



SPOLM 2007

ISSN 2175-6295

Rio de Janeiro- Brasil, 08 e 09 novembro de 2007.

## **ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA DOS CRIMES REGISTRADOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM (RMB) NO 1º SEMESTRE DE 2006**

**Vanessa Mayara Souza Pamplona**

Universidade Federal do Pará - UFPA  
Rua Augusto Correa, 01, Guamá – 66075-110, Belém-PA  
vanessaufpa@yahoo.com.br

**Anderson Tavares da Cruz**

Universidade Federal do Pará - UFPA  
Rua Augusto Correa, 01, Guamá – 66075-110, Belém-PA  
atc\_ufpa@yahoo.com.br

**Adrilayne dos Reis Araújo**

Universidade Federal do Pará - UFPA  
Rua Augusto Correa, 01, Guamá – 66075-110, Belém-PA  
adrilayne@ufpa.br

**Edson Marcos Leal Soares Ramos**

Universidade Federal do Pará - UFPA  
Rua Augusto Correa, 01, Guamá – 66075-110, Belém-PA  
edson@ufpa.br

**Silvia dos Santos de Almeida**

Universidade Federal do Pará - UFPA  
Rua Augusto Correa, 01, Guamá – 66075-110, Belém-PA  
salmeida@ufpa.br

### **RESUMO**

Este trabalho tem como objetivo utilizar técnicas estatísticas de análise descritiva e análise de correspondência para estudar os Crimes (Patrimônio, Pessoa, Costumes, Entorpecentes, Contravenção Penal e Lei de Porte de Arma), registrados na Região Metropolitana de Belém (RMB), no primeiro semestre do ano de 2006. Dentre os principais resultados pode-se destacar que o município de Belém se associa com o Crime Contra a Pessoa e o município de Ananindeua se associa com o Crime Contra o Patrimônio, sendo estes os dois maiores municípios pertencente à RMB. Considerando as Zonas de Policiamento (Zpol) que constituem o município de Belém o Crime Contra o Patrimônio se associa com a 2ª Zpol, 6ª Zpol e a 10ª Zpol tem uma forte associação com o Crime Contra a Pessoa. Assim, pode-se perceber que no universo chamado RMB o fenômeno da criminalidade se mostra com um comportamento bastante diversificado em locais (regiões) da RMB, ou seja, que em regiões como Zpol's cada Crime se destaca em diferentes Zpol's com diferentes níveis de confiabilidade.

**Palavras Chave:** Tipos de Crimes, Análise de Correspondência, Segurança Pública.

## ABSTRACT

This work has the objective to use statistical techniques of Descriptive Analysis and Correspondence Analysis to study the Crimes (Patrimony, Person, Habits, Narcotics, Penal Misdemeanor and Law of Load of Weapon), registered in RMB (Belém's Metropolitan Region), in the first semester of 2006. From the main results its highlight that the municipal district of Belém is associated with the "Against Person" Crime and the municipal district of Ananindeua is associated with the "Against Patrimony" Crime, considering these are the two larger municipal districts from RMB. Considering the Zpols (Policing Zones) that constitute the municipal district of Belém, the "Against Patrimony" Crime is associates with to 2nd Zpol and 6th Zpol and the 10th Zpol has a strong association with the "Against Person" Crime. Like this, we can notice that in the universe called RMB the phenomenon of the criminality is shown with a behavior enough diversified in RMB places (regions), in other words, in areas as Zpols each Crime highlights in different Zpol's with different reliability levels.

**Keywords:** Crime type, Correspondence Analysis, Public Safety.

## 1 INTRODUÇÃO

O crime está em toda parte, ainda que os vários países definam os crimes diferentemente, não existe lugar onde eles não ocorram. A criminalidade tornou-se um problema comumente mencionado nas grandes cidades brasileiras. Nesse contexto, diversas áreas do conhecimento humano buscam associações para o fenômeno criminalidade no intuito de identificar um comportamento para este fenômeno nas grandes cidades. Diante disso, com a utilização das técnicas estatísticas de análise descritiva e análise de correspondência (AC), pretende-se encontrar as possíveis relações que identifiquem o comportamento da criminalidade na Região Metropolitana de Belém (RMB).

