. Distribuição Espacial da Atividade Produtiva: Medidas de Localização e Especialização

Um passo importante que deve preceder a configuração de Arranjos Produtivos Locais, ou de pesquisas que objetivem realizar estudos de casos para um determinado setor produtivo de uma de um município ou estado, é o levantamento de dados que subsidiem uma análise comparativa da importância do setor na unidade geográfica de análise em comparação com as demais. (IEDI, 2002, Crocco et al., 2003, Britto e Albuquerque, 2001).

Para o Brasil, estudos que buscam analisar o padrão da distribuição espacial da atividade produtiva freqüentemente têm se baseado no cálculo do Quociente Locacional e/ou no Coeficiente de Gini Locacional, através da construção de uma Curva de Localização (Silveira Neto, 2002, IEDI, 2002, Suzigan et. al., 2000, Britto e Albuquerque, 2001).

Silveira Neto (2002), através da utilização do Coeficiente de Localização de Hoover, encontra evidências para o padrão da distribuição espacial da indústria de transformação. O autor toma como base os Censos Industriais para dois períodos, de 1950 a 1985 e de 1985 a 2000, e utiliza os dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA). Para esse último período, Silveira Neto classifica as atividades produtivas com base na intensidade dos fatores – Recursos Naturais, Trabalho e Capital – conforme sugerido por Moreira e Najberg (1998). Com base no Quociente de Localização de Hoover, o autor observa uma tendência à desconcentração industrial nos dois períodos, mas com uma menor escala no último período. Com relação ao uso dos fatores, observa que as atividades intensivas em capital apresentaram uma maior tendência, de

1985 a 2000, para a concentração, quando comparada com o segmento intensivo em recursos naturais.

Com outro propósito de pesquisa, destacam-se os trabalhos de IEDI (2002), Suzigan et. al. (2000) e Britto e Albuquerque (2001). Nesses estudos, o principal objetivo de pesquisa é propor uma metodologia de identificação e caracterização de APLs. Através do Quociente de Localização e/ou Índice de Gini, calculado para cada unidade geográfica e classe de atividade em estudo, os autores tentam identificar a existência de aglomerações produtivas localizadas. Crocco et al.(2003), nessa mesma perspectiva, inovam ao propor um Índice de Concentração Normalizado (ICn), que busca, nas suas palavras “[...] hierarquizar todos os pares setores-regiões de acordo com o seu potencial aglomerativo” (Crocco et. al., 2003, p. 15).

Cabe destacar, a nível internacional, o estudo realizado por Audretsch e Feldman (1996), no qual examinam a distribuição espacial da produção e da atividade inovativa, com base no Coeficiente de Gini, para a economia dos Estados Unidos. Os autores chegam à conclusão de que nas indústrias em que os *spillovers* de conhecimento têm uma importância fundamental, a atividade inovativa tende a se concentrar, sendo esse fator uma importante variável para explicá-la, além da concentração da produção. Amiti (1997), com base no Coeficiente de Gini Locacional, calculado a partir do Índice de Hoover-Balassa, para cada região e setor, fornece evidências do aumento da especialização e concentração nos países da União Européia, no período de 1968-1990. O autor conclui que os segmentos industriais com elevada concentração são caracterizados por grandes economias de escalas. Villar et. al. (2001) analisam o grau da concentração geográfica da indústria espanhola para o período de 1993-1999, com base na comparação de três Índices de concentração, o Índice de Manuel e Sédillot (1999), o de Ellison e Gleaser (1997) e o Índice de Gini, calculado a partir do Índice de Hoover-Balassa. Com base no modelo proposto, os autores expandem o estudo dos *spillovers* gerados pela concentração industrial, chegando a conclusão de que há concentração geográfica em setores de características específicas.

Com respeito aos indicadores utilizados pelos autores citados acima para a análise da distribuição e especialização da atividade produtiva, destaca-se o Quociente Locacional (QL) e o Índice de Gini Locacional (GL), os quais se pode dizer que são bem explorados pela literatura.

O Quociente Locacional (QL), bastante utilizado em estudos regionais, baseia-se na idéia original de Hoover-Balassa (1936), a partir do qual é possível ter uma medida relativa do nível de concentração/especialização de uma determinada unidade de análise com relação a um setor. Quando o objetivo é obter evidências do nível de concentração (ou da importância) de um setor para uma região, por exemplo, tem-se uma medida que compara a participação da região de análise com as demais regiões, no emprego (ou renda, produção e etc) gerado pelo setor nas respectivas regiões (Haddad et. al., 1989). Desta forma, um QL maior de 1 indica, apenas, que a participação da região no emprego do setor é maior do que quando comparado para todo o Brasil.

Ressalta-se, porém, que o QL pode ser medido pela comparação entre duas regiões, municípios, etc. E, a variável base para o cálculo pode ser qualquer indicador da atividade produtiva, como a receita, o PIB, dentre outras. Contudo, variável utilizada para o cálculo do QL, empregado para examinar a distribuição geográfica e setorial da atividade produtiva, freqüentemente tem sido o pessoal ocupado (ou emprego), quer seja pela disponibilidade dos dados, ou por essa variável ser considerada um bom indicador para avaliar o potencial de desenvolvimento de um setor.

Com relação ao variável “emprego”, o qual pode ser empregada para a análise da distribuição geográfica da atividade produtiva, vale salientar, assim como destaca Haddad (1989), o cuidado que se deve ter ao interpretar os índices baseados nessa variável. Pois, é possível que Regiões com diferentes níveis de desenvolvimento tecnológico para um determinado setor apresentem estruturas de emprego semelhantes, mas com produtos de valores agregados diferentes. Também, há a possibilidade, por exemplo, de regiões apresentarem ao longo do tempo uma queda do nível de emprego em uma determinada indústria que seja intensiva em tecnologia, e isso não implicaria, necessariamente, na descontração da produção dessa indústria, no caso dessa queda está associada ao aumento do fator de produção, capital. (Haddad, 1989).

Uma possível solução para reduzir este “viés” seria examinar os setores de atividades de acordo com a intensidade de fatores. Contudo, a presente pesquisa reconhece que o Quociente Locacional, quando analisado rigorosamente, considerando as suas limitações, pode ser um importante indicador para mensurar o grau de concentração ou especialização setorial.

Outro indicador que pode ser empregado para a análise da distribuição geográfica da atividade produtiva, é o Índice de Gini Locacional (GL). Através do GL, pode-se obter uma medida da concentração espacial da atividade produtiva de um setor, o qual tem uma interpretação similar ao do tradicional Gini de Renda. Desta forma, o Índice de Gini Locacional é calculado com base na construção de uma curva de localização, como a curva de Lorenz, onde no eixo vertical estão as porcentagens acumuladas da variável escolhida (emprego, renda, PIB etc.) do setor para cada região, e no eixo horizontal são dispostas as porcentagens acumuladas do total da variável em todas as regiões, depois da ordenação em ordem decrescente de acordo com o QL. Assim, similarmente ao cálculo do Índice de Gini tradicional, o Índice de Gini Locacional é determinado pela divisão entre a área que se situa entre curva e a diagonal, triângulo superior, e a área do triângulo. O Índice de Gini locacional varia no intervalo de 0 a 1, quando mais próximo do limite superior, mais concentrado é o setor. (Haddad, 1989)

Entretanto, como o objetivo de estudo com base nesses índices é comparar o setor produtivo de uma determinada região ou unidade de federação com o setor no país, Crocco et. al. (2003) fazem algumas considerações para a interpretação do QL e do GL. Primeiro, considerando que as regiões do Brasil são muito heterogêneas, em termos de dotação de capital humano e tecnologia, um QL significativamente alto não implicaria necessariamente em especialização produtiva da região. Ou seja, quando o QL é calculado para regiões com bases produtivas diversificadas, um QL elevado para determinada região pode refletir essa diferenciação e, não, a especialização setorial da região. Segundo, possivelmente esse indicador pode ser subestimado ou superestimado, a depender do grau de industrialização da região. Para minimizar essas limitações de análise, Crocco et. al. (2003) constroem um Índice de Concentração Normalizado (Icn), que busca captar quatro indicadores de concentração setorial: a especificidade de um setor dentro da região com base no quociente locacional; seu peso em relação à estrutura produtiva da região a partir do índice de Hirschman-Herfindahl; e a importância relativa da região no setor em comparação com o país.

