

Proposta de classificação de Arranjos Produtivos Locais por indicadores de identificação: um estudo multivariado

Proposed classification of industrial Clusters by indicators of identification: a multivariate study

Classification proposée des Clusters par des indicateurs d'identification: une étude multivariée

Clasificación propuesta de Clusters por los indicadores de identificación: un estudio multivariante

Geraldo Alemandro Leite Filho*
Luiz Marcelo Antonialli**

Recebido em 16/4/2010; revisado e aprovado em 21/8/2010; aceito em 1/12/2010

Resumo: O objetivo principal deste trabalho foi classificar os arranjos produtivos locais – APLs com base em indicadores de identificação em três níveis, a saber: 1) APLs iniciantes, 2) APLs em Desenvolvimento e 3) APLs consolidados ou desenvolvidos. Concluiu-se que os APLs iniciais e em desenvolvimento teriam uma participação significativa no desenvolvimento local e que a tipificação proposta se mostrou mais eficaz do que a identificação tradicional.

Palavras-chave: APLs. Análise multivariada. Indicadores de identificação.

Abstract: The main objective of this study was to classify industrial Clusters based on indicators of identification at three levels, namely: 1) Beginners industrial Clusters, 2) Developing industrial Clusters, consolidated or developed industrial Clusters. It was concluded that the initial and development clusters would have a meaningful participation in local development and proposed that the characterization was more effective than the traditional identification.

Key-words: Industrial Clusters. Multivariate analysis. Identification of indicators.

Résumé: L'objectif principal de cette étude était de classer Clusters basée sur des indicateurs de l'identification à trois niveaux, à savoir: 1) les débutants Clusters, 2) Clusters Développement et 3) consolidés ou développés Clusters. Il a été conclu que les groupes initiaux et le développement aurait une participation significative dans le développement local et a proposé que la qualification était plus efficace que l'identification traditionnelle des Clusters.

Mots-clés: Clusters. L'analyse multivariée. L'identification d'indicateurs.

Resumen: El objetivo principal de este estudio fue el de clasificar Clusters - basado en indicadores de identificación en tres niveles, a saber: 1) los principiantes Clusters, 2) Desarrollo Clusters 3) Clusters consolidados. Se concluyó que los grupos iniciales y el desarrollo tendría una participación significativa en el desarrollo local y propuso que la calificación fue más eficaz que la tradicional identificación de Clusters.

Palabras clave: Clusters. El análisis multivariado. La identificación de indicadores.

Introdução

A discussão acerca do desenvolvimento local e regional tem sido vinculada aos estudos que envolvem as questões locacionais e de fatores aglomerativos das atividades econômicas. Destas, destacam-se os arranjos produtivos locais (APLs) como ponto determinante para geração de renda, emprego, competitividade e inovação visando compensar as desigualdades econômicas, sociais e regionais.

Contudo, uma questão que tem sido discutida em meios acadêmicos e governamentais é se a aglomeração das atividades econômicas industriais pode influenciar as

condições sociais e econômicas da população de uma determinada região e como medi-la. Uma possível resposta para esta questão seria a possibilidade de agrupamento dos APLs pelos indicadores de identificação e por níveis de indicadores de desenvolvimento setorial e local.

Supõe-se que o desenvolvimento setorial e local pode, em grande parte, ser influenciado pela existência de aglomerados industriais relevantes. Estes, juntamente com o apoio de instituições públicas e privadas, podem contribuir para a melhoria da qualidade de vida, além de exercer influência sobre as habilidades produtivas dos indivíduos, favorecendo, portanto, a elevação da

* Doutorando em Administração pela UFLA, Professor da UNIMONTES. E-mail: geraldo.alejandro@unimontes.br.

** Doutor em Administração pela USP, Professor do Programa de Pós Graduação em Administração PPGA da UFLA. E-mail: lmantonialli@uol.com.br.

produtividade do trabalho e, conseqüentemente, o crescimento e o desenvolvimento econômico das diversas bases produtivas locais (RODRIGUES; SIMÕES, 2004).

Observou-se que ainda são incipientes os estudos sobre arranjos produtivos e desenvolvimento no Brasil. Estudos mais focados têm direcionado esforços para criar indicadores de identificação e categorizar APLs com base nestes indicadores. Contudo, apenas parte dos indicadores de identificação é usada para classificar os APLs e seus níveis de desenvolvimento ou estado de maturação, em específico indicadores de participação de emprego e indicadores de concentração espacial. Assim, observa-se uma lacuna nos estudos, pois informações relevantes identificadas em banco de dados, tais como indicadores locais, quantidade de empresas, indústrias, empregos têm ficado de fora desta classificação e análise.

Diante do contexto apresentado, o presente trabalho tem o objetivo principal de tipificar e agrupar os Arranjos produtivos locais – APLs por meio dos indicadores de identificação.

Além disso, de forma específica, pretendem-se verificar quais destes indicadores melhor discriminam o agrupamento proposto, comparar a classificação tradicional de APLs com a proposta, relacionar os agrupamentos com indicadores de desenvolvimento municipal e ainda verificar a eficácia das duas classificações (tradicional e proposta).

O presente trabalho está estruturado da seguinte maneira: O próximo item apresenta a teoria de base usada para fundamentação, o terceiro item a abordagem metodológica utilizada, o quarto item os resultados e discussão, o quinto item as conclusões, considerações e sugestões e por fim as referências utilizadas.