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 ASPECTOS GERAIS DA ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA (AC)

Segundo Cunha Jr. (1997), profissionais de diversas áreas frequentemente se vêem deparados com um problema crítico de análise e exploração de variáveis categóricas ou qualitativas. Essas questões são realmente muito comuns devido ao formato dos questionários de pesquisa e, em sua grande maioria não têm todas as suas variáveis utilizadas da forma mais proveitosa nas análises e produção de relatórios. A técnica de AC representa uma importante ferramenta para a exploração de dados categóricos.

Esta técnica tem como objetivo principal a representação ótima da estrutura dos dados observados que geralmente são introduzidos sem qualquer tratamento estatístico prévio, provando a flexibilidade e utilidade da técnica. Há dois tipos de análise de correspondência, análise simples (AC) e análise multivariada (ACM).

Para Moscarola (1991) e Lagarde (1995) o gráfico resultante da AC deve ser interpretado como um mapa geográfico, assumindo que as menores distâncias entre as categorias-linha e categorias-coluna representam as mais fortes associações entre elas, enquanto que as maiores distâncias representam dissociações entre as mesmas.

É recomendada à realização do teste do critério  $\beta$  antes da aplicação da AC, utilizando-se

$$\beta = \frac{\chi^2 - (l-1)(c-1)}{\sqrt{(l-1)(c-1)}}, \quad (1)$$

onde  $\chi^2$  = valor do qui-quadrado;  $l$  = número de linhas e  $c$  = número de colunas. Se  $\beta > 3$ , as variáveis são ditas dependentes a um risco menor ou igual a 5%. Deve-se observar também a quantidade de informação restituída pelas variáveis deve ser  $\geq 70\%$ . Também é recomendado que o valor singular dos Autovalores seja maior que 0,20.

## 3 APLICAÇÃO

### 3.1 ASPECTOS GERAIS

Os dados utilizados neste estudo são referentes à quantidade de Crimes (Patrimônio, Pessoa, Costumes, Entorpecentes, Contravenção Penal e Lei de Porte de Arma), registrados na RBM, no primeiro semestre do ano de 2006, obtidos junto ao Sistema Integrado de Segurança Pública (SISP) do Estado do Pará, por meio da Sub-Gerência de Estatística, do Centro Estratégico Integrado (CEI), órgão pertencente à Secretária de Segurança Pública do Estado do Pará (SEGUP). Para tal, foi analisada a associação entre Crimes versus Municípios e Crimes versus Zpol's da Grande.

### 3.2 RESULTADOS DA ANÁLISE DESCRITIVA

A Tabela 1 apresenta a quantidade e o percentual, por município, dos Crimes (Patrimônio, Pessoa, Costumes, Entorpecentes, Contravenção Penal e Lei de Porte de Arma), registrados nos municípios da RBM, no primeiro semestre do ano de 2006. Nela pode-se observar que o município de Belém apresentou o maior número de registros de crimes, com 76,05%, seguido de Ananindeua com 18,10% dos registros. Sendo que os Crimes Contra o Patrimônio e Pessoa foram mais registrados no município de Belém, com 75,26% e 77,18% dos registros, respectivamente.

Tabela 1: Quantidade e Percentual dos Registros de Crimes nos Municípios da RMB no 1º Semestre de 2006.

