

# Especialização e Concentração nos Arranjos Produtivos Locais de TIC Paranaenses entre 2008 e 2016

*Specialization and Concentration in the Local Productive Arrangements Paranaense's ICT between 2008 and 2016*

*Especialización y Concentración en los Arreglos Productivos Locales de TIC Paranaenses entre los años de 2008 y 2016*

Helem Cristina Baldissera\*, Fernanda Mendes Bezerra\*\*,  
Gilberto Francisco Ceretta\*\*\* e Danielle Deimling de Carli\*\*\*\*

## RESUMO

O presente artigo tem por objetivo analisar a especialização e a concentração nos Arranjos Produtivos Locais (APLs) de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) no Estado do Paraná, entre os anos de 2008 e 2016. Utilizaram-se dados secundários provenientes da RAIS/MTE quanto ao número de estabelecimentos e de trabalhadores da atividade. A partir dos dados coletados foram calculadas as medidas de especialização e concentração: Quociente Locacional (QL), Índice de Hirshman-Herfindahl modificado (HHm) e Participação Relativa (PR). Os resultados evidenciam a ocorrência de uma evolução positiva quanto ao número de estabelecimentos e empregos, sendo que na maioria dos APLs o aumento se mostrou superior ao ocorrido no Estado. Os índices de concentração demonstram que, em grande parte dos casos analisados, o peso de concentração da atividade na região dos APLs é moderado e com baixos índices relacionados à importância da atividade para a região em que se inserem. De maneira geral, os APLs demonstraram evolução no período; porém, mesmo apresentando especialização em alguns casos, a atividade tem menor importância para as regiões.

*Palavras-chave:* Arranjos Produtivos Locais. TIC. Paraná. Especialização. Concentração.

## ABSTRACT

The present article aimed at analyzing the specialization and concentration in Local Productive Arrangements (LPA) of Information and Communication Technology (ICT) in the state of Parana, from 2008 to 2016. Secondary data from the RAIS/MTE have been used concerning the number of establishments and works in the activity. From the collected data the measures

\* Mestre do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Desenvolvimento Regional da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil. E-mail: helemc.baldissera@gmail.com

\*\* Doutora em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. Professora associada do Curso de Ciências Econômicas da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil. E-mail: ferpompeia@gmail.com

\*\*\* Doutor em Administração pela Universidade Positivo, Curitiba, Paraná, Brasil. Professor adjunto no Curso de Administração da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil. E-mail: gilbetoceretta@gmail.com

\*\*\*\* Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, Paraná, Brasil. E-mail: dani.carli@hotmail.com

Artigo recebido em out./2018 e aceito para publicação em out./2019

of specialization and concentration have been calculated: Location Quotient (LQ), modified Hirschman-Herfindahl index and Relative Participation. The results demonstrated a positive evolution in relation to the number of establishments and jobs and in most cases of LPAs the increase was higher than in the state. The concentration indices demonstrated that in most cases the activity concentration weight in the region of LPAs is moderate and with low indices in relation to the importance of the activity for the region in which they are inserted. In general, the LPAs demonstrated evolution in the period, and even though presenting specialization in some cases, the activity is of less importance for the regions.

*Keywords: Local Productive Arrangements. ICT. Paraná. Specialization. Concentration.*

#### RESUMEN

*El presente artículo tiene como objetivo analizar la especialización y la concentración en los Arreglos Productivos Locales (APL) de Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) en el Estado de Paraná, entre los años 2008 y 2016. Se utilizaron datos secundarios provenientes de RAIS/MTE en cuanto al número de establecimientos y trabajadores de la actividad. A partir de los datos recolectados se han calculado las medidas de especialización y concentración: Cociente Locacional (QL), Índice de Hirschman-Herfindahl modificado (HHm) y Participación Relativa (PR). Los resultados evidenciaron que ocurrió una evolución positiva en cuanto al número de establecimientos y empleos, y en la mayoría de los casos de los APL el aumento se mostró superior al ocurrido en Paraná. Los índices de concentración han señalado que en la mayoría de los casos analizados el peso de la concentración de la actividad en la región de los APL es moderado y con bajos índices relacionados a la importancia de la actividad para la región en donde se insertan. En general, los APL demostraron evolución en el período. Pero aunque presente especialización en algunos casos, la actividad tiene menor importancia para las regiones.*

*Palabras clave: Arreglos Productivos Locales. TIC. Paraná. Especialización. Concentración.*

## INTRODUÇÃO

O rápido crescimento das organizações no ambiente mercadológico cada vez mais competitivo leva a discussões que evidenciam maior interação para a aprendizagem e geração de conhecimento entre firmas, para que dessa forma, as organizações se transformem e se renovem acompanhando as contingências do mercado. Segundo Rodrigues et al. (2012), essa interação ocorre em território localizado, permitindo o desenvolvimento de firmas aliadas como também de uma determinada atividade ou setor.

Nessa interação, desenvolvem-se os Arranjos Produtivos Locais (APLs) que se fundamentam pela proximidade geográfica entre as empresas estimulando a interação local de determinada atividade, tendo como principais objetivos a ampliação da eficiência das firmas e a promoção de um ambiente favorável ao aumento da competitividade das empresas, contribuindo também para o desenvolvimento setorial e do território. Devido a isso, diversos estudos e políticas públicas visam ao fomento a essas interações (MARINI; SILVA, 2012).

Foi a partir da nova configuração regional e setorial da indústria no Brasil nos anos de 1990 que o surgimento dos APLs começou a se intensificar, sendo a maior parte deles, segundo Vidigal, Vignandi e Campos (2014), característicos dos setores mais tradicionais da indústria de transformação.

