

## Avaliação de Indicadores Socioeconômicos dos Grupos 1 e 5 de Municípios Paulistas com o Uso da Análise de Regressão Logística

Maria Aparecida Gouvêa/USP  
Milton Carlos Farina/USCS  
Patrícia Siqueira Varela/FURB

### RESUMO

Este trabalho faz parte de um amplo estudo que combina diversos grupos de municípios paulistas analisados mediante técnicas estatísticas multivariadas.

Este trabalho objetivou indicar se os municípios paulistas, caracterizados pelo Índice de Responsabilidade Social Paulista (IPRS) como “municípios-polo” (grupo 1) e municípios de baixo desenvolvimento econômico e social (grupo 5), podem ser diferenciados pelos valores *per capita* de transferência do Fundo de Participação dos Municípios (FPM), quota-parte do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e receita tributária arrecadada, com base na regressão logística. Esta técnica estatística sinalizou que a variável Receita Tributária é a que mais discrimina os dois grupos de municípios. É possível dizer que, no caso destes dois grupos, os critérios de distribuição do FPM também são aplicados de forma diferenciada, contribuindo de forma efetiva para a equidade das receitas disponíveis, apoiando os governos municipais no desenvolvimento de suas políticas públicas.

**Palavras-chave:** Receitas Públicas, Regressão Logística.

### 1 INTRODUÇÃO

Uma das questões centrais da reforma do estado, nas últimas décadas, é a radical modificação na regra relativa ao esquema de divisão social do trabalho, ou seja, na responsabilidade assumida pelos municípios e pelo setor privado, na produção de bens e serviços, antes considerada ocupação do estado nacional (OSZLAK, 1998, p.53).

No caso dos municípios, o movimento de descentralização tem sido uma estratégia utilizada tanto pelo processo de reforma do estado quanto de redemocratização do país, favorecendo a transferência de poder, recursos e atribuições para os governos locais.

Os governos locais foram os maiores beneficiários da descentralização fiscal, iniciada na segunda metade dos anos setenta e reforçada pela Constituição de 1988, sobretudo com a ampliação das transferências federais e estaduais a esses entes da federação. O FPM – Fundo de Participação dos Municípios, federal, e a quota da parcela do repasse de ICMS – Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços, estadual, são as principais transferências feitas aos municípios.

Para grande parte deles, as transferências constitucionais representam a mais significativa fonte de financiamento das suas despesas. Bovo (2001, p. 114), afirma que para mais de 3.000 dos, aproximadamente, 5.550 municípios do país, 90% dos seus recursos advém das transferências constitucionais, especialmente o FPM. Mendes (2004, p.447) mostra que, em 2002, 58% dos municípios brasileiros têm nas suas transferências recebidas (da União e dos estados) pelo menos 90% de suas receitas correntes.

Ressalta-se, também, o fato de os principais tributos municipais – ISS (Imposto sobre Serviços) e IPTU (Imposto sobre a Propriedade Territorial Urbana) – apresentarem maior potencial de arrecadação nos médios e grandes municípios. Além disso, nos critérios de transferência da quota-parte de ICMS pertencente aos municípios (25% do total arrecadado pelo estado), a intensidade da produção econômica exerce grande influência, ou seja, os valores transferidos estão relacionados com a capacidade de geração de riqueza no âmbito municipal. “[...] a lógica preponderante deste imposto é a de premiar os municípios economicamente mais bem-sucedidos.” (ABRUCIO; COUTO, 1996, p.44).

Os critérios de distribuição dos recursos que compõem o FPM causam impactos significativos nas finanças dos municípios de pequeno porte. De acordo com o inciso II do art. 161 da Constituição Federal de 1988, cabe à lei complementar estabelecer regras sobre a entrega dos recursos do FPM, objetivando equilíbrio sócio-econômico entre os municípios. O principal critério de rateio do FPM atualmente é o tamanho da população. Contudo, pode-se indagar se esse critério seria suficiente para o

equilíbrio sócio-econômico, já que as diferenças entre os municípios não se restringem, exclusivamente, a esse fator, mas também em termos da base econômica, nível de urbanização, condições físicas, capacidade de arrecadação de receitas tributárias, entre outros fatores, além da gestão adequada do recurso pelo município.

A análise da realidade dos governos locais do estado de São Paulo, sob a ótica do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), revela grupos de municípios com combinações diferentes entre níveis de riqueza e indicadores de longevidade e escolaridade (FUNDAÇÃO SEADE, 2005a, p.10). Neste estudo, o foco de interesse corresponde a dois grupos de municípios com características muito discrepantes tanto em riqueza como nos indicadores sociais. Uma das hipóteses levantadas é que os critérios de distribuição do FPM influenciam a capacidade de realização de investimentos sociais dos grupos ao servir como dispositivo de redistribuição de renda.

Tomando-se por base a premissa de que os municípios que possuem maior produção econômica, conseqüentemente, arrecadam mais receitas tributárias e recebem maiores transferências de ICMS, a transferência de FPM deve beneficiar os municípios menos favorecidos economicamente. Sendo assim, estabeleceu-se a seguinte questão orientadora do estudo:

As variáveis (i) receita tributária *per capita*, (ii) quota-parte de ICMS *per capita* e (iii) FPM *per capita* diferenciam grupos de municípios paulistas definidos pelo IPRS?

O objetivo deste trabalho é verificar se alguns grupos de municípios paulistas, definidos pelo IPRS, possuem médias diferentes de transferências de FPM, quota-parte de ICMS e receita tributária arrecadada, em termos *per capita*. Além disso, procura-se verificar a relação entre o conjunto dessas variáveis e a classificação dos municípios segundo o IPRS.