Portanto, o Índice de Concentração Normalizado é definido de acordo com os autores pela combinação linear de três índices:

i) O Quociente Locacional:

$$QL = (E_{ij}/E_i)/(E_j/E) = (E_{ij}/E_j)/(E_i/E)$$

Onde:

E_{ij} = emprego do setor i na unidade geográfica j;

E_i = emprego total do setor i;

E_j = emprego total da unidade geográfica j;

E = emprego total de todas as unidades geográficas.

ii) O Índice de Hirschman-Herfindahl Modificado:

$$HHm = \left(\frac{E_{ij}}{E_i} \right) - \left(\frac{E_j}{E} \right)$$

iii) A participação relativa da região no setor em estudo: $PR = E_{ij}/E_i$

Desta forma, o índice de concentração normalizado (Icn) é definido como:

$$ICn_{ij} = \theta_1 QLn_{ij} + \theta_2 PRn_{ij} + \theta_3 HHn_{ij}$$

onde os θ s são os pesos relativos a cada índice.

Como os três índices acima definidos devem ter diferentes poder de explicação, os autores sugerem a utilização de um método multivariado, a análise de componentes principais, para o cálculo dos pesos, após a normalização de cada índice.

Dessa forma, os pesos de cada Índice foram determinados através das informações da matriz de correlação, a qual permite entender o papel de cada variável nos componentes e da variância dos componentes principais (Crocco et. al., 2003). A partir dessas informações, Crocco et. al. (2003) sugerem calcular a participação relativa dos índices em cada componente, ou seja, o peso de cada índice em cada componente. Assim, os pesos finais são o resultado da multiplicação da participação relativa de cada Índice em cada componente com a variância explicada por cada componente.

3. Base de Dados

A base de dados aplicada para o cálculo dos índices de concentração e especialização tem como fonte a RAIS-Mte. Essa base de dados foi escolhida por disponibilizar uma série temporal de informações de emprego dos estabelecimentos formais, com um nível de desagregação de até 4 dígitos de acordo com a classificação CNAE, e para um nível geográfico municipal. Contudo, é preciso reconhecer as limitações impostas pela RAIS-Mte. Especificamente para o setor de serviços, caracterizado por uma significativa informalidade, quando comparado com outros setores produtivos, destaca-se principalmente o fato dessa base captar apenas dados de estabelecimentos formais.

O período de análise é de 1996 a 2005 por dois motivos. Como a cobertura do banco de dados da RAIS-Mte tem crescido ao longo dos anos, um período mais extenso poderia implicar em análises distorcidas da realidade, já que não necessariamente estaria relacionado com uma expansão do setor. Segundo, porque os dados desagregados por grupo de atividade, nível de desagregação desejado (CNAE - dígito 3), somente ficou disponível a partir do ano de 1994, e no ano de 2006 houve uma mudança na classificação da CNAE, impossibilitando uma comparação dos grupos de atividades.

4. Distribuição Geográfica do Setor de Serviços de Informática

Antes da apresentação do estudo de caso do APL de informática do município de Recife, é realizada uma análise da distribuição geográfica das atividades produtivas do setor de serviços de informática, entre as grandes regiões e unidades da federação no país, bem como, da sua estrutura setorial, com destaque para a Região Nordeste. O objetivo dessa análise é levantar indicadores que possibilitem avaliar comparativamente a importância e o grau de especialização entre as referidas unidades geográficas.

Desse modo, observando, inicialmente, os dados expostos na tabela 1, sobre o número de estabelecimentos e do pessoal ocupado no setor de serviços de informática no país, segundo a CNAE, desagregado pelos seis grupos de atividades que o compõe – Consultoria em Sistemas de Informática (código 721), Desenvolvimento de Programas de Informática (código 722), Processamento de Dados (código 723), Atividades de

Banco de Dados (código 724), Manutenção e Reparação de Máquinas de Escritório e de Informática (código 725); e Outras Atividades de Informática não especificadas anteriormente (código 726) – evidencia-se que são três, as principais classes de atividade que caracterizam o setor no país: Consultoria em sistemas de informática; Desenvolvimento de Programas de Informática; e Processamento de Dados. As duas primeiras classes de atividades, as quais são consideradas o cerne do setor de informática, geradoras de inovação e tecnologia, responderam conjuntamente por mais de 30% do emprego gerado pelo setor no ano de 2005 (a classe de Consultoria em Sistemas de Informática gerou 15% e a classe de Desenvolvimento de Programas de Informática, 16% do emprego).

Contudo, cabe destacar as especificidades de cada grupo que compõe o setor de informática, pois os grupos de atividades que o compõe diferem quanto à intensidade da geração de tecnologia. Em uma escala crescente de importância, estão as atividades Manutenção e Reparação de Máquinas de Escritório e de Informática e a classe de Outras atividades de informática, as quais pode-se dizer que não constituem, isoladamente, um setor de tecnologia. Em seguida, estão as classes de Atividades de Banco de Dados e a classe de Processamento de Dados, ambas são caracterizadas por serem intensivas em mão-de-obra e por terem como principais clientes, órgãos públicos. E, os grupos de Consultoria e Desenvolvimento de Programas, os quais geram produtos de elevado valor agregado, comparativamente com os demais grupos de atividades do setor, atividades essas que são intensivas em tecnologia e capital humano.

Com relação à estrutura setorial do setor de serviços de informática do país, os dados de emprego da RAIS-Mte sugerem que, entre o período de 1994 a 2005, houve significativas mudanças em sua composição. A classe de atividade que menos cresceu, em termos de emprego, foi a de Processamento de Dados, a qual apresentou uma taxa de crescimento de 30%, para o período analisado, reduzindo sua participação de 50% para 34%, no emprego total gerado pelo setor. Uma possível explicação para tal evidência decorre da própria natureza dessa atividade, uma vez que, por ser mais intensiva em mão-de-obra do que as demais, com os avanços tecnológicos da década de 1990, esse grupo de atividades tenha se tornado mais intensivo em tecnologia do que no fator de produção, mão-de-obra. Por outro lado, a classe de Consultoria em Sistemas de

Informática, foi a atividade que mais cresceu nesse período, apresentou uma taxa de crescimento de 1642%. (Tabela 1)

TABELA 1
Emprego, Estabelecimentos e Taxas de Crescimentos por Grupo de Atividades do Setor de Serviços de Informática - Brasil (1994 - 2005)

Grupo de Atividade	Emprego					Estabelecimentos				
	1994		2005		Tx Cresc. %	1994		2005		Tx Cresc. %
	Abs.	%	Abs.	%		Abs.	%	Abs.	%	
Consultoria em Sistemas	1.881	2%	32.770	15%	1.642	441	5%	1.904	10%	332
Desenvolvimento de programas	18.362	16%	34.704	16%	89	2.260	27%	2.164	11%	-4
Processamento de dados	56.599	50%	73.672	34%	30	1.942	23%	7.600	39%	291
Atividades de banco de dados	2.037	2%	6.099	3%	199	136	2%	238	1%	75
Manutenção de Máquinas	8.110	7%	22.097	10%	172	1.382	16%	3.018	15%	118
Outras atividades de informática	25.301	23%	49.979	23%	98	2.260	27%	4.813	24%	113
Setor de Informática	112.290	100	219.321	100	95	8.421	100	19.737	100	134

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da RAIS-Mte (1994-2005).

