

## ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS DE AGRICULTURA TEMPORÁRIA NO ESTADO DO PARÁ: UMA APLICAÇÃO DO MODELO DE ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Abner Vilhena de Carvalho<sup>1</sup>; André Cutrim Carvalho<sup>2</sup>; David Ferreira Carvalho<sup>3</sup>; Gisalda Carvalho Filgueiras<sup>4</sup>; Ana Cláudia de Sousa Araújo<sup>5</sup>; André Araújo Sombra Soares<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> Doutorando pelo Programa Sociedade, Natureza e Desenvolvimento da UFOPA, Santarém, Pará, Brasil, abnervilhena@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor (Pós-)Doutor da FACECON/ICSA/UFPA e do PPGEDAM/NUMA/UFPA, Belém, Pará, Brasil, andrecc83@gmail.com

<sup>3</sup> Professor (Pós-)Doutor da FACECON/ICSA/UFPA, Belém, Pará, Brasil, david.fcarvalho@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Professora (Pós-)Doutora da FACECON/ICSA/UFPA, Belém, Pará, Brasil, gisalda.filgueiras@gmail.com

<sup>5</sup> Mestranda pelo Programa de Química Medicinal e Modelagem Molecular da UFPA, Belém, Pará, Brasil, nana22araujo@gmail.com

<sup>6</sup> Mestrando pelo PPGEDAM/NUMA/UFPA, Belém, Pará, Brasil, andre.sombra2@hotmail.com

**RESUMO:** O objetivo deste artigo é discutir os Arranjos Produtivos Locais de agricultura temporária no Estado do Pará, a partir da análise do processo de *cluster*, pois apresentam um grande potencial para formação de cadeias produtivas. O procedimento metodológico consiste no agrupamento de atividades produtivas pertencente a uma mesma classe, cujas as ações se completam na cadeia produtiva de forma horizontal ou vertical, o que torna mais robusto o modelo construído através da análise de componentes principais. A principal conclusão é que os cultivos de lavouras temporárias têm condições de constituir a base dos APL potenciais do Pará, muito embora a produção dos produtos das lavouras temporárias seja fornecida, ainda, por pequenos e médios produtores e vendidas aos intermediários ou diretamente nas redes informais de comércio da região. Portanto, há necessidade de constituir uma política de desenvolvimento rural com vistas à produção assentada no cultivo racional de lavouras temporárias capazes de atrair agroindústrias rurais à formação de cadeias produtivas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Arranjos Produtivos Locais; Análise de Componentes Principais; Cluster; Estado do Pará.

## LOCAL PRODUCTIVE ARRANGEMENTS OF TEMPORARY AGRICULTURE IN THE STATE OF PARÁ: AN APPLICATION OF THE PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS MODEL

**ABSTRACT:** The objective of this article is to discuss the Local Productive Arrangements of temporary agriculture in the State of Pará, from the analysis of the cluster process, since they present a great potential for the formation of productive chains. The methodological procedure consists of the grouping of productive activities belonging to the same class, whose actions are completed in the production chain horizontally or vertically, which makes

the model constructed through the analysis of principal components more robust. The main conclusion is that temporary crops are able to form the basis of potential APLs in Pará, even though the production of temporary crop products is still provided by small and medium producers and sold to intermediaries or directly to informal networks of the region. Therefore, it is necessary to establish a rural development policy aimed at production based on the rational cultivation of temporary crops capable of attracting rural agroindustries to the formation of productive chains.

**KEYWORDS:** Local Productive Arrangements; Principal component analysis; Cluster; State of Pará.

## ARREGLOS PRODUCTIVOS LOCALES DE AGRICULTURA TEMPORAL EN EL ESTADO DEL PARÁ: UNA APLICACIÓN DEL MODELO DE ANÁLISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES

**RESUMEN:** El objetivo de este artículo es discutir los arreglos productivos locales de agricultura temporal en el Estado de Pará, a partir del análisis del proceso de cluster, pues presentan un gran potencial para la formación de cadenas productivas. El procedimiento metodológico consiste en la agrupación de actividades productivas pertenecientes a una misma clase, cuyas acciones se completan en la cadena productiva de forma horizontal o vertical, lo que hace más robusto el modelo construido a través del análisis de componentes principales. La principal conclusión es que los cultivos de cultivos temporales tienen condiciones de constituir la base de los APL potenciales de Pará, aunque la producción de los productos de los cultivos temporales sea suministrada, por pequeños y medianos productores y vendidas a los intermediarios o directamente en las redes informales de comercio de la región. Por lo tanto, hay necesidad de constituir una política de desarrollo rural con vistas a la producción asentada en el cultivo racional de cultivos temporales capaces de atraer agroindustrias rurales a la formación de cadenas productivas.

**PALABRAS CLAVE:** Arreglos Productivos Locales; Análisis de componentes principales; Cluster; Estado de Pará.

### INTRODUÇÃO

Os distritos industriais modernos (DIM) – conhecidos na literatura especializada como clusters industriais marshallianos – são sistemas produtivos industriais localizados em distritos pertencentes a

algum município ou província de um dado Estado. A principal característica dos distritos industriais é a presença de agrupamentos de Pequenas e Médias Empresas (PME) que se especializam na produção de determinados bens em

diferentes fases da cadeia produtiva e com frequentes ligações em torno de uma indústria dominante (MARSHALL, 1982).

As PME de uma comunidade estão articuladas a uma empresa líder através de uma rede de negócios. As PME dos distritos industriais geram fluxos de investimentos e de comércio de bens e serviços. No Brasil, ancorado no sucesso comercial e econômico das PME dos distritos industriais da região Emília-Romagna na Itália e as do Vale do Silício nos EUA, vêm sendo fortalecido o paradigma da industrialização local tendo como meta a política de desenvolvimento local baseado no conceito de Arranjos Produtivos Locais (APL). Os Arranjos Produtivos Locais (APLs), segundo Fuini (2013, p. 63) surgiram:

Como conceito e ferramenta de política industrial de desenvolvimento, em um esforço teórico para se compreender os modelos de aglomerações produtivas de pequenas empresas e sistemas produtivos territorializados.

Nesse contexto, os territórios – onde estão localizadas as micros, pequenas e médias empresas – funcionam como um espaço social primordial para a ocorrência de relações de interdependências –

intencionais ou não-intencionais – de toda ordem que acaba criando um ambiente sociocultural favorável a criação de um espaço socialmente construído e facilitador de sinergias às empresas e a comunidade local.

Logo, um território bem localizado às proximidades do mercado local costuma atrair investidores, bem como financiadores dos investidores, que pode desencadear forças econômicas e sociais criadoras, ou mesmo reforçadoras de aglomerações de empresas. Estas empresas aglomeradas (clusters) quando aumentam as suas produções e exportações comerciais de bens e serviços, para outras regiões da nação e/ou para o mercado externo, podem reforçar e difundir os efeitos de encadeamento para trás e para frente e de *feedback* às empresas aglomeradas.

O objetivo fundamental do presente artigo, portanto, é discutir os sistemas produtivos locais de agricultura temporária no Estado do Pará, a partir da análise do processo de aglomeração, cuja territorialidade construída por estes sistemas revelam um potencial interessante para atrair agroindústrias

rurais à formação de cadeias produtivas, tendo como núcleo os potenciais Arranjos Produtivos Locais na região.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em linhas gerais, principalmente no âmbito da pesquisa científica, impõe-se uma restrição metodológica, que é a necessidade de confrontação da realidade pensada, abstraída do concreto, com a realidade empírica, ou seja, aquela que é percebida pelos nossos sentidos. Por sua vez, como visto nas palavras de Lakatos e Marconi (1991, p. 106), “os conhecimentos práticos estão submetidos à necessidade de conexão imediata com a realidade a que se referem”.

A ampla utilização dos recursos estatísticos tem-se mostrado como instrumental analítico importante e, estes vem apresentado crescimento vertiginoso nas últimas décadas, no que se refere, conforme Esquivel et al. (2012, p. 88), ao “desenvolvimento de métodos estatísticos para análise de dados obtidos em situações em que as observações são dependentes”.

Com base na análise estatística, o artigo em questão buscará o maior

número possível de informações sobre a temática utilizando a técnica de pesquisa do tipo quantitativa, a qual, nas palavras de Da Silva e Menezes (2005, p. 20) considera que:

Tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.).

Nesse aspecto, o procedimento metodológico consiste no agrupamento de atividades produtivas pertencente a uma mesma classe (ou de uma classe produtiva diferente), cujas as ações se completam na cadeia produtiva de forma horizontal e/ou vertical, o que torna mais robusto o método e, conseqüentemente, mais aderente ao conceito de APL.

Além disso, ele pode funcionar como uma espécie de filtro de atividades migratórias quando se considera a dinâmica temporal, tal como ocorre no Estado do Pará com o avanço da agricultura de subsistência, da exploração madeireira e, principalmente, pecuária de corte em regime extensivo.

A fonte básica dos dados relativos ao emprego formal no Brasil é o conhecido Registro Anual de Informações Sociais (RAIS) disponibilizado pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). Por sua vez, os dados de emprego do Pará são distribuídos em 195 classes de atividades produtivas distribuídas por municípios, conforme a Classificação Nacional da Atividade Econômica (CNAE).

Um APL compreende diversas classes empresariais, essa abrangência de classes permite agregações de acordo com as atividades produtivas indicadas como APL em outros estudos desenvolvidos pelas agências desenvolvimento regional. Os APLs são, conforme Oliveira e Martinelli (2013, p. 47):

Aglomerações territoriais de agentes econômicos, políticos e sociais – com foco em um conjunto específico de atividades econômicas – que apresentam vínculos mesmo que incipientes.

Neste trabalho, para o APL de Lavoura Temporária, de acordo com a CNAE, encontra-se agregada as atividades de grãos (arroz, feijão, milho) e a mandioca. Neste sentido, este trabalho se diferencia de outros que tratam do mesmo tema

porque os dados, geralmente, são aplicados diretamente a cada produto.

Para delimitar geograficamente os principais APLs do Estado do Pará, são adotados alguns indicadores estatísticos, tais como: o Quociente Locacional (QL), o Índice de Hirschman (IHH) e a Participação Relativa (PR). Cabe destacar que são levados em consideração três características de extrema relevância: 1º) a especificidade de uma atividade ou setor produtivo dentro de uma região (município); 2º) o peso da atividade ou setor produtivo em relação à estrutura da região (município); 3º) a importância da atividade ou setor produtivo no Pará.

O último indicador estatístico é o índice de concentração normalizado (ICN), resultado da média ponderada dos três primeiros, portanto são apresentadas, de forma sucinta, as formulações matemático-estatísticas para cada indicador citado.

Neste contexto, o primeiro critério aplicado à atividade ou setor é determinado pelo índice de especialização ou quociente locacional (QL). Considera-se o QL, de acordo com Lima e Esperidião (2014, p. 189), como a

“medida mais utilizada em pesquisas que têm como escopo identificar a estrutura produtiva e potencial de desenvolvimento das regiões”. A fórmula matemática de  $Q_L$  é dada por:

$$Q_L = \left( \frac{E_{ij}/E_j}{E_{iA}/E_A} \right) \quad (1)$$

Em que:

$Q_L$  = Quociente Locacional;

$E_{ij}$  = Emprego da atividade ou setor  $i$  no município  $j$ ;

$E_j$  = Emprego em todas as atividades ou setores no município  $j$ ;

$E_{iA}$  = Emprego da atividade ou setor  $i$  na região;

$E_A$  = Emprego de todas as atividades ou setores na região.

De forma geral, há especialização de uma atividade ou setor  $i$  no município  $j$  se  $Q_L > 1$ . Isso indica que a especialização da atividade  $i$  no município  $j$  é superior à da região estudada. Em contra partida, se  $Q_L < 1$ , então se pode dizer que a especialização da atividade  $i$  no município  $j$  é inferior à da região considerada. Entretanto, o Quociente Locacional, apesar de ser um indicador muito usado devido sua simplicidade, pode trazer

algumas distorções, tais como apresentada em Crocco et al. (2003)<sup>1</sup>.

De fato, um  $Q_L > 1$  pode sugerir mais uma diferenciação produtiva dada heterogeneidade existente na região estudada. Há, também, a possibilidade que alguns municípios apresentem elevado quociente locacional em decorrência da baixa densidade das firmas na estrutura empresarial do município, isto é, quando somente uma empresa responde pela maior parte dos empregos numa dada atividade ou setor produtivo.

Para minimizar os possíveis problemas de distorção do índice de especialização ou simplesmente  $Q_L$ , emprega-se um segundo indicador que visa captar o real peso da atividade ou setor na estrutura produtiva do município da região. Este novo indicador é uma versão adaptada do Índice de Concentração de Hirschman-Herfindahl (IHH), assim definido:

$$IHH = \left[ \left( \frac{E_{ij}}{E_{iA}} \right) - \left( \frac{E_j}{E_A} \right) \right] \quad (2)$$

<sup>1</sup> Neste caso, as distorções ocorreram devido a dois fatores: *i*) a cidade A ser de maior porte, com cerca de 20% do emprego total do país; e, em função disto, o setor  $i$  possuir apenas 0,65% do emprego local. Por outro lado, na cidade B, devido

ao fato desta possuir um pequeno volume de emprego total, qualquer setor, com pequena quantidade de emprego, tem a possibilidade de ter um  $Q_L$  significativamente maior (CROCCO et al., 2003).

Ressalta-se que o tradicional Índice de Hirschman-Herfindahl (HH), de acordo com Chiapinoto (2017, p. 1158), “é definido pela soma dos quadrados da participação percentual de cada firma em relação ao tamanho total da indústria”. Em suma, o IHH permite comparar o peso da atividade ou setor  $i$  no município  $j$  no setor  $i$  da região em relação ao peso da estrutura produtiva do município  $j$  na estrutura produtiva da região estudada.

Deste modo, um  $IHH > 0$  indica que a atividade ou setor  $i$  do município  $j$  da região é mais concentrado e, portanto, tem maior poder de atração de outras atividades da sua cadeia produtiva como uma consequência de sua especialização.

Um terceiro indicador foi utilizado para captar a importância relativa da atividade ou setor  $i$  do município  $j$  em relação ao total de emprego nessa atividade ou setor  $i$  da região considerada. Este indicador mede a participação relativa (PR) do emprego na atividade ou setor  $i$  em relação ao emprego total da respectiva atividade ou setor da região estudada.

Em consonância com Negrão et al. (2015, p. 14), o índice de Participação Relativa (PR) “revela a importância da

atividade no município como um todo”. A fórmula é dada por:

$$PR = \left( \frac{E_{ij}}{E_{iA}} \right) \quad (3)$$

O valor do PR varia entre zero e um, tal que  $0 < PR < 1$ . Assim, quanto mais próximo da unidade, então maior é a importância da atividade ou setor  $i$  no município  $j$  da região considerada.

Os três indicadores já mencionados são importantes, pois fornecem os elementos necessários à construção de um quarto indicador mais geral o qual consistente na concentração de uma atividade ou setor, dentro de uma dada região, denominado de Índice de Concentração Normalizado (ICN), construído a partir da análise multivariada, conhecida como análise de componentes principais (ACP), possibilitada por meio da união de índices Locacionais, anteriormente descritos.

Conforme destacado em Rodrigues (2012, p. 331) o ICN é “utilizado para verificar a existência de especialização setorial local”, o que por sua vez, atende em sua plenitude o objetivo do trabalho. Para calcular o ICN de cada atividade/setor em um município de uma determinada região, por exemplo, é preciso realizar uma combinação linear

dos três indicadores padronizados, de acordo com a equação (4):

$$ICN_{ij} = \theta_1 QL_{ij} + \theta_2 IHH_{ij} + \theta_3 PR_{ij} \quad (4)$$

Em que:  $\theta$  = pesos de cada um dos indicadores de cada atividade ou setor produtivo em questão. Além disso, os indicadores utilizados como insumos do ICN possuem diferentes capacidades de representação das forças produtivas dos aglomerados dos APLs, particularmente, quando se leva em consideração os setores produtivos. Com isso, faz-se necessário calcular os devidos pesos específicos de todos os insumos de cada setor específico.

Para a obtenção dos pesos ( $\theta$ ) de cada um dos índices definidos na equação (4), lançou-se mão de um método multivariado, a análise de componentes principais (ACP). De fato, por intermédio da matriz de correlação das variáveis, esta metodologia permite que se conheça qual o percentual da variância da dispersão total de uma nuvem de pontos – assim, obtêm-se pesos específicos para cada indicador que levam em conta a participação dos mesmos na explicação do potencial de formação de APLs que as

unidades geográficas apresentam setorialmente.

Aquele método produz resultados interessantes à identificação de APLs, já que a partir da matriz de correlação das variáveis, a abordagem de componentes principais revela a proporção da variância da dispersão total da nuvem de dados gerada – representativa dos atributos da aglomeração – que é explicada por cada um dos três indicadores referidos.

Deste modo, são calculados os pesos específicos de cada indicador tendo em conta suas participações relativas na explicação do potencial para a formação de APL que os municípios apresentam setorialmente no Estado do Pará. Por esse critério são identificados os locais (municípios) que apresentam maiores Índices de Concentração Normalizados (ICN) para cada APL do Pará.

Nestas condições, adotou-se como indicador de identificação da especialização aquele município que possua um APL com valor de ICN acima do ICN médio, e como epicentro do APL os municípios com valor de ICN superior ao ICN médio mais um desvio padrão. Na



sequência, apresenta-se o modelo de análise de componentes principais.

A técnica de análise de componentes principais (ACP) tem como principal objetivo descrever a estrutura da variância e da covariância de uma nuvem de  $n$  pontos no espaço de dimensão  $p$ , denotado por  $\mathbf{R}^p$ , extraindo dessa nuvem de  $n$  pontos um novo conjunto de variáveis de mesma dimensão, ortogonais e não correlacionados, chamados de componentes principais. Hongyu (2015, p. 83) traz importante contribuição quando diz que:

A ACP é uma técnica estatística de análise multivariada que transforma linearmente um conjunto original de variáveis, inicialmente correlacionadas entre si, num conjunto substancialmente menor de variáveis não correlacionadas que contém a maior parte da informação do conjunto original.

Do ponto de vista técnico, quando se tem  $p$ -variáveis originais é possível se obter  $p$ -componentes principais. Não obstante, em geral, deseja-se obter só uma redução do número de variáveis a serem avaliadas e a interpretação das combinações lineares construídas, isto é, as informações contidas em  $p$ -variáveis originais são substituídas pelas

informações contidas em um número reduzido de  $k$  variáveis (sendo  $k < p$ ) (MINGOTI, 2005).

É deste modo que o sistema de variabilidade do vetor aleatório composto por  $p$ -variáveis originais é aproximado pelo sistema variabilidade do vetor aleatório reduzido por  $k$  componentes principais. A qualidade da aproximação depende do número de componentes mantidas no sistema e pode ser medida por intermédio da avaliação da proporção de variância total explicada por essas características.

Quando a distribuição de probabilidade do vetor aleatório considerado é normal  $p$ -variada, então as componentes principais (CP), além de não correlacionadas, são independentes e têm distribuição normal. Entretanto, a suposição de normalidade não é requisito necessário para que a técnica de análise de componente possa ser usada.

Na verdade, a obtenção das CP envolve a decomposição da matriz de covariância do vetor aleatório considerado. Assim, se é feita alguma transformação desse vetor aleatório, as CP deverão ser determinadas por meio da

matriz de covariância relativa ao vetor transformado.

Uma transformação muito usada é a padronização das variáveis do vetor aleatório pelas respectivas médias e desvios padrões, de maneira a produzir novas variáveis centradas em zero e com variâncias iguais a unidade. Neste caso, as Componentes Principais são determinadas a partir da matriz de covariâncias das variáveis originais padronizadas, o que equivale à extração das componentes principais utilizando-se a matriz de correlação das variáveis originais.

Por fim, uma vez encontradas as componentes principais, os seus valores numéricos (scores) podem ser determinados para cada elemento da amostra. De tal modo, os valores de cada componente podem ser analisados por intermédio das técnicas estatísticas convencionais como a análise de variância e a análise de regressão, dentre outras. A seguir demonstram-se analiticamente como as CPs podem ser obtidas.

Os componentes principais são extraídos de uma nuvem  $n$  de pontos do espaço  $R^p$ , tal que a primeira CP extraída,

denotada por  $CP_{(1)}$ , contenha a maior quantidade da variação total dos dados. O primeiro CP é uma combinação linear das variáveis observadas  $X_j$ , sendo  $j = 1, 2, \dots, p$ , tal que:

$$PC_{(1)} = \gamma_{(1)1}X_1 + \gamma_{(1)2}X_2 + \dots + \gamma_{(1)p}X_p \quad (5)$$

Onde os pesos,  $\gamma_{(1)1}, \gamma_{(1)2}, \dots, \gamma_{(1)p}$ , são escolhidos para maximizar a razão da variância do  $CP_{(1)}$  em relação a variação total, sujeita a restrição de que  $\sum_{j=1}^p \gamma_{(1)j}^2 = 1$ . Já a segunda componente principal, denotada por  $PC_{(2)}$ , é que contém as combinações lineares ponderadas das variáveis observadas que não são correlacionadas com a primeira combinação linear e contém a quantidade máxima da variação total remanescente não contida em  $CP_{(1)}$ .

Generalizando, então, podem-se escrever as  $m$ th componentes principais como combinações lineares ponderadas de  $X$ 's variáveis aleatórias, tal que:

$$PC_{(m)} = \gamma_{(m)1}X_1 + \gamma_{(m)2}X_2 \dots + \gamma_{(m)p}X_p \quad (6)$$

De acordo com Dillon e Goldstein (1984, p. 24), "a equação (6) tem a maior variância total das combinações lineares que estão correlacionadas com todos os componentes principais extraídos previamente". Supõe-se inicialmente que

o vetor de observações  $X'(X_1, X_2, \dots, X_p)$  tem uma matriz de variância-covariância dada por  $\Sigma$ .

As componentes principais são extraídas de tal maneira que cada componente principal ( $PC_{(p)}$ ) necessita de um vetor de coeficientes dado por  $\gamma' = (\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_p)$ , tal que a variância  $\gamma'X$  é a máxima entre as classes de todas as combinações lineares de  $X$ , sujeita a restrição de que  $\gamma'\gamma = 1$ . Isto significa que cada  $CP_p$  extraída da nuvem de pontos de  $R^p$  fornece a direção da maior dispersão dos pontos observados.

Trata-se, portanto, de uma rotação ortogonal de sistema de referência original, dada pelas variáveis  $X_i$  em que cada  $CP_p$  é uma combinação linear de  $X_i$  na direção da maior variância dos pontos e ortogonal às demais componentes principais  $CP_i$  ( $p = 1, 2, \dots, p$ ), demonstrando que a correlação linear entre as  $CP_i$  é nula.

Assim, como determinam Dillon e Goldstein (1984, p. 26), "pode ser mostrado que os coeficientes  $\gamma$  devem satisfazer as  $p$  equações lineares", tal que:

$$(\Sigma - \lambda_{(1)}I)\gamma_{(1)} = 0 \quad (7)$$

Onde  $\lambda_1$  é o multiplicador de Lagrange. Se a solução dessas  $p$  equações é outro vetor nulo, o valor de  $\lambda_{(1)}$  deve ser escolhido tal que:

$$|\Sigma - \lambda_{(1)}I| = 0 \quad (8)$$

Disso resulta que  $\lambda$  é o maior autovalor (ou raiz) de  $\Sigma$  e a solução para  $\lambda$  é o correspondente autovalor de  $\gamma_i$  ( $i = 1, 2, \dots, p$ ). Assim sendo, o problema de determinar o primeiro componente principal ( $CP_1$ ) passa a ser o mesmo que determinar  $\gamma_1 \in R^p$  cuja direção seja orientada para a maior dispersão da nuvem de pontos observados.

A solução do problema é obtida maximizando da função de Lagrange formada pela variância da componente principal. Deste modo, a combinação linear que origina a  $CP_{(1)}$  sujeita a restrição é dada por:

$$PC_{(1)} = \gamma_{(1)1}X_1 + \gamma_{(1)2}X_2 + \dots + \gamma_{(1)p}X_p = \gamma_1^T X \quad (9)$$

$$\sum_{j=1}^p \gamma_{(1)j}^2 = \gamma_{(1)1}^2 + \gamma_{(1)2}^2 + \dots + \gamma_{(1)p}^2 = 1 \quad (10)$$

A função Lagrange que especifica o problema é dada por:

$$L = \gamma_1^T \Sigma \gamma_1 - \lambda_1 (\gamma_1^T \gamma_1 - 1) \quad (11)$$

Derivando a equação (7) em relação a  $\gamma_1$  e depois igualando o resultado a zero (condição de primeira ordem), tem-se:

$$\begin{aligned} 2(\Sigma - \lambda_{(1)}\mathbf{I})\gamma_{(1)} &= 0 \\ \Sigma\gamma_1 &= \lambda_1\gamma_1 \\ \Sigma &= \lambda_1 \end{aligned} \quad (12)$$

Esta equação (8) representa a matriz de variância-covariância ( $\Sigma$ ), que permite a extração de seus autovalores ( $\lambda_1$ ) e respectivos autovetores ( $\gamma_1$ ). Tomando-se agora a equação da variância da  $CP_1$  e considerando o escalar correspondente, tem-se:

$$Var(CP_1) = \gamma_1^T \Sigma \gamma_1 = \Sigma \gamma_1^T \gamma_1 = \lambda_1 \gamma_1^T \gamma_1 = \lambda_1 \quad (13)$$

Pelo resultado obtido em (9), nota-se que a variância da primeira componente principal é o próprio autovalor da matriz  $\Sigma$ . Como essa variância deve ser máxima, então  $\lambda_1$  é o maior autovalor da matriz  $\Sigma$  e o vetor  $\gamma_1$  será o autovetor correspondente.

Para determinar as componentes principais de uma nuvem de dados, torna-se necessário a extração dos autovalores e autovetores de sua matriz de variância-covariância  $\Sigma$ . Considerando o vetor aleatório  $Y = O'X$ , onde  $O_{p \times p}$  é a matriz diagonal de dimensão  $p \times p$ , constituída dos vetores normalizados da matriz  $\Sigma_{p \times p}$ .

O vetor  $Y$  é composto de  $p$  combinações lineares das variáveis

aleatórias do vetor  $X$ , e tem vetor de médias igual a  $O'\mu$  (sendo  $\mu = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_p)$ ) e a matriz de covariâncias  $\Sigma_{p \times p}$ , de forma que  $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p$  sejam os autovalores da matriz  $\Sigma_{p \times p}$  e com seus respectivos autovetores normalizados,  $\Sigma\gamma_{p \times p} = \gamma_1 + \gamma_2 + \dots + \gamma_p$ , isto é, os autovetores satisfazem as seguintes condições:

$$\begin{aligned} \gamma_i' \gamma_j &= 0, \text{ para } i \neq j; \\ \gamma_i' \gamma_i &= 1, \text{ para } i = 1, 2, \dots, p \\ \Sigma_{p \times p} \gamma_i &= \lambda_i, \text{ para todo } i = 1, 2, \dots, p \end{aligned}$$

Quando são extraídas todas as  $p$  componentes principais (CP), a variância da nuvem de dados (conjunto de dados) é totalmente reproduzida da seguinte maneira:

$$\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p = \text{tr}(\Sigma) = \text{variância total} \quad (14)$$

Onde o traço da matriz da variância-covariância  $\text{tr}(\Sigma)$  é a somatória dos elementos da diagonal principal da matriz  $\Sigma$ , isto é, a soma das variâncias das variáveis iniciais  $X$ . Assim, a razão da variância total de  $X$  é explicada pela  $j$ -ésima CP é definida como sendo dada por:

$$\frac{\text{var}(Y_j)}{\text{Var Total de } X_i} = \frac{\lambda_j}{\text{Traço}(\Sigma_{p \times p})} = \left( \frac{\lambda_j}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} \right), \quad j < i \quad (15)$$

Na aplicação do modelo de Componentes principais, em geral, são desconsiderados as componentes que apresentam baixa participação para a explicação da variância total dos dados observados.<sup>2</sup> A proporção da variância total que é explicada pelas k primeiras componentes principais é dada por:

$$\frac{\sum_{j=1}^k \text{Var}[Y_q]}{\text{Variância Total de } X} = \frac{\sum_{j=1}^k \lambda_j}{\text{Traço}(\Sigma_{p \times p})} = \frac{\sum_{j=1}^k \lambda_j}{\sum_{i=1}^p \lambda_i} \quad (16)$$

A partir da matriz dos autovetores da matriz de correlação linear simples é possível calcular a participação relativa de cada um dos indicadores em cada uma das componentes principais de forma a evidenciar a importância efetiva das variáveis nas CP. Para isso é preciso obter a soma dos valores absolutos dos autovetores associados a cada componente ao dos demais dentro de cada CP, tal como:

$$\sum_{i,j=1,2,\dots,3} \gamma_{ij} = \psi_i \quad (17)$$

Na seqüência, divide-se o valor absoluto de cada autovetor  $\gamma_{ij}$  pela soma  $\psi_i$ , associada a cada componente, de

forma a gerar a nova matriz de autovetores, tal que:

$$\phi_{ij} = \left( |\gamma_{ij}| / \psi_{ij} \right) \quad (18)$$

Como os coeficiente de  $\theta_{ij}$  representam o peso que cada variável assume dentro de cada CP e os autovalores,  $\lambda_i$ , de modo que:

$$\theta_i = \sum_{(i,j=1,\dots,p)} \phi_{ij} \lambda_i \quad (19)$$

$$\sum_{i=1,\dots,p} \theta_i = 1 \quad (20)$$

Onde  $\theta_1$  é o peso atribuído ao índice do quociente locacional (QL);  $\theta_2$  é o peso atribuído ao índice de concentração modificado de Hirschman-Hirfindahl (IHH); e  $\theta_3$  é o peso atribuído a participação relativa setorial (PR).

Desta forma, uma vez que a soma dos pesos é igual a unidade, torna-se factível a combinação linear dos três índices na forma padronizada, o que acaba gerando o índice-síntese de concentração normalizado (ICN) em que os coeficientes são os pesos calculados pelo método dos componentes principais de acordo com a equação (4).

<sup>2</sup> Em regra é recomendável extrair da massa de dados o conjunto de CP que explicam pelo menos 60% da variância total.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conceito de *clusters* industriais refere-se à emergência de um sistema produtivo local que resulta de uma determinada concentração geográfica e setorial de um conjunto de empresas capazes de gerar externalidades produtivas e tecnológicas (SUZIGAN, 2001).

A definição de *clusters* para Porter (1999) *apud* Dias et al. (2013, p. 03) trata-se de um “agrupamento geograficamente centralizado de empresas inter-relacionadas e instituições correlatas numa determinada área conectada por elementos basais e complementares”. Ainda sobre a concepção de *clusters*, Dias et al. (2013, p. 04) afirma:

As conexões empresariais advindas do *cluster*, tanto de forma vertical quanto horizontal tende a produzirem a especialização produtiva, e, assim, agirem em prol do desenvolvimento social e econômico da região em que o *cluster* está localizado. [...] Portanto, vê-se que um *cluster* é uma expressão que designa muitos conceitos e elementos, tais como a ideia de cadeia produtiva e redes de empresas, aspectos de interesse sociais e econômicos, espaço geográfico, visão coletiva, inovação, aprendizado e estratégia.

O processo de clusterização provocou uma redistribuição da atividade produtiva em vários locais do território das nações subdesenvolvidas na forma institucional-organizacional chamada de Arranjos Produtivos Locais (APL) ou Sistemas Produtivos Locais (SPL). No que se refere a precisão sobre o quantitativo de APLs em funcionamento no Brasil, Barbosa (2016, p. 167) pondera o seguinte:

Os dados sobre o número de APLs no país são imprecisos, variando a informação dependendo da fonte consultada, mas é certo que há um progressivo crescimento e uma perene mobilização dos governos para esse fim. A tomada do APL como estratégia de desenvolvimento foi assumida pelo governo federal por meio da inserção do tema nos seus planos plurianuais (PPA) a partir de 2000, no Plano Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (2007-10), na Política de Desenvolvimento Produtivo (2008-13) e no Programa Brasil Maior (2011-14).

Já os SPL situam-se em territórios apropriados socialmente construídos dentro de uma nação onde estão localizados os agrupamentos dos Micros, Pequenas e Médias Empresas (MPME). Na verdade, encontrar uma definição sobre MPME é tarefa das mais complicadas, já que não há consenso. Por isso, Haffner et al. (2016, p. 56) ressalta que:

Geralmente, os países adotam definições baseadas em uma ou mais das seguintes variáveis: número de empregados, valores das vendas, investimentos em ativos, tamanho do mercado, valor agregado, volume produzido, funções básicas da empresa e montante do capital investido.

As MPME dos arranjos produtivos locais, em geral, possuem uma característica ímpar de cooperação sistêmica. De fato, a cooperação sistêmica entre as empresas dos APL permite ganhos competitivos que se manifestam pelo aumento da produtividade do trabalho, pela taxa de crescimento das exportações e pela capacidade inovadora das firmas envolvidas.

Além dos APLs tradicionais, existem os APLs inovadores, que enfatizam a competitividade empresarial – pela via das inovações tecnológicas – para a conquista de novos mercados, como observado em Mytelga e Farinelli (2000). Já os APL's do paradigma tradicional italiano enfatizam a cooperação, a eficiência coletiva, as lideranças dos sindicatos e outras associações de produtores, a confiança e o senso de cooperação da comunidade para aumentar a competitividade das empresas agrupadas.

Nos APLs do paradigma norte-americano do Vale do Silício, como destaca, o fundamental foi a descoberta de um novo produto/processo, enfatizando-se a grande densidade de mão-de-obra qualificada, a proximidade das empresas junto aos centros de pesquisa e desenvolvimento (P&D), as universidades especializadas em tecnologia de fronteira, a abundante oferta de serviços e de conhecimentos complementares, a ampla e diversificada demanda global por bens e serviços sofisticados e o inovador sistema de financiamento de capital de risco (SANTOS et al., 2002).

A cooperação multilateral e a presença de importantes instituições colaterais de apoio também coexistem nos APLs inovadores, embora a relevância dessas entidades seja pouco significativa quando comparada com as dos APLs tradicionais. Convém ressaltar ainda que o conceito de APLs baseia-se numa característica que nem sempre está presente em qualquer aglomerado setorial que é a localização estratégica como um importante fator de competitividade.

A complexidade da formação das cadeias produtivas em um mesmo espaço físico, entretanto, tende a reduzir os custos de transações entre os diversos agentes envolvidos nos APL por causa de dois fatores: 1º) maior interação social entre potenciais parceiros comerciais e financeiros, o que contribui para a redução da demanda por segurança nas transações correntes em face do aumento do grau de confiança; 2º) maior fluxo de informações relevantes às atividades econômicas dos agentes envolvidos, em face das suas interações sociais, o que por certo reduz os custos de busca na definição das relações comerciais, econômicas e financeiras.

Na perspectiva de Williamson (2002), além das vantagens comparativas relativas à dotação dos fatores de produção, a teoria moderna dos clusters adiciona a questão das vantagens competitivas resultantes do bom aproveitamento das externalidades do ambiente dadas pela presença das vantagens locais e a inclusão de ganhos não só privados mas sociais, o que vêm reforçar a importância dos capitais sociais existentes nos APL e a

capacidade de governança dessas complexas organizações.

Na identificação dos APLs de lavouras temporárias procurou-se utilizar um indicador-síntese capaz de captar quatro características básicas, a saber: 1º) a especificidade de um setor produtivo dentro de uma região; 2º) o peso do setor produtivo dentro da estrutura produtiva da região; 3º) a importância do setor produtivo no âmbito nacional; e 4º) a escala absoluta da estrutura produtiva local.

Para selecionar os municípios com APL de lavouras temporárias, potencialmente mais aptos no Estado do Pará, utilizou-se o critério de ICN médio + 1 DP. Para identificação dos APL de lavouras temporárias usou-se o Índice de Concentração Normalizado de Pecuária do Pará (ou ICN PE PA05).

Apesar do índice-síntese ter sido calculado para os 143 municípios paraenses procurou-se fazer uma filtragem – com base no ICN médio – para selecionar os APL potenciais de lavouras temporárias, isto é, o critério de ICN médio + 1 DP. Ademais, do total de produtos que compõem o grupo de lavouras temporárias registrados nas



estatísticas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apenas quatro – arroz, milho, feijão e mandioca – foram selecionados para fazerem parte da agricultura de subsistência com chances de avançar rumo à formação de um verdadeiro APL.

A Tabela 1, por conseguinte, revela as principais características quantitativas das lavouras temporárias (arroz, milho, feijão e mandioca) em termos de área colhida, quantidade produzida, valor da produção para o período 1995-2006.

**Tabela 1.** Principais lavouras temporárias do Estado do Pará: 1995-2006.

Discriminação	Anos	Arroz	Milho	Feijão	Mandioca
Quantidade Produzida (t)	1995	29.445	160.344	27.842	695
	2000	28.278	154.957	33.477	1.114
	2005	38.119	247.627	66.972	1.357
	2006	36.595	256.378	67.442	1.297
Valor da produção (Mil Reais)	1995	21.682	50.193	31.504	3.622
	2000	36.801	34.572	139.146	6.131
	2005	113.737	53.285	154.786	8.487
	2006	101.721	58.482	217.734	8.088
Área colhida (Hectare)	1995	53.143	14.245	15.906	4.944
	2000	38.879	16.836	13.497	5.242
	2005	51.727	25.530	27.571	5.877
	2006	57.462	25.877	28.707	6.113

Fonte: Censo Agropecuário (2006).

No geral, um APL pode ser identificado pelo grau de concentração geográfica das MPME setorialmente especializadas na produção de bens comercializáveis sob o elo das cadeias produtivas agrícolas, a partir da quais são estabelecidas as diversas formas comercializáveis a montante, a jusante, e colaterais entre as MPME envolvidas entre si e, também, dessas com as agências governamentais.

Uma APL contempla diversas atividades que facilitam o agrupamento, de modo a configurar os APL das lavouras temporárias. Pelos dados sobre o emprego das atividades econômicas da RAIS-2015, verifica-se que o índice de emprego da lavoura temporária é de 0,48%, correspondente a 3.249 empregos, conforme Tabela 2.

**Tabela 2.** Emprego formal distribuído pelos APL.

APL	Emprego	Índice
Lavoura temporária	3.249	0,48
Lavoura permanente	3.602	0,53
Pecuária de grande porte	17.380	2,57
Pecuária de pequeno porte	1.152	0,17
Exploração florestal	1.409	0,21
Pesca e aquicultura	2.973	0,44
Madeira e mobiliário	35.107	5,19
Agroindústria animal	6.909	1,02
Agroindústria vegetal	15.297	2,26
Agroindústria do couro	1.059	0,16
Educação	4.055	0,6
Turismo ecológico	4.726	0,7
Organização social	13.090	1,94
Total	675.857	16,28

Fonte: Censo Agropecuário (1996).

Ademais, na identificação dos municípios com APL de lavouras temporárias no Pará utilizou-se o Índice de Concentração Normalizado de Lavouras Temporária do Pará (ICN LP PA2015) como mostra a Tabela 3<sup>3</sup>. Apesar desse índice-síntese ter sido calculado para os 143 municípios do Pará foram usados filtros – com base no ICN médio – para selecionar somente os municípios com APL de lavouras temporários

considerados potencialmente aptos (isto é, em formação)<sup>4</sup>.

Para selecionar os municípios com APL de lavouras temporárias potencialmente aptas utilizou-se o critério do ICN médio + 1 Desvio padrão, como mostra a Tabela 3. Com isso, os municípios do Estado Pará com os ICN mais altos, que estão em negrito, são pela ordem: Belterra, Magalhães Barata, Peixe-Boi, Santa Cruz do Arari, Aurora do Pará, e Santa Maria do Pará.

<sup>3</sup> A metodologia de cálculo desses indicadores foi realizada pelo Excel. Para evitar cansar o leitor com extensas tabelas por municípios, entretanto, resolveu-se apresentar somente os resultados mais importantes de forma objetiva.

<sup>4</sup> Os principais indicadores usados são: Quociente Locacional (QL); Índice de Hirschman-Herfindahl modificado (IHHm), a participação do setor produtivo da região no setor produtivo do país(PS); e, por fim, o indicador-síntese que é o Índice de Concentração Normalizado (ICN).

**Tabela 3.** ICN municípios do Pará das APL de lavouras temporárias: 2015.

Municípios	ICNPA_LT2015	Municípios	ICNPA_LT2015
Abel Figueiredo	3,948	Goianésia do Pará	4,820
Acará	4,959	Gurupá	1,915
Afuá	2,160	Igarapé Miri	1,992
Alenquer	2,969	Ipixuna do Pará	1,750
Altamira	1,516	Irituia	1,309
Anajás	3,360	Juruti	3,158
Augusto Correa	2,263	Limoeiro do Ajuru	5,228
Aurora do Pará	7,860	Magalhães Barata	10,130
Aveiro	2,886	Maracanã	3,529
Belterra	11,198	Marapanim	2,396
Bujaru	2,881	Melgaço	4,554
Cachoeira do Arari	1,628	Nova Esperança do Piriá	3,920
Colares	3,513	Novo Repartimento	5,238
Conceição do Araguaia	1,572	Oeiras do Pará	5,153
Concordia do Pará	1,413	Palestina do Pará	7,562
Curralinho	5,080	Paragominas	1,271
Curua	2,642	Peixe Boi	8,876
Curuça	1,327	Santa Cruz do Arari	7,875
Faro	4,206	Santa Maria do Pará	5,678
Garrafão do Norte	4,827	Tracuateua	2,161
		Total	161,968
		ICN Médio	3,950
		Desvio Padrão	1,528
		ICN_Médio + Desvio	5,479

Fonte: RAIS (2015).

Um total de quarenta e um municípios do Estado do Pará foram identificados com potencial suficiente para o desenvolvimento de APL de lavouras temporárias. Não obstante, encontra-se ainda uma carência de capacidade empresarial, de disponibilidade de mão-de-obra qualificada para atuar em diversas atividades da cadeia produtiva, de grau de formação de capital humano e social em nível satisfatório para servir de catalizador de sinergias positivas, de

tecnologias agrícolas e agroindustriais adequadas, de infraestrutura viária (estradas e portos) para o escoamento da produção.

Outro problema diz respeito a deficiência no sistema de comercialização organizado na cadeia de comercialização e uma rede institucional de suporte as atividades das MPME. A questão fundiária e a violência rural são entraves importantes no avanço da fronteira agrícola nos municípios com potencial de

formação de APL de lavouras temporárias.

As características que estão associadas ao mercado, tecnologia, mão-de-obra qualificada e não qualificada, infraestrutura econômica, organização social e as ações governamentais são bastante heterogêneas nos municípios rurais selecionados do Pará. Esses elementos podem variar em uma atividade de um mesmo município e entre as atividades produtivas de municípios diferentes, sendo que essa heterogeneidade é que define as diferenças e estágios de desenvolvimento dos APL de lavouras temporárias.

Contudo, e por outro lado, a região formada pelo municípios selecionados do Pará apresentaram vantagens comparativas naturais para todas as atividades produtivas dos APL de lavouras temporárias escolhidas, representadas pela disponibilidade de recursos naturais (terra, água, clima, flora, fauna, floresta e minérios); localização geográfica estratégica em relação ao mercado internacional; facilidade de viabilização da logística do transporte multimodal; e, do ponto de vista do mercado, a oferta da

produção de produtos das lavouras temporárias é pequena em relação à grande demanda (inter)nacional.

## CONCLUSÃO

A principal conclusão é que os cultivos de lavouras temporárias têm condições de constituir a base dos APL potenciais do Estado Pará, já que a produção dos produtos das lavouras temporárias, ainda, é fornecida por pequenos e médios produtores e são vendidas aos atravessadores e/ou diretamente as feiras das cidades. Cabe ressaltar que a localização estratégica de um dado APL adiciona as vantagens competitivas setoriais numa economia globalizada.

De fato, há uma parcela da produção do arroz, milho, feijão e mandioca que é destinada para o autoconsumo da família. Segundo Oliveira-Ferreira e Vasconcellos (2014, p. 811): “De uma maneira geral, os produtos pertencentes à lavoura temporária apresentam estrutura produtiva mais diversificada, enquanto os produtos da lavoura permanente encontram-se mais concentrados”

Em termos de estratégias de mercado, fica claro que a substituição da produção agrícola predatória (*shifting cultivation*) –

que causa a destruição das florestas, cerrados e savanas – pela produção racional de cultivo de lavouras temporárias é o primeiro passo para mudança da estrutura da economia rural do Pará. Para isso, a principal estratégia deve consistir de uma política de desenvolvimento rural com vistas à produção assentada no cultivo racional de lavouras temporárias capazes de atraírem agroindústrias rurais à formação de cadeias produtivas como núcleo das APL.

Esse tipo de estratégia é muito importante para desencadear os processos de encadeamento para trás e para frente e de realimentação das empresas da cadeia produtiva. Isso poderá viabilizar as agroindústrias rurais que irão gerar produtos industriais com maior valor agregado. As agroindústrias rurais, por sua vez, poderão atrair as indústrias produtoras de bens de produção que, por sua vez, irão criar novas oportunidades de emprego e renda.

A diversificação da produção e a melhoria dos produtos poderá influenciar no desenvolvimento de novos canais de negócios e, principalmente, ajudar na

ampliação da rede de comercialização para conquista de novos mercados. Esse processo de mudança da base produtiva rural poderá atrair também novas empresas prestadoras de serviços de informática e bancos de financiamento.

Nesse contexto, fica claro que a capacidade empresarial e a qualidade da mão-de-obra são fatores limitadores até porque a tecnologia de produção é predominante rudimentar. A ausência de uma infraestrutura botânica capaz de suprir os produtores das lavouras permanentes com sementes e mudas de alta qualidade e resistentes a pragas e doenças é bastante preocupante, porém, nos últimos anos é possível constatar o surgimento de novas iniciativas visando superar essa limitação por intermédio de incentivos às empresas especializadas na produção desses importantes insumos.

Além disso, são muito precárias as condições da infraestrutura física das estradas vicinais, estaduais e federais para o escoamento da produção. De fato, as áreas rurais dos municípios selecionados com APL potenciais de lavouras temporárias não dispõem de redes de distribuição de energia elétrica e de

comunicação, o que é um problema. Portanto, a presença de intermediários (atravessadores) na rede de comercialização, ainda, subtrai uma parcela da renda dos pequenos produtores rurais da região paraense.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, R. N. de C. Arranjo produtivo local, política do espaço e flexibilização do trabalho. **Serviço Social & Sociedade**, São Paulo, n. 125, p. 167-188, abr. 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-66282016000100167&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-66282016000100167&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 26 out. 2017.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação anual de informações sociais**, referentes a 2000, 2006 e 2012. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/rais/>>. Acesso em: 26 out. 2017.
- CHIAPINOTO, F. V.; FILHO, P. J. M.; CORONEL, D. A.; FILHO, R. B. Concentração e o Poder de Mercado no Setor de Telefonia Móvel Brasileiro (2009-2014). **Revista Eletrônica de Administração e Turismo (ReAT)**. v. 10, n. 5, Jan./Jun., 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/AT/article/view/7429>>. Acesso em: 17 de nov. 2017.
- CROCCO, M. A; GALINARI, R; SANTOS, F; LEMOS, M. B; SIMÕES, R. Metodologia de identificação de arranjos produtivos locais potenciais. **Texto para discussão**, n. 212. Belo Horizonte, UFMG/Cedeplar, 2003. Disponível em: <<http://cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20212.pdf>>. Acesso em: 17 de nov. 2017.
- DA SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**, UFSC, 4 ed. Ver. Atual. Florianópolis, 2005. Disponível em: <[https://www.google.com.br/url?sa=t&rc=t=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj7x4qU28bXAhWCI5AKHc7ODJgQFggmMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.pha.poli.usp.br%2FLeArq.aspx%3Fid\\_arq%3D8026&usq=AOVvaw2zHIVEZUR1bzSOz9bUYH9g](https://www.google.com.br/url?sa=t&rc=t=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwj7x4qU28bXAhWCI5AKHc7ODJgQFggmMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.pha.poli.usp.br%2FLeArq.aspx%3Fid_arq%3D8026&usq=AOVvaw2zHIVEZUR1bzSOz9bUYH9g)>. Acesso em: 17 de nov. 2017.
- DIAS, E. C.; OPRIME, P. C.; JUGEND, D. Inovação no desenvolvimento de produtos em cluster industrial: práticas do setor moveleiro de Votuporanga. **Revista Espacios**. v. 34, n. 2, 2013. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/76312/2-s2.0-84881583561.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 17 de nov. 2017.
- DILLON, W. R.; GOLDSTEIN, M. **Multivariate Analysis**. New York, John Wiley & Sons, 1984.
- ESQUIVEL, R. M.; SENNA, V.; GOMES, G. S. S. Análise Espectral Singular: Comparação de Previsões em Séries Temporais. **Revista ADM.MADE**, Rio de Janeiro, Ano 12, v. 16, n. 2, p. 87-101, maio/setembro, 2012. Disponível em: <<http://revistaadmmade.estacio.br/index.php/admmade/article/view/512>>. Acesso em: 17 de nov. 2017.

FUINI, L. L. Os arranjos produtivos locais (APLs): uma breve explanação sobre o tema. **GeoTextos**, Salvador, v. 9, n. 2, 2013. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/geotextos/article/view/6985>>. Acesso em: 17 de nov. 2017.

HAFFNER, J. A.; DOS SANTOS, L. T.; MENEZES, N. B. Micros, pequenas e médias empresas: atores importantes no espaço regional do Mercosul?. **Novos Cadernos NAEA**, [S.l.], v. 19, n. 3, p. 51-70, dez. 2016. ISSN 2179-7536. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/2266/4082>>. Acesso em: 26 out. 2017.

HONGYU, K.; SANDANIELO, V. L. M.; JÚNIOR, G. J. O. **Engineering and Science**. Vol. 01, Edição 5, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, IBGE, 2006.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1991.

LIMA, J. K. M.; ESPERIDIÃO, F. Uma análise dos Quocientes Locacionais das regiões brasileiras nos anos 1991, 2000 e 2010. **Caderno de Ciências Sociais Aplicadas**, N. 18, p. 175-196, 2014. Disponível em: <<http://periodicos.uesb.br/index.php/cadernosdeciencias/article/view/5798>>. Acesso em: 17 de nov. 2017.

MARSHALL, A. **Princípios de economia: tratado introdutório**. São Paulo, Abril Cultural. (Os Economistas), 1982.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos estatística multivariada: uma**

**abordagem aplicada**. Belo Horizonte, MG, Editora UFMG, 2005.

MYTELGA, L.K; E FARINELLI, F. Local Cluster, Innovation Systems and Sustained Competitiveness. IE-BNDES, **Nota Técnica 5**, Rio de Janeiro, 2000.

NEGRÃO, K. R. M.; GOMES, S. C.; CABRAL, E. R.; CARVALHO, M. C. S. Análise de potenciais arranjos produtivos locais de cerâmica e desenvolvimento local: uma aplicação do índice de concentração normalizado **Revista de Gestão e Tecnologia/NAVUS**. Florianópolis-SC, V. 05, N. 04, P. 06-20, out./dez., 2015. Disponível em: <<http://navus.sc.senac.br/index.php/navus/issue/view/11>>. Acesso em: 17 de nov. 2017.

OLIVEIRA, M. F. de; MARTINELLI, D. P. Desenvolvimento Local e Arranjos Produtivos Locais: uma revisão sistemática da literatura. **Interações (Campo Grande)**, Campo Grande, v. 15, n. 1, p. 47-58, Jun., 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1518-70122014000100005&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-70122014000100005&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 26 Out. 2017.

OLIVEIRA-FERREIRA, M. de; VASCONCELOS, K. S. L de. Crescimento e especialização produtiva da agropecuária entre estados do nordeste brasileiro. **Economía, Sociedad y Territorio**, Toluca, v. 14, n. 46, p. 799-822, dic. 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-84212014000300009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212014000300009&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: 17 de nov. 2017.

PORTER, M. E. Clusters e competencia: En una economía globalizada, aunque suene a paradoja, muchas de las ventajas competitivas residen en determinados factores locales. **Trend Management/Harvard Business Review**, v. 1, n. 2, p. 30-45, 1999. Disponível em: <[https://www.inf.utfsm.cl/~lhevias/aignaturas/sdeg/documentos/Los\\_cluster\\_y\\_la\\_competencia.pdf](https://www.inf.utfsm.cl/~lhevias/aignaturas/sdeg/documentos/Los_cluster_y_la_competencia.pdf)>. Acesso em: 17 de nov. 2017.

RODRIGUES, M. A.; MONTEIRO, W.de F.; CAMPOS A. C. de; PARRÉ, L. Identificação e análise espacial das aglomerações produtivas do setor de confecções na região Sul. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 16, n. 2, p. 311-338, 2012. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-80502012000200005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502012000200005)>. Acesso em: 17 nov. 2017.

SANTOS, F; CROCCO, M; LEMOS, M. Arranjos produtivos locais em “espaços industriais” periféricos: um estudo comparativo de dois casos brasileiros. **Revista de Economia Contemporânea**. v. 2, n.6, jul-dez, 2002. Disponível em: <[http://www.ie.ufrj.br/images/pesquisa/publicacoes/rec/REC%206/REC\\_6.2\\_06\\_Arranjos\\_e\\_sistemas\\_produtivos\\_locais\\_em\\_espacos\\_industriais\\_perifericos.pdf](http://www.ie.ufrj.br/images/pesquisa/publicacoes/rec/REC%206/REC_6.2_06_Arranjos_e_sistemas_produtivos_locais_em_espacos_industriais_perifericos.pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2017.

SUZIGAN, W. Aglomerações Industriais como Focos de Políticas. **Revista de Economia Política**, v. 21, n. 3 (83), 2001. Disponível em: <<http://www.rep.org.br/pdf/83-2.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2017.

WILLIAMSON, O. E. The theory of the firm

as governance structure: from choice to contract. **Journal of Economic Perspectives**. v. 16, n.3, p. 171-195, Summer, 2002. Disponível em: <[http://peintra.creatives-at-work.de/uploads/appointments/krlx3Rv0PLdmRDeAG3EU/G\\_07\\_Williamson\\_2002.pdf](http://peintra.creatives-at-work.de/uploads/appointments/krlx3Rv0PLdmRDeAG3EU/G_07_Williamson_2002.pdf)>. Acesso em: 17 nov. 2017.