## 2 FUNDO DE PARTICIPAÇÃO DOS MUNICÍPIOS - FPM

A característica central da experiência brasileira quanto ao processo de descentralização foi a descoordenação, com conseqüências como o aumento das desigualdades socioeconômicas inter e intra-regional e inadequação da distribuição de encargos às três esferas federativas pela Constituição Federal de 1988, implicando a coexistência de lacunas ou superposição de funções (AFFONSO, 1996, p.9). Isso porque o processo de descentralização, iniciado no final dos anos setenta, foi comandado pelos estados e, principalmente, pelos municípios, no contexto de redemocratização, e não pelo governo federal (AFFONSO, 1996, p.5).

Não obstante a indefinição da Constituição quanto à divisão de competências, estados e municípios acabaram assumindo novas responsabilidades por causa do maior volume de recursos disponíveis advindo da descentralização fiscal, pela diminuição dos gastos federais e pelas pressões da sociedade civil (AFFONSO, 1996, p.9).

Conforme Abrucio e Couto (1996, p.40), os municípios passaram a enfrentar um duplo desafio: assegurar condições mínimas de bem-estar social às suas populações (Função *Welfare*) e promover o desenvolvimento econômico com base em ações de âmbito local em parceria com a sociedade civil (Função Desenvolventista).

Para os autores, o enfrentamento dos desafios estaria condicionado por três parâmetros: a estrutura fiscal federativa, as diferenças socioeconômicas entre os municípios e a dinâmica política típica do âmbito municipal (ABRUCIO; COUTO, 1996, p.40).

O processo de descentralização fiscal, iniciado nos anos setenta, foi aprofundado pela Constituição Federal de 1988, tendo como principais conseqüências o aumento do poder de tributar das unidades subnacionais em sua própria jurisdição e o aumento de recursos disponíveis de forma não vinculada para os municípios, como resultado das transferências constitucionais, incluindo o Fundo de Participação dos Municípios e a participação na receita do ICMS (ABRUCIO; COUTO, 1996, p.42).

Apesar de os governos locais terem aumentado sua capacidade fiscal, tal processo não ocorreu de forma homogênea entre os municípios brasileiros. Bovo (2001, p. 114) salienta que as principais fontes de tributação dos municípios apóiam-se no Imposto sobre Serviços – ISS, Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU e no Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis – ITBI, tributos esses que têm maior potencial de arrecadação nos médios e grandes municípios, já que nos de pequeno porte, com base eminentemente rural, a propriedade urbana é pouco significativa e o setor de serviços pouco expressivo.

“Um agravante a isto é a insuficiência dos mecanismos redistributivos existentes, sobretudo para o nível municipal” (ABRUCIO; COUTO, 1996, p.43). Os recursos transferidos pela União e pelos estados para os municípios deveriam servir como dispositivos para gerar condições equitativas aos municípios brasileiros para enfrentar os novos encargos sociais. Porém, isso nem sempre acontece, como é o caso da quota-parte do ICMS que premia os municípios economicamente mais bem-sucedidos (ABRUCIO; COUTO, 1996, p.44).

Sendo assim, a eficácia ou ineficácia redistributiva do Fundo de Participação dos Municípios exerce forte influência no desempenho municipal na área social. O FPM é uma transferência constitucional feita pela União aos municípios, constituída por 22,5% da arrecadação do Imposto de Renda – IR e do Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI.

A transferência dos recursos que compõem o FPM divide-se em três partes:

- 10% são distribuídos às capitais estaduais conforme coeficientes que consideram a população e o inverso da renda *per capita* do respectivo estado.
- 86,4% são distribuídos aos municípios do interior do país, de acordo com coeficientes definidos por faixa populacional no Decreto-Lei 1881/81.
- 3,6% são destinados à Reserva do Fundo de Participação dos Municípios que é distribuída entre os municípios do interior do país com coeficiente igual a 4,0 até o ano de 1998 e 3,8 a partir do exercício financeiro de 1999. O recurso da reserva é um complemento aos valores recebidos conforme o item anterior e a distribuição ocorre de acordo com coeficientes que consideram a população e o inverso da renda *per capita* do respectivo estado.

Nos três casos, a participação de cada município é dada pela divisão do seu coeficiente pela soma dos coeficientes dos municípios brasileiros integrantes de cada grupo.

Segundo o § 4º do Art. 91 do Decreto-Lei nº 1.881/81, os limites das faixas de número de habitantes serão reajustados quando, por recenseamento, for conhecida a população total do país, com aumento percentual baseado no recenseamento anterior.

De acordo com § 1º do art. 1º da Lei Complementar 91/97, ocorrerá a revisão das quotas de participação dos municípios anualmente com base nos dados oficiais de população produzidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Contudo, o § 2º do mesmo artigo, estabelece a manutenção dos coeficientes de participação do FPM de 1997 para os municípios que tiverem redução dos seus coeficientes devido à perda de população decorrente das estimativas do IBGE. Os ganhos adicionais decorrentes de tal decisão estão sendo gradativamente eliminados desde 1999 e a previsão é de, em 2008, serem completamente eliminados.

Abrucio e Couto (1996, p.43) acham pouco eficientes os critérios de distribuição do FPM, pois consideram o critério de renda apenas para grandes cidades e capitais estaduais.

Nos demais municípios, o principal critério para distribuição dos recursos do FPM é o tamanho da população, com coeficientes de participação estabelecidos por faixas de população e não para um número específico, como visto na Tabela 1.