Crimes	Belém		Ananindeua		Marituba		Benevides		Stª Barbara		Total
	Qtd.	%	Qtd.	%	Qtd.	%	Qtd.	%	Qtd.	%	
Patrimônio	19.830	75,26	4.919	18,67	1.095	4,16	444	1,69	60	0,22	26.348
Pessoa	16.842	77,18	3.795	17,39	897	4,11	236	1,08	51	0,24	21.821
Costumes	201	68,37	56	19,05	19	6,46	12	4,08	6	2,04	294
Entorpecentes	133	69,27	35	18,23	7	3,65	15	7,81	2	1,04	192
Contrav. Penal	377	78,87	81	16,95	11	2,30	7	1,46	2	0,42	478
Porte de Arma	168	69,71	51	21,16	16	6,64	6	2,49	0	0,00	241
<b>Total</b>	<b>37.551</b>	<b>76,05</b>	<b>8.937</b>	<b>18,10</b>	<b>2.045</b>	<b>4,14</b>	<b>720</b>	<b>1,46</b>	<b>121</b>	<b>0,25</b>	<b>49.374</b>

**Fonte:** Centro Estratégico Integrado - CEI

A Tabela 2 apresenta a quantidade e o percentual, por Zpol, dos Crimes (Patrimônio, Pessoa, Costumes, Entorpecentes, Contravenção Penal e Lei de Porte de Arma), registrados na RBM, no primeiro semestre do ano de 2006. Nela pode-se observar que os Crimes Contra o Patrimônio são mais registrados na 11ª e na 5ª Zpol, com 17,00% e 15,87% dos registros, respectivamente. Observa-se ainda que o maior número de registros de Crimes Contra a Pessoa ocorreu na 5ª Zpol, que apresentou 18,09% dos registros.

Tabela 2: Quantidade e Percentual dos Registros de Crimes nas Zpol's do Município de Belém no 1º Semestre de 2006.

Zpol	Patrimônio		Pessoa		Costumes		Entorpecentes		C. Penal		P. de Arma		Total
	Qtd.	%	Qtd.	%	Qtd.	%	Qtd.	%	Qtd.	%	Qtd.	%	
1ª	2.069	12,13	1.730	12,39	27	16,67	12	11,88	40	12,86	15	10,27	3.893
2ª	1.863	10,92	1.108	7,93	5	3,09	7	6,93	30	9,65	9	6,16	3.022
4ª	2.587	15,17	2.061	14,76	16	9,88	10	9,90	37	11,90	30	20,55	4.741
5ª	2.707	15,87	2.526	18,09	38	23,46	22	21,79	44	14,15	36	24,68	5.373
6ª	2.192	12,85	1.094	7,83	4	2,45	7	6,93	23	7,39	7	4,79	3.327
8ª	628	3,68	930	6,67	25	15,43	11	10,89	12	3,86	9	6,16	1.615
10ª	2.112	12,38	2.194	15,71	20	12,35	16	15,84	39	12,54	9	6,16	4.390
11ª	2.897	17,00	2.321	16,62	27	16,67	16	15,84	86	27,65	31	21,23	5.378
<b>Total</b>	<b>17.055</b>	<b>100,00</b>	<b>13.964</b>	<b>100,00</b>	<b>162</b>	<b>100,00</b>	<b>101</b>	<b>100,00</b>	<b>311</b>	<b>100,00</b>	<b>146</b>	<b>100,00</b>	<b>31.739</b>

**Fonte:** Centro Estratégico Integrado - CEI

### 3.3 RESULTADO DA ANÁLISE DE CORRESPONDÊNCIA

#### 3.3.1 APLICAÇÃO DA AC AS VARIÁVEIS CRIMES *VERSUS* MUNICÍPIOS DA RMB

A Tabela 3 apresenta algumas das estatísticas (Autovalores, Total da Inércia, % de Inércia, % Cumulativo da Inércia, Qui-quadrado ( $\chi^2$ ), Graus de Liberdade (*g.l.*), Nível Descritivo (*p*) e Critério  $\beta$  resultantes da aplicação da Análise de Correspondência às variáveis Crimes e Municípios da RMB. A partir do valor de  $\beta = 35,71$ , conclui-se que as variáveis Crimes e Municípios da RMB, são dependentes ao nível de significância menor que 5%, sendo então possível a aplicação da AC. Vê-se também que os percentuais de inércia para os Eixos 1 e 2, restituem 90,47% (73,53% + 16,94%) da informação, assim, a partir deste resultado a análise do gráfico perceptual pode se determinar somente a estes dois eixos de componentes principais.

