

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE  
CAMPUS DE SOROCABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA APLICADA

GABRIELA GIL DE SOUZA SANTOS

**PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UM ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO  
AMPLO MUNICIPAL**

Sorocaba  
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIAS PARA A SUSTENTABILIDADE  
CAMPUS DE SOROCABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA APLICADA

GABRIELA GIL DE SOUZA SANTOS

**PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UM ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO  
AMPLO MUNICIPAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em economia aplicada, para obtenção do título de mestre em economia.

Orientação: Prof. Dr. Alexandre Lopes Gomes

Sorocaba  
2012

## Ficha Catalográfica

Santos, Gabriela Gil de Souza  
S237a Proposta de um índice de desenvolvimento amplo municipal / Gabriela Gil de Souza Santos. -- Sorocaba, 2012  
92 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, *Campus* Sorocaba, 2012  
Orientador: Alexandre Lopes Gomes  
Banca examinadora: Adriano Provezano Gomes, Rodrigo Vilela Rodrigues  
Bibliografia

1. Sustentabilidade 2. Indicador de desenvolvimento. 3. Desenvolvimento municipal . I. Título. II. Sorocaba-Universidade Federal de São Carlos.

CDD 338.98161

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca do *Campus* de Sorocaba.

GABRIELA GIL DE SOUZA SANTOS

**PROPOSTA DE CRIAÇÃO DE UM ÍNDICE DE  
DESENVOLVIMENTO AMPLO MUNICIPAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia para obtenção  
do título de mestre em Economia, Área de Concentração: Economia Aplicada.  
28 de Fevereiro de 2012.

**Orientador:**



---

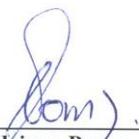
**Prof. Dr. Alexandre Lopes Gomes**  
Universidade Federal de São Carlos – *Campus Sorocaba*

**Examinadores:**



---

**Prof. Dr. Rodrigo Vilela Rodrigues**  
Universidade Federal de São Carlos – *Campus Sorocaba*



---

**Prof. Dr. Adriano Provezano Gomes**  
Universidade Federal de Viçosa

## **RESUMO**

O trabalho tem por objetivo desenvolver um indicador de desenvolvimento considerando variáveis que representem as dimensões: social, ambiental, econômica, política e cultural. Foram escolhidos 108 os municípios do estado de São Paulo considerados de alto IDH (indicador acima de 0,8).

Os dados utilizados são da Fundação Seade referentes ao ano de 2000, visto que este foi o último ano de publicação do IDH para os municípios brasileiros.

A metodologia adotada na elaboração do indicador será de análise fatorial, visto que este método mostra-se pertinente quando há um número expressivo de variáveis envolvidas.

Após o cálculo do indicador será verificado se houve alteração no padrão de desenvolvimento dos municípios analisados. Destaca-se também que neste estudo, serão elaborados mapas para representar a distribuição espacial dos municípios, de acordo com a classificação, em cada dimensão que compõe o índice e também para o Índice de Desenvolvimento Amplo (IDAm).

**PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento. Sustentabilidade. Indicadores.**

## **ABSTRACT**

The work aims to develop an indicator of development considering variables that represent the dimensions: social, environmental, economic, political and cultural. We chose the 108 municipalities in the state of Sao Paulo considered high HDI (indicator above 0.8).

The data used are from Seade for the year 2000, since this was the last year of publication of the HDI for municipalities.

The methodology used in constructing the indicator will be the factor analysis, since shown that this method is appropriate when there is a significant number of variables involved.

After calculation of the indicator is checked if there was a change in the pattern of development of the municipalities analyzed. Also noteworthy is that this study will be drawn maps to represent the spatial distribution of municipalities according to the classification in each dimension that makes up the index and also for the Comprehensive Development Index (IDAM).

**KEYWORDS: Developing. Sustainability.Indicators.**

Ofereço este trabalho aos meus pais,  
exemplos de força e dedicação.  
Guiaram-me na direção correta  
Cresci e me tornei forte...

E ao meu companheiro Lucas,  
que me inspira e sempre me faz querer melhorar.

## Lista de Tabelas

Tabela 1:	Classificação dos municípios do estado de São Paulo de acordo com IDH – ano 2000.....	10
Tabela 2:	Municípios que apresentaram melhor desempenho no IDH do estado de São Paulo – ano 2000 .....	11
Tabela 3:	Municípios de pior desempenho no IDH do estado de São Paulo – ano 2000	12
Tabela 4:	Variáveis para composição do ICV .....	20
Tabela 5:	Classificação de desenvolvimento municipal a partir do IDH-M.....	23
Tabela 6:	Variáveis para elaboração dos indicadores sintéticos do IPRS.....	26
Tabela 7:	Classificação dos municípios de acordo com o IPRS.....	28
Tabela 8:	Variáveis para composição do IFDM.....	30
Tabela 9:	Potencialidades e limitações das metodologias dos indicadores .....	34
Tabela 10:	Classificação dos municípios de acordo com IDAm .....	44
Tabela 11:	Variáveis adotadas para elaborar o índice de desenvolvimento amplo .....	54
Tabela 12:	Classificação dos municípios do estado de São Paulo de acordo com IDAm – ano 2000.....	56
Tabela 13:	Municípios que apresentaram melhor desempenho no IDAm do estado de São Paulo – ano 2000.....	58
Tabela 14:	Municípios de menor desempenho no IDAm do estado de São Paulo – ano 2000.....	58
Tabela 15:	Número de municípios em cada classificação – por dimensão – IDAm 2000.	68
Tabela 16:	Classificação dos municípios do estado de São Paulo de acordo com IDAm (sem cultura e política) – ano 2000.....	70
Tabela 17:	Municípios que apresentaram melhor desempenho no IDAm sem as dimensões cultural e política – ano 2000 .....	72
Tabela 18:	Maiores variação percentuais do IDAm sem dimensões cultural e política em relação ao IDAm.....	73

## Lista de Figuras

Figura 1:	Mapa com os municípios do ranking de alto e baixo desenvolvimento do estado de São Paulo de acordo com IDH de 2000 .....	13
Figura 2:	Mapa do estado de São Paulo – IDH 2000 .....	13
Figura 3:	Mapa dos municípios do estado de São Paulo – Riqueza .....	15
Figura 4:	Mapa dos municípios do estado de São Paulo – Escolaridade .....	16
Figura 5:	Mapa dos municípios do estado de São Paulo – Longevidade .....	16
Figura 6:	Mapa de classificação IDAm .....	57
Figura 7:	Gráfico de dispersão IDAm X IDH .....	59
Figura 8:	Mapa IDAm – dimensão social.....	60
Figura 9:	Gráfico de dispersão dimensão social X IDH .....	60
Figura 10:	Mapa IDAm – dimensão ambiental.....	61
Figura 11:	Gráfico de dispersão dimensão ambiental X IDH .....	62
Figura 12:	Mapa IDAm – dimensão cultural.....	63
Figura 13:	Gráfico de dispersão dimensão cultural X IDH .....	63
Figura 14:	Mapa IDAm - dimensão política.....	64
Figura 15:	Gráfico de dispersão dimensão política X IDH .....	65
Figura 16:	Mapa IDAm - dimensão econômica.....	66
Figura 17:	Gráfico de dispersão dimensão econômica X IDH .....	67
Figura 18:	IDAm sem política e cultura.....	71
Figura 19:	Gráfico de dispersão IDAm sem cultura e política X IDH .....	73

## Sumário

1. Introdução.....	10
1.1 Características do desenvolvimento do estado de São Paulo .....	10
1.2 O Problema e sua Importância.....	14
1.3 Hipótese .....	17
1.4 Objetivos .....	17
1.4.1 Objetivo Geral .....	17
1.4.2 Objetivos específicos.....	17
2.1 Indicadores de desenvolvimento .....	19
2.1 Índice de Condições de Vida (ICV) .....	19
2.2 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) .....	21
2.3 Índice de Desenvolvimento Municipal do Ceará (IDM) .....	24
2.4 Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) .....	25
2.5 Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) .....	29
2.6 Sistema de índices de sustentabilidade Urbana (SISU).....	31
3. Metodologia .....	35
3.1.1 Modelo teórico – A evolução dos indicadores .....	35
3.1.2 Considerações sobre a construção de indicadores.....	38
3.2 Material e Método.....	41
3.3 Cálculo do IDAm .....	42
3.4 Modelo Analítico – Análise fatorial .....	44
3.5 Dados .....	52
4. Resultados .....	56
4.1 Resultados do índice de desenvolvimento amplo (IDAm) .....	56
4.2 Simulação.. .....	69
4.2.1 Simulação sem as dimensões cultural e política .....	69
5. Considerações Finais .....	75

6. Referências .....	77
7. Anexo .....	87

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Características do desenvolvimento no estado de São Paulo

O estado de São Paulo apresentou no ano de 2000 a classificação no IDH de alto desenvolvimento, através do indicador de 0,814, obtendo índice apenas inferior ao do Distrito Federal e Santa Catarina (BACEN, 2009). De acordo com os dados divulgados para este ano da Fundação Seade, nenhum município paulista apresentou IDH abaixo de 0,5. Isto significa que no estado existiam apenas municípios classificados como de médio ou alto desenvolvimento.

Todavia, a disparidade existente entre o número de municípios com alto e médio nível de desenvolvimento, de acordo com o critério de classificação do IDH, é elevado. Apenas 27,13% das cidades do estado são classificadas como de alto desenvolvimento, como retrata a Tabela 1:

**Tabela 1: Classificação dos municípios do estado de São Paulo de acordo com o IDH – ano 2000.**

<b>Nível de desenvolvimento</b>	<b>Nº de municípios</b>
Baixo ( $\geq 0 ; \leq 0,5$ )	0
Médio ( $\geq 0,5 ; \leq 0,79$ )	470
Alto ( $\geq 0,8 ; \leq 1,0$ )	175

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Dentro desta classificação, as unidades espaciais que obtiveram IDH alto apresentaram um índice superior a 0,850, conforme Tabela 2 que apresenta os 10 melhores municípios do estado (SEADE, 2011).

**Tabela 2: Municípios que apresentaram melhor desempenho no IDH do estado de São Paulo – ano 2000.**

<b>Município</b>	<b>IDH</b>
São Caetano do Sul	0,919
Águas de São Pedro	0,908
Santos	0,871
Vinhedo	0,857
Jundiaí	0,857
Ribeirão Preto	0,855
Santana de Parnaíba	0,853
Campinas	0,852
Saltinho	0,851
Ilha Solteira	0,850

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Nota-se que os municípios de São Caetano do Sul, Águas de São Pedro e Santos exibiram o melhor desempenho do IDH no estado.

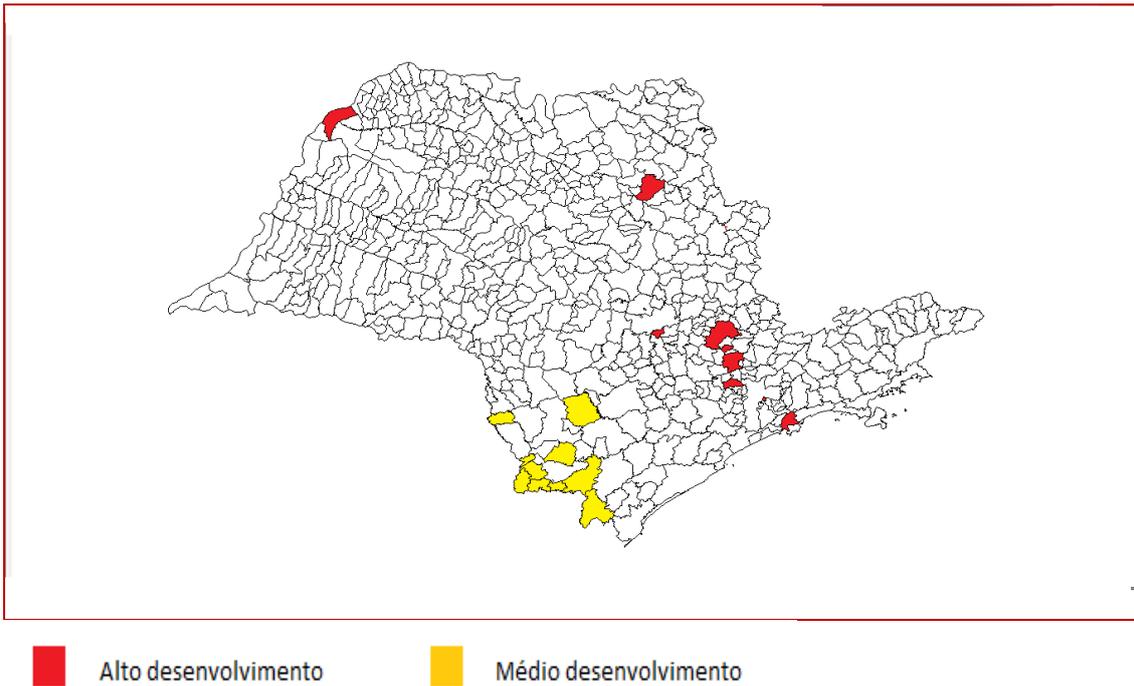
A Tabela 3 apresenta os municípios de menor desempenho. O menor IDH pertence a cidade de Itapirapuã Paulista, com um desempenho no indicador de 0,645, valor 29,82% menor que o do município de São Caetano do Sul, que foi classificado como mais desenvolvido (SEADE, 2011).

**Tabela 3: Municípios de pior desempenho no IDH do estado de São Paulo – ano 2000.**

<b>Município</b>	<b>IDH</b>
Buri	0,701
Riversul	0,694
Iporanga	0,693
Bom Sucesso de Itaré	0,693
Ribeira	0,678
Barra do Turvo	0,663
Itaóca	0,650
Ribeirão Branco	0,649
Barra do Chapéu	0,646
Itapirapuã Paulista	0,645

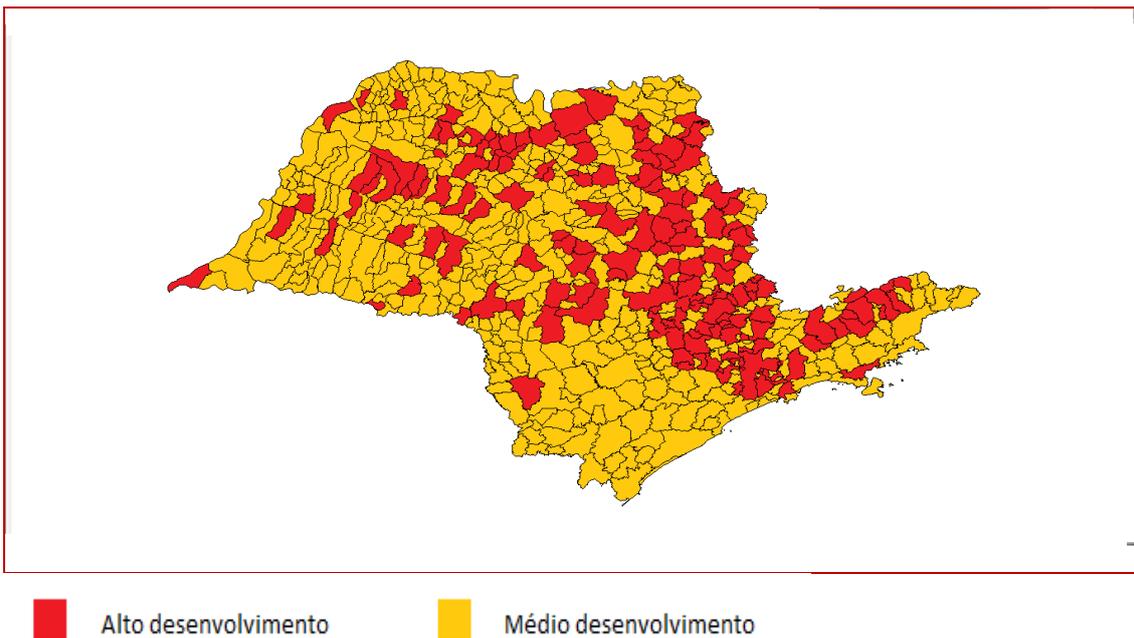
**Fonte: Elaborado pelo autor.**

De maneira geral pode-se perceber que os municípios com maior desenvolvimento encontram-se próximos a cidade de São Paulo, seguindo para o eixo de Campinas. As exceções são os municípios de Ilha Solteira e Ribeirão Preto. As unidades espaciais de baixo desenvolvimento encontram-se na região do Vale do Ribeira (sul do estado), visto que esta é uma das regiões mais pobres do estado de São Paulo, conforme Figura 1.



**Figura 1: Mapa com os municípios do ranking de alto e baixo desenvolvimento do estado de São Paulo de acordo com IDH de 2000.**

Analisando a Figura 2 que apresenta todas as unidades do estado, nota-se que os municípios de alto desenvolvimento encontram-se nas regiões do Vale do Paraíba, Metropolitana, no eixo das rodovias Anhanguera (nordeste do estado) e Presidente Castelo Branco (oeste paulista).



**Figura 2: Mapa do estado de São Paulo – IDH 2000.**

A decorrência desta concentração de alto IDH nestas regiões deve-se ao agrupamento industrial, presença de instituições de pesquisas e melhor infraestrutura, que elevam o valor do indicador.

A concentração industrial gera a produção de bens mais elaborados que elevam o PIB per capita destas regiões. Além disso, a necessidade de mão de obra qualificada para atender a demanda das indústrias gera concentração de centros de pesquisa e instituições de ensino, que contribuem para elevar os indicadores educacionais.

A infraestrutura relacionada a questões sanitárias e estrutura hospitalar observadas nas regiões de maior desenvolvimento, contribuem para elevar o indicador de longevidade do IDH.

## **1.2 O Problema e sua Importância**

Embora, de acordo com a classificação do IDH, o estado de São Paulo apresente aproximadamente 30% dos municípios com alto nível de desenvolvimento, acredita-se que a análise mais aprofundada, com a inserção de novas variáveis e dimensões no estudo, possa alterar este cenário.

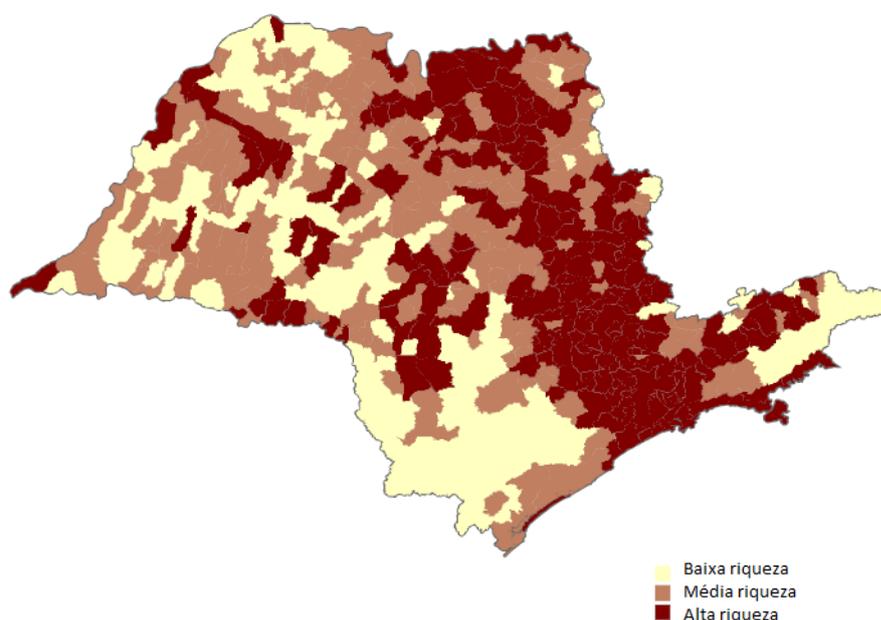
O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) utiliza o IDH como referência para análise do padrão de desenvolvimento, reconhece que embora o indicador seja importante, ele é falho no que se refere ao número de variáveis para compor o estudo do desenvolvimento (PNUD, 2004).

Outra frequente crítica em relação ao IDH é a utilização da média aritmética simples para gerar o indicador. Este processo pode conduzir o pesquisador a resultados distorcivos, visto que o município pode apresentar baixo desempenho em uma dimensão, e mesmo assim ter a classificação de alto desenvolvimento (Noorbakhsh, 1998).

No estado de São Paulo observa-se este fenômeno. No ano de 2006, de acordo com a Fundação Seade, a média de anos de estudo da população no estado foi de 8 anos. O município de São José dos Campos apresentou uma média de 8,42 anos e a cidade de Campos do Jordão obteve uma média de 5,7 anos. No entanto, de acordo com o IDH ambos municípios são considerados de alto desenvolvimento, mesmo apresentando características diferentes em relação a educação (SEADE, 2011).