**Tabela 1.** Coeficientes Individuais de Participação do FPM.

Faixa de Habitantes (1980)	Coeficientes	Faixa de Habitantes (1980)	Coeficientes
Até 10.188	0,6	de 61.129 a 71.316	2,4
de 10.189 a 13.584	0,8	de 71.317 a 81.504	2,6
de 13.585 a 16.980	1,0	de 81.505 a 91.692	2,8
de 16.981 a 23.772	1,2	de 91.623 a 101.880	3,0
de 23.773 a 30.564	1,4	de 101.881 a 115.464	3,2
de 30.565 a 37.356	1,6	de 115.465 a 129.048	3,4
de 37.357 a 44.148	1,8	de 129.049 a 142.632	3,6
de 44.149 a 50.940	2,0	de 142.632 a 156.216	3,8
de 50.941 a 61.128	2,2	Além de 156.216	4,0

Fonte: Adaptado de Decreto-Lei nº 1.881/81, Art. 1º.

A amplitude das faixas e o fato de os coeficientes não aumentarem na mesma proporção do aumento das faixas de população ocasionam uma grande diferença entre os municípios se for considerado o FPM *per capita*, favorecendo os de menor porte.

Segundo dados do Sistema do Tesouro Nacional - STN (2005), 105 dos 645 municípios paulistas receberam transferência de FPM no valor de R\$ 1.908.104,63 em 2002. O menor município (Borá) com uma população de 804 habitantes; recebeu FPM *per capita* anual de R\$ 2.373,26. O maior município (Estiva Gerbi), com população de 9.315 habitantes recebeu FPM *per capita* anual de R\$ 204,84. É atribuído um mesmo valor de FPM a municípios com tamanhos populacionais bem diferentes, mas na mesma faixa populacional. Estas disparidades ocorrem para todos os valores de receita de FPM das diversas faixas.

Exceto o município de São Paulo, Guarulhos recebeu o maior valor de FPM total, R\$ 17.871.002,58; quanto à distribuição *per capita*, recebeu um dos menores valores, R\$ 15,78, pois o montante de FPM não aumenta na mesma proporção do tamanho da população.

Há a tendência de municípios maiores receberem menores valores *per capita* de FPM. Há também diferenças de capacidade fiscal dos municípios e de gestão dos benefícios oriundos da distribuição da quota-parte de ICMS.

### 3 ÍNDICE PAULISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL

No setor público, podem ser observadas diversas iniciativas e experiências de uso de indicadores sociais. A mais conhecida delas é a da Organização das Nações Unidas – ONU que, na década de noventa, criou o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, apresentando uma inovação ao introduzir, em sua concepção, as variáveis longevidade e educação, além da renda, para comparar o grau de desenvolvimento dos países.

Outras experiências surgiram a partir do IDH, como é o caso do Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS. Tal índice foi construído pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), órgão do governo do estado de São Paulo, em resposta à solicitação dos líderes e conselheiros do Fórum São Paulo – Século XXI para construção de índices que permitissem captar continuamente o progresso ou não do desenvolvimento dos municípios paulistas em direção à sociedade desejada e discutida amplamente no âmbito do Fórum.

O IPRS tem como objetivo a classificação dos municípios do estado de São Paulo segundo a qualidade de vida dos seus habitantes. Para isso, foram consideradas as três dimensões abrangidas pelo IDH (renda, longevidade e escolaridade), mas utilizando-se outras variáveis mais condizentes com a realidade municipal. A idéia inicial era usar indicadores que permitissem a avaliação não somente dos resultados e esforços empreendidos pelo poder público em prol do desenvolvimento em âmbito local, mas também a mensuração do grau de participação e controle da sociedade civil sobre tais ações.

Para a obtenção deste índice, os municípios do estado de São Paulo foram classificados em grupos com características similares de riqueza, longevidade e escolaridade por meio da análise de agrupamentos (*cluster analysis*), grupos estes com as seguintes denominações: (1) municípios-pólo, (2) economicamente dinâmicos e de baixo desenvolvimento social, (3) saudáveis e de baixo desenvolvimento econômico, (4) de baixo desenvolvimento econômico e em transição social e (5) de baixo desenvolvimento econômico e social.

As variáveis consideradas em cada uma das dimensões do IPRS e a correspondente estrutura de ponderação utilizada estão sintetizadas na Tabela 2.

O indicador sintético de cada dimensão é o resultado da combinação das variáveis, sendo que o peso de cada uma delas na referida combinação foi obtido por meio de Análise Fatorial. Para facilitar o manuseio dos dados e a comparação de municípios, o indicador foi transformado em uma escala que varia de 0 a 100.

A fundação SEADE sintetizou os indicadores de riqueza municipal, longevidade e escolaridade em escalas categóricas, as quais expressam o “padrão geral” dos grupos criados. A síntese dos critérios adotados para a formação dos grupos de municípios pelo IPRS está descrita no Quadro 1.

**Tabela 2.** Síntese das Variáveis Seleccionadas e Estrutura de Pesos Adotada, segundo Dimensões do IPRS.

Dimensão do IPRS	Variáveis Seleccionadas	Contribuição para o indicador sintético
Riqueza Municipal	Consumo residencial de energia eléctrica	44%
	Consumo de energia eléctrica na agricultura, no comércio e nos serviços	23%
	Remuneração média dos empregados com carteira assinada e do setor público	19%
	Valor adicionado fiscal <i>per capita</i>	14%
Longevidade	Mortalidade perinatal	30%
	Mortalidade infantil	30%
	Mortalidade de pessoas de 15 a 39 anos	20%
	Mortalidade de pessoas de 60 anos e mais	20%
Escolaridade	Percentagem de jovens de 15 a 17 anos que concluíram o ensino fundamental	36%
	Percentagem de jovens de 15 a 17 anos com pelo menos quatro anos de escolaridade	8%
	Percentagem de jovens de 18 a 19 anos que concluíram o ensino médio	36%
	Percentagem de crianças de cinco e seis anos que frequentam pré-escola	20%

Fonte: Fundação SEADE, 2005b, p.5.

