

Arranjo Produtivo Local: Proposta de Método para Mensurar o Grau de Formação de Aglomerado de Empresas

Local Productive Arrangement: Proposed Method for Measuring the Cluster Training Degree Business

Antonio Camacho
FACCAMP
toninho@faccamp.br

Mauro Gebran
FACCAMP
mauro.gebran@gmail.com

Resumo

Esta pesquisa tem o objetivo propor uma forma de mensurar o grau de formação de um agrupamento de empresas e testa o modelo mensurando um conjunto de empresas de confecção no Município de Campo Limpo Paulista. Foram ouvidos três juízes conhecedores das características do aglomerado e utilizou-se a lógica paraconsistente para análise. O grau observado no estudo a título de exemplo de aplicação do modelo foi de 6,95 o que configura não se tratar de um APL pleno. Quanto ao modelo proposto os resultados demonstram que ele é fácil de utilizar e é potencialmente aplicável a qualquer aglomerado de empresas.

Palavras-chave: Lógica Paraconsistente Anotada, Arranjo Produtivo Local, Aglomerados

Abstract

This research aims to propose a way to measure the degree of formation of a group of companies and tests the model measuring a set of manufacturing companies in the Campo Limpo Paulista Municipality. Three judges were heard knowledgeable of the cluster of features and used to Paraconsistent logic for analysis. The degree observed in the study under model application example was 6.95 which configures it is not a full APL. As to the proposed model results demonstrate that it is easy to use and is potentially applicable to any cluster of companies

Keywords: *Logic Paraconsistent Annotated, Local Productive Arrangement, Clusters*

1 – Introdução

Uma relevante questão amplamente debatida na literatura atual sobre economia regional destaca os Arranjos Produtivos Locais (APLs) como um mecanismo fundamental para o desenvolvimento regional.

Esta pesquisa tem o objetivo propor uma forma de mensurar o grau de formação de um agrupamento de empresas e testa o modelo mensurando um agrupamento de empresas de confecção no Município de Campo Limpo Paulista no Estado de São Paulo.

Segundo, afirmação de Seltiz et al. (1975), o objetivo de uma pesquisa é descobrir respostas para perguntas, por meio do emprego de processos científicos. O que torna esta pesquisa útil para pesquisadores de APLs e também para gestores públicos que podem, assim, identificar potenciais arranjos em suas regiões administrativas

Além da aplicabilidade e utilidade citadas acima, os resultados desta pesquisa de acordo com Seltiz, et al., (1975), podem ser aproveitados por outros aspectos significativos de cunho científico, pois conforme os autores as relações entre a teoria e a pesquisa não se dão apenas em uma direção. A teoria estimula a pesquisa e aumenta o sentido de seus resultados; a pesquisa empírica, por outro lado, serve para verificar as teorias existentes e apresentam uma base para a criação de novas teorias.

2 – Arranjo Produtivo Local

As primeiras idéias sobre aglomerações, de acordo com Santos (2005), começaram a ser divulgadas por Alfred Mashall em seu livro *Principles of Economics* (1890) na Inglaterra. Por isso, discussões sobre a importância da concentração espacial para o desenvolvimento econômico das empresas costumam remeter o leitor, inicialmente, para estudos sobre aglomerações na Grã-Bretanha. Afirma, ainda, que Marshall foi um dos primeiros cientistas econômicos a ter a visão de que as pequenas e médias empresas (PME's) podem ter uma função importante dentro do sistema econômico. Observou também, que essas empresas poderiam beneficiar-se de economias externas agrupando-se.

Santana (2004) confirmou a idéia de que aglomerados econômicos e, ou, APLs têm raízes no trabalho dos economistas clássicos (Ricardo, Von Thünen e Weber), assim como nas idéias de Marshall (1982), atualizadas por Fujita et al. (2002), que destacam a importância da aglomeração de pequenas empresas que operam com retornos de escala, que acabaram por ganhar relevância sobre as idéias/teorias que envolviam a nova geografia econômica, ciência regional e economia urbana. Por fim, o conceito operacional de APL, conforme proposto por Cassiolato e Lastres (2003, p. 31), estipula que, “onde houver produção de qualquer bem e, ou, serviço, haverá sempre um arranjo em seu entorno, envolvendo atividades e atores relacionados à sua comercialização, assim como o fornecimento de matérias-primas, máquinas e demais insumos”.

Para alguns tipos de produção há dois sistemas de produção eficientes: um formado por grandes unidades de produção, verticalmente integradas, e outro baseado na existência de pequenas empresas concentradas que por meio de um sistema de complementaridade e especialização (em fazer diferente do mesmo processo de produção) conseguiram escala quando aglomeradas territorialmente, finalizou dizendo que Marshall (1996) afirma que as mesmas economias que beneficiam as grandes empresas podem ser às vezes incorporadas pelas pequenas, contratadas, no mesmo local, nomeando-as de “*economias externas*”; em

oposição às “*internas*”, relacionadas à coordenação das atividades sob uma grande empresa verticalmente integrada (BELUSSI, 2004).

Porter (1999) entende aglomerados organizacionais como um agrupamento geograficamente concentrado de empresas inter-relacionadas e instituições correlatas numa determinada área, vinculadas por elementos comuns e complementares. Assumem formas diversificadas, dependendo de sua profundidade e sofisticação, mas é composto em sua maioria por empresas de produtos ou serviços finais, fornecedores de insumos especializados, componentes, equipamentos e serviços, instituições financeiras e empresas de setores correlatos.