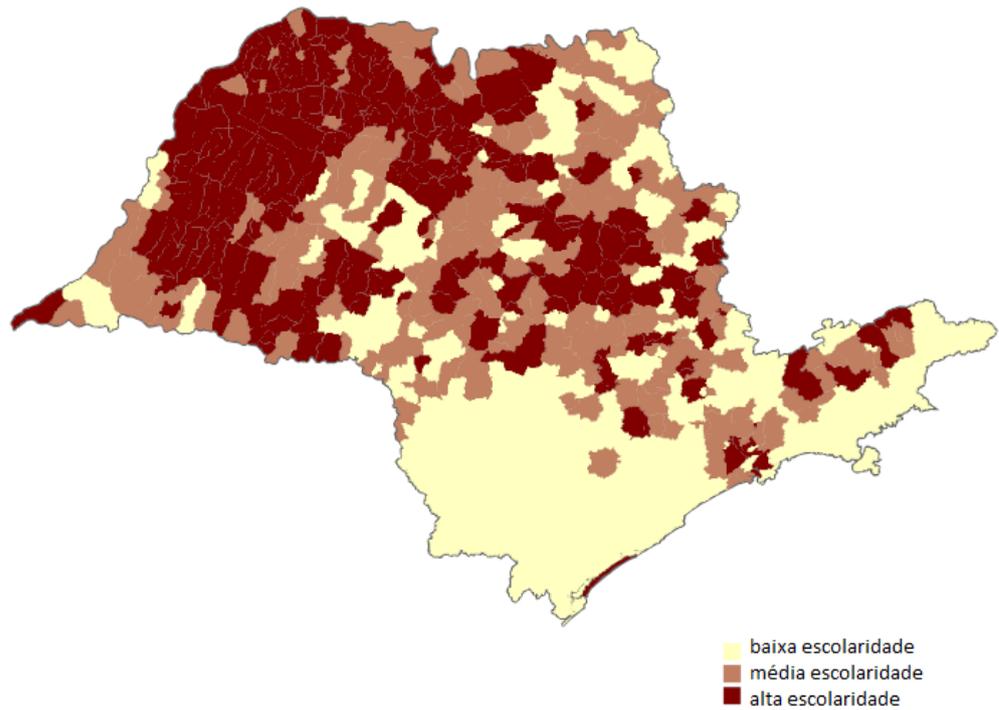
O PIB per capita é outro indicador que permite observar estas distorções. No ano de 2000 o município de Paulínia apresentou PIB per capita de R\$93.963,70 e o município de Cedral obteve um montante de R\$4.895,15. Entretanto, as duas cidades possuem a mesma classificação de desenvolvimento de acordo com o IDH (SEADE, 2011).

De maneira geral o comportamento dos municípios em cada dimensão do IDH pode ser retratado pelos mapas gerados com informações retiradas do SEADE, em que percebe-se o maior nível de riqueza nos municípios localizados nos eixos das rodovias Dutra e Anhanguera, e também na Região Metropolitana, como mostra a Figura 3:



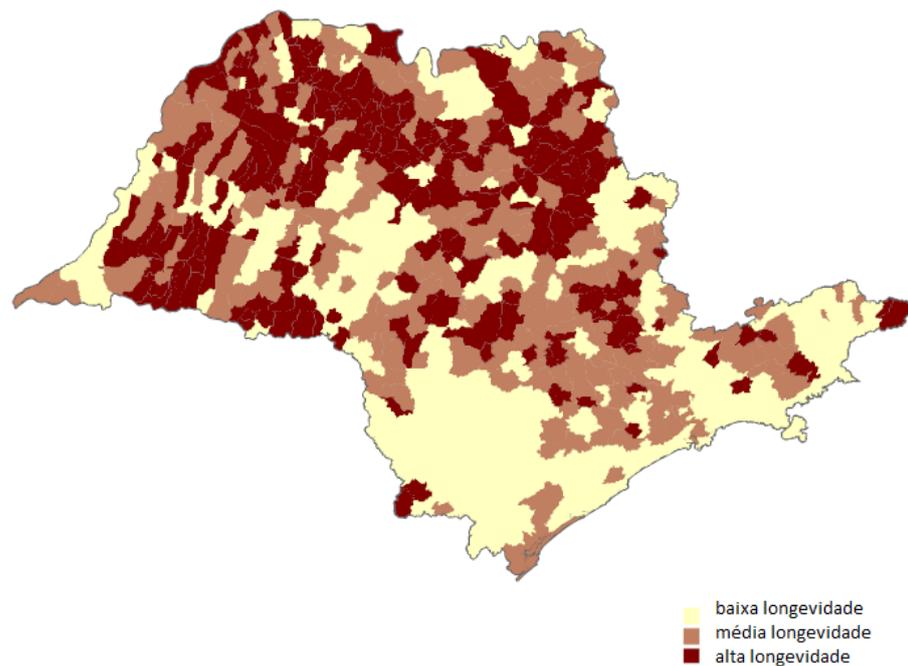
**Figura 3: Mapa dos municípios do estado de São Paulo – Riqueza.**

Referente a dimensão escolaridade, os maiores indicadores são percebidos no noroeste do estado (região de baixo ou médio indicador de renda). E embora o eixo das Rodovias Dutra e Anhanguera destaquem-se pelo alto IDH, nesta dimensão os municípios apresentam baixo ou médio nível de escolaridade, como ilustra a Figura 4:



**Figura 4: Mapa dos municípios do estado de São Paulo – escolaridade.**

E na esfera da longevidade, os maiores indicadores estão presentes no norte do estado. A Região metropolitana e o eixo da rodovia Presidente Dutra apresentam baixo ou médio desenvolvimento como ilustra a Figura 5:



**Figura 5: Mapa dos municípios do estado de São Paulo – longevidade.**

Portanto nota-se que o número reduzido de variáveis inseridas na análise e a utilização de média simples não permite ao indicador um padrão de classificação preciso em análises mais refinadas.

### **1.3 Hipótese**

A inserção de novas variáveis e das dimensões política e cultural alteraram o padrão de desenvolvimento dos municípios, segundo o IDH.

Para testar a hipótese serão estudados 108 municípios do estado de São Paulo considerados desenvolvidos (pelo IDH). A escolha destes municípios deve-se ao interesse particular do pesquisador.

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 Objetivo geral**

Este estudo tem por objetivo elaborar um indicador de desenvolvimento, que seja capaz de retratar com maior precisão o padrão de desenvolvimento dos municípios que, de acordo com o IDH, são considerados de alto desenvolvimento.

#### **1.4.2 Objetivos específicos**

Especificamente pretende-se:

- Determinar o conjunto de variáveis que permitam ampliar a análise do grau de desenvolvimento;
- Verificar se houve mudança no padrão de desenvolvimento dos municípios;
- Analisar o impacto da inserção de novas dimensões no indicador, por meio de simulação.

Este trabalho é composto por mais quatro capítulos, além deste introdutório. O segundo capítulo contém uma breve revisão sobre os principais indicadores do Brasil. O terceiro capítulo apresenta a metodologia utilizada para a construção do índice de desenvolvimento amplo (IDAm), o quarto capítulo refere-se à discussão dos resultados e finalmente, são apresentadas as conclusões no último capítulo.

## **2. INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO**

Este capítulo apresentará uma breve revisão de alguns indicadores utilizados no Brasil para mensurar o desenvolvimento. Esta revisão tem por objetivo apresentar de forma geral a metodologia utilizada pelos principais indicadores brasileiros e apontar as potencialidades e limitações nas metodologias. Desta maneira, a construção do indicador proposto por este trabalho (Índice de Desenvolvimento Amplo – IDAm) seguirá o que for julgado pertinente dos indicadores aqui apresentados.

### **2.1 Índice de Condições de Vida (ICV)**

O Índice de Condições de Vida (ICV) foi desenvolvido no ano de 1996 pela Fundação João Pinheiro em parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Tem como objetivo de abordar de forma mais completa o processo de desenvolvimento municipal do Estado de Minas Gerais. O ICV em comparação com o IDH tradicional, acrescenta mais variáveis para analisar as dimensões renda, escolaridade e longevidade, além de introduzir duas novas dimensões que retratam questões referentes a infância e habitação (MEDEIROS e CAMPOS, 2002).

Santos (2005) menciona as variáveis e os respectivos pesos na composição do ICV, como apresenta a Tabela 4:

**Tabela 4: Variáveis para composição do ICV.**

<b>Dimensão</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Peso</b>
<b>Renda</b>	Renda per capita média das famílias	1/2
	Grau de desigualdade <sup>1</sup>	1/4
	Grau de desigualdade na população com renda insuficiente	1/4
<b>Longevidade</b>	Esperança de vida ao nascer	1/2
	Taxa de mortalidade infantil	1/2
<b>Educação</b>	Taxa de analfabetismo da população com 15 anos ou mais	1/2
	Número médio de anos de estudo da população com 25 anos ou mais	1/4
	Porcentagem da população com menos de 4 anos de estudo	1/12
	Porcentagem da população com menos de 8 anos de estudo	1/12
	Porcentagem da população com mais de 11 anos de estudo	1/12
<b>Infância</b>	Porcentagem das crianças que não frequentam a escola	1/2
	Defasagem escolar média	1/8
	Porcentagem de crianças com mais de um ano de atraso escolar	1/8
	Porcentagem das crianças que trabalham	1/4
<b>Habitação</b>	Percentual da população que vivem em domicílios com mais de duas pessoas por dormitório	1/4
	Porcentagem da população que vive em domicílios duráveis	1/4
	Porcentagem da população urbana que vive em domicílio com condições adequadas <sup>2</sup> de abastecimento de água	1/4
	Porcentagem da população urbana que vivem em domicílios com instalações adequadas <sup>3</sup> de esgoto	1/4

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

<sup>1</sup> *Índice de Theil* – mede o grau de desigualdade da distribuição de indivíduos segundo a *renda familiar per capita*. Na análise são também excluídos os indivíduos que apresentam *renda per capita* nula (UNDP, 2011).

<sup>2</sup> Neste caso é considerado adequado o abastecimento através de rede geral com canalização interna ou através de poço ou nascente com canalização interna.

<sup>3</sup> Instalações sanitárias não compartilhadas com outros domicílios e sem escoamento através de fossa séptica ou rede geral de esgoto.

Cabe destacar na dimensão renda, que de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, considera-se “linha de pobreza” na metodologia do ICV meio salário mínimo tendo como base a data de 1 de setembro de 1991 (UNDP, 2011).

Cada uma das cinco dimensões que compõe o Índice de Condições de Vida são transformadas em sub-índices que variam de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, melhor o desempenho daquela dimensão. A construção do ICV é realizada a partir da média simples dos valores obtidos em cada dimensão (UNDP, 2011).

Destaca-se como positividade da metodologia do ICV o número amplo de dimensões e variáveis, a construção de um indicador para cada dimensão (o que possibilita a análise individual das esferas analisadas no desenvolvimento), a ponderação das variáveis, e o indicador final que permite a facilidade de comparação.

O aspecto negativo presente na elaboração do ICV é a média simples na elaboração do indicador final, que considera o mesmo peso para todas as dimensões, o que pode distorcer o resultado obtido em relação a realidade do local analisado.

## **2.2 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)**

A Fundação João Pinheiro em parceria com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), no ano de 1996 elaborou o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) para as cidades brasileiras com o objetivo de representar as complexidades do desenvolvimento municipal utilizando dimensões do IDH: longevidade, renda e escolaridade (BATELLA e DINIZ, 2006).

Para mensurar a longevidade, utiliza-se a variável esperança de vida ao nascer (em anos). No cálculo da dimensão longevidade do IDH-M é estabelecida como idade máxima de longevidade 85 anos e idade mínima 25 anos (MUNIZ et al., 2005). A partir destas informações, a forma de cálculo do indicador de longevidade é expresso pela equação 1:

$$\text{IDH-M(L)} = (\text{ESPVID PMNL}) / (\text{PMXL} - \text{PMNL}) \quad (1)$$

Onde:

IDH-M(L): IDH-M referente a dimensão longevidade;

ESPVID: Esperança de vida ao nascer (em anos);

PMNL: Parâmetro Mínimo de Longevidade (definido em 25 anos);

PMXL: Parâmetro Máximo de Longevidade (definido em 85 anos).

No que se refere a educação, o IDH-M considera duas variáveis com pesos distintos, sendo elas: a taxa de alfabetização de pessoas com mais de 15 anos de idade<sup>4</sup> (peso 2) e a taxa bruta de frequência à escola<sup>5</sup> (peso 1). Cabe destacar que estas taxas variam de 0% a 100% sendo, portanto, desnecessário convertê-las em índices (BATELLA e DINIZ, 2006). A Equação 2 permite visualizar o cálculo do indicador de escolaridade.

$$\text{IDH-M(E)} = [\text{TFBE} + (2 \times \text{TALF})] / 3 \quad (2)$$

Onde:

IDH-M(E): IDH-M referente a dimensão escolaridade;

TFBE: Taxa de Frequência Bruta à Escola;

TALF: Taxa de Alfabetização das pessoas acima de 15 anos.

Para o cálculo da renda, utiliza-se a renda municipal per capita. Assim como no indicador de longevidade, na renda também são necessários dois parâmetros básicos: o valor máximo definido em R\$ 1560,17 e o valor mínimo de R\$ 3,90 (MUNIZ et al., 2005). Desta forma descreve-se o cálculo da renda através da Equação 3:

$$\text{IDH-M(R)} = (\log \text{RMM} \log \text{VRMN}) / (\log \text{VRMX} \log \text{VRMN}) \quad (3)$$

Onde:

IDH-M(R): IDH-M referente a dimensão renda;

RMM: Renda média municipal per capita;

VRMN: Valor de referência mínimo (definido em R\$ 3,90), e;

VRMX: Valor de referência máximo (definido em R\$ 1560,17).

---

<sup>4</sup> A taxa é resultado da razão entre o número de pessoas com mais de 15 anos de idade capazes de ler e escrever um bilhete simples, e o número de pessoas com mais de 15 anos residentes no município.

<sup>5</sup> A taxa é a razão entre o número de indivíduos que estão freqüentando a escola (independente da idade) e a população do município na faixa etária de 7 a 22 anos.

Ressalta-se que os valores são expressos em Reais, isto faz com que seja necessário a aplicação de logaritmos para obtenção de um índice que varie entre 0 e 1.

Por fim, o cálculo do IDH-M é a média aritmética simples dos três indicadores calculados a partir das Equações 1, 2 e 3 como expresso na Equação 4 a seguir:

$$\text{IDH-M} = (\text{IDH-M(E)} + \text{IDH-M(L)} + \text{IDH-M(R)}) / 3 \quad (4)$$

Onde:

IDH-M: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.

Assim como no IDH tradicional, o IDH-M varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior é o nível de desenvolvimento humano no município em questão. De acordo com Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) a classificação municipal baseada no IDH-M está apresentada na Tabela 5:

**Tabela 5: Classificação de desenvolvimento municipal a partir do IDH-M**

<b>Nível de Desenvolvimento Humano</b>	<b>Valor do IDH-M</b>
Baixo	Entre 0 e 0,499
Médio	Entre 0,5 e 0,799
Alto	Entre 0,8 e 1,0

**Fonte PNUD, 2003.**

Apesar de importante para retratar as condições humanas municipais o IDH-M possui algumas limitações, que devem ser explicitadas. Uma delas refere-se à abrangência do indicador devido ao limitado número de dimensões e variáveis que compõem o índice (PNUD, 2004). Outra crítica refere-se aos pesos atribuídos aos sub-índices que compõem o IDH-M. Assim como no IDH tradicional O IDH-M também adota o mesmo peso para as variáveis na formulação final (ESTRELA et al., 2010).

Uma alternativa às limitações do IDH-M foi a elaboração do IDH-M ampliado que inseriu novas variáveis e dimensões ao estudo. O IDH-M ampliado foi elaborado para o município de Porto Velho e contou com a inserção das dimensões ambiental e institucional para analisar o desenvolvimento municipal. No que se refere ao número de

variáveis o IDH-M ampliado foi composto por 16 variáveis selecionadas através do método de análise fatorial (ESTRELA et al., 2010).

Com o IDH-M ampliado o município apresentou desempenho inferior quando comparado ao IDH-M tradicional. Na metodologia tradicional o município de Porto Velho obteve o índice de 0,763, quando inserida novas variáveis e as dimensões o valor reduziu para 0,434, reportando-nos a hipótese de que novas dimensões e variáveis na análise podem alterar o padrão de classificação do desenvolvimento de uma localidade (ESTRELA et al., 2010).

### **2.3 Índice de Desenvolvimento Municipal do Ceará (IDM)**

O Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) desenvolveu o Índice de Desenvolvimento Municipal do Ceará (IDM) que teve sua primeira publicação em 1997. Através de quatro dimensões o IDM aborda em sua análise aspectos fisiográficos, fundiários e agrícolas, bem como dados relativos a indicadores demográficos e econômicos, faz referência a infra-estrutura e também trata da análise social dos municípios cearenses. Este conjunto de indicadores permite identificar a contribuição de cada dimensão (grupo) no desenvolvimento dos municípios do estado do Ceará (IPECE, 2010a).

O grupo 1 refere-se aos indicadores fundiários, fisiográficos e agrícolas. No cálculo do índice deste grupo consideram-se as seguintes variáveis: precipitação pluviométrica, índice de distribuição de chuvas, percentual da área explorável utilizada, percentual do valor da produção vegetal, percentual do valor da produção animal, salinidade média da água e consumo de energia rural (IPECE, 2006).

Para o segundo grupo, referente aos indicadores demográficos e econômicos, utiliza-se os dados sobre densidade demográfica, taxa de urbanização, Produto Interno Bruto (PIB) per capita, percentual do PIB do setor industrial sobre o PIB total do município, percentual do consumo de energia industrial e comercial sobre o consumo total, receita orçamentária per capita e percentual de trabalhadores do emprego formal recebendo mais de dois salários mínimos mensais (IPECE, 2006).

O grupo 3 é constituído por indicadores de infra-estrutura e apoio, sendo que as variáveis captadas para analisar esta dimensão foram: canais de radiodifusão, agências de correio, agências bancárias, percentual de domicílios com energia elétrica,

coeficiente de proximidade, rede rodoviária pavimentada relativa à área do município e veículos de carga (IPECE, 2010b).

O último grupo referente à esfera social é composto pelas variáveis: taxa de escolarização no ensino médio, taxa de aprovação no ensino fundamental, bibliotecas e/ou salas de leitura e/ou laboratórios de informática por escola, equipamentos de informática por escola, percentual de função docente no ensino fundamental com grau de formação superior, taxa de mortalidade infantil, leitos por mil habitantes, médicos por mil habitantes e taxa de cobertura de abastecimento de água (IPECE, 2010b).

A metodologia adotada na construção do índice é feita de modo que para cada grupo de indicadores desenvolve-se um indicador sintético através da técnica multivariada de análise fatorial dos componentes principais. O índice é calculado à partir das cargas fatoriais encontradas, resumindo as informações contidas em cada grupo. Os indicadores estimados para cada dimensão variam de 0 a 100, sendo que quanto mais próximo de 100, melhor o nível de desenvolvimento da unidade municipal no grupo analisado (IPECE, 2010a).

De destaque positivo na elaboração do IDM têm-se que na construção do indicador sintético (que vai agrupar todas as dimensões para mensurar em um único índice o padrão de desenvolvimento municipal), as dimensões são inseridas, com pesos diferentes, de acordo com a ponderação dos índices de cada grupo. À partir de então os municípios são classificados em 4 classes pelo método de análise de agrupamento (*cluster analysis*). Sendo que na classe 1 encontram-se os municípios mais desenvolvidos, na classe 2 municípios desenvolvidos, porém com indicadores não tão elevados, e assim sucessivamente. Com os indicadores e classes estabelecidas, é divulgada uma tabela de hierarquização dos municípios do estado (IPECE, 2010b).

## **2.4 Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)**

O Índice Paulista de Responsabilidade Social foi desenvolvido pela Fundação SEADE e teve sua primeira versão publicada no ano de 2000. O objetivo deste índice é identificar e conceituar a qualidade de vida nos municípios do estado de São Paulo. Para isto, foi adotada na metodologia as esferas presentes no IDH tradicional, ou seja, renda, escolaridade e longevidade (TORRES et al, 2003).

Para cada dimensão são criados indicadores que permitem a hierarquização dos municípios paulistas de acordo com cada esfera. Estes indicadores são expressos em uma escala de 0 a 100 e formam combinação linear das variáveis selecionadas para compor o indicador sintético<sup>6</sup>, sendo que o peso de cada variável é obtida através do método de análise fatorial (IPRS, 2010). A Tabela 6 apresenta as variáveis que compõe cada dimensão.