Grupos do IPRS	Crítérios de Formação dos Grupos do IPRS	Descrição
Grupo 1	Alta riqueza, alta longevidade e média escolaridade	Municípios com um nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais
	Alta riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, média longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
Grupo 2	Alta riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores sociais
	Alta riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
Grupo 3	Alta riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais
	Baixa riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, média longevidade e média escolaridade	
	Baixa riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
Grupo 4	Baixa riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	Municípios com níveis baixos de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade
	Baixa riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Grupo 5	Baixa riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios mais desfavorecidos, tanto em riqueza como nos indicadores sociais

**Quadro 1.** Crítérios de Formação dos Grupos do IPRS.

Fonte: Fundação SEADE, 2005b, p.10.

Pelo Quadro 1, notam-se diferentes combinações entre níveis de riqueza municipal e de indicadores sociais. O grupo 5 chama a atenção por possuir baixa riqueza municipal e baixos indicadores sociais, diferentemente, nos contextos econômico e social, do grupo 1.

O grupo 1 é formado por grandes municípios paulistas e de importantes pólos regionais, localizados ao longo dos principais eixos rodoviários do estado, e, em 2002, abrigava 50% da população estadual (próximo de 19 milhões de pessoas). Já o grupo 5, composto por localidades tradicionalmente pobres localizadas em áreas bem específicas do estado (parte do Vale do Paraíba, Vale do Ribeira e Pontal de Paranapanema), englobava uma população de, aproximadamente, 2,1 milhões de pessoas, em 2002.

Portanto, cabe a indagação se as transferências governamentais, sobretudo o FPM, estão contribuindo para melhores condições de investimentos desses dois grupos de municípios.

Entretanto, é importante frisar que os padrões de indicadores sociais não dependem, exclusivamente, das condições de financiamento. A qualidade do gasto e os fatores ambientais (como a flutuação da população de municípios turísticos) também são determinantes do desempenho das políticas públicas.

#### 4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos são apresentados nas seções a seguir.

##### 4.1 POPULAÇÃO

A população focalizada corresponde à capital e aos municípios do interior do estado de São Paulo pertencentes aos grupos 1 e 5. As especificidades dos grupos 1 e 5 do IPRS sinalizam a possibilidade de distribuição diferenciada do FPM, quota-parte de ICMS e receita tributária. Por esse motivo, surgiu o interesse na análise desses dois agrupamentos.

##### 4.2 COLETA DE DADOS

Foram coletados dados referentes a quatro variáveis: FPM, Quota-parte de ICMS, Receita Tributária e Grupos de Municípios do IPRS.

Os dados do IPRS foram coletados no *site* da Fundação SEADE (2005b) referentes ao ano de 2002 e a todos os municípios do estado de São Paulo, ou seja, aos 645 municípios paulistas. Os dados das três fontes de receita pública, arrecadados em 2002 tiveram como fonte o *site* do Sistema do Tesouro Nacional (2005) e são relativos a 589 municípios paulistas.

##### 4.3 TRATAMENTO PRÉVIO DOS DADOS

Com o intuito de aferir a significância da diferença dos valores *per capita* de tais receitas públicas nos dois grupos focalizados, aplicou-se a técnica Regressão Logística.

A variável dependente é denominada **grupos1e5**, que identifica os municípios dos grupos 1 e 5 do IPRS, e as independentes são os valores *per capita* de FPM, Quota-parte de ICMS e Receita Tributária.

É preciso verificar algumas premissas inerentes à regressão logística. Tais suposições podem ser resumidas em: (1) ausência de *outliers* (observações atípicas), (2) normalidade das variáveis independentes, (3) ausência de multicolinearidade entre as variáveis independentes.

Observe-se que a regressão logística é uma alternativa muito interessante em comparação com a análise discriminante, tendo em vista que a primeira é menos afetada no caso de desigualdades nas matrizes de dispersão ao longo dos dois grupos focalizados. Além disso, pequenos desvios da normalidade nas distribuições das variáveis não comprometem a consistência dos resultados da regressão logística.

A seguir, uma investigação de *missings* e a verificação destas suposições.

##### 4.3.1 Tratamento dos *Missings* (Dados Perdidos)

Em relação aos dados perdidos, deve se concentrar nos motivos que os geraram (HAIR JR. et al., 2005, p.56). No caso do Sistema do Tesouro Nacional, não existiam informações para todos os 645 municípios paulistas, mas somente para 589. Segundo Hair Jr. et al. (2005, p.61), o tratamento mais simples e direto é incluir no estudo somente as observações com dados completos e esta foi a decisão tomada neste trabalho.

##### 4.3.2 Tratamento dos *Outliers* (Observações Atípicas)

O tratamento das observações atípicas foi feito sobre o total de 589 municípios. A análise de todo o conjunto apresenta a vantagem de as variáveis independentes de cada município serem comparadas com as observações de todos os municípios paulistas, uma vez que a classificação do IPRS abrange todo o estado.