1 Referencial teórico

Os APLs podem ser definidos como aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais – com foco em um conjunto específico de atividades econômicas – que apresentam vínculos mesmo que incipientes. Geralmente envolvem a participação e a interação de empresas – que podem ser desde produtoras de bens e serviços finais até fornecedoras de insumos e equipamentos,

prestadoras de consultoria e serviços, comercializadoras, clientes, entre outros – e suas variadas formas de representação e associação. Incluem, também, diversas outras instituições públicas e privadas voltadas para a formação e capacitação de recursos humanos (como escolas técnicas e universidades), pesquisa, desenvolvimento e engenharia, política, promoção e financiamento (BECATTINNI, 1991; RABELLOTTI, 1995; SCHMITZ, 1995; LASTRES *et al.*, 2006; CASSIOLATO *et al.*, 2003).

A proposta de abordagens com base nos APLs oferece uma importante chave para uma nova compreensão sobre o significado do desenvolvimento, em que a análise do conhecimento e da tecnologia deixam de privilegiar as grandes empresas para enfocar, também, as pequenas e médias. Aliás, os APLs são basicamente formados por pequenas e médias empresas que juntas formam uma rede para criar vantagem competitiva (CASSIOLATO *et al.*, 2003). Estas abordagens permitem ainda o estudo de formas cooperativas que fogem aos padrões comuns, cuja ênfase volta-se para um associativismo que extrapola as causas econômicas para incorporar preocupações sociais (SACHS, 1999).

Lemos *et al.* (2007), em estudo relacionando indicadores coletados dos APLs e indicadores de desenvolvimento humano em uma determinada região do Brasil, observaram modificações introduzidas na modelagem produtiva da prática empresarial cotidiana, bem como melhora dos indicadores de desenvolvimento humano no município hospedeiro do cluster. Tomando como comparação os índices de outros municípios no estado, concluíram por meio de dados empíricos que o cluster foi fator de estímulo para o desenvolvimento local.

Outros estudos e trabalhos foram feitos para desenvolver indicadores para identificação dos APLs. Suzigan (2006) desenvolveu metodologia de identificação, caracterização estrutural e mapeamento de APLs com base na aplicação de índices de concentração regional e de especialização às estatísticas distribuídas por classes de atividade econômica e por microrregiões. Os principais indicadores utilizados foram o grau de concentração espacial e o de especialização da atividade.

Para verificar quais atividades são regionalmente mais concentradas espacialmente,

utiliza-se o coeficiente de Gini Locacional (GL), baseado nos estudos de Krugman (1991), Audretsch e Feldman (1996), Diniz e Crocco (1996), Crocco et al. (2001), Albuquerque et al. (2002), Britto e Albuquerque (2001), Sabóia (2001) que indica o grau de concentração espacial de uma determinada classe de indústria em certa base geográfica – um estado, uma região, ou mesmo todo o país. O coeficiente varia de zero a um sendo que quanto mais espacialmente concentrada for a indústria, mais próximo da unidade estará o índice; e se a indústria for uniformemente distribuída, o índice será igual a zero. Nesse sentido, as classes em que se verifica elevado coeficiente de Gini apresentam maior concentração geográfica da atividade econômica, indicando maiores possibilidades de que nelas sejam encontrados arranjos ou sistemas produtivos locais.

No que se refere ao indicador de especialização das atividades, usado geralmente para determinar em quais microrregiões essas atividades estão localizadas, é o Quociente Locacional (QL) que mostra a especialização produtiva da região em cada uma das classes de atividades (PIEKARSKI; TORKOMIAN, 2005; HADDAD, 1989; SUZIGAN *et al.*, 2003). Portanto, o indicador de localização ou de especialização indica a concentração relativa

de uma determinada classe numa microrregião, comparativamente à participação dessa mesma classe no espaço definido como base, como, no caso deste trabalho, o Estado. A verificação de um QL elevado em determinada atividade em uma região indica a especialização da estrutura de produção local naquela atividade.

Suzigan et al (2003) propuseram uma tipologia de classificação de identificadores para os APLs, levando em consideração a sua importância para a região na qual estão inseridos, conforme descrição no Quadro 1. Com base em diversas experiências de APLs no Brasil, usando metodologia estatística e critérios de corte, criaram uma sistematização de proposição de uma tipologia de APLs que apresentou quatro tipos básicos de sistemas locais numa matriz que relaciona os aglomerados de acordo com a sua importância para o desenvolvimento local e sua participação no total do emprego do setor, a partir da sua classe de atividade econômica. Na tipologia, a importância da atividade econômica em questão para a região analisada foi mensurada pelo índice de especialização das atividades (QL) e a importância da região para o setor como um todo foi mensurada pela participação da microrregião no total do emprego naquela classe no estado.

		Importância para o setor de atuação	
		Reduzida	Elevada
Importância Local	Elevada	<u>Vetor</u> de desenvolvimento local	<u>Núcleos</u> de desenvolvimento setorial-regional
	Reduzida	<u>Embrião</u> de arranjo produtivo	<u>Vetores avançados</u> de desenvolvimento

Quadro 01 – Tipologia de APLs de acordo com importância regional – classificação tradicional
Fonte: Suzigan *et al.* (2003).

Os autores consideram Núcleos de desenvolvimento setorial-regional aqueles APL's que se destacam regional e setorialmente: pela sua grande importância tanto para o desenvolvimento local ou regional como para o respectivo setor ou classe de indústria.