**Tabela 6: Variáveis para elaboração dos indicadores sintéticos do IPRS**

<b>Dimensão</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Peso</b>
<b>Riqueza</b>	Consumo de energia elétrica residencial	44%
	Consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e em serviços	23%
	Rendimento médio dos empregados com carteira assinada e do setor público	19%
	Valor adicionado per capita	14%
<b>Longevidade</b>	Moralidade infantil	30%
	Mortalidade de adultos de 60 anos e mais	20%
	Mortalidade de adultos de 15 a 39 anos	20%
	Mortalidade perinatal	30%
<b>Educação</b>	Porcentagem de jovens de 15 a 19 anos que concluíram o ensino fundamental	26%
	Porcentagem de jovens de 20 a 24 anos que concluíram o ensino médio	24%
	Porcentagem de crianças de 10 a 14 anos alfabetizadas	24%
	Porcentagem de jovens de 15 a 24 anos alfabetizados	23%
	Porcentagem de matrícula no ensino fundamental oferecidas pela rede municipal	3%

**Fonte: IPRS, 2010.**

Torres et al (2003) apresenta a síntese da escolha das variáveis selecionadas na elaboração do IPRS. Para compor os indicadores de riqueza municipal utiliza-se as

<sup>6</sup>Indicador que agrupa todas as dimensões para mensurar em um único índice o padrão de desenvolvimento da unidade espacial analisada.

variáveis: consumo de energia elétrica e valor adicionado. Para captar a riqueza familiar, as variáveis selecionadas são: rendimento médio dos empregados e o consumo de energia residencial.

No indicador de longevidade, a escolha das faixas etárias selecionadas deve-se ao fato da Fundação Seade ter determinado que estas são as variáveis significativas para analisar a qualidade de vida no estado.

Na construção da dimensão escolaridade buscou-se destacar as condições dos adolescentes e jovens, considerando-se que os dados adotados refletem a situação geral do sistema de ensino no estado.

A combinação dos três indicadores permite classificar os municípios paulistas em cinco grupos distintos, além de verificar a condição em cada uma das três dimensões abordadas. A Tabela 7 apresenta os grupos:

**Tabela 7: Classificação dos municípios de acordo com o IPRS.**

<b>Grupo</b>	<b>Desempenho nos Indicadores</b>
<b>Grupo 1</b>	Alta riqueza, média longevidade e alta escolaridade Alta riqueza, média longevidade e média escolaridade Alta riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade Alta riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade Alta riqueza, alta longevidade e média escolaridade Alta riqueza, alta longevidade e alta escolaridade
<b>Grupo 2</b>	Alta riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade Alta riqueza, média longevidade e baixa escolaridade Alta riqueza, baixa longevidade e média escolaridade
<b>Grupo 3</b>	Baixa riqueza, média longevidade e média escolaridade Baixa riqueza, alta longevidade e média escolaridade Baixa riqueza, média longevidade e alta escolaridade Baixa riqueza, alta longevidade e alta escolaridade
<b>Grupo 4</b>	Baixa riqueza, baixa longevidade e média escolaridade Baixa riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade Baixa riqueza, média longevidade e baixa escolaridade Baixa riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade
<b>Grupo 5</b>	Baixa riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade

**Fonte: IPRS, 2008.**

Destaca-se que a construção desta classificação foi baseada em técnicas de estatísticas multivariadas que agrupam os municípios de acordo com a similaridade existente entre as três dimensões consideradas. De maneira sintética, pode-se dizer que os municípios do grupo 1 destacam-se em relação aos demais por apresentarem bons indicadores nas três esferas analisadas.

O grupo 2 caracteriza-se por apresentar favorável situação em relação ao indicador de riqueza municipal, mas com precárias situações de escolaridade e longevidade. Em contraste, o grupo 3 apresenta boas condições municipais referentes a escolaridade e longevidade, porém com baixos índices de riqueza.

O grupo 4 caracteriza-se por apresentar baixa riqueza entre os municípios, e uma situação intermediária de escolaridade e/ou longevidade. E por último, o grupo 5 apresenta desempenho insatisfatório para os três indicadores analisados.

Após a classificação dos municípios em grupos, é divulgado o ranking com todas as unidades espaciais do estado que compara o desempenho municipal com o desempenho médio de todas as outras cidades paulistas (TORRES, et al., 2003).

Um ponto negativo na elaboração do IPRS é a não existência de indicador sintético, capaz de resumir em um único número o desempenho geral dos municípios, o que dificulta a comparação direta entre eles. Todavia, a importância metodológica do índice deve-se a ponderação das variáveis, e o amplo número destas na composição dos indicadores setoriais.

## **2.5 Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM)**

O Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) foi desenvolvido em 2000 pela Federação das Indústrias do Rio de Janeiro e tem como meta apresentar anualmente o nível de desenvolvimento dos 5.564 municípios brasileiros. O IFDM considera em sua análise as áreas referentes a emprego e renda, educação e saúde com igual ponderação na construção do indicador (IFDM, 2010).

No que se refere a dimensão emprego e renda o IFDM busca acompanhar os movimentos e características do mercado formal de emprego, para isto utiliza dados disponíveis no Ministério do Trabalho e Emprego. Este indicador é composto por dois subgrupos sendo o primeiro referente ao emprego formal (postos de trabalho gerados) e o segundo referente a renda (remuneração média mensal do trabalhador formal) (IFDM, 2006).

Para analisar a dimensão educacional que compõe o índice, buscou-se avaliar não só a oferta de serviços educacionais (taxa de matrícula, média de horas-aula), mas também a qualidade da educação infantil e do ensino fundamental nos municípios

brasileiros. Para isto, são coletadas informações referentes ao resultado do IDEB<sup>7</sup> e docentes com ensino superior (IFDM, 2010).

No que se refere a saúde o IFDM utiliza as variáveis que representam a atenção básica aos indivíduos. A Organização Mundial da Saúde (OMS) define a atenção básica como:

“É o primeiro nível de contato dos indivíduos, da família e da comunidade com o sistema nacional de saúde pelo qual os cuidados de saúde são levados o mais proximamente possível aos lugares onde pessoas vivem e trabalham, e constituem o primeiro elemento de um continuado processo de assistência à saúde.” (OMS, Apud IFDM, 2007).

Desta forma, as variáveis de atenção básica a saúde consideradas no IFDM são o atendimento pré-natal e mortalidade infantil.

As variáveis adotadas em cada dimensão, e os respectivos pesos são apresentadas na Tabela 8:

**Tabela 8: Variáveis para composição do IFDM**

<b>Dimensão</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Peso</b>
<b>Emprego e Renda</b>	Emprego formal	50%
	Salários médios do emprego formal	50%
<b>Educação</b>	Taxa de matrícula na educação infantil	20%
	Taxa de abandono	15%
	Taxa de distorção idade-série	10%
	Percentual de docentes com ensino superior	15%
	Média de horas-aula diárias	15%
	Resultado do IDEB	25%
<b>Saúde</b>	Número de consultas pré-natal	33,3%
	Óbitos infantis por causas evitáveis	33,3%
	Óbitos por causas mal definidas	33,3%

**Fonte: IFDM, 2007.**

<sup>7</sup> Resultado médio no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IFDM, 2007).

De acordo com a metodologia do IFDM, na elaboração do indicador sintético as três dimensões do desenvolvimento possuem igual ponderação (o que representa um aspecto negativo na elaboração do índice) e a leitura dos resultados tanto por dimensões quanto pelo índice final é bastante simples, variando entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo da unidade, maior é o nível de desenvolvimento municipal (CEFET/RJ, 2009). Com base nessa metodologia, estipularam-se as seguintes classificações:

- a) municípios com IFDM entre 0 e 0,4 à baixo estágio de desenvolvimento;
- b) municípios com IFDM entre 0,4 e 0,6 à desenvolvimento regular;
- c) municípios com IFDM entre 0,6 e 0,8 à desenvolvimento moderado;
- d) municípios com IFDM entre 0,8 e 1,0 à alto estágio de desenvolvimento.

Destaca-se que esta classificação torna o índice menos geral, ou seja, o indicador é capaz de distinguir de forma mais precisa diferentes realidades referentes ao nível de desenvolvimento. Este é um fator positivo na elaboração do IFDM.

À partir destas classificações, elabora-se o ranking do nível de desenvolvimento dos municípios brasileiros.

Destaca-se que além da publicação deste ranking, há a análise do cenário social e econômico, o que permite um estudo mais minucioso do processo de desenvolvimento de municípios que apresentam grandes variações entre a publicação atual e dos períodos anteriores (IFDM, 2010).

A compreensão do padrão do desenvolvimento municipal é outro objetivo inserido na elaboração do IFDM. Para isto, são divulgados dados sobre a evolução do padrão de desenvolvimento com base nos indicadores de anos anteriores, dessa forma é possível obter a série temporal que justifique o processo de desenvolvimento ( se este é contínuo ou deve-se a algum fato excepcional daquele período) (IFDM, 2006).

## **2.6 Sistema de Índices de Sustentabilidade Urbana (SISU)**

O Sistema de Índices de Sustentabilidade Urbana (SISU) foi elaborado pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional de Minas Gerais da Universidade Federal de Minas Gerais (CEDEPLAR/UFMG) com objetivo de fornecer informações que permitem analisar o desenvolvimento metropolitano (BRAGA et al., 2004).

Seguindo o padrão de desenvolvimento proposto nos últimos anos, o SISU analisa as dimensões: ambiental, político-institucional e ainda insere na análise o desenvolvimento humano municipal. Cabe destacar que na metodologia utilizada no SISU cada dimensão é avaliada por um indicador, ou seja, é possível analisar individualmente o desenvolvimento ambiental, político-institucional e o desenvolvimento humano da região metropolitana em questão. Os índices temáticos, que referem-se a cada dimensão, são formados por um conjunto de indicadores que por sua vez, são compostos por uma série de variáveis relativas à dimensão analisada, através de variável direta ou *proxy* (SOARES et al., 2006).

A dimensão ambiental é composta por oito indicadores que captam informações referentes à: qualidade dos recursos hídricos, do ar e do solo; preservação da cobertura vegetal nativa; oferta municipal de serviços sanitários; adequação habitacional; e a pressão que o processo produtivo e o consumo geram sobre o ambiente (BRAGA, 2006).

Na dimensão política-institucional as variáveis selecionadas para efetuar a análise são: autonomia político-fiscal; gestão pública municipal; gestão ambiental municipal; e informação e participação política da população das metrópoles analisadas (BRAGA, 2004).

Para composição da dimensão referente ao desenvolvimento humano considera-se o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) que analisa variáveis referentes a educação riqueza e escolaridade do município (PNUD, 2003).

A metodologia de cálculo do Sistema de Índice de Sustentabilidade Urbana tem como primeiro passo o tratamento estatístico das variáveis. Nesta etapa são identificados os valores extremos das variáveis e estes são substituídos pelos valores correspondentes a 2,5% e 97,5% dos limites inferior e superior da amostra, respectivamente. Depois as variáveis são padronizadas pelo método Z-score que transforma as variáveis na mesma escala numérica (BRAGA, 2006).

O processo para tornar o indicador adequado, isto é, a seleção das variáveis pertinentes na composição do indicador é feita através da análise multivariada. Após realizar os testes estatísticos padroniza-se os indicadores pelo método dos máximos e mínimos, fazendo com que seus valores variem entre 0 e 1. Desta forma a unidade espacial que apresentar valores igual a 1 no indicador caracteriza-se com bom desempenho e aquela que possuir valor em torno de 0 apresenta resultado insatisfatório na dimensão analisada (BRAGA, 2006).

Embora o SISU apresente um expressivo número de variáveis e pondere estas variáveis para chegar a um indicador final, sua metodologia dificulta a comparação entre as unidades analisadas, visto que não possui indicador sintético que represente o desempenho geral dos centros metropolitanos.

A Tabela 9 ilustra as potencialidades e limitações na revisão feita neste capítulo. Nesta mesma tabela expõe-se os pontos positivos de cada metodologia que serão empregados na construção do IDAm.

**Tabela 9: Potencialidades e limitações das metodologias dos indicadores.**

<b>Indicador</b>	<b>Potencialidades</b>	<b>Limitações</b>
<b>Índice de Condições de Vida</b>	Número de variáveis; Número de esferas analisadas; Simplicidade de interpretação; Ponderação das variáveis; Indicador setorial; Indicador sintético.	Média simples entre as dimensões.
<b>Índice de Desenvolvimento Humano Municipal</b>	Simplicidade de interpretação; Indicador setorial; Indicador sintético.	Número de esferas analisadas; Número de variáveis; Média simples entre as dimensões.
<b>Índice de Desenvolvimento Municipal do Ceará</b>	Número de variáveis; Número de esferas analisadas; Indicador sintético; Indicador setorial; Ponderação entre as dimensões.	Interpretação.
<b>Índice Paulista de Responsabilidade Social</b>	Número de variáveis; Indicador setorial; Ponderação das variáveis; Simplicidade de interpretação.	Ausência de indicador sintético; Número de esferas analisadas.
<b>Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal</b>	Número de variáveis; Ponderação das variáveis; Indicador setorial; Indicador sintético.	Número de esferas analisadas; Interpretação; Média simples entre as dimensões.
<b>Sistema de Índices de Sustentabilidade Urbana</b>	Número de esferas analisadas; Número de variáveis; Simplicidade de interpretação; Ponderação das variáveis; Indicador setorial.	Ausência de indicador sintético.
<b>Índice de Desenvolvimento Ampla (IDAm)</b>	Número de esferas; Número de variáveis; Indicador setorial; Indicador sintético; Ponderação entre as dimensões.	Interpretação.

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

### **3. METODOLOGIA**

O modelo teórico irá apresentar uma breve evolução dos indicadores de sustentabilidade. A parte, referente a materiais e métodos irá exibir o processo de elaboração do Índice de Desenvolvimento Amplo (IDAm).

O modelo analítico irá exibir a metodologia de análise fatorial, que será utilizada na construção do IDAm. A seção de dados irá abordar a justificativa para as variáveis selecionadas, a base de dados utilizada e o programa estatístico adotado.

#### **3.1.1 Modelo Teórico – A evolução dos indicadores**

Até meados dos anos 1950 o crescimento econômico das nações era sinônimo de desenvolvimento, sendo encarado como meta a ser atingida por todos os países. Esta visão do desenvolvimento, que ficou conhecida como economicista, tinha como premissa a idéia de que o crescimento econômico do país seria um processo linear, quantificável e de duração ilimitada (RIBEIRO, 1992).

De acordo com a corrente economicista, o êxito econômico asseguraria o progresso das nações (referindo-se as questões sociais e políticas). Desta forma, qualquer distúrbio ou tensão que surgisse na sociedade eram vistos como parte do processo de desenvolvimento. Sob este foco economicista, no fim da década de 1950 adotou-se o Produto Interno Bruto (PIB) para indicar o progresso de uma economia. (RATTNER, 2003).

Aos poucos a associação exclusivamente do fator econômico ao processo de desenvolvimento dos países foi perdendo espaço. Um fato que contribuiu para isto foi a publicação do trabalho *Primeira Década de Desenvolvimento das Nações Unidas (1960-1970)*, que apresentou a relação direta entre o crescimento econômico e o aprofundamento das desigualdades e problemas sociais entre as nações em desenvolvimento. Neste estudo ficou evidente que os problemas sociais e políticos, que os economicistas consideravam transitórios, não foram eliminados apenas com o crescimento econômico (RATTNER, 2003).

As distorções percebidas no processo de crescimento econômico, tais como a concentração de renda e o crescente índice de desemprego, deram origem a uma nova forma de medir o desenvolvimento dos países (ROSA, 2008). Em meados da década de 1960 passou-se a adotar o PIB per capita, a taxa de mortalidade infantil e a taxa de

analfabetismo para medir o estágio de desenvolvimento das nações (BRAGA et al., 2004).

Em 1990 surgiu o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) contrapondo-se ao PIB per capita como ferramenta para mensurar o grau de desenvolvimento do países. Criado por Mahbub Ul Haq <sup>8</sup> com a colaboração de Amartya Sen<sup>9</sup> o indicador sintetizava o nível de desenvolvimento nas variáveis riqueza, escolaridade e longevidade (PNUD, 2011).

Em relação à metodologia o IDH considera na dimensão riqueza a variável renda per capita (peso 1/3); para compor a longevidade, considera-se a esperança de vida ao nascer em anos (peso de 1/3); e para análise da escolaridade utiliza-se duas variáveis: média de anos de estudo (peso 1/9) e taxa de analfabetismo (peso 2/9) (UNDP, 2011).

Estrela et al. (2010) destaca no IDH a vantagem da simplicidade na interpretação de seus resultados e a disponibilidade de seus componentes para diversas regiões, o que facilitou a comparação, possibilitando a visão sintética do desempenho entre os países.

Mesmo considerado um avanço no que se refere à metodologia de índices, este novo indicador apresentava duas principais restrições: o número reduzido de variáveis e a metodologia fundamentada em uma média aritmética simples. De acordo com Braga et al. (2004), por não inserir a dimensão ambiental o indicador deixa de ser compatível com qualquer conceito de desenvolvimento sustentável.

Noorbakhsh (1998), ao se referir à segunda restrição destaca que a metodologia torna o indicador inconsistente com a realidade, visto que nem todas as economias apresentam o mesmo desempenho nas variáveis analisadas, gerando, portanto, valores viesados no índice.

As frequentes críticas em relação ao IDH geraram discussões que deram origem a novas versões de indicadores de desenvolvimento, que incorporaram novas variáveis e dimensões. Desta forma, o final do século XX foi um período que pôde ser caracterizado como início de novas abordagens e estudos referentes ao desenvolvimento.

Nesta época surgiu a necessidade de se compreender a qualidade e eficácia do processo educacional, analisar de forma mais completa a saúde da população, bem

---

<sup>8</sup> Economista paquistanês, pioneiro na teoria do desenvolvimento humano e criador do Relatório de Desenvolvimento Humano. Participou da direção de políticas do Banco Mundial, e foi Ministro da Economia do Paquistão.

<sup>9</sup> Foi professor em Delhi School of Economics, London School of Economics, Oxford e Harvard. Reitor de Cambridge e um dos fundadores do Instituto Mundial de Pesquisa em Economia do Desenvolvimento.

como buscar formas de produção que considerassem a preservação ambiental. Diante destas transformações o conceito de desenvolvimento sustentável<sup>10</sup> recebeu maior espaço nas discussões públicas e na comunidade científica, ganhando um sentido que extrapolou apenas o domínio econômico na análise do desenvolvimento (NAHAS, 2000).

Apoiando-se nesta nova ótica, surgiram dimensões que foram inseridas na análise do desenvolvimento tais como, ambiental, política e institucional. A necessidade de analisar o desenvolvimento na sua forma sustentável, fez com que os indicadores se tornassem mais complexos dada a impossibilidade de se obter um índice satisfatório com reduzido número de variáveis (SILVA; CÂNDIDO; MARTINS, 2009).

Um dos primeiros trabalhos a inserir a esfera ambiental para compor o indicador de sustentabilidade foi realizado pelas Universidades de Yale e Columbia em 1999. O *Environmental Sustainability Index* (Índice de Sustentabilidade Ambiental) teve como objetivo analisar e avaliar a sustentabilidade no longo prazo, além de identificar os determinantes deste processo de desenvolvimento (WORLD ECONOMIC FORUM, 2000).

Todavia, a inserção de variáveis que compõem a dimensão ambiental não foram suficientes para gerar o indicador completo. Neste contexto, novos trabalhos foram desenvolvidos agregando outras dimensões ao estudo. Importante exemplo destes trabalhos foi o *Dashboard of Sustainability* (Painel de Sustentabilidade), desenvolvido ao longo da década de 1990 sob responsabilidade do *International Institute for Sustainable Development* (Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável). A estrutura do painel inseriu a dimensão institucional na análise sendo, portanto, formado por indicadores sociais, econômicos, ambientais e institucionais (BENETTI, 2006).

---

<sup>10</sup> Em 1973 o canadense Maurice Strong surge com o conceito de um desenvolvimento com bases ecológicas que passou a ser conhecido posteriormente como ecodesenvolvimento. Três anos depois, Ignacy Sachs adiciona a proposta seis princípios básicos que deveriam estar dentro do conceito de sustentabilidade: satisfação das necessidades básicas, solidariedade com as gerações futuras, participação da população envolvida, elaboração de um sistema social que garantisse emprego, segurança social e respeito as outras culturas, além da preservação ambiental (SOBRINHO, 2008).

Foram os debates em torno do ecodesenvolvimento que abriram espaço ao conceito de desenvolvimento sustentável. O mais notório destes conceitos foi proposto em 1987 pela Comissão de Brundtland, em seu relatório denominado *Nosso Futuro Comum* norteado pelo princípio de que o desenvolvimento sustentável é aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de satisfação das gerações futuras, interligando questões referentes a economia, tecnologia, política, meio ambiente e sociedade (LOPES; CLARO, 2008).