Neste mesmo período, de acordo com Marini e Silva (2012), aconteciam incentivos governamentais para o desenvolvimento de atividades voltadas a um setor mais específico: a tecnologia da informação. O foco era o desenvolvimento de softwares, o que mais tarde levou o setor a ser considerado um ponto estratégico para a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) no ano de 2003.

O destaque é atribuído ao referido setor, por esse ser promotor de soluções em tecnologia da informação e telecomunicação para as mais diversas cadeias produtivas, além do intenso investimento em pesquisa e desenvolvimento e pelo emprego de mão de obra altamente qualificada. Assim, o setor se destaca como dinâmico e de caráter inovador, e em virtude dessas características e pela transversalidade de sua atuação, causa impacto também nas demais cadeias produtivas em que está presente (ARAÚJO; ADDUCI, 2014).

O Brasil é um dos países que apresentam um crescimento relevante do setor de TIC, chegando a ocupar em 2013 o 7º lugar no *ranking* mundial de investimentos em tecnologia, e tendo crescimento superior a 20% ao ano até 2015. As regiões Sudeste e Sul se destacam pelo número de empresas e trabalhadores do setor, sendo o Paraná o 4º com maior número de empresas e o 6º em número de trabalhadores, considerando-se os estados que formam as duas regiões (ABES, 2017).

Dado o lugar de destaque que o setor de TIC ocupa no Paraná, o Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) identificou, a partir de um projeto para o Estado, quatro aglomerações de empresas do setor, inicialmente com predominância das atividades de software, que foram caracterizados como APLs nas regiões de Curitiba, Londrina, Maringá e Sudoeste (IPARDES, 2006).

Estudo desenvolvido pelo Sebrae (2014), sobre os APLs de TIC, apontou que no estado paranaense atualmente encontram-se seis APLs. O surgimento dos APLs de Ponta Grossa e Foz do Iguaçu foram somados aos arranjos de Curitiba, Londrina, Maringá e Sudoeste do Paraná, e juntos reúnem empresas de 43 municípios.

Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo analisar a especialização e a concentração da atividade do setor de TIC nos seis APLs paranaenses no período 2008-2016, utilizando-se para isso de medidas de concentração e participação relativa.

## 1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O ano inicial da análise foi delimitado observando-se a época em que todos os APLs do Estado estavam formados, e no ano final considerou-se a disponibilidade de informações na base de dados utilizada. Para atingir o objetivo proposto, foram utilizadas medidas de especialização e concentração, por meio dos métodos de cálculo do Quociente Locacional (QL), Índice de Hirschman-Herfindahl modificado (HHm) e Participação Relativa (PR).

O QL é um indicador de localização ou especialização bastante utilizado em estudos regionais para determinar o grau de especialização de uma região ou município em uma atividade específica. O QL possibilita a identificação da especialização em certa atividade ou setor, a divisão do trabalho e interações entre empresas que estão aglomeradas (SUZIGAN et al., 2003). Definido por Haddad (1989), a estrutura do QL utilizada no presente trabalho foi:

$$QL_{ij} = (E_j^i / E_j) / (E_{PR}^i / E_{PR})$$

Onde:  $E_j^i$  = emprego da atividade  $i$  (setor de TIC) na região  $j$  (APL);  $E_j$  = emprego total na região  $j$ ;  $E_{PR}^i$  = emprego total da atividade  $i$  no Paraná; e  $E_{PR}$  = emprego total no Paraná. Sobre a região  $j$ , ou seja, para cada arranjo produtivo, consideraram-se todos os municípios que constituem cada APL, tanto para o número de empregos do setor quanto para o emprego total.

Pode-se inferir que, quando  $QL = 1$ , a especialização na região  $j$  para a atividade  $i$  é igual à especialização de todas as regiões para essa atividade; o  $QL < 1$  indica que a especialização da região  $j$  para a atividade  $i$  é inferior à especialização de todas as regiões para essa atividade; para um  $QL > 1$  a indicação é de que a especialização da região  $j$  para a atividade  $i$  é superior à especialização de todas as regiões nessa atividade (VIDIGAL; VIGNANDI; CAMPOS, 2014).

O segundo método de cálculo, o índice de Hirschman-Herfindahl modificado (HHm), objetiva comparar o peso da atividade  $i$  da região  $j$  com a atividade  $i$  na estrutura produtiva paranaense, retratando o verdadeiro peso da atividade de TIC na estrutura produtiva constituída de cada APL (RODRIGUES et al., 2012). De acordo com Crocco et al. (2006), este indicador é apresentado da seguinte forma:

$$HHm = (E_j^i / E_{ij}^i) - (E_j^i / E_{PR}^i)$$

Onde  $E_j^i$  = emprego da atividade  $i$  (setor de TIC) na região  $j$  (APL);  $E_{jj}^i$  = emprego total da atividade  $i$  nas regiões dos APLs;  $E_j$  = emprego total na região  $j$ ; e  $E_{PR}^i$  = emprego total da atividade  $i$  no Paraná.

O índice de concentração HHm permite então comparar o peso da atividade  $i$  da região  $j$  na atividade  $i$  em todas as regiões. Assim, quando a partir do cálculo se obtém um valor positivo, isso indica que a atividade  $i$  da região  $j$  está mais concentrada na região  $j$  em relação às demais regiões, o que possibilita maior poder de atração econômica, visto que a especialização nessa atividade é maior que em todas as outras regiões.