Os Vetores avançados de desenvolvimento englobam aqueles que possuem grande importância para o setor (traduzida na sua participação na produção e no emprego), mas que, por estarem diluídos num tecido econômico muito maior e mais diversificado,

têm pouca relevância para o desenvolvimento econômico local ou regional. Em outros termos, a região é importante para o setor, mas o setor é pouco importante para a região. De forma característica, esta ocorrência está associada às grandes cidades industrializadas e, sobretudo, às regiões metropolitanas. Pelas características desta produção e pelo desenvolvimento de suas funções empresariais complementares à produção, estes APLs podem ser considerados muito desenvolvidos, inclusive por disporem, na região, de recursos

complementares muito significativos, e por isso foram designados pela expressão “vetores avançados”.

Os vetores de desenvolvimento local são APLs importantes para uma região, embora não possuam uma contribuição decisiva para o setor principal a que estão vinculados. Este terceiro tipo corresponde aos sistemas que são importantes para uma região, mas não têm participação expressiva no setor principal a que estão vinculados. Trata-se, em geral, de pólos regionais em atividades cuja produção é geograficamente bastante dispersa. Essa configuração representa, sobretudo, um “vetor de desenvolvimento local”.

O Embrião de arranjo produtivo como aquele APL que possui pouca importância para o seu setor e convive, na região, com outras atividades econômicas. Ele constitui, por assim dizer, um embrião de arranjo produtivo. Exatamente por serem embrionários, são mais difíceis de identificar estatisticamente.

2 Abordagem metodológica

Caracteriza-se esta pesquisa como descritiva, pois visa descrever características obtidas de dados secundários das APLs. Os dados foram tratados com dois métodos diferentes de estatística multivariada: 1) a análise de *Aglomerados* para agrupar os Arranjos produtivos locais – APLs, pelos indicadores de identificação (Gini, QL, Quantidade de empregos, Coeficiente de participação e Número de estabelecimentos) e 2) a análise discriminante múltipla para verificar quais indicadores melhor discriminam o agrupamento proposto, testar a acurácia da tipologia teórica e verificar também qual a eficácia das duas classificações.

O universo da pesquisa foi determinado como todo o estado de Minas Gerais. A amostra foi composta por todos os APLs identificados e localizados nos municípios mineiros conforme critérios do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA, 2007) sendo identificados 215 APLs localizados em 32 municípios de Minas Gerais. No total, estes APLs são formados por 8.422 estabelecimentos industriais gerando 147.187 empregos formais.

Com relação à coleta de dados, foi feita pesquisa documental com dados secundários do IPEA e do IBGE. O documento utilizado

foi o mapa dos arranjos produtivos locais do estado de Minas Gerais, com dados do ano de 2006, divulgado no site www.ipea.gov.br, sendo classificados por APL, onde é descrita a classificação por micro região, nome do município, descrição da atividade do cluster, Índice de Gini Locacional (GL), índice de quociente locacional (QL), quantidade de empregos diretos (QE), coeficiente de participação na atividade, e quantidade de estabelecimentos no APL (QI).

Os dados foram coletados, organizados e classificados no *software MS Excel*[®] e, posteriormente, exportados para o *software Statistical Package for the Social Sciences - SPSS*[®].

Antes de processar a análise multivariada, com o objetivo de validar as variáveis tratadas na amostra, foi aplicada a técnica do *Alfa de Cronbach*, que permite ao analista obter uma informação qualitativa relevante em termos de grau de validade das referidas variáveis perante o total da amostra. Nesse sentido, foi obtido o grau 0,72 (quanto mais se aproxima de 1,0 melhor), o que é considerado significativo quando se trata de uma pesquisa descritiva. (HAIR *et al.*, 2005). Significa, de acordo com Pereira (2001), que o indicador representa 72 % do universo dos possíveis indicadores de impacto constituído pelo mesmo número de itens. A seguir, apresentam-se os resultados e discussão. Segundo Malhotra (2006), o coeficiente *alfa de Cronbach* varia entre 0 e 1, sendo que acima de 0,6 a confiabilidade da escala pode ser considerada satisfatória. A seguir, apresentam-se os resultados e discussão.

3 Resultados e discussão

Conforme objetivos do trabalho, o primeiro tratamento dos dados foi feito com base na análise de *Agrupamentos*, pois se buscou agregar os APLs com base nas características homogêneas que eles possuíam. Segundo Malhotra (2006), a análise de *Agrupamentos* é uma técnica usada para classificar objetos ou casos em grupos relativamente homogêneos e se adequou aos objetivos do trabalho.

Optou-se, na análise, por usar o método de *Agrupamento Hierárquico*. Segundo Prearo (2008), este tipo é mais apropriado para amostras inferiores a 250 casos, sendo o pesquisador quem define como a semelhança ou distância será estabelecida, como se

agregam os agrupamentos e quantos agrupamentos é necessário. Assim, os critérios para agregação foram as variáveis GINI, QL, coeficiente de participação e quantidade de empregos, que conforme Suzigan et al (2003) são variáveis que definem diretamente a identificação e tipologia dos APLs. A quantidade de Agrupamentos foi definida com base na distância euclidiana ao quadrado. Com base nos resultados do dendograma gerado pelo SPSS®, usou-se uma distância euclidiana ao quadrado entre 8 e 10, da qual foram identificados quatro *Agrupamentos* com características heterogêneas entre si. Optou-se ainda pelo método de processamento *Ward Cluster's* que combina os indivíduos dentro dos agrupamentos de acordo com o critério do menor incremento de soma total da distância euclidiana ao quadrado dentro do *Agrupamento*. A seguir apresentam-se as principais características de cada um:

O Agrupamento 1 foi o mais abrangente em termos de quantidade de APLs. Formado por 113 APL's com 3.747 estabelecimentos industriais e gerando 62.027 postos de empregos formais. Com relação a tipologia dos APLs proposto por Suzigan *et al.* (2003), é formado predominantemente por APLs considerados como Embrião de Arranjo Produtivo (50 %) dos casos, e classificados como Vetor de Desenvolvimento Local (50 %) dos casos. A característica deste Agrupamento é contemplar APLs que têm reduzida importância para o setor específico da indústria a qual estão vinculados. Apresentou-se com destaque APLs que podem ser caracterizados como de pequena importância para o setor além de conviver, na região onde está situado, com outras atividades econômicas mais expressivas que aquele. Além disso, existem APLs com significativa importância para o setor, mas pouca importância para a região uma vez que o desenvolvimento econômico regional não depende deles de uma forma tão representativa.

A característica dos APLs componentes do Agrupamento 1 é de terem as atividades menos concentradas do que os demais *Agrupamentos* gerados, pois apresentou o menor GINI médio (0,5993), evidenciando uma maior distribuição das atividades industriais.

Com relação à especialização das atividades, também demonstrou as menores

médias se comparado com os demais *Agrupamentos*, com um QL médio (4,0159) denotando que há especialização das atividades no município com relação ao país (QL >1), contudo, apresenta as menores taxas de especialização se comparado aos demais agrupamentos.

Quanto aos indicadores de desenvolvimento, os municípios hospedeiros dos APLs deste *Agrupamento*, apresentaram uma evolução relativa de IDH-M no período de 1991 a 2000 de 10,16 %, maiores do que a média das taxas de evolução do IDH-M dos municípios brasileiros.

Percebeu-se ainda que os APLs estão distribuídos de forma heterogênea entre os diversos municípios e atividades, não se concentrando em regiões ou setores. Estes resultados corroboram os resultados do baixo indicador do Gini, não se podendo afirmar que há concentração.

Este *Agrupamento* é o menos especializado, menos concentrado, onde se destaca a predominância de Núcleos Embrionários e Vetores de Desenvolvimento de APLs, pode-se supor que a significativa variação do IDH-M nos municípios hospedeiros dos mesmos não se deve apenas a influência destes APLs mas, sim que tem dependência de outros setores da economia, não contemplados neste trabalho.

O Agrupamento 2 foi formado por 8 APLs com 48 estabelecimentos industriais e 2.223 postos de empregos formais. É o agrupamento com o menor número de observações. Quanto a tipologia de APL, é formado predominantemente por APLs considerados como Núcleos de Desenvolvimento Setorial-Regional (63 %) e por Vetores de Desenvolvimento Local (37 %) dos casos, apresentando-se com destaque com elevada importância tanto para o desenvolvimento regional bem como para o desenvolvimento setorial das atividades específicas (SUZIGAN *et al.*, 2003). O destaque para desenvolvimento setorial e local pode ser confirmado pelo índice de concentração, pois este Agrupamento apresentou um GINI médio de 0,7701 com uma variação de 18,48 %, sendo o segundo mais concentrado de todos os agrupamentos. Assim, podem-se ter indícios de concentração das atividades.

Uma característica de destaque deste agrupamento é a especialização das

atividades. Apresentou o mais alto QL médio (52,8496) com uma variação de 47,23% denotando alta especialização relativa das atividades industriais numa região ou município comparativamente a participação desta mesma indústria no espaço definido como base, no caso, o país. Pode-se supor que os altos indicadores médios de especialização e concentração dos APLs componentes deste aglomerado confirmam teoria de que a predominância de APLs núcleos de desenvolvimento regional estariam em municípios com maiores indicadores de desenvolvimento econômico. Tal suposição foi confirmada, pois este Agrupamento foi formado por APLs localizados em municípios que apresentaram a maior evolução relativa de IDH-M no período (11,74 %).

Contudo, não se pode ainda destacar nenhum setor, município ou região, pois foi constatado heterogeneidade das atividades industriais, dos municípios e dos setores, não se destacando nenhum desses atributos de forma isolada.

O **Agrupamento 3** foi formado por 46 APLs com 811 indústrias e 8.087 postos de empregos formais. Com relação aos demais, é o agrupamento menos homogêneo, constituído por 29 % de APLs classificados como Embrião de APL, 35 % como Núcleos de Desenvolvimento Setorial-regional, 26 % como Vetor de Desenvolvimento Local e 10 % como Vetores Avançados. Em função desta heterogeneidade, não se pode categorizar os níveis de importância em função da tipificação de APL proposta por Suzigam et al (2003). Apesar disso, este Agrupamento apresentou o mais alto GINI médio (0,8761) com uma variação de 6,73 %, denotando que as atividades industriais que fazem parte deste agrupamento são as mais concentradas.

Com relação a especialização, apresentou um quociente locacional médio de 6,8162, maior apenas que o Agrupamento 4, denotando que a especialização nos municípios hospedeiros dos APLs é maior do que a especialização do conjunto das atividades do setor no Brasil. Apresenta assim característica de ser um dos agrupamentos menos especializados. Com relação aos indicadores de desenvolvimento, o IDH-M médio dos municípios hospedeiros destas cadeias produtivas de APLs evoluiu 10,06 %. O que se destaca neste

Agrupamento é a forte heterogeneidade da classificação das tipologias. Os outros indicadores não se destacaram sobre os demais Agrupamentos.