Outros dois indicadores que merecem destaque são o *Barometer of Sustainability* (Barômetro de Sustentabilidade) e *Ecological Footprint* (Pegada Ecológica). O primeiro foi desenvolvido pelo *The World Conservation Unit* (Unidade de Conservação Mundial) em parceria com o *The International Development Research Center* (Centro de Pesquisa para o Desenvolvimento Internacional) visando a avaliação da sustentabilidade do sistema baseando-se em fatores econômicos, ambientais e sociais.

Por outro lado, o *Ecological Footprint* foi desenvolvido em 1996 por Mathis Wackernagel e William Rees da Universidade de Colúmbia Britânica, tendo como objetivo calcular a capacidade de carga do sistema, isto é, considera a energia e recursos naturais e a capacidade de absorção de resíduos ou dejetos do sistema, buscando representar a sustentabilidade nesta ligação direta entre meio ambiente e sociedade (KRAMA, 2009).

Destaca-se que no Brasil esta preocupação com a qualificação e mensuração do processo de desenvolvimento teve como fato difusor a Agenda 21. Esta agenda foi produto de uma Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em 1992. Foi a mais ambiciosa tentativa de especificar quais são as ações necessárias, em nível global, para promover o novo perfil de desenvolvimento, considerando-se as dimensões econômica, social, ambiental, política, institucional e cultural (AGENDA 21 LOCAL, 2011).

No Brasil a Agenda 21 teve como foco o estudo das cidades, o que acabou gerando a necessidade de novos indicadores para analisar o desenvolvimento em escalas municipais (ROSA, 2008).

A partir de então houve uma grande difusão de indicadores nacionais referentes às regiões, centros metropolitanos e municípios. Alguns exemplos de instrumentos de análise de desenvolvimento utilizados no Brasil são: o Índice de Condições de Vida (ICV), Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), o Sistema de Índices de Sustentabilidade Urbana (SISU), o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) e o índice de Desenvolvimento Municipal do Ceará (IDM) que serão apresentados com maiores detalhes no capítulo a seguir.

### **3.1.2 Considerações sobre a construção de indicadores**

A utilização de indicadores para reunir informações de caráter técnico e científico tem adquirido um peso crescente no meio acadêmico. Em função disto, é comum que os trabalhos associados à elaboração destes indicadores mostrem de forma diferente e com distintos pesos as questões abordadas (SILVA; CÂNDIDO; MARTINS, 2009).

Jannuzzi (2005) e Scipioni et al. (2009) afirmam que as informações dos indicadores devem ser agrupadas em temas específicos (dimensões) sempre tendo em vista questões como saúde, educação, administração municipal, tendências demográficas, infância, comunicação, dentre outros que se mostrarem pertinentes na análise.

Rattner (2003) define os indicadores como um instrumental estatístico para mensurar os elementos referentes às condições sociais e de bem-estar dos diversos segmentos da sociedade. O autor ainda faz referência a importância de indicadores capazes de avaliar o desenvolvimento em escalas menores (como municipal), e aborda a premissa do indicador reproduzir de forma fidedigna a realidade.

Com o objetivo de sintetizar as características desejáveis em um indicador a *Organization For Economic Co-Operation and Development* (Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento) divulgou em 1993 uma revisão sobre o conjunto de indicadores que sintetizassem o desempenho ambiental. As prioridades listadas no trabalho tornaram-se referências para demais trabalhos sobre indicadores, sendo estas: (OCDE, 1993)

- 1º) Possuir simplicidade e fácil interpretação;
- 2º) Fornecer um quadro representativo da situação analisada;
- 3º) Fornecer base para comparações;
- 4º) Estar associado a meta ou valor limite de modo que os interessados possam comparar e avaliar o significado dos valores observados;
- 5º) Mostrar tendências ao longo do tempo;
- 6º) Responder a mudanças do sistema.

A utilização de indicadores para avaliar a dinâmica de uma localidade ou região deve levar em conta os objetivos essenciais para o qual o mesmo foi concebido. Basicamente presume-se que o indicador tem por objetivos principais: (OCDE, 1993)

- 1º) Definir ou monitorar uma realidade;
- 2º) Facilitar o processo de tomada de decisão por parte do poder público;
- 3º) Evidenciar em tempo hábil uma modificação significativa em um dado sistema;
- 4º) Caracterizar a realidade; Estabelecer restrições na determinação de padrões;
- 5º) Tornar perceptíveis as tendências;
- 6º) Sistematizar informações simplificando a interpretação de fenômenos complexos;
- 7º) Ajudar a avaliar o progresso em direção ao objetivo estabelecido.

A revisão elaborada pela OCDE ainda inclui premissas referentes às fontes de dados adotadas na construção dos indicadores. De acordo com o documento, os dados devem estar disponíveis para atualizações e devem ser coletados de instituições reconhecidas para gerar credibilidade no índice.

De uma maneira sintética o processo de elaboração de indicadores é apresentado por Rabelo e Lima (2007) através das seguintes etapas: definição e caracterização do objeto de estudo, seleção dos itens, combinação dos itens no indicador, ponderação e valoração. A primeira etapa referente caracterização do objeto de estudo trata da delimitação do local a ser analisado, neste caso pode ser uma micro-região, estado ou município. A seleção dos itens destaca a necessidade de observar as características das dimensões que se pretende mensurar, podendo englobar na análise variáveis que representem questões econômicas, sociais, ambientais, institucionais e outras.

Uma vez selecionados os itens e as dimensões que irão compor o indicador, é necessário determinar quanto cada vai contribuir para o valor final. Isto significa que é necessário determinar se cada item terá o mesmo valor ou se haverá um sistema de pesos.

Finalmente, a valoração refere-se ao intervalo de variação do índice, indicando o nível de desenvolvimento mínimo e máximo (utilizando uma escala numérica) e a graduação que determina os parâmetros de desenvolvimento dentro desta escala (baixo, médio e alto desenvolvimento).

As etapas acima referidas na construção de indicadores ajudam a orientar e padronizar a elaboração de indicadores sociais. A melhor compreensão das etapas na elaboração também auxilia na avaliação e utilização destes indicadores. Entretanto, ao

elaborar o índice deve-se levar em conta que existem limitações no processo, estas em geral referem-se a inexistência de informações básicas, dificuldade na definição de cálculos matemáticos que representem de forma satisfatória as variáveis selecionadas, perda de informação no processo de agregação das informações e dificuldade de aplicação em algumas áreas. Todavia, entre as vantagens na elaboração de um indicador destaca-se a avaliação dos níveis de desenvolvimento e a fácil comparação, compilação das informações em caráter científico, identificação de variável chave no sistema e facilidade de transmissão de informação (KRAMA, 2009).

Estas vantagens e desvantagens dos indicadores e a complexidade que acompanha a elaboração destes, é resultado de um processo histórico da evolução do conceito de desenvolvimento desde meados do século XX. A medida que novas interpretações da definição de desenvolvimento foram surgindo, a necessidade de novas formas de mensurar este processo foi ganhando espaço no meio acadêmico. O importante é destacar que o conceito de desenvolvimento (com destaque para o conceito de desenvolvimento sustentável) é complexo e controverso, o que torna o trabalho de elaboração de indicadores árduo e contínuo, pois estes precisam retratar uma sociedade que se encontra em constante processo de transformação.

### **3.2 Material e método**

O Procedimento de análise fatorial escolhido para elaborar o IDAm foi o método dos componentes principais, com a elaboração da matriz de correlação (R), visto que esta é a forma recomendada quando não há suposição de normalidade na distribuição das variáveis (KLEFENS,2009).

Através desta matriz pode-se obter os autovalores e autovetores para que sejam determinadas as combinações lineares, que serão as novas variáveis denominadas componentes principais. Sendo que cada componente principal é a combinação linear das variáveis originais, independentes entre si e estimadas com o propósito de reter, em ordem de estimação e em termos de variação total, os dados contidos nas variáveis iniciais (VICINI, 2005).

Para obtenção dos fatores, é necessário determinar quantos fatores pretende-se extrair, para isto será utilizado o critério de Kaiser que recomenda que sejam

desprezados aqueles fatores cujos autovalores (variância ou correlação explicada) seja menor que a média das variâncias (ou correlações) (AFONSO e MELÃO, 2007).

Determinado o número de fatores, pode-se extrair informações sobre cargas fatoriais, que são parâmetros do modelo e expressam a covariância entre cada fator e as variáveis originais, e também pode-se obter informações referentes a comunalidade, que é o quanto uma variável é explicada pelo número de fatores comuns escolhidos (MORAES e ABIKO, 2006).

Obtidos os fatores será realizada rotação ortogonal. Visto que esta forma de rotação mantém os fatores independentes entre si, pois deixa pesos fatoriais altos associados a algumas variáveis para um fator e baixo para os outros, facilitando a leitura e definindo de maneira mais clara os grupos de variáveis que fazem parte de um fator estudado. Na rotação ortogonal o método utilizado será o varimax, que define de forma mais objetiva quais variáveis estão associadas com um dado fator e quais não estão. Cabe destacar que esta rotação mantém as propriedades estatísticas inalteradas, mesmo alterando a matriz de cargas fatoriais. Após esta rotação será obtido o peso (ou coeficiente) das cargas fatoriais através da matriz de coeficientes de cargas fatoriais (KLEFENS, 2009).

Após obtenção das cargas fatoriais e seus respectivos pesos, o índice de desenvolvimento ampliado será elaborado à partir dos coeficientes das cargas fatoriais encontradas, resumindo as informações contidas nas distintas dimensões de desenvolvimento proposta por Barbieri (2000, 2006) e Sachs (1993) apud FREY(2001).

### **3.3 Cálculo do IDAm**

A construção do índice seguirá a metodologia proposta pela Secretaria de Planejamento e Gestão do Ceará, juntamente com o IPECE (Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará) na construção do índice de desenvolvimento municipal de 2008. A escolha desta metodologia deve-se a:

1º) Utilização de análise fatorial para trabalhar com número expressivo de variáveis;

2º) Elaboração de indicadores para cada dimensão (permitindo análise individual de cada esfera analisada);

3º) Indicador sintético com diferente ponderação para cada dimensão.

O índice que apresentará as informações contidas pelos fatores será:

$$IG_{mg} = \sum_{j=1}^k \frac{\lambda_j}{tr(R)} F_{mjg} \quad (30)$$

Onde,

$IG_{mg}$  = índice do município m dentro da dimensão g;

$\lambda_j$  = j-ésima raiz característica da matriz de correlação da dimensão g;

k = número de fatores escolhidos;

$F_{mjg}$  = carga fatorial do município m, do fator j na dimensão g;

$tr(R)$  = traço da matriz de correlação.

Para possibilitar a comparação com a classificação do IDH, a base do índice será transformada, tal que varie entre zero a um:

$$I_{mg} = \left[ \frac{IG_{mg} - IG_{\min}}{IG_{\max} - IG_{\min}} \right] \quad (31)$$

Uma vez definido os índices setoriais, será elaborado o índice global mediante a ponderação dos índices em cada dimensão do desenvolvimento. Para se estabelecer o peso de cada dimensão a fórmula será:

$$Pg = \frac{100n - \sum_{i=1}^n I_{ij}}{100gn - \sum_{j=1}^g \sum_{i=1}^n I_{ij}} \quad (32)$$

Onde,

n = número de municípios;

g = número de dimensões;

$Pg$  = peso para a dimensão g;

$I_{ij}$  = índice do município  $i$  na dimensão  $j$ .

Dessa forma o índice de desenvolvimento amplo será dado por:

$$IDAm = \sum_g P_g \cdot Im_g \quad (33)$$

A interpretação do IDAm seguirá o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal, visto que os intervalos menores de variação do índice permitem uma caracterização mais precisa do desenvolvimento municipal. O IDAm variará entre 0 e 1, sendo que entre 0,8 e 1 indica um alto desenvolvimento (Grupo 1); valores no intervalo de 0,6 a 0,8 correspondem a um desenvolvimento moderado (Grupo 2); de 0,4 a 0,6 classificam-se os municípios com desenvolvimento regular (Grupo 3); e abaixo de 0,4 são os municípios considerados de baixo estágio de desenvolvimento (Grupo 4), como ilustra a Tabela 10:

**Tabela 10: Classificação dos municípios de acordo com o IDAm**

<b>Nível de desenvolvimento</b>	<b>Intervalo de variação</b>
Grupo 1	( > 0,8 ; ≤ 1,0 )
Grupo 2	( > 0,6 ; ≤ 0,8 )
Grupo 3	( > 0,4 ; ≤ 0,6 )
Grupo 4	( ≥ 0 ; ≤ 0,4 )

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

### **3.4 Modelo Analítico – Análise Fatorial**

O objetivo da análise fatorial é observar a variação de uma quantidade de variáveis originais usando um número menor de fatores, sendo que cada variável original pode ser expressa como combinação linear desses fatores mais o resíduo que reflete o quanto a variável é dependente de outra (FERREIRA, 1996).

Cabe destacar que além da redução de dados, sumarização e análise das relações entre as variáveis, tentando explicá-las em termos de suas dimensões subjacentes comuns, a análise fatorial é uma técnica de interdependência, isto é, não há explicitada a variável dependente (KLEFENS, 2009). De acordo com Barroso e Artes (2003) apud KLEFENS (2009) a análise fatorial é o conjunto de técnicas estatísticas cujo objetivo é representar ou descrever o conjunto de variáveis originais a partir de um número menor de variáveis hipotéticas, ou seja, é formado um conjunto menor de variáveis a partir da estrutura de dependência existente entre as variáveis originais, sendo que é possível saber o quanto cada fator está associado a cada variável e o quanto cada conjunto de fatores explica a variabilidade total dos dados originais.

As variáveis  $X_1, X_2, \dots, X_p$  geram como combinações lineares um número pequeno de variáveis aleatórias não observáveis  $F_1, F_2, \dots, F_m$  (sendo  $m < p$ ) que são denominados fatores. Estes fatores gerados assemelham-se com as variáveis originais (pois ambos variam de indivíduo para indivíduo), porém diferem em não poderem ser medidos ou observados (VICINI, 2005).

O modelo fatorial ortogonal pressupõe que as variáveis do vetor  $X_{p \times 1}$  sejam linearmente dependentes, expressas em termos de algumas variáveis aleatórias  $F_1, F_2, \dots, F_m$  denominadas fatores comuns e  $p$  fontes de variação  $E_1, E_2, \dots, E_p$  denominadas erros ou fatores específicos. Em geral o modelo de análise fatorial é representado por:

$$X_i - \mu_i = \ell_{i1}F_1 + \ell_{i2}F_2 + \dots + \ell_{im}F_m + \varepsilon_i \quad (6)$$

O coeficiente  $\ell_{ij}$  é chamado de carga da  $i$ -ésima variável no  $j$ -ésimo fator, então a matriz  $L$  é a matriz de cargas fatoriais. Matricialmente, o modelo é expresso por:

$$X_{p \times 1} - \mu_{p \times 1} = L_{p \times m}F_{m \times 1} + \varepsilon_{p \times 1} \quad (7)$$

Klefens (2009) destaca que partindo do modelo acima e das suposições a seguir em termos dos operadores de esperanças e covariâncias obtém-se o modelo fatorial ortogonal:

$$\begin{aligned}
E(F) &= 0, \\
\text{cov}(F) &= E(FF') = I
\end{aligned}
\tag{8}$$

Isso equivale dizer que os elementos do vetor  $F$  são não correlacionados, então:

$$E(\varepsilon) = 0 \tag{9}$$

$$\text{cov}(\varepsilon) = E(\varepsilon\varepsilon') = \Psi = \begin{pmatrix} \psi_1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \psi_2 & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \psi_p \end{pmatrix}
\tag{10}$$

Assumindo que  $F$  e  $\varepsilon$  são independentes:

$$\text{cov}(\varepsilon, F) = E(\varepsilon, F') = 0 \tag{11}$$

Sendo assim, a estrutura do vetor  $X$  será definida por:

$$\text{cov}(X) = \sum = E[(X - \mu)(X - \mu)'] \tag{12}$$

Ferreira (1996) destaca que substituindo  $X - \mu$  no modelo matricial pode-se verificar que:

$$\begin{aligned}
(X - \mu)(X - \mu)' &= (LF + \varepsilon)(LF + \varepsilon)' \\
&= (LF + \varepsilon)[(LF)' + (\varepsilon)'] \\
&= (LF)(LF)' + \varepsilon(LF)' + (LF)\varepsilon' + \varepsilon\varepsilon'
\end{aligned}
\tag{13}$$

Então:

$$\begin{aligned}
\text{cov}(x) &= \sum \\
&= E[(X - \mu)(X - \mu)'] \\
&= E[(LF)(LF)' + \varepsilon(LF)'(LF)\varepsilon' + \varepsilon\varepsilon'] \\
&= E[LFF'L' + \varepsilon F'L' + LF\varepsilon' + \varepsilon\varepsilon'] \\
&= LE(FF')L' + E(\varepsilon F')L' + LE(F\varepsilon') + E(\varepsilon\varepsilon') \\
&= LL' + \Psi
\end{aligned} \tag{14}$$

Sendo a expressão final a maneira simplificada de expressar o modelo fatorial, na estimação dos parâmetros.

Então, sendo  $\sum = LL' + \Psi$  pode-se encontrar a covariância entre os componentes:

$$\begin{aligned}
\text{cov}(X, F) &= E[(X - \mu)F'] \\
&= E[(LF + \varepsilon)F'] \\
&= E[LFF' + \varepsilon F'] \\
&= LI + 0 \\
&= L
\end{aligned} \tag{15}$$

Então  $\text{cov}(X, F) = L$ , em que  $L$  é a matriz de cargas fatoriais e  $\text{cov}(X, F_i) = \ell_{ij}$ , em que  $\ell_{ij}$  é o coeficiente chamado de carga da  $i$ -ésima variável no  $j$ -ésimo fator. Sendo as cargas fatoriais, as covariâncias medidas entre as variáveis observadas e os fatores comuns. A Klefens (2009) destaca a relação entre as variâncias das variáveis originais e as cargas fatoriais. Esta relação é expressa a seguir:

$$\begin{aligned}
\text{var}(X_i) &= E(X_i^2) - [E(X_i)]^2 \\
&= E[(X_i - \mu_i)^2] - [E(X_i - \mu_i)]^2 \\
&= E[(\ell_i F_i + \varepsilon_i)^2] - [E(\ell_i F_i + \varepsilon_i)]^2 \\
&= \ell_i^2 + \psi_i \\
&= \ell_{i1}^2 + \ell_{i2}^2 + \dots + \ell_{im}^2 \\
&= \sigma_{ii}
\end{aligned}
\tag{16}$$

$$\begin{aligned}
\text{cov}(X_i, X_k) &= E(X_i - \mu_i)(X_k - \mu_k)' \\
&= \ell_{i1}\ell_{k1} + \ell_{i2}\ell_{k2} + \dots + \ell_{im}\ell_{km} \\
&= \sigma_{ik}
\end{aligned}
\tag{17}$$

Em que  $\sigma_{ii}$  é a variância da  $i$ -ésima variável e  $\sigma_{ik}$  mostra o quanto a variável  $i$  está associada a variável  $j$ . Calculando a correlação existente entre o fator e cada variável observada, pode-se obter uma interpretação mais simplificada do fator comum:

$$\begin{aligned}
\text{cov}(X_i, F_j) &= \frac{\text{cov}(X_i, F_j)}{\sqrt{\text{var}(X_i) \text{var}(F_j)}} \\
&= \frac{\ell_{ij}}{\sigma_i}
\end{aligned}
\tag{18}$$

A partir de então pode-se estimar o modelo fatorial. Este método de estimação está baseado no método dos componentes principais, no qual a matriz de variância amostral  $S$  é descrita em termos dos pares de autovalores e autovetores  $(\hat{\lambda}_i, \hat{e}_i)$ . O nome deste método de estimação advém do fato de que a carga dos coeficientes dos

primeiros fatores são os componentes principais da amostra. A estimativa deste modelo pode ser escrita da seguinte forma:

$$X = L'F + \varepsilon \quad (19)$$

Em que  $L'F + \varepsilon$  são desconhecidos. A matriz  $X_{n \times p}$  é de observações e  $F_{n \times m}$  é não observada contendo os  $m$  fatores comuns para as  $n$  observações.  $L_{p \times m}$  é a matriz de carga desconhecida dos  $m$  fatores e  $\varepsilon_{n \times p}$  é a matriz não observada com os valores dos  $p$  fatores específicos para as  $n$  observações. A grande vantagem deste método é não pressupor a normalidade dos dados envolvidos e por gerar estimativas simples e diretas dos escores fatoriais.