O último método de cálculo utilizado é o de Participação Relativa (PR), que tem por finalidade captar a importância da atividade  $i$  da região  $j$  em relação ao total de emprego na referida atividade para o Paraná. Para este indicador deve-se considerar uma variação entre 0 e 1, em que, quanto mais próximo de 1, maior a importância da atividade  $i$  na região  $j$  no Paraná. O cálculo de PR é apresentado pela equação a seguir.

$$PR_{i,j} = (E_j^i / E_{PR}^i)$$

Onde:  $E_j^i$  = emprego da atividade  $i$  (setor de TIC) na região  $j$  (APL); e  $E_{PR}^i$  = emprego total da atividade  $i$  no Paraná.

Como base de dados, foram utilizados os dados secundários provenientes da Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS/MTE) para cada um dos municípios que compõem os APLs ao longo do período preestabelecido. Por meio da RAIS/MTE, obtiveram-se os números relacionados à quantidade de trabalhadores e quantidade de estabelecimentos para a divisão proposta pelo SEBRAE (2014), a partir da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) do IBGE, que caracteriza as atividades para o setor de TIC, apresentadas no quadro 1.

QUADRO 1 - GRUPOS E CLASSES DA CNAE DAS ATIVIDADES DO SETOR DE TIC

GRUPO	CLASSE
Atividades dos serviços de tecnologia da informação	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda
	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis
	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não customizáveis
	Consultoria em tecnologia da informação
	Suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outras atividades relacionadas	Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet
	Agências de notícias
Outras atividades de prestação de serviços de informação	Tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem na internet
	Outras atividades de prestação de serviços de informação não especificadas anteriormente
Reparação e manutenção de equipamento de informática e comunicação	Reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos

FONTE: Adaptado de SEBRAE (2014)

## 2 DESENVOLVIMENTO, RESULTADOS E DISCUSSÕES

As atividades voltadas à tecnologia da informação têm importante papel na incorporação do conhecimento e difusão de novas tecnologias principalmente entre organizações, pois são capazes de agilizar e qualificar o processo produtivo quanto à otimização do tempo e melhor aproveitamento dos recursos, o que faz com que essas organizações também se desenvolvam para melhor competir. Estes aspectos estão entre aqueles que fazem com que este setor receba destaque na era da economia do conhecimento (TENÓRIO, 2007; BRITTO; STALLIVIERI, 2010).

O Brasil viveu um crescimento do setor de TIC durante muitos anos, e em 2010 o crescimento foi maior que 20% ao ano, número que acompanhou o aumento de empresas até o ano de 2012. O país chegou a ocupar em 2013 a 7ª posição no *ranking* mundial de investimentos em tecnologia, o que foi incentivado em grande medida pelo apoio governamental ao setor, seguido pelos avanços de vendas e utilização de dispositivos móveis por empresas e população em geral (ABES, 2013).

Em um panorama mais atual, devido à crise econômica nacional, a partir de 2015 o setor apresentou uma retração, sendo que pouco mais da metade do total de empresas do setor registrou crescimento. No ano de 2016, a redução de investimentos em tecnologia deixou o país em 9º no *ranking* mundial de investimentos. Porém, apesar dessas reduções, o Brasil se manteve na liderança no mercado latino americano de TI (ABES, 2017).

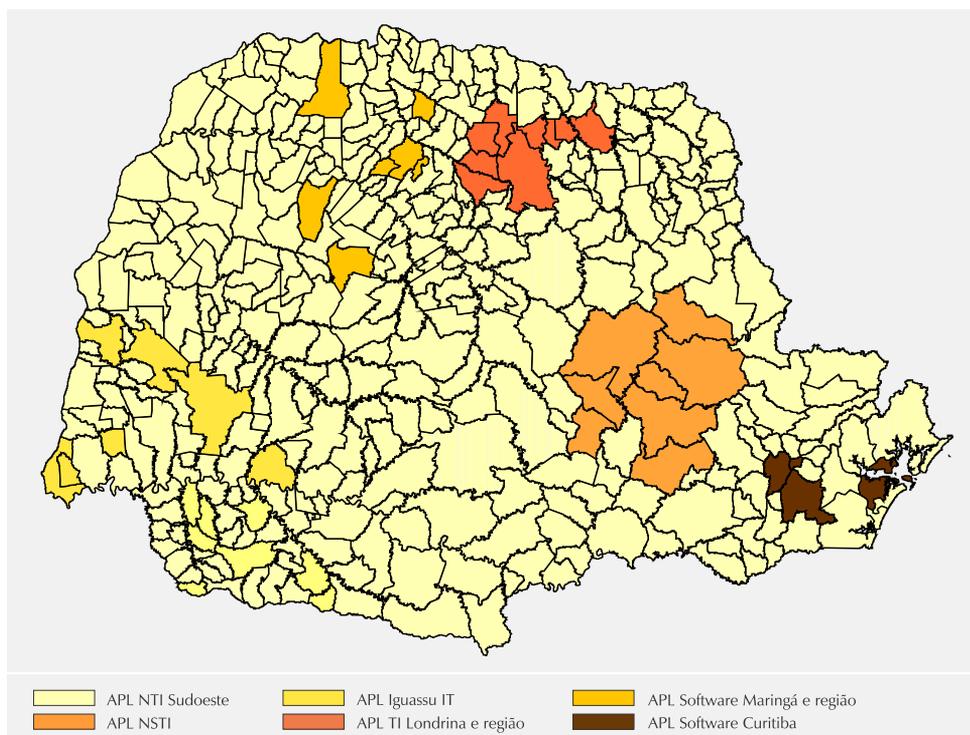
No contexto nacional, de acordo com relatório da Associação Brasileira de Empresas de Software (ABES, 2017), no ano de 2016 o setor de TIC representou 2,1% do Produto Interno Bruto (PIB), sendo composto em grande parte pelo mercado de software e serviços, que apresentaram índices de crescimento no decorrer desse ano. Na distribuição regional do mercado brasileiro para o setor, destacam-se as regiões Sudeste e Sul, e dentro deste horizonte o Paraná encontra-se como o 4º estado em número de empresas de todo o país, ocupando a 6ª posição em relação ao número de trabalhadores ocupados no setor de TIC no Brasil.