Desagradando os dados para as grandes regiões brasileiras, observa-se que apenas a Região Sudeste, no ano de 2005, foi responsável por 61% do emprego gerado pelo setor de serviços de informática no país, e por 56% dos estabelecimentos. Em seguida, está a Região Sul, com uma participação de 17% no emprego gerado pelo setor de serviços de informática no país, seguida da Centro-Oeste, com uma participação de 12%, da Região Nordeste, com 9%, e da Região Sul, com 2%. Esses indicadores são sugestivos de que o setor da tecnologia da informação do país é significativamente concentra no eixo Sudeste-Sul, onde apenas o Estado de São Paulo foi responsável por 54% da receita gerada pelo setor de informática no país.¹

¹ Com base na Pesquisa Anual de Serviços do ano de 2000.

Comparando, entre as grandes regiões, as taxas de crescimento do emprego e do número de estabelecimentos do setor de serviços de informática, do ano de 1994 a 2005, percebe-se que foi nas regiões Centro-Oeste e Sul que o setor mais cresceu de acordo com esses indicadores. A Região Centro-Oeste que representava, no ano de 1994, apenas 9% do emprego gerado pelo setor no país, no ano de 2005, sua participação passou para 12%; o que representou para a região uma taxa de crescimento de 175%. Na Região Sul – região que apresentou a segunda maior taxa de crescimento – o emprego gerado pelo setor cresceu a uma taxa de 140%, e a taxa de crescimento das demais regiões ficou abaixo de 100%: a Região Sudeste, com uma taxa de 98%, a Região Norte, com uma taxa de 29%, e a Região Nordeste, com 10%. (Tabela 2)

TABELA 2
Emprego, Estabelecimentos e Taxas de Crescimentos do Setor de Serviços de Informática, por Grande Região (1994 - 2005)

Região	Emprego					Estabelecimentos				
	1994		2005		Tx Cresc. %	1994		2005		Tx Cresc. %
	Abs.	%	Abs.	%		Abs.	%	Abs.	%	
Norte	2.644	2%	3.419	2%	29	126	1%	428	2%	240
Nordeste	17.226	15%	18.957	9%	10	735	9%	2.054	10%	179
Sudeste	67.310	60%	133.532	61%	98	5.432	65%	11.038	56%	103
Sul	15.344	14%	36.783	17%	140	1.559	19%	4.658	24%	199
Centro-Oeste	9.696	9%	26.630	12%	175	523	6%	1.559	8%	198

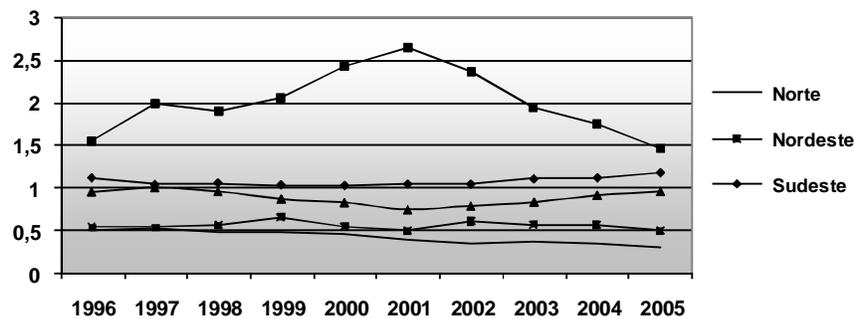
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da RAIS-Mte (1994-2005)

4.1. Análise do Quociente Locacional (QL) para as Regiões Brasileiras e Principais Estados do Nordeste

Utilizando como referência uma medida relativa, o Quociente Locacional (QL), para avaliar a evolução do crescimento do setor de serviços de informática, no período de 1996 a 2005, verifica-se que apenas duas regiões, a Região Centro-Oeste e a Sudeste, apresentaram o QL acima de 1 nesse período. Esse resultado indica que o setor em questão é mais importante para as referidas regiões, em termos de geração de emprego, quando comparado com as demais regiões

brasileiras. Além disso, destaca-se que o QL da região Centro-Oeste, para o período examinado, esteve sempre acima do patamar do QL das demais regiões. (Figura 1)

FIGURA 1
Evolução do Quociente Locacional, por Grande Região (1996-2005)



Fonte: RAIS-MTE (1996-2005)

No entanto, cabe ressaltar as particularidades do Setor na Região Centro-Oeste, região onde está localizado o Distrito Federal, pois essa unidade federativa respondeu por quase 8% do emprego do setor de serviços de informática, no ano de 2005. Uma segunda questão refere-se ao fato da Região Centro-Oeste concentrar apenas 3% do emprego formal nacional, o que eleva o índice, indicando que a importância relativa do setor de serviços de informática para a região. Desse modo, a região Centro-Oeste merece destaque, pois apesar de todas as suas especificidades, a sua participação no emprego gerado pelo setor de informática é bem superior a sua participação no emprego nacional, quando comparado com as demais regiões. Contudo, ressalta-se que a partir do ano de 2001, o quociente locacional do setor de serviços de informática da Região Centro-Oeste tem apresentado uma tendência de decréscimo. (ver Figura 1)

Estendendo a análise para a Região Nordeste, especificamente para os dois estados da Região que representaram aproximadamente 57% do emprego formal gerado no nordeste do país, no ano de 2005, os Estados da Bahia e de Pernambuco, é calculado o quociente locacional (QL) para

esses estados adotando como unidade geográfica de análise a Região Nordeste. (Tabela 3)

Tomando, assim, como referência a Região Nordeste para o cálculo do quociente locacional, nota-se que no período de 1996 a 2005, o quociente locacional calculado para os estados de Pernambuco e Bahia manteve-se acima de “1”, indicando que o setor de serviços de informática nos referidos estados é mais importante, em termos de geração de emprego, quando comparado com todo o Nordeste.

TABELA 3
Evolução do QL dos Estados de Pernambuco e Bahia (1996-2005)

		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
PE	E_{ij}/E_j	0,0030	0,0032	0,0039	0,0041	0,0043	0,0045	0,0053	0,0050	0,0043	0,0042
	QL	1,1453	1,0930	1,2301	1,0592	1,2358	1,3950	1,3700	1,4158	1,1945	1,2857
BA	E_{ij}/E_j	0,0034	0,0039	0,0037	0,0064	0,0051	0,0037	0,0048	0,0044	0,0044	0,0038
	QL	1,2980	1,3652	1,1856	1,6653	1,4698	1,1290	1,2460	1,2266	1,2319	1,1740
NE	E_i/E_{NE}	0,0026	0,0029	0,0031	0,0038	0,0035	0,0032	0,0039	0,0036	0,0036	0,0033

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da RAIS-Mte (1996 a 2005)

Nota: E_{ij}/E_j = participação do setor de serviços de informática “i” no emprego do estado “j”, e E_i/E_{NE} = participação do setor de serviços de informática “i” no emprego da Região Nordeste.

Da observação da evolução do quociente locacional dois estados, constata-se que os índices apresentaram valores bem próximos no período em análise, havendo uma tendência do índice do Estado de Pernambuco ser maior que o do Estado da Bahia nos últimos anos do período analisado.

Quanto às características da estrutura produtiva do setor de serviços de informática dos estados de Pernambuco e Bahia, e da Região Nordeste, com base nos dados utilizados para o cálculo do quociente locacional, tomando como referência o setor de informática e a Região

Nordeste, há indicações que, em ambos os estados, no período de 1996 a 2005, houve algumas mudanças do nível de especialização dos grupos de atividades que compõe o setor (ver a tabela 4). Destaca-se, porém, a queda da participação, entre o ano de 1996 e 2005, do grupo de atividade com o maior percentual no emprego gerado pelo setor nos dois estados, o de “Processamento de Dados”, que passou de 51% para 40% no Estado de Pernambuco, e de 46% para 26% no Estado da Bahia. Além disso, nota-se que as mudanças mais significativas da estrutura produtiva do setor foram apresentadas pelo Estado da Bahia: o grupo de atividades de “Consultoria em Sistemas de Informática” que representava, no ano de 1996, 7% do emprego gerado pelo setor, no ano de 2005, mais que duplicou a sua participação, passou para 16%.