Contudo, Ferreira (1996) destaca que, quando a dependência do conjunto de dados é analisada pode ocorrer casos em que as variáveis não são proporcionais, possuindo desta forma, grandezas diferentes. O método dos componentes principais exhibe neste caso uma grande sensibilidade às diferentes grandezas, sendo recomendável a padronização das variáveis:

$$Z_j = \begin{pmatrix} \frac{(x_{j1} - \bar{x}_1)}{\sqrt{S_{11}}} \\ \frac{(x_{j2} - \bar{x}_2)}{\sqrt{S_{22}}} \\ \vdots \\ \frac{(x_{jp} - \bar{x}_p)}{\sqrt{S_{pp}}} \end{pmatrix} \quad (20)$$

Klefens (2009) observa que a matriz de covariância  $S$  é a matriz de correlação  $R$  das observações  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , portanto são necessárias algumas considerações em relação aos resultados anteriores:

- primeiramente a decomposição  $\Sigma = LL' + \Psi$  deve ser feita sobre a matriz de correlações dos dados:

$$\rho = LL' + \Psi \quad (21)$$

- a correlação entre as variáveis originais e os fatores darão as cargas fatoriais:

$$\text{corr}(X_i, F_j) = \frac{\text{cov}(X_i, F_j)}{\sqrt{\text{var}(X_i) \text{var}(F_j)}} = \ell_{ij} \quad (22)$$

- As comunalidades passam a ser interpretadas como a proporção da variabilidade das variáveis padronizadas explicada pelos fatores:

$$\text{var}(Z_i) = 1 = \ell_{i1}^2 + \ell_{i2}^2 + \dots + \ell_{im}^2 + \psi_1 \quad (23)$$

- A média das cargas ao quadrado é a proporção da variância total explicada pelo fator  $j$ , em que  $\sigma_T^2 = p$ , tratando-se portanto, das médias das cargas fatoriais ao quadrado:

$$\lambda_j = \sum_{i=1}^p \frac{\ell_{ij}^2}{p} \quad (24)$$

- a média das comunalidades é a proporção da variabilidade total dos dados padronizados explicada pelo conjunto de fatores, em que  $\sigma_T^2 = p$ , tratando-se portanto, da média das comunalidades:

$$\frac{\sum_{i=1}^p c_i^2}{p} \quad (25)$$

O próximo procedimento refere-se a escolha do número de fatores. Na literatura há distintos critérios para a escolha do número de fatores<sup>11</sup>, mas neste estudo trataremos do critério de Kaiser.

O critério de Kaiser está baseado na retenção de fatores cujos autovalores sejam maior que um. Em essência esse descarte representa que um fator de extrato deve possuir poder explicativo ao menos equivalente a uma variável original, do contrário deve ser descartado. Este critério foi proposto por Kaiser em 1960 e de acordo com StatSoft (2011) é o método de seleção de fatores mais difundido.

Obtidos os fatores Rezende et al.(2007) destaca que em geral, a primeira solução não é a mais correta, fornecendo muitas vezes apenas um fator bem correlacionado com todas as variáveis. Há portanto, a necessidade de realizar a interpretação mais adequada, procedendo com algum tipo de rotação das cargas fatoriais. Será adotada a rotação fatorial ortogonal, visto que neste processo as propriedades estatísticas dos fatores ficam inalteradas, embora a matriz de carga fatorial não seja mais a mesma. Sendo a matriz  $pxm$  de carga fatorial submetida a rotação rígida pela matriz ortogonal T ( $mxn$ ) por meio da operação:

$$L^* = LT \quad (26)$$

Então a ortogonalidade de T, isto é:

$$TT' = T'T = I \quad (27)$$

Faz com que as comunalidades fiquem alteradas (FERREIRA, 1996).

Kaiser (1959) apud FERREIRA (1996) propôs uma medida de estrutura simples relacionada a soma das variâncias das cargas fatoriais quadráticas dentro de cada dentro da coluna da matriz de L fatores. O critério “Varmiax” de linha de Kaiser é:

$$V^* = \frac{1}{p^2} \sum_{j=1}^m \left[ p \sum_{i=1}^p \ell_{ij}^4 - \left( \sum_{i=1}^p \ell_{ij}^2 \right)^2 \right] \quad (28)$$

---

<sup>11</sup> Kaiser, *scree plot* e a proporção da variância explicada total ou por variável (AFONSO e MELÃO, 2007).

Este critério dá pesos iguais às respostas com grandes e pequenas comunalidades e Kaiser sugere a melhora deste critério pelo uso do critério alternativo:

$$V = \frac{1}{p^2} \sum_{j=1}^m \left[ p \sum_{i=1}^p x_{ij}^4 - \left( \sum_{i=1}^p x_{ij}^2 \right)^2 \right] \quad (29)$$

Em que:

$$x_{ij} = \frac{\ell_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m \ell_{ij}^2}} \quad (30)$$

É a  $j$ -ésima carga fatorial da  $i$ -ésima variável resposta dividida pela raiz quadrada de sua comunalidade. (FERREIRA, 1996). Na seqüência da rotação os valores de  $x_{ij}$  devem ser multiplicados pela raiz quadrada de sua comunalidade respectiva para restaurar a dimensão original. Este critério foi nomeado por Kaiser de “Varimax”.

Após obtenção das cargas fatoriais e seus respectivos pesos, o índice de desenvolvimento ampliado é elaborado à partir dos coeficientes das cargas fatoriais encontradas.

### 3.5 Dados

As variáveis para compor a análise foram selecionadas de forma que representassem o conceito de desenvolvimento sustentável proposto por Sachs (1993) apud FREY (2001) e Barbieri (2000, 2006). Ou seja, as variáveis foram divididas em cinco dimensões, sendo estas: social, ambiental, econômica, política e cultural.

As variáveis relacionadas ao valor adicionado em cada setor da economia foram utilizadas devido às distintas características dos municípios selecionados. Por exemplo, as cidades da Região Metropolitana recebem influência maior dos setores de serviços e indústria, enquanto a região de Araraquara recebe impacto maior da agricultura devido ao agronegócio. O rendimento médio no total de vínculos empregatícios é utilizado para avaliar os ganhos dos trabalhadores nos municípios.

As variáveis que compõem o grupo social visam analisar questões tradicionais. A taxa de mortalidade infantil representa condições de atenção à saúde das crianças, e a variável médicos (clínico geral) expressa a atenção ao adulto. O índice de envelhecimento trata das questões relacionadas a qualidade de vida (longevidade). O total de ocorrências de crime contra pessoa reflete a segurança pública. E a média dos anos de estudo, retrata a situação educacional dos municípios.

A análise do desenvolvimento ambiental é tratada através de variáveis que representem o planejamento municipal e a infraestrutura urbana. O nível de atendimento do serviço sanitário é verificado pela coleta de lixo e abastecimento de água. As variáveis grau de urbanização e densidade demográfica auxiliam no planejamento do espaço urbano (analisam os efeitos que o crescimento gera nos municípios).

A dimensão política analisa a participação da população que tem voto facultativo através das variáveis eleitores de 16 e 17 anos e eleitores acima de 69 anos. A capacidade de informação sobre os municípios é analisada pelo uso de internet na administração municipal. E as transferências intergovernamentais e a receita municipal própria são utilizadas para representar a autonomia administrativa.

A cultura é analisada por meio de estruturas físicas que possibilitam aos municípios propiciar manifestações culturais através de filmes, peças de teatros, exposições de artes e cursos.

As variáveis para composição de cada grupo são exibidas na Tabela 11:

**Tabela 11: Variáveis adotadas para elaborar o Índice de Desenvolvimento Amplo**

<b>Grupo</b>	<b>Variáveis para compor os fatores</b>
<b>Grupo 1 (Econômico)</b>	Valor adicionado da indústria per capita Rendimento médio no total de vínculos empregatícios Valor adicionado na agropecuária per capita Valor adicionado nos serviços per capita
<b>Grupo 2 (Social)</b>	Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) Índice de envelhecimento Médicos (clínico geral) atuando na área de saúde municipal/População Total de ocorrências de crime contra pessoa/População Média de anos de estudo (população 15-64 anos)
<b>Grupo 3 (Ambiental)</b>	Nível de atendimento de coleta de lixo Densidade demográfica Grau de urbanização Acesso ao sistema de abastecimento de água
<b>Grupo 4 (Político)</b>	Eleitores de 16 e 17 anos/População Eleitores maiores de 69 anos/População Transferências (estadual e federal)/População Receita municipal própria/População Uso da internet para informações sobre administração municipal
<b>Grupo 5 (Cultural)</b>	Número de cinemas/População Número de teatros e cine teatro/População Auditório/ População Número de bibliotecas/População Número de centros culturais/População Número de casas de cultura/População Número de museus/ População

**Fonte: Elaborado pelo autor**

OS dados para obtenção destas variáveis é da Fundação Seade, que é vinculada à Secretaria Estadual de Planejamento e Desenvolvimento Regional do estado de São Paulo. A escolha de adotar esta base vem da necessidade dos dados possuírem credibilidade na construção de um indicador. Atualmente o Seade é um centro de referência nacional na produção e disseminação de análises e estatísticas socioeconômicas e demográficas.

Todavia, a opção pela segurança na fonte dos dados, fez com que estes não sejam atuais. No estudo serão utilizadas variáveis referentes ao ano de 2000 para elaborar o indicador. A escolha deste ano deve-se ao fato desta ser a data da última publicação do IDH para os municípios do estado.

Faz-se ainda necessário destacar que a proposta é trabalhar com os municípios de alto IDH (indicador acima de 0,8). O estado de São Paulo para o ano de 2000 possuía 175 municípios classificados como de alto desenvolvimento, entretanto os dados só estavam completos para 108 municípios. Por isso o índice será calculado apenas para estas 108 unidades espaciais.

O programa estatístico utilizado para fazer a análise fatorial e análise de cluster será o SPSS versão 17.0.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Resultados do Índice de Desenvolvimento Ampla (IDAm)

Os procedimentos descritos na metodologia referente a análise fatorial geraram para composição da dimensão social 2 fatores que somavam 55,01% da variância total explicada. A dimensão ambiental também foi composta por 2 fatores que resultaram em 76,32% da variância total explicada. A dimensão cultural contou com um fator que explicava 67,92%. As dimensões política e econômica apresentaram 2 fatores sendo a variância total explicada de 70,65% e 71,90% respectivamente.

A partir de então, construindo-se o IDAm verificou-se que a inserção de novas variáveis e dimensões gerou concentração de municípios no grupo 1, conforme Tabela 12:

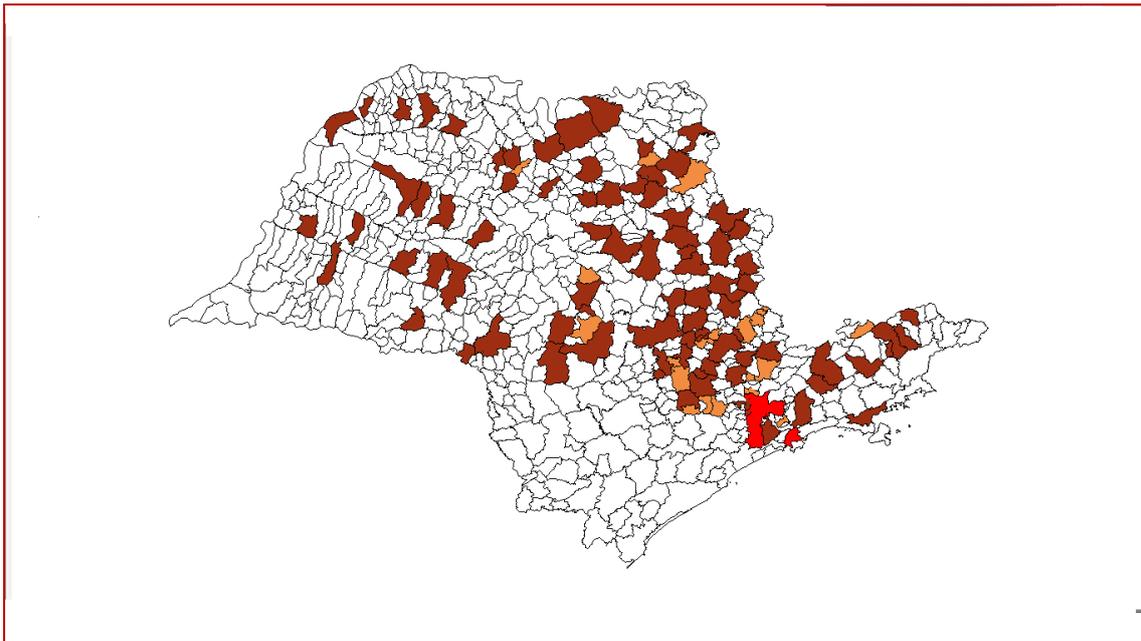
**Tabela 12: Classificação dos municípios do estado de São Paulo de acordo com o IDAm – ano 2000.**

Nível de desenvolvimento		Nº de municípios
Grupo 1	( > 0,8 ; ≤ 1,0 )	3
Grupo 2	( > 0,6 ; ≤ 0,8 )	84
Grupo 3	( > 0,4 ; ≤ 0,6 )	21
Grupo 4	( ≥ 0 ; ≤ 0,4 )	0

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

De acordo com o Índice de Desenvolvimento Ampla (IDAm), 77,8% dos municípios selecionados apresentaram valores no intervalo de 0,6 a 0,8. Nenhum município atingiu a classificação do grupo 4 (abaixo de 0,4).

A distribuição espacial dos municípios com as classificações pode ser observada na Figura 6:



**Figura 6: Mapa de classificação do IDAm.**

Houve concentração dos municípios do grupo 1 na Região Metropolitana e Baixada Santista. Os municípios do grupo 3 concentraram-se próximo às cidades de Sorocaba e Campinas. E as unidades espaciais do grupo 2 no eixo das Rodovias Presidente Dutra, Anhanguera e Presidente Castelo Branco.

Sob esta classificação o ranking com os municípios de melhor desempenho é liderado pelo município de São Caetano do Sul, assim como no IDH, como mostra a Tabela 13:

**Tabela 13: Municípios que apresentaram melhor desempenho no IDAm do estado de São Paulo – ano 2000.**

<b>Município</b>	<b>IDAm</b>
São Caetano do Sul	0,909
São Paulo	0,903
Santos	0,811
Ribeirão Preto	0,775
Barretos	0,762
Osasco	0,761
Araraquara	0,746
Jaboticabal	0,743
Araçatuba	0,742
Piracicaba	0,740

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

A Tabela 14 apresenta as unidades espaciais de menor desempenho no IDAm.

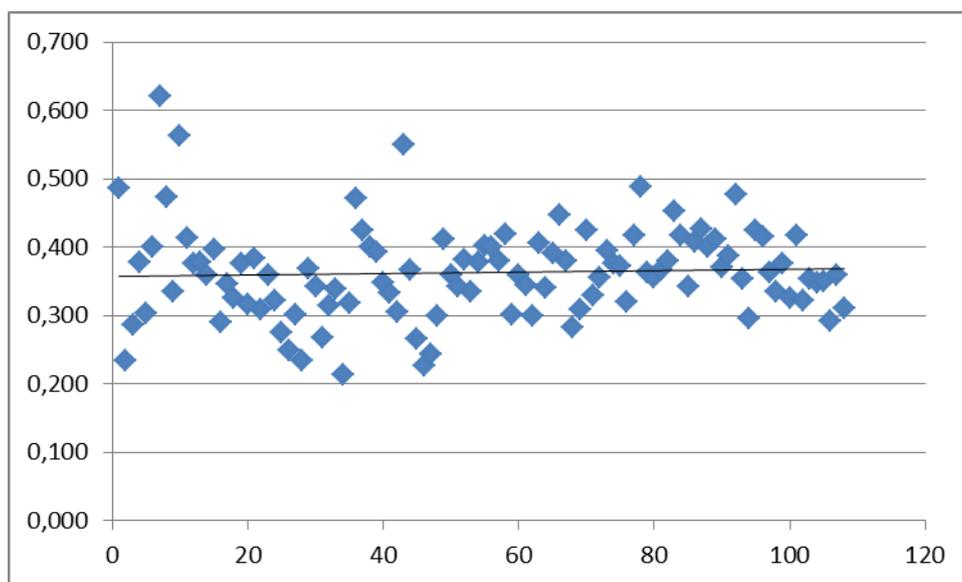
**Tabela 14: Municípios de menor desempenho no IDAm do estado de São Paulo – ano 2000.**

<b>Município</b>	<b>IDAm</b>
Serra Negra	0,444
Atibaia	0,456
São Roque	0,485
Lindóia	0,514
Mairinque	0,527
Rafard	0,527
Cedral	0,529
Campo Limpo Paulista	0,540
Porto Feliz	0,549
Altinópolis	0,552

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

A cidade de Águas de Lindóia, última colocada segundo o IDAm, apresentou indicador grupo 2 nas dimensões social, ambiental e política; o indicador da esfera cultural foi do grupo 4 e o econômico foi do grupo 3.

Através do gráfico de dispersão apresentado na Figura 7, pode-se verificar através da linha de tendência moderada autocorrelação positiva entre IDAm e IDH. Esta tendência expressa que municípios que apresentaram alto desempenho no IDH tenderam a apresentar alto desempenho no IDAm.

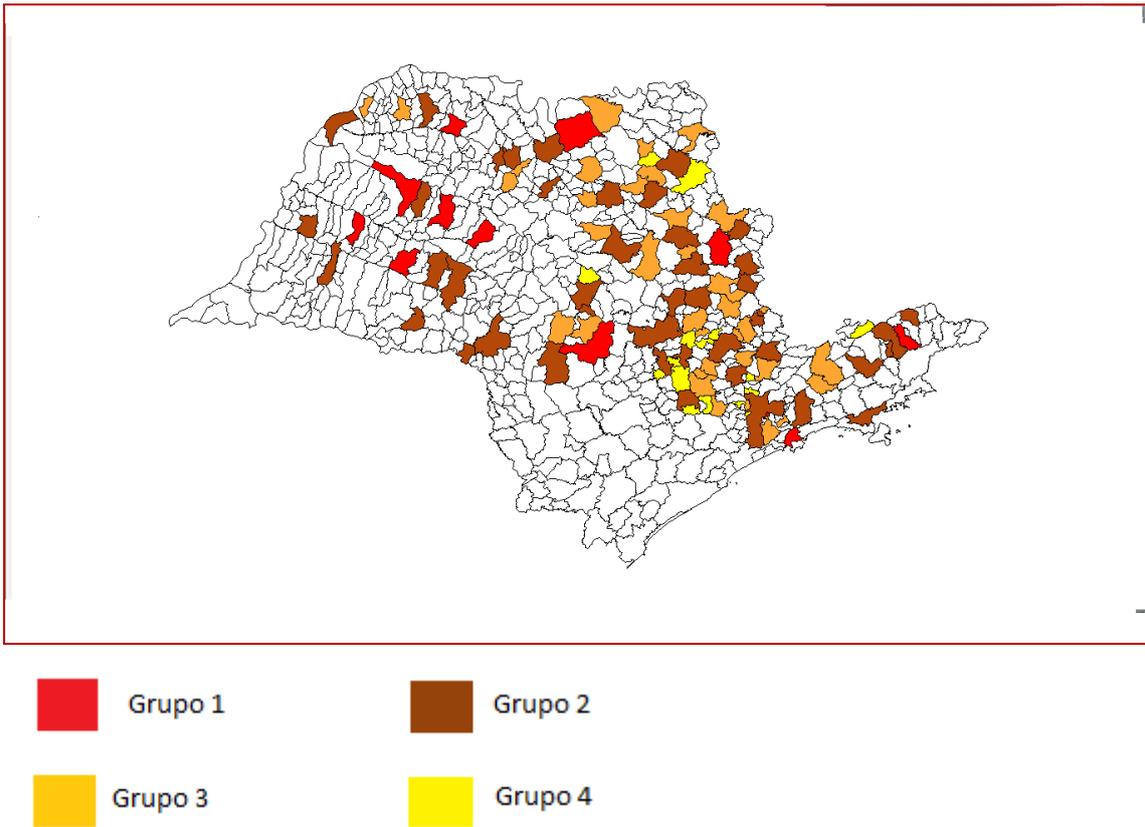


**Figura 7: Gráfico de dispersão IDAm X IDH.**

De maneira geral, embora com o indicador sintético do IDAm os municípios não tenham atingido a classificação de grupo 1, observando as dimensões de forma individual, as unidades espaciais exibiram desempenho diversificado.