Segundo Tenório (2007), o setor de TIC tem crescimento expressivo em vista ao avanço tecnológico, fato que fomenta a busca por atualização, inovação e inclusão em meios digitais de comunicação. Segundo o autor, as aglomerações de empresas do setor que caracterizam os APLs buscam essas interações no intuito de acompanhar esse processo de desenvolvimento tecnológico.

Por estes fatores, o Estado do Paraná se destaca no desenvolvimento tecnológico e dos setores e atividades de TIC, sendo reconhecido como um dos principais mercados nacionais. Muitas regiões e seus municípios contribuem para o destaque que o setor vem tendo no âmbito estadual, principalmente com o surgimento dos aglomerados desse setor que culminaram atualmente em seis APLs de TIC, os quais impulsionam o desenvolvimento expressivo do setor no Estado, alcançando crescimento de 20% a 30% ao ano (IPARDES, 2006; AENPR, 2016).

Os APLs de TIC do Paraná encontram-se nas regiões Oeste, Sudoeste, Norte, Centro Paranaense e Região Metropolitana de Curitiba, e juntos contemplam ao todo 43 municípios em seus territórios geográficos. Os primeiros APLs que surgiram, a partir da identificação no ano de 2005 pelo IPARDES, foram os arranjos de Curitiba, Maringá, Londrina e Sudoeste do Paraná, e posteriormente foram criados dos APLs de Ponta Grossa e Foz do Iguaçu. Com base na figura 1, pode-se visualizar a posição geográfica de cada um dos APLs do Estado e no quadro 2 os municípios que pertencem a cada arranjo.

FIGURA 1 - POSIÇÃO GEOGRÁFICA DOS APLS EM TIC NO ESTADO DO PARANÁ



FONTE: Os autores (2018)

Apresentam-se a seguir (tabelas 1 e 2) dados encontrados sobre o número de estabelecimentos e empregos do setor de TIC por APL paranaense, os quais foram utilizados para os cálculos de medidas de especialização e concentração, e permitiram demonstrar a evolução de cada um dos APLs em relação ao número de empresas e empregados.

A respeito da tabela 1, destaca-se a participação dos APLs na proporção de empresas do setor de TIC no Estado, representando mais de 80% do total de estabelecimentos em 2008, chegando a 82% em 2016. De acordo com SEBRAE (2010), a maior parte dessa participação se deve à Região Metropolitana de Curitiba, onde se encontra o APL Software Curitiba, que é o principal polo de software do

Paraná e apresentou indicadores virtuosos que contribuíram para os bons resultados do setor. Esse APL apresenta participação muito superior aos demais APLs, inclusive com indicadores que se aproximam do cenário nacional.

QUADRO 2 - MUNICÍPIOS PERTENCENTES AOS APLS DE TIC PARANAENSES

APL	MUNICÍPIOS
APL Software Curitiba	Curitiba, Paranaguá, Pinhais e São José dos Pinhais
APL Software by Maringá	Campo Mourão, Cianorte, Maringá, Paçandu, Paranavaí, Santa Fé e Sarandi
APL TI de Londrina e Região	Apucarana, Arapongas, Cambé, Cornélio Procopio, Iporã, Londrina, Rolândia, Jataizinho e Uraí
APL NTI Sudoeste	Ampére, Barracão, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Mariópolis, Realeza e Santa Izabel do Oeste
APL NSTI	Carambeí, Castro, Imbituva, Ipiranga, Palmeira, Piraí do Sul, Ponta Grossa e Tibagi
APL Iguassu IT	Cascavel, Foz do Iguaçu, Marechal Cândido Rondon, Medianeira, Santa Terezinha de Itaipu, Toledo e Quedas do Iguaçu

FONTE: SEBRAE (2014)

NOTA: Dados elaborados pelos autores.

TABELA 1 - NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS DO SETOR DE TIC POR APL DO ESTADO DO PARANÁ - 2008-2016

APLS NO PARANÁ	2008	PART. (%)	2016	PART. (%)	VAR. (%) 2008-2016
APL Software Curitiba	848	41,1	1.064	41,2	25,5
Iguassu IT	211	10,2	244	9,4	15,6
APL de TI de Londrina e Região	295	14,2	315	12,2	6,8
Software by Maringá	183	8,9	293	11,3	60,1
NSTI	66	3,2	91	3,5	37,9
NTI do Sudoeste do Paraná	63	3,1	138	5,3	119
Demais municípios	398	19,3	439	17	10
TOTAL NO ESTADO	2.064	100	2.584	100	25,2

FONTE: RAIS (2018)

NOTA: Dados elaborados pelos autores.

Todos os APLs demonstraram aumento no número das empresas, com destaque para o aumento de mais de 119% no número de empresas, entre 2008 e 2016, ocorrido na região do APL NTI do Sudoeste do Paraná, e o aumento em torno de 60% de estabelecimentos do setor de TI no APL Software by Maringá.