Os órgãos governamentais com influência significativa sobre o aglomerado seriam uma de suas partes integrantes. E, por fim, que muitos aglomerados incluem associações comerciais e outras entidades associativas do setor privado, que apóiam seus participantes (PORTER, 1999, P.211).

Porter (1999) ressalta que as empresas em um aglomerado competem, mas cooperam, entre si e seu ponto de partida pode ser uma grande empresa ou uma concentração de empresas semelhantes.

Para Albagli e Brito (2003) APL é definido como a aglomeração de um número significativo de empresas que atuam em torno de uma atividade produtiva principal, bem como de empresas correlatas e complementares como fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de consultoria e serviços, comercializadoras, clientes, entre outros, em um mesmo espaço geográfico (um município, conjunto de municípios ou região), com identidade cultural local e vínculo, mesmo que incipiente, de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais e instituições públicas ou privadas de treinamento, promoção e consultoria, escolas técnicas e universidades, instituições de pesquisa, desenvolvimento e engenharia, entidades de classe e instituições de apoio empresarial e de financiamento.

Nota-se que a idéia de aglomerações torna-se explicitamente associada ao conceito de competitividade, principalmente a partir do início dos anos 1990, o que parcialmente explica seu forte apelo para os formuladores de políticas. Dessa maneira, distritos industriais, clusters, arranjos produtivos tornam-se tanto unidade de análise como objeto de ação de políticas industriais. Muitas organizações (centros de pesquisas, organismos governamentais e consultorias) realizam estudos sobre aglomerações em que a especialização e competitividade econômicas são reinterpretadas dentro de uma perspectiva de interações. A ênfase nesta dimensão foi reforçada com o sucesso observado na aglomeração espacial de firmas tanto em áreas *hi-tech* (Vale do Silício), como em setores tradicionais (Terceira Itália).

O próprio conceito de aglomeração tornou-se mais articulado. Um importante passo nesta direção foi à ligação da idéia de aglomeração com a de “redes”, especialmente no contexto de cadeias de fornecimento e ao redor de empresas “âncora”. Calcada na experiência japonesa e da Terceira Itália, a cooperação entre agentes ao longo da cadeia produtiva passa a ser cada vez mais destacada como elemento fundamental na competitividade. Todavia, apesar desta ênfase na cooperação, autores como Porter (1998), ao desenvolverem a idéia de *cluster*

colocavam um peso muito maior na idéia de rivalidade (concorrência) entre empresas como estimulador da competitividade (CASSIOLATO E ZAPIRO, 2003).

Lemos (1997), apresenta os pontos comuns das diferentes abordagens, resumindo as características básicas de arranjos locais, levando em consideração a localização como sendo empresas com proximidade ou concentração geográfica, tendi como atores grupos de pequenas empresas nucleadas por grandes empresas e que podem ser assistidas por associações, instituições de suporte, serviços, ensino e pesquisa, fomento, financeiras, etc. E como característica destaca:

- a) intensa divisão de trabalho entre as firmas;
- b) flexibilidade de produção e de organização;
- c) especialização;
- d) mão-de-obra qualificada;
- e) competição entre firmas baseada em inovação;
- f) estreita colaboração entre as firmas e demais agentes;
- g) fluxo intenso de informações;
- h) identidade cultural entre os agentes;
- i) relações de confiança entre os agentes;
- j) complementaridades e sinergias.

Dos argumentos ressaltados pelas abordagens analisadas em Lastres *et al* (1999) é apresentamos a seguir, com caráter mais esquemático e pontual dos enfoques usuais de aglomerações, que de forma nenhuma pretende abranger todas as peculiaridades de cada uma delas, nem confrontá-las entre si. Pelo contrário, o objetivo aqui é justamente demonstrar os variados esforços realizados por autores ou grupos de autores que certamente, na maior parte das vezes, podem ser somados. Tal esquematização visa indicar o grau de complexidade e peso de fatores que atuam para a constituição de um aglomerado local exitoso e, portanto, as dificuldades de categorização para a compreensão de sua dinâmica. Deve-se mencionar, contudo, que nessas abordagens o tratamento da dimensão local da inovação, quando apresentado, surge dentro da discussão de outras problemáticas, não se constituindo na temática principal (CASSIOLATO & LASTRES, 2002).

A Redesist, uma Rede de Pesquisa Interdisciplinar formalizada desde 1997, sediada no Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e que conta com a participação de várias universidades e institutos de pesquisa no Brasil, além de manter parcerias com outras instituições da América Latina, Europa e Ásia, define “Arranjos Produtivos Locais” como aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais — com foco em um conjunto específico de atividades econômicas — que apresentam vínculos mesmo que incipientes” (Albagli & Brito, 2003: 3). Sendo que os Sistemas Produtivos Locais (SPL’s) são: (...) aglomerados de agente econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, operando em atividades correlacionadas e que apresentam vínculos expressivos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem. Incluem-se não apenas empresas — produtoras de bens e serviços finais, fornecedoras de insumos e equipamentos, prestadoras de serviços, comercializadoras, clientes, etc. e suas

variadas formas de apresentação e associação — mas também diversas outras instituições públicas e privadas voltadas à formação e treinamento de recursos humanos, pesquisa, desenvolvimento e engenharia, promoção e financiamento. (Vargas, 2002b: 10). Procurando levar em conta sistemas locais ainda não inteiramente constituídos, a Redesist adota o conceito auxiliar de APLs para denominar “aglomerações produtivas cujas articulações entre os agentes locais não é suficientemente desenvolvida para caracterizá-las como sistemas”. Enquanto que os Sistemas Produtivos Locais são aglomerações produtivas especializadas do “tipo ideal”, contendo uma forte capacidade endógena para gerar inovações. Dessa maneira, os Sistemas Produtivos Locais “são aqueles Arranjos Produtivos em que interdependência, articulação e vínculos consistentes resultam em interação, cooperação e aprendizagem, com potencial de gerar o incremento da capacidade inovativa endógena, da competitividade e do desenvolvimento local” (ALBAGLI & BRITO, 2003: 3).