A desvantagem pode estar no fato de que se a análise fosse feita para os grupos 1 e 5, poderia haver menos observações atípicas. Mas este tratamento restrito poderia gerar dúvidas quanto à sua

legitimidade para o uso de técnicas multivariadas. Cinco casos foram eliminados devido a valores muito discrepantes de FPM total, indicando erros na entrada de dados.

Houve também casos peculiares, como o da capital de São Paulo com valor muito baixo de FPM *per capita* e muito alto para Receita Tributária *per capita*. Para identificar estes casos, as variáveis independentes dos 584 municípios restantes foram transformadas mediante logaritmo natural e padronização de escala (segundo o método *Z-scores*), eliminando-se os casos fora do limite de mais ou menos dois desvios padrão em relação à média.

Após o tratamento dos dados *missing* e *outliers*, o grupo 1 apresentou 55 municípios e o grupo 5, 84 municípios, com um total dos dois grupos de 139 municípios.

#### 4.3.3 Distribuição Normal

Foram utilizados testes estatísticos para avaliar a normalidade com base em assimetria e curtose, cujos resultados encontram-se na Tabela 3. Tais resultados foram confrontados, em módulo, com o valor de significância de 1,96. As variáveis foram consideradas simétricas. No teste de curtose as variáveis apresentaram forma mesocúrtica, exceto a variável Receita Tributária *per capita*.

**Tabela 3.** Teste de Assimetria e Curtose.

Teste	fpmt	rect	icmst
Assimetria	0,095	0,1875	0,4882
Curtose	0,105	-1,8086	-1,163

Foram feitos os testes de aderência à curva normal de *Kolmogorov-Smirnov* para as variáveis independentes, obtendo-se níveis de significância que confirmam o bom ajuste à curva normal das 3 variáveis.

#### 4.3.4 Multicolinearidade

A ausência de multicolinearidade entre as variáveis independentes foi verificada no decorrer do processamento da regressão logística e foi tratada com o uso do método *stepwise*.

Mas antes do processamento desta técnica multivariada, é interessante verificar no contexto bivariado as correlações entre os pares de variáveis.

As correlações entre as variáveis explicativas estão na Tabela 4 a seguir:

**Tabela 4.** Matriz de Correlação dos Grupos.

	fpmt	icmst	rect
fpmt	1,000	0,558	-0,437
icmst	0,558	1,000	-0,175
rect	-0,437	-0,175	1,000

As correlações que podem ser consideradas altas são: Quota-parte ICMS *per Capita* com FPM *per capita* (0,558) e Receita Tributária *per capita* com FPM *per capita* (-0,437). A correlação entre Quota-parte de ICMS *per capita* e Receita Tributária *per capita* pode ser considerada baixa (-0,175). Os resultados mostram que os recursos provenientes da União (FPM) e do estado (Quota-parte de ICMS) apresentam correlação expressiva e positiva, isto é, municípios com maior recurso da União também têm maior recurso do estado e vice-versa. O recurso FPM se correlaciona negativamente com a Receita Tributária, isto é, maior recurso próprio do município significa menor recurso proveniente da União.

Com relação à suposição de que a Quota-parte de ICMS premia os municípios mais bem sucedidos economicamente, os dados *per capita* indicam o oposto, tal variável e a Receita Tributária *per capita* se correlacionam negativamente, apesar de o valor ser considerado baixo, porém significativo, de acordo com o teste de significância das correlações. Observe-se que a transferência de ICMS é feita, prioritamente, com base no princípio da derivação, municípios com maior circulação de mercadorias

recebem uma maior quota, e a receita tributária baseia-se na propriedade territorial e na prestação de serviços.

Por uma questão de simplificação, nos comentários das variáveis focalizadas neste estudo serão, em geral, usados os termos originais a elas associados (FPM *per capita*, Quota-parte de ICMS *per capita* e Receita Tributária *per capita*), porém, na verdade, trata-se dos seus valores submetidos ao logaritmo natural e padronização pelo método *Z-scores*.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A questão central da regressão logística é a seguinte: as variáveis FPM *per capita*, Quota-parte de ICMS *per capita* e Receita Tributária *per capita* discriminam os grupos 1 e 5?

Nesta seção, serão apresentadas algumas estatísticas univariadas e depois as multivariadas.

### 5.1 ANÁLISE UNIVARIADA

Nesta seção apresentam-se algumas medidas e testes estatísticos no contexto univariado.

#### 5.1.1 Estatísticas Descritivas

A Tabela 5, a seguir, indica as estatísticas descritivas referentes à média e desvio padrão em cada grupo.

**Tabela 5.** Estatísticas Descritivas.

	Variáveis	Média	Desvio Padrão
<b>Grupo 1</b>	fpmt	-0,4640	0,69875
	icmst	0,2939	0,73073
<b>Grupo 5</b>	rect	0,7144	0,67615
	fpmt	0,1167	0,52825
	icmst	-0,4686	0,80218
	rect	-0,4348	0,78327

A média negativa da variável FPM *per capita* no grupo 1 indica menor transferência de tal receita para os municípios considerados mais ricos. A riqueza é comprovada pelas médias positivas da Quota-parte de ICMS *per capita* e da Receita Tributária *per capita*. O raciocínio oposto ocorre com a análise das médias do grupo 5 que é classificado como de baixa riqueza, isto é, apresenta média positiva de FPM *per capita* e médias negativas da Quota-parte de ICMS *per capita* e Receita Tributária *per capita*.

Observe-se que os desvios padrão apresentam valores muito altos, evidenciando grande heterogeneidade dentro de cada grupo. Para uma correta comparação das médias dos grupos para cada variável, realizou-se o teste de igualdade das médias apresentado a seguir.