TABELA 2 - NÚMERO DE TRABALHADORES NO SETOR DE TIC POR APL NO ESTADO DO PARANÁ - 2008-2016

APLS NO PARANÁ	2008	PART. (%)	2016	PART. (%)	VAR. (%) 2008/2016
APL Software Curitiba	8.838	56,8	13.723	52,7	55,3
Iguassu IT	946	6,1	1.786	6,9	88,8
APL de TI de Londrina e Região	1.874	12	2.871	11	53,2
Software by Maringá	1.307	8,4	2.936	11,3	124,6
NSTI	470	3	719	2,8	88,8
NTI do Sudoeste do Paraná	424	2,7	1.482	5,7	249,5
Demais municípios	1.928	12,4	2.766	10,6	43,5
TOTAL NO ESTADO	15.566	100	26.034	100	67,2

FONTE: BRASIL/RAIS (2018)

NOTA: Dados elaborados pelos autores.

A análise voltada ao número de trabalhadores relaciona-se principalmente ao efeito na geração de empregos em decorrência do aumento do número de empresas do setor. A tabela 2 apresenta a evolução desses números para o setor de TIC no Estado e nos APLs.

Nos APLs, a geração de empregos esteve em 89% e 90% do total do Estado entre 2008 e 2016 respectivamente, visto que um grande número de empresas do setor se encontra estabelecido nas regiões dos arranjos. O crescimento do número de empregos também se manteve para os APLs individualmente, pois todos apresentaram aumento. Entre os APLs pode-se destacar o aumento no emprego ocorrido no APL Iguassu IT e NSTI, que igualmente foi de 88,8% entre um período e outro. Observou-se também o aumento significativo no número de trabalhadores no APL Software by Maringá, que foi de aproximadamente 124%, e novamente em destaque o APL NTI Sudoeste do Paraná, que obteve em relação a 2008 um aumento de mais de 249% no número de empregos no setor.

Diante do crescimento expressivo retratado no APL NTI Sudoeste do Paraná, é importante destacar que a região do APL conta com apoios institucionais na formação de mão de obra especializada ao setor. Como já abordado anteriormente no trabalho de Marini e Silva (2012), essa mão de obra específica advém principalmente das universidades, que desde a publicação do trabalho dos autores também evoluíram em número de instituições e cursos oferecidos voltados ao setor.

Atualmente, podem-se encontrar na região as seguintes instituições: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus de Dois Vizinhos, Francisco Beltrão e Pato Branco; Faculdade Mater Dei e Faculdade de Pato Branco (FADEP) em Pato Branco; Universidade Paranaense (UNIPAR) em Francisco Beltrão; União de Ensino do Sudoeste do Paraná (UNISEP) Campus de Dois Vizinhos e Francisco Beltrão; e Faculdade de Ampére (FAMPER) em Ampére.

Na região do APL também se verificam iniciativas de empreendedorismo voltadas a empresas de base tecnológica por meio das três incubadoras tecnológicas existentes. A Incubadora Tecnológica Sudotec (ITS), a Incubadora de Empreendimentos Inovadores e Tecnológicos (FINDEX) vinculada ao Centro de Inovação e Tecnologia de Francisco Beltrão (CITFBE) e a Incubadora Tecnológica de Pato Branco (ITECPB), presentes nos municípios de Dois Vizinhos, Francisco Beltrão e Pato Branco, respectivamente. Essas instituições têm como objetivo prestar apoio e auxílio para a consolidação das empresas, fazendo com que se desenvolvam e cresçam, contribuindo conseqüentemente para a geração de empregos conforme o crescimento que alcançam (ANPROTEC, 2018).

O Sudoeste do Paraná é considerado um ecossistema de desenvolvimento de TIC do Brasil, o que rendeu à região o nome de Vale Digital, demarcando a área como referência do segmento e de uma realidade promissora para a inovação e o empreendedorismo. Esse ecossistema é impulsionado pelas ações do APL e pelas parcerias junto a governos e instituições de apoio e se fortalece com leis de incentivo, infraestrutura e acesso a recursos para o desenvolvimento do setor (VALE DIGITAL, 2018).

No APL Software by Maringá, segundo o estudo de Gussoni, Weise e Medeiros (2015), os bons resultados alcançados pelo arranjo se devem à grande comunidade acadêmica da região, à parceria com as instituições de ensino e pesquisa, como também ao associativismo que existe entre os participantes do APL e engajamento dos empresários para o desenvolvimento das ações que o arranjo busca implementar, que fomentam também as operações das empresas em outros estados, e o início da expansão das atividades em outros países.

A partir das análises apresentadas, observaram-se variações positivas e crescentes nos números de empresas e trabalhadores nos APLs. Na proporção desses números em relação ao setor no Paraná e pela configuração da localização das empresas, a maioria dos arranjos analisados mostrou uma evolução maior do que a ocorrida nos demais municípios do Estado em relação ao número de empregos. Para o aumento do número de estabelecimentos, o APL Iguassu IT e o APL de TI de Londrina e Região, apesar de demonstrarem crescimento, tiveram aumentos menores em relação ao Estado. Entre os seis APLs em estudo, os casos dos APLs Software by Maringá e NTI do Sudoeste do Paraná demonstraram maior expansão; contudo tem-se um movimento de crescimento também em outros APLs, mesmo em menor magnitude que demonstram que o setor, representado pelos APLs, apresenta uma trajetória relevante ao longo do período analisado.

É importante salientar que no Estado do Paraná como um todo existem diversos instrumentos de incentivo à tecnologia e inovação com vistas a potencializar o desenvolvimento do setor de TIC, contribuindo com condições para aumento de emprego e empresas. Cortês, Romano e Barros Junior (2011) elencaram a existência de legislações, linhas e programas de financiamento, projetos e editais de aporte de capital específicos ou com aderência às atividades do setor de TIC como os principais instrumentos promotores desse desenvolvimento. No entanto, os autores destacam que a forma de se beneficiar, principalmente das questões legais que promovem incentivos fiscais, ainda precisa ser fomentada entre empresas e interessados.