Subjacentes à maioria dos estudos sobre os Sistemas e APLs desenvolvidos no Brasil, encontra-se presente a abordagem da Economia da Inovação, que se apóia no enfoque neoschumpeteriano sobre sistemas de inovação. Essa abordagem permite explorar a importância associada às configurações institucionais no sentido de dar sustentação às trajetórias de capacitação, inovativas firmas ao mesmo tempo em que enfatiza o papel do conhecimento e do aprendizado enquanto elementos centrais no processo de mudança tecnológica.

Segundo SEBRAE, (2008), APLs são aglomerações de empresas localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm algum vínculo de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais tais como governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa”. De acordo com a mesma fonte, um APL é caracterizado pela existência da aglomeração de um número significativo de empresas que atuam em torno de uma atividade produtiva principal. Para isso, é preciso considerar a dinâmica do território em que essas empresas estão inseridas, tendo em vista o número de postos de trabalho, faturamento, mercado, potencial de crescimento, diversificação, entre outros aspectos. Dessa forma a noção de território é fundamental para a atuação em APLs. Porém, a idéia de território não se resume apenas à sua dimensão material ou concreta. Território é um campo de força, uma teia ou rede de relações sociais que se projetam em um determinado espaço.

Nesse sentido, o APL também é um território onde a dimensão constitutiva é econômica por definição, apesar de não se restringir a ela. Portanto, o APL compreende um recorte do espaço geográfico (parte de um município, conjunto de municípios, bacias hidrográficas, vales, serras, etc.) que possua sinais de identidade coletiva (sociais, culturais, econômicos, políticos, ambientais ou históricos). Além disso, ele deve manter ou ter a capacidade de promover uma convergência em termos de expectativas de desenvolvimento, estabelecer parcerias e compromissos para manter e especializar os investimentos de cada um dos atores no próprio território, e promover ou ser passível de uma integração econômica e social no âmbito local.

Surge de experiências empíricas muito específicas. Com o passar do tempo, ele evoluiu, vindo a indicar, também, experiências em diversos lugares do mundo. Entretanto, como esperado, a grande maioria dessas experiências em nível mundial não poderia ter todos os atributos e o

grau de evolução que fez os “APLs modelos” se destacarem como paradigmas de organização ou localização produtiva.

A grande maioria dessas condições não era encontrada nas concentrações geográficas setoriais ou aglomerações setoriais existentes e que acabavam sendo apontadas como APL ou quase APL. Isso acontecia, em parte, porque as definições originais foram criadas tendo em vista casos paradigmáticos muito particulares e, em parte, porque elas foram formuladas com certo idealismo que visava à replicação das experiências em outros lugares.

De fato, o conceito de APL espalhou-se pelo mundo como uma meta para as políticas públicas, sendo assim necessário encontrar experiências que pudessem ser caracterizadas como APL ou no mínimo como APL potencial. Em consequência, o conceito de APL passou a denominar experiências cada vez mais díspares e distantes da definição. Mas essa divergência entre o conceito e a definição não passou despercebida. A literatura parece estar convergindo cada vez mais para a definição de APL como uma *concentração geográfica* de empresas e outras instituições que se relacionam em um *setor* particular. Realmente, apesar de existirem diversas visões sobre o que sejam os APLs, é consensual uma característica comum a todas elas, isto é, os APLs representam aglomerações de empresas de um determinado setor ou cadeia (SANTOS, et al. 2004).

Características de um APL.

Apesar de diferentes abordagens quanto aos conceitos de APLs, discutidas anteriormente, os APLs possuem características específicas que, segundo Lemos (1997) distinguem-se de outros tipos de aglomerações principalmente pela sua forma de atuação.

Figura 1: Principais características dos APLs.

LOCALIZAÇÃO	PROXIMIDADE OU CONCENTRAÇÃO GEOGRÁFICA
ATORES	Grupos de pequenas empresas Pequenas empresas nucleadas por grande empresa Associações, instituições de suporte, serviços, ensino e pesquisa, fomento, financeiras, etc
CARACTERÍSTICAS	Intensa divisão de trabalho entre as firmas Flexibilidade de produção e de organização Especialização Mão-de-obra qualificada Competição entre firma baseada e inovação Estreita colaboração entre as firmas e demais agentes Fluxo intenso de informações Identidade cultural entre os agentes Relações de confiança entre os agentes Complementaridades e sinergias

Fonte: Lemos, C. (1997)

De acordo com o quadro acima, evidencia-se que as características dos APLs são essenciais para o desenvolvimento dos mesmos, assim como para diferenciá-los quanto as suas vantagens competitivas locais, já que o ambiente onde estão inseridos favorece ganhos adicionais na sua estrutura interna e externa. Segundo Miriam Zitz Consultoria da Unidades de Desenvolvimento Setorial do SEBRAE/ NACIONAL (2004, p. 17), cada APL tem características e necessidades diferentes, mas também iguais. As iguais são: inteligência

setorial competitiva por estar inserido nas cadeias de negociação e de distribuição de produtos. Dessa forma, não se pode pensar em APLs sem em consideração variados aspectos que possibilitem um maior intercâmbio entre os agentes envolvidos e uma diversificação de produção de bens e serviços. A Figura 1 exemplifica as principais características dos APLs.

