



Universidade de Brasília – UnB  
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas (FACE)  
Departamento de Economia – ECO  
Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGE  
Mestrado Profissional em Economia

**ANÁLISE DE ECOPERFORMANCE DOS MUNICÍPIOS DE SÃO PAULO:  
um estudo exploratório da capacidade institucional para a gestão ambiental**

Kayton Fernandes de Ávila

Brasília  
2019

KAYTON FERNANDES DE ÁVILA

**ANÁLISE DE ECOPERFORMANCE DOS MUNICÍPIOS DE SÃO PAULO:  
um estudo exploratório da capacidade institucional para a gestão ambiental**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia, do Departamento de Economia da Universidade de Brasília – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

**Orientador:** Prof. Dr. Alexandre Maduro-Abreu

**Área de Concentração:** Gestão Econômica de Finanças Públicas.

Brasília

2019

Universidade de Brasília – UnB  
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas –  
FACE  
Departamento de Economia – ECO  
Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGE  
Mestrado Profissional em Economia

KAYTON FERNANDES DE ÁVILA

**ANÁLISE DE ECOPERFORMANCE DOS MUNICÍPIOS DE SÃO PAULO:  
um estudo exploratório da capacidade institucional para a gestão ambiental**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia, do Departamento de Economia da Universidade de Brasília – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia. Área de Concentração: Gestão Econômica de Finanças Públicas.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Maduro-Abreu

Banca Examinadora:

---

Prof. Dr. Alexandre Maduro-Abreu – Orientador  
PPGE/ECO/FACE/UnB

---

Prof. Dr. Vander Mendes Lucas – Membro Interno  
PPGE/ECO/FACE/UnB

---

Prof. Dr. Carlos Rosano Peña – Membro Externo

PPGE/ECO/FACE/UnB Brasília, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019

## RESUMO

O conceito de ecoeficiência emerge como um desdobramento da gestão pública e privada à luz do novo paradigma do desenvolvimento sustentável, articulando não só as dimensões econômicas e ambientais, como também agregando um valor operativo ao próprio conceito. Para esse estudo, foi desenvolvido um modelo de ecoeficiência, aplicando-se o método da Análise Envoltória de Dados (DEA), com a determinação de um índice, cuja seleção das variáveis de entrada (inputs) e saída (outputs) foi baseada nos estudos de Robaina-Alves et al. (2015) e Timo Kuosmanen & Mika Kortelainen (2005). Ao passo que, a partir da análise da ecoeficiência, foram desenvolvidos três outros índices. O segundo índice, complementar ao índice de ecoeficiência, diz respeito ao ecodesempenho, isto é, analisa se a unidade produtiva atingiu os resultados estipulados congregando variáveis ambientais e econômicas. O terceiro índice, compreende a combinação da ecoeficiência com o ecodesempenho, conformando o índice da ecoperformance. Na segunda etapa dessa análise, com a finalidade de estimar a gestão ambiental municipal, foi desenvolvido um quarto índice que trata da capacidade institucional municipal, com dados extraídos da base Perfil dos Municípios Brasileiros (Munic/IBGE). Compreende-se aqui a capacidade institucional do órgão municipal de meio ambiente a partir das dimensões normativas, financeira e participação. Com isso, o objetivo deste estudo acadêmico é analisar a performance ambiental de uma amostra de 620 municípios do estado de São Paulo em relação com a capacidade institucional para a gestão ambiental municipal. Conforme os resultados, o coeficiente de correlação de *Spearman* de  $r=0,23$ , com nível de confiança de 99%, evidencia a existência de uma associação positiva entre os índices de ecoperformance e capacidades institucionais para gestão ambiental. O índice *Bivariate Local Moran's I (BILISA)*, que avalia o efeito vizinha, foi positivo de 0,097 e indica que parte dos municípios e seus vizinhos apresentam valores de ecoperformance e capacidades institucionais semelhantes.

**Palavras-chave:** Análise Envoltória de Dados, Ecoeficiência, Gestão Ambiental, São Paulo.

## ABSTRACT

The concept of eco-efficiency emerges as a development of public and private management in the light of the new paradigm of sustainable development, articulating not only the economic and environmental dimensions, but also adding an operative value to the concept itself. For this study, an eco-efficiency model was developed, applying the Data Envelopment Analysis (DEA) method, with the determination of an index, whose selection of the input and output variables was based on Robaina-Alves et al. (2015) and Timo Kuosmanen & Mika Kortelainen (2005) studies. Whereas from the eco-efficiency analysis, three other indices were developed. The second index, which is complementary to the eco-efficiency index, concerns eco-effectiveness, that is, it analyzes whether the productive unit has achieved the stipulated results by gathering environmental and economic variables. The third index is determined by combining eco-efficiency with eco-effectiveness, conforming the eco-performance index. In the second stage of this analysis, in order to estimate municipal environmental management, a fourth index dealing with municipal institutional capacity was developed, with data extracted from the *Perfil dos Municípios Brasileiros (Munic/IBGE)*. It is understood here the institutional capacity of the municipal environmental agency from the normative, financial and participation dimensions. Thus, the objective of this academic study is to analyze the environmental performance of a sample of 620 municipalities in the state of São Paulo in relation to the institutional capacity for municipal environmental management. According to the results, the Spearman correlation coefficient of  $r = 0.23$ , with a 99% confidence level, shows the existence of a positive association between eco-performance and institutional capacities for environmental management indices. The Bivariate Local Moran's I Index (BILISA), which assesses the neighboring effect, was positive at 0.097 and indicates that part of the municipalities and their neighbors have similar ecopeformance and institutional capacities values.

**Keywords:** Data Envelopment Analysis, Eco-efficiency, Environmental Management, São Paulo.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Histórico de Aplicação do Modelo de Ecoeficiência .....	40
Figura 2- Estrutura Conceitual do Índice de Ecoperformance .....	44
Figura 3- Estrutura do Índice de Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental .....	50
Figura 4- Área de Abrangência do Estudo .....	53
Figura 5- Participação do PIB por Atividade Econômica .....	54
Figura 6- Distribuição Espacial do Índice de Ecoeficiência .....	63
Figura 7- Distribuição Espacial do Índice de Ecodesempenho .....	68
Figura 8- Distribuição Espacial do Índice de Ecoperformance .....	74
Figura 9- Distribuição Espacial do Índice de Capacidades Institucionais .....	78
Figura 10- <i>Cluster Map</i> - Ecoperformance vs Capacidades Institucionais .....	83
Figura 11- <i>Significance Map</i> - Ecoperformance vs Capacidades Institucionais .....	83

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Comparativo do Índice de Ecoeficiência por Categorias .....	64
Gráfico 2- Comparativo do Índice de Ecodesempenho por Categorias .....	69
Gráfico 3- Quadrante de Ecopformance (Ecoeficiência vs Ecodesempenho) .....	73
Gráfico 4- Comparativo do Índice de Ecopformance por Categorias .....	75
Gráfico 5- Comparativo do Índice de Capacidades Institucionais por Categorias .....	79
Gráfico 6- Comparativo das Dimensões do Índice de Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental .....	81
Gráfico 7- Coeficiente de Correlação de Spearman entre Ecopformance e Capacidades.	82
Gráfico 8- Coeficiente de Correlação de Spearman entre Ecopformance e Dimensão Financeira .....	85
Gráfico 9- Coeficiente de Correlação de Spearman entre Ecopformance e Dimensão Normativa .....	86
Gráfico 10- Coeficiente de Correlação de Spearman entre Ecopformance e Dimensão Participação .....	88

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Histórico de Aplicação do Modelo de Ecoeficiência .....	13
Quadro 2- Modelo de Ecoeficiência .....	34
Quadro 3- Modelo de Ecodesempenho .....	37
Quadro 4- Comparação Teórica dos Índices Pegada Ecológica (EF) .....	41
Quadro 5- Vantagens e Limitações dos Índices de Sustentabilidade (ESI, EF e EMPIS) ..	43
Quadro 6- Comparação Teórica dos Índices Pegada Ecológica (EF) vs Ecoperformance	45
Quadro 7- Fonte das Variáveis Utilizadas na Pesquisa .....	55
Quadro 8- Estrutura das Dimensões do Índice de Capacidades Institucionais .....	60
Quadro 9- Estrutura do Índice de Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental .....	101
Quadro 10- <i>Ranking</i> dos Municípios na Zona de Ecoperformance .....	103
Quadro 11- Dados da Pesquisa .....	104

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Demonstrativo do Índice de Ecoeficiência por Categorias .....	64
Tabela 2- Comparativo do Índice de Ecoeficiência por Regiões Administrativas .....	65
Tabela 3- Ranking de Benchmarks do Índice de Ecoeficiência .....	66
Tabela 4- Demonstrativo do Índice de Ecodesempenho por Categorias .....	69
Tabela 5- Comparativo do Índice de Ecodesempenho por Regiões Administrativas .....	70
Tabela 6- Ranking de Benchmarks do Índice de Ecodesempenho .....	71
Tabela 7- Demonstrativo do Índice de Ecoperformance por Categorias.....	75
Tabela 8- Comparativo do Índice de Ecoperformance por Regiões Administrativas.....	76
Tabela 9- Demonstrativo do Índice de Capacidades Institucionais por Categorias .....	79
Tabela 10-Comparativo do Índice de Capacidades Institucionais por Regiões Administrativas .....	80

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
1.1. Objetivos	13
1.1.1. Objetivo Geral	13
1.1.2. Objetivos Específicos	13
<b>2. GESTÃO PÚBLICA À LUZ DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL</b>	<b>15</b>
<b>3. ECOEFICIÊNCIA, ECODESEMPEÑO E ECOPERFORMANCE: CONCEITOS E METODOLOGIAS</b>	<b>25</b>
3.1. Ecoeficiência	25
3.2. Ecodesempenho	35
3.3. Ecoperformance	37
<b>4. CAPACIDADES INSTITUCIONAIS PARA A GESTÃO AMBIENTAL: DIMENSÕES FINANCEIRA, NORMATIVA E PARTICIPATIVA</b>	<b>47</b>
<b>5. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DO ESTUDO</b>	<b>51</b>
5.1. Tipo de pesquisa	51
5.2. Área geográfica de estudo	52
5.3. Dados	55
5.4. Estratégia de Análise	55
5.4.1. Análise Envoltória de Dados (DEA)	55
5.4.2. Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE)	56
5.4.3. Cálculo do Índice de Ecoeficiência	57
5.4.4. Cálculo do Índice de Ecodesempenho	57
5.4.5. Cálculo do Índice de Ecoperformance	58
5.4.6. Cálculo do Índice de Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental	59
5.4.7. Descrição e Correlação dos Dados	61
6.1. Análise do Índice de Ecoeficiência	62
6.2. Análise do Índice de Ecodesempenho	67
6.3. Análise do Índice de Ecoperformance	72
6.4. Análise do Índice de Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental	77
6.4. Ecoperformance vs Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental	82
<b>7. CONCLUSÃO</b>	<b>90</b>
<b>8. BIBLIOGRAFIA</b>	<b>93</b>
<b>APÊNDICES</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE A - ESTRUTURA DO ÍNDICE DE CAPACIDADES INSTITUCIONAIS</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICE B - RANKING DOS MUNICÍPIOS NA ZONA DE ECOPERFORMANCE</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE C - DADOS DA PESQUISA</b>	<b>104</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O enfoque da gestão pública à luz do desenvolvimento sustentável é concebido como uma estratégia importante para conciliar o desenvolvimento econômico com o uso adequado e racional dos recursos naturais, especialmente, a partir da década de 70 com a publicação do relatório “Limites ao crescimento” (*Limits to Growth*), publicado em 1973, e o Relatório Bruntland, “Nosso Futuro Comum” (*Our Common Future*), publicado em 1987.

O conceito de Desenvolvimento Sustentável (DS), apresentado pelo Relatório Bruntland, cunha a noção de DS como o "desenvolvimento que responde às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades" (RAYNAUT e ZANONI, 1993). Como um desdobramento desse conceito, para fins operativos, surgiu o termo ecoeficiência (SCHALTEGGER et al., 2008).

A ecoeficiência surgiu como uma abordagem prática para o conceito global de sustentabilidade ambiental, desconsiderando, inicialmente, os aspectos sociais (SCHMIDHEINY, 1992; SCHALTEGGER; MÜLLER; HINDRICHSEN, 1996). Estimando a relação entre o retorno econômico agregado e o efeito ambiental indesejável (impacto ambiental), associado ao processo produtivo (HAHN et al, 2010).

Para a World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) a ecoeficiência é conseguida através da entrega de bens e serviços que satisfaçam as necessidades humanas e que tragam qualidade de vida a preços competitivos, reduzindo progressivamente o impacto ecológico e a intensidade de recursos ao longo do ciclo de vida (WBCSD, 2013, p. 01).

Atualmente, o conceito de ecoeficiência tem seu uso ampliado e operacionalizado para além do ambiente empresarial, passando a orientar também políticas públicas voltadas a gestão ambiental conciliando desenvolvimento econômico e social com um uso mais eficiente dos recursos naturais em perspectiva comparada entre as unidades de análise.

No Brasil, é mais evidente a incorporação desse conceito com a Lei nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A ecoeficiência é definida na PNRS como: a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços

qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta (BRASIL, 2010).

Para compreender a aplicabilidade do conceito de ecoeficiência na realidade brasileira mensurando, ao mesmo tempo, a dimensão do desempenho com a eficiência, esse estudo desenvolveu um modelo capaz de estimar diferentes graus de ecoperformance no Estado de São Paulo, na escala municipal, incorporando uma análise da ecoeficiência, por meio do método análise envoltória de dados, como também mensurando os resultados obtidos (eficácia) e o uso dos recursos, a partir da noção de ecodesempenho.

Ao revisar a literatura nacional e internacional, verificou-se uma deficiência nos trabalhos sobre a ecoeficiência que se restringe ao estudo da relação entre Retorno Econômico Agregado sobre Recursos Naturais Utilizados (HAHN et al, 2010). Por isso, foi pensado o conceito de ecodesempenho, para analisar a relação entre os resultados esperados e os resultados obtidos estimando o uso de recursos naturais. Para em seguida, formular a combinação dessas duas dimensões (ecoefficiência e ecodesempenho), culminando na noção de ecoperformance.

Ao tratar da gestão ambiental de políticas públicas, costuma-se analisar a capacidade institucional das unidades de análise a partir da existência, ou não, de estruturas gerenciais e administrativas capazes de executar uma agenda governamental efetiva (LEME, 2016; SANTOS, 2015). Nesse estudo, a capacidade institucional dos municípios é mensurada a partir das dimensões financeira, normativa, gerencial, recursos humanos, participação em consórcios e participação social.

Os estudos que tratam da análise da capacidade institucional na gestão ambiental, na escala municipal, ou realizam um recorte a partir de estudos de casos pontuais (SANTOS, 2015; GONÇALVES, 2013; IDESP, 2011) ou tratam da governança ambiental municipal em uma perspectiva global genérica (LEME, 2016). Ainda assim, carecem trabalhos que tratam da análise da capacidade institucional a partir da conformação de um índice, para estimar uma correlação com outros índices, com um recorte ampliado das escalas seja a municipal, estadual ou nacional.

Por isso, esse estudo explora uma correlação da ecoperformance com a capacidade institucional para gestão ambiental em uma amostra de 620 municípios do Estado de São Paulo, investigando se a existência de aspectos normativos (existência de instrumento de gestão ambiental), a capacidade de participação e a disponibilidade de recurso financeiro, para ações de manutenção e recuperação do meio ambiente, resultam em uma maior ecoperformance municipal. Compreende-se a capacidade institucional como um instrumento de avaliação importante da gestão ambiental na escala municipal que dialoga transversalmente com outras questões, como é o caso aqui da ecoperformance, enquanto desdobramento das noções de ecoeficiência e ecodesempenho. Portanto, esta dissertação ocupa-se em responder a seguinte pergunta de pesquisa: existe relação entre a ecoperformance e as capacidades institucionais para gestão ambiental no âmbito dos municípios paulistas?

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo Geral**

Tendo em vista o problema colocado na seção anterior, o objetivo geral deste trabalho é analisar a correlação entre a ecoperformance e a capacidade institucional para a gestão ambiental municipal de 620 municípios do estado de São Paulo.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

Visando alcançar o objetivo geral proposto, foram definidos os objetivos específicos, listados a seguir:

- Calcular e analisar os índices de Ecoeficiência, Ecodesempenho, Ecoperformance e Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental dos municípios paulistas selecionados;
- Analisar a correlação entre a Ecoperformance e a Gestão Ambiental Local instalada no município em promoção da preservação do meio ambiente;
- Testar a correlação espacial entre os índices de Ecoperformance e de Capacidades Institucionais para a Gestão Ambiental.