#### 5.1.2 Teste de Igualdade das Variâncias e das Médias

Para testar a hipótese de as variâncias de cada variável serem homogêneas nos dois grupos, usou-se o teste de *Levene* e para testar a igualdade das médias de cada variável nos dois grupos, realizou-se o teste t de *student*. Constatou-se, pela Tabela 6, que as variâncias podem ser consideradas iguais e as médias diferentes, para um nível de significância de 0,05.

**Tabela 6.** Testes: Levene e t das Médias das Variáveis Transformadas.

	Teste Levene		Teste t		
	F	Sig.	T	Df	Sig.
<b>fpmt</b>	3,708	0,056	-5,301	151	0,000
<b>icmst</b>	0,233	0,630	6,429	147	0,000
<b>rect</b>	0,671	0,414	9,696	149	0,000



Estes resultados, no contexto univariado, são favoráveis ao uso da técnica de regressão logística. Observe-se que o maior valor para a estatística t de *student* foi observado para a variável Receita Tributária *per capita*. Todas as variáveis independentes têm média estatisticamente diferente nos dois grupos e a grande questão é identificar aquela que na consideração conjunta das variáveis independentes, mais contribui para discriminar os dois grupos.

## 5.2 ANÁLISE MULTIVARIADA

O método escolhido para a seleção das variáveis independentes foi o *forward stepwise Wald*.

Neste procedimento inicia-se apenas com o termo da constante, exceto quando se omite este parâmetro na especificação da modelagem, e em cada passo é introduzida a variável com o menor nível de significância para o escore estatístico, desde que este seja menor do que um valor de remoção (*cutoff*), definido como 0,05 neste trabalho. O processo continua até que nenhuma variável seja mais elével para ser incluída e/ou haja convergência na comparação de estatísticas de qualidade da estimação em duas iterações sucessivas.

A variável dependente recebeu os códigos 1 e 0 que correspondem, respectivamente, aos grupos de municípios 1 e 5.

A probabilidade de um município pertencer ao grupo 1 é dada, segundo o modelo logístico, por:

$$p = \frac{e^Z}{1 + e^Z}$$

A expressão  $e^Z$  é denominada desigualdade.

### 5.2.1 Modelo Logístico Estimado

A Tabela 7 apresenta, por variável, as estimativas dos coeficientes logísticos, os desvios-padrão das estimativas, as estatísticas de Wald, os graus de liberdade, os níveis descritivos dos testes de significância das variáveis independentes e o impacto de cada coeficiente logístico.

Tabela 7. Modelo Logístico.

Variável	Coefficiente logístico estimado (B)	Desvio-padrão	Wald	Graus de liberdade	Nível descritivo	Exp(B)
fpm	-2,280	0,686	11,045	1	0,0009	0,102
icms	2,8420	0,568	25,066	1	0,0000	17,148
rect	1,926	0,487	15,618	1	0,0001	6,864
constante	-0,999	0,343	8,501	1	0,0035	

Neste estudo, Z é a combinação linear das 3 variáveis independentes ponderadas pelos coeficientes logísticos com o acréscimo da parcela referente à constante do modelo.

$$Z = B_0 + B_1.X_1 + B_2.X_2 + B_3.X_3$$

A análise incluiu as três variáveis na seguinte ordem: primeiro a variável receita tributária *per capita*, em segundo lugar a variável Quota-parte de ICMS *per capita* e em terceiro lugar FPM *per capita*.

A receita tributária significa recurso próprio do município e, portanto, é um dado mais genuíno do que a Quota-parte de ICMS e FPM que são alocações do estado e da União, segundo critérios estabelecidos. Esse pode ter sido o fato de a receita tributária *per capita* ter sido escolhida em primeiro lugar na regressão logística pelo método *stepwise*.

A regressão logística indica a necessidade de utilização das três variáveis para explicar a diferenciação dos grupos 1 e 5 de municípios e, dessa forma, a questão central que norteou o desenvolvimento deste estudo está respondida.

O coeficiente logístico da variável transformada FPM *per capita* apresenta sinal negativo, ao contrário das outras variáveis.

Variáveis com coeficiente logístico estimado positivo indicam aumento na desigualdade e, por conseguinte, aumento na probabilidade de se ter um município no grupo 1, já que a variável dependente foi definida com os códigos 1 e 0 referentes aos grupos 1 e 5, na ordem.

Pela tabela 7 pode-se observar o impacto na desigualdade do modelo logístico. No caso da variável Receita Tributária, este impacto é dado por  $\text{Exp}(B) = \text{Exp}(1,926) = 6,864$ . Esta estatística é interpretada da seguinte maneira: fixando-se um valor para todas as variáveis incluídas no modelo (por exemplo,  $\text{fpm} = 0,3$ ,  $\text{icms} = 0,4$  e  $\text{rect} = 0,6$ ) e variando-se de uma unidade apenas a receita (por exemplo, receita = 1,6), é possível comparar o impacto dessa variação na probabilidade de um município ser classificado no grupo 1. Os valores de Z seriam 0,610 e 2,536 e as desigualdades assumiriam os valores 1,840 e 12,630. Logo, a desigualdade com o valor mais alto de  $\text{rect}$  é superior ao sêxtuplo da primeira (impacto de 6,864, aproximadamente). As probabilidades, dadas pela fórmula do modelo logístico, são, para os valores 0,6 e 1,6 de  $\text{rect}$ , respectivamente, iguais a 0,648 e 0,927. Usando-se raciocínio análogo, tem-se que a variável  $\text{fpm}$  é a que menos impacta na desigualdade do modelo logístico. Este resultado é muito coerente, uma vez que o grupo usado como referência na definição da variável dependente é o de número 1 e neste grupo a média da variável  $\text{fpm}$  é inferior à do grupo 5. Assim, mantendo-se constantes os valores de  $\text{icms}$  e  $\text{rect}$  e aumentando-se de uma unidade  $\text{fpm}$ , certamente diminuiria a probabilidade de um município ser classificado no grupo 1.