Tabela 3: Estatísticas Resultantes da Análise de Correspondência Aplicada às Variáveis *Crimes versus* Municípios da RMB, para os Crimes (Patrimônio, Pessoa, Costumes, Entorpecentes, Contravenção Penal e Lei de Porte de Arma), registrados na RBM, no primeiro semestre do ano de 2006.

Total Inércia = 0.0364 $\chi^2 = 179,71$ <i>gl</i> = 20 <i>p</i> = 0,000 $\beta = 35,71$				
Eixos	Autovalores	% Inércia	% Cumulativo	Qui-Quadrado
1	0,0027	73,53	73,54	132,16
2	0,0006	16,94	90,47	30,43
3	0,0003	7,79	98,26	13,99
4	0,0001	1,74	100,00	3,12

A Figura 1 apresenta gráfico resultante da aplicação da AC as variáveis Crime *versus* Municípios da RMB, para os Crimes (Patrimônio, Pessoa, Costumes, Entorpecentes, Contravenção Penal e Lei de Porte de Arma), registrados na RBM, no primeiro semestre do ano de 2006. A partir da Tabela 4, que apresenta os resíduos e seus respectivos níveis de confiança entre parênteses, onde os valores destacados (negrito) apresentaram nível de significância maior ou igual a 70% para efeito de relação, tem-se que o Município de Belém se associa com os Crimes Contra Pessoa e Contravenção Penal, ao nível de confiança de 100% e 85,3%, respectivamente. O Município de Ananindeua tem uma associação de 100% de confiança com o Crime contra o Patrimônio e de 78,5% com o Crime Contra Lei de Porte de Arma. Já o Município de Marituba possui associação significativa com os Crimes Contra os Costumes, 95,4%, e Crimes Contra Lei de Porte de Arma, com 94,9% de confiança. O Município de Benevides se associa com os Crimes Contra Patrimônio, Costumes, Entorpecentes e Lei de Porte de Arma a um nível de confiança de 100%, 100%, 100% e 82%, respectivamente. Para o Município de Santa Bárbara, a uma associação de 100% de confiança para o Crime Contra os Costumes e de 97,5% para o Crime de Entorpecentes.

Tabela 4: Resíduos Padronizados e Níveis de Confiança Resultantes da Aplicação da Análise de Correspondência às Variáveis *Crimes versus* Municípios da RMB, para os Crimes (Patrimônio, Pessoa, Costumes, Entorpecentes, Contravenção Penal e Lei de Porte de Arma), registrados na RBM, no primeiro semestre do ano de 2006.

Crimes	Municípios de RMB				
	Belém	Ananindeua	Marituba	Benevides	Stª Barbara
Patrimônio	-4,41 (0,00)	<b>3,51</b> <b>(1,00)</b>	0,17 (0,13)	<b>4,50</b> <b>(1,00)</b>	-0,83 (0,00)
Pessoa	<b>5,23</b> <b>(1,00)</b>	-3,64 (0,00)	-0,31 (0,00)	-6,21 (0,00)	-0,45 (0,00)

Costumes	-3,1 (0,00)	0,42 (0,33)	<b>2,00</b> <b>(0,95)</b>	<b>3,76</b> <b>(1,00)</b>	<b>6,25</b> <b>(1,00)</b>
Entorpecentes	-2,21 (0,00)	0,05 (0,04)	-0,35 (0,00)	<b>7,36</b> <b>(1,00)</b>	<b>2,24</b> <b>(0,97)</b>
Contravenção Penal	<b>1,45</b> <b>(0,85)</b>	-0,66 (0,00)	-2,03 (0,00)	0,01 (0,01)	0,77 (0,56)
Porte de Arma	-2,31 (0,00)	<b>1,24</b> <b>(0,79)</b>	<b>1,95</b> <b>(0,95)</b>	<b>1,34</b> <b>(0,82)</b>	-0,77 (0,00)