Esta dissertação compõe-se estruturalmente desta introdução na primeira sessão. Na seção 2 expõe-se o referencial teórico, com os tópicos: Gestão pública à luz do

desenvolvimento sustentável; Conceitos de ecoeficiência, ecodesempenho e ecoperformance e metodologias com as medidas de ecoeficiência, ecodesempenho e ecoperformance, e com a caracterização do objeto de estudo. Posteriormente, na seção 3, são exibidos os resultados encontrados e as discussões a respeito da investigação, e por fim, na quarta seção, são apresentadas as principais conclusões da pesquisa.

Para atingir os objetivos delimitados utilizou-se os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística que trata da Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Perfil dos Municípios Brasileiros (Munic/IBGE/2017); dados da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2017); dados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS) do Ministério das Cidades (2017); dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) do Observatório do Clima (2017); dados do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal - Emprego e Renda, e dados sobre o PIB per Capita, extraído do IBGE.

Acredita-se que os resultados do presente trabalho poderão contribuir no processo de tomada de decisões estratégicas, em instituições privadas ou públicas, na tentativa de desenvolver novos modelos de análise que conciliem desenvolvimento econômico e social com a utilização racional de recursos naturais.

## **2. GESTÃO PÚBLICA À LUZ DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

A gestão pública desempenha um papel de extrema importância para a sua população ao definir os caminhos para desenvolver o município, em que, o interesse da sociedade é defendido prioritariamente para que sejam tomadas decisões (COUTINHO, 2000). Para Lima (2007), a gestão pública é responsável pelo desenvolvimento urbano e econômico de uma cidade e conceitua o termo como atos administrativos sendo classificados por processos como: planejamento, programação orçamentária, execução, controle e avaliação das políticas que visem à concretização de políticas públicas, diretas ou indiretamente, por organizações públicas ou privadas.

Com as profundas mudanças sociais e econômicas, a gestão pública desempenha um papel relevante voltado para todos os segmentos da sociedade como saúde, infraestrutura, agricultura, esporte, educação dentre outros. Nessa perspectiva, as cidades são estruturas complexas com vários níveis de atuação que apresentam inúmeras dificuldades, entre as quais estão aquelas voltadas para as questões sócio ambientais.

Devido aos seus grandes impactos, o meio ambiente, tem exigido muita atenção por parte dos gestores públicos, principalmente porque os ambientes urbanos têm concentrado cada vez mais pessoas, especialmente no Brasil (REZENDE; OLIVEIRA, 2004). Sendo assim, as estratégias de desenvolvimento do município devem passar pela discussão de um modelo de desenvolvimento que congregue a promoção econômica junto com a preservação e conservação ambiental e a participação social.

A consciência de que os recursos naturais estão se tornando escassos, nos levam a repensar nossa relação com o meio ambiente, nos impondo uma busca pelo gerenciamento mais racional, de forma a assegurar a preservação ambiental. Nossas perspectivas para o futuro são de dar continuidade em nossa existência e para isso é necessário que consigamos produzir com o mínimo possível e ainda saibamos como administrar de modo eficiente os recursos naturais.

As reflexões atuais diante da valorização da natureza, nos remetem a repensar o desenvolvimento socioeconômico e sua complexa relação entre sociedade e natureza

(MORALES, 2012). Essas reflexões vêm desde 1950 em que há a discussão “(...) das desigualdades entre países ricos e pobres e que se dá abertura à elaboração das estratégias de desenvolvimento” (MORALES, 2012, p.62). Mas, foi a partir da década de 1970, com a Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e Meio Ambiente que ocorreu em Estocolmo, realizado no ano de 1972, que decidem criar o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) que contribuíram com esse embate.

O processo de industrialização e todas as alterações feitas ao meio ambiente, interrompendo seu ciclo natural, foi, aos poucos, podendo ser verificado que a qualidade de certos recursos como a água, o ar, o clima, o solo, os alimentos, enfim toda a natureza estava e continua sendo prejudicada (LEÃO, 2013). É neste contexto, que debates sobre temas ambientais como “desenvolvimento sustentável” ganha notoriedade a partir da década de 80 com a elaboração do relatório de Brundtland, no qual traz a proposta do termo sustentável como estratégia de desenvolvimento (MORALES, 2012; BOFF, 2012). É esse relatório que traz a definição tão conhecida do termo desenvolvimento sustentável como “aquele que procura satisfazer as necessidades da geração atual sem comprometer as necessidades das gerações futuras”. (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1991, p.9).

Contudo, com a reflexão das práticas sociais, marcadas pela degradação do meio ambiente em que vivemos e do seu ecossistema, é necessário começar a desenvolver práticas com ênfase na sustentabilidade socioambiental, e refletir sobre práticas sustentáveis nos leva a compreender o que deve ser feito. Para Jacobi (2003), a percepção de sustentabilidade deve ser analisada regionalmente, ou definida por cidades, onde são mais eficazes ações de conscientização para cada município assistindo suas particularidades, ressaltando, portanto, a necessidade da gestão pública assumir o protagonismo e desenvolver práticas educativas e hábitos sustentáveis em sua população voltadas à utilização racional dos recursos naturais.

Para Brandão et al. (2003), uma cidade sustentável é aquela que é projetada ou transformada de modo que sejam considerados os impactos socioambientais, respeitando todos os padrões de consumo, dos recursos naturais, das gerações futuras e em consenso com todos os cidadãos. Esse mesmo autor reforça, ainda, que a principal tarefa dos administradores públicos é de reorganizar o sistema de gestão, colocando esforços para buscar

os conceitos em tornar uma cidade sustentável. “A dimensão ambiental deve ser incorporada às políticas setoriais urbanas (habitação, abastecimento, saneamento, ordenação do espaço urbano, entre outras)”. Cada gestor de sua cidade, interligado com sua administração, deve priorizar um trabalho voltado para o desenvolvimento ambiental, levando isso por meio de ações, até sua população.

O tema sustentabilidade ganhou maior projeção e aplicabilidade na administração nas últimas décadas a partir das conferências internacionais das Nações Unidas. Em um desses encontros, ocorrido em 1992 no Rio de Janeiro (ECO-92), estabeleceu-se o plano de ação denominado “Agenda 21”, que foi um dos mais importantes compromissos de ética sustentável firmado, e que podemos destacar o desenvolvimento de cidades sustentáveis, mediante o plano de ação traçado de acordo com os problemas e prioridades de cada local ou região.

No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 1999), desenvolveu um projeto chamado de A3P – Agenda Ambiental na Administração Pública, que consiste na adoção de novos referenciais na busca pela sustentabilidade socioambiental, no âmbito da gestão pública. O objetivo deste projeto é estimular gestores públicos a priorizar os princípios na gestão ambiental em seus mandatos, buscando a economia de recursos naturais e à redução de gastos institucionais por meio do uso racional dos bens públicos e da gestão adequada dos resíduos.

Outra possibilidade de repensar as práticas cotidianas são instrumentos de avaliação de impacto. Segundo Van Bellen (2004, p. 69), “os mais variados especialistas da área de meio ambiente afirmam que uma ferramenta de avaliação pode ajudar a transformar a preocupação com sustentabilidade em uma ação pública consistente”. A ferramenta denominada Ecological Footprint Method, termo que em português remete a “Pegada Ecológica”, corresponde a um indicador tanto analítico, quanto educacional, vendo que ela analisa não apenas a sustentabilidade das atividades humanas, mas também gera contribuição para consciência pública por meio dos problemas ambientais.

No âmbito da pegada ecológica, um dos componentes mensurados é o carbono, mais conhecido como Pegada do carbono, que mede o total das emissões de gases de efeito estufa causados diretamente e indiretamente por um indivíduo, organização, evento ou produto,

contribuindo na análise quantitativa dos impactos causados, a partir do espaço físico e do consumo.

Segundo NOVAIS (2012), foi a partir da década de 1970, que surgiu uma maior preocupação por parte de governantes, organizações não governamentais e sociedade civil em se discutir e implementar políticas voltadas para planejamento, governança e gestão ambiental em todo o mundo. No entanto, as transformações ambientais provocadas pela humanidade são quase tão antigas quanto a própria existência da sociedade. Por outro lado, nas últimas décadas, os impactos ambientais se tornaram mais intensos especialmente em razão do elevado crescimento demográfico e da alta aceleração industrial e tecnológica (BECK, 1999; LEMOS, 2006).

A gestão ambiental se torna um instrumento importante na gestão pública local pois é um processo que “[...] envolve planejamento, organização e orienta a instituição a alcançar metas ambientais específicas” (NILSSON, 1998, p. 134). Para Nilsson (1998), a gestão ambiental é um compromisso que requer atitudes e decisões em todos os níveis de administração de uma organização, e que adota um conjunto de políticas e ações de caráter social, técnico e produtivo com o intento de alcançar um melhor desempenho ambiental.

Um dos objetivos da gestão ambiental é estabelecer, recuperar e/ou manter o equilíbrio entre a natureza e sociedade, por meio da administração dos ecossistemas naturais e sociais com vistas ao desenvolvimento das atividades humanas e à proteção dos recursos naturais, dentro de parâmetros pré-definidos (PHILIPPI JR & BRUNA, 2004). Segundo, Souza (2000), a gestão ambiental se caracteriza como um conjunto de procedimentos que visam à harmonização entre as atividades antrópicas e o meio ambiente; entre o desenvolvimento das sociedades humanas e qualidade ambiental.

A gestão ambiental é especialmente importante quando se trata da modernização da produção, da competitividade e do mercado (CAMPOS; MELO, 2008), redução de custos e, ao mesmo tempo, à minimização dos impactos gerados e uso responsável dos recursos naturais, das matérias-primas, recursos hídricos, etc. Por essa razão, há uma forte relação entre desenvolvimento sustentável e gestão ambiental tendo em vista que: “(...) a configuração de um desenvolvimento sustentável aponta para a necessidade de se criar mecanismos e instrumentos de gestão ambiental, que sejam capazes de dar respostas aos problemas

colocados, em sintonia com o contexto social, econômico (...)” (NEUMANN; LOCH, 2002, p. 248).

Para Sachs (1998), ao tratar do desenvolvimento sustentável é necessário criar e recriar sistemas de gestão ambiental. Isso significa elaborar, ao mesmo tempo, um sistema de gestão ambiental estratégico e específico, que seja flexível e dialogue com o local onde é aplicado. Ao passo que, o impacto ambiental causado pelas atividades pode ser medido, corrigido e gerenciado através de procedimentos que permitirão a previsão, a análise e a mitigação dos efeitos que alteram a qualidade ambiental (RODRIGUES et al. 2006).

Quando as instituições, por exemplo, optam por utilizar um tipo de sistema para o gerenciamento ambiental, segundo Lopes (2004), elas possuem três níveis de opções: estar conforme ao que a legislação determina, adotar uma postura proativa ou orientar-se para a sustentabilidade. No entanto, orientar uma instituição para a gestão ambiental demanda, ao mesmo tempo, disponibilidade de tecnologias apropriadas, consenso social e a introdução de valores e responsabilidades socioambientais (CAMPOS; MELO, 2008).

Uma das formas de se aplicar a gestão ambiental é através da abordagem de *benchmarking*, isto é, utilizar um sistema comparativo de unidades com melhor eficiência, desempenho ou performance, por exemplo. Por isso, para aplicar uma análise de *benchmarking* é possível recorrer a noção de gestão ambiental enquanto conjunto de políticas, planejamentos e ações de cunho social, técnico, econômico e produtivo, “adotado em diferentes organizações produtivas, a fim de desempenhar um papel coerente com a ideia de uso e conservação dos recursos naturais e redução da poluição, orientando-se pelas legislações ambientais determinadas” (NASCIMENTO, 2012, p. 63).

No entanto, importa compreender que as ações em gestão ambiental também devem resultar em processos efetivos de formulação e implementação de políticas públicas capazes de garantir diretrizes e normas para ações eficientes e eficazes para toda a sociedade. Ao passo que, para que uma política ambiental seja efetiva e eficaz em sua implementação se faz necessário integrar e articular não só recursos naturais e tratar da qualidade de ambiental como conformar uma rede de atores articulados entre si envolvendo todos os setores da sociedade.

Instrumentos de gestão ambiental municipal podem ser vistos como objetivos de uma determinada política pública. De modo que, são esses instrumentos de gestão ambiental os meios utilizados para se atingir os objetivos propostos por uma política específica (SOUZA, 2000; IBAMA, 2006). Segundo VARELA (2001), os instrumentos podem ser divididos em dois tipos:

“Instrumentos de Comando e Controle que apresentam caráter regulatório e visam identificar problemas ambientais específicos, onde normas, regras e padrões devem ser obedecidos para haver a adequação dos agentes às metas ambientais impostas pela política ambiental. Esses instrumentos englobam: Padrões ambientais de qualidade e de emissão; Controle do uso do solo; Licenciamento, Estudos de Impacto Ambientais; Penalidades (multas, compensações, etc) e Instrumentos Econômicos que são instrumentos de incentivo de mercado e caracterizam-se pelo uso de taxas, tarifas ou certificados de propriedade e estimulam a eficiência produtiva, a utilização de tecnologias limpas e o menor consumo de matérias primas.(...) Os Instrumentos Econômicos permitem que se atinjam as metas com um custo menor do que os dos Instrumentos de Comando e Controle (VARELA, 2001, p. 43-47).

O Artigo 225 da Constituição Federal Brasileira de 1988 define como um direito fundamental e um bem de uso comum da população o meio ambiente equilibrado. Para garantir esse direito, a própria Constituição estabelece inclusive algumas incumbências que apontam para a preservação e restauração dos processos ecológicos, proteção da fauna e da flora, e a educação ambiental como instrumento de conscientização socioambiental (QUINTAS, 2006).

Ao mesmo tempo, a Constituição brasileira institui uma desejável descentralização da governança ambiental, nas escalas municipal e estadual, em que é particularmente desejável uma municipalização dos Sistemas de Gestão do Meio Ambiente, em razão da previsão constitucional que diz que deve-se aplicar às políticas públicas ambientais as peculiaridades ecológicas, sociais, culturais e econômicas de cada região. Neste sentido, MILARÉ (1999) afirma que para a gestão ambiental municipal ser efetiva é necessário haver a implantação, em âmbito local, de uma política ambiental e de um conjunto de estruturas organizacionais que atuem por meio de diretrizes normativas e operacionais e que interajam com as esferas Estaduais e Federal, constituindo um Sistema Municipal do Meio Ambiente (SISMUMA).

Desta forma, a partir da política ambiental, os municípios passam a dispor de uma estrutura institucional e organizacional capaz de gerir as questões ambientais locais mediante o apoio da legislação vigente. Dentro deste contexto, para haver a efetiva institucionalização da política ambiental dentro do SISMUMA, o município, “além de um órgão executivo e de um Conselho Municipal do Meio Ambiente, deve utilizar o subsídio de instrumentos que viabilizem a gestão, como um Fundo do Meio Ambiente, uma Agenda 21 Local, um Código Florestal, dentre outros” (NUNES et al, 2012, p. 70).

Os Conselhos Municipais do Meio Ambiente são instâncias onde a sociedade civil organizada tem participação no processo decisório, constituindo um local de discussão e disseminação de informações, onde as questões de interesse da sociedade e do Poder Público local são debatidas frente aos desafios ambientais locais (PHILIPPI JR et al., 2004). A Resolução n° 327, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, de 19 de dezembro de 1997, regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na PNMA, representa uma possibilidade a mais para a inserção dos municípios na gestão ambiental.

Com essa Resolução, os municípios passam a dispor de atribuições de licenciamento ambiental, sendo este um importante instrumento de gestão. No entanto, apesar desse instrumento está previsto na PNMA, segundo o IBGE (2008), 47,6% dos municípios que possuem Conselhos do Meio Ambiente, apenas 25,8% realizam licenciamento ambiental de impacto local e 27,9% possuem instrumento de cooperação com órgão estadual de meio ambiente para delegação de competência de licenciamento ambiental relacionado a atividades que vão além do impacto ambiental local (NUNES et al, 2012, p. 69).

Da mesma maneira, a Lei Federal n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências, é outra importante demonstração da relevância de os municípios apresentarem uma estrutura ambiental. Esse instrumento lhes dá o direito de exercer “o poder de polícia para aplicar a legislação, mas também demonstra o dever legal do agente administrativo de zelar pelos interesses ambientais, o que mostra aos governantes a necessidade de fortalecer e consolidar seus órgãos ambientais” (NUNES et al, 2012, p. 58).