### 5.2.2 Teste de Significância de Cada Variável

A estatística de Wald é definida como o quadrado da razão entre o coeficiente logístico estimado e o seu erro padrão. Por meio desta estatística, que tem distribuição Qui-quadrado, testa-se a seguinte hipótese estatística para cada variável independente:

$H_0$  : o coeficiente logístico é igual a zero.

Pela Tabela 7, constata-se que os coeficientes de todas as variáveis incluídas no modelo logístico são estatisticamente diferentes de zero. Assim, de acordo com os níveis descritivos do teste, todas se mostraram relevantes para a discriminação dos dois grupos de municípios.

A Receita Tributária *per capita* é a variável que mais discrimina os dois grupos, favorecendo a capacidade de realização de investimentos na área social pelos municípios do grupo 1. Por essa razão, foi a primeira a ser incluída no modelo logístico pelo método *stepwise*. O fato de não ter sido observado maior valor da estatística Wald para essa variável decorre do alto valor do desvio-padrão da estimativa de seu coeficiente logístico. Como esta estatística é extremamente sensível a altas dispersões dos estimadores, esta variável não apresenta o maior patamar que as demais neste indicador.

A conclusão da regressão logística é que as variáveis Receita Tributária *per capita*, FPM *per capita* e Quota-parte de ICMS *per capita* discriminam os grupos 1 e 5 que apresentam contrastes nos indicadores econômicos e sociais. Os resultados indicam que a variável FPM *per capita* parece cumprir o seu papel redistributivo em relação aos municípios dos dois grupos, propiciando índices melhores de longevidade e escolaridade.

### 5.2.3 Teste de Significância do Modelo

Há dois testes estatísticos para se avaliar a significância do modelo final: teste Qui-quadrado da mudança no valor de  $-2LL$  e o teste de Hosmer e Lemeshow.

A Tabela 8 apresenta o valor inicial de  $-2LL$ , considerando-se apenas a constante no modelo, o seu valor final, a diferença “*improvement*” e o nível descritivo para se medir a sua significância.

**Tabela 8.** Teste Qui-quadrado da mudança em  $-2LL$ .

$-2LL$	Qui-quadrado ( <i>improvement</i> )	Graus de liberdade	Nível descritivo
186,6			
74,2	112,4	3	0,0000

A estatística de referência é a função de verossimilhança definida como a probabilidade de obter os resultados da amostra, dadas as estimativas dos parâmetros do modelo logístico. Como essa probabilidade é um valor menor do que 1, convencionou-se usar a expressão  $-2LL$  ( $-2$  multiplicado pelo logaritmo decimal da probabilidade – em inglês, *likelihood*). Assim, o resultado  $-2LL$  é uma medida da qualidade de ajuste do modelo estimado aos dados. Quanto menor o valor de  $-2LL$ , maior a qualidade do ajuste.

Este teste Qui-quadrado testa a hipótese estatística de que os coeficientes para todos os termos no modelo final, exceto a constante, são iguais a zero. Este teste é comparável ao teste F da técnica de regressão múltipla. O valor Qui-quadrado é a diferença entre os dois valores de  $-2LL$ .

Espera-se que a inclusão de variáveis independentes contribua significativamente para a redução da estatística  $-2LL$ .

No modelo de 3 variáveis independentes, constatou-se que a redução na medida  $-2LL$  foi estatisticamente significativa.

O teste de Hosmer e Lemeshow considera a hipótese estatística de que as classificações em grupo previstas são iguais às observadas. Portanto, trata-se de um teste do ajuste do modelo aos dados. A Tabela 9 apresenta os resultados deste teste para este trabalho.

**Tabela 9.** Teste de Hosmer e Lemeshow.

Qui-quadrado	Graus de liberdade	Nível descritivo
8,237	8	0,411

A estatística Qui-quadrado apresentou o resultado 8,237, com 8 graus de liberdade e nível descritivo igual a 0,411. Este resultado conduz à não rejeição da hipótese nula do teste, endossando a aderência do modelo aos dados.

#### 5.2.4 Indicador do Ajuste Geral do Modelo

Finalmente, tem-se, na Tabela 10, a matriz das classificações dos municípios *a posteriori*, com base no modelo logístico e as classificações *a priori*.

**Tabela 10.** Resultados da Classificação.

Classificação original	Classificação Prevista		total
	grupo 1	grupo 5	
grupo 1	49	6	55
grupo 5	6	78	84
<b>Em porcentagem</b>			
Grupo 1	89,1%	10,9%	100,0
Grupo 5	7,1%	92,9%	100,0

A Tabela 10 revela que 49 casos do grupo 1 e 78 casos do grupo 5 foram classificados corretamente, correspondendo a 91,4% dos casos analisados.

Um teste estatístico do poder discriminatório da matriz de classificação quando comparada com um modelo de acertos ao acaso é a estatística Q de Press:

$$Q \text{ de Press} = \frac{([N - nK]^2)/(N(K-1))}{([139 - 127*2]^2)/(139*(2-1))} = 95,14$$

O valor da estatística Qui-Quadrado para um nível de significância de 0,01 com 1 grau de liberdade é igual a 6,63. Portanto, as previsões obtidas pelo modelo logístico são significativamente melhores do que as chances ao acaso.