TABELA 4
Evolução do Quociente Locacional (QL), por Classe de Atividade, para is Estados de Pernambuco e Bahia (1996-2005)

Grupos de Atividades	1996				2005			
	Pernambuco		Bahia		Pernambuco		Bahia	
	%	QL	%	QL	%	QL	%	QL
Consul. em Sistemas de Inf.	0,122	1,743	0,072	1,027	0,184	1,413	0,164	1,262
Desenv. de Programas de Inf.	0,065	0,815	0,074	0,927	0,079	1,347	0,049	0,844
Processamento de dados	0,515	0,957	0,456	0,846	0,393	0,970	0,256	0,632
Atividades de banco de dados	0,006	0,813	0,007	0,889	0,008	1,362	0,002	0,277
Manut. e Rep. de Máquinas	0,056	0,813	0,088	1,271	0,087	0,709	0,158	1,286
Outras atividades	0,235	1,000	0,304	1,292	0,249	0,898	0,370	1,336

Fonte: Elaboração própria a partir da RAIS-Mte (1996-2005)

Nota: O quociente locacional é dado pela divisão entre E_{ij}/E_j = participação grupo de atividades “i” no emprego do setor de serviços de informática do estado “j”, e E_{iNE}/E_{NE} = participação grupo de atividades “i” no emprego do setor de serviços de informática do nordeste.

A partir do quociente locacional calculado e exposto na tabela 4, é possível comparar a estrutura produtiva do setor de serviços de informática dos estados de Pernambuco e Bahia com a Região Nordeste. Assim, um índice acima de “1”, indica de que a participação do grupo de atividades “i” no emprego gerado pelo setor em estudo no Estado “j” é maior do que a participação do mesmo grupo de atividades no emprego do setor mesmo no nordeste. Desse modo, tem-se que no ano de 1996, no Estado de Pernambuco, apenas o grupo de atividades de “Consultoria em Sistema de Informática” apresentou o QL acima de 1, e, no ano de 2005, além desse grupo de atividade, o grupo de “Desenvolvimento de Programas de Informática” e o grupo de “Atividades de Banco de Dados” apresentaram o índice acima de 1, sugerindo uma especialização produtiva do estado nesses setores.

4.2. Análise do Índice de Concentração Normalizado (ICn)

Resumindo os resultados obtidos com base nos sub-índices utilizados para a estimação do índice de concentração normalizado (ICn), tem-se evidências de que uma parte significativa da produção nacional do setor de serviços de informática está concentrada em cinco unidades da federação do país: São Paulo; Distrito Federal; Rio de Janeiro; Santa Catarina; e o Rio Grande do Sul. Além, disso, dado que o índice de concentração normalizado é uma medida “relativa”, pode-se dizer que essas unidades da federação apresentam um elevado grau de especialização no setor, quando comparado com os outros setores e estados. (Tabela 5)

Com respeito a esses resultados, duas questões merecem ser elucidadas. Primeiro, a concentração geográfica dos serviços de informática é significativamente correlacionada positivamente com a mão-de-obra ofertada pela unidade da federação, ou, em outras palavras, com o seu potencial produtivo. Em consequência, essa associação tende a minimizar a escala dos índices calculados, quando comparado para as demais classes de atividades. Outra questão se refere à variável emprego formal utilizada como variável base para o cálculo dos índices de concentração/especialização produtiva, pois sabe-se que esses indicadores devem ter uma interpretação cautelosa da distribuição geográfica das atividades do setor em estudo, as quais não podem ser empregadas para medir a importância do setor isoladamente.

Nesse contexto, o Índice de Concentração Normalizado pode ser empregado para avaliar a importância relativa dos estados para o crescimento de um determinado setor produtivo. No entanto, após analisar a estrutura setorial dos serviços de informática em cada unidade da federação, como também, suas participações no emprego e no número de estabelecimento, através de alguns filtros, é preciso fazer algumas considerações.

TABELA 5
Estados que Apresentaram os Cinco Maiores ICn e QL do país e os Maiores da Região Nordeste - 2005

Estados		Total	IC	QL	HHm	PR	E/E_{BR}
São Paulo	1	82.027	3,121	1,274	0,080	0,374	0,294
Distrito Federal	2	16.750	2,235	2,847	0,050	0,076	0,027
Rio de Janeiro	3	27.374	1,215	1,300	0,029	0,125	0,096
Santa Catarina	4	12.341	0,615	1,258	0,012	0,056	0,045
Rio Grande do Sul	5	13.030	0,112	0,883	-0,008	0,059	0,067
Pernambuco	12	4.597	-0,276	0,636	-0,012	0,021	0,033
Bahia	16	6.119	-0,400	0,581	-0,020	0,028	0,048

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da RAIS-Mte (2005)

Primeiro, tem-se que o Distrito Federal, em comparação com as demais unidades da federação do país, é significativamente especializado nos dois grupos de atividades do setor de serviços de informática que são intensivos em geração de tecnologia e inovação: o de Consultoria em Sistemas e o de Desenvolvimento de Software, ambos responderam, no ano de 2005, por aproximadamente 55%. Vale salientar ainda, que a média nacional da participação do emprego nesses dois grupos de atividades ficou em torno de 31%.

Segundo, pode-se dizer que as atividades do setor de informática do país estão concentradas em três principais Estados, São Paulo, Rio de Janeiro e no Distrito Federal, os quais representam 58% do emprego gerado pelo setor de serviços de informática no país e por 42% do total do emprego nacional.

E, terceiro, além dos cinco Estados que apresentaram os maiores ICn, cabe destacar a participação expressiva dos Estados de Minas Gerais, Santa Catarina, Paraná, Bahia, Goiás e Pernambuco, no emprego do setor de serviços de informática do país, acima da média nacional: Minas Gerais em torno de 9%, Santa Catarina, com 6%; Paraná, com 5%; Bahia e Goiás, com 3%, e Pernambuco, com 2%.

4.3. Mapeamento do Setor de Serviços de Informática no Estado de Pernambuco

No Estado de Pernambuco, as atividades do setor de serviços de informática encontram-se concentrada na capital do estado, Recife, município responsável por mais de 80% do emprego gerado pelo setor (evidência observada desde o ano de 1996 a 2005). Comparando a participação do setor no emprego total do município, com a participação no Estado de Pernambuco, através do quociente locacional, obteve-se um índice de 1.8, tanto no ano de 1996, quanto no ano de 2005. Sabe-se, porém, que o setor em estudo, como esperado tende a se concentrar em grandes centros urbanos, em localidades que disponibilizam infraestrutura tecnológica e um bom acesso ao mercado.

Integrando ao município Recife, outros municípios do estado, embora de forma ainda incipiente, tem apresentado um crescimento no setor, com o aumento da sua participação no emprego do setor de serviços de informático no estado, são eles: Olinda, Petrolina, Paulista e Caruaru. (ver tabela 6)

TABELA 6
Total do Emprego do Setor de Serviços de Informática nos
Principais Municípios Pernambuco – 1996 a 2005

Municípios	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Recife	2.164	2.261	2.832	3.126	3.465	3.693	4.311	4.281	3.373	3.700
	89.20%	87.40%	89.00%	90.00%	90.70%	91.40%	86.30%	88.30%	77.40%	80.50%
Olinda	113	145	181	112	141	131	373	300	392	526
Petrolina	7	10	11	15	20	59	76	39	175	46
Paulista	6	13	11	8	20	13	48	27	265	39
Caruaru	24	16	28	39	39	33	55	36	30	38
Demais Municípios	113	143	118	174	136	112	130	167	125	248
Total	2.427	2.588	3.181	3.474	3.821	4.041	4.993	4.850	4.360	4.597

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da RAIS-MTE (1996 a 2005)

Com relação ao nível de especialização do setor de serviços de informática do município de Recife, e, comparando, com o todo o Estado de Pernambuco, destaca-se que o quociente locacional calculado para os grupos de atividades de “Consultoria em Sistemas de Informática” e “Desenvolvimento de Programas de Informática” ficou acima de “1”, indicando que a participação desses grupos de atividades no emprego gerado pelo setor no município de Recife é maior do que o gerado em todo o Estado de Pernambuco. (Tabela 7)

TABELA 7
Quociente Locacional por Grupo de Atividades do Setor de Serviços de
Informática – Recife e Pernambuco (1996 e 2005)

Grupos de Atividades	1996				2005			
	Recife		Pernambuco		Recife		Pernambuco	
	%	QL	%	QL	%	QL	%	QL
Consul. em Sistemas de Inf.	0.130	1.07	0.122	1.743	0.218	1.184	0.184	1.413
Desenv. de Programas de Inf.	0.067	1.03	0.065	0.815	0.093	1.184	0.079	1.347
Processamento de dados	0.534	1.04	0.515	0.957	0.353	0.897	0.393	0.970
Atividades de banco de dados	0.007	1.12	0.006	0.813	0.009	1.175	0.008	1.362
Manut. e Rep. de Máquinas	0.048	0.86	0.056	0.813	0.075	0.864	0.087	0.709
Outras atividades	0.214	0.91	0.235	1.000	0.251	1.010	0.249	0.898

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da RAIS-MTE (1996 e 2005)

Nota: O quociente locacional para o município de Recife foi obtido pela divisão entre E_{ij}/E_j = participação grupo de atividades “i” no emprego do setor de serviços de informática do estado “j”, e E_{iNE}/E_{NE} = participação grupo de atividades “i” no emprego do setor de serviços de informática do nordeste.

5. Caracterização do Arranjo Produtivo de Informática do Município de Recife

O estudo de caso foi realizado com o objetivo de configuração o APL de Informática do Estado de Pernambuco de forma a identificar o ambiente no qual estão inseridas as MPEs do setor de serviços de informática, e como as mesmas interagem nesse APL. Três principais questões foram destacadas: as características dos estabelecimentos de informática do APL; do processo de inovação e aprendizado; e do nível de cooperação e integração dos agentes locais.

5.1. Origem e Formação, Localização Geográfica e Infra-Estrutura Educacional e Tecnológica

Recorrendo a fatores históricos da formação econômica do Estado de Pernambuco, para entender a origem da instalação do setor de informática no Estado, fica evidenciado que foi a classe de Processamento de Dados, a primeira atividade de informática desenvolvida no Estado. Este foi um resultado das demandas da própria prefeitura da capital, Recife. Com o desenvolvimento econômico da cidade do Recife, órgãos públicos e a prefeitura da cidade precisaram adotar mecanismos para armazenar as informações dos contribuintes e dos assalariados em um banco de dados, as quais eram registrados em papel. (Barbosa M., 1996)

Nesse sentido, cronologicamente pode-se dividir a evolução do setor de informática do Estado de Pernambuco em duas fases: a primeira vai até a década de 1990, marcada por três tentativas frustradas de instalar uma indústria de informática no Estado² e, a segunda fase a partir da década de 1990, caracterizada pelo crescimento das atividades do setor de serviços de informática no Estado. Mas, pode-se dizer que foi a partir da década de 1990, que o setor de informática do Estado de Pernambuco teve um expressivo crescimento, com a sua consolidação na década de 2000. Conforme mostram os dados da RAIS-Mte, entre o período de 1996 a 2002, o número de empregos do setor de informática do Estado quase duplicou, passou de 2.427 para 4.993 empregos. Em adição, constata-se que apenas 4 empresas de informática do Estado concentram 50% do emprego do setor.³

Cabe ressaltar ainda, a importância do setor público para o crescimento do setor de informática no estado, e também das instituições de pesquisa e ensino locais, como a Universidade Federal de Pernambuco. Pois, de acordo com o CONDEPE/FIDEM (2002), no ano de 2000, aproximadamente 75,7% da produção dos serviços de informática do Estado de Pernambuco foram demandadas pelos governos Municipais e Estaduais. E, às instituições de pesquisa atribui-se a formação de mão-de-obra qualificada e dos *spillovers* de conhecimento gerados por instituições como essas, os quais tendem a beneficiar todos agentes econômicos que integram o APL.

² Barbosa M., 1996, descreve detalhadamente a origem e formação do setor de informática do Estado.

³ Esse período foi utilizado como base para a pesquisa de campo.

Quanto à localização do arranjo produtivo de informática do Estado de Pernambuco, ele está localizado no município de Recife, o qual responde por mais de 80% do emprego gerado pelo setor de serviços de informática no estado. Pode-se dizer que esta concentração da atividade produtiva na capital do estado resulta das próprias especificidades do setor em estudo, o qual por depender intensivamente de infra-estrutura tecnologia e de capital humano especializado, tende a se concentrar em grades centros urbanos. Por outro lado, uma característica particular do setor de serviços de informática, apesar de ser um setor de serviços, é que não necessariamente o produto é vendido através do contato direto com o consumidor, o que minimiza os custos de transação e possibilita o seu desenvolvimento em cidades interioranas. Dessa forma, observa-se, ainda que incipiente, um relativo crescimento da participação de municípios do interior do Estado de Pernambuco no emprego gerado pelo setor de informática, no qual em 1996, a capital Recife representava 78% dos estabelecimentos do setor e, em 2002, esse percentual caiu para 56%. Essa desconcentração torna-se possível na medida em que o setor de telecomunicações vem se desenvolvendo no Estado, interligando municípios não vizinhos.

Tomando como referência os dados da Junta Comercial do Estado (JUCEPE)⁴, pode-se dizer que as empresas do setor de informática da capital Recife, especificamente as de Desenvolvimento e Consultoria em Programas de Informática, estão concentradas basicamente em dois *pólos de aglomeração*, os quais representam quase 50% dos estabelecimentos da capital, um na zona Sul do Recife, no bairro de Boa Viagem, e o outro no centro da cidade, que compreende o Bairro do Recife, o Bairro da Boa Vista e bairros vizinhos. Nessa última, se localiza um pólo de comércio e, além disso, é incentivado por um projeto, o Porto Digital⁵, que tem como objetivo incentivar o desenvolvimento do setor de informática no Estado.

Reconhecendo que o setor de serviços tende a se desenvolver, pelas suas próprias características, em áreas urbanas, e, especial, o setor em estudo – por englobar atividades intensivas em tecnologia –, a análise de indicadores de infra-estrutura é imprescindível para explicar a

⁴ Apesar do cadastro da JUCEPE encontrar-se muito defasado, pois muitas empresas que hoje encontram-se desativadas ainda estão com a situação de ativas na JUCEPE, recorreu-se a este cadastro, apenas para ter uma estimativa da distribuição das empresas dos serviços de informática do Recife, por bairro.

⁵ O projeto do Porto Digital é uma Organização Social sem fins lucrativos do Governo do Estado, tem como objetivo propiciar a difusão tecnológica e transferência de tecnologia para MPE'S.

distribuição e concentração das atividades desse setor, como também, da mão-de-obra local.