A necessidade de criação de um Fundo de Meio Ambiente é também disposta na Lei Federal n.º 9.605. Para Nunes et al. (2012), este instrumento possibilita a melhoria da implementação de ações rumo à estruturação do município. Segundo o IBGE (2008), do total de municípios brasileiros com Conselho do Meio Ambiente, apenas 22,6% possuem Fundo do Meio Ambiente. Contudo, não basta que os instrumentos sejam apenas descritos na política ambiental e implementados de maneira isolada. Eles devem ser utilizados de forma articulada entre si, como demonstra SOUZA (2000), que exemplifica a implementação do zoneamento ambiental como um instrumento estratégico de planejamento e de localização de atividades que contribui diretamente com a simplificação na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e efetividade do Licenciamento Ambiental.

Outro elemento fundamental nesse processo é o constante monitoramento das condições ambientais. Para tanto, os processos de formulação e implementação de políticas devem ter o suporte de indicadores, previamente selecionados de acordo com o tipo de monitoramento (IBAMA, 2006). Da mesma forma, o próprio desenvolvimento precisa ser avaliado por meio de instrumentos que possibilitem determinar o seu grau de sustentabilidade (NUNES et al, 2012).

Os indicadores são instrumentos que permitem mostrar a realidade de um dado sistema e devem ter validade, objetividade e consistência. Além disso, dentre outras características, precisam ter coerência e ser sensíveis a mudanças no tempo e no sistema; ser de fácil entendimento; contribuir para que haja a participação da população local no processo de mensuração; ser baseados em informações facilmente disponíveis; e permitir a relação com outros indicadores (VAN BELLEN, 2005).

A possibilidade de se municipalizar a gestão pública permite que “esses instrumentos sejam abordados de forma específica, baseando-se em legislação maior, para que haja inovação na política local” (NUNES et al, 2012, p. 71). É importante enfatizar que “a formulação de uma política ambiental local é fundamental para o êxito de um processo de gestão ambiental” (NUNES et al, 2012, p. 71), tendo em vista que são três os elementos básicos propostos por SOUZA (2000) - objetivos claros, instrumentos de gestão e agentes implementadores.

Diante desta percepção fica evidente a necessidade de inserir modelos operacionais de gestão capazes de orientar e propiciar oportunidades para obtenção de resultados que visem redução de custos, transparência e eficiência, e assim usar estas ferramentas capazes para apoio nos resultados da gestão pública, tornando-a inovadora e capaz, evidenciando a responsabilidade dos municípios que diante da lacuna de atuação dos entes federativos, os municípios passam a atuar com maior amplitude assumindo responsabilidades externa as suas atuações.

Lubando (2006, p.3 apud BENI, 2007, p. 48) afirma que:

Não há dúvidas sobre o fato de que os municípios vêm assumindo maior autonomia e mais responsabilidade na provisão de bens e serviços públicos, ainda que de forma seletiva e na medida de suas possibilidades. Contudo algumas gestões, neste contexto, têm-se destacado mais que outras, sem que se tenha chegado a justificativas bastantes convincentes para seus desempenhos.

Nessa perspectiva percebe-se a expansão de atuação dos municípios, neste processo de descentralização de papéis, em que o desempenho da gestão pública deverá ser a cada dia com maior eficiência e eficácia, através de modernização de sistemas, tornando-o referência de competência junto aos processos de resultados, assim garantido aos colaboradores as oportunidades de capacitação continuada para o crescimento e melhoria, visando uma consolidação do sistema para o processo de desenvolvimento sustentável permeando diretrizes e prioridades para as gestões públicas.

Embora a gestão pública demonstre ser uma esfera de grande complexidade, a priorização de ações relacionadas à preservação do meio ambiente devem ser pautadas, pois de antemão sem o desenvolvimento que leve em consideração a sustentabilidade, grandes prejuízos poderão se acarretar no futuro. Práticas de sustentabilidade nos municípios devem virar rotina numa gestão pública. Para tanto, atividades educacionais voltadas à questão socioambiental podem contribuir para as práticas dos cidadãos nos seus municípios. Talvez pessoas mais preparadas ocupando cargos públicos, poderiam criar estratégias adotadas para se buscar uma gestão mais voltada às práticas sustentáveis.

Ao tratar da gestão pública à luz do desenvolvimento sustentável a literatura demonstra ainda que há uma relação estreita entre os conceitos de eficiência, eficácia, desempenho sustentável (LEUENBERGER 2006). No âmbito da administração pública, entende-se por eficiência a capacidade que a entidade pública tem de obter desenvolvimento

combinada à melhor utilização dos recursos disponíveis, ou seja, a eficiência está diretamente ligada à racionalidade e à produtividade. Já eficácia, tem como foco o resultado final não levando em consideração o nível de esforço despendido pela entidade para atingir seu objetivo. Por fim, o desenvolvimento sustentável diz respeito à capacidade que o ente público possui de obter desenvolvimento sem esgotar os recursos naturais para as gerações futuras.

### **3. ECOEFICIÊNCIA, ECODESEMPENHO E ECOPERFORMANCE: CONCEITOS E METODOLOGIAS**

#### **3.1. Ecoeficiência**

Como desdobramento do debate relacionado à gestão pública à luz do desenvolvimento sustentável, emerge o conceito de ecoeficiência que correlaciona o maior desenvolvimento econômico com a menor utilização de recursos naturais.

Para compreender o conceito de ecoeficiência e sua aplicação na atualidade é importante fazer um resgate histórico sobre as noções de desenvolvimento econômico, humano e social para chegada ao desenvolvimento sustentável propriamente.

Um dos marcos desse processo é a Revolução Industrial que trouxe um aumento significativo na capacidade de produção, exigindo cada vez mais diversidade e rapidez na disponibilidade de produtos. Uma das características marcantes desse período foi o aparecimento de gigantescos complexos multinacionais e a informatização. Landes (2005) descreve a Revolução Industrial a partir das inovações tecnológicas que transformaram o trabalho manual em fabricação em série, a partir da substituição da força humana pela máquina.

Os avanços tecnológicos e materiais, decorrentes da Revolução, ocorreram em três esferas: 1) na substituição das habilidades humanas por máquinas; 2) no domínio da energia de fonte inanimada perante a força humana e animal; 3) na melhora acentuada dos métodos de extração e transformação das matérias-primas. Além dessas mudanças dos equipamentos e processos, apareceram novas formas de organização industrial. As unidades produtoras aumentaram o tamanho, onde a fábrica tornou-se mais do que um local de trabalho com maiores proporções, vindo a tornar-se numa estrutura de produção com definição clara de responsabilidades e funções dos atores envolvidos no sistema de produção.

A modernização advinda com o processo de industrialização acarretou outras transformações como a urbanização, a diminuição das taxas de mortalidade e natalidade, constituição de uma burocracia governamental centralizada, desenvolvimento de um sistema de educação para capacitação e socialização das crianças. Nesse sentido, o processo de

industrialização também teve suas dores do crescimento, quanto a isso observa-se que, se por um lado a mecanização ofereceu melhores condições quanto ao conforto e progresso, por outro, exterminou os meios de sobrevivência de uma parte da população e outros ficaram às margens do ambiente do progresso. Em última análise, ampliou-se as diferenças entre os mais ricos e pobres, instaurando uma série de conflitos de classe.

Nesse contexto, a Revolução Industrial marcou uma mutação fundamental ao criar uma classe empresarial pujante e uma sociedade mais rica, porém ao mesmo tempo complexa, dando início a uma nova ordem mundial de crescimento econômico.

Esse novo modelo de crescimento, trouxe mudanças no comportamento da sociedade, que passou a consumir cada vez mais e teve seu hábito estimulado para satisfazer desejos e necessidades. Dessa forma, o crescente e o ritmo descontrolado de produção para o abastecimento deste mercado, aliado ao consumo irracional, gerou uma demanda de uso ilimitado dos recursos naturais, levando à degradação do meio ambiente em níveis exorbitantes.

Em escala mundial, as atividades econômicas usam fatores de produção para produzir bens e serviços com o objetivo de crescer economicamente e suprir as necessidades da população, sem qualquer preocupação com os recursos naturais e a sua sustentabilidade, agravando em grande escala os problemas ambientais como as mudanças climáticas, a contaminação da água, destruição da fauna e flora, uso intensivo de agrotóxicos, mau uso do solo, falta de técnicas adequadas de manejo dos animais, entre outros. Todos esses problemas levam a sociedade em geral a buscar novos caminhos para um equilíbrio entre a produção, consumo e o meio ambiente, por meio da formulação de políticas que busquem soluções conjuntas e incentivem ações que não degradem o meio ambiente como o uso de tecnologias limpas, energias renováveis, manejo de recursos naturais e de resíduos.

A Industrialização tinha como prioridade o aumento constante da riqueza dos países, sem levar em consideração os possíveis impactos ao meio ambiente. No entanto, em meados da década de 1970 existiam duas posições extremas em confronto, a respeito das relações entre o meio ambiente e o desenvolvimento econômico. Foi nesse contexto que surgiu a necessidade de se repensar o atual sistema econômico, que consistia em crescer economicamente, dando importância ao bem-estar da população, sem abrir mão do uso

consciente do meio ambiente, por meio de novas formas de produção que buscassem degradar pouco ou nada os recursos naturais.

No entanto, diante do avanço progressivo no uso ilimitado dos recursos naturais, e conseqüentemente a degradação do meio ambiente, valorizou-se a proposição de uma visão holística, buscando dar uma nova conjuntura ao desenvolvimento, com o paradigma que os aspectos econômicos não devem estar dissociados dos problemas sociais, culturais e ambientais.

Sachs (1972) traz a ideia de que o estado deve planejar o desenvolvimento considerando a sustentabilidade simultânea das dimensões: ecológica, política, econômica, social e cultural.

Considerando esses pontos críticos fundamentais, foi proposto, então, como um novo padrão de desenvolvimento, este que passou a ser chamado de Ecodesenvolvimento. Esse termo foi inicialmente introduzido por Maurice Strong, então Secretário da Conferência Mundial de Estocolmo sobre Meio Ambiente (Raynaut e Zanoni, 1993), se tornando um marco importante da conscientização que começava a se manifestar. A partir de 1974 foi amplamente difundido pelo economista Ignacy Sachs que é considerado o criador do conceito de Ecodesenvolvimento, com a premissa de defender o crescimento econômico, inserido no contexto do desenvolvimento social e proteção do meio ambiente, como uma responsabilidade para com as futuras gerações.

Na definição dada por Sachs, citada por Raynaut e Zanoni (1993, p. 7), para um determinado país ou região o Ecodesenvolvimento significa o "desenvolvimento endógeno e dependente de suas próprias forças, tendo por objetivo responder problemática da harmonização dos objetivos sociais e econômicos do desenvolvimento com uma gestão ecologicamente prudente dos recursos e do meio".

A partir dessa configuração geral, Sachs (1993) desenvolve o que chama de as cinco dimensões de sustentabilidade do ecodesenvolvimento:

1. **Sustentabilidade Social** - refere-se à valorização da redução das diferenças sociais, a busca do desenvolvimento em sua multidimensionalidade;

2. **Econômica** - envolve a manutenção da capacidade produtiva dos ecossistemas, está baseada na captação e gestão eficientes dos recursos, com investimentos público e privado;
3. **Ecológica** - compreende a preservação dos recursos naturais enquanto base da biodiversidade;
4. **Territorial** - refere-se à distribuição espacial dos recursos das populações e das atividades, uma configuração urbana e rural equilibrada;
5. **Cultural** - está voltada ao respeito pelas especificidades culturais, identidades e tradições das comunidades locais.

Na Conferência Mundial sobre a Conservação e o Desenvolvimento, da IUCN (Ottawa/Canadá, 1986), baseado na ideia de Ecodesenvolvimento, o conceito de desenvolvimento sustentável foi colocado como um novo paradigma, tendo como princípios: integrar conservação da natureza e desenvolvimento, satisfazer as necessidades humanas fundamentais, perseguir equidade e justiça social, buscar a autodeterminação social e da diversidade cultural e manter a integridade ecológica.

O conceito de desenvolvimento sustentável em sua roupagem mais recente como economia verde, reflete essa problemática na medida em que incorpora a necessidade de adoção de parâmetros de sustentabilidade tendo em conta o risco ambiental. Em relação ao suposto "*trade-off*" entre crescimento econômico e meio ambiente, reafirma-se sua inexistência, mas reforçando especialmente os argumentos que justificam essa premissa com base em expectativas sobre os avanços na geração de tecnologias triplamente ganhadoras: social, econômica e ambientalmente.

O relatório Brundtland, de 1987, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, retoma o conceito de Desenvolvimento Sustentável, dando-lhe a seguinte definição: "desenvolvimento que responde às necessidades do presente sem comprometer as possibilidades das gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades" (Raynaut e Zanoni, 1993). Examinando os detalhes desta definição, observa-se o seguinte: é desenvolvimento, porque não se reduz a um simples crescimento quantitativo. Pelo contrário, faz intervir a qualidade das relações humanas com o ambiente natural, e a necessidade de conciliar a evolução dos valores sócio-culturais com a rejeição de todo processo que leva à

deculturação. É sustentável, porque deve responder às necessidades da população atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de responderem às suas.

A emergência da problemática do aquecimento global nos anos 1990 teve um impacto importante no debate sobre desenvolvimento sustentável em dois aspectos fundamentais: o problema do tratamento do risco ambiental e, novamente, a questão do "*trade-off*" entre crescimento econômico e meio ambiente.

O desenvolvimento sustentável vem confrontar um modelo de crescimento econômico que até então desconsiderava as dimensões (ambientais, culturais e políticas) importantes para a sociedade, preconizando que, para ser sustentável, o desenvolvimento deve ser economicamente sustentado (eficiente), socialmente desejável e ecologicamente equilibrado.

O surgimento dos conceitos de Ecodesenvolvimento e Desenvolvimento Sustentável está na raiz do campo teórico híbrido que veio a se constituir como a Economia Ecológica, de modo que esta passa a ser definida por alguns teóricos como a ciência da "gestão da sustentabilidade" (HAUWERMEIREN, 1998, p. 7).

A sustentabilidade é um tema que está cada vez mais presente em pautas mundiais e consolidado na sociedade, de forma que o momento atual requer uma reflexão sobre alternativas para o desenvolvimento sustentável. Esse processo envolve mudanças conceituais na forma de produção de bens e serviços e deve promover a eficiência da exploração dos recursos naturais, impedindo a degradação do meio ambiente e ao mesmo tempo, aumentando o crescimento econômico por meio de uma gestão sustentável, resultando na redução dos impactos ambientais, no aumento da renda e na melhoria da qualidade de vida das populações locais.

No contexto da sustentabilidade, a eficiência econômica está relacionada à maneira mais equilibrada de usar os insumos necessários à produção. Ou seja, ser economicamente eficiente é produzir mais e melhor, sem desperdício de recursos e danos ao meio ambiente.

Um dos tripés do desenvolvimento sustentável, juntamente com a justiça social e a conservação ambiental, a eficiência econômica é pré-requisito para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos e para a preservação ambiental.

Para ser economicamente eficiente é também preciso usar racionalmente os recursos e propor sua substituição, quando forem finitos, e buscar na evolução tecnológica inovações para melhorar a produção.

Portanto, na busca do equilíbrio entre a produção, bem-estar da sociedade e a preservação do meio ambiente, é realizado em 1992 no Rio de Janeiro, a conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente e Desenvolvimento (WCDB). Nesse evento surge o termo Eco-eficiência que a partir de então passa a ser visto como um fator determinante no alcance do desenvolvimento sustentável por parte das empresas, cujo objetivo é atingido quando uma organização provoca impactos ambientais reduzidos, garantindo os bens ou serviços prestados com a máxima qualidade para usufruto dos consumidores.

De fato, alcançar o equilíbrio entre produção e degradação é uma responsabilidade conjunta de toda a sociedade, que deve buscar opções de produção menos danosas aos recursos naturais. A ecoeficiência surgiu dessa necessidade, e o seu princípio é fabricar mais produtos com menos material, tornando os produtos mais competitivos e atendendo às exigências do mercado.

Esse conceito se popularizou a partir da década de 1990 ao mostrar como a atividade econômica se relaciona com os recursos da natureza. Sarkis e Talluri (2004) e Zhang et al. (2011) afirmam que é um excelente indicador, pois é capaz de mostrar a situação de "win-win", que significa ganhos para ambos (economia e ecologia). De um lado, alcançar melhorias na produtividade e, por outro lado, redução do impacto ambiental.

A ecoeficiência pode ser definida como "A eficiência com que se utilizam os recursos ecológicos para satisfazer as necessidades humanas". Apareceu como uma importante ferramenta de gestão ambiental, pois apresenta a relação entre o valor econômico gerado por uma unidade produtiva e seu impacto ambiental.