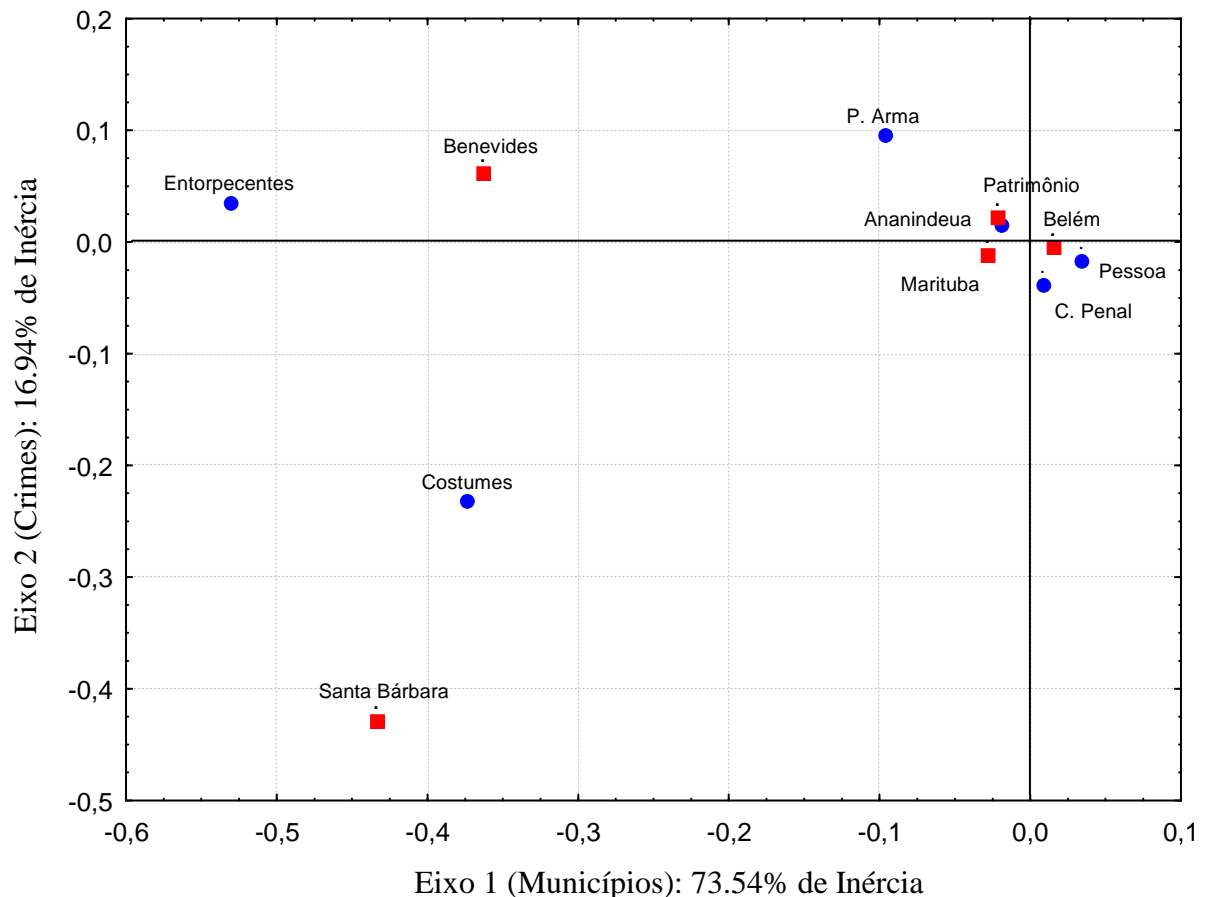


Figura 1: Gráfico Resultante da Aplicação da AC às Variáveis *Crimes versus* Municípios da RMB, para os Crimes (Patrimônio, Pessoa, Costumes, Entorpecentes, Contravenção Penal e Lei de Porte de Arma), registrados na RBM, no primeiro semestre do ano de 2006.