Nesse sentido, parece está nessas variáveis, uma importante explicação para o desenvolvimento do setor da tecnologia da informação do Estado de Pernambuco. Pois, segundo os dados do MEC/INEP com base no ano de 2002, constatou-se que 25% das Universidades e Faculdades do Nordeste estão localizadas no Estado de Pernambuco, e 18% dos docentes alocados na educação superior. Examinando a distribuição dos docentes do ensino superior por grau de ensino, percebe-se que no Estado de Pernambuco, comparativamente com o Nordeste, concentra-se um grande percentual de profissionais qualificados: 22% dos docentes da Região Nordeste que tem doutorado, trabalham no Estado de Pernambuco.

Outras duas questões merecem destaque, uma se refere à qualidade das Instituições de ensino e, a outra, à interação dessas instituições com as empresas locais. Com relação à primeira questão, o Estado de Pernambuco tem se destacado, entre os demais estados do nordeste, por sediar uma das melhores Universidades em tecnologia do País e, a melhor do nordeste, a Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Adicionalmente a sua função de formar estudantes, o Centro de Informática CIN – UFPE desenvolve projetos que busca manter uma interação com empresas intensivas em tecnologias. Destaca-se entre esses projetos, a incubadora de empresas do Centro de Informática da UFPE, formada por empresas que se caracterizam pelo alto grau de diversificação entre seus produtos, tendo como atividade principal o desenvolvimento de software.

Além da Universidade Federal de Pernambuco, o projeto do Porto Digital, e as seis incubadoras de empresas de informática existentes no Estado têm dado suporte para a criação de novas empresas de informática no Estado.

5.2. Análise dos dados Primários

Como o objetivo da pesquisa é analisar o papel desempenhado pelas MPE'S em Arranjos Produtivos Locais, a amostra foi composta basicamente pelas micros e pequenas empresas do setor de informática,

as quais representam aproximadamente 100%⁶ das empresas do setor no Estado (98%). Reconhecendo que são as atividades de desenvolvimento de *software* o cerne do setor da Tecnologia da Informação, a presente pesquisa tomou como referência essa classe de atividades para a definição da amostra. Portanto, de uma população de 96 empresas da classe de atividades de Desenvolvimento de *Software*, pretendeu-se entrevistar 50 empresas⁷, as quais foram escolhidas aleatoriamente a partir do cadastro das empresas que estão registradas na Junta Comercial do Estado de Pernambuco – JUCEPE e de outro cadastro disponibilizado pela SECTMA. Associado aos dados primários, a análise se baseou em outras três pesquisas realizadas no Estado⁸.

5.2.1. Características dos Estabelecimentos de Informática a partir da Amostra

De uma amostra de 50 empresas, foram aproveitadas 36 entrevistas, das quais 89 % (32 empresas) são micro empresas, 8% (3 empresas) são pequenas empresas, e 3% (1 empresas) média empresa.

Os estabelecimentos da amostra entrevistada apresentaram características bastante semelhantes. Das 36 empresas entrevistadas, 55,6% foram fundadas entre os anos de 1996 a 2000, e todas tiveram como origem, o capital nacional. Das 36 empresas, 88,9% são empresas independentes, e 11,1% fazem parte de algum grupo. Dessas empresas integradas a algum grupo, uma tinha relação com o grupo de controladora, três eram controladas pelo grupo, e uma empresa é coligada.

Com relação ao sócio fundador, foi observado o seguinte perfil: 80,6% têm entre 21 e 40 anos; 94,4% são do sexo masculino; e 69,4% tiveram acesso ao nível superior (com curso superior incompleto/completo ou pós-graduação).

⁶ Com base na informação da RAIS-Mte (2001)

⁷ Como critério para o cálculo da amostra, utilizou-se um erro amostral de 10%.

⁸ CONDEPE/FIDEM (2002); SECTMA (2002); CONDEPE/IPEA (2002).

5.2.2. Mercados e Emprego

Com base na pesquisa de campo, pode-se afirmar que o mercado consumidor dos serviços de informática do Estado de Pernambuco está concentrado no próprio Arranjo. No ano de 2002/2003, o mercado consumidor local respondeu por 81% das vendas das empresas; o restante dos municípios do Estado por 13,6%, e outros Estados por 5,4%. Dentre as empresas entrevistadas, nenhuma exporta suas vendas. Esses resultados indicam que o APL de informática de Pernambuco tem um pequeno raio de comercialização, no qual o mercado local é o principal responsável pelo crescimento do setor.

Quanto à mão-de-obra alocada em atividades ligadas ao setor da tecnologia da informação, deve-se esperar que a mesma apresente um nível de qualificação e remuneração maior a média para os demais setores produtivos. Com relação ao nível de escolaridade da mão-de-obra das empresas entrevistadas, 49,3% tinham Ensino Médio Completo, e 43,4% o curso superior completo/incompleto ou pós-graduação. E, 55,6% dos postos de trabalho gerados pelas empresas entrevistadas são caracterizados por contratos formais. Os dados da RAIS-MTE (2002) corroboram com essas informações, pois de 4.993 empregos do setor de serviços registrado no Estado de Pernambuco, 43,5% têm curso superior completo ou incompleto, e 44,5% têm o 2º grau completo. Tendo em vista o baixo nível de escolaridade da mão-de-obra do Nordeste, pode-se dizer que o pessoal ocupado no setor de informática em Pernambuco apresenta um nível de qualificação bem acima da média de todos os setores do Estado, no qual apenas 3% têm superior incompleto, e 14% superior completo.

5.2.3. Inovação, Aprendizado e Cooperação

Uma importante questão para o entendimento do desenvolvimento de APLs está relacionando ao processo de inovação e de aprendizagem local, principalmente para setores intensivos em tecnologia.

Considerando que o processo de inovação em seu nível mais amplo engloba tanto inovações de produto, quanto a inovações no processo de produção, e as inovações organizacionais, tem-se que entre 2000 e 2003: 50% das empresas entrevistadas fizeram algum tipo de Inovação de Produto; 52,8% fizeram inovação de Processo Tecnológico; e 80,6% realizaram alguma mudança organizacional (inovações organizacionais).

Das empresas que fizeram alguma inovação de produtos, 41,7% empresas desenvolveram novos produtos para a empresa, mas já existente no mercado, 36,1% desenvolveram produto novo para o mercado nacional, e uma empresa desenvolveu produto novo para o mercado internacional. Com relação a Inovações de Processo, 41,7% empresas fizeram inovações em processos tecnológicos novos para a sua empresa, mas já existentes no setor, e 38,9% fizeram inovação em processos tecnológicos novos para o setor de atuação. E, quanto as inovações organizacionais, incluindo inovações na organização, distribuição e comercialização do serviço, 80,6% das empresas entrevistadas fizeram algum tipo de inovação organizacional.

De acordo com as empresas que realizaram algum tipo de inovação, as inovações tiveram como principais resultados, impacto no aumento da produtividade e na qualidade do produto da empresa, e permitiu que a empresa aumentasse a sua participação no mercado. Isso pode ser observado através de um índice calculado pela comparação da participação percentual de cada resposta no total das respostas, ponderada pelo grau de importância. (Tabela 8)

TABELA 8
Avaliação dos Impactos da Inovação pelas Empresas Entrevistadas

Descrição	Nula	Baixa	Média	Alta	Índice*
1. Aumento da produtividade da empresa	15,6%	9,4%	28,1%	46,9%	0,67
2. Aumento da qualidade dos produtos	12,5%	6,3%	18,8%	62,5%	0,76
3. Aumento da participação no mercado interno da empresa	19,4%	3,2%	35,5%	41,9%	0,64

Fonte: Elaboração Própria Realizada a partir da Pesquisa de Campo, 2002-2003.

*Índice = $(0 \cdot N^{\circ} \text{ Nulas} + 0,3 \cdot N^{\circ} \text{ Baixas} + 0,6 \cdot N^{\circ} \text{ Médias} + N^{\circ} \text{ Altas}) / (N^{\circ} \text{ Empresas no Segmento})$

Dentre as mais importantes atividades intensivas em tecnologia realizadas pelas empresas, destacam-se: a aquisição de tecnologias, que apresentou um índice de 0,53, mas apenas 37,1% das empresas entrevistadas adquirem tecnologias rotineiramente. Além dessa, novas formas de comercialização e distribuição para o mercado de produtos novos tiveram índices em torno de 0,46.