Outro conceito a ter em conta é o de *cluster*. Porter (1999) conceitua *cluster* como sendo um conjunto de muitas empresas do mesmo tipo, caracterizado por atenderem total ou parcialmente dez condições:

- 1.-concentração geográfica;
- 2.-vários tipos de empresas e instituições de apoio na região;
- 3.-alta especialização;
- 4.-cooperação entre empresas e seus fornecedores;
- 5.-aproveitamento de subprodutos;
- 6.-reciclagem de materiais;
- 7.-muitas empresas do mesmo tipo;
- 8.-intensa disputa;
- 9.-administração dinâmica e moderna; e
- 10.-defasagem tecnológica uniforme

As características obtidas a partir de Lemos e Porter sugerem que as diversas abordagens utilizadas pela literatura para analisar o fenômeno de aglomerações produtivas não apenas é diverso, mas é conceitualmente difuso, apresentando diferentes taxonomias que se relacionam aos diferentes programas de pesquisa.

3 – Lógica Paraconsistente

A presente pesquisa propõe que o Grau de Formação de um Aglomerado de empresas (GFA) seja determinado tendo como instrumento de análise a lógica paraconsistente. Desta forma é se procede a uma rápida descrição desta técnica de análise.

De acordo com Krause (2004), o lógico brasileiro Newton C. A. da Costa (1929), então professor da Universidade Federal do Paraná foi quem, independentemente de Jaśkowski (cujos trabalhos haviam saído em polonês em uma publicação sem circulação internacional), iniciou a partir da década de 50 estudos no sentido de desenvolver sistemas lógicos que pudessem envolver contradições, motivado por questões de natureza tanto filosóficas quanto matemáticas. Os sistemas de da Costa (ele definiu uma hierarquia com uma infinidade de sistemas, as 'lógicas-C') se estenderam muito além do nível proposicional. Da Costa (1929) desenvolveu cálculos proposicionais, de predicados com e sem igualdade, cálculos com descrições, teorias de conjuntos (mais tarde desenvolveu vários outros sistemas), e é reconhecido internacionalmente como o criador das lógicas paraconsistentes (aliás, o termo "paraconsistente", que literalmente significa "ao lado da consistência", foi cunhado pelo filósofo peruano Francisco Miró Quesada em 1976, em uma correspondência com da Costa).

Krause (2004) afirma que de modo não muito rigoroso, uma lógica é paraconsistente se pode fundamentar sistemas dedutivos inconsistentes (ou seja, que admitam teses contraditórias, e

em particular uma contradição) mas, que não sejam triviais, no sentido de que nem todas as fórmulas (expressões bem formadas de sua linguagem) sejam teoremas do sistema.

O uso da Lógica Paraconsistente está cada vez mais se incorporando aos modelos de decisões e constitui uma nova categoria de lógica que surgiu como disciplina autônoma. Ela difere significativamente da lógica formal que usualmente pode ser expressa por meio de enunciado condicional.

Os enunciados condicionais são enunciados complexos com dois enunciados componentes que se ligam por meio da expressão “se... então...” (p.38). Num enunciado condicional, a parte ligada ao “se” denomina-se antecedente e a parte que se apresenta após o “então” se denomina conseqüente.

Da Costa (1999) afirma que na Lógica Paraconsistente, as anotações são representativas de graus de crença e descrença atribuídos à proposição, dando-lhe conotações de valoração. O método consiste em estabelecer as proposições e parametrizá-las de forma a poder “isolar os fatores de maior influência nas decisões e, por meio de especialistas, obter anotações para esses fatores, atribuindo-lhes um grau de crença ($G_{Cç}$) e um grau de descrença ($G_{Dç}$)”, é importante observar que esses valores são independentes e podem variar de 0 a 1. (CARVALHO, 2002).

Para Carvalho; Brunstein e Abe (2003) as Lógicas Paraconsistentes Anotadas são uma família de lógicas não-clássicas, inicialmente, empregadas em programação lógica. Posteriormente, várias aplicações foram estendidas por Blair, Subrahmanian, Kifer e outros. Devido às aplicações obtidas, tornou-se conveniente um estudo dos fundamentos da lógica subjacente às linguagens de programação investigadas. Verificou-se que se tratava de uma lógica paraconsistente e que, em alguns casos, também continha características da Lógica Paracompleta e não-alética.

Um tipo de Lógica Paraconsistente Anotada é a bivalorada (LPA2v) que associa a cada proposição uma anotação. De acordo com Carvalho (2002, p.58) a LPA2v, embora de criação muito recente, vem encontrando aplicações em diversos campos de atividades.

4 – Metodologia

A presente pesquisa pode ser caracterizada como um estudo de natureza descritiva.

Sujeitos. Foram ouvidos três juízes conhecedores das características do aglomerado de empresas em avaliação.

Coleta de dados. Foi utilizada escala tipo Likert (1-5) para aferir o grau de formação de um aglomerado de empresas (GFA) contendo 18 proposições síntese do estudo desenvolvido na presente pesquisa.