### 3.3.2 APLICAÇÃO DA AC AS VARIÁVEIS CRIMES VERSUS ZPOL DO MUNICÍPIO DE BELÉM

A Tabela 5 apresenta algumas das estatísticas (Autovalores, Total da Inércia, % de Inércia, % Cumulativo da Inércia, Qui-quadrado ( $\chi^2$ ), Graus de Liberdade (*g.l.*), Nível Descritivo (*p*) e Critério  $\beta$  resultantes da aplicação da Análise de Correspondência às variáveis *Crimes* e *Zpol*. A partir do valor de  $\beta = 95,77$ , conclui-se que as variáveis *Crimes* e *Zpol*, são dependentes ao nível de significância menor que 5%, sendo então possível a aplicação da AC. Vê-se também que os percentuais de inércia para os Eixos 1 e 2, restituem 93,67% (88,38% + 5,29%) da informação, assim, a partir deste resultado a análise do gráfico perceptual pode se deter somente a estes dois eixos de componentes principais.

Tabela 5: Resíduos Padronizados e Níveis de Confiança Resultantes da Aplicação da Análise de Correspondência às Variáveis *Crimes versus* *Zpol*, para os Crimes (Patrimônio, Pessoa, Costumes, Entorpecentes, Contravenção Penal e Lei de Porte

de Arma), registrados na RBM, no primeiro semestre do ano de 2006.

Total Inércia = 0,1895 $\chi^2 = 601.61$ g.l. = 35    p = 0.000 $\beta = 95,77$				
Eixos	Autovalores	% Inércia	% Cumulativo	Qui-Quadrado
1	0,0168	88,38	88,38	531,62
2	0,0010	5,29	93,67	31,80
3	0,0007	3,64	97,31	22,02
4	0,0005	2,50	99,81	15,05
5	0,0000	0,19	100,00	1,17

A Figura 2 apresenta gráfico resultante da aplicação da AC às variáveis Crime *versus* Zpol, para os Crimes (Patrimônio, Pessoa, Costumes, Entorpecentes, Contravenção Penal e Lei de Porte de Arma), registrados na RBM, no primeiro semestre do ano de 2006. A partir dela e da Tabela 6, que a apresenta os resíduos e seus respectivos níveis de confiança entre parênteses, onde os valores destacados (negrito) apresentaram nível de significância maior ou igual a 70%. Para efeito de relação, tem-se que a 1ª Zpol se associou ao Crime Contra os Costumes, ao nível de significância de 91,3%. As 2ª Zpol, 4ª Zpol e a 6ª Zpol se associaram ao Crime Contra o Patrimônio, com confiança de 100%, 78,5% e 100%, respectivamente. A 5ª Zpol se associou aos Crimes Contra Pessoa, Costumes, Entorpecentes e Lei de Porte de Arma com 100%, 97,4%, 80,6% e 98,7% de confiança, respectivamente. A 8ª Zpol se associa significativamente com os Crimes Contra Pessoa, Costumes e Entorpecentes ao nível de confiança de 100%, 100% e 99,2%, respectivamente. A 10ª Zpol se associa somente com o Crime Contra a Pessoa com 100% de confiança enquanto que a 11ª Zpol com os Crimes de Contravenção Penal e Lei de Porte de Arma com 100% e 83,2% de confiança, respectivamente.

Tabela 6: Resíduos Padronizados e Níveis de Confiança Resultantes da Aplicação da Análise de Correspondência às Variáveis *Crimes versus* Zpol, para os Crimes (Patrimônio, Pessoa, Costumes, Entorpecentes, Contravenção Penal e Lei de Porte de Arma), registrados na RBM, no primeiro semestre do ano de 2006.