Partindo para o objetivo proposto neste artigo, os pontos de análise a seguir contemplam os índices de especialização (QL) e de concentração (HHm e PR) em cada um dos APLs de TIC do Estado do Paraná. Primeiramente, conforme as informações da tabela 3, apresentam-se os valores do QL obtidos para cada APL no período estipulado para análise.

TABELA 3 - QUOCIENTE LOCACIONAL DOS APLS DE TIC - PARANÁ - 2008-2016

APL NO PARANÁ	QUOCIENTE LOCACIONAL	
	2008	2016
APL Software Curitiba	1,55	1,51
Iguassu IT	0,81	0,83
APL de TI de Londrina e Região	1,15	1,09
Software by Maringá	1,11	1,39
NSTI	0,37	0,41
NTI do Sudoeste do Paraná	1,19	2,41

FONTE: Pesquisa de campo (2018)

Apenas para dois casos entre os APLs, os quocientes locacionais calculados foram menores que 1 ( $QL < 1$ ) nos dois anos da análise. Os demais arranjos produtivos – APL Software Curitiba, APL de TI de Londrina e Região, Software by Maringá e NTI do Sudoeste – obtiveram QL maior que 1 ( $QL > 1$ ), indicando segundo Haddad (1989) que a especialização da atividade de tecnologia da informação e comunicação nas regiões dos APLs é superior à especialização do Estado do Paraná.

Em comparação aos anos de 2008 e 2016, os APLs Software by Maringá e NTI do Sudoeste do Paraná apresentaram uma trajetória de crescimento – o primeiro passando de 1,11 para 1,39, e o segundo de 1,19 para 2,41. Quanto ao APL Software Curitiba e o APL de TI de Londrina e Região, mesmo com QL superior a 1, apresentaram uma queda moderada nos indicadores. Por outro lado, os APLs com QL menores que 1, obtiveram crescimento do indicador comparando o período. O APL localizado na região Sudoeste manifestou-se com um dos maiores QL para o ano de 2008 e bastante significativo para o ano de 2016, sinalizando de acordo com Haddad (1989) que este APL está se revelando um dos mais importantes no contexto estadual em termos deste setor. Cabe salientar as especificidades dessa região em relação às iniciativas de promoção do setor, como já indicado neste trabalho, e a possibilidade de ações específicas desenvolvidas nesse arranjo produtivo local.

A partir da pesquisa de Mattei, Moraes e Bezerra (2017), que analisou a especialização da estrutura de produção local dos APLs do setor no ano de 2014, e dos resultados apresentados neste trabalho, encontrou-se uma série evolutiva dos valores de QL para três períodos. Percebeu-se que entre os anos de 2008 e 2014 houve elevação no QL para os arranjos, a qual se manteve na comparação entre os anos de 2014 e 2016.

A tabela 4 apresenta o índice HHm modificado para os anos de 2008 e 2016. Os valores positivos dos APLs Software Curitiba, Londrina e Região, Software by Maringá e NTI do Sudoeste do Paraná apontam que a atividade de TIC é mais concentrada nesses arranjos do que no Paraná, mesmo que em alguns casos haja indicadores com valores moderados. Infere-se que essas regiões apresentam maior poder de atração econômica devido à especialização na atividade ser maior do que em outras regiões dos APLs do Estado (CROCCO et al., 2006).

TABELA 4 - ÍNDICE DE HIRSHMAN-HERFINDAHL MODIFICADO DOS APLS DE TI - PARANÁ - 2008-2016

APL DE TI NO PARANÁ	ÍNDICE DE HIRSHMAN-HERFINDAHL MODIFICADO	
	2008	2016
APL Software Curitiba	0,281	0,241
Iguassu IT	-0,006	-0,006
APL de TI de Londrina e Região	0,033	0,022
Software by Maringá	0,020	0,045
NSTI	-0,025	-0,024
NTI do Sudoeste do Paraná	0,008	0,040

FONTE: Pesquisa de campo (2018)

Dentro deste contexto, o APL de Curitiba está à frente dos APLs de Londrina e região e Software by Maringá, arranjos que apresentaram os melhores valores do índice HHm para 2008. Em relação ao ano de 2016, o APL Software Curitiba se manteve à frente dos demais APLs, mesmo com decréscimo no índice, juntamente com o arranjo de Londrina e Região que também apresentou queda na concentração. Sobre esse fato, a partir de Vidigal, Vignandi e Campos (2014), pode-se inferir que essas regiões estão perdendo concentração para as outras regiões do Estado que desenvolvem a mesma atividade. Observa-se que no APL Software by Maringá a variação aumentou, como também para arranjo NTI do Sudoeste do Paraná, que apresentou um aumento significativo na concentração no índice HHm, que indicam segundo Crocco et al. (2006) que essas regiões, mesmo de maneira moderada, estão aumentando seu poder de atração econômica na atividade.

O cálculo do terceiro indicador, de Participação Relativa, é apresentado na tabela 5. Os resultados indicam que, com valores mais próximos a 1, maior é a importância da atividade de TIC nos APLs analisados. Os seis APLs apresentaram o índice de participação relativa, entre 0 e 1 ( $0 < PR < 1$ ), conforme dados da tabela 5, tendo o APL Software Curitiba demonstrado um indicador elevado em comparação aos demais arranjos, visto que este APL em particular contribui de maneira expressiva nos números estaduais, gerando impacto para todo o Estado.