A escala constitui-se também de um diferencial semântico que vai de DT-Discordo Totalmente a CT-Concordo Totalmente, passando pelo nível I-Indiferente.

Análise dos resultados. A análise dos dados coletados foi feita por meio da lógica paraconsistente anotada e bivalorada (LPA2v) seguindo o processo descrito em Sanches et al (2010) e que tem basicamente quatro etapas:

Etapa 1: Juízes exprimem seu grau de crença $G_{C\zeta}$ e de descrença $G_{D\zeta}$ a respeito de algum de determinada proposição geral. Muitas vezes, em vez de juízes (pessoas de grande *expertise* sobre o assunto) tem-se opinantes (pessoas com experiência ou que vivenciam o assunto) ou sensores físicos. No presente estudo foram utilizados três juízes com as seguintes características:

- Juiz 1: É presidente de um sindicato da região vinculado ao agrupamento;
- Juiz 2: Diretor de uma Associação Comercial e Industrial da Região; e
- Juiz 3: Doutor em Administração pela FGV, Mestre em Administração pela FEA-USP e tem obras publicadas sobre APL's, SPIL e Clusters tendo já estudado o aglomerado de empresas objeto de estudo.

Os juízes preencheram o questionário Q1(figura5) apontando no diferencial semântico a coluna que mais estava de acordo com a proposição em relação à proposição geral: “O agrupamento de empresas de confecção no Município de Campo Limpo Paulista no Estado de São Paulo constitui um APL “.

Etapa 2: Os dados coletados na etapa anterior são traduzidos em grau de crença $G_{C\zeta}$ e grau de descrença $G_{D\zeta}$ em relação à proposição. Os graus de crença e de descrença foram constituídos seguindo a orientação de Macnaughton (1996). O grau de crença $G_{C\zeta}$ em relação à proposição geral é dado pela soma dos apontamentos atribuídos a concordo e concordo totalmente (C+CT) dividido pelo total de apontamentos contidos no diferencial semântico (DS); de forma semelhante se constitui o grau de descrença $G_{D\zeta}$:

Os graus de crença e descrença foram calculados pelo quociente entre o número de apontamentos que o especialista indicou como concordante ou discordante pelo número total de características do questionário, no caso 18.

$$G_{D\zeta} = \frac{n_1 + n_2}{n_t} e,$$

$$G_{C\zeta} = \frac{n_4 + n_5}{n_t} \text{ onde:}$$

$G_{D\zeta}$: Grau de descrença;

$G_{C\zeta}$: Grau de Crença;

n_i : número de respostas na coluna i

Os valores de grau de crença $G_{C\zeta}$ e de descrença $G_{D\zeta}$ são quaisquer no intervalo fechado entre 0 e 1.

Etapa 3: Os valores de crença $G_{C\zeta}$ e de descrença $G_{D\zeta}$ são submetidos a tratamento por meio de uma rede lógica OR e AND. O desenho da rede depende do número de juízes, opinantes ou sensores. Ao término do tratamento se obtém dois valores: Grau de Certeza G_C e Grau de Contradição G_{CT} . A rede OR e AND aqui aplicada foi obtida em Da Costa (1999)

Etapa 4: A interpretação da saída da rede lógica OR e AND é feita no quadrado unitário do plano cartesiano (QUPC) (ver figura 5). O modelo do QUPC foi extraído de Da Costa (1999, p.78).

Como o eixo do grau de certeza vai de [-1,1] é possível submeter o resultado obtido a uma normalização para que o resultado final se expresse no intervalo de [0, 1].

Figura 2. Convenção para descrever resultados quanto ao grau de formação de um aglomerado normalizado

Grau de Formação de um Aglomerado de Empresas- GFA Eixo horizontal no QUPC		Grau de Contradição- Eixo vertical no QUPC	
Valor observado	Interpretação adequada	Valor observado	Interpretação adequada
9,00 a 10,00	APL pleno		
8,00 a 9,99	APL quase constituído		
7,00 a 8,99	APL em formação	9,00 ou mais	Dados muito contraditórios
6,00 a 7,99	APL incipiente	7,00 a 8,99	Dados conflitantes
5,00 a 6,99	Agrupamento	3,00 a 6,99	Dados consistentes
4,00 a 5,99	Agrupamento quase constituído	1,00 a 2,99	Dados incompletos
3,00 a 6,99	Agrupamento em formação	0 a 0,99	Dados com valores ignorados
2,00 a 4,99	Agrupamento incipiente		
0,00 a 1,99	Não constitui agrupamento		

Fonte: Sanches et al. (2010) fundamentados em Davis (1976, p.71).

Sendo G_C o grau de certeza obtido a normalização é dada pela fórmula:

$$G_{C[0,1]} = \frac{G_C - (-1)}{1 - (-1)} = \frac{G_C + 1}{2}.$$

Assim, para se exprimir o grau de formação de um aglomerado de empresas (GFA) num intervalo [0, 10] pode-se utilizar a fórmula:

$$GFA_{[0,10]} = 10 \left(\frac{G_C + 1}{2} \right)$$

Observar que procedimento de normalização pode ser feito quanto ao grau de contradição G_{CT} :

$$G_{CT[0,10]} = 10 \left(\frac{G_{CT} + 1}{2} \right).$$

Notar que se os dados não forem consistentes deve-se proceder a outras medidas.