Já Braungart, McDonough e Bollinger (2006) concebem como uma estratégia de ação social, pela qual a finalidade é reduzir o uso de materiais na economia com vistas a minimizar impactos ambientais indesejáveis e produzir níveis relativamente mais altos de riquezas econômicas, que deverão ser distribuídas de maneira mais justa.

O World Business Council For Sustainable Development (WBCSD) é formado por 140 empresas de 30 países cobrindo os 20 maiores sectores industriais, e refere-se ao termo Eco-eficiência como "A eficiência com que se utilizam os recursos ecológicos para satisfazer as necessidades humanas". Atualmente, é o seu grande impulsionador difundindo o conceito pelo Mundo, como ideia de negócio rumo à sustentabilidade.

A ecoeficiência é uma das principais medidas que contribuem para um futuro sustentável. Este conceito refere-se à disponibilização de bens e serviços capazes de satisfazer as necessidades humanas e proporcionar qualidade de vida sem causar impactos ambientais e gastando o mínimo dos recursos naturais não renováveis. Os produtos eco-eficientes também geram um menor volume de resíduos em seus processos produtivos, trazendo ainda mais benefícios para o planeta.

No âmbito da preservação do meio ambiente, o melhor sistema é aquele que consegue minimizar seu impacto na natureza, desde o desenvolvimento até o momento do descarte final. Com isso, o objetivo é entregar ao mercado bens e serviços que satisfaçam as necessidades humanas de maneira qualificada.

Em um contexto mundial, vale dizer que são necessárias regulamentações mais rigorosas acerca do tema ambiental, principalmente para os países que apresentam baixos valores de ecoeficiência, para que se sintam incentivados a buscar melhores alternativas para se alcançar a sustentabilidade tão necessária e urgente para as futuras gerações.

O desenvolvimento sustentável é uma responsabilidade de todos os agentes da sociedade e para alcançá-lo são necessárias ações coletivas para proteger o meio ambiente, buscando opções de produção menos danosas aos recursos naturais. O conceito de ecoeficiência surgiu dessa necessidade.

De acordo com Erkko et al. (2005) a ecoeficiência consiste na busca pelo desenvolvimento sustentável nos negócios, combinando eficiências econômicas e ambientais. Esta concepção requer estes dois lados, econômico e ambiental, que parecem opostos, já que durante muitos anos pensou-se que o lado ambiental prejudicaria os retornos financeiros dos negócios, e o conceito mostra que é possível trabalhar em conjunto com esses dois lados.

Portanto, cada vez mais a sociedade se dá conta de que o meio ambiente é uma parte integrante e importante dos processos econômicos (DIOS-PALOMARES et al, 2015). É nesse contexto que se evidencia um novo conceito denominado ecoeficiência ou eficiência ambiental (ZHANG et al, 2008). Esse novo conceito traz, na sua essência, a consciência ambiental e espera que o desempenho econômico possa ocorrer em equilíbrio com a preservação ambiental.

Para a *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)* (2019, p. 01) a ecoeficiência:

É conseguida através da entrega de bens e serviços que satisfaçam as necessidades humanas e que tragam qualidade de vida a preços competitivos, reduzindo progressivamente o impacto ecológico e a intensidade de recursos ao longo do ciclo de vida para um nível pelo menos de acordo com a capacidade de suporte estimada da Terra.

Desse modo, as medidas de ecoeficiência são habitualmente definidas como a relação entre o retorno econômico agregado e o efeito ambiental indesejável (impacto ambiental), associado ao processo produtivo (HAHN et al, 2010), podendo ser expressa matematicamente pela fórmula a seguir:

$$\text{Ecoeficiência} = \frac{\text{Retorno Econômico Agregado}}{\text{Recursos Naturais Utilizados}}$$

A partir dessa fórmula geral são construídos modelos com a finalidade de estimar o nível de ecoeficiência entre diferentes unidades produtivas. Logo, a ecoeficiência irá majorar quando o impacto ambiental (denominador) diminuir e/ou o valor da produção (numerador) aumentar.

Dentre os métodos existentes para calcular a ecoeficiência, o mais usado é Análise Envoltória de Dados (DEA) (MÁRQUEZ et al, 2013). O método DEA foi criada por Charnes, Cooper e Rhodes no ano de 1978 e consiste em uma técnica de comparação entre múltiplos insumos e produtos. É um método matemático não paramétrico, já que não utiliza inferências estatísticas, não exigindo a distribuição normal dos dados.

Para a aplicação dessa técnica é necessário criar um modelo representativo do processo produtivo que contemple as variáveis mais relevantes para o caso em estudo

(GOMES; MANGABEIRA; SOARES DE MELLO, 2005). Sendo assim, a criação do modelo adequado depende da definição das unidades produtivas – DMU's, da seleção prévia dos parâmetros: as variáveis de entradas ou insumos (inputs) e as variáveis de saídas ou produtos (outputs), incluindo ainda os outputs ou saídas/produtos indesejados.

Na literatura, são vários os estudos que utilizaram variáveis ambientais com o método DEA para calcular a ecoeficiência, uma vez que essa técnica tem sido amplamente utilizada para esse fim, conforme demonstrado no quadro abaixo:

**Quadro 1** - Histórico de Aplicação do Modelo de Ecoeficiência

<b>Ano</b>	<b>Autor</b>	<b>Estudo</b>
1993	Haynes	mediu a eficiência nas atividades de prevenção da poluição dos Estados Unidos com o objetivo de apoiar a formulação de políticas ambientais.
2005	Timo Kuosmanen & Mika Kortelainen	Measuring Eco-Efficiency of Production with Data Envelopment Analysis
2008	Gutiérrez	estudou a ecoeficiência de aparelhos elétricos e eletrônicos.
2008	Zhang	analisou a ecoeficiência do sistema industrial em 30 províncias chinesas.
2009	Shim e Eo	calculou a ecoeficiência das usinas coreanas.
2010	Mandal	examinou a ecoeficiência da indústria do cimento na Índia.
2012	Picazo-Tadeo	estimaram a ecoeficiência para pressões ambientais no setor agrícola espanhol.
2012	Camarero	calculou a ecoeficiência para 22 países pertencentes à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).
2014	Lopes	avaliou a eficiência e a ecoeficiência da agropecuária de 249 municípios da região Norte do Brasil, utilizando o método DEA.
2015	Ustun	avaliou o impacto econômico e ambiental em 81 províncias turcas no ano de 2010.
2015	Rosano-Peña e Daher	utilizaram o DEA e a DDF para avaliar o impacto da legislação ambiental na queda da produtividade e da ecoeficiência da agricultura brasileira das 27 Unidades Federativas (UF) e as cinco regiões geográficas do país.
2015	Robaina-Alves	avaliaram a ecoeficiência para os países europeus.

**Fonte:** Elaboração do Autor (2019).

Para essa pesquisa, especificou-se um novo modelo de ecoeficiência, com a determinação de um índice, cuja seleção das variáveis de entrada (*inputs*) e saída (*outputs*), foi baseada nos estudos de Robaina-Alves et al. (2015) e Timo Kuosmanen & Mika Kortelainen (2005). Tal modelo conceitual de ecoeficiência agrega duas dimensões: ambiental e econômica.

Nesse modelo, a dimensão ambiental busca medir o impacto no meio ambiente e, portanto, representa tudo aquilo que o município usa de recursos naturais no seu processo de produção. Para essa dimensão foram selecionadas as variáveis Consumo de Energia Elétrica, Volume de Água Consumido e Emissão Bruta de CO<sub>2</sub>e (t) GWP-AR5<sup>1</sup>. Já a dimensão econômica, pretende estimar o desenvolvimento econômico observando o desempenho do município a partir do PIB e o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal - Emprego e Renda. Essa última, monitora a manutenção de um ambiente de negócios propício à geração local de emprego e renda. Dessa forma, espera-se, com esse modelo, que a ecoeficiência seja maior quando se utiliza menos recursos naturais e/ou se tenha maior produção.

As variáveis de entrada (*inputs*) e saída (*outputs*) que compõem o modelo para determinação do índice de ecoeficiência desse estudo estão dispostas no Quadro 2 abaixo:

**Quadro 2** - Modelo de Ecoeficiência

TIPO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO
<i>Inputs</i>	Consumo de Energia Elétrica por Habitante (kWh)	Consumo anual de energia elétrica considerando todas as classes de consumo, a saber: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Residencial;</li> <li>• Comercial;</li> <li>• Rural;</li> <li>• Industrial;</li> <li>• Iluminação pública;</li> <li>• Poder público;</li> <li>• Serviço público;</li> <li>• Consumo próprio.</li> </ul>
	Volume de Água Consumido por Habitante (m <sup>3</sup> /ano)	Volume anual de água consumido, compreendendo o volume micromedido, o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado para outro prestador de

<sup>1</sup> Global Warming Potential (GWP) é a medida que possibilita a comparação dos efeitos do aquecimento global de diferentes gases

		serviços.
	Emissão Bruta de CO <sub>2</sub> e (t) GWP-AR5 por Habitante (Toneladas)	Emissão de CO <sub>2</sub> e equivale a todas as emissões de CO <sub>2</sub> incluindo também Metano e Nitróxido o que corresponde, segundo AR5, a 99% das emissões de gases.
<i>Outputs</i>	PIB per Capita	Produto interno bruto, dividido pela quantidade de habitantes de um país. É mensurado com base em estatísticas de desenvolvimento humano, como os cidadãos que se beneficiaram do desenvolvimento e crescimento do país, e tiveram um incremento em suas rendas (porém não em renda mensal)
	Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal - Emprego e Renda	Composto por duas dimensões: Emprego – que avalia a capacidade de geração de emprego formal e o nível de absorção da mão de obra local – e Renda – que acompanha a geração e sua distribuição no mercado de trabalho do município. Cada uma dessas dimensões representa 50% do IFDM Emprego & Renda. As fontes de dados são os registros da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e do Cadastro Geral de Emprego e Desemprego (CAGED), ambos do Ministério do Trabalho, e projeções oficiais de população do IBGE.

**Fonte:** Elaboração do Autor (2019).

### 3.2. Ecodesempenho

A atuação da gestão pública vem sendo cada vez mais pautada e avaliada pelos seus resultados. Os interesses da sociedade estão vinculados às atividades desenvolvidas pela gestão pública, que, por sua vez, tem como princípio básico prestar serviços que supram as necessidades coletivas de forma eficiente e eficaz.

Assim, é tratado aqui, a importância da eficiência e eficácia na gestão pública como vetor de desenvolvimento social, ambiental e econômico, que afeta diretamente a sociedade como um todo, contribuindo na melhoria da qualidade de vida da sociedade.

O ideal portanto, é que a gestão pública considere a administração sob o ponto de vista da eficácia e de eficiência, simultaneamente, pois a eficácia serve como uma medida para alcance de resultados e por sua vez a eficiência será uma medida da utilização dos recursos neste processo, e desse modo se conseguir que a administração seja igualmente

eficiente e eficaz, a mesma alcançará a excelência em seus produtos e/ou serviços, pois estará utilizando adequadamente seus recursos no alcance de seus objetivos.

Para Jacobsen (2012, pág. 37), “administrar com eficácia significa atingir os objetivos planejados. É com esse intuito, que se evidencia a necessidade de buscar novos métodos e instrumentos para que o gestor possa se orientar para alcançar seus objetivos. Os métodos propostos devem subsidiar na definição de projetos ambientais a serem mantidos, implantados ou encerrados e de atividades a serem priorizadas, visando sempre a uma maior eficácia no desempenho ambiental e econômico.

A eficácia é a capacidade de uma unidade produtiva atingir a produção que tinha como meta. Se a produção almejada foi realizada, a atividade foi eficaz. Não importa quais recursos foram empregados e como foram usados (SOARES DE MELLO et al, 2005; FERREIRA, GOMES, 2009).

Para tanto, esse estudo propõe a aplicação do conceito de eficácia, com a determinação de um índice, aqui denominado ecodesempenho, que tem como propósito estimar o desempenho econômico do município associado a questões relacionadas à gestão ambiental.

Diferentemente do que ocorre com a ecoeficiência, que é a relação entre o que se produz e os recursos utilizados, o modelo de ecodesempenho dá ênfase aos resultados. Portanto, nesse caso específico, o índice será determinado utilizando-se a metodologia DEA, porém considerando somente as saídas (*outputs*).

Para Lins & Angulo Meza (2000) os métodos de seleção de variáveis devem ser vistos como instrumentos de auxílio à decisão, que orientarão a escolha final. Esta não deve ficar presa ao resultado de um modelo matemático, por mais sofisticado que seja. Sempre deve ser feita em conjunto pelos agentes de decisão, especialistas e analistas, que poderão (ou não) usar um método de seleção como ferramenta.

Assim, como no índice de ecoeficiência, as variáveis selecionadas para estimar o desempenho econômico foram as mesmas PIB e Firjan Emprego & Renda. Para representar a dimensão ambiental, foi selecionada a variável Remoção e CO<sub>2</sub> (Sequestro de Carbono) que aqui será utilizada como um produto desejado e portanto classificada como *output*.

As variáveis que compõem o modelo de ecodesempenho estão dispostas no quadro abaixo para melhor visualização e entendimento:

**Quadro 3** - Modelo de Ecodesempenho

TIPO	VARIÁVEL	DESCRIÇÃO
<b>Outputs</b>	PIB per Capita	Produto interno bruto, dividido pela quantidade de habitantes de um país. É mensurado com base em estatísticas de desenvolvimento humano, como os cidadãos que se beneficiaram do desenvolvimento e crescimento do país, e tiveram um incremento em suas rendas (porém não em renda mensal)
	Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal - Emprego e Renda	Composto por duas dimensões: Emprego – que avalia a capacidade de geração de emprego formal e o nível de absorção da mão de obra local – e Renda – que acompanha a geração e sua distribuição no mercado de trabalho do município. Cada uma dessas dimensões representa 50% do IFDM Emprego & Renda. As fontes de dados são os registros da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e do Cadastro Geral de Emprego e Desemprego (CAGED), ambos do Ministério do Trabalho, e projeções oficiais de população do IBGE.
	Remoção de CO <sub>2</sub> e (t) GWP-AR5 por 1.000 Habitantes	Utiliza como padrão os fatores de conversão para carbono equivalente (CO <sub>2</sub> e) no formato GWP presente do quinto relatório do IPCC (AR5 – fifth Assessment Report) padrão mais atual e aplicado nas NDCs brasileiras.

**Fonte:** Elaboração do Autor (2019).

### 3.3. Ecoperformance

Em razão da necessidade de enquadrar as dimensões ambiental e econômica em um mesmo corpo teórico, a partir da noção de desenvolvimento sustentável, surgiu uma preocupação em desenvolver indicadores e índices capazes de avaliar, estimar e comparar o nível de sustentabilidade de diferentes países. A partir da Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente – Rio 92, como identifica o capítulo 40 da Agenda 21, ficou explicitado a necessidade de se desenvolver novos indicadores e índices para além dos já existentes:

“Os indicadores comumente utilizados, como o produto nacional bruto (PNB) ou as medições das correntes individuais de contaminação ou de

recursos, não dão indicações precisas de sustentabilidade. Os métodos de avaliação da interação entre diversos parâmetros setoriais do meio ambiente e o desenvolvimento são imperfeitos ou se aplicam deficientemente. É preciso elaborar indicadores de desenvolvimento sustentável que sirvam de base sólida para adotar decisões em todos os níveis, e que contribuam a uma sustentabilidade autorregulada dos sistemas integrados do meio ambiente e o desenvolvimento” (UNITED NATIONS, 1992).

Muitos autores costumam identificar que para a elaboração de um índice um dos aspectos críticos é a metodologia adotada, tanto para sua determinação quanto para sua leitura e interpretação (SICHE, et al., 2007, p. 140). Outro aspecto determinante que costuma ser levantado é que “em uma avaliação ambiental de um sistema não existe a possibilidade de determinar sua sustentabilidade considerando apenas um indicador ou indicadores que se refiram a apenas um aspecto do sistema” (SICHE, et al., 2007, p. 142). Procura-se integrar e contemplar os fatores econômicos, sociais e ambientais no cálculo do índice de sustentabilidade através dos indicadores selecionados (BOUNI, 1996).

Atualmente, um dos índices mais conhecidos é a “Pegada Ecológica” (*Ecological Footprint index*) desenvolvido por Rees (1992). A metodologia original pensada para esse índice consistiu em uma matriz de consumo e uso de terra considerando cinco categorias do consumo (alimento, moradia, transporte, bens de consumo e serviços) e seis categorias do uso da terra (energia da terra, ambiente degradado e construído, terra fértil, pasto e floresta) com o objetivo de calcular a área de terra necessária para a produção e a manutenção de bens e serviços consumidos por uma determinada comunidade (WACKERNAGEL; REES, 1996).