Um dos fatores determinantes no processo de inovação está na qualificação dos recursos humanos. Com base na pesquisa de campo, o treinamento e a capacitação do pessoal ocupado nas empresas

entrevistadas são realizados basicamente na própria empresa e/ou através de cursos técnicos realizados no próprio arranjo, dos quais 78% e 72%, respectivamente, receberam um nível de importância média ou alta pelos empresários entrevistados.

Dado que o setor em estudo engloba atividades de serviços personalizados, a interação das empresas com fornecedores e clientes decorre das próprias necessidades da comercialização do produto, e essa interação deve gerar externalidades positivas para ambos envolvidos. Dessa forma buscando captar a intensidade dessa interação, através do número de empresas que atribuem importância aos Estágios com empresas fornecedoras ou com clientes, a pesquisa constatou que apenas 31% das empresas entrevistadas atribuíram alguma importância para este item (2 empresas atribuíram importância baixa, 5 média e 4 alta).

Com relação ao processo de aprendizagem que caracteriza o setor de serviços de informática, é bom fazer algumas considerações com relação às formas de aprendizado, enfatizadas pelas abordagens Evolucionista e Neo-Schumpeteriana (Redesist, 2003). Por ser a atividade em estudo um serviço altamente especializado, no qual o produto é desenvolvido a partir da incorporação de estudos científicos e tecnologia, característica essa que o diferencia de outros setores produtivos, destacam-se duas importantes formas de aprendizado que podem ser utilizadas pelas empresas do setor: a partir de fontes internas a firma, *learning-by-searching* e a partir de fontes externas a firma, *learning-by-interacting and cooperating*.

Dessa forma, uma importante questão a ser investigada, para o entendimento da dinâmica do Arranjo, está relacionada com as fontes de informação e aprendizado adotadas pelos agentes produtivos. Nesse sentido, os dados da pesquisa de campo apontaram para duas principais fontes de informação: o setor de vendas e marketing e o setor de serviços de atendimento ao cliente, em que 81% e 69%, respectivamente, das empresas atribuíram alguma importância. Para essa última fonte, 51% das empresas entrevistadas atribuíram uma alta importância. Como fonte externa de informação, o destaque está nas interações com os clientes, no qual das 84% empresas que atribuíram importância para essa interação, 39% consideram que é uma importante fonte de informação. Tais fontes de informação e aprendizado se caracterizam por serem fontes formais.

Uma importante conclusão, que se pode tirar do exposto acima, está na grande importância da interação entre as empresas e seus clientes, que decorre do fato desse setor englobar atividades de consultoria, o que torna

o consumidor, a principal fonte de informação do produto. Porém, mesmo considerando aqueles produtos que não são desenvolvidos para um cliente específico, como por exemplo, os *softwares* em pacote, na maioria dos casos há a necessidade da interação com o consumidor, que se realiza após a venda do produto. E, além disso, até para o desenvolvimento do produto, dado que o “custo” está no desenvolvimento da tecnologia, a interação com o mercado consumidor é de extrema importância, tanto como fonte de informação das necessidades reais, quanto para saber se o mercado está preparado para receber a tecnologia. Ressalta-se, porém, que essas características estão relacionadas mais com a classe de atividade em estudo, do que com a região onde os estabelecimentos estão localizados.

5.2.4. Cooperação

Com relação ao nível de cooperação estabelecido entre as empresas e instituições locais, ressaltando as interações com o cliente, que decorre da própria natureza da atividade do setor, os dados sugerem que o arranjo é caracterizado por um baixo nível de cooperação entre os agentes locais. Pois, das empresas entrevistadas, apenas 16,7% (6 empresas) estiveram envolvidas em alguma atividade cooperativa, tendo como principais parceiros: fornecedores de insumos; outras empresas do setor; os clientes; e Universidades. Segundo as empresas envolvidas em atividades cooperativas, as formas de cooperação que tiveram maior importância foram: capacitação de recursos humanos e participação conjunta em feiras, no qual das 6 empresas, cinco atribuíram importância a essas duas formas de cooperação. De acordo com a avaliação das empresas, as ações cooperativas tiveram como resultado: introdução de inovações organizacionais; promoção de nome/marca da empresa no mercado nacional; melhor capacitação de recursos humanos; melhorias nas condições de comercialização e em novas oportunidades de negócio.

Como no Arranjo Produtivo de Informática de Recife foi constatado um baixo nível de integração entre os agentes locais, no qual apenas 16,7% das empresas estavam integradas a alguma cooperativa, associação ou algum tipo de organização deste tipo, a maior parte das empresas não tiveram parâmetros para a avaliação desse item.

5.2.5. Vantagens Associadas ao Ambiente Local

Com relação às principais vantagens da localização do Arranjo, a disponibilidade de mão-de-obra qualificada, a proximidade com os clientes/consumidores, e a infra-estrutura física (energia, transporte, comunicações), são os fatores que têm maior importância para as empresas entrevistadas, em que 55%, 68% e 73%, respectivamente, atribuíram uma alta importância para a escolha locacional das empresas.

Com base na pesquisa de campo e na pesquisa realizada pelo CONDEPE/FIDEM (2002), pode-se dizer que a estrutura de financiamento voltada para o setor de informática do estado de Pernambuco, ainda apresenta pequeno raio de ação. Isso é o que sugere quando se observa o percentual de donos/sócios dos estabelecimentos de informática que conhece ou participa de algum tipo de programa/ações voltadas para o setor. Das empresas entrevistadas, 68,0% não conheciam programas ou ações do governo federal; 64,0% não conheciam do governo Estadual; 44,0% do governo local/municipal. E, apenas 8% das empresas conheciam e participavam de algum programa ou ação do governo federal; 16% do governo Estadual; 32% do governo local/municipal; 20% do SEBRAE; e 8,3% de Outras Instituições.

Como apenas um pequeno percentual das empresas entrevistadas conhece ou participam de algum programa ou ação específica para o setor, poucas empresas puderam avaliá-los. De fato, as políticas locais foram as que tiveram uma melhor avaliação: as do governo local, com um percentual de 34,3% de empresas que avaliaram positivamente; e as do SEBRAE, com 60,0%. Essa evidência é bastante plausível, pois os agentes locais parecem estar mais próximos dos problemas da Região. (Tabela 9)

De acordo as empresas entrevistadas, o principal obstáculo que limita o acesso da empresa às fontes de financiamento são as dificuldades ou entraves burocráticos para se utilizar às fontes de financiamento existentes, no qual 78% reconhecem que esse é um fator importante para explicar a não utilização de fontes de financiamento pelos empresários.

TABELA 9
Avaliação dos Programas ou Ações Específicas para o Segmento em que
Atuam as MPEs

Instituição	Resposta		
	Avaliação Positiva	Avaliação Negativa	Sem elementos para Avaliação
1. Governo Federal	25,7%	8,6%	65,7%
2. Governo Estadual	22,9%	22,9%	54,3%
3. Governo Local/Municipal	34,3%	20,0%	45,7%
4. SEBRAE	60,0%	5,7%	34,3%
5. Outras Instituições	27,8%	0,0%	72,2%

Fonte: Elaboração Própria Realizada a partir da Pesquisa de Campo, 2002-2003.

Como instrumentos de políticas locais para o desenvolvimento do setor, as empresas entrevistadas atribuíram importância para as seguintes políticas: capacitação profissional e treinamento técnico, estímulos à oferta de serviços tecnológicos e programas de acesso à informação (produção, tecnologia, mercados, etc.), e para as ações de política de melhorias na educação básica.

6. Considerações Finais

Dada as significativas disparidades regionais econômicas que caracterizam as regiões brasileiras, o exame da distribuição espacial da atividade produtiva, focalizando a análise em torno do desenvolvimento e configuração de Arranjos Produtivos Locais, é um importante tema de estudo.

Nessa perspectiva, a pesquisa objetivou, em uma primeira etapa, realizar um exame da distribuição e concentração geográfica das atividades do setor de serviços de informática no Brasil, com o destaque para o Estado de Pernambuco. Em adição, procedeu-se uma caracterização do Arranjo Produtivo de Informática do Recife, com base em dados primários levantados a partir de uma pesquisa de campo.

Desse modo, os principais resultados da pesquisa indicaram que o setor de serviços de informática no Brasil encontra-se concentrado na Região Sudeste do país, região essa onde estão localizados dois dos cinco estados que apresentaram os maiores Índices de Concentração Normalizado, os Estados de São Paulo e o Rio de Janeiro. Com relação

aos Estados do Nordeste, pode-se dizer que as atividades do setor em estudo se concentram em dois estados: Bahia e Pernambuco.

Para o Estado de Pernambuco, em especial para o município de Recife, foi realizada a pesquisa de campo, onde está localizado o Arranjo Produtivo de Informática do estado. Em resumo, a pesquisa apontou que o APL de informática do Recife se caracteriza: por ter uma grande participação do setor público como mercado consumidor; ser composto basicamente por micro empresas; possuir um mercado muito concentrado (apenas 4 empresas concentram quase 50% do emprego do setor de todo o Estado); baixo poder de ação em mercados fora do APL; as empresas não tem fácil acesso a financiamentos e incentivos fiscais; e há no arranjo um baixo nível de integração e cooperação entre os estabelecimentos e as instituições locais.

Com base na pesquisa, sugere-se que políticas públicas sejam adotadas com a perspectiva de consolidar o setor de serviços de informática no Estado, através de incentivos para uma maior integração entre as empresas e com as instituições locais, as de ensino e pesquisa, em especial. Desse modo, a interação entre o setor privado e o setor público é imprescindível, dado a importância desse último setor como principal mercado consumidor de produtos e serviços de informática no Estado de Pernambuco. Em adição, sugerem-se modificações na estrutura de financiamento local com vistas a atender as necessidades das micros e pequenas empresas do setor.

Referências Bibliográficas

- Amiti, M. 1997, "Specialization patterns in Europe." London: Centre for Economic Performance, School of Economics and Political Science, Discussion Paper n. 363. Acesso em: 2003, disponível em: <<http://cep.lse.ac.uk/pubs/download/dp0363.pdf>>
- Audrescht, D, Feldman, M. 1996, "R&D Spillovers and the geography of innovation and production". *The American Economic Review*. v. 86, n. 3, Jun.
- Banco do Nordeste. 2000, *O setor de software no Nordeste: Oportunidades de inovação competitiva*. Estudos Setoriais. Fortaleza.
- Barbosa, M. 1996, *A História & Guia da informática de Pernambuco*. Ed. Nova Imagem.
- Britto, J, Albuquerque, EM. 2001, "Estrutura e dinamismo de clusters industriais na economia Brasileira: Uma análise exploratória a partir de dados da RAIS". In: Tironi, LF. (Coord.) *Industrialização Descentralizada: Sistemas Industriais Locais*. IPEA.
- Cassiolato, J, Lastres, H. 2003, "O Foco em Arranjos Produtivos e Inovativos Locais de Micro e Pequenas Empresas." In: *Pequena Empresa: Cooperação e Desenvolvimento Local*. Instituto de Economia (UFRJ): Ed. Relume Dunará.
- Centro de Informática da Universidade Federal de Pernambuco (CIN). Acesso em: 2004, disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br>>
- CONDEPE/FIDEM. 2002, Indicadores de Tecnologia da informação e Comunicação do Estado de Pernambuco. *Estudo de Indicadores, principais resultados*. Mimeo.
- CONDEPE/IPEA. 2002, "Estudo dos Impactos Sócio-Econômicos Espaciais do Projeto de Duplicação da Rodovia BR 323-PE." In: *O Cluster de Informática em Pernambuco*. Recife.

Crocco, MA, Galinari, R, Santos, F, Lemos, M B, Simões, R. 2003, “Metodologia de Identificação de Arranjos Produtivos Locais Potenciais”. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR. (Texto para Discussão, 212). Disponível em: <www.cedeplar.ufmg.br>

Haddad, PR. 1989, “Medidas de Localização e de Especialização” In: Haddad, PR et. al. (Org) *Economia Regional: Teorias e Métodos de Análise*. Fortaleza, BNB-ETENE.

Hoover, EM. 1936, “The Measurement of Industrial Localization”. *Review of Economic and Statistics*, XVIII, p. 162-171.

IEDI. 2002, “Clusters ou Sistemas de Produção e Inovação: Identificação, Caracterização e Medidas de Apoio”. Acesso em: 2003, disponível em: <<http://www.iedi.org.br>>

Isard, W. 1960, *Methods of Regional analysis*. Cambridge-Massachusetts: The Mit Press.

Johnson, RA, Wichern, DW. 1998, *Applied multivariate statistical analysis*. Upper Saddle River (NJ): Prentice-Hall.

Jonhson, B, Edquist, C, Lundvall B. 2003, “Economic Development and National System of Innovation Approach”. *Conferência internacional sobre sistemas de inovação e estratégias de desenvolvimento para o terceiro milênio*.

Krugman, P. 1991a, “Increasing returns and economic geography.” *Journal of Political Economy*, XCIX, n° 99, p. 483 – 499.

----- 1991b, *Geography and Trade*. Cambridge. MA: MIT Press.

Marshall, AP. 1920, “Princípios de economia.” In: *Tratado Introdutório*. 1985, São Paulo: Nova Cultural.

MEC/INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Acesso em: 2003, disponível em: <<http://www.estudabrasil.inep.gov.br>. >

PAS - Pesquisa Anual de Serviços. IBGE

Porter, M. 1989, *A Vantagem competitiva das nações*. Editora Campus.

Redesist. 2003, “Arranjos Produtivos Locais de MPE: uma nova estratégia de ação para o Sebrae.” In: *Glossário de arranjos produtivos locais, 2002*. Disponível na internet em: <<http://www.ie.ufrj.br/redesist>>.

Schmitz. 1997, “Collective efficiency and increasing returns”. *Working paper*, Brighton, IDS, n. 50.

SECTMA - Governo do Estado de Pernambuco, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente - Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia – FACEPE. 2002, *O Setor Terciário de Pernambuco: Um Estudo Exploratório*. Mimeo.

Silveira Neto, R. M.(2002). “Concentração industrial regional, especialização geográfica e geografia econômica: Evidências para o Brasil no período 1950-2000”. Mimeo.

Silveira Neto, RM. 2003, “O perfil das desigualdades regionais de renda no Brasil: Evidências a partir de regressões quantílicas para os anos de 1992-2002”. *Anais do VIII Encontro Regional de Economia, ANPEC, Fortaleza-Ceará*.

Suzigan, W, Furtado, J, Garcia, R, Sampaio, SEK. 2000, *Aglomerações industriais no estado de São Paulo*. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br>>

Vargas, MA. 2002, “Aspectos Conceituais e Metodológicos na Análise de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos locais.” *Nota Técnica I do Programa de Pesquisa: Micro e Pequenas Empresas em Arranjos Produtivos Locais no Brasil*. Florianópolis: UFSC.

Villar, OA, Rivas, JMC, Cerdeira, XG. 2001, “Un análisis de la concentración industrial en España y su evolución”. *Artigo apresentado no IV Encuentro de Economía Aplicada, Departament d'Economia Universitat Rovira i Virgili*. Mimeo. Disponível em: <<http://www.revecap.com/iveea/autores/A/132.doc>>.