Já que os valores $GFA_{[0,10]}$ e $G_{CT[0,10]}$ podem cair em qualquer lugar entre 0 e 10, é recomendável haver um acordo quanto ao que é um valor fraco e forte como afirma Davis (1976, p.71). Seguindo a convenção adotada por este autor e tendo em conta a posta de Sanches et al. (2010) são adotadas as expressões utilizadas na figura 2.

O questionário (Figura 3) foi entregue presencialmente a três especialistas em APL, para que pudessem remeter suas opiniões.

Figura 3. Questionário Q1 tipo Likert (1-5) e respostas dos especialistas

	Proposição	Especialista 1					Especialista 2					Especialista 3				
		DT	D	I	C	CT	DT	D	I	C	CT	DT	D	I	C	CT
1	Flexibilidade de produção e organização.			X						X					X	
2	Alta especialização.				X					X					X	
3	Mão-de-obra qualificada e treinamento.				X				X				X			
4	Competição entre firmas, baseada em inovação.				X					X						X
5	Colaboração entre firmas.				X					X						X
6	Fluxo intenso de informações.					X	X						X			
7	Identidade Cultural entre os agentes.				X		X						X			
8	Relação de confiança entre os agentes.					X			X				X			
9	Complementaridades e sinergias.					X		X					X			
10	Concentração geográfica.					X		X							X	
11	Vários tipos de empresas e instituições de apoio na região.				X		X								X	
12	Cooperação entre empresas e seus fornecedores.				X					X						X
13	Aproveitamento de subprodutos.		X							X					X	
14	Reciclagem de materiais.			X						X					X	
15	Muitas empresas do mesmo tipo.					X		X							X	
16	Administração dinâmica e moderna.			X			X									X
17	Defasagem tecnológica uniforme.				X		X						X			
18	Integração econômica e social.				X			X						X		
Totais das colunas=		0	1	3	8	6	2	3	4	3	6	0	4	3	7	4
Graus de descrença e crença		0,056			0,778		0,278			0,500		0,222			0,611	

Fonte: Elaborado pelos autores.

5 – Análise dos dados

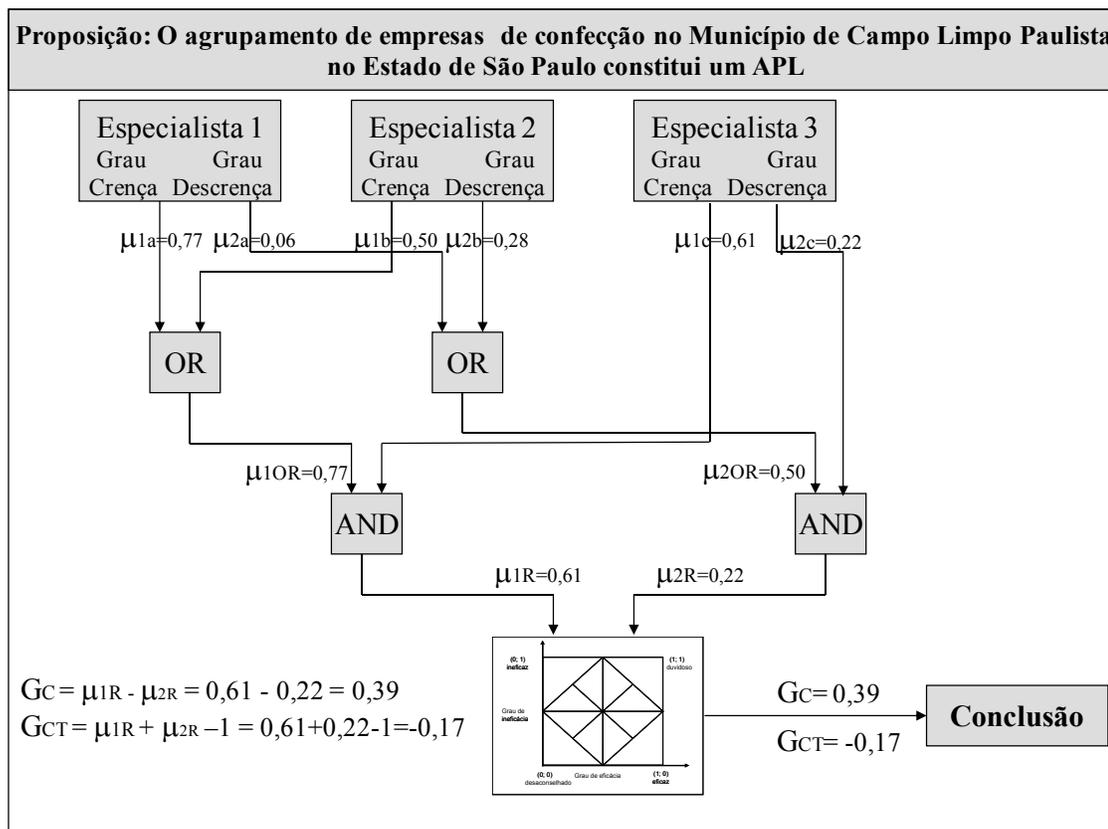
Considerando as respostas obtidas dos três juízes, construiu-se o grau de crença (G_{C_c}) e o grau de descrença (G_{D_c}) de cada especialista em relação às características do aglomerado das Empresas de Confeção de Campo Limpo Paulista, o que pode ser notado na figura 3.