TABELA 5 - PARTICIPAÇÃO RELATIVA DOS APLS DE TI DO ESTADO DO PARANÁ - 2008-2016

APL DE TI NO PARANÁ	PARTICIPAÇÃO RELATIVA	
	2008	2016
APL Software Curitiba	0,65	0,59
Iguassu IT	0,07	0,08
APL de TI de Londrina e Região	0,14	0,12
Software by Maringá	0,10	0,13
NSTI	0,02	0,02
NTI do Sudoeste do Paraná	0,03	0,06

FONTE: Pesquisa de campo (2018)

Pode-se destacar também, a partir da tabela 5, elevações nos indicadores de participação relativa dos APLs Iguassu IT, Software by Maringá e NTI do Sudoeste do Paraná ao longo do período 2008-2016. Entretanto, foram observadas reduções nos APL Software Curitiba e APL de TI de Londrina e região, nesses casos, apesar do aumento em três APLs, que pode ser considerado um aumento moderado. Já a perda de participação ocorrida nos dois APLs pode ter sido ocasionada pelo aumento de empresas em outras regiões que não contemplam os arranjos produtivos, mas que demonstraram crescimento no número de empregos.

Para uma visualização geral, apresentam-se no quadro 2 os resultados para os três indicadores calculados, QL, HHm e PR, para todos os casos de APLs do estudo considerando a variação entre os anos de 2008 e 2016.

Como destacado nas análises de cada índice, e a partir dos dados do quadro acima, os APLs Software by Maringá e NTI do Sudoeste, obtiveram uma trajetória de

crescimento para os três indicadores, indicando as potencialidades das regiões para o setor de TIC e as ações desenvolvidas nesses arranjos. O APL Software Curitiba, mesmo com uma trajetória de decréscimo, é o principal polo tecnológico e impulsiona o setor no Estado. Em relação ao APL de TI de Londrina e região, que também apresentou reduções, constatou-se que apesar do aumento de estabelecimentos, na geração de empregos, foram os casos com menor variação, fator que pode ter contribuído para que a especialização e concentração da atividade na região tenha diminuído.

QUADRO 2 - RESUMO DOS INDICADORES PARA OS APLS DE TI NO PARANÁ

APLS DE TI NO PARANÁ	QUOCIENTE LOCACIONAL	HIRSHMAN-HERFINDAHL MODIFICADO	PARTICIPAÇÃO RELATIVA
APL Software Curitiba	-	-	-
Iguassu IT	+	=	+
APL de TI de Londrina e Região	-	-	-
APL Software by Maringá	+	+	+
NSTI	+	-	=
NTI do Sudoeste do Paraná	+	+	+

FONTE: Pesquisa de campo (2018)

Nos casos do APL Iguassu IT e NSTI, últimos arranjos a entrarem em atuação no Estado, pode-se dizer que estão consolidando suas ações para o fortalecimento do setor por meio das atividades organizadas no APL. Cabe salientar o importante aumento do número de empregos ocorrido no período analisado nos dois arranjos em questão.

Sob a perspectiva proposta por Suzigan (2006), denomina-se o APL Software Curitiba de Vetor Avançado, com importância local ou regional reduzida, porém com elevada importância para o setor. Esta classificação indica que esse APL se encontra em uma região com perfil econômico diversificado, sendo importante para o setor, porém o desenvolvimento econômico local ou regional não é dependente dessa atividade. Nos demais casos, APL de TI de Londrina e Região, Software by Maringá e NTI do Sudoeste do Paraná, atribuiu-se a tipologia de Embriões, que são “APLs que reúnem aglomerações com potencial para o desenvolvimento, mas ainda pouco importantes para o setor e região” (IPARDES, 2006, p.38).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de analisar a especialização e concentração dos APLs de TIC do Estado do Paraná, desenvolveu-se esta pesquisa com cálculos do Quociente Locacional e dos Índices de Hirshman-Herfindahl modificado e de Participação Relativa, e uma breve análise acerca do desempenho de cada um dos arranjos e da comparação entre os mesmos e em relação ao Estado.

Observou-se um crescimento no número de empresas na maioria dos APLs, superior ao crescimento do Estado como um todo, com efeito multiplicador que impulsionou a geração de emprego nos arranjos, encontrando-se variações positivas expressivas entre os casos analisados.

Os indicadores de especialização evidenciaram um ritmo de crescimento na especialização somente em dois APLs, sendo que no APL Iguassu IT e NSTI a especialização da atividade é inferior à das demais regiões. Destacou-se o aumento significativo ocorrido na especialização do APL NTI do Sudoeste do Paraná, o que indica ser o resultado das elevadas taxas de crescimento, tanto de novos estabelecimentos quanto de número de trabalhadores, que estão associadas às ações desenvolvidas pelo APL e à atuação de entidades de apoio. Com base nos indicadores do QL calculados, a partir da tipologia de Suzigan (2006), pode-se considerar que os APLs de TIC paranaenses, que apresentaram crescimento de emprego e estabelecimentos ou trajetórias crescentes nos indicadores estudados, encontram-se em estágio embrionário classificando-se como arranjos com potencial para se desenvolverem, mas ainda pouco importantes para o setor e para a região em que se inserem.

A respeito dos indicadores de concentração, os mesmos evidenciaram que de forma moderada as atividades do setor estão concentradas nas regiões dos arranjos. De forma isolada, o APL Software Curitiba demonstrou indicadores mais elevados de concentração, visto que a região é um polo do setor e contribui significativamente na participação total do número de empresas e empregados entre os APLs e consequentemente para o Estado. Observou-se também que a trajetória de variações positivas para o APL Software by Maringá e o APL NTI do Sudoeste do Paraná se manteve para esses indicadores, evidenciando o aumento da participação do setor em relação à região, como também na atração econômica para a atividade.