O **Agrupamento 4** foi formado por 48 APLs, com 474 estabelecimentos e 5.630 postos de empregos formais. Sua característica é a elevada concentração das atividades e baixa especialização. Com relação a tipologia de APLs proposta por Suzigam et al (2003), é o mais homogêneo de todos pois é composto totalmente por APLs consideradas como Vetores Avançados de desenvolvimento, tendo elevada importância para os setores específicos de atuação e reduzida importância local, denotando que o desenvolvimento econômico regional não depende deles de uma forma tão representativa (SUZIGAN *et al.*, 2003). Tal informação é confirmada, pois evidenciou uma concentração de cadeias produtivas ou APLs em municípios considerados altamente industrializados, sendo 80 % localizados no município de Belo Horizonte e 20 % em Juiz de Fora. Contudo, não há destaque em setores, pois as atividades se apresentaram muito diversificadas.

Com relação à concentração espacial, apresentou um GINI médio de 0,6612, sendo menos concentrado apenas que o *Agrupamento 1*. Apesar da concentração em dois municípios, o quociente locacional apresentou o menor valor entre todos os agrupamentos, sendo de 2,63, denotando menor especialização das atividades, mas denotando a especialização no município é maior do que a especialização do conjunto das atividades do setor no Brasil, pois o QL é maior do que um. Por estarem localizados em municípios muito industrializados e por terem relevante importância para o setor e pouca ou nenhuma importância local, era de se esperar que o indicador de especialização tivesse o menor desempenho se comparado com os outros agrupamentos gerados, pois supõe-se que o conjunto das grandes empresas, comércio e serviços contribua de forma mais significativa para o desenvolvimento econômico local.

Outro aspecto que destaca este agrupamento dos demais é a participação dos empregos dos APLs com relação ao total dos empregos na região. Com relação ao indicador coeficiente de participação, foi identificado a

maior média dentre todos os agrupamentos (0,5628) revelando que uma das características deste tipos de APLs (núcleos avançados) já é a consolidação e agregação de maior força de trabalho relativa.

Com relação aos indicadores de desenvolvimento, confirma-se a característica do Agrupamento, pois, sendo vetor avançado contribui muito para o desenvolvimento do setor (apesar da heterogeneidade e menor especialização) confirma-se que contribuiu pouco para o desenvolvimento local, pois os indicadores médios de variação de IDH-M apresentaram as menores médias de evolução (6,38 %) entre os municípios analisados.

A análise de agrupamentos serviu de base para se classificar os APLs segundo os indicadores de identificação e ter uma idéia

das características comuns entre os mesmos. Verificou-se que a descrição teórica aderiu-se aos dados empíricos, principalmente com relação à questão da especialização das atividades, concentração e indicadores de desenvolvimento. Supõe-se assim que a separação em agrupamentos heterogêneos entre si pode ser uma alternativa para tipificação e definição de políticas direcionadas para os APLs, bem como verificação da interferência dos APLs nos indicadores de desenvolvimento econômico, locais e nos setores específicos.

Assim, com base na análise de agrupamentos, montou-se um quadro resumo com as principais características e proposições de nomenclaturas dos APLs, bem como a evolução dos indicadores médios de desenvolvimento, sendo explanados no quadro a seguir:

Agrupamento 01 113 APLs	APLs Iniciantes 3º mais especializado Menos concentrado Atividades heterogêneas	APLs localizados em pequenos municípios IDH médio nos municípios variou 10,16 % - 2ª maior variação
Agrupamento 02 8 APLs	APLs em desenvolvimento 2º mais concentrado Mais especializado Atividades heterogêneas	APLs localizados em pequenos e médios municípios IDH médio nos municípios variou 11,74% - maior variação
Agrupamento 03 46 APLs	APLs em desenvolvimento 2º mais especializado Mais concentrado Atividades heterogêneas	APLs localizados em pequenos e médios municípios IDH médio nos municípios variou 10,06 % - 3ª maior variação
Agrupamento 04 48 APLs	APLs consolidados ou desenvolvidos 3º mais concentrado Menos especializado Atividades heterogêneas	APLs localizados em grandes municípios IDH médio nos municípios variou 6,38 % - menor variação.

Quadro 01 – Resultados da classificação da análise de agrupamentos com as respectivas nomenclaturas e características – classificação proposta.

Fonte: Dados da pesquisa.

Observou-se que a classificação proposta não descarta a classificação tradicional, complementa-a utilizando todos os indicadores de identificação dos APLs. Destaca-se ainda que os resultados evidenciaram que os APLs consolidados são mais concentrados, e não exerceriam grande influência nos indicadores de desenvolvimento locais, por estarem em municípios grandes dependentes de várias atividades econômicas. Por outro lado, há indícios que os APLs iniciais e em desenvolvimento (principalmente) teriam uma participação significativa no desenvolvimento local, observado pelas variações

do IDH médio dos municípios hospedeiros dos mesmos, que foram pequenos e médios. Chama-se atenção para que não foi objetivo deste trabalho relacionar os indicadores de identificação ou classificações de APLs com indicadores de desenvolvimento. Por outro lado, a pesquisa gerou suposições de haver relações que devem ser investigadas em estudos posteriores.