## 6 CONCLUSÕES

O interesse neste estudo em comparar as receitas de grupos específicos de municípios paulistas surgiu da constatação da existência de diferentes níveis econômicos e sociais, cabendo a indagação se as transferências governamentais, sobretudo o FPM, estariam contribuindo para tornarem mais equitativas as condições de investimentos dos dois grupos de municípios.

O volume de recursos disponíveis no âmbito local para aplicação nas áreas social e econômica depende da capacidade fiscal de cada município e dos mecanismos existentes de redistribuição de recursos. Dada a maior capacidade dos municípios de grande porte de arrecadação de receitas próprias devido às características dos tributos municipais, espera-se que os critérios de participação dos municípios nas receitas da União e do estado sejam eficazes quanto à função redistributiva. Todavia, de acordo com a revisão teórica e com a análise dos dados empíricos realizados neste trabalho, isso nem sempre acontece.

As médias das receitas públicas, *per capita*, são diferentes nos grupos. O primeiro apresenta maior valor de Receita Tributária e de Quota-parte de ICMS e menor valor de FPM.

A análise da relação entre as variáveis indica que quanto maior a capacidade fiscal dos municípios, menores serão as parcelas de FPM *per capita* e da Quota-parte de ICMS *per capita* recebidas, mas não de maneira proporcional. A regressão logística sinaliza que a variável Receita Tributária *per capita* é a que mais discrimina os dois grupos de municípios.

Também é possível dizer que, no caso dos dois grupos analisados, os critérios de distribuição do FPM estão contribuindo de forma efetiva na aplicação das receitas disponíveis.

O pior desempenho do grupo 5 em relação aos indicadores sociais não pode ser justificado apenas pelos achados deste estudo. Outras variáveis devem ser investigadas, tais como: ser ou não turístico, ser ou não cidade dormitório, as desigualdades internas e a qualidade do gasto público.

Não se pode afirmar que estes resultados se repetem entre os outros grupos de municípios do estado de São Paulo e nem entre os municípios do Brasil, recomendando-se a repetição da análise em outras seleções de grupos de municípios.

Outra sugestão é sobre a classificação dos municípios pela Fundação SEADE. Talvez seja interessante incluir como critério para agrupar os municípios não apenas a sua capacidade de gerar riqueza, mas também a disponibilidade de recursos para as suas políticas públicas.

## ABSTRACT

This article is part of an extensive study that deals several groups of municipalities analyzed by multivariate statistical techniques.

The objective of this study is to indicate whether the municipalities of São Paulo State, characterized by the State Social Responsibility Index as “pole municipalities” (group 1) and municipalities with low economic and social development (group 5) can be distinguished by per capita transference values from the Municipalities Participation Fund (MPF), Product and Service Circulation Tax Quota (PSCT) and collected tax revenue based on the logistic regression. This statistical technique signed that the variable collected tax revenue is the one that most differentiates the two groups of municipalities. It is possible to say that, regarding these two groups, the distribution criteria of the MPF are also applied differently, what contributes effectively to the equity of the disposable revenues and gives support to the municipalities in the development of its public policy.

**Keywords:** Public Revenue, Logistic Regression.

## REFERÊNCIAS

ABRUCIO, Fernando Luiz; COUTO, Cláudio Gonçalves. A redefinição do papel do Estado no âmbito local. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo, v. 10, n.3, p.40-47, Jul./Set.1996.

- AFFONSO, Rui. Os municípios e os desafios da federação no Brasil. **São Paulo em perspectiva**. São Paulo, v. 10, n.3, p. 3-10, Jul./Set. 1996.
- BOVO, José Murai. Gastos sociais dos municípios e desequilíbrio financeiro. **Revista de Administração Pública**. Rio de Janeiro, v.35, n. 1, p. 93-117, jan./fev. 2001.
- BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. **Coleção Saraiva de legislação**. 21. ed. São Paulo: Saraiva, 2001.
- BRASIL. **Decreto-Lei nº 1.881 de 27 de agosto de 1981**. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 20 Jan. 2005.
- BRASIL. **Lei Complementar nº 91 de 22 de dezembro de 1997**. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br>>. Acesso em: 20 Jan. 2005.
- Fundação SEADE. **Índice Paulista de Responsabilidade Social**: metodologia. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/produtos/iprs/pdf/metodologia.pdf>>. Acesso em: 20 Jan. 2005a.
- Fundação SEADE. **Índice Paulista de Responsabilidade Social**: consulta. Disponível em: <[http://www.al.sp.gov.br/web/forum/iprs03/index\\_iprs.htm](http://www.al.sp.gov.br/web/forum/iprs03/index_iprs.htm)>. Acesso em: 20 Jan. 2005b.
- HAIR JR., Joseph F.; TATHAM, Ronald L.; ANDERSON, Rolph E.; BLACK, William. **Análise multivariada de dados**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- MENDES, Marcos. Federalismo Fiscal. In: BIDERMAN, Ciro; ARVATE, Paulo. (Org). **Economia do setor público no Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- OSZLAK, Oscar. Estado e Sociedade: novas regras de jogo? In: FELICÍSSIMO, JR. et al. (Coord.) **Sociedade e Estado**: superando fronteiras. São Paulo: FUNDAP, 1998.
- SISTEMA DO TESOIRO NACIONAL (STN). **Estados e municípios**. Disponível em: <[http://www.stn.fazenda.gov.br/estados\\_municipios/index.asp](http://www.stn.fazenda.gov.br/estados_municipios/index.asp)>. Acesso em: 20 Jan. 2005.