Em síntese, pode-se afirmar que a organização dos APLs de TIC paranaenses geram efeitos positivos no Estado. Nesse sentido, verificou-se um movimento expressivo de crescimento em alguns dos casos analisados, em que foram identificadas algumas atuações significativas de agentes relacionados ao contexto dos referidos arranjos e do setor.

Um ponto importante a destacar é que muitos dos municípios pertencentes aos APLs possuem conselhos ou sistemas municipais de ciência, tecnologia e inovação que atuam na promoção de medidas que podem beneficiar as empresas dos arranjos. Nesse sentido, considera-se relevante destacar como sugestão de política pública que municípios que não possuem essas iniciativas possam criá-las, a fim de oportunizar ações voltadas às empresas de TIC em suas cidades e, consequentemente, aos seus respectivos APLs. Cabe considerar também a captação de projetos que contemplem demandas regionais de cada APL e a inspiração em projetos já existentes, nas esferas federal e estaduais, adaptados para a atuação de cada arranjo, como editais de fomento e legislação pertinente à temática para incentivos fiscais e surgimento de novas empresas.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DO PARANÁ (AENPR). **No Paraná, arranjos produtivos de TI crescem 30% e empregam 18 mil pessoas**. Disponível em: <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=89984#>. Acesso em: 18 jan. 2018.
- ARAUJO, A. R. F. de; ADDUCI, C. C. Os polos de tecnologia da informação e telecomunicações no estado de São Paulo. **1ª Análise SAEDE**, São Paulo, 2014. Disponível em [https://www.seade.gov.br/wp-content/uploads/2014/06/primeira\\_analise\\_n14.pdf](https://www.seade.gov.br/wp-content/uploads/2014/06/primeira_analise_n14.pdf). Acesso em: 18 out. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE SOFTWARE (ABES). **Mercado brasileiro de software: panorama e tendências**. São Paulo: ABES, 2017.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE SOFTWARE (ABES). **Mercado brasileiro de software: panorama e tendências**. São Paulo: ABES, 2013.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE ENTIDADES PROMOTORAS DE EMPREENDIMENTOS INOVADORES (ANPROTEC). **Ambientes de inovação**. Brasília: 2018. Disponível em: <http://anprotec.org.br/site/menu/incubadoras-e-parques/>. Acesso em: 06 fev. 2018.
- BRITTO, J.; STALLIVIERI, F. Inovação, cooperação e aprendizado no setor de software no Brasil: análise exploratória baseada no conceito de arranjos produtivos locais (APLs). **Economia e Sociedade**, v.19, n.2, p.315-358, 2010.
- CÔRTEZ, A., M.; ROMANO, C. A.; BARROS JUNIOR, P. A. Instrumentos de apoio à inovação tecnológica no Paraná: disponibilidade e uso nas empresas do arranjo produtivo local (APL) de software de Curitiba. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v.6, n.4, p.447-462, 2011.
- CROCCO, M. A. et al. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. **Nova Economia**, v.16, n.2, p.211-241, 2006.
- GUSSONI, W. S. M. S.; WEISE, A. D.; MEDEIROS, F. S. B. Caracterização dos APLs: o caso das empresas de software no estado do Paraná. **Pretexto**, v.16, n.4, p.29-26, 2015.
- HADDAD, P. R. Medidas de localização e de especialização. In: HADDAD, P. R.; FERREIRA, C. M. C. de; ANDRADE, Thompson Almeida. (org.). **Economia Regional: teoria e métodos de análise**. Fortaleza, BNB, 1989. p.225-247.
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). **Arranjos produtivos locais do estado do Paraná: identificação, caracterização e construção de tipologia**. Curitiba: IPARDES, 2006.
- MARINI, M.; SILVA, C. L. da. Políticas de descentralização no estado do Paraná: um estudo sobre o apl de software do sudoeste do Paraná. **Espacios**, v.33, n.2, p.4, 2012.
- MATTEI, T. S.; MORAES, M. L.; BEZERRA, F. M.. Os arranjos produtivos locais (APLs) de software no Paraná: uma análise pela ótica do desenvolvimento regional. **Economia & Região**, v.5, n.1, p.125-148, 2017.
- RODRIGUES, M. A. et al. Identificação e análise espacial das aglomerações produtivas do setor de confecções na região sul. **Economia Aplicada**, v.16, n.2, p.311-338, 2012.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Panorama do setor de software e serviços de TI do Paraná**. Relatório Final. Curitiba: 2010. Apoio: ASSESPRO.

SUZIGAN, W. et al. Coeficientes de Gini Locacionais - GL: aplicação à indústria de calçados do estado de São Paulo. **Nova Economia**, v.13, n.2, p.39-60, 2003.

SUZIGAN, W. **Identificação, mapeamento e caracterização estrutural de arranjos produtivos locais no Brasil**. Relatório Consolidado. Rio de Janeiro: IPEA, 2006.

TENÓRIO, F. G. **Tecnologia da informação transformando as organizações e o trabalho**. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 2007.

VALE DIGITAL. **O que é vale digital?** Disponível em: <http://valedigital.org.br/>. Acesso em: 07 fev. 2018.

VIDIGAL, V. G.; VIGNANDI, R. S.; CAMPOS, A. C. de. Evolução dos arranjos produtivos locais (APL) de confecção do estado do Paraná nos anos 2000. **Revista Brasileira de Estudos e Urbanos**, v.8, n.1, p.57-76, 2014.