Observou-se ainda que a classificação proposta gerada pela análise de agrupamentos relacionou-se fortemente com a classificação tradicional proposta por Suzigan *et al.* Contudo, engloba outros indicadores,

podendo fornecer mais informações e maior acurácia na segmentação ou tipificação dos arranjos produtivos em categorias. Como forma de se ter uma comparação, o quadro 02 destaca a comparação da classificação tradicional com a classificação proposta.

No quadro 02, procurou usar os mesmos filtros (QL maior ou igual a 5 ou a 2 e percentual de participação de empregos maior ou igual a 1 e 10 %) para se ter o mesmo critério de comparação. Na classificação proposta pela análise de agrupamentos os APLs iniciantes

estariam relacionados com os APLs classificados como vetores de desenvolvimento e embrionários da classificação tradicional, os APLs em desenvolvimento com os APLs classificados como núcleos de desenvolvimento regional e os APLs consolidados com os vetores avançados da classificação tradicional. Apesar da proximidade são considerados critérios de classificação distintos que guardam relação entre si por utilizarem alguns dos mesmos indicadores e mesmos filtros.

		Participação do emprego da micro região em relação ao total do emprego para a mesma classe (Coeficiente de participação dos empregos)	
Classificação	QL	Maior ou igual a 1 %	Maior ou igual a 10 %
Tradicional		46 APLs (21,40 %) - Vetores de desenvolvimento local	40 APLs (18,60 %) - Núcleo de desenvolvimento regional
Proposta	Maior ou igual a 5	Predominância do Agrupamento 01 113 APLs - Iniciantes	Predominância dos Agrupamentos 02 e 03 - 54 APLs - em desenvolvimento
Tradicional		71 APLs (33,02 %) - Embrião de APL	58 APLs (26,98 %) - Vetor avançado
Proposta	Maior ou igual a 2	Predominância do Agrupamento 01 113 APLs - Iniciantes	Predominância do Agrupamento 04 48 APLs consolidados

Quadro 02 - Comparações dos critérios de classificação dos APLs: Critérios tradicionais x análise de agrupamentos.

Fonte: Dados do IPEA (2006), adaptado de Suzigan et al (2003), resultados da pesquisa.

Um dos objetivos específicos do trabalho foi de testar a acurácia da classificação tradicional proposta por Suzigan *et al.* nos dados do IPEA bem como a classificação feita pela análise dos agrupamentos, verificando também quais variáveis (indicadores) poderiam, de forma mais eficaz, discriminar os APLs pelas categorias apresentadas de desenvolvimento.

Desta forma, utilizou-se como segundo tratamento a análise discriminante, que objetivou verificar quais indicadores melhor discriminariam o agrupamento proposto e a tipologia tradicional de APL e qual a eficácia das duas classificações. Segundo Maroco (2005), a análise discriminante visa a identificação das variáveis que melhor diferenciam entre dois ou mais grupos de indivíduos

estruturalmente diferentes e mutuamente exclusivos, gerando uma função discriminante que represente as diferenças entre os grupos.

Procedeu-se à análise discriminante utilizando-se o método Stepwise (por etapas). Foram feitas duas análises: primeiro com base nos grupos formados pela análise de aglomerados e segundo com base na tipologia teórica de APLs com importância para a região. De acordo com Hair Jr. *et al.* (2008), a finalidade da análise discriminante é identificar quais variáveis causam maior divergência ou discriminam mais os grupos de indivíduos.

Pela análise da discriminante com base nos grupos formados pela análise de agrupamentos, a variável dependente os agrupamentos gerados, verificou-se que todas as variáveis usadas no modelo discriminam

de maneira significativa ($p < 0,0001$) os agrupamentos, não sugerindo a exclusão de nenhuma. Assim, pode-se supor que todas as variáveis usadas contribuem de forma significativa para que os aglomerados fossem diferentes. Além disso, o coeficiente de correlação canônica gerado apresentou-se em 0,720, que elevado ao quadrado equivale a 51,84 % de variação da classificação dos aglomerados que é explicado ($F < 0,0001$) pelas variáveis do modelo (Gini, QL, Coeficiente de participação e Número de estabelecimentos).

Na análise discriminante gerada com base na tipologia tradicional de APLs, a variável dependente foi a classificação dos APLs em Embrião, vetor, núcleo e vetor avançado de desenvolvimento. Verificou-se que duas variáveis discriminaram de maneira significativa os APLs, ($p < 0,0001$), sendo o coeficiente de participação e QL. Observa-se este resul-

tado da análise discriminante corrobora os método de classificação de Suzigan et al, ao usarem filtros nestas duas variáveis. Os outros indicadores não discriminaram a classificação de maneira significativa. A análise do coeficiente de correlação canônica apresentou-se como 0,086, ou seja, elevando-se ao quadrado tem-se que 0,74 % da variação da tipologia de identificação é explicada pelas variáveis do modelo.

Assim, pelos resultados da correlação canônica, verificou-se que a tipificação pela análise de *aglomerados* apresentou-se mais eficaz do que a tipologia tradicional de identificação de APLs, o que era de se esperar, por usar mais variáveis no modelo. Este argumento pode ser confirmado pela classificação dos resultados gerais da análise discriminante gerado pelo SPSS, evidenciado nas figuras a seguir:

Classification Results^a

		Clusters gerados pelo SPSS	Predicted Group Membership				Total
			Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	
Original	Count	Cluster 1	112	0	1	0	113
		Cluster 2	1	7	0	0	8
		Cluster 3	0	0	45	1	46
		Cluster 4	5	0	6	37	48
	%	Cluster 1	99,1	,0	,9	,0	100,0
		Cluster 2	12,5	87,5	,0	,0	100,0
		Cluster 3	,0	,0	97,8	2,2	100,0
		Cluster 4	10,4	,0	12,5	77,1	100,0

^a. 93,5% of original grouped cases correctly classified.