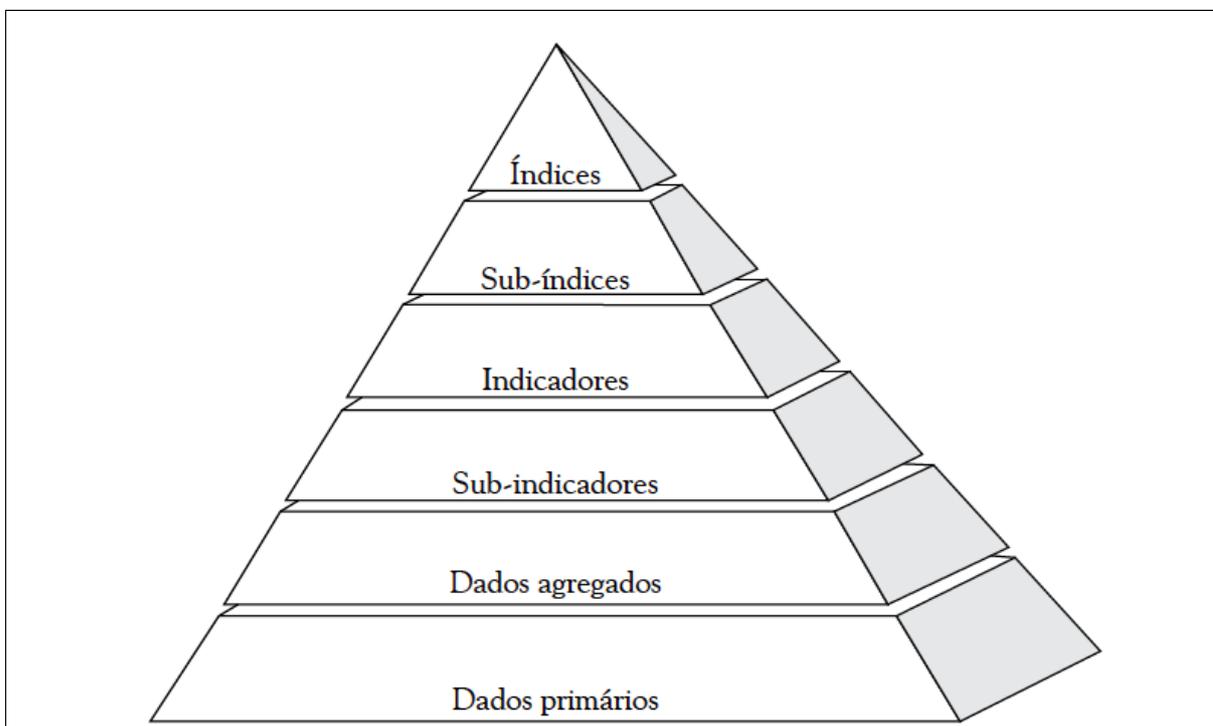
Ao longo do tempo, foram desenvolvidos outros índices inovadores como o Índice de Sustentabilidade Ambiental (*Environmental Sustainability Index*) (SAMUEL-JOHNSON; ESTY, 2000), e o Índice de Desempenho Energético (*Energy performance index*) (BROWN; ULGIATI, 1997) que considera o sistema econômico como um sistema termodinâmico aberto e contabiliza os fluxos dos recursos da economia em unidades de energia agregada. Além desses índices, há outros que já foram publicados em periódicos internacionais (PEARSE; ATKINSON, 1993; GILBERT; FEENSTRA, 1994; NILSSON; BERGSTRÖM, 1995; AZAR et al., 1996; STOCKHAMMER et al., 1997; BICKNELL et al., 1998; NEUMAYER, 2001; BALOCCOA et al., 2004).

No entanto, a maioria dos índices ainda são pouco utilizados pela comunidade

científica, “devido ao elevado nível de manipulação de dados, exigindo muito tempo, grande conhecimento da ferramenta e de como obter os dados primários, ponderação dos dados e mudança de unidades” (SICHE, et al., 2007, p. 139). Além disso, persiste uma confusão sobre os usos, limitações e potencialidades dos índices e indicadores aplicados a diferentes temas. Por essa razão, é importante demarcar a diferença entre índice e indicador.

Um indicador é concebido como uma ferramenta que permite a obtenção de informações sobre uma dada realidade (Mitchell, 1996), podendo ser um dado individual ou um agregado de informações de modo simples de entender; quantificação estatística e lógica coerente; e comunicar eficientemente o estado do fenômeno observado (MUELLER et al., 1997).

Já o índice revela o estado de um sistema ou fenômeno (SHIELDS et al., 2002). Prabhu et al. (1996) argumentam que um índice pode ser construído para analisar dados através da junção de um jogo de elementos com relacionamentos estabelecidos conforme Figura 1. Portanto, um índice é “o valor agregado final de todo um procedimento de cálculo onde se utilizam, inclusive, indicadores como variáveis que o compõem” (SICHE, et al., 2007, p. 139). Ao passo que, o cálculo do índice pode servir como “um instrumento de tomada de decisão e previsão, e é considerado um nível superior da junção de um jogo de indicadores ou variáveis” (SICHE, et al., 2007, p. 140).

**Figura 1** - Níveis de Agregação de Dados

**Fonte:** Adaptado de Shields et al. (2002).

Tendo em vista a importância da construção de índices que agregam múltiplas dimensões, objetivos, indicadores individuais e variáveis com um uso aplicado para políticas baseadas em evidências (SALTELLI, 2007; NARDO et al. 2008) foi pensado o índice da Eco-performance. No entanto, é importante compreender que cada índice tem uma finalidade determinada. Enquanto o índice da pegada ecológica estima a relação entre consumo e biocapacidade, o índice de performance ambiental busca compreender a relação entre desenvolvimento econômico e o uso de recursos naturais.

Já o Índice de Sustentabilidade Ambiental (*Environmental Sustainability Index - ESI*) (SAMUEL-JOHNSON; ESTY, 2000) estima a combinação de cinco dimensões: sistemas ambientais (ar, água, terra e biodiversidade); estresses (situações muito críticas de poluição ou qualquer nível excessivo de exploração de recursos naturais); vulnerabilidade humana (situação nutricional e doenças relacionadas ao meio ambiente); capacidade social e institucional (capacidades que permitem lidar com problemas e desafios ambientais); e administração global (esforços e projetos representativos de cooperação internacional da responsabilidade global) (SICHE et al., 2008).

Enquanto o Índice de Desempenho Energético desenvolvido por Brown; Ulgiati (1997) mensura um grau de 'desempenho ótimo' também chamado de '*optimum performance*' na captação de recursos naturais e uso de resultados de um processo de auto-organização (ODUM, 1987, 1988) a partir do Princípio de Potência Máxima de Lotka. De acordo com esse princípio, "a seleção natural tende a tornar o fluxo de energia através do sistema um máximo, na medida em que seja compatível com as restrições às quais o sistema está sujeito" (LOTKA, 1922). Dessa maneira, os sistemas ajustam seu desempenho termodinâmico de acordo com o ambiente em mudança.

Para contrastar os índices existentes (pegada ecológica; índice de sustentabilidade ambiental; índice de desempenho energético) em perspectiva comparada, com relação as dimensões e componentes a partir da pirâmide de informação de Shields et al. (2002) com o índice de ecoperformance, desenvolvido no presente estudo, foi possível identificar a finalidade e limitações de cada um, conforme representa a Quadro 4:

Quadro 4 - Comparação teórica dos índices Pegada Ecológica (EF)

<b>Pirâmide de informação</b>	<b>Pegada ecológica</b>	<b>Índice de sustentabilidade ambiental</b>	<b>Índice de desempenho energético</b>
Índice	EF	ESI	EMSI e REN  EMSI = Índice de Sustentabilidade Energético (EMSI = EYR/ELR).  REN = Renovabilidade (REN = R/U)
Sub-índices ou dimensões	Não utiliza	5 dimensões	Não utiliza
Indicadores	Não utiliza	21 indicadores	EYR e ELR EYR = Taxa de Rendimento Energético (EYR = U/(F + G + I)); ELR = Taxa de Carga Ambiental (ELR = (N + F + G + I)/R); EMSI = Índice de Sustentabilidade Energético (EMSI = EYR/ELR).
Sub-indicadores ou variáveis	Não utiliza	146 variáveis	U (energia total), energia importada, energia exportada.

Dados agregados	Consumo e biocapacidade	Não utiliza	N, R, F, G, I, E  N=Recursos Não-Renováveis Usados na Economia Nacional; I= Produtos e Serviços Exportados; R= Recursos Renováveis; F = Combustíveis e Minerais Importados; G= Produtos Importados ;E= Produtos Exportados
Dados primários	Fluxos de matéria e energia	Todo dado disponível, incluindo outros índices ou indicadores	Fluxos de matéria, energia e dinheiro, que entram e saem do sistema.

Fonte: SICHE, et al., 2007.

É importante salientar que cada índice é limitado a sua finalidade e ao seu alcance. De modo que, há diversas vantagens e limitações quando se faz uso de um determinado índice. Como vantagens, costuma-se destacar a capacidade de entender uma realidade complexa e multidimensional de modo comparativo. Ao passo que, um índice costuma ser mais fácil de interpretar do que um conjunto de indicadores de modo separado. O índice também permite comunicar de modo mais claro e conciso uma determinada informação para a sociedade civil. Por outro lado, quanto às limitações, verifica-se que o índice pode conduzir a conclusões ou respostas simplista, e a seleção de indicadores e pesos também pode ser objeto de disputa política (SICHE et al., 2008).

Ainda quanto às limitações e vantagens de cada índice, coloca-se em perspectiva ampliada o contraste entre o Índice de Sustentabilidade Ambiental (ESI, 2005), a pegada ecológica (WWF, 2004) e o Índice de desempenho energético. Tendo em vista que seus escopos são diversos e as avaliações resultantes altamente dependentes das estruturas subjacentes, uma vez que o desenvolvimento de índices ambientais agregados não alcançou um consenso universal. O Quadro 5 abaixo permite visualizar as vantagens e desvantagens para os índices mencionados:

Quadro 5 - Vantagens e limitações dos índices de sustentabilidade (ESI, EF e EMPIS).

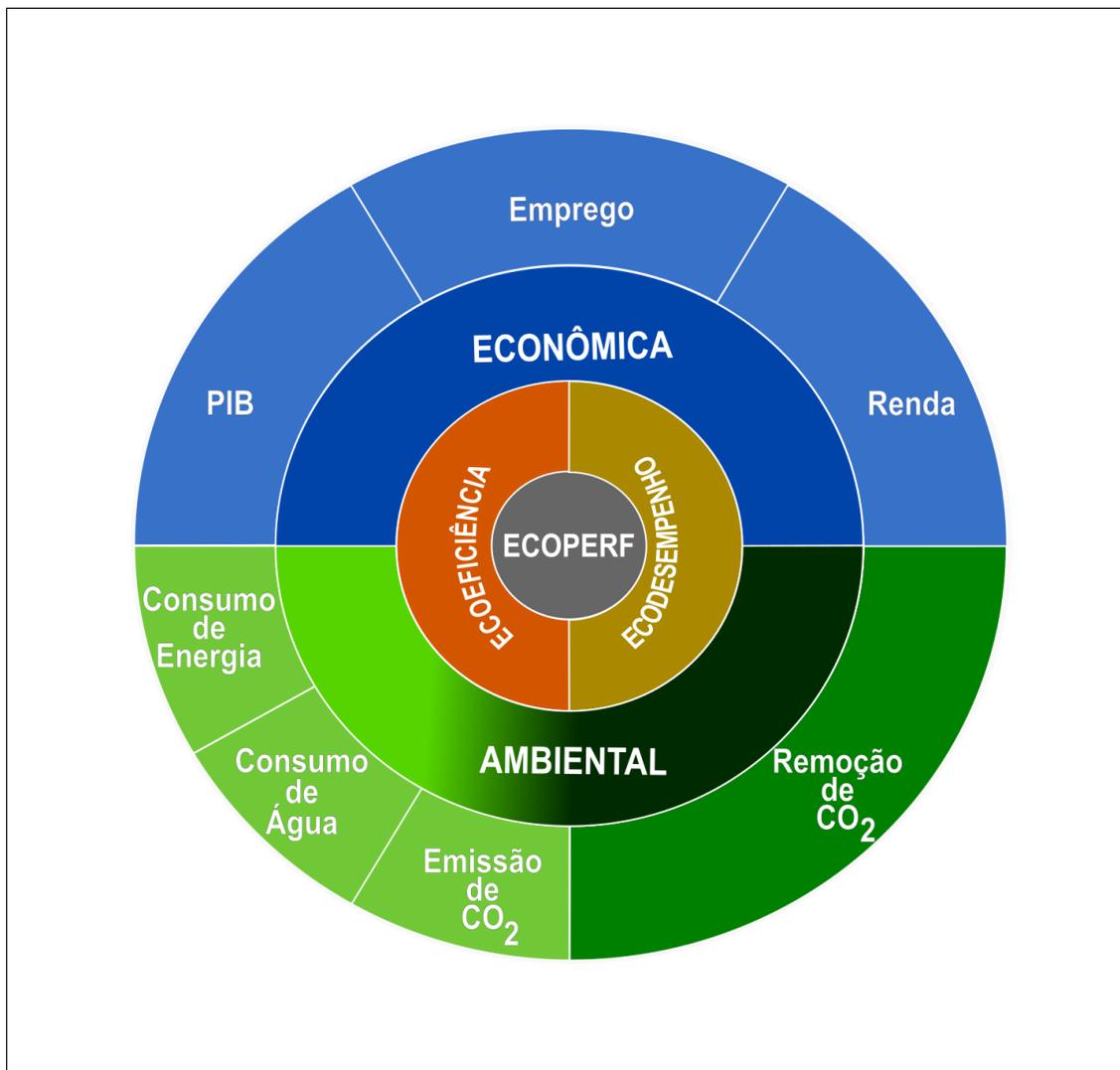
Vantagens	Limitações
(a) Avaliação dos níveis de sustentabilidade (ESI, EMPIS, EF);	(a) Subestima informação associada à sustentabilidade (EF);
(b) Capacidade de sintetizar a informação de caráter técnico/científico (ESI, EMSI, EF);	(b) Dificuldades na definição de expressões matemáticas que melhor traduzem os parâmetros selecionados (ESI);
(c) Identificação das variáveis-chave do sistema (EMSI, EF);	(c) Perda de informação nos processos de junção dos dados (ESI);
(d) Facilidade de transmitir a informação (EF);	(d) Diferentes critérios na definição dos limites de variação (EMPIS, ESI);
(e) Bom instrumento de apoio à decisão e aos processos de gestão ambiental (EF, EMPIS, ESI);	(e) Complexidade nos cálculos para chegar ao índice final (ESI);
(f) Sublinhar a existência de tendências pressagiadoras (EMPIS, EF);	(f) Dificuldades na aplicação em determinadas áreas como o ordenamento do território e a paisagem (ESI).

**Fonte:** Modificado de Gomes et al. (2000).

Outro índice que inspirou a construção do índice da Ecoperformance (Ecoperf) foi o Índice de Performance Ecológica (*Ecological Performance index*) elaborado por Esty et al. (2006), que classifica o desempenho dos países em questões ambientais em duas áreas: vitalidade do ecossistema (*ecosystem vitality*) e saúde ambiental (*environmental health*). Originalmente o EPI foi projetado para apoiar e complementar os indicadores ambientais dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas (ODM), mas o EPI se adaptou como medidas de tratados e convenções ambientais globais, como a Convenção sobre Diversidade Biológica e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Para esse estudo, a conclusão que se chega é que Ecoeficiência e Ecodesempenho são dois conceitos que devem ser empregados na maioria dos casos em conjunto. Com isso, entende-se que seja possível verificar, ao mesmo tempo, se uma determinada unidade produtiva atingiu plenamente os objetivos estipulados (desempenho) com o melhor aproveitamento dos recursos (eficiência). Foi então que, inspirado nesses índices supracitados, este estudo propõe a determinação do índice de ecoperformance (Ecoperf) a partir da combinação do índice de ecoeficiência (Ecoefi) com o de codesempenho (Ecodesemp), cuja estrutura conceitual é apresentada no quadro abaixo:

**Figura 2** - Estrutura Conceitual do Índice de Ecoperformance



**Fonte:** Elaboração do Autor (2019).

A contribuição do índice de Ecoperformance para a gestão pública é possibilitar a operacionalização do conceito para promover, estimar e mensurar a gestão do ponto de vista das dimensões econômica e ambiental de modo sinérgico. Ao tratar da performance ambiental, busca-se colocar em evidência não só a dimensão da eficiência, como também a do desempenho. De forma que, ao agregar o uso dos recursos naturais de modo eficiente, como também alcançar resultados desejados, busca-se encaminhar a noção de performance econômica e ambiental.