Tais dados foram introduzidas numa rede lógica OR e AND como ilustra a figura 4 obtendo-se o grau de certeza (G_C) e o grau de contradição (G_{CT}). Os resultados obtidos foram:

Grau de certeza $G_C = 0,39$

Grau de contradição $G_{CT} = -0,17$

Figura 4 - Análise pela Lógica Paraconsistente referentes às características das Industrias de Confeção de Campo Limpo Paulista.



Fonte: desenvolvido pelos autores

Procedendo-se a uma normalização no eixo “grau de certeza” pela fórmula acima indicada o grau de formação de um aglomerado de empresas (GFA) é assim determinado:

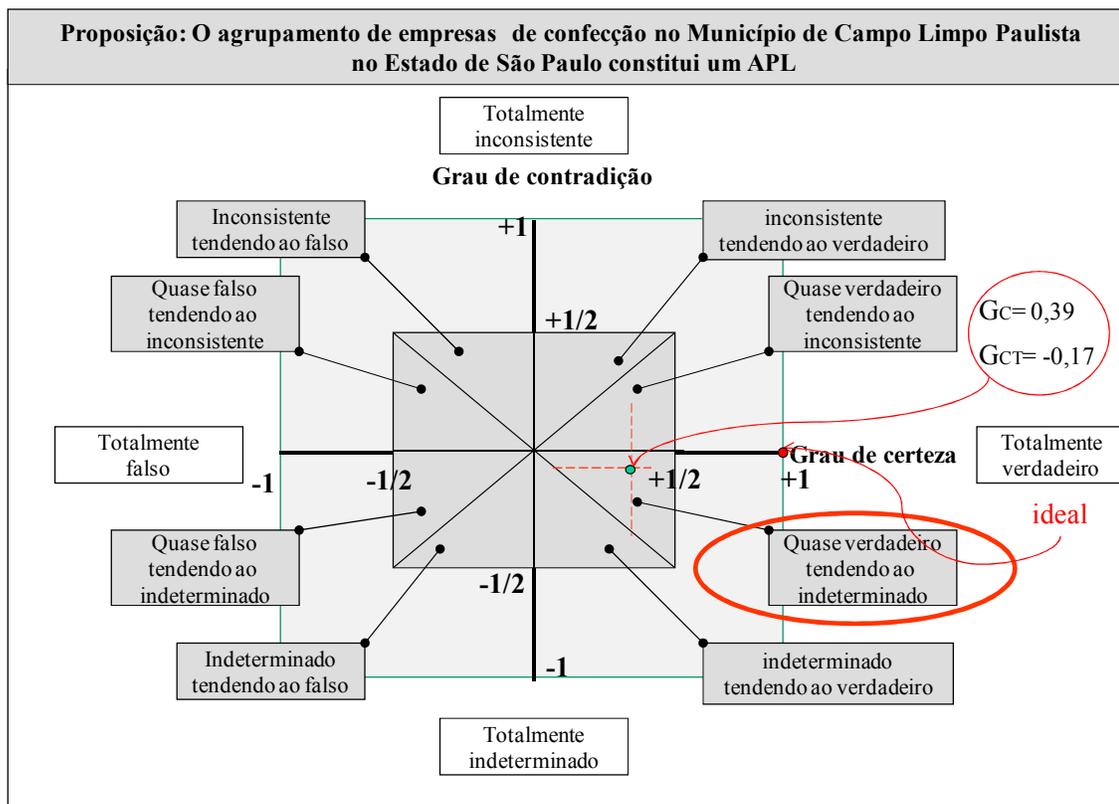
$$GFA_{[0,10]} = 10 \left(\frac{G_C + 1}{2} \right) = 10 \left(\frac{0,39 + 1}{2} \right) = 6,95.$$

Quer isto dizer que, numa escala de 0 a 10 o grau de formação do aglomerado de empresas de confecção no Município de Campo Limpo Paulista no Estado de São Paulo é de 6,95. Este valor interpretado de acordo com a figura 2 significa que se trata de um APL incipiente. O grau de contradição observado foi de -0,17. Normalizado para o intervalo [0,10] tem-se:

$$G_{CT[0,10]} = 10 \left(\frac{G_{CT} + 1}{2} \right) = 10 \left(\frac{-0,17 + 1}{2} \right) = 4,15$$

Este valor interpretado de acordo com a figura 2 significa que os dados são consistentes.

Figura 5 - Interpretação gráfica no QUPC do resultado da análise pela Lógica Paraconsistente referentes às características das Indústrias de Confeção de Campo Limpo Paulista.



Fonte: desenvolvido pelos autores

O processo de mensurar o grau de formação de um aglomerado de empresas (GFA) como aqui demonstrado é apropriado não só porque expressa um valor num intervalo normalizado $[0,10]$, bem como chama a atenção para a qualidade desse valor expresso pelo grau de contradição. Dados fora dos limites de consistência (figura 5) requerem nova avaliação ou amostra maior.

Feedback. Os juízes avaliadores tiveram acesso aos resultados após a análise e teceram os seguintes comentários:

- Juiz 1: “Fico feliz com o resultado que me parece bem adequado à realidade do aglomerado e espero que os órgãos públicos da região, com base neste estudo tomem medidas no sentido de transformar o aglomerado em um APL pleno”
- Juiz 2: “Esse resultado não difere do que eu esperava. É uma pena que os órgãos públicos não se empenhem em transformar o aglomerado”;
- Juiz 3: “O resultado é bom. Certamente outros estudos devem validar a proposta de mensuração que tem a propriedade de mensurar o grau de formação de um conglomerado de empresas num intervalo de zero a dez, mas também expressa o nível de dúvida ou de conflito presente nos juízes. Pensei que as opiniões pudessem ser mais discordantes face à experiência de cada Juiz”

6 – Conclusões e recomendações

Este trabalho propõe uma forma de mensurar o grau de formação de um agrupamento de empresas e testou o modelo mensurando um agrupamento de empresas de confecção no Município de Campo Limpo Paulista no Estado de São Paulo. Para análise dos dados faz uso da Lógica Paraconsistente Anotada.