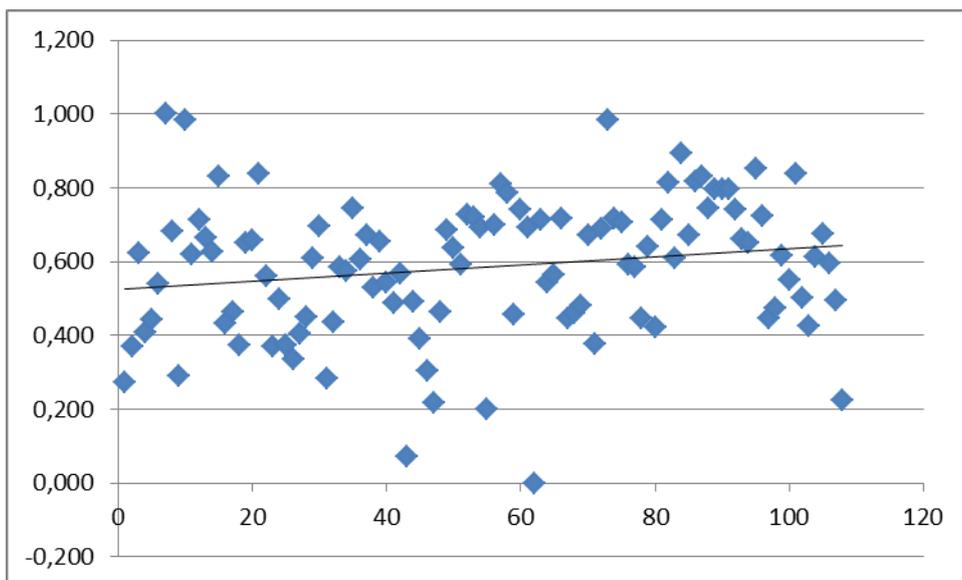
Na dimensão social destacaram-se Adamantina, Araçatuba, Barretos, Botucatu, Casa Branca, Lins, Lorena, Penápolis, Santos, São Caetano do Sul, Tupã e Votuporanga com IDAm acima de 0,8. Pode-se perceber na Figura 4 que os municípios de melhor desempenho concentraram-se no oeste do estado.

A Figura 8 também permite localizar uma situação de menor indicador social em municípios próximos à Sorocaba, nas regiões noroeste, central e leste do estado.



**Figura 8: Mapa IDAm- dimensão social**

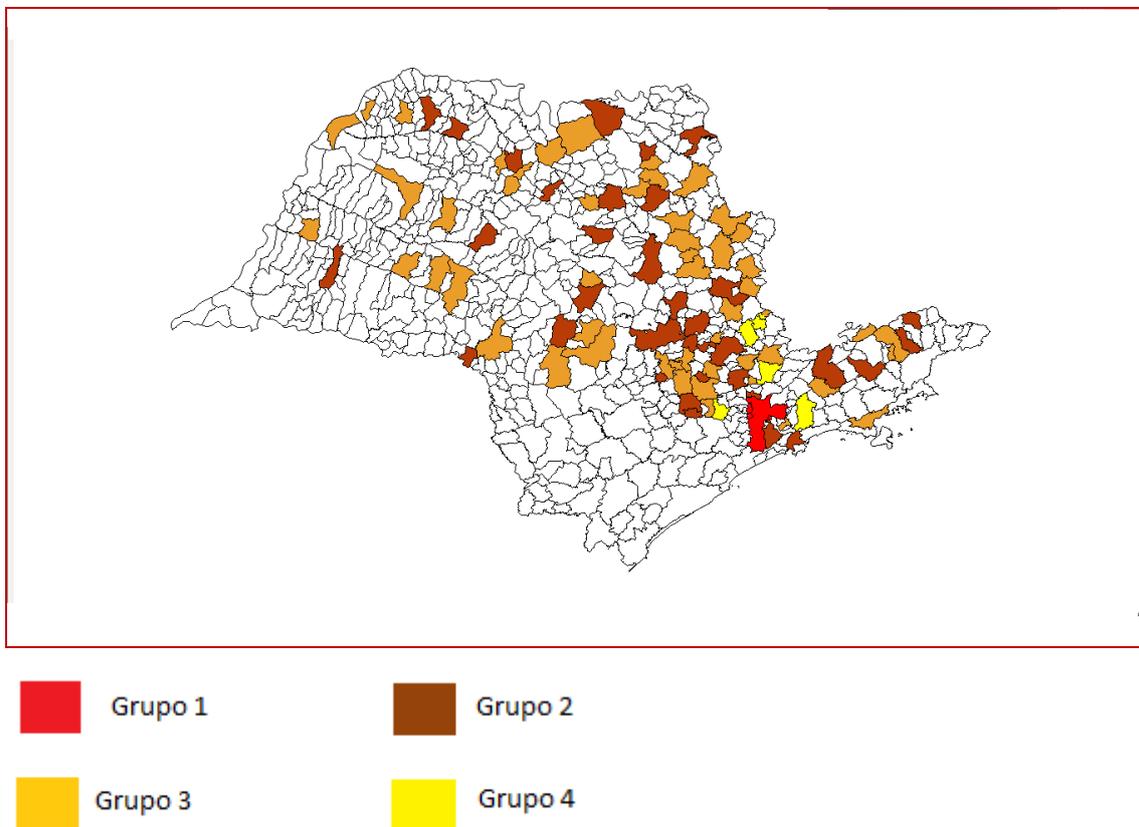
Através do gráfico de dispersão tratado na Figura 9, verifica-se que municípios com alto IDH apresentaram alto desempenho na dimensão social. Este fato verifica-se através da inclinação positiva da curva de tendência.



**Figura 9: Gráfico de dispersão dimensão social X IDH.**

Na dimensão ambiental os municípios que exibiram classificação de grupo 1 foram Osasco, São Caetano do Sul, São Paulo e Taboão da Serra. Apenas 6 cidades obtiveram indicador abaixo de 0,4 (Amparo, Atibaia, Lindóia, Mogi das Cruzes, São Roque e Serra Negra). Os demais foram classificados como de grupo 2 ou 3, o que mostra bom desempenho das cidades analisadas sob o foco ambiental.

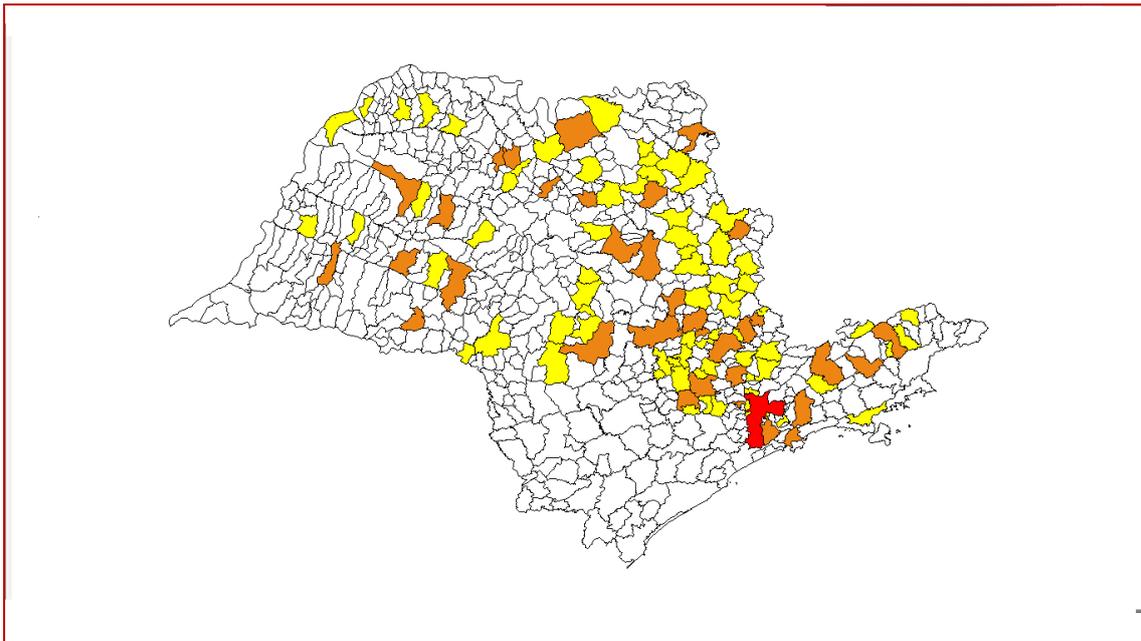
A distribuição espacial da dimensão ambiental retratada na Figura 10 permite observar maior concentração de municípios do grupo 2 no eixo das rodovias Anhanguera e Presidente Dutra. Os municípios do grupo 3 concentraram-se no eixo das principais rodovias do estado: Rodovia Presidente Castelo Branco, Presidente Dutra e Anhanguera.



**Figura 10: Mapa IDAm- ambiental**

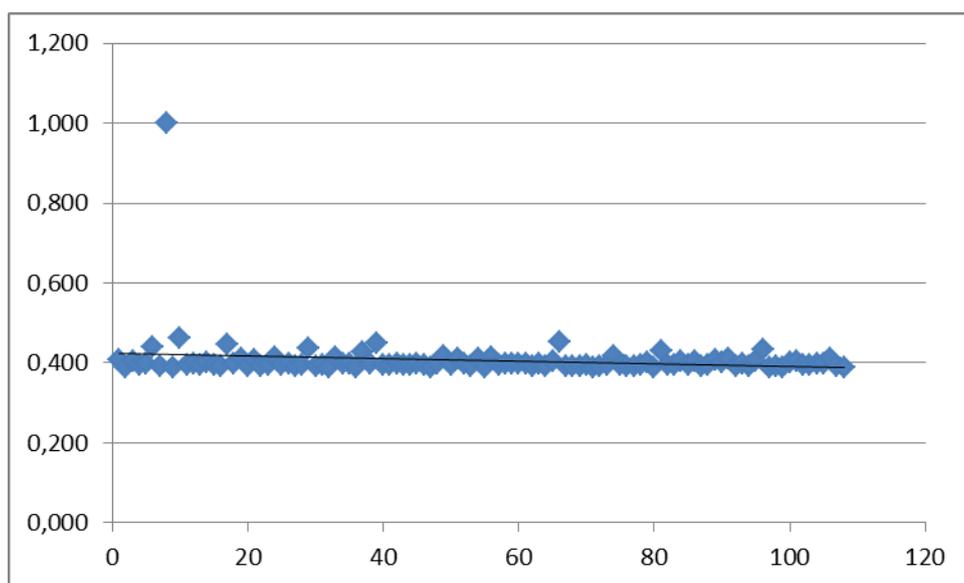
A Figura 11 referente ao gráfico de dispersão que cruza os valores do IDH com a dimensão ambiental do IDAm indica uma linha de tendência com inclinação praticamente nula, ou seja, não há uma relação entre os índices do IDH e o desempenho da dimensão ambiental do IDAm.





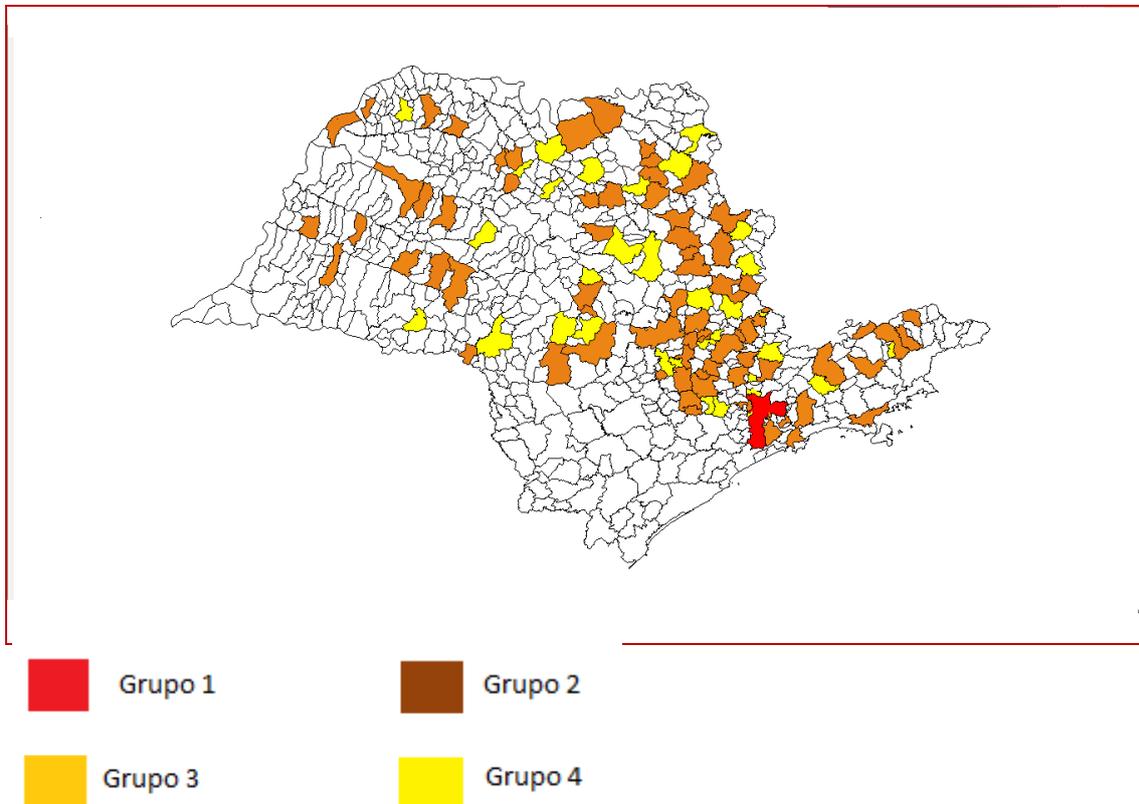
**Figura 12: Mapa IDAm – cultura**

A Figura 13 ilustra a ausência de correlação entre o desempenho cultural e os valores do IDH para os municípios analisados. Este fato pode ser percebido pela quase imperceptível inclinação na curva de tendência do gráfico de dispersão.



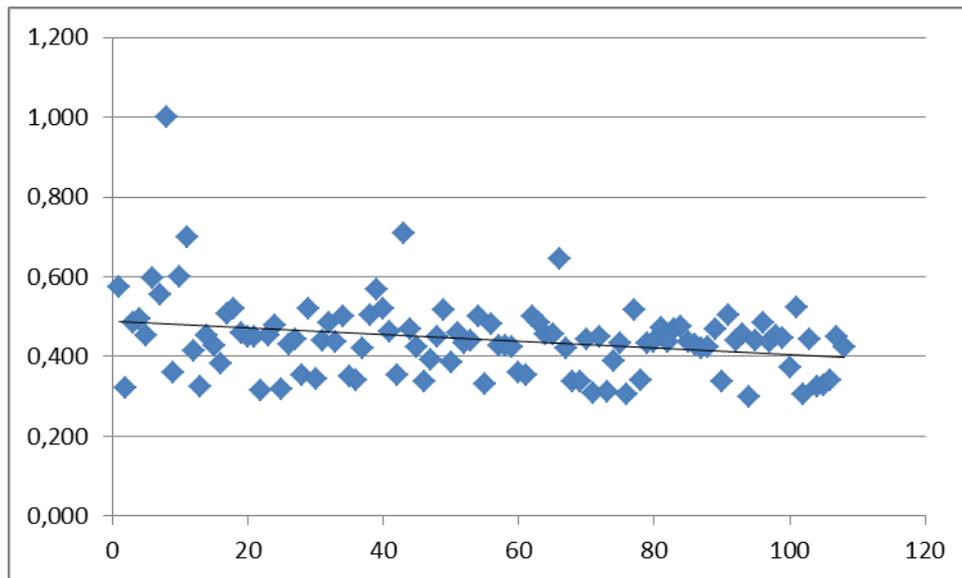
**Figura 13: Gráfico de dispersão dimensão cultural X IDH.**

Na esfera política apenas o município de São Paulo apresentou-se no grupo 1, todavia apenas 29,5% das unidades espaciais apresentaram-se no grupo 4, sendo que a maior concentração destes municípios encontra-se no eixo das Rodovias Anhanguera e Presidente Castelo Branco, como ilustra a Figura 14:



**Figura 14: Mapa IDAm- político**

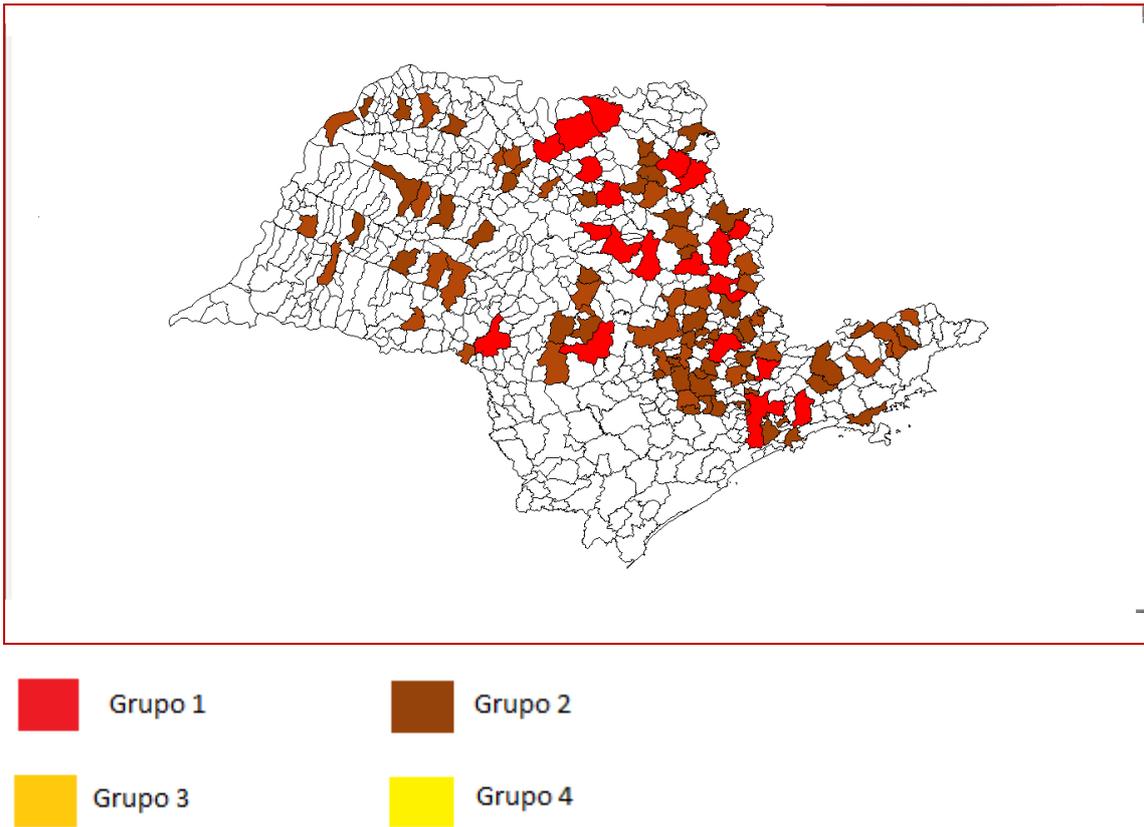
É interessante destacar que de acordo com a curva de tendência da Figura 15, os municípios de alto IDH apresentam menores indicadores para a dimensão política. Isto deve-se a inclinação negativa da linha de tendência que indica autocorrelação negativa entre as variáveis.



**Figura 15: Gráfico de dispersão dimensão política X IDH.**

Para o índice econômico as cidades de Altinópolis, Araraquara, Atibaia, Barretos, Batatais, Bebedouro, Botucatu, Campinas, Casa Branca, Guaiá, Jaboticabal, Matão, Mogi das Cruzes, Mogi Guaçu, Olímpia, Piracicaba, Pirassununga, Santa Cruz do Rio Pardo, São Carlos, São José do Rio Pardo e São Paulo apresentaram indicadores acima de 0,8.

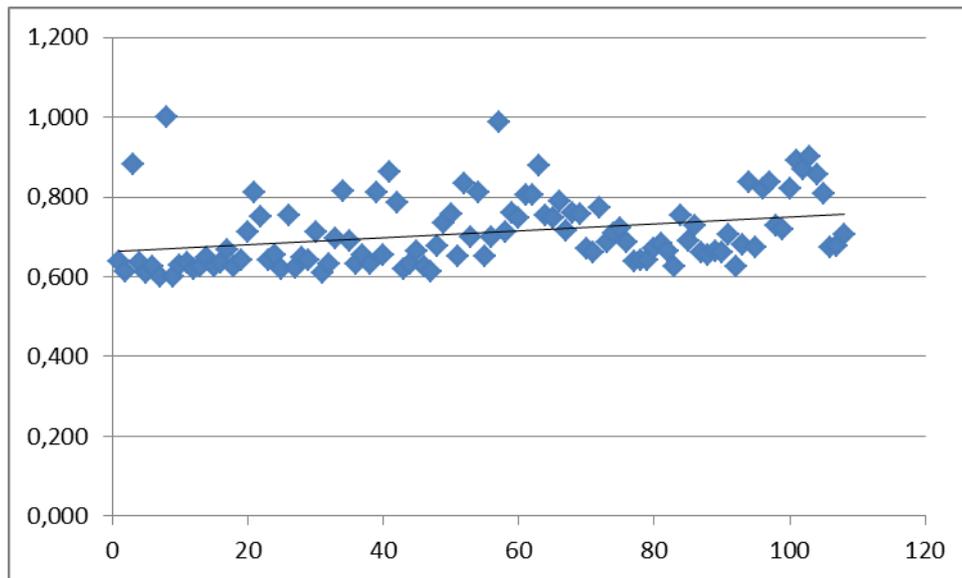
Como pode-se perceber na Figura 16, o padrão espacial dos municípios do grupo 1 segue da Região Metropolitana sentido Rodovia Anhanguera.



**Figura 16: Mapa IDAm- econômico**

Destaca-se que na esfera econômica, nenhum município foi classificado nos grupos 3 ou 4, ou seja, as 108 unidades espaciais analisadas apresentaram um IDAm para a dimensão econômica acima de 0,6.

Destaca-se que de acordo com a curva de tendência da Figura 17, os municípios de alto IDH apresentam elevados indicadores no IDAm na esfera econômica.



**Figura 17: Gráfico de dispersão dimensão econômica X IDH.**

A ponderação gerada pelo indicador fez com que cada dimensão possuísse uma ponderação distinta, sendo:

- 0,35 – dimensão econômica
- 0,17 – dimensão ambiental
- 0,22 – dimensão social
- 0,12 – dimensão política
- 0,14 – dimensão cultural

O número de municípios com classificação de grupo 1, 2, 3 ou 4 em cada dimensão é representado pela Tabela 15:

**Tabela 15: Número de municípios em cada classificação – por dimensão – IDAm 2000.**

Dimensão	Nº de municípios em cada classificação			
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Econômica	21	87	0	0
Social	12	44	36	16
Ambiental	4	46	52	6
Política	1	2	73	32
Cultural	1	0	34	73

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

A Tabela 15 ilustra o diversificado desempenho dos municípios nas distintas esferas. A dimensão econômica representa o melhor desempenho dos municípios. Não há cidades com indicadores inferiores a 0,6 e 21 unidades espaciais apresentaram-se no grupo 1. Dos 108 municípios analisados, 80,55% apareceram no grupo 2.

A dimensão social ilustra os distintos níveis de desenvolvimentos entre municípios. Embora existam unidades espaciais do grupo 1 e 4, prevaleceram as classificações 2 e 3. Conjuntamente, as cidades dos grupos 2 e 3 representam 74,05% do total de municípios.

A dimensão ambiental, assim como a social teve como destaque as classificações 2 e 3, prevalecendo a segunda. Conjuntamente estas classificações representam o equivalente a 90,74% do total de municípios analisados.

A dimensão política reflete a situação em que prevalece os grupos 3 e 4, visto que apenas 3 municípios obtiveram indicador acima de 0,6. 67,60% das unidades espaciais classificam-se no grupo 3.

Na dimensão cultural, prevaleceu o grupo 4. 67,6% das unidades espaciais não atingiram um indicador maior que 0,4.

De uma maneira sintética pode-se dizer que no IDAm completo não pode-se confirmar a hipótese de que a inserção de novas variáveis na análise dos municípios gera mudança no padrão de classificação do desenvolvimento, visto que houve (embora de forma moderada) a tendência de municípios de alto IDH permanecerem com altos valores no IDAm.

Todavia, deve-se ater para as dimensões de forma individual para uma análise mais aprofundada. A dimensão política apresentou uma relação inversa com o IDH. As dimensões cultural e ambiental não apresentaram uma inclinação significativa para estabelecer o desempenho nas esferas em relação ao IDH. E as dimensões econômica e social acompanharam a tendência do IDH apresentando valores elevados para o IDAm nestas dimensões.

## **4.2 Simulação**

Visando avaliar o impacto que as dimensões geram sobre o indicador sintético, a seguir será apresentada uma simulação que exclui as dimensões cultural e política. A escolha pela exclusão destas deve-se ao fato dos menores padrões de desenvolvimento terem ocorrido nestas esferas.

### **4.2.1 Simulação sem as dimensões cultural e política**

A exclusão das dimensões mencionadas na análise dos 108 municípios selecionados gerou alteração no nível de desenvolvimento. Este fato pode ser percebido pela redução do número de municípios do grupo 1 e 2.

No IDAm completo, 3 unidades espaciais apresentavam-se no grupo 1. Com a exclusão das dimensões esse número passou a ser de 2 municípios. Esta redução também ocorreu na classificação do grupo 2 (redução de 14 municípios), como apresenta a Tabela 16:

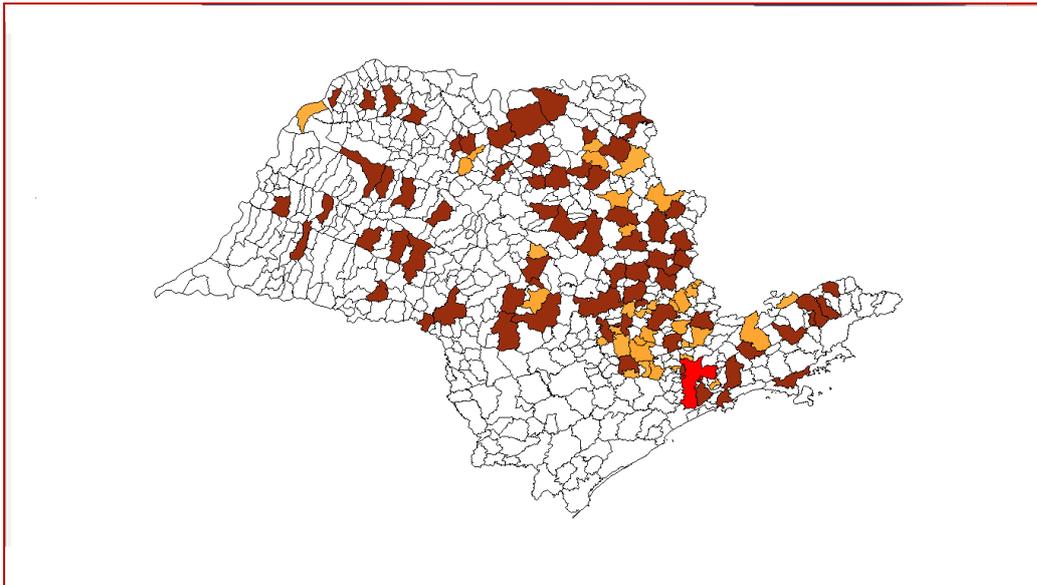
**Tabela 16: Classificação dos municípios do estado de São Paulo de acordo com o IDAm (sem cultura e política) – ano 2000.**

Nível de desenvolvimento		Nº de municípios
Grupo 1	( > 0,8 ; ≤ 1,0 )	2
Grupo 2	( > 0,6 ; ≤ 0,8 )	70
Grupo 3	( > 0,4 ; ≤ 0,6 )	36
Grupo 4	( ≥ 0 ; ≤ 0,5 )	0

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Ressalta-se que com a simulação, o esperado era que os indicadores apresentassem uma melhora, visto que foram excluídas as dimensões que mais penalizavam os municípios. Todavia, a ponderação (que não segue a média aritmética simples) fez com que os municípios apresentassem a redução na classificação de desenvolvimento.

A distribuição espacial dos municípios com as respectivas classificações é ilustrada na Figura 18. Pode-se perceber no mapa o aumento de municípios de classificação 3 nas regiões leste e nordeste do estado.



**Figura 18: Mapa de classificação do IDAm – sem cultura e política.**

Seguindo esta classificação, as unidades espaciais de melhor desempenho nesta simulação podem ser observadas na Tabela 17:

**Tabela 17: Municípios que apresentaram melhor desempenho no IDAm sem as dimensões cultural e política – ano 2000.**

<b>Município</b>	<b>IDAm</b>
São Caetano do Sul	0,867
São Paulo	0,838
Santos	0,780
Barretos	0,771
Lins	0,759
Araçatuba	0,750
Botucatu	0,737
Casa Branca	0,736
Araraquara	0,733
Ribeirão Preto	0,724

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Dos dez municípios presentes no ranking de melhor desempenho do IDAm completo, 7 mantiveram-se no ranking da simulação.

O município de Botucatu que passou a fazer parte do ranking de melhor desempenho apresentava indicadores político e cultural do classificação 3. Quando excluída estas dimensões o município teve seu IDAm elevado, visto que apresentava classificação de grupo 1 nas dimensões social e econômica.

O município de Lins que apresentava classificação 4 nas dimensões excluídas, foi favorecido ficando apenas com indicadores de classificação 1 e 2 na constituição do IDAm.

Assim como o município de Botucatu, Casa Branca na simulação obteve um alto IDAm visto que apresentava a classificação de grupo 1 nas dimensões social e econômica, e era penalizado principalmente pela dimensão cultural (apresentava indicador abaixo de 0,4).

Embora alguns municípios tenham sido favorecidos na simulação, de uma maneira geral, a exclusão das dimensões cultural e política representou uma redução média no IDAm de 5,03%. As maiores alterações foram percebidas nos municípios de Paulínia e Altinópolis como mostra a Tabela 18:

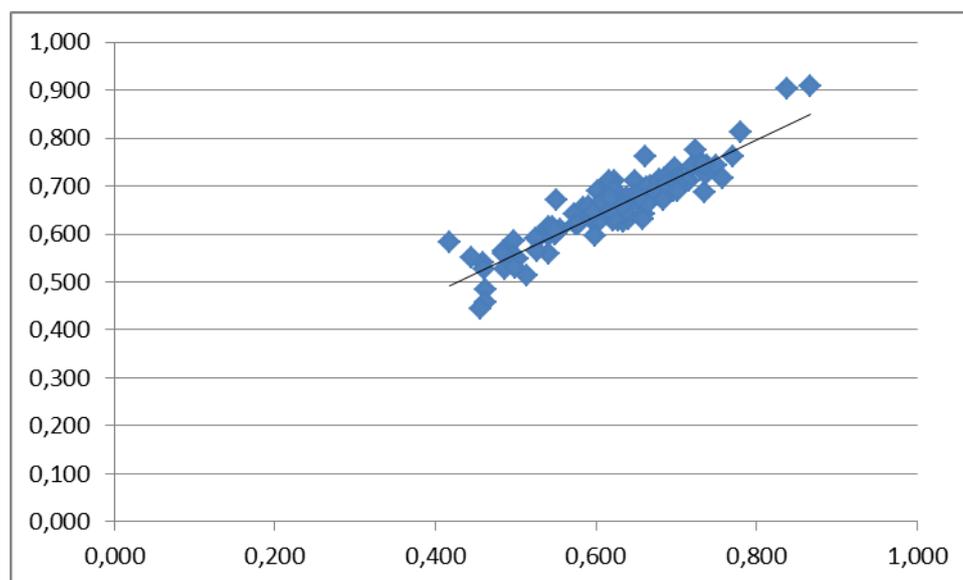
**Tabela 18: Maiores variações percentuais do IDAm sem dimensões cultural e política.**

<b>Município</b>	<b>IDAm</b>	<b>IDAm sem cultura e política</b>	<b>Variação Percentual (%)</b>
Paulínia	0,583	0,418	28,3
Altinópolis	0,552	0,446	19,20
Barueri	0,671	0,550	18,03
Taboão da Serra	0,711	0,616	13,36
Osasco	0,761	0,661	13,14

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

As unidades espaciais que apresentaram menores variações em relação ao IDAm completo foram Mogi das Cruzes, Bebedouro e São Manuel com um percentual de 0,16%, 0,30% e 0,34%, respectivamente. Destaca-se que os municípios de Lindóia e Espírito Santo do Pinhal não sofreram alterações no valor do indicador.

Na simulação, de uma forma mais clara que no IDAm completo, pode-se perceber na Figura 19 a não alteração do padrão de desenvolvimento, visto que devido a inclinação positiva da linha de tendência os municípios de alto IDH tendem a manter elevados valores no IDAm.



**Figura 19: Gráfico de dispersão IDAm sem cultura e política X IDH.**

Após as análises realizadas nesta simulação, pode-se perceber que a exclusão das dimensões cultural e política na elaboração do IDAm fez com que reduzisse o número de municípios de classificação 1 e 2.

Todavia, a redução nos indicadores não mostrou uma alteração expressiva na Tabela com os melhores municípios no IDAm.

Os municípios com menor desempenho nesta simulação foram Paulínia Altinópolis, e Serra Negra.

De uma forma sintética, pode-se dizer que a simulação conseguiu mostrar o impacto das dimensões cultural e política no indicador, ainda que moderado. Esta percepção é retratada na redução do número de municípios de classificação 1 e 2.

Assim como no IDAm completo refuta-se a hipótese levantada pois não houve alteração no padrão de desenvolvimento dos municípios, quando inseridas novas dimensões e variáveis na análise.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração do IDAm refutou a hipótese de alteração no padrão de desenvolvimento dos municípios considerados de alto desenvolvimento, quando inseridas novas dimensões e variáveis, como pode-se perceber pelos gráficos de dispersão.

A maioria dos municípios mostraram-se no intervalo de 0,4 a 0,79, e passaram a ser considerados dos grupos 2 e 3.

Deve-se ressaltar que os municípios apresentaram desempenho satisfatório na dimensão econômica. Nenhum dos 108 municípios analisados apresentou indicador abaixo de 0,6, fato que os classifica como do grupo 1 ou 2 nesta esfera. Isto pode ser creditado à decomposição do valor adicionado nos setores da indústria, agropecuária e serviços que foi capaz de captar as especificidades do padrão de desenvolvimento de cada município. Ou seja, os municípios que valem-se do agronegócio para gerar o desenvolvimento não foram prejudicados por se considerar apenas indústria ou serviços, assim como os municípios mais industrializados não foram prejudicados ao se considerar apenas o valor adicionado do agronegócio.

Nas dimensões social e ambiental, os municípios apresentaram um comportamento variado, refletindo as distintas capacidades locais relacionadas à infraestrutura urbana, segurança, educação e saúde.

Referente às dimensões política e cultural, estas foram as que mais penalizaram os municípios na elaboração do IDAm. Ao prevalecer as classificações de grupo 3 e 4 pode-se perceber a baixa importância atribuída a estas esferas ao se tratar do desenvolvimento municipal. Para elucidar o impacto que estas dimensões exerceram sobre o desenvolvimento municipal, foi feita a simulação sem estas esferas e os resultados foram comparados com os valores do IDAm completo.

O resultado da simulação foi em sentido contrário ao esperado. Esperava-se que ao excluir as dimensões que penalizavam os municípios o valor do IDAm se elevasse, todavia isto não ocorreu. Possivelmente, pela metodologia de ponderação que não está baseada em média aritmética simples, fazendo com que os municípios passassem a ser penalizados por outras dimensões em que possuíam baixo ou regular nível de desenvolvimento.

Embora o resultado da simulação não tenha correspondido ao esperado, deve-se lembrar que a proposta deste estudo é desenvolver um indicador que seja compatível

com a proposta de desenvolvimento sustentável descrita ao longo do trabalho. Por isso, destaca-se a importância de não excluir as dimensões política e cultural nas análises de desenvolvimento municipal sob a ótica da sustentabilidade.

Um fato que merece ser citado foi o cuidado com a seleção da metodologia para que se elaborasse um indicador que possibilitasse uma análise geral do nível de desenvolvimento, mas também estabelecesse a possibilidade de um estudo individual de cada dimensão abordada.

Ao longo deste estudo foi possível mostrar que os municípios não apresentam o mesmo desempenho de desenvolvimento em todas as dimensões, e estas não devem ser consideradas de mesma relevância para todas as unidades espaciais de uma forma generalizada. Ou seja, ao analisar o desenvolvimento local, deve-se atentar para a especificidade de cada cidade, para que o resultado do estudo seja compatível com a realidade do município tratado.

Destaca-se ainda nestas considerações finais que o indicador desenvolvido concordou com a proposta da OCDE para elaboração de indicadores no que se refere a estar associado a uma meta limite, responder a mudanças no sistema (simulação), possuir fácil interpretação, tornar tendências perceptíveis, sistematizar informações, caracterizar realidades e utilizar base de dados de instituições reconhecidas.

## 6. REFERÊNCIAS

AFONSO, Marta A. D. ; MELÃO, Nuno F. R. Para uma tipologia sócio econômica da área metropolitana do Porto: uma análise estatística multivariada. **Revista de Estudos Politécnicos**, Tékhné, v.5, n.8, p. 215–242, 2007.

AGENDA 21 LOCAL. **Agenda 21**. Disponível em <<http://www.agenda21local.com.br>>. Acesso em: 08 de maio de 2011.

AGHION, Phillipe; HOWITT, Peter. Joseph Schumpeter lecture appropriate growth policy: A unifying framework. **Journal of the European Economic Association**, Massachusetts, v.4, Apr./ May, p. 269-314, 2006.

ALMEIDA, Manoel Bosco de ; SILVA, Almir Bittencourt. **O processo de convergência e a formação de clubes de convergência na economia mundial: 1950-1992**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2000. Texto para discussão n.221.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Evolução do IDH das grandes regiões e unidades da federação**. Boletim Regional do Banco Central do Brasil. P. 91 – 94, janeiro, 2009.

BARBIERI, José C. Desenvolvimento sustentável regional e municipal: conceitos, problemas de pontos de partida. **FECAP Administração on line**, São Paulo, v.1, n.4, out./dez., 2000.

BARBIERI, José C. O local e o global na implementação do desenvolvimento sustentável. In: **Mundo em Transformação; Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 23 - 46.

BARRO, Robert J. ; SALA-I-MARTIN, Xavier. **Economic Growth**. Massachusetts: Institute of Technology, 2004.

BATELLA, Wagner B.; DINIZ, Alexandre M. A. Desenvolvimento humano e hierarquia urbana: uma análise do IDH-M entre as cidades mineiras. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, local, v.6, n.2, p.367– 74, 2006.

BENETTI, Luciana B. **Avaliação do índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do município de Lajes (SC) através do método de painel de sustentabilidade**. 2006. 00f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

BRAGA, Tânia M. et al. **Sustentabilidade e condições de vida em áreas urbanas: medidas e determinantes nas regiões metropolitanas de São Paulo e Belo Horizonte**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 14., Caxambú, MG, 2004.

BRAGA, Tânia M. et al. **Índices de sustentabilidade municipal: o desafio de mensurar**. Revista Nova Economia, Belo Horizonte, v.14, n.3, p. 11- 33, set./dez., 2004.

BRAGA, Tânia M.. **Sustentabilidade e condições de vida em áreas urbanas: medidas e determinantes em duas regiões metropolitanas brasileiras**. Revista Eure, Santiago de Chile, v.32, n.96, p. 47-71, ago., 2006.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DO RIO DE JANEIRO (CEFET/RJ). **Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal**. Portal de notícias.25 de Agosto de 2009. Disponível em <<http://www.portal.cefet-rj.br>>. Acesso em: 12 de agosto de 2011.

CONCEIÇÃO, Octávio Augusto Camargo. **Instituições, crescimento e mudança na ótica institucionalista**. Porto Alegre : Fundação de economia e estatística Siegfried Emanuel Heuser, 2002.

ESTRELA, George Q. et al. **Análise do desenvolvimento no município de Porto Velho mediante a ampliação IDH-M**. In: SEMINÁRIOS EM ADMINISTRAÇÃO, 13., 2010. São Paulo: Fea- USP, 2010.

FERNANDES, Talize Alves Garcia ; LIMA, João Eustáquio de. **Uso de Análise Multivariada para Identificação de Sistemas de Produção**. Revista de Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.26, n.10, p. 1823-1836, out. 1991.

FERREIRA, Daniel Furtado. **Análise Multivariada**. Lavras, MG: Universidade Federal de Lavras, 1996. 400p.

FERREIRA, Rinaldo Luiz Caraciolo ; SOUZA, Agostinho Lopes. **Técnicas de Análise Multivariada Aplicadas ao Manejo Florestal no Brasil**. Bol. Téc SIF, Viçosa, MG, n.14, p.1-21, 1997.

FREITAS, Fábio N. P. **Estabilidade e pleno emprego: as origens do esquema de Kaldor para a análise de flutuação e do crescimento econômico**. Revista de Economia Política, São Paulo, v. 29, n.1, jan./mar. 2009.

FREY, Klaus. **A dimensão político-democrática nas teorias de desenvolvimento sustentável e suas implicações para a gestão local**. Ambiente e Sociedade, Campinas, v.4, n.9, p. 34, 2001.

GROSSMAN, Gene M. ; HELPMAN, Elhanan. **Quality ladders in the theory of growth**. The Review of Economic Studies, Stockholm, v. 58, n. 1, p.43-61, jan. 1991.

ÍNDICE FIRJAN DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL (IFDM). **Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal**. Rio de Janeiro: 2006.

ÍNDICE FIRJAN DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL (IFDM).. **Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal**. Rio de Janeiro: 2007.

ÍNDICE FIRJAN DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL (IFDM).. **Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal**. Rio de Janeiro: 2010. Ano 3, p.35.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) Ceará 2004**. Fortaleza: IPECE, 2006.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) Ceará 2008 – versão preliminar**. Fortaleza: IPECE, 2010a.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) Ceará 2008**. Fortaleza: IPECE, 2010b.

JANNUZZI, Paulo de Martino. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v.56, n.2, p. 137-160, abr./jun. 2005.

JONES, Charles I. **Introdução a teoria do crescimento econômico**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

KLEFENS, Paula C.O. **O biplot da análise fatorial multivariada**. 2009. 103f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2009.

KRAMA, Márcia Regina. **Análise dos indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil, usando a ferramenta de painel de sustentabilidade**. 2009. 171f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2009.

LOPES, Camila Papa ; CLARO, José Alberto C. dos S. **Perspectivas para o desenvolvimento sustentável regional: recebimento de royalties na região metropolitana da baixada santista**. SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, Resende, RJ, 2008.

MEDEIROS, Elano José Rocha de ; CAMPOS, Robério Telmo. **Avaliação socioeconômica do programa reforma agrária solidária nos municípios de Iguatu e Quixeramobim – Estado do Ceará**. Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v.40, n.4, 2002

MORAES, Odair B.; ABIKO, Alex K. **Utilização da análise fatorial para identificação de estruturas de interdependência de variáveis em estudos de avaliação pós-ocupação**. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, Florianópolis, 2006.

MUNIZ, André L. Pires et al. **Indicadores de Desenvolvimento Humano para Uberlândia e municípios selecionados (1991-2000)**. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2005.

NAHAS, Maria I. Pedrosa. **Metodologia de construção de índices e indicadores sociais, como instrumentos balizadores da gestão municipal da qualidade de vida urbana: uma síntese da experiência de Belo Horizonte.** SEMINÁRIO SOBRE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE, Campinas, 2000

NOORBAKSHI, Farhad. **The human development index: some technical issues and alternative indices.** Journal of International Development, n.10, p. 589 – 605, 1998.

OCDE - OECD **Core set of indicators for environmental performance reviews: a synthesis report by the Group on the State of the Environment.** Environment Monographs n° 83, Paris, 1993.

OEIRO, José Luis et al. **Qual a taxa potencial de crescimento da economia brasileira?: uma análise com base na calibragem de dois modelos tradicionais de crescimento econômico.** Economia, Curitiba, v.31 n. 2 (29) p. 35-46, jul./dez 2005.

PASINETTI, Luigi L. **Rate of profit and income distribution in relation to the rate of economic growth.** The Review of Economic Studies, Stockholm, v.29, n.4, october 1962.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Relatório do desenvolvimento humano.** Lisboa, PNUD, 2003. p.365

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Relatório do desenvolvimento humano.** Lisboa, PNUD, 2004. p.283.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO.  
**Desenvolvimento Humano e IDH.** Disponível em: <[HTTP://www.pnud.org.br/idh](http://www.pnud.org.br/idh)>.  
Acesso em: 15 ago. 2011.

RABELO, Laudemira Silva ; LIMA, Patrícia Verônica P. Sales. **Indicadores de Sustentabilidade: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável.** Revista Eletrônica do PRODEMA, Fortaleza, v.1, n.1, p55-76, 2007.

RAMSEY, F.P. **A Mathematical theory of saving.** The economic Journal, New Jersey, v.38, n.15 (2), p. 543-559, Dec. 1928.

RATTNER, Henrique. **Indicadores Sociais e Planificação do Desenvolvimento.** Revista Espaço Acadêmico, São Paulo, n.30, 2003.

REZENDE, Marcelo L.; FERNANDES, Luiz P. S.; SILVA, Antônio M. R. **Utilização da análise fatorial para determinar o potencial de crescimento econômico em uma região do sudeste do Brasil.** Revista Economia e Desenvolvimento, Santa Maria, n.19, p.92 – 109, 2007.

RIBEIRO, Gustavo Lins. **Ambientalismo e desenvolvimento sustentado: nova ideologia/utopia do desenvolvimento.** Brasília: UNB, 1992. Série Antropologia.

ROMER, Paul, M. **Endogenous technological change.** Working paper nº3210. National Bureau of economic research. Cambridge, December 1989.

ROMER, Paul, M. e RIVERA, Luis A. **Economic integration and endogenous growth.** Working paper nº3528. National Bureau of economic research. Cambridge, December 1990.

ROSA, Sílvio. **Indicadores de Sustentabilidade Urbana Aplicados em Conjuntos Habitacionais de Catalão/Goiás**. 2008. 208f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

SANTOS, Maria Janete. **Indicadores de desenvolvimento humano e qualidade de vida na Amazônia: a experiência do Acre**. 2005. 143f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

SCIPIONI, Antonio et al. **The Dashboard of Sustainability to measure the local urban sustainable development: the case study of Pádua Municipality**. Ecological Indicators, Padua, Italy, n. 9, p.364 – 380, 2009.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Índice Paulista de Responsabilidade Social, 2008**. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>> Acesso em: 23 de agosto de 2011.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. **Índice Paulista de Responsabilidade Social, 2010**. Disponível em: Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>> Acesso em: 30 de agosto de 2011.

SILVA, Mozaniel Gomes da; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde ; MARTINS, Maria de Fátima. **Método de Construção do Índice de desenvolvimento local sustentável: uma proposta metodológica e aplicada**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.11, n.1, p. 55-72, 2009.

SOARES, Salomão; STRAUCH, Júlia Cecília M; AJARA, César. **Comparação de metodologias utilizadas para análise do desenvolvimento sustentável.** Encontro Nacional de Estudos Populacionais – ABEP, Caxambu, 2006.

SOBRINHO, Carlos Aurélio. **Desenvolvimento Sustentável, uma análise a partir do Relatório de Brundtland.** 2008. 198f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Marília, 2008.

SOUZA, Paulo Marcelo de. ; LIMA, João Eustáquio. **Intensidade e Dinâmica da Modernização Agrícola no Brasil e nas Unidades da Federação.** Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, v.57, n.4, p.795-824, out./dez., 2003.

TORRES, Haroldo G.; FERREIRA, Maria P.; DINI, Nádia P. **Indicadores Sociais: porque construir novos indicadores como o IPRS.** São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v.17, n. 3-4, p.80-90, 2003.

STATSOFT. **Eletronic Statistics Textbook:** principal components and factor analysis. Disponível em: < <http://www.statsoft.com/textbook/principal-components-factor-analysis/>>. Acesso em 14 de junho de 2011.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. **Definição e metodologia de cálculos dos indicadores e índices do desenvolvimento humano e condições de vida.** Disponível em: <<http://www.undp.org.br/hdr/HDR2000/Metodologias%20-%20IDH-M%20e%20ICV.pdf>>. Acesso em: 11 de agosto de 2011.

VICINI, Lorena. **Análise multivariada da teoria à prática.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2005. p. 215.

WORLD ECONOMIC FORUM. **ESI – Environmental Sustainability Index: Pilot**  
Environmental Sustainability Index. Suíça: editor, 2000. p. 41.

## 7. ANEXO

	social	ambiental	cultural	econômico	político	IDAm
<b>Localidade</b>						
Adamantina	0,830	0,612	0,391	0,660	0,420	0,705
Águas de Lindóia	0,436	0,420	0,390	0,633	0,484	0,557
Altinópolis	0,000	0,532	0,391	0,804	0,499	0,552
Americana	0,530	0,703	0,400	0,633	0,505	0,693
Amparo	0,584	0,345	0,415	0,696	0,437	0,559
Aparecida	0,666	0,586	0,396	0,625	0,324	0,635
Araçatuba	0,895	0,599	0,406	0,755	0,474	0,742
Araraquara	0,724	0,654	0,433	0,821	0,486	0,746
Araras	0,636	0,656	0,396	0,758	0,384	0,696
Assis	0,796	0,632	0,401	0,661	0,336	0,690
Atibaia	0,575	0,000	0,397	0,815	0,500	0,456
Avaré	0,656	0,595	0,391	0,713	0,449	0,680
Barra Bonita	0,670	0,665	0,394	0,671	0,443	0,701
Barretos	0,838	0,585	0,404	0,890	0,522	0,762
Barueri	0,273	0,741	0,407	0,638	0,573	0,671
Batatais	0,675	0,623	0,397	0,808	0,329	0,690
Bebedouro	0,500	0,621	0,395	0,870	0,307	0,662
Birigui	0,671	0,608	0,394	0,689	0,437	0,680
Bocaina	0,378	0,542	0,390	0,661	0,308	0,564
Botucatu	0,838	0,563	0,409	0,811	0,450	0,723
Bragança Paulista	0,745	0,488	0,397	0,690	0,350	0,630
Caieiras	0,369	0,643	0,390	0,612	0,321	0,596
Campinas	0,654	0,631	0,448	0,811	0,569	0,737
Campo Limpo Paulista	0,219	0,545	0,390	0,612	0,390	0,540
Campos do Jordão	0,374	0,456	0,398	0,626	0,520	0,564
Capivari	0,720	0,447	0,393	0,698	0,439	0,628
Caraguatatuba	0,618	0,553	0,394	0,636	0,698	0,690
Casa Branca	0,812	0,409	0,395	0,987	0,426	0,686
Catanduva	0,715	0,628	0,418	0,709	0,388	0,692
Cedral	0,446	0,412	0,396	0,642	0,341	0,529
Cerquillo	0,371	0,610	0,394	0,642	0,452	0,615
Cruzeiro	0,713	0,625	0,398	0,619	0,415	0,677
Dracena	0,745	0,560	0,394	0,654	0,424	0,667
Espírito Santo do Pinhal	0,787	0,547	0,398	0,712	0,428	0,682
Fernandópolis	0,707	0,623	0,395	0,721	0,432	0,699
Franca	0,594	0,692	0,410	0,675	0,339	0,676
Guáira	0,425	0,624	0,394	0,900	0,444	0,681
Guaratinguetá	0,627	0,597	0,401	0,649	0,452	0,662
Ilha Solteira	0,608	0,502	0,394	0,624	0,469	0,619
Indaiatuba	0,543	0,574	0,396	0,653	0,521	0,651

Itatiba	0,462	0,512	0,398	0,678	0,450	0,601
Itu	0,497	0,514	0,415	0,655	0,479	0,610
Jaboticabal	0,712	0,625	0,398	0,879	0,486	0,743
Jacareí	0,434	0,579	0,392	0,635	0,382	0,600
Jales	0,593	0,592	0,393	0,686	0,306	0,631
Jardinópolis	0,543	0,595	0,391	0,754	0,455	0,666
Jaú	0,688	0,637	0,391	0,771	0,450	0,715
Jundiaí	0,687	0,618	0,416	0,734	0,516	0,713
Lençóis Paulista	0,481	0,646	0,393	0,756	0,339	0,652
Limeira	0,592	0,649	0,412	0,652	0,458	0,678
Lindóia	0,607	0,301	0,390	0,632	0,339	0,514
Lins	0,983	0,606	0,395	0,687	0,311	0,717
Lorena	0,832	0,614	0,394	0,625	0,427	0,700
Mairinque	0,375	0,467	0,394	0,618	0,318	0,527
Marília	0,796	0,560	0,411	0,706	0,504	0,703
Matão	0,447	0,628	0,390	0,835	0,436	0,673
Mirassol	0,639	0,573	0,401	0,643	0,435	0,651
Mococa	0,458	0,564	0,397	0,759	0,423	0,632
Mogi das Cruzes	0,623	0,378	0,404	0,883	0,485	0,627
Mogi Guaçu	0,486	0,633	0,394	0,862	0,461	0,693
Moji Mirim	0,568	0,560	0,399	0,787	0,354	0,644
Monte Alto	0,564	0,591	0,403	0,748	0,457	0,668
Olímpia	0,614	0,583	0,397	0,855	0,325	0,670
Orlândia	0,496	0,683	0,393	0,677	0,448	0,676
Osasco	0,410	0,939	0,395	0,634	0,495	0,761
Ourinhos	0,662	0,648	0,399	0,678	0,455	0,696
Paulínia	0,072	0,563	0,396	0,619	0,709	0,583
Pedreira	0,490	0,653	0,394	0,630	0,469	0,657
Penápolis	0,817	0,596	0,403	0,729	0,430	0,711
Piracicaba	0,692	0,653	0,411	0,812	0,502	0,740
Pirassununga	0,729	0,585	0,397	0,833	0,434	0,711
Pompéia	0,739	0,574	0,393	0,627	0,440	0,669
Porto Feliz	0,335	0,419	0,399	0,753	0,430	0,549
Porto Ferreira	0,473	0,591	0,393	0,726	0,454	0,645
Potirendaba	0,423	0,554	0,390	0,670	0,436	0,605
Presidente Prudente	0,795	0,611	0,409	0,665	0,467	0,708
Rafard	0,200	0,531	0,390	0,652	0,332	0,527
Ribeirão Pires	0,442	0,549	0,398	0,611	0,451	0,598
Ribeirão Preto	0,717	0,669	0,452	0,787	0,644	0,775
Rio Claro	0,700	0,657	0,413	0,700	0,480	0,717
Sales Oliveira	0,225	0,526	0,390	0,705	0,424	0,559
Salto	0,404	0,611	0,391	0,622	0,441	0,616
Santa Bárbara d'Oeste	0,391	0,666	0,397	0,664	0,424	0,640
Santa Cruz do Rio Pardo	0,651	0,488	0,391	0,838	0,300	0,631
Santa Fé do Sul	0,585	0,599	0,393	0,637	0,516	0,665

Santa Rita do Passa Quatro	0,617	0,560	0,390	0,719	0,448	0,659
Santos	0,985	0,727	0,461	0,628	0,599	0,811
São Bernardo do Campo	0,539	0,704	0,439	0,625	0,596	0,712
São Caetano do Sul	1,000	1,000	0,392	0,601	0,556	0,909
São Carlos	0,550	0,646	0,401	0,822	0,374	0,685
São João da Boa Vista	0,742	0,563	0,397	0,748	0,360	0,673
São José do Rio Pardo	0,693	0,483	0,400	0,805	0,353	0,641
São José do Rio Preto	0,712	0,622	0,430	0,683	0,473	0,700
São José dos Campos	0,465	0,623	0,447	0,667	0,508	0,655
São Manuel	0,561	0,483	0,392	0,752	0,316	0,597
São Paulo	0,681	0,833	1,000	1,000	1,000	0,903
São Roque	0,449	0,293	0,396	0,647	0,355	0,485
São Simão	0,447	0,560	0,393	0,716	0,420	0,619
Serra Negra	0,672	0,040	0,426	0,655	0,421	0,444
Sertãozinho	0,460	0,597	0,392	0,761	0,338	0,629
Sorocaba	0,609	0,694	0,436	0,641	0,521	0,710
Sumaré	0,305	0,644	0,396	0,627	0,338	0,589
Taboão da Serra	0,289	0,960	0,390	0,600	0,358	0,711
Taubaté	0,652	0,621	0,412	0,643	0,460	0,677
Tietê	0,697	0,495	0,392	0,712	0,343	0,626
Tupã	0,851	0,580	0,403	0,673	0,441	0,703
Votorantim	0,282	0,606	0,396	0,608	0,439	0,586
Votuporanga	0,815	0,638	0,394	0,663	0,435	0,716

## Simulação

	social	ambiental	econômico	IDAm
<b>Localidade</b>				
Adamantina	0,830	0,612	0,660	0,701
Águas de Lindóia	0,436	0,420	0,633	0,496
Altinópolis	0,000	0,532	0,804	0,446
Americana	0,530	0,703	0,633	0,622
Amparo	0,584	0,345	0,696	0,542
Aparecida	0,666	0,586	0,625	0,626
Araçatuba	0,895	0,599	0,755	0,750
Araraquara	0,724	0,654	0,821	0,733
Araras	0,636	0,656	0,758	0,683
Assis	0,796	0,632	0,661	0,697
Atibaia	0,575	0,000	0,815	0,463
Avaré	0,656	0,595	0,713	0,655
Barra Bonita	0,670	0,665	0,671	0,669
Barretos	0,838	0,585	0,890	0,771
Barueri	0,273	0,741	0,638	0,550
Batatais	0,675	0,623	0,808	0,702
Bebedouro	0,500	0,621	0,870	0,664
Birigui	0,671	0,608	0,689	0,656
Bocaina	0,378	0,542	0,661	0,527
Botucatu	0,838	0,563	0,811	0,737
Bragança Paulista	0,745	0,488	0,690	0,641
Caieiras	0,369	0,643	0,612	0,542
Campinas	0,654	0,631	0,811	0,699
Campo Limpo Paulista	0,219	0,545	0,612	0,459
Campos do Jordão	0,374	0,456	0,626	0,485
Capivari	0,720	0,447	0,698	0,622
Caraguatatuba	0,618	0,553	0,636	0,603
Casa Branca	0,812	0,409	0,987	0,736
Catanduva	0,715	0,628	0,709	0,684
Cedral	0,446	0,412	0,642	0,500
Cerquillo	0,371	0,610	0,642	0,541
Cruzeiro	0,713	0,625	0,619	0,652
Dracena	0,745	0,560	0,654	0,653
Espírito Santo do Pinhal	0,787	0,547	0,712	0,682
Fernandópolis	0,707	0,623	0,721	0,684
Franca	0,594	0,692	0,675	0,653
Guaíra	0,425	0,624	0,900	0,650
Guaratinguetá	0,627	0,597	0,649	0,624
Ilha Solteira	0,608	0,502	0,624	0,578
Indaiatuba	0,543	0,574	0,653	0,590

Itatiba	0,462	0,512	0,678	0,551
Itu	0,497	0,514	0,655	0,555
Jaboticabal	0,712	0,625	0,879	0,739
Jacareí	0,434	0,579	0,635	0,549
Jales	0,593	0,592	0,686	0,623
Jardinópolis	0,543	0,595	0,754	0,631
Jaú	0,688	0,637	0,771	0,699
Jundiaí	0,687	0,618	0,734	0,680
Lençóis Paulista	0,481	0,646	0,756	0,628
Limeira	0,592	0,649	0,652	0,631
Lindóia	0,607	0,301	0,632	0,514
Lins	0,983	0,606	0,687	0,759
Lorena	0,832	0,614	0,625	0,690
Mairinque	0,375	0,467	0,618	0,487
Marília	0,796	0,560	0,706	0,688
Matão	0,447	0,628	0,835	0,637
Mirassol	0,639	0,573	0,643	0,618
Mococa	0,458	0,564	0,759	0,594
Mogi das Cruzes	0,623	0,378	0,883	0,628
Mogi Guaçu	0,486	0,633	0,862	0,660
Mogi Mirim	0,568	0,560	0,787	0,638
Monte Alto	0,564	0,591	0,748	0,634
Olímpia	0,614	0,583	0,855	0,684
Orlândia	0,496	0,683	0,677	0,619
Osasco	0,410	0,939	0,634	0,661
Ourinhos	0,662	0,648	0,678	0,663
Paulínia	0,072	0,563	0,619	0,842
Pedreira	0,490	0,653	0,630	0,591
Penápolis	0,817	0,596	0,729	0,714
Piracicaba	0,692	0,653	0,812	0,719
Pirassununga	0,729	0,585	0,833	0,715
Pompéia	0,739	0,574	0,627	0,647
Porto Feliz	0,335	0,419	0,753	0,503
Porto Ferreira	0,473	0,591	0,726	0,597
Potirendaba	0,423	0,554	0,670	0,549
Presidente Prudente	0,795	0,611	0,665	0,690
Rafard	0,200	0,531	0,652	0,461
Ribeirão Pires	0,442	0,549	0,611	0,534
Ribeirão Preto	0,717	0,669	0,787	0,724
Rio Claro	0,700	0,657	0,700	0,686
Sales Oliveira	0,225	0,526	0,705	0,486
Salto	0,404	0,611	0,622	0,545
Santa Bárbara d'Oeste	0,391	0,666	0,664	0,574
Santa Cruz do Rio Pardo	0,651	0,488	0,838	0,659
Santa Fé do Sul	0,585	0,599	0,637	0,607

Santa Rita do Passa Quatro	0,617	0,560	0,719	0,632
Santos	0,985	0,727	0,628	0,780
São Bernardo do Campo	0,539	0,704	0,625	0,623
São Caetano do Sul	1,000	1,000	0,601	0,867
São Carlos	0,550	0,646	0,822	0,673
São João da Boa Vista	0,742	0,563	0,748	0,684
São José do Rio Pardo	0,693	0,483	0,805	0,660
São José do Rio Preto	0,712	0,622	0,683	0,672
São José dos Campos	0,465	0,623	0,667	0,585
São Manuel	0,561	0,483	0,752	0,599
São Paulo	0,681	0,833	1,000	0,838
São Roque	0,449	0,293	0,647	0,463
São Simão	0,447	0,560	0,716	0,575
Serra Negra	0,672	0,040	0,655	0,456
Sertãozinho	0,460	0,597	0,761	0,606
Sorocaba	0,609	0,694	0,641	0,648
Sumaré	0,305	0,644	0,627	0,525
Taboão da Serra	0,289	0,960	0,600	0,616
Taubaté	0,652	0,621	0,643	0,639
Tietê	0,697	0,495	0,712	0,634
Tupã	0,851	0,580	0,673	0,701
Votorantim	0,282	0,606	0,608	0,499
Votuporanga	0,815	0,638	0,663	0,705