Crimes	Zpol's do Município de Belém							
	1ª Zpol	2ª Zpol	4ª Zpol	5ª Zpol	6ª Zpol	8ª Zpol	10ª Zpol	11ª Zpol
Patrimônio	-0,79 (0,00)	<b>9,17</b> ( <b>1,00</b> )	1,24 (0,79)	-5,41 (0,00)	<b>14,86</b> ( <b>1,00</b> )	-12,29 (0,00)	-8,05 (0,00)	0,21 (0,17)
Pessoa	0,59 (0,44)	-8,54 (0,00)	-0,79 (0,00)	<b>4,89</b> ( <b>1,00</b> )	-13,65 (0,00)	<b>11,29</b> ( <b>1,00</b> )	<b>8,6</b> ( <b>1,00</b> )	-1,36 (0,00)
Costumes	<b>1,71</b> ( <b>0,91</b> )	-2,80 (0,00)	-1,81 (0,00)	<b>2,22</b> ( <b>0,97</b> )	-3,34 (0,00)	<b>6,01</b> ( <b>1,00</b> )	-0,55 (0,00)	-0,09 (0,00)
Entorpecentes	-0,12 (0,00)	-0,89 (0,00)	-1,42 (0,00)	<b>1,3</b> ( <b>0,81</b> )	-1,17 (0,00)	<b>2,66</b> ( <b>0,99</b> )	0,59 (0,44)	-0,30 (0,00)
Contravenção Penal	0,32 (0,25)	0,08 (0,06)	-1,51 (0,00)	-1,31 (0,00)	-1,79 (0,00)	-0,99 (0,00)	-0,66 (0,00)	<b>5,06</b> ( <b>1,00</b> )
Porte de Arma	-0,74 (0,00)	-1,39 (0,00)	<b>1,91</b> ( <b>0,94</b> )	2,5 (0,99)	-2,25 (0,00)	0,59 (0,44)	-2,69 (0,00)	<b>1,38</b> ( <b>0,83</b> )