Quanto ao modelo proposto os resultados demonstram que ele é fácil de utilizar e é potencialmente aplicável a qualquer aglomerado de empresas. Obviamente requer juízes que conheçam profundamente as características do aglomerado a avaliar. Esta exigência pode constituir um obstáculo. O número de juízes também pode ser maior mas, neste caso, é necessário ajustar a rede lógica OR e AND de acordo com Da Costa (1999).

Se se observar opiniões discordantes ou conflituosas entre os juízes ou avaliadores o próprio método aponta isso, ao fornecer o grau de contradição.

Quanto ao resultado do exemplo utilizado observou-se que o aglomerado de empresas de confecção no Município de Campo Limpo Paulista no Estado de São Paulo se trata de um APL incipiente.

Recomenda-se que outros trabalhos semelhantes sejam feitos podendo-se utilizar diversos conjuntos de juízes para verificar com mais profundidade o modelo proposto.

Bibliografia

- BELUSSI, F. **In Search** of a useful theory of special clustering. Copenhagen, Elsinore, 2004.
- BRITO, J. & ALBAGLI, S. **Glossário de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais. Rede de Pesquisa em Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (REDESIST)**, Rio de Janeiro, 2003.
- CARVALHO, F.R. **Lógica paraconsistente aplicada em tomadas de decisão**. São Paulo: Aleph, 2002.
- CARVALHO, F.R.; BRUNSTEIN, I; ABE, J.M. Um Estudo de Tomada de Decisão Baseado em Lógica Paraconsistente Anotada: Avaliação do Projeto de uma Fábrica. **Revista Pesquisa e Desenvolvimento Engenharia de Produção**, Itajubá, n.1, p. 47-62, dez. 2003
- CASSIOLATO, J. E.;; SZAPIRO, M. **Uma caracterização de arranjos produtivos locais de micro e pequenas empresas**. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.;
- DA COSTA, N.C. **A Lógica Paraconsistente Aplicada**. São Paulo, Atlas, 1999.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P.R.; VENABLES, A.J. **Economia espacial**. São Paulo: Futura, 2002.
- KRAUSE, D. **A lógica Paraconsistente**. UFSC – SC, (2004), disponível em www.cfh.ufsc.br/~dkrause.
- LEMOS, C. **Notas preliminares do Projeto Arranjos Locais e Capacidade Inovativa em Contexto Crescentemente Globalizado**. IE/UFRJ, Rio de Janeiro, mimeo, 1997.

- MACIEL, M. L. (Orgs.). *Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local*. São Paulo: Relume Dumará, jul. 2003. Cap.2, pág. 35-50
- MACIEL, M. L. *Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local*. Rio de Janeiro: Relume Dumará: UFRJ, Instituto de Economia, 2003. p. 21-34.
- MARSHALL, A. *Princípios da economia*. São Paulo, Nova Cultural, 1996.
- MARSHALL, A. *Principles of economics*, Londres: MacMillan, 1890.
- PORTER, M.E. **Competição**: estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro, 1999.
- SALMON, W. C. *Lógica*. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.
- SANCHES, C. S.; MEIRELES, M.; DE SORDI, J.O. **Modernidade Organizacional: diagnóstico, análise e mensuração**. Submetido ao VI Encontro de Estudos Organizacionais da ANPAD, São Paulo: 2006
- SANTANA, A. C. **A competitividade sistêmica das empresas de madeira da Região Norte**. Belém: M & S Gráfica Editora, 2002.
- SANTANA, A. C. **Arranjos produtivos locais na Amazônia**: metodologia para identificação e mapeamento. Belém: ADA, 2004.
- SANTOS, Gustavo; DINIZ, Eduardo; BARBOSA, Eduardo. *Aglomerções, Arranjos Produtivos Locais e Vantagens Competitivas Locacionais*. Revista do BNDES, v.11, N.22, P. 151-179, 2004.
- SANTOS, L.D. *Concorrência e cooperação em Arranjos Produtivos Locais: o caso do pólo de informática de Ilhéus*. 2005.152 f. Dissertação (Mestrado em Economia) Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2005.
- SEBRAE, *Subsídios para a Identificação de Clusters no Brasil*, Dezembro de 2002.
- SEBRAE-MG/IEL - *Aglomerções Produtivas em Minas Gerais e Belo Horizonte: Identificação e Mapeamento de Arranjos Produtivos Locais*. Abril de 2003.
- SELLTIZ, JAHODA, DEUTSCH, COOK. *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. São Paulo: EDUSP; 1975.
- ZITZ, Miram. Ações Coletivas, foco em todas as formas organizadas de empresas. Resumo da Palestra feita durante seminário promovido pela Unidade de Acesso a Serviços Financeiros do SEBRAE / NA. **In: Arranjos Produtivos Locais: Soluções Coletivas para acesso aos serviços financeiros**. Brasília, 2004, p. 16.