Ao contrário do Índice de Performance Ecológica que trata apenas da mensuração da dimensão ambiental a partir da análise da qualidade do ar; acesso a água e saneamento básico;

metais pesados; biodiversidade e habitat; florestas; pesca; clima e energia; poluição do ar; recursos hídricos; agricultura. O índice da ecoperformance busca contemplar uma estratégia de gestão pública a partir das dimensões econômica e ambiental contemplando o desenvolvimento econômico (variáveis do PIB; emprego e renda) com o uso adequado dos recursos naturais na lógica da eficiência e do desempenho na lógica da administração pública.

Em perspectiva comparada do índice da ecoperformance com os índices da pegada ecológica, o índice de sustentabilidade ambiental com o índice de desempenho energético é possível observar as vantagens e limitações de cada índice. Enquanto o índice da ecoperformance que contempla a dimensão econômica e ambiental com enfoque na gestão pública, a pegada ecológica se restringe a dimensão do consumo e biocapacidade, enquanto a sustentabilidade ambiental tem um enfoque mais amplo que contempla diversas dimensões e é o mais abrangente, enquanto que o desempenho energético trata da relação de fluxo de energia e consumo como evidencia a Quadro 6:

Quadro 6 - Comparação teórica dos índices Pegada Ecológica (EF) vs Ecoperformance

<b>Pirâmide de informação</b>	<b>Índice de Ecoperformance</b>	<b>Pegada ecológica</b>	<b>Índice de sustentabilidade ambiental</b>	<b>Índice de desempenho energético</b>
Índice	Ecoperf	EF	ESI	EMSI e REN
Sub-índices ou dimensões	Combinação de 2 índices (Ecoefi e Ecodesemp)	Não utiliza	5 dimensões	Não utiliza
Indicadores	2 indicadores	Não utiliza	21 indicadores	EYR e ELR
Sub-indicadores ou variáveis	7 variáveis	Não utiliza	146 variáveis	U (energia total), energia importada, energia exportada.
Dados agregados	Econômico e ambiental	Consumo e biocapacidade	Não utiliza	N, R, F, G, I, E
Dados primários	Recursos naturais e indicador econômico	Fluxos de matéria e energia	Todo dado disponível, incluindo outros índices ou indicadores	Fluxos de matéria, energia e dinheiro, que entram e saem do sistema.
<p>N = Recursos Não-Renováveis Usados na Economia Nacional; I = Produtos e Serviços Exportados; R = Recursos Renováveis; F = Combustíveis e Minerais Importados; G = Produtos Importados; E = Produtos Exportados; REN = Renovabilidade (<math>REN = R/U</math>); EYR = Taxa de Rendimento Energético (<math>EYR = U/(F + G + I)</math>); ELR = Taxa de Carga Ambiental (<math>ELR = (N + F + G + I)/R</math>); EMSI = Índice de Sustentabilidade Energético (<math>EMSI = EYR/ELR</math>).</p>				

Fonte: Adaptado de SICHE, et al., 2007.

A maior vantagem do índice da ecoperformance é permitir uma estimativa do PIB per capita; Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal - Emprego e Renda com relação a Remoção e sequestro de CO<sub>2</sub>e (t) GWP-AR5 por 1.000 Habitantes, Consumo de Energia Elétrica por Habitante (kWh); Volume de Água Consumido por Habitante (m<sup>3</sup>/ano) permitindo estimar o desempenho econômico com o uso racional de recursos naturais. No entanto, a limitação desse índice é que ele foi criado para estimar a gestão ambiental nos níveis municipal e estadual. Para fins comparativos, o nível global, carece a disponibilidade de dados a partir de bases nacionais com a devida adaptação aos dados que foram utilizadas no Brasil.

#### **4. CAPACIDADES INSTITUCIONAIS PARA A GESTÃO AMBIENTAL: DIMENSÕES FINANCEIRA, NORMATIVA E PARTICIPATIVA**

Ao tratar da capacidade institucional para a gestão de políticas públicas a nível municipal, costuma-se analisar a existência, ou não, de estruturas gerenciais e administrativas capazes de executar uma agenda governamental efetiva (LEME, 2016; SANTOS, 2015). Muitos dos estudos que aplicam uma avaliação sobre a capacidade institucional dos municípios a realizam a partir das dimensões financeira, normativa, gerencial, recursos humanos, participação em consórcios, participação social, dentre outras dimensões, com uma análise da base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que trata da Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Perfil dos Municípios Brasileiros (Munic/IBGE).

Muitos desses estudos, que tratam da análise da capacidade institucional na gestão ambiental, a nível municipal, realizam um recorte a partir de estudos de casos (SANTOS, 2015; GONÇALVES, 2013; IDESP, 2011) como também há outros análises mais abrangentes que tratam da “Governança ambiental no nível municipal” em uma perspectiva global (LEME, 2016). No entanto, carecem trabalhos que tratam da análise da capacidade institucional, com a conformação de um índice, em associação com outros índices. Por isso, esse estudo explora uma correlação da capacidade institucional com a ecoperformance (combinação da ecoeficiência com ecodesempenho), compreendo a capacidade institucional como um instrumento de avaliação importante da gestão ambiental a nível municipal que dialoga transversalmente com outras questões.

O estudo da capacidade institucional é uma maneira de avaliar a gestão em diferentes níveis de gestão pública (municipal, estadual e federal). Compreende-se a capacidade institucional do órgão municipal de meio ambiente como a capacidade de gerenciar e implementar, financeira e infraestrutura uma política ambiental no nível local (SANTOS, 2015). Para esse estudo, tomou-se como referência os estudos de Carvalho (2005), responsável pela criação de um modelo para avaliação das capacidades de gestão dos municípios em Minas Gerais com a criação e sistematização das dimensões financeira, gerencial e participativa, sobre a capacidade institucional.

A política de meio ambiente costuma ser associada com outras questões como a agricultura, educação, turismo, saúde, planejamento etc. Considera-se uma estratégia institucional a transversalidade dessas múltiplas questões. Por isso, fala-se da política ambiental como uma política que está em consonância com outras problemáticas. Segundo Leme (2016, p. 152), “a estrutura responsável pelo meio ambiente no município pode lidar com agendas positivas, como ações de planejamento, educação ambiental e política tributária de incentivo às formas sustentáveis de produção”.

Além disso, há outras ações que podem ser aplicadas a partir dessa infraestrutura institucional, “do tipo comando e controle, no tocante às atividades que requerem licenciamento, monitoramento e fiscalização, para as quais se exerce o poder de polícia” (LEME, 2016, p. 153). Ainda, essas ações são vistas como responsáveis pela conservação e recuperação de ecossistemas, unidades de conservação, parques, jardins e recuperação ambiental em áreas rurais, pois lidam com as ações administrativas internas necessárias para propiciar as atribuições anteriores (BRASIL, 2006).

Portanto, entende-se que aqui que para promover uma gestão ambiental eficiente e eficaz no município é preciso uma estrutura administrativa, pessoal, espaço de negociação política, legislação e, sobretudo, recursos financeiros. Nesse sentido, o estudo de Leme (2016, p. 160) identifica a partir dos dados da Munic/IBGE que:

nas edições de 2002 e 2008 (IBGE, 2005; 2008) foi perguntado se as prefeituras dispunham de algum recurso para a área de meio ambiente. Em 2002, apenas 18% dos municípios brasileiros afirmaram dispor de algum recurso. A região com menor percentual era o Nordeste (apenas 6%) e a maior, o Sudeste (28%). Os dados da Munic 2008 (IBGE, 2008) demonstram que, em todas as regiões do país, houve expressivo aumento de municípios com recursos específicos para meio ambiente. Em termos nacionais, o número mais que dobrou, passando de 987 para 2.079 municípios. Há relação direta entre municípios maiores e a destinação de recursos específicos para meio ambiente e uma limitação dos municípios menores para disporem de tais recursos (LEME, 2016, p. 160).

Ainda que pese a existência de um recurso destinado para a área do meio ambiente no município, “é preciso evoluir em termos de gestão, pois, embora seja comum ter fundo de meio ambiente, a maior parte destes ainda não funciona” (LEME, 2016, p. 162). De modo que, não basta a existência da dimensão financeira, em razão da disponibilidade de recursos. Um estudo realizado pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA) acerca dos fundos

públicos socioambientais, em 2004, levanta que a inatividade da maior parte dos fundos se deve à falta de capacidade técnica de fazer operar este instrumento (TATAGIBA, 2007).

De modo que, são as iniciativas de capacitação de gestores para a estruturação e o funcionamento dos fundos públicos de meio ambiente outras “estratégias para promover a gestão ambiental local” (LEME, 2016, p. 162). Ao passo que:

ações de gestão ambiental compartilhada promovidas pelos entes federados deveriam investir em capacitação técnica neste sentido – a exemplo da capacitação desenvolvida pelo FNMA decorrente do Edital n o 4/2005, de apoio à criação e ao fortalecimento de fundos socioambientais. Além disso, como é o caso de outras políticas setoriais, a política ambiental deveria criar mecanismos sistêmicos para o financiamento das políticas de meio ambiente – por exemplo, as transferências fundo a fundo –, o que certamente serviria de estímulo à estruturação da gestão dos fundos de meio ambiente (LEME, 2016, p. 162).

Esses estudos reforçam a importância da compreensão da capacidade institucional a partir de suas diferentes dimensões. A dimensão normativa, particularmente, é considerada um importante agente e vetor catalisador de ações. Na medida em que, ao legislar sobre a temática ambiental são desenhadas e planejadas políticas públicas voltadas para esse alcance. Por essa razão, além da importância de existir um recurso voltado para essa agenda, é importante que “o município legisle sobre as políticas ambientais locais para orientar o poder público sobre a forma de atuação para tratar das questões ambientais no município” (LEME, 2016, p. 162).

Um estudo realizado pelo IPEA identifica que “a maior quantidade de municípios com legislação sobre meio ambiente está nas regiões Sudeste (53,7%) e Sul (52,2%); em seguida, vem a região Norte (49,9%). Os menores percentuais foram registrados nas regiões Centro-Oeste (46,1%) e Nordeste (36,1%)” (LEME, 2016, p. 163). Já a incidência de municípios com legislação específica de meio ambiente “é mais comum nos municípios populosos. Enquanto nos menos populosos o percentual é de 35,6%, nos municípios com mais de 500 mil habitantes todos dispõem de legislação específica de meio ambiente” (LEME, 2016, p. 163).

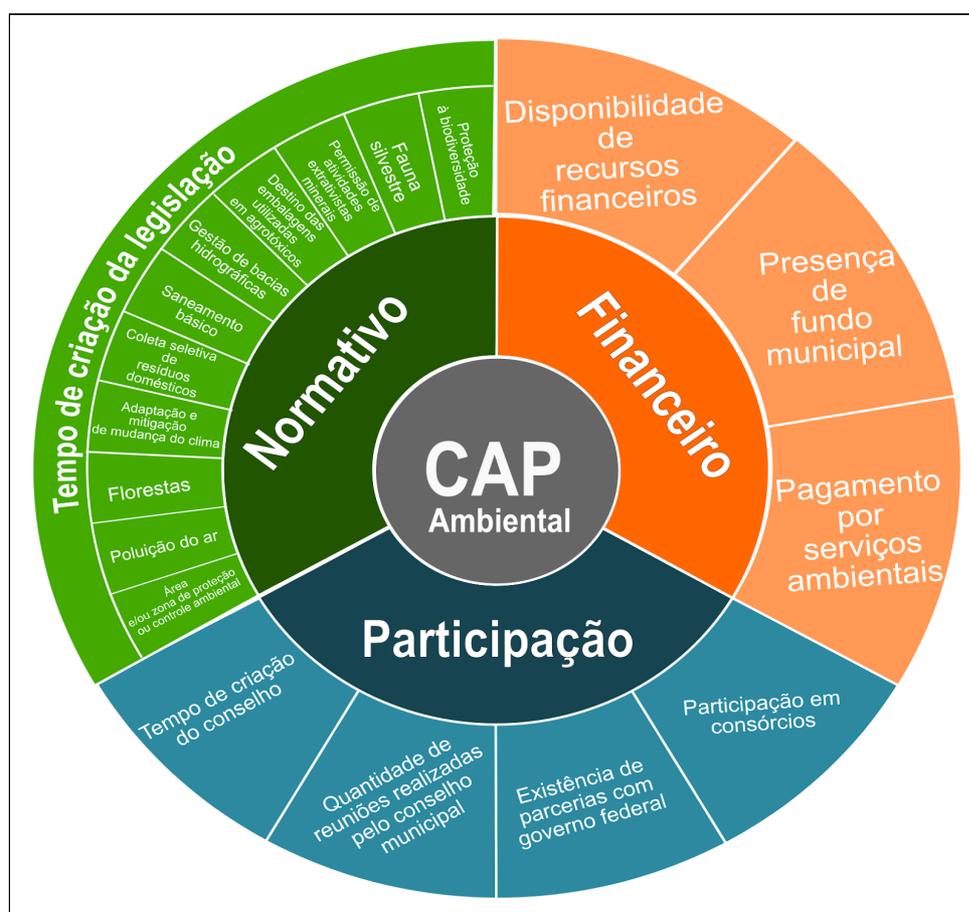
Chiavenato (2006, p. 71) conceitua a existência de uma estrutura organizacional como sendo um instrumento que permite maximizar a eficiência. Portanto é “um meio de que se serve a organização para atingir eficientemente seus objetivos” (SANTOS, 2015, p. 48). Nesta análise, a capacidade financeira compreende as variáveis relacionadas com a

disponibilidade de recursos financeiros específicos para serem utilizados no desenvolvimento de ações ambientais. A capacidade normativa tem relação com a existência de legislação ou instrumento legal que orientam ações ambientais no âmbito municipal. Por fim, a capacidade de participação pode ser compreendida a partir da relação que o município estabelece suas parcerias, da forma como articula com conselhos, consórcios, com entes federativos e órgãos públicos ou privados.

Este estudo propõe, portanto, a elaboração de um índice denominado Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental (CAP), que procura caracterizar condições e recursos disponíveis às estruturas organizativas dos municípios em prol do meio ambiente. O índice é formado pelas dimensões financeira, normativa e participação, sendo que cada dimensão é resultante de um conjunto de indicadores.

O Figura 3 abaixo descreve os indicadores que compõem cada uma das três dimensões que formam o índice de Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental.

**Figura 3** - Estrutura do Índice de Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental



**Fonte:** Elaboração do Autor (2019).

## **5. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DO ESTUDO**

### **5.1. Tipo de pesquisa**

Segundo Vergara (2011), os tipos de pesquisas científicas podem ser definidos por dois critérios básicos: quanto aos fins e quanto aos meios. Esta pesquisa pode ser classificada quanto aos fins como exploratória, já que busca o conhecimento e análise das contribuições científicas do passado, além de manipular diretamente as variáveis relacionadas, estabelecendo a relação entre as causas e os efeitos do objeto de estudo.

Segundo Selltiz et al. (1965), enquadram-se na categoria dos estudos exploratórios todos aqueles que buscam descobrir idéias e intuições, na tentativa de adquirir maior familiaridade com o fenômeno pesquisado. Nem sempre há a necessidade de formulação de hipóteses nesses estudos. Eles possibilitam aumentar o conhecimento do pesquisador sobre os fatos, permitindo a formulação mais precisa de problemas, criar novas hipóteses e realizar novas pesquisas mais estruturadas. Nesta situação, o planejamento da pesquisa necessita ser flexível o bastante para permitir a análise dos vários aspectos relacionados com o fenômeno.

De forma semelhante, Gil (1999) considera que a pesquisa exploratória tem como objetivo principal desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

Para Aaker, Kumar & Day (2004), a pesquisa exploratória costuma envolver uma abordagem qualitativa, tal como o uso de grupos de discussão; geralmente, caracteriza-se pela ausência de hipóteses, ou hipóteses pouco definidas.

Segundo Mattar (2001), os métodos utilizados pela pesquisa exploratória são amplos e versáteis. Os métodos empregados compreendem: levantamentos em fontes secundárias, levantamentos de experiências, estudos de casos selecionados e observação informal.

Para Zikmund (2000), os estudos exploratórios, geralmente, são úteis para diagnosticar situações, explorar alternativas ou descobrir novas idéias. Esses trabalhos são conduzidos durante o estágio inicial de um processo de pesquisa mais amplo, em que se

procura esclarecer e definir a natureza de um problema e gerar mais informações que possam ser adquiridas para a realização de futuras pesquisas conclusivas.