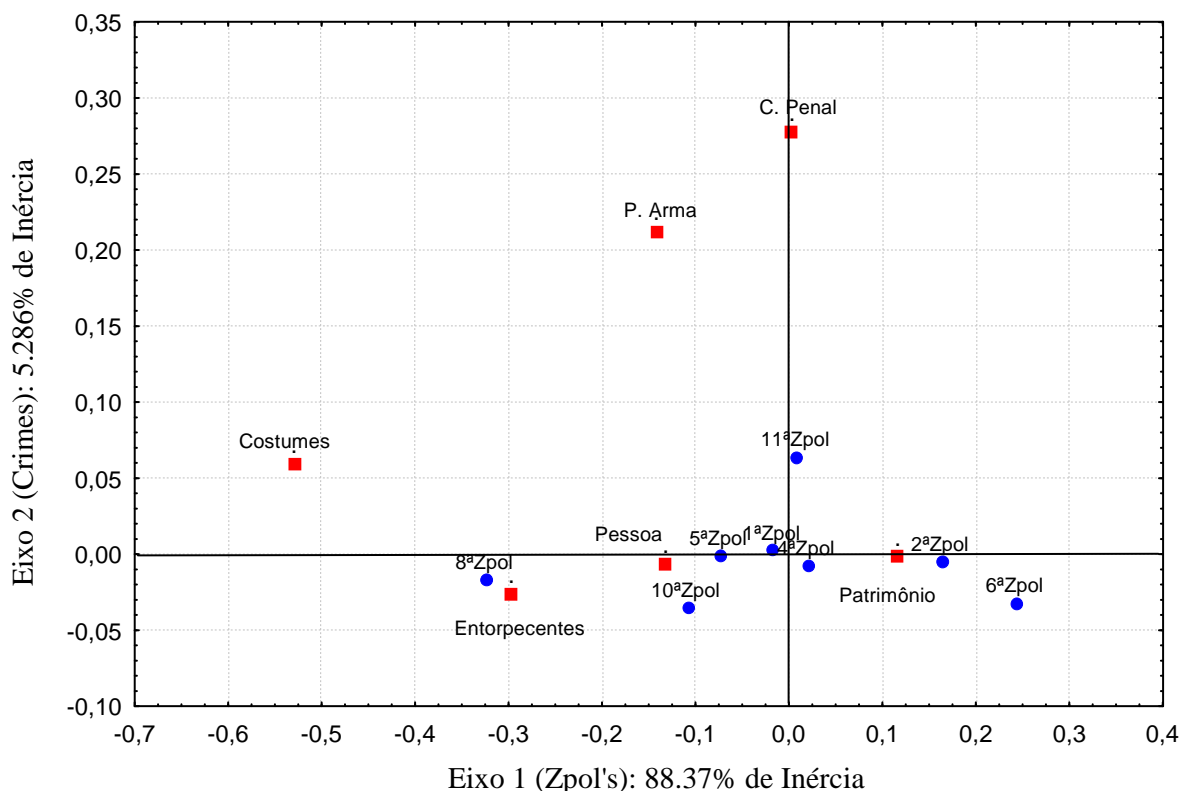


Figura 2: Gráfico Resultante da Aplicação da AC às Variáveis *Crimes versus Zpol*, para os Crimes (Patrimônio, Pessoa, Costumes, Entorpecentes, Contravenção Penal e Lei de Porte de Arma), registrados na RBM, no primeiro semestre do ano de 2006.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo utilizar técnicas estatísticas de análise descritiva e análise de correspondência para estudar os Crimes (Patrimônio, Pessoa, Costumes, Entorpecentes, Contravenção Penal e Lei de Porte de Arma), registrados na RBM, no primeiro semestre do ano de 2006. A partir da técnica estatística multivariada da análise de correspondência verificou-se que com 100% de confiança o município de Belém se associa com o Crime Contra a Pessoa. O município de Ananindeua se associa com o Crime Contra o Patrimônio, ao nível de confiança de 100%, e com este mesmo nível, Benevides se associa com os Crimes Contra o Patrimônio, Costumes e Entorpecentes e Santa Bárbara com o Crime de Costumes. Considerando as Zpol's que constituem o município de Belém o Crime Contra o Patrimônio se associa com a 2ª Zpol e a 6ª Zpol, ao nível de 100% de confiança. A 10ª Zpol tem uma forte associação com o Crime Contra a Pessoa, com 100% de confiança, assim como a 5ª Zpol, que também se associa com os Crimes Contra Costumes e Lei de Porte de Arma, com 97,4% e 98,7%, respectivamente. A 8ª Zpol se associa significativamente com o Crime Contra Entorpecentes, com 99,2% de confiança e a 11ª Zpol com o Crime de Contravenção Penal, ao nível de 100%. Finalmente, pode-se perceber que no universo chamado RMB o fenômeno da criminalidade se mostra com um comportamento bastante diversificado em locais (regiões) da RMB, ou seja, que em regiões como Zpol's, cada Crime se destaca em diferentes Zpol's com diferentes níveis de confiabilidade. Isso é característico, devido regiões apresentarem condições propícias para determinados tipos de Crimes acontecerem.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENZÉCRI; J.P. L'Analyse des Données, L'Analyse des Correspondance. Paris: Dunod, v.2, 1969.

CUNHA Jr.; Marcus V. M. Análise Multidimensional de Dados Categóricos: A aplicação das análises de correspondência simples e múltipla em marketing e sua integração com técnicas de análise de dados quantitativos. Rio Grande do Sul: UFRGS, 1997.

FISCHER, R. A. The Design of Experiments. Hafner: Nova York, 4a ed., 1940.

HAIR, J., ANDERSON, R. E., TATHAM, R. L., BLACK, W. C. Multivariate Data Analysis. Prentice Hall, 4a ed., 1994.

LAGARDE; J. Initiation à L'Analyse des Données. Paris: Dunod, 1995.

MOSCAROLA; J. Enquêtes et Analysis de Données. Vuibert. Paris, 1991.