Figura 1 - Classificação dos resultados discriminados pela análise de agrupamentos.

Observou-se que 93,5 % dos casos na análise de *Agrupamentos* foram classificados de forma correta, sendo que no Agrupamento 1, um APL deveria estar classificado no Agrupamento 3, no Agrupamento 2 um APL deveria estar no Agrupamento 1 e no

Agrupamento 4, seis APLs deveriam estar no Agrupamento 3 e cinco no Agrupamento 1. A seguir, apresenta-se a classificação de resultados da análise discriminante gerada com a tipologia tradicional de classificação de APLs:

Classification Results^a

		Tipologia de APL conforme importância para a região	Predicted Group Membership				Total
Original	Count		Embriões de APLs	Núcleo de desenvolvimento regional	Vetores de desenvolvimento local	Vetores avançados de desenvolvimento	
		Embriões de APLs	49	5	17	0	71
		Núcleo de desenvolvimento regional	10	20	4	6	40
		Vetores de desenvolvimento local	24	4	18	0	46
		Vetores avançados de desenvolvimento	12	7	0	39	58
	%	Embriões de APLs	69,0	7,0	23,9	,0	100,0
		Núcleo de desenvolvimento regional	25,0	50,0	10,0	15,0	100,0
		Vetores de desenvolvimento local	52,2	8,7	39,1	,0	100,0
		Vetores avançados de desenvolvimento	20,7	12,1	,0	67,2	100,0

^a. 58,6% of original grouped cases correctly classified.

Figura 2 – Classificação teórica dos resultados

Nesta classificação da análise discriminante, tomando como variável dependente as tipificações teóricas de APLs, verificou-se que 58,6 % dos casos foram classificados de forma correta. Como exemplo na análise, de 71 embriões de APLs identificados, 49 foram classificados de forma correta, 5 deveriam ser classificados como Núcleos de Desenvolvimento, 17 como vetores de desenvolvimento.

Conforme exposto nos resultados da análise discriminante, percebeu-se que a classificação por análise de Agrupamento foi mais eficiente, apresenta maior poder de explicação e maior número de variáveis discriminantes significativas e que poderia ajudar na identificação de tipificações de APLs.

Conclusões

O presente trabalho teve o objetivo principal de tipificar e agrupar os Arranjos produtivos locais através dos indicadores de identificação. A utilização de análise de agrupamentos permitiu tal classificação, caracterizando de forma empírica os APLs em quatro aglomerados heterogêneos, a seguir:

O *Agrupamento 01, denominado de APLs Iniciantes* com maior número de observações

(113 casos) foi formado predominantemente por APLs considerados como Embrião de Arranjo Produtivo (50 %) dos casos, e classificados como Vetor de Desenvolvimento Local (50 %) dos casos, foi um dos menos especializados, menos concentrado; os Agrupamentos 02 e 03, denominados APLs em Desenvolvimento, foram formados por APLs localizados em municípios pequenos e médias que apresentaram a maior evolução relativa de IDH no período; e o Agrupamento 04, denominado de APLs Desenvolvidos foi o mais homogêneo de todos pois foi composto totalmente por APLs consideradas como Vetores Avançados de desenvolvimento, gerando elevada importância para os setores e reduzida importância local, denotando que o desenvolvimento econômico regional não depende deles de uma forma tão representativa.

Observa-se que a classificação proposta não descarta a classificação tradicional, complementa-a utilizando todos os indicadores de identificação dos APLs. Destaca-se ainda que os resultados evidenciaram que os APLs consolidados são mais concentrados, e não exerceriam grande influência nos indicadores de desenvolvimento locais, por estarem em municípios grandes dependentes de várias

atividades econômicas. Por outro lado, há indícios que os APLs iniciais e em desenvolvimento (principalmente) teriam uma participação significativa no desenvolvimento local, observado pelas variações do IDH médio dos municípios hospedeiros dos mesmos, que foram pequenos e médios. Chama-se atenção para que não foi objetivo deste trabalho relacionar os indicadores de identificação ou classificações de APLs com indicadores de desenvolvimento. Por outro lado, a pesquisa gerou suposições de haver relações que devem ser investigadas em estudos posteriores.

Observou-se ainda que a classificação proposta gerada pela análise de agrupamentos relacionou-se fortemente com a classificação tradicional. Por englobar outros indicadores, a classificação proposta poderia fornecer mais informações e maior precisão na tipificação dos arranjos produtivos em categorias.

Outro objetivo da pesquisa foi verificar quais dos indicadores melhor discriminam o agrupamento proposto, verificando sua eficácia, bem como comparar a classificação tradicional de APLs com a proposta. Para atingir estes objetivos usou-se a análise discriminante. Os resultados da análise discriminante evidenciaram ainda que a classificação por análise de *Agglomerados* foi mais eficiente, pois apresentou maior poder de explicação e maior número de variáveis discriminantes significativas e que poderia ajudar na identificação de tipificações de APLs.

Aponta-se que uma das limitações do presente trabalho é de utilizar dados secundários apenas do estado de Minas Gerais e não fazer uma análise por setor. Assim, sugere-se que pesquisas sejam feitas nesta temática, em outros estados ou com dados secundários agregados, de forma que permita avaliar a relação existente entre as cadeias produtivas de APLs e sua eficácia no desenvolvimento setorial e local, nos municípios e regiões onde estão inseridos.

Sugere-se ainda utilizar outras ferramentas multivariadas para classificação das cadeias produtivas de APLs, e relacionar indicadores de avaliação de APLs com indicadores de desenvolvimento.

Referências

- ALBUQUERQUE, E. *et al.* distribuição espacial da produção científica e tecnológica brasileira: uma descrição de estatísticas de produção local de patentes e artigos científicos. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 1, n. 2, jul./dez. 2002.
- AUDRESCHT, D.; FELDMAN, M. R&D spillovers and the geography of innovation and production. *The American Economic Review*, v. 86, n. 3, jun. 1996.
- BECATTINI, G. Italian Industrial Districts: Problems and Perspectives. *International Studies of Management and Organization*, v. 21, n. 1, 1991, p. 83-90.
- BRITTO, J.; ALBUQUERQUE, E. M. Estrutura e dinamismo de *clusters* industriais na economia brasileira: uma análise exploratória a partir dos dados da RAIS. In: TIRONI, L. F. *Industrialização descentralizada: sistemas industriais locais*. Brasília: IPEA, 2001. (Cap. 1).
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M.; MACIEL, M. L. (Eds.). *Systems of Innovation and Development*. Cheltenham: Edward Elgar, 2003.
- CROCCO, M. A. *et al.* Indicadores para identificação de arranjos produtivos locais. Disponível em: <www.redisist.ie.ufrj.br>. Acesso em: 7/1/2007.
- CROCCO, M.; SANTOS, F.; SIMÕES, R.; HORÁCIO, F. O arranjo produtivo calçadista de Nova Serrana. In: TIRONI, L. F. (Coord.). *Industrialização descentralizada: sistemas industriais locais*. Brasília: IPEA, 2001. (Cap. 7).
- DINIZ, C.; CROCCO, M. Reestruturação econômica e impacto regional: o novo mapa da indústria brasileira. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 6, n. 1, jul. 1996.
- HADDAD, P. R. Medidas de localização e de especialização. In: HADDAD, P. R. *et al.* (Org.). *Economia regional: teorias e métodos de análise*. Fortaleza: BNB-ETENE, 1989.
- HAIR JR, J. F. *et al.* *Análise multivariada de dados*. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 30/5/2009.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA - Boletim, março/2007.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. *Mapa dos Arranjos Produtivos de Minas Gerais - 2007*. Disponível em: <www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/51/54>. Acesso em: 24 mar. 2009.
- MALHOTRA, N. K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- MAROCO, J. *Análise estatística utilizando SPSS*. 3.ed. Lisboa: Silabo, 2005.
- KRUGMAN, P. *Geography and trade*. Cambridge: MIT Press, 1991.
- LASTRES, H. M. M. *et al.* *Design para a competitividade: recomendações para a política...* Rio de Janeiro: E-Papers, 2006. 288 p.
- LEMOS, I. S.; FREGA, J. R.; SOUZA, A. Um framework para a avaliação da estratégia do arranjo produtivo local

- para o turismo: o caso de Treze Tílias. *Turismo - Visão e Ação*, v. 9, n.1, p. 37-53, jan. /abr. 2007.
- PEREIRA, J. C. R. *Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais*. São Paulo: EDUSP, 2001.
- PIEKARSKI, A.; TORKOMIAN, A. Identificação de clusters industriais: uma análise de métodos quantitativos. *GEPROS - Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, América do Norte, v. 1, nov. 2005.
- PREARO, L. C. *O uso de técnicas estatísticas multivariadas em dissertações e teses sobre o comportamento do consumidor: um estudo exploratório*. 116 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Economia e Administração. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.
- RABELLOTTI, R. Is There an 'Industrial District Model? Footwear Districts in Italy and Mexico Compared, *World Development*, v. 23, n. 1, Janeiro 1995, p. 29- 42.
- RODRIGUES, C.; SIMÕES, R. Aglomerados industriais e desenvolvimento socioeconômico: uma análise multivariada para Minas Gerais. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 203-232, abr. 2004. Disponível em: <<http://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/2057/2439>>.
- SABOIA, J. Desconcentração industrial no Brasil na década de noventa: um processo dinâmico e diferenciado regionalmente. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, dez. 2001.
- SACHS, I. Social Sustainability and whole development: exploring the dimensions of sustainable development. In: BECKER, Egon; JAHN, Thomas (Ed.). *Sustainability and the social sciences: a cross-disciplinary approach to interating environmental considerations into theoretical reorientation*. London; New York: Zed Books; Paris: UNESCO, 1999. p. 25-36.
- SCHMITZ, H. Collective Efficiency: Growth path for small-scale industry. *The Journal of Development Studies*. v. 31, n. 4, p. 529-566, 1995.
- SUZIGAN, W. *Identificação, mapeamento e caracterização estrutural de arranjos produtivos locais no Brasil*. Relatório Consolidado. Rio de Janeiro: IPEA, 2006.
- SUZGAN *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, julho-dezembro/2003.
- REDESIST. *Arranjos produtivos e inovativos locais*. Rio de Janeiro: REDESIST, 2005. Disponível em: <<http://www.redesist.ie.ufrj.br>>. Acesso em: 26 de junho de 2009.
- <<http://www.pnud.org.br/atlas/>>. Acesso em: 30/6/2009.