Quanto aos meios, este estudo pode ser definido como documental. Para Gil (1999), esse tipo de pesquisa vale-se de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico e portanto requer atenção à qualidade das fontes utilizadas para evitar a reprodução de equívocos.

Segundo Lakatos e Marconi (2001), a pesquisa documental é a coleta de dados em fontes primárias, como documentos escritos ou não, pertencentes a arquivos públicos; arquivos particulares de instituições e domicílios, e fontes estatísticas.

A pesquisa documental é bastante utilizada em pesquisas puramente teóricas e naquelas em que o delineamento principal é o estudo de caso, pois aquelas com esse tipo de delineamento exigem, em boa parte dos casos, a coleta de documentos para análise (MARCONI & LAKATOS, 1996).

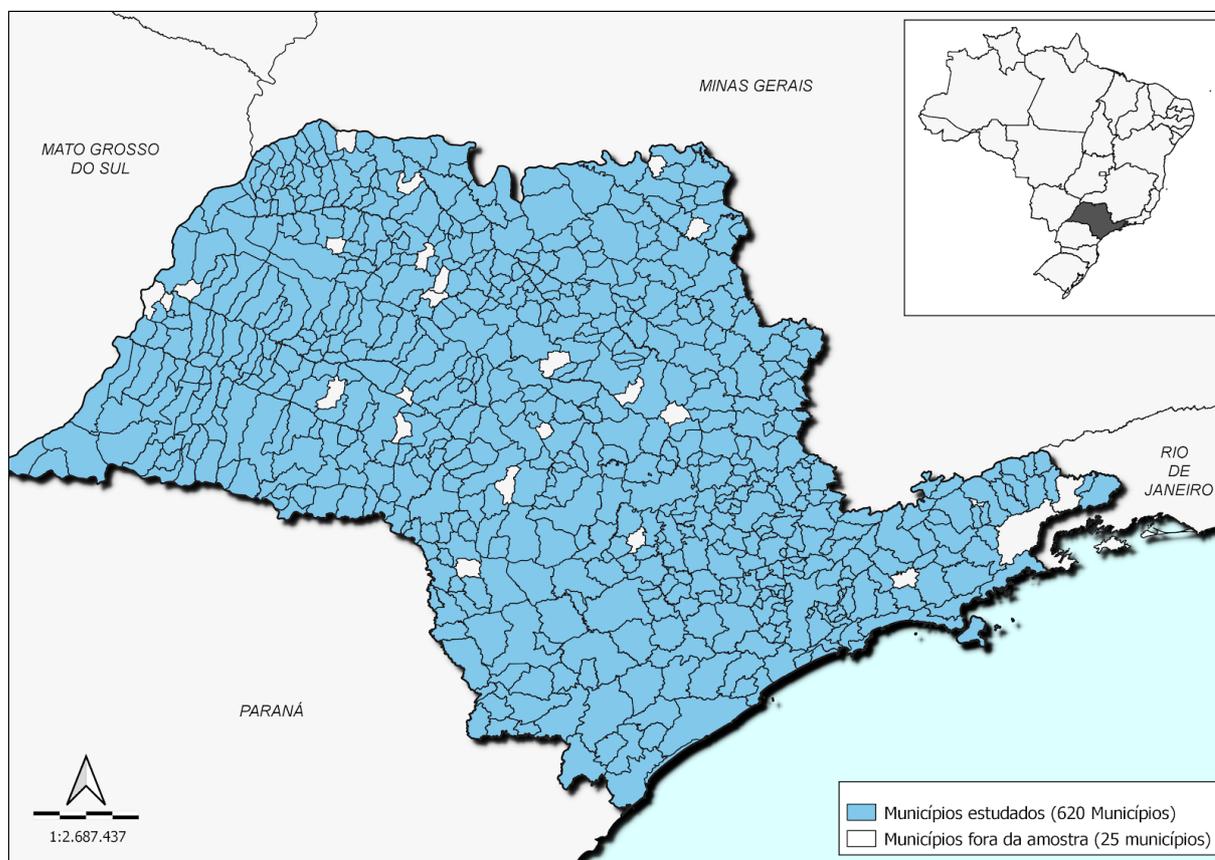
No próximo item serão apresentadas as características da base de dados e os procedimentos de seleção da amostra.

## **5.2. Área geográfica de estudo**

De acordo com Matos (2014), a delimitação espacial de uma pesquisa é importante para a definição da abrangência da investigação e para sua coleta de dados. Diante desta consideração, essa pesquisa estabeleceu como limite o estado de São Paulo, por ser a única unidade da federação a ter, disponíveis, os dados necessários para a avaliação em escala municipal conforme modelo de ecoeficiência, ecodesempenho e capacidades institucionais para gestão ambiental identificado no referencial teórico.

São Paulo possui 645 municípios, porém a área de estudo (Figura 4) se restringe a 620, o que compreende uma cobertura de 96,1% do estado. A escolha desses municípios deu-se pela disponibilidade dos dados no período estudado que corresponde aos anos de 2016 e 2017.

**Figura 4** - Área de Abrangência do Estudo

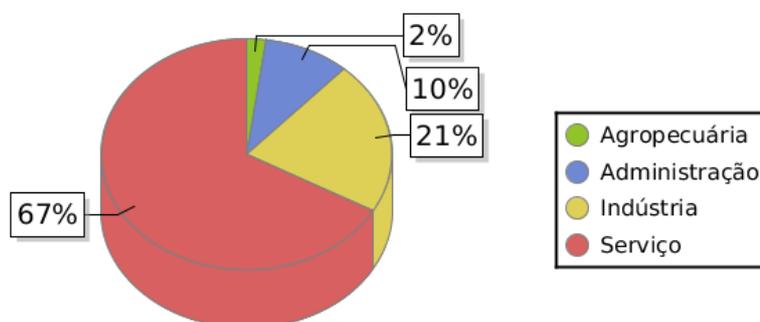


**Fonte:** Elaboração do Autor (2019).

São Paulo é o segundo estado brasileiro em número de municípios, com 645, depois de Minas Gerais (853). Segundo SIDRA/IBGE (2019), a população total estimada do estado já supera os 45 milhões de habitantes, sendo que destes, mais de 95% vivem em áreas urbanas, intensificando o processo de urbanização baseado na concentração demográfica e econômica. Para fins de planejamento da administração pública, os municípios estão agrupados em 15 mesorregiões<sup>2</sup>, denominadas regiões administrativas e a região metropolitana de São Paulo. O estado gera o maior PIB do Brasil, sendo que grande parte vem de serviços, indústria, administração e, em menor escala, da agropecuária, com destaque para Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Campinas e Bauru.

<sup>2</sup> As regiões administrativas do estado de São Paulo são: Araçatuba, Barretos, Bauru, Campinas, Central, Franca, Itapeva, Marília, Presidente Prudente, Registro, Ribeirão Preto, Santos, São José do Rio Preto, São José dos Campos, São Paulo e Sorocaba.

**Figura 5** - Participação do PIB por Atividade Econômica



**Fonte:** IBGE (2016): Elaboração do Autor (2019).

Em relação ao uso do solo, dados do MapBiomas (2017) mostram que no estado de São Paulo, o total de hectares destinados à agropecuária é de 17.550.696, cobrindo 70,7% da área total do estado. Deste total de hectares, 32,6% é dedicado à agricultura e 67,4% à pecuária. O estado possui ainda, uma área de 5.932.372,0 hectares ocupada por floresta, que corresponde a 23,9% da sua área total. A área de floresta natural é de 5.103.859,44 hectares e a floresta plantada 687.669 hectares. Já a área não vegetada se estende por 644.281 hectares, e as de formações campestres por 122.102 hectares. O cultivo anual e perene ocupam 951.263 hectares, ou 16,6% da área de agricultura. A área dedicada à infraestrutura urbana no estado é de 598.832 hectares, enquanto que a mineração ocupa 1.049,69 hectares. As pastagens se estendem por uma área de 4.592.964,0 hectares ou 38,8% da área de pecuária total.

De acordo com a Pesquisa Agrícola Municipal do IBGE (2017), o principal produto da agricultura paulista é a cana-de-açúcar, que alcança 53% da produção do estado. Em segundo lugar vem a laranja, que chega a ser 11% da produção estadual.

Em relação à pecuária, o produto que mais se destaca é a produção de ovos com 58%, seguido do Leite, que representa 38% de toda produção de origem animal do estado, conforme a Pesquisa Pecuária Municipal do IBGE (2017).

Dados do Observatório do Clima (2017), apontam que o estado de São Paulo está entre os quatro maiores emissores de CO<sub>2</sub> em comparação aos demais estados brasileiros, com uma emissão de 168.739.941 toneladas, ficando atrás somente de Para, Mato Grosso e Minas Gerais. No que diz respeito ao Sequestro de Carbono, o estado registra 5.452.537 toneladas e com isso ocupa apenas a décima terceira posição do ranking nacional.

### 5.3. Dados

Para a realização deste trabalho foram utilizados dados secundários e tomados de fontes oficiais conforme indicação no quadro abaixo:

**Quadro 7** - Fonte das Variáveis Utilizadas na Pesquisa

VARIÁVEL	FONTE
Consumo de Energia Elétrica por Habitante (kWh)	Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2017)
Volume de Água Consumido por Habitante (m <sup>3</sup> /ano)	Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS) do Ministério das Cidades (2017)
Emissão Bruta de CO <sub>2</sub> e (t) GWP-AR5 por Habitante (Toneladas)	Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) do Observatório do Clima (2017)
PIB per Capita	IBGE (2016)
Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal - Emprego e Renda	Sistema Firjan (2016)
Remoção de CO <sub>2</sub> e (t) GWP-AR5 por 1.000 Habitantes	Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG) do Observatório do Clima (2017)
Capacidades de Gestão Ambiental (Financeiro, Normativo e Participação)	IBGE - Pesquisa de Informações Básicas Municipais (2017)

**Fonte:** Elaboração do Autor (2019).

### 5.4. Estratégia de Análise

#### 5.4.1. Análise Envoltória de Dados (DEA)

A Análise Envoltória de Dados (Data Envelopment Analysis – DEA) é um método matemático não-paramétrico, sistematizado e resolvido com ferramentas computacionais, utilizado para medir a eficiência relativa de um conjunto de unidades produtivas similares.

Pode ser considerada como um corpo de conceitos e metodologias que está incorporada a uma coleção de modelos, com possibilidades interpretativas diversas (CHARNES, COOPER, LEWIN e SEIFORD, 1997: 23). Existem dois modelos clássicos que são amplamente utilizados:

- 1) Modelo CCR (1978) – desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes, permite uma avaliação objetiva da eficiência global e identifica as fontes e estimativas de montantes das ineficiências identificadas.
- 2) Modelo BCC (1984) – criado por Banker, Charnes e Cooper, distingue entre ineficiências técnicas e de escala, estimando a eficiência técnica pura, a uma dada escala de operações, e identificando se estão presentes ganhos de escala crescentes, decrescentes e constantes, para futura exploração.

O método DEA tem valores que variam entre 0 e 1 e estima a fronteira da eficiência, sendo que as unidades que se encontram sobre a fronteira recebem a pontuação máxima, representadas pelo valor 1 ou 100%. Para calcular a eficiência das unidades que estão fora da fronteira, a DEA cria uma projeção de cada DMU ineficiente sobre a fronteira com base nas unidades que se situam sobre ela. Essa projeção é chamada de “alvo” (target) e as firmas sobre a fronteira escolhida para comparação são chamadas de “pares” (peers).

Portanto, o método DEA será uma das técnicas empregada nesta pesquisa estimar a fronteira de eficiência e desempenho dos municípios paulistas.

#### **5.4.2. Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE)**

A análise exploratória de dados espaciais é uma moderna e útil ferramenta para a análise de variáveis socioeconômicas. Essa técnica utiliza dados georreferenciados e é frequentemente usada para verificar a existência de padrões espaciais, por exemplo, a heterogeneidade espacial e a dependência espacial, no qual pode indicar a semelhança entre as regiões vizinhas. Este método considera a distribuição e o relacionamento dos dados no espaço. A AEDE, é importante nos estudos dos processos de difusão espacial, por indicar padrões de autocorrelação espacial (dependência espacial entre os objetos geográficos) (ANSELIN, 1994; HAINING, 1997; GOODCHILD et al., 2000).

De acordo com Anselin (1988), o objetivo principal da análise exploratória é a questão espacial das informações em sentido a associação ou dependência espacial e na heterogeneidade espacial, conforme já descrito. A técnica tem como intuito verificar as distribuições que ocorrem no espaço, tentar descobrir algum padrão de associação espacial ou

agrupamento, e ainda, propor diferentes formas de instabilidade espacial (não estacionariedade), além de descrever situações atípicas, como outliers.

Portanto, a AEDE será uma das técnicas empregada nesta pesquisa para calcular a associação espacial das variáveis em estudo.

### **5.4.3. Cálculo do Índice de Ecoeficiência**

A determinação do Índice de Ecoeficiência pode ser dividido em dois passos distintos: a) o primeiro, é a definição das variáveis que compõem o modelo, conforme detalhado no capítulo 2; o segundo, o cálculo do índice propriamente dito por meio da técnica Análise Envoltória de Dados (DEA). Esse método matemático não-paramétrico de construção de fronteira eficiente, é baseado na lógica de programação linear que possibilita a comparação de eficiência entre diferentes unidades que são chamadas de DMU (*Decision Making Unit*). O DEA não requer a especificação de nenhuma relação funcional entre as variáveis e permite a utilização de múltiplos insumos e produtos (desejados e indesejados), simplificando o cálculo do índice de Ecoeficiência para cada uma das unidades analisadas na comparação.

Para Dyson et al (2001), a aplicação prática de análise envoltória de dados (DEA) apresenta como uma questão a ser analisada, a homogeneidade relativa das unidades em avaliação. Em atenção a essa questão, à exceção do índice Firjan de Desenvolvimento Municipal Emprego & Renda, todas as demais variáveis do modelo de ecoeficiência são ponderadas pela população do município. Portanto, esse modelo de ecoeficiência com 3 *inputs* e 2 *outputs*, será estimado aplicando-se o modelo CCR orientado a *outputs* por meio do *software* estatístico R.

### **5.4.4. Cálculo do Índice de Ecodesempenho**

De maneira análoga ao Índice de Ecoeficiência, o cálculo do Índice de Ecodesempenho também ocorre em duas etapas, ou seja, a definição das variáveis do modelo e em seguida o cálculo do índice.

Seguindo a orientação de Dyson et al (2001), que ressalta a importância de se homogeneizar as unidades em avaliação, divide-se as variáveis do modelo e ecodesempenho

pela população para utilizar o método DEA no modelo Retornos Constantes de Escala (CCR), como ocorre nessa pesquisa

Diferentemente de como ocorre com o Índice de Ecoeficiência, que busca verificar a relação entre os resultados obtidos e os recursos utilizados, o Índice de Ecodesempenho se concentra no produto e nos benefícios, ou seja, avalia a relação entre os resultados esperados e os resultados obtidos. Nesse caso, para determinação do índice, serão examinados somente os produtos (descritos no referencial teórico) e rodado também por meio do método DEA, com modelo CCR e orientado a *outputs* através do *software* estatístico R.

#### 5.4.5. Cálculo do Índice de Ecosystem Performance

O índice de Ecosystem Performance será determinado a partir da combinação dos índices Ecoeficiência e Ecodesempenho. No entanto, entende-se que, para uma unidade produtiva ter Ecosystem Performance, seja necessário alcançar, simultaneamente, 80% de ecoeficiência e 80% de ecodesempenho, ou seja, de acordo com esse critério, a ecosystem performance exige no mínimo o mesmo *score* de 0,8 para o índice de ecoeficiência e também para ecodesempenho. Logo, foi elaborada uma fórmula que ajusta os índices, a partir de um fator multiplicador, que penaliza as observações que apresentam *score* menor que 0,8 para um dos índices.

O índice de ecosystem performance assume apenas valores entre 0 e 1, estabelecidos conforme os critérios a seguir:

Condição 1 - quando os dois índices (ecoefficiência e ecodesempenho) apresentam *scores* igual ou superior a 0,8 é atribuído 0,5 ao fator multiplicador:

$$FATOR\_MULTIPLICADOR = 0,5$$

Condição 2 - quando pelo menos um dos índices (ecoefficiência e ecodesempenho) apresenta *score* menor que 0,8 é atribuído 0,44 ao fator multiplicador:

$$FATOR\_MULTIPLICADOR = 0,44$$

Aplicação:

$$ECOPERF = (ECOEFI+ECODESEMP)*FATOR\_MULTIPLICADOR$$

O ajuste nos índices (atribuindo 0,5 ou 0,44 ao fator multiplicador) é necessário para evitar que uma unidade produtiva que apresente, por exemplo, *scores* de 0,9 e 0,7 para os índices de ecoeficiência e ecodesempenho respectivamente, atinja índice de ecoperformance 0,8 e, portanto, seja classificada na categoria Ecoperformance Alta equivocadamente.

#### 5.4.6. Cálculo do Índice de Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental

O cálculo do índice Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental ocorrerá em três passos distintos:

##### 1º passo

O primeiro, diz respeito à normalização dos indicadores de forma a atribuir valores que variam entre 0 (zero) e 1 (um) para cada item. A normalização será feita com a aplicação da função *Min-Max* dada pela seguinte equação:

Para sentido positivo,

$$x = \frac{x - \min(x)}{\max(x) - \min(x)}$$

Para sentido negativo,

$$x = \frac{\max(x) - x}{\max(x) - \min(x)}$$

##### 2º passo

O segundo passo, constitui-se no cálculo das dimensões financeira, normativa e participação por meio da média simples dos indicadores que constituem cada uma delas. O quadro abaixo apresenta a relação e fórmula dos indicadores que compõe cada uma das dimensões.

Quadro 8 - Estrutura das Dimensões do Índice de Capacidades Institucionais

DIMENSÃO	FÓRMULA
Financeira	( Disponibilidade de Recursos Financeiros + Presença de Fundo Municipal + Pagamento por Serviços Ambientais ) / 3
Normativa	( Tempo de Legislação sobre área de proteção ou controle ambiental + Tempo de Legislação sobre poluição do ar + Tempo de Legislação sobre florestas + Tempo de Legislação sobre adaptação e mitigação de mudança do clima + Tempo de Legislação sobre coleta seletiva de resíduos sólidos + Tempo de Legislação sobre saneamento básico + Tempo de Legislação sobre gestão de bacias hidrográficas + Tempo de Legislação sobre destino das embalagens em produtos agrotóxicos + Tempo de Legislação sobre permissão de atividades extrativas minerais + Tempo de Legislação sobre fauna silvestre + Tempo de Legislação sobre proteção à biodiversidade ) / 11
Participação	( Tempo de Conselho Municipal + Quantidade de Reuniões Realizadas pelo Conselho Municipal + Existência de Parcerias com Governo Federal + Participação em Consórcios ) / 4

Fonte: Elaboração do Autor (2019).

### 3º passo

Por fim, será realizado o cálculo do índice de capacidades institucionais para gestão ambiental por meio da média harmônica das três dimensões que formam o índice, de acordo com a fórmula abaixo:

$$CAP = \frac{3}{\frac{1}{Financeiro} + \frac{1}{Normativo} + \frac{1}{Participação}}$$

#### **5.4.7. Descrição e Correlação dos Dados**

Além dos métodos já mencionados, a pesquisa contará, ainda, com a aplicação de estatística descritiva e inferencial e Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE).

Portanto, nessa etapa, será obtido o coeficiente de correlação para medir o grau de relação entre a Ecoperformance e as Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental. O tipo de correlação a ser utilizado é o Spearman, por ser o mais adequado para avaliar relações envolvendo variáveis ordinais e não-paramétricas como acontece no âmbito desta pesquisa. A análise não pretende explicar a causalidade entre o Índice de Ecoperformance e o de Capacidades Institucionais. Esta não é a inferência que a correlação de Spearman revela através do coeficiente de correlação. O objetivo da correlação é identificar a ocorrência e a intensidade da associação entre as variáveis.

Para testar a presença de correlação espacial local e verificar os clusters espaciais entre os índices de ecoperformance e capacidades institucionais para gestão ambiental, será utilizado o índice *Bivariate Local Moran's I*.

O tópico seguinte é destinado à apresentação dos resultados obtidos através da análise dos índices, examinados de forma individual e combinados.

## 6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir das variáveis selecionadas e dos métodos descritos, cujo exame foi realizado em duas etapas, analisam-se, inicialmente, os índices de ecoeficiência, ecodesempenho, ecoperformance e capacidades institucionais para gestão ambiental. Em seguida, avalia-se a correlação do índice de ecoperformance com o índice de capacidades institucionais para gestão ambiental.

### 6.1. Análise do Índice de Ecoeficiência

A ecoeficiência tem como objetivo utilizar os recursos naturais de forma consciente e não predatória, buscando produzir mais com menos recursos naturais. O índice de Ecoeficiência varia entre 0 e 1, quanto mais próximo de 1 mais ecoeficiente é o município, ou seja, está se comprometendo a dar importância ao tema ambiental, buscando assim minorar os impactos causados pelas atividades produtivas e contribuir para que as gerações futuras possam usufruir dos recursos naturais.

Com o objetivo de obter valores de referência que facilitem a análise do índice de ecoeficiência, foram convencionadas quatro categorias, cujos intervalos foram baseados no padrão utilizado pelo I3GS<sup>3</sup> quando da elaboração do Atlas da Eficiência e, portanto, estabelecidas conforme os seguintes critérios:

- a) Ecoeficiente..... ECOEFI = 1,0000
- b) Ecoineficiência Moderada .....  $0,8000 \leq \text{ECOEFI} \leq 0,9999$
- c) Ecoineficiência Crítica .....  $0,6000 \leq \text{ECOEFI} \leq 0,7999$
- d) Ecoineficiência Extrema .....  $0,0000 \leq \text{ECOEFI} \leq 0,5999$

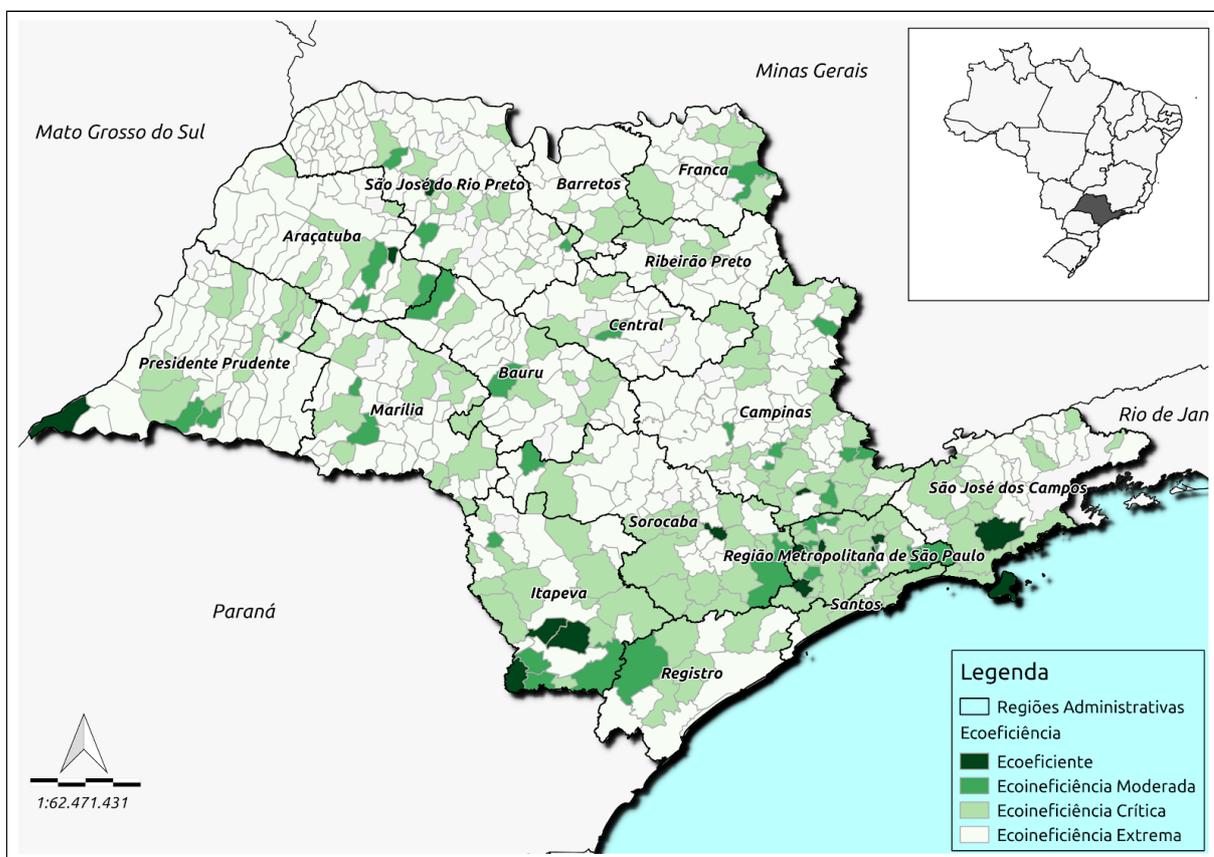
Após compilar os dados, os resultados obtidos foram georreferenciados através do software QGIS versão 3.10, para facilitar a localização geográfica dos municípios com seus respectivos *scores* de ecoeficiência. No mapa (Figura 6), é possível verificar que os municípios que apresentam os melhores índices de ecoeficiência estão concentrados no leste do estado, mais especificamente nas regiões administrativas<sup>4</sup> de Itapeva, Sorocaba, Campinas,

<sup>3</sup> Instituto de Inteligência em Gestão e Sustentabilidade (I3GS), é instituto sem fins lucrativos criado para gerar inteligência no campo da gestão pública e corporativa (<http://www.i3g.org>).

<sup>4</sup> As regiões administrativas, são definições territoriais elaboradas como principal objetivo o atendimento dos 645 municípios que fazem parte do Estado de São Paulo, então foram definidas quatorze regiões, onde estão instaladas diretorias e inspetorias, assim viabilizando melhor a gestão administrativa nessas regiões.

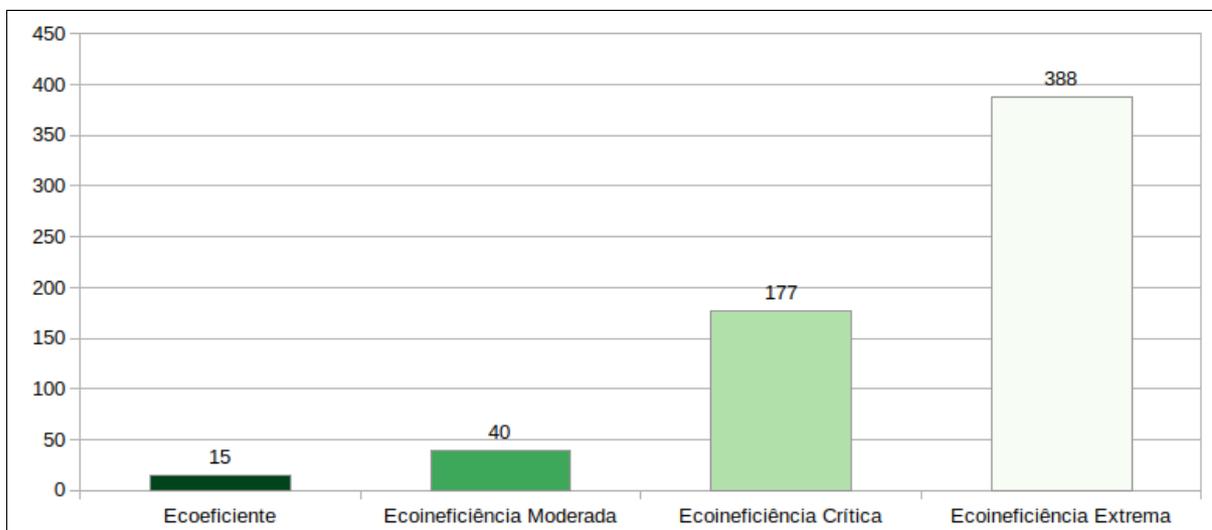
Registro, Região Metropolitana de São Paulo, São José dos Campos e Região Metropolitana de Santos. Quando considerado somente os municípios classificados na categoria Ecoeficiente, nota-se que não existe um padrão de distribuição geográfica, havendo ocorrência em 8 regiões administrativas de um total de 16.

**Figura 6 - Distribuição Espacial do Índice de Ecoeficiência**



**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

Uma análise dos principais resultados encontrados foram examinados por categorias de classificação e estão registrados no Gráfico 1 e Tabela 1 a seguir.

**Gráfico 1** - Comparativo do Índice de Ecoeficiência por Categorias

**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

**Tabela 1** - Demonstrativo do Índice de Ecoeficiência por Categorias

Categoria	Quantidade de Municípios	% dos Municípios
Ecoeficiente	15	2,4%
Ecoineficiência Moderada	40	6,5%
Ecoineficiência Crítica	177	28,5%
Ecoineficiência Extrema	388	62,6%
<b>Total</b>	<b>620</b>	<b>100,0%</b>

**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

Ao analisar os resultados do Gráfico 1 e da Tabela 1, verifica-se que a fronteira de ecoeficiência foi formada por 15 municípios, aqui classificados na categoria Ecoeficiente, o que representa 2,4% de todos os 620 municípios avaliados. Ao comparar as 4 categorias, destaca-se o grande número de municípios identificados na categoria Ecoineficiência Extrema. Esses municípios obtiveram *scores* abaixo de 0,600, o que significa dizer que, 388 dos municípios avaliados, ou 62,6%, estão produzindo abaixo de 60% do que poderiam produzir dado os recursos que dispõem.

Na Tabela 2 é feita uma análise comparando os resultados encontrados por regiões administrativas do estado.

**Tabela 2** - Comparativo do Índice de Ecoeficiência por Regiões Administrativas

Região Administrativa	Número de Municípios			
	Ecoeficiente	Ecoineficiência Moderada	Ecoineficiência Crítica	Ecoineficiência Extrema
Araçatuba	1	3	5	32
Barretos	0	0	5	14
Bauru	0	2	9	26
Campinas	1	7	29	52
Central	0	1	5	18
Franca	0	1	6	14
Itapeva	3	4	13	11
Marília	0	2	13	33
Presidente Prudente	1	3	9	38
Registro	0	1	6	7
Ribeirão Preto	0	0	7	18
Santos	0	0	7	2
São José do Rio Preto	1	3	10	77
São José dos Campos	2	0	14	19
São Paulo	5	10	21	3
Sorocaba	1	3	18	24
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>40</b>	<b>177</b>	<b>388</b>

**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

Ao se comparar as regiões administrativas do estado, tem-se que, dos 15 municípios classificados como Ecoeficientes, 5 estão localizados somente na região metropolitana de São Paulo. A região de Itapeva também se destaca com 3 municípios nessa categoria. Essas duas regiões somam juntas 53% dos municípios na categoria Ecoeficiente. Esse fato chama a

atenção devido à proximidade geográfica dessas duas regiões. Com 52 municípios classificados na categoria Ecoineficiência Extrema, atingindo os menores *scores*, a região administrativa de Campinas se destaca ficando à frente somente de São José do Rio Preto que possui 77 municípios nessa categoria. Vale salientar que, de todas as 16 regiões administrativas do estado, somente Ribeirão Preto, Santos e Barretos não tiveram municípios registrados nas duas primeiras categorias Ecoeficiente e Ecoineficiência Moderada.

Também foi analisado o número de vezes que cada município aparece como referência para os demais. Os resultados são apresentados na Tabela 3 a seguir.

**Tabela 3** - Ranking de Benchmarks do Índice de Ecoeficiência

	Benchmark	Nº de DMUs	%
1	Ribeirão Branco	487	78,5
2	Itaquaquecetuba	239	38,5
3	Sebastianópolis do Sul	232	37,4
4	Nova Campina	221	35,6
5	Louveira	177	28,5
6	Natividade da Serra	163	26,3
7	Osasco	129	20,8
8	Itapirapuã Paulista	92	14,8
9	Iperó	88	14,2
10	São Lourenço da Serra	70	11,3
11	Rosana	36	5,8
12	Itapevi	34	5,5
13	Ferraz de Vasconcelos	20	3,2
14	Ilhabela	5	0,8
15	Brejo Alegre	1	0,2

**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

Como se vê, Ribeirão Branco aparece como referência para outros 487 municípios, chegando a quase 80% da amostra. Outros municípios *benchmarks* com destaque são

Itaquaquecetuba, Sebastianópolis do Sul, Nova Campina, Louveira, Natividade da Serra e Osasco, sendo referência para mais de 20% dos municípios avaliados.

Considerado o mais Ecoeficiente, Ribeirão Branco está localizado na região administrativa de Itapeva e seu alto índice de ecoeficiência está relacionado à forma de como o município decide alocar a produção e os seus recursos. Nesse município, se evidencia baixos índices para as variáveis de entrada (*inputs*), registrando uma média anual de 904,38 kWh de consumo de energia elétrica por habitante (SIMA,2017), 30,43 m<sