

## Classificação hierárquica dos Municípios Paraenses segundo o Grau de Desenvolvimento sócio-econômico

Liane Silva Ramos, M. Eng.<sup>1</sup>

Carlos Loch, Dr.<sup>2</sup>

Roberto de Oliveira, Ph.D.<sup>3</sup>

Universidade Federal de Santa Catarina—UFSC.

<sup>1</sup> [lianesr@terra.com.br](mailto:lianesr@terra.com.br)

<sup>2</sup> [loch@ecv.ufsc.br](mailto:loch@ecv.ufsc.br)

<sup>3</sup> [ecv1rdo@ecv.ufsc.br](mailto:ecv1rdo@ecv.ufsc.br)

**RESUMO** : O presente artigo faz parte de uma pesquisa que está sendo desenvolvida em nível de doutorado e tem por tarefa inicial caracterizar os municípios segundo o grau de desenvolvimento sócio-econômico. Para tanto se empregou duas técnicas de análise estatística multivariada, quais sejam: análise de componentes principais e análise de agrupamento. A matriz de dados é composta por municípios com as respectivas características (variáveis) no ano de 1999. Os grupos de municípios com características similares servirão de base para a proposição de instrumentos de gestão tributária mais adequados a cada um, bem como para a definição de uma amostra que represente cada grupo e, por conseguinte, a totalidade dos municípios. Salienta-se que este resultado ainda servirá para direcionar a aplicação do questionário, visando a coleta detalhada das características fiscais dos municípios.

### 1. CONSIDERAÇÕES

A modernização dos instrumentos de Gestão Tributária (Cadastro Técnico, Planta de Valores Genéricos, Códigos Tributários, entre outros) que possibilitem qualificar e racionalizar a gestão territorial tem se mostrado uma excelente forma de ampliar os recursos municipais. Todavia, é necessário que estes instrumentos sejam dimensionados de acordo com as características e necessidades de cada município. O dimensionamento destes instrumentos em conformidade com a realidade local, indubitavelmente auxilia na implantação de ações regionalizadas que possibilitem, a partir de projetos estruturados com base em condições mais realísticas, atingir melhores metas nas gestões tributária e territorial. E, com isto, reduzir os riscos de altos custos administrativos nas ações de apoio ao desenvolvimento municipal.

A classificação dos municípios somente pela população atribui uma visão muito superficial, portanto equivocada da realidade a ser estudada. O que se pretende demonstrar com este trabalho é que com inclusão nas análises de outros elementos caracterizadores dos municípios pode-se melhor qualificar os programas de governo, na medida que propicia a otimização dos recursos disponíveis, com vistas ao entendimento das necessidades de desenvolvimento dos municípios.

### 2. FERRAMENTAL UTILIZADO PARA FUNDAMENTAR A PESQUISA

Em estudos ligados a gestão tributária, normalmente se depara com um grande número de variáveis que se pressupõe caracterizadoras de fenômenos que se deseja entender. Desta forma, torna-se possível à aplicação de técnica de análise de dados para propiciar uma melhor visão ao planejamento e gerenciamento das informações. Os métodos estatísticos (univariados, multivariados e de regressão) são importantes ferramentas que ao serem utilizadas possibilitam uma melhor interpretação do comportamento

dos dados.

A técnica de análise de dados é comumente utilizada para propiciar uma melhor visão e tratamento das informações. Nesta pesquisa as técnicas de análise de dados utilizadas foram: análise univariada (descritiva) e análise multivariada.

Os métodos univariados servem de análises preliminares na obtenção de medidas de posição e dispersão dos dados. A inferência está relacionada com os testes de hipóteses, seja de forma paramétrica ou não paramétrica (COSTA, 2000).

Segundo SILVA (1999), quando o objetivo do estudo é a descrição simultânea das variáveis, torna-se necessário o emprego de métodos estatísticos multivariados. Estes métodos são fundamentais na aplicação de análise de dados com várias variáveis envolvidas ao mesmo tempo, pois possibilitam a estratificação de grupos padrões das informações das variáveis envolvidas.

## 2.1 ANÁLISE DE DADOS MULTIVARIADOS

Segundo PEREIRA (1999) a análise multivariada é, a rigor, qualquer abordagem analítica que considere o comportamento de muitas variáveis simultâneas. Para ESCOFIER *et al.* (1992), os métodos de análise multivariada de dados tem comprovado amplamente sua eficácia no estudo de grandes massas complexas de informações. São métodos multidimensionais, que permitem a confrontação entre duas ou mais variáveis, o que é infinitamente mais rico que seu exame em separado.

A análise fatorial ocupa um lugar primordial entre os métodos de análise de dados. Os métodos multivariados fatoriais têm como princípio geral à representação geométrica, que transformam em distâncias euclidianas as proximidades estatísticas entre os elementos. Estes métodos classificam-se segundo o número e o tipo de variáveis, tais como:

- Análise de Componentes Principais (ACP): dados quantitativos e "p" variáveis
- Análise Fatorial de Correspondências (AFC): dados qualitativos e duas variáveis
- Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas (AFCM): dados qualitativos, "p" variáveis

O método de análise de componentes principais trata-se de tabelas que cruzam indivíduos e variáveis numéricas. Este método é utilizado quando se trata do processamento de várias variáveis reais (cardiais); Análise Fatorial de Correspondência trata-se de tabelas de frequência e estuda a correspondência de duas variáveis categóricas e a Análise Fatorial de Correspondências Múltiplas trata-se de tabelas de variáveis qualitativas codificadas, é utilizada quando se trata do processamento de várias variáveis categóricas.

A análise fatorial dos dados pode ser feita simplesmente ou em conjunto com os métodos de classificação. Os programas de aplicação prevêem o emprego de métodos de classificação automática ou de partição ligados diretamente com os resultados de uma análise fatorial, podendo-se com isto fazer a classificação a partir das coordenadas fatoriais dos indivíduos ou a partir das variáveis observadas (SILVA, 1999).

### a) Análise de Componentes Principais (ACP)

A análise de componente principal é a mais antiga metodologia de análise de dados multivariada, foi originalmente descrita por PEARSON (1901), em um artigo onde deu ênfase à sua utilização no ajustamento de um subespaço a uma nuvem de pontos. Dentre os autores mais utilizados como referência MORRISON (1990); HOTELLING (1993) entre outros.

A Análise de Componentes Principais tem como objetivo identificar primeiro a função que melhor discrimina os objetos e, em seguida, derivar a função ortogonal (perpendicular) dessa primeira função. Ou seja, primeiro identifica-se a dimensão que melhor distingue os objetos, em seguida, à função ortogonal a ela; não estando ainda os objetos perfeitamente discriminados, um novo componente discriminador será buscado, e assim por diante (JOHNSON *et al.*, 1999).

Na verdade, todos os pontos podem ser distinguidos mais claramente com um novo sistema de coordenadas, em que o maior eixo faz a melhor distinção e seu perpendicular complementa essa distinção, mostrando pequenas diferenças que o eixo maior não conseguiu discernir sozinho.

Segundo ESCOFIER *et al.* (1992) o objetivo geral da análise dos componentes principais é um estudo exploratório das semelhanças entre os indivíduos e da relação existente entre as variáveis. Os indivíduos se assemelham quanto mais próximos são seus valores no conjunto das variáveis. E, com respeito as variáveis, a sua relação se mede pelo coeficiente de correlação linear (em algumas situações específicas, se utiliza a covariância).

Quando se faz um balanço das semelhanças entre os indivíduos procura-se verificar quais indivíduos que se assemelham e quais se diferenciam, buscando identificar os grupos homogêneos de indivíduos e evidenciar a tipologia dos mesmos. O balanço das relações entre as variáveis tem como objetivo verificar quais variáveis aparecem relacionadas positivamente entre si e quais se opõe (relacionadas negativamente), identificando o grupo de variáveis correlacionadas e o tipo destas variáveis (CRIVISQUI, 1996).

Entretanto, para ESCOFIER *et al.* (1992), estas análises exploratórias não são independentes entre si, o que permite a análise dos dados mediante a tipologia de seus indivíduos e mediante a tipologia de suas variáveis, buscando relacionar ambas tipologias. Assim, se caracteriza a classe de indivíduos por variáveis e o grupo de variáveis relacionadas entre si por seus indivíduos típicos. Finalmente, no caso ideal, pode-se superpor ambas tipologias: cada grupo de variáveis caracterizando um grupo de indivíduos, e cada grupo de indivíduos reunindo os indivíduos típicos de um grupo de variáveis.

É possível, ainda, ajustar também nos eixos fatoriais, indivíduos e variáveis suplementares. Em determinadas situações estas representações são interessantes quando se deseja que eles participem da interpretação dos planos fatoriais e não contribuam para a construção dos mesmos.

Segundo SILVA (1999), os indivíduos suplementares são utilizados quando há indivíduos que apresentam características excepcionais ou como suspeita de estarem afetados por erros de medidas, ou ainda quando os mesmos não pertencem ao campo de estudo. E, as variáveis suplementares, normalmente são consideradas as variáveis respostas (dependentes), visando compreender a relação com as variáveis explicativas (ativas).

## **B) ANÁLISE DE AGRUPAMENTO (CLUSTER OU CLASSIFICAÇÃO)**

A aplicação de análise de Agrupamento têm finalidades bastante diferenciadas, tais como a determinação de objetos semelhantes num primeiro estágio de um esquema de amostragem estratificada, formulação de hipóteses sobre a estrutura dos dados e a determinação de esquemas de classificação. Dentro da aplicação de classificação, por exemplo, plantas, animais e doenças” PEREIRA (1999). Os métodos de análise de Agrupamento aparece nas diversas áreas de estudos, por exemplo, botânica, zoologia, medicina, psicologia, sociologia, geografia, arqueologia, inteligência artificial, sinais emitidos por satélites, etc. Também aplicados nas mais diferentes finalidade de aplicações.

Segundo JOHNSON *et al* (1992), a análise de agrupamento consiste em analisar a proximidade geométrica entre os objetos estudados. Neste tipo de análise são calculadas as distancias entre os objetos estudados dentro do espaço multiplano constituído por eixos de todas as medidas realizadas (variáveis) e em seguida, os objetos são agrupados conforme a proximidade entre eles.

Para CRIVISQUI (1996), a técnica de análise de agrupamento analisa as medidas de distancia euclidiana e não tem representação gráfica. É utilizada quando se quer identificar grupos de características semelhantes, ou seja, quando se quer categorizar as observações levando em conta todas as medidas originais.

Os métodos de análise de agrupamentos (AA) são utilizados para separar um conjunto de objetos ou variáveis em grupos, onde os componentes dentro dos grupos apresentem características homogêneas e que estas sejam heterogêneas entre os componentes de grupos distintos (SILVA, 1999).

O principal objetivo dos métodos de agrupamento é a construção de partições em um conjunto de elementos (indivíduos, variáveis), a partir de suas distancias dois a dois. A aplicação deste método a um conjunto dado de unidades de observação significa definir, neste conjunto, as classes entre as quais se distribuem os elementos, através de procedimentos destinados a definir a classe de indivíduos (similaridade) e inversamente a dissimilaridade (COSTA, 2000).

As seqüências resultantes das classificações são usualmente representadas sob forma de uma árvore de classificação chamada de dendograma. O ponto central é a escolha de uma linha de corte que indique, no dendograma, um conjunto significativo de grupos ou que coloque em evidencia os cortes naturais implícitos na estrutura de dados. Um possível corte deverá ser realizado quando a curva crescer mais

rápido, havendo um salto entre os valores. Entretanto, a escolha deste corte ainda é feita de forma subjetiva (SILVA, 1999).

### 3. ESTADO DO PARÁ E SEUS MUNICÍPIOS

O estado do Pará é um estado privilegiado geograficamente, por se localizar numa posição estratégica na região norte do Brasil ou Amazônica. É atravessado no extremo norte pela linha do equador, possuindo terras, portanto nos dois hemisférios, com predominância no hemisfério sul. Limita-se ao norte com a Guiana, Suriname e Amapá, ao sul com Mato Grosso, a leste com Maranhão e Tocantins e a oeste com o Amazonas. É o segundo maior estado brasileiro em superfície, com 1.253.164 Km<sup>2</sup>, correspondendo a 14,6% do território nacional. Detém uma área superior a de países como França (551.110 Km<sup>2</sup>), Espanha (504.750 Km<sup>2</sup>), Alemanha (356.910 Km<sup>2</sup>), Itália (301.225 Km<sup>2</sup>) e Grã-Bretanha (244.013 Km<sup>2</sup>).

Possui 562 km de Costa Atlântica e 40% das águas interiores do Brasil. Situa-se entre os seguintes pontos extremos: norte (02°37'36"N e 54°56'19"W), sul (09°50'27"S e 50°12'22"W), leste (01°06'00"S e 46°03'18"W) e oeste (07°33'13"S e 58°53'42"W).

Conforme dados do Censo 2000 (IBGE, 2000), a população do estado gira em torno de 6.188.685 (seis milhões, cento e oitenta e oito mil e seiscentos e oitenta e cinco) habitantes, sendo a população urbana de aproximadamente 4.115.774 (quatro milhões, cento e quinze mil e setecentos e setenta e quatro) habitantes. Um densidade de 4,39 habitantes por km<sup>2</sup>.

As atividades econômicas do estado concentraram-se principalmente no extrativismo vegetal, animal e mineral. O Pará é hoje o maior produtor nacional de dendê, mandioca e pimenta-do-reino e o segundo maior produtor de abacaxi. A agricultura familiar ainda é à base da produção. Na pecuária, o Pará ganha destaque como o maior criador nacional de búfalos e o nono na criação de bovinos, com mais de oito milhões de cabeças. Mas é no extrativismo mineral que o Pará se destaca (PIRES, 2002).

Graças ao Estado do Pará, o Brasil figura entre os maiores produtores de bens minerais do Ocidente. Isso se deve às suas reservas minerais, de escala internacional. Os principais minerais encontrados em solo paraense são o ferro, a bauxita, o ouro, o manganês e o caulim, além do grande potencial gemológico, principalmente no sudeste do Estado.

O Pará tem 143 municípios (PARÁ, 2000). Os municípios paraenses, considerando-se a área, são de grande, médio e pequeno portes. Alguns dos municípios paraenses são maiores que alguns estados brasileiros, como é o caso de Altamira, com 161.445,9 km<sup>2</sup>, que é maior do que o Amapá, Alagoas, Sergipe e Santa Catarina, um pouco menor que Rondônia e corresponde a 50% da área do Rio Grande do Sul. Além de Altamira, Oriximiná com 108.086 km<sup>2</sup> e São Félix do Xingu, com 84.607,3 km<sup>2</sup> são maiores do que Alagoas e Sergipe (IBGE, 2000)

Estes municípios de maior área localizam-se nas Mesorregiões do Sudeste Paraense, que são as mais afastadas da Região Metropolitana de Belém. Os menores municípios, com áreas variando de 202 a 246 km<sup>2</sup>, localizam-se no Nordeste Paraense, Microrregiões Bragantina e do Salgado, e na Região Metropolitana de Belém. São eles; Terra Alta, Santarém Novo, Primavera, Salinópolis e Benevides.

Quanto à população, de acordo com IBGE (2000), Belém ocupa o 1º lugar, com 1.279.861 habitantes, seguida de Ananindeua 392.947, Santarém, com 262.672, Marabá com 167.873, Castanhal com 134.418 e Abaetetuba, com 119.072. Belém, Ananindeua e Castanhal fazem parte da Região Metropolitana de Belém e Abaetetuba, do Nordeste Paraense, Mesorregiões localizadas na área de maior densidade demográfica do Estado, cuja média está acima de 25 hab./km<sup>2</sup>. Já Santarém e Marabá são verdadeiras capitais regionais do Baixo Amazonas e do Sudeste Paraense, respectivamente.

Os menos populosos são os municípios de Bannach, Sapucaia, São João da Ponta, Santa Cruz do Arari e Santarém Novo. Sapucaia e Santa Cruz do Arari são municípios antigos, localizados no Sudeste Paraense e Marajó, enquanto Bannach, São João da Ponta e Santarém Novo, são mais recentes, sendo que Bannach faz parte do Sudeste Paraense, São João da Ponta e Santarém Novo do nordeste. A Região Metropolitana de Belém e o Nordeste Paraense abrigam alguns dos menores e mais populosos municípios do Pará, enquanto que no Sudoeste e Sudeste Paraense e Baixo Amazonas encontram-se os municípios maiores e menos populosos.

Os municípios que apresentam população total inferior a 10.000 habitantes, representam 13% dos municípios existentes no estado. 70% possui população entre 10.000 e 50.000 habitantes, já com população entre 50.000 e 100.000 habitantes e 100.000 e 200.000 habitantes encontram-se respectivamente 12,5% e 2% destes municípios. Apenas 2% dos municípios possuem população superior a 200.000 habitantes. Pode-se observar no QUADRO 1 que há um predomínio de municípios de pequeno porte (83%) e apenas três municípios possuem população acima de 200.000 habitantes, onde se destaca -se: Belém (capital), Ananindeua e Santarém.

#### QUADRO 1 - N° de municípios por faixa de habitantes

ÁREA – Área Km<sup>2</sup>  
CECO – Consumidores de Energia Comercial  
CEIN – Consumidores de Energia Industrial  
CERE – Consumidores de Energia Residencial  
CMCO – Consumo médio Comercial  
CMEL – Contribuição de Melhorias  
CMIN – Consumo médio Industrial  
CMRE – Consumo médio Residencial  
DCAP – Despesas de Capital  
DCOR – Despesas Correntes  
DTOT – Despesas Totais  
ETRI – Esforço Tributário  
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano  
INVT – Investimento Total  
IPRI – ICMS Primário  
IPTU – Imposto Predial Territorial Urbano  
ISEC – ICMS Secundário  
ISER – ICMS Serviços e outros  
ISS – Imposto Sobre Serviços  
ITBI – Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis  
ITER – ICMS Terciário  
ITOT – ICMS Total  
MGER – Mortalidade Geral  
MINF – Mortalidade Infantil  
NALF – Número de alunos na Alfabetização  
NFUN – Número de alunos no ensino Fundamental  
NMED – Número de alunos no ensino Médio  
NPRE – Número de alunos na Pré Escola  
PRUR – População Rural  
PTOT – População Total  
PURB – População Urbana  
RTOT – Receita Total  
RTRI – Receita Tributária  
TAXAS – Taxas de Licença e outras  
TCRE – Taxa de crescimento  
TLEG – Transferências Legais  
TTOT – Transferências Totais

#### 4. DETERMINAÇÃO DE GRUPOS DE MUNICÍPIOS COM CARACTERÍSTICAS HOMOGÊNEAS

O estudo em questão teve por tarefa inicial caracterizar os municípios segundo o grau de desenvolvimento sócio-econômico. Para tanto se empregou duas técnicas de análise estatística multivariada, quais sejam: análise de componentes principais e análise de agrupamento. A primeira por possibilitar a visualização gráfica das relações entre os municípios, entre as características e entre os municípios e as características. E, a partir desta, fez-se à classificação hierárquica dos municípios utilizando a análise de agrupamento (*Cluster Analyses*).

Com o intuito de identificar os instrumentos de gestão mais adequados as necessidades e possibilidades dos municípios, optou-se pelo estabelecimento de grupos de municípios com características similares, caracterizando os mesmos segundo o grau de desenvolvimento sócio econômico e não apenas pela sua

população, o que permite que se tenha uma visão mais complexa sobre o município. Para tanto, buscou-se identificar as variáveis que explicariam esta relação. Elencou-se 39 variáveis relacionadas aos objetivos em questão, as quais encontram-se descritas a seguir:

A matriz de dados foi composta por municípios com as respectivas características (variáveis) no ano de 1999. Antes de efetivar as análises descritas anteriormente fez-se um estudo individual das variáveis com o emprego de estatística descrita, de maneira a observar as medidas de posição e dispersão das mesmas, para avaliar se apresentam os pressupostos necessários a participação da análise pretendida, conforme mostra o **QUADRO 2**. Tendo em vista que Belém destaca-se dos demais municípios entendeu-se conveniente retirá-lo da análise.

**QUADRO 2** : Análise descritiva dos municípios sem Belém

| Variável   | Nº de elementos | Vi. Mínimo   | Vi. Máximo    | Média        | Desvio Padrão |
|------------|-----------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| IDH        | 104             | 0,33         | 0,69          | 0,49         | 0,07          |
| ÁREA       | 142             | 109,10       | 161.445,90    | 8.816,10     | 19.824,45     |
| TCRE       | 142             | (8,78)       | 18,45         | 3,39         | 4,50          |
| MINF       | 141             | 0,00         | 101,45        | 22,20        | 19,26         |
| MGER       | 142             | 0,30         | 5,66          | 2,51         | 1,26          |
| PURB       | 142             | 1.050,00     | 391.994,00    | 20.029,29    | 40.107,52     |
| PRUR       | 142             | 953,00       | 76.154,00     | 14.539,89    | 11.228,41     |
| PTOT       | 142             | 3.776,00     | 392.947,00    | 34.569,18    | 44.234,25     |
| ITOT       | 142             | 0,00         | 41.000.000,00 | 1.737.747,00 | 4.582.791,00  |
| IPRI       | 142             | 0,00         | 3.530.939,00  | 168.509,60   | 373.019,10    |
| ISEC       | 142             | 0,00         | 9.821.296,00  | 564.169,60   | 1.277.706,00  |
| ITER       | 142             | 0,00         | 30.000.000,00 | 774.636,40   | 2.963.988,00  |
| ISER       | 142             | 0,00         | 19.000.000,00 | 230.432,70   | 1.644.723,00  |
| ITRA       | 94              | 191.964,46   | 11.000.000,00 | 977.098,50   | 1.599.362,00  |
| RTOT       | 94              | 1.807.578,00 | 62.000.000,00 | 7.532.342,00 | 7.566.016,00  |
| TLEG       | 94              | 1.503.111,00 | 34.000.000,00 | 5.598.622,00 | 4.642.647,00  |
| RPRO       | 94              | 3.967,58     | 9.259.269,00  | 357.363,30   | 1.016.786,00  |
| RTRI       | 94              | 0,00         | 5.763.871,00  | 217.340,50   | 658.302,30    |
| IPTU       | 94              | 0,00         | 1.328.881,00  | 32.300,47    | 142.063,70    |
| ISS        | 94              | 0,00         | 3.361.869,00  | 129.756,90   | 421.079,60    |
| ITBI       | 94              | 0,00         | 389.824,17    | 17.496,15    | 50.482,07     |
| TAXA       | 94              | 0,00         | 683.296,31    | 37.488,14    | 83.689,21     |
| CMEL       | 94              | 0,00         | 27.709,39     | 298,84       | 2.857,85      |
| ETRI       | 94              | 0,00         | 0,27          | 0,04         | 0,04          |
| TTOT       | 94              | 0,00         | 9,23          | 1,72         | 1,83          |
| DCAP       | 94              | 95.165,12    | 9.870.532,00  | 1.153.194,00 | 1.187.710,00  |
| DCOR       | 94              | 1.243.415,00 | 57.000.000,00 | 6.128.525,00 | 6.836.434,00  |
| DTOT       | 94              | 1.554.455,00 | 67.000.000,00 | 7.281.719,00 | 7.916.713,00  |
| INVT       | 142             | 0,00         | 70.000.000,00 | 2.575.650,00 | 7.486.263,00  |
| CERE       | 142             | 186,00       | 88.730,00     | 4.242,68     | 8.843,49      |
| CEIN       | 142             | 0,00         | 134,00        | 15,18        | 27,25         |
| CECO       | 142             | 17,00        | 6.946,00      | 416,02       | 767,44        |
| CMRE       | 142             | 51,40        | 266,30        | 103,77       | 29,57         |
| CMIN       | 142             | 0,00         | 595.194,90    | 17.473,49    | 66.141,53     |
| CMCO       | 142             | 73,60        | 1.258,90      | 312,78       | 180,86        |
| NPRE       | 142             | 0,00         | 7.561,00      | 800,63       | 1.002,24      |
| NALF       | 142             | 0,00         | 3.867,00      | 441,69       | 666,37        |
| NFUN       | 142             | 990,00       | 79.010,00     | 9.536,24     | 10.453,80     |
| NMED       | 142             | 0,00         | 16.843,00     | 1.023,52     | 2.047,67      |
| Nº Validos | 66              |              |               |              |               |

Ao se observar o **QUADRO 2** verifica-se que muitos municípios não apresentavam informações em algumas variáveis, destacando-se as relativas as finanças municipais. Entretanto, os mesmos não foram retirados da análise, uma vez que não perturbariam o resultado da mesma.

Em seguida calculou-se as correlações parciais entre as variáveis de maneira a observar a forma de relacionamento das mesmas duas a duas (**QUADRO 3**).

Ao se analisar as correlações mais fortes pode-se observar os seguintes comportamentos:

- Forte correlação positiva entre as transferências legais e as despesas correntes (0,96), isto evidencia que os municípios possuem um alto grau de dependência das transferências legais para custear as despesas correntes;

- Forte correlação positiva entre as transferências legais e as despesas de capital (0,79), entretanto, mais baixa que a correlação anteriormente descrita, isto evidencia que as transferências legais são mais usadas para cobrir as despesas correntes, à de capital;

**QUADRO 3 : Matriz de correlações parciais**

|      | TCRE  | MINF  | PURB | PRUR | IPRI | ISEC | ITER | ISER  | TLEG | IPTU | ISS  | ITBI | TAXA | DCAP | DCOR | INVT | CERE |
|------|-------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| TCRE | 1.00  |       |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| MINF | 0.07  | 1.00  |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| PURB | -0.05 | -0.01 | 1.00 |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| PRUR | 0.04  | -0.10 | 0.53 | 1.00 |      |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| IPRI | -0.16 | -0.07 | 0.24 | 0.13 | 1.00 |      |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ISEC | 0.07  | 0.10  | 0.48 | 0.15 | 0.15 | 1.00 |      |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ITER | -0.02 | -0.01 | 0.64 | 0.32 | 0.24 | 0.51 | 1.00 |       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| ISER | 0.05  | 0.03  | 0.21 | 0.02 | 0.10 | 0.03 | 0.12 | 1.00  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| TLEG | -0.12 | -0.08 | 0.45 | 0.44 | 0.15 | 0.27 | 0.52 | 0.03  | 1.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| IPTU | -0.07 | -0.06 | 0.36 | 0.16 | 0.08 | 0.20 | 0.71 | 0.02  | 0.68 | 1.00 |      |      |      |      |      |      |      |
| ISS  | -0.07 | -0.06 | 0.23 | 0.16 | 0.15 | 0.19 | 0.64 | 0.02  | 0.66 | 0.64 | 1.00 |      |      |      |      |      |      |
| ITBI | -0.13 | -0.10 | 0.14 | 0.03 | 0.11 | 0.13 | 0.25 | 0.01  | 0.28 | 0.42 | 0.20 | 1.00 |      |      |      |      |      |
| TAXA | -0.06 | 0.00  | 0.47 | 0.12 | 0.09 | 0.23 | 0.33 | 0.04  | 0.64 | 0.54 | 0.30 | 0.30 | 1.00 |      |      |      |      |
| DCAP | -0.03 | -0.05 | 0.39 | 0.33 | 0.18 | 0.27 | 0.41 | 0.03  | 0.79 | 0.52 | 0.53 | 0.23 | 0.66 | 1.00 |      |      |      |
| DCOR | -0.13 | -0.07 | 0.42 | 0.46 | 0.14 | 0.24 | 0.49 | 0.03  | 0.96 | 0.69 | 0.61 | 0.30 | 0.63 | 0.74 | 1.00 |      |      |
| INVT | -0.09 | 0.00  | 0.33 | 0.10 | 0.10 | 0.24 | 0.18 | 0.03  | 0.17 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.18 | 0.29 | 0.15 | 1.00 |      |
| CERE | -0.07 | -0.03 | 0.98 | 0.48 | 0.22 | 0.46 | 0.67 | 0.17  | 0.43 | 0.40 | 0.24 | 0.16 | 0.46 | 0.38 | 0.40 | 0.34 | 1.00 |
| CEIN | 0.03  | 0.09  | 0.65 | 0.25 | 0.20 | 0.63 | 0.42 | 0.11  | 0.31 | 0.15 | 0.08 | 0.12 | 0.33 | 0.27 | 0.28 | 0.26 | 0.64 |
| CECO | -0.07 | -0.03 | 0.98 | 0.49 | 0.23 | 0.52 | 0.69 | 0.21  | 0.48 | 0.44 | 0.27 | 0.19 | 0.48 | 0.42 | 0.45 | 0.32 | 0.98 |
| CMRE | 0.06  | 0.00  | 0.51 | 0.28 | 0.32 | 0.50 | 0.41 | 0.16  | 0.42 | 0.38 | 0.24 | 0.33 | 0.38 | 0.38 | 0.42 | 0.18 | 0.45 |
| CMIN | 0.06  | -0.05 | 0.14 | 0.09 | 0.05 | 0.18 | 0.42 | -0.01 | 0.22 | 0.34 | 0.37 | 0.09 | 0.01 | 0.21 | 0.21 | 0.06 | 0.19 |
| CMCO | 0.10  | 0.00  | 0.59 | 0.26 | 0.28 | 0.51 | 0.71 | 0.16  | 0.48 | 0.60 | 0.46 | 0.34 | 0.36 | 0.42 | 0.48 | 0.25 | 0.59 |
| NPRE | -0.09 | -0.04 | 0.58 | 0.50 | 0.12 | 0.27 | 0.40 | 0.14  | 0.47 | 0.35 | 0.21 | 0.05 | 0.48 | 0.34 | 0.51 | 0.17 | 0.54 |
| NALF | -0.05 | 0.00  | 0.40 | 0.42 | 0.05 | 0.25 | 0.24 | 0.11  | 0.46 | 0.28 | 0.18 | 0.03 | 0.28 | 0.32 | 0.48 | 0.21 | 0.38 |
| NFUN | -0.06 | -0.04 | 0.92 | 0.77 | 0.22 | 0.41 | 0.57 | 0.17  | 0.50 | 0.31 | 0.22 | 0.09 | 0.38 | 0.38 | 0.49 | 0.24 | 0.88 |
| NMED | -0.08 | -0.05 | 0.96 | 0.56 | 0.20 | 0.36 | 0.63 | 0.24  | 0.37 | 0.32 | 0.24 | 0.11 | 0.36 | 0.31 | 0.35 | 0.28 | 0.94 |

|      | TCRE | MINF | PURB | PRUR | IPRI | ISEC | ITER | ISER | TLEG | IPTU | ISS | ITBI | TAXA | DCAP | DCOR | INVT | CERE |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| CEIN | 1.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |
| CECO | 0.66 | 1.00 |      |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |
| CMRE | 0.44 | 0.51 | 1.00 |      |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |
| CMIN | 0.01 | 0.19 | 0.08 | 1.00 |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |
| CMCO | 0.51 | 0.62 | 0.72 | 0.33 | 1.00 |      |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |
| NPRE | 0.26 | 0.55 | 0.32 | 0.12 | 0.30 | 1.00 |      |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |
| NALF | 0.26 | 0.40 | 0.27 | 0.04 | 0.26 | 0.30 | 1.00 |      |      |      |     |      |      |      |      |      |      |
| NFUN | 0.57 | 0.88 | 0.48 | 0.13 | 0.53 | 0.63 | 0.47 | 1.00 |      |      |     |      |      |      |      |      |      |
| NMED | 0.54 | 0.93 | 0.40 | 0.18 | 0.51 | 0.52 | 0.36 | 0.89 | 1.00 |      |     |      |      |      |      |      |      |

- Forte correlação positiva entre as despesas correntes e o IPTU (0,69) e entre as despesas de capital e o IPTU (0,52), porém mais baixa. Isto mostra que o IPTU é mais usado para custear as despesas correntes;

- Entretanto, as taxas estão fortemente correlacionadas positivamente com as despesas de capital (0,66). Sendo assim, pode-se afirmar que as taxas estão sendo usadas para custear as despesas de capital;

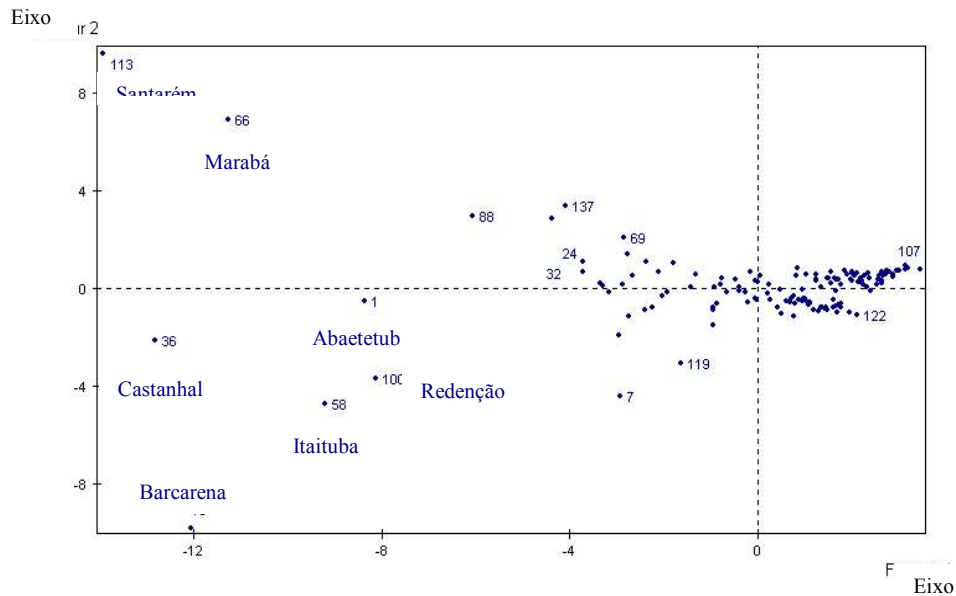
- Verifica-se uma correlação quase perfeita entre a população urbana e o nº de alunos do ensino médio (0,96). Pode-se dizer com isto que, quanto maior a população urbana do município, maior o nº de alunos no ensino fundamental e conseqüentemente, maior o consumo médio de energia residencial (0,51).

Para verificar como se comportavam os municípios em relação as suas características e as características entre si, empregou-se a análise de componentes principais, isto possibilitou visualizar num plano estes relacionamentos. O 1º passo consistiu em definir as variáveis ativas e suplementares (QUADRO 4). Em seguida, fez o processamento dos dados.

| VARIÁVEIS ATIVAS                         | VARIÁVEIS SUPLEMENTARES      |
|--|------------------------------|
| TCRE – Taxa de crescimento               | IDH – Índice de Desv. Humano |
| MINF – Mortalidade Infantil              | ÁREA -                       |
| PURB – População Urbana                  | RTOT – Receita Total         |
| PRUR – População Rural                   | RTRI – Receita Tributária    |
| IPRI – ICMS Primário                     | ETRI – Esforço Tributário    |
| ISEC – ICMS Secundário                   | TTOT – Transf. Totais        |
| ITER – ICMS Terciário                    |                              |
| ISER – ICMS Serviços e outros            |                              |
| TLEG – Transferências Legais             |                              |
| IPTU – Imposto Predial Territorial Urb.  |                              |
| ISS – Imposto Sobre Serviços             |                              |
| ITBI – Imp. Transmissão de Bens Imóveis  |                              |
| TAXAS – Taxas de Licença e outras        |                              |
| DCAP – Despesa de Capital                |                              |
| DCOR – Despesa Corrente                  |                              |
| INVT – Investimento Total                |                              |
| CERE – Consumidores de Energia Res.      |                              |
| CEIN – Consumidores de Energia Ind.      |                              |
| CECO – Consumidores de Energia Com.      |                              |
| CMRE – Consumo médio Residencial         |                              |
| CMIN – Consumo médio Industrial          |                              |
| CMCO – Consumo médio Comercial           |                              |
| NPRE – Número de alunos na Pré Escola    |                              |
| NALF – Número de alunos na Alfabetização |                              |
| NFUN – Número de alunos no Fundamental   |                              |
| NMED – Número de alunos no Médio         |                              |

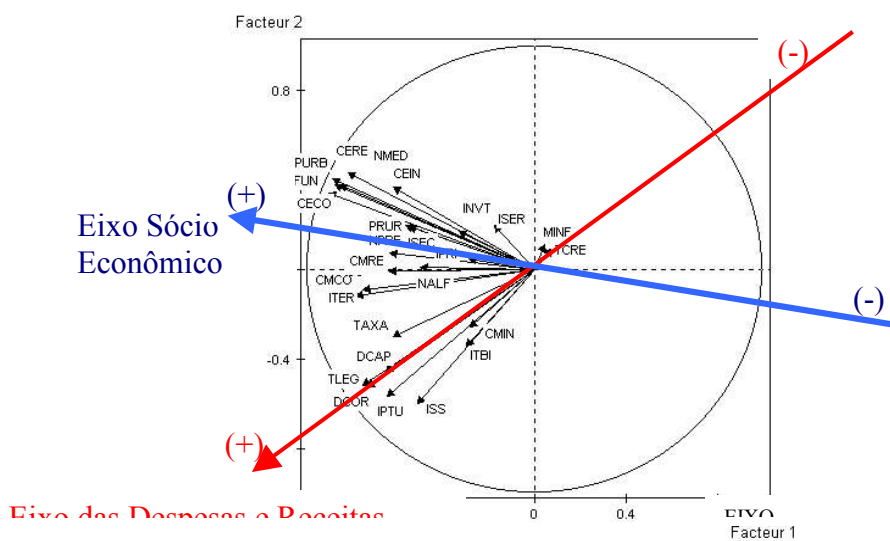
**QUADRO 4 : Variáveis ativas e suplementares**

A análise evidenciou que os cinco primeiros eixos fatoriais tomaram conta de 66% da variabilidade do comportamento dos municípios em relação as variáveis estudadas (**FIGURA 1**). Sendo assim, fez-se a interpretação somente nestes eixos. Verificou-se também que o município de Ananindeua destacava-se dois demais, optando assim por retirá-lo da análise.



**FIGURA 1** : 1º Plano Fatorial: Indivíduos no espaço das variáveis

Como pode ser observado no 1º Plano Fatorial, destacam-se duas direções principais que foram denominadas, em função das variáveis que as caracterizavam, da seguinte maneira: Eixo socioeconômico e Eixo das receitas e despesas, conforme mostra o **FIGURA 2**. Observa-se no 1º Plano Fatorial dos municípios no espaço das variáveis, que boa parte dos municípios encontram-se no quadrante 1 e 2, ou seja, são os que se encontram em relação às características observadas com os menores valores. Assim pode-se concluir que em relação às finanças municipais são os que estão em piores situações (arrecadam menos). E, em relação às características socioeconômicas apresentam os menores índices educacionais e o menor consumo médio de energia elétrica nas residências e no comércio. Pode-se afirmar que são os municípios mais pobres. Uma menor quantidade de municípios encontram-se no quadrante 3 e 4, destacando-se 1 grupo de municípios que estão em situação privilegiada.



**FIGURA 2** : 1º Plano Fatorial: Variáveis no espaço dos Indivíduos

A partir dos eixos fatoriais obtidos na análise de componentes principais fez-se uma análise de agrupamentos utilizando os cinco primeiros eixos, pelo Método de Classificação Hierárquica. Estabeleceu-se após a análise 3 grupos de municípios com características homogêneas, acrescentando-se mais dois grupos constituídos por Ananindeua e Belém, respectivamente.

De maneira a hierarquizar os municípios em função do grau de desenvolvimento, calculou-se o índice a partir dos escores fatoriais dos municípios nos cinco primeiros eixos fatoriais. Primeiramente identificou-se os municípios com os escores extremos, definindo a amplitude de todos os municípios em relação ao município que se encontrava no extremo caracterizado por uma situação menos privilegiada. O índice foi obtido pela divisão destas amplitudes pela maior amplitude entre os municípios. E, para finalizar classificou-se os municípios por estes índices.

Observou-se que a partir da classificação destes índices que para determinados municípios à hierarquização não se comportou igual ao resultado do agrupamento nas classes 4 e 5. Isto pode ter acontecido pelo fato de que embora os municípios estejam em grupos distintos, eles estão localizados na área de limite entre estes grupos e também em função da localização de Belém em relação aos grupos com características homogêneas.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de incentivar a modernização da administração pública, alguns programas, voltados para a modernização da administração fazendária, lançados pelo Governo Federal, estão a disposição dos municípios. No entanto, como programas das esferas federais e estaduais podem se organizar e agir com eficácia no estabelecimento de ações, dado que cada municipalidade tem sua característica própria? Neste sentido a caracterização dos municípios é de fundamental importância para a gestão estadual e federal, na medida em que propicia um tratamento igual aos desiguais.

Os recursos humanos e materiais para a realização da pesquisa foram custeados pela Secretaria Executiva de Desenvolvimento Urbano e Regional do Estado do Pará (SEDURB), sediada na cidade de Belém. Tal interesse objetivou fundamentar a implantação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Municipal e a Melhoria da Infra-Estrutura Regional do Estado do Pará (PARAURBE) que tem como fonte financiadora o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID).

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, S. **A atividade carbonífera no sul de Santa Catarina e suas conseqüências sociais e ambientais, abordadas através de análises estatísticas multivariadas**. Florianópolis, 2000. Tese de doutorado em engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 174p.
- CRIVISQUI, E. M. **Iniciación al análisis de datos a partir de ejemplos**. PRESTA - Programme de recherche et d'enseignement en statistique appliquée, Université Libre de Bruxelles, Belgique, Apostila, 194 p. 1996.
- ESCOFIER, B.; PAGÈS, J. **Análisis factoriales simples y múltiples: objetivos, métodos e interpretación**. Bilbao : Ed. Universidad Del Pais Vasco, 1992, 285 p.
- HOTELLING, H. *Simplification calculation of principal components* *Psychometrika* v. 1:27-35, 1993.
- IBGE Fundação Brasileira de Geografia e Estatística. **Censo demográfico**. 2000. www.ibge.gov.br
- JOHNSON, R; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical Analysis**. 3. ed. London: Prentice-Hall, 1992, 641 p.
- MORRISON, D. F. **Multivariate Statistical Methods**. 3 ed. New York: McGraw-Hill, 415p. 1990.
- PARA. **O estado do Pará em números**. Secretaria de Planejamento - Diretoria de estatística: cd room, 2000.
- PEARSON, K. *On lines and planes of closet fit to systems of points in space*. **Philosophical Magazine**, v 2: 559572, 1901.
- PEREIRA, J.C. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências da saúde, humanas e sociais**. 2ª edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.
- PIRES, J.; Mudança de tendência na economia do Pará: 1996-1999. Revista Agroamazonia. Artigo da internet: [www.revistaagroamazonia.com.br/07-artigo.htm](http://www.revistaagroamazonia.com.br/07-artigo.htm)
- SILVA, E. **Proposta de avaliação coletiva de imóveis: aplicação aos imóveis do tipo apartamento na cidade de Blumenau – Santa Catarina**. Florianópolis, 1999. Dissertação de mestrado em engenharia civil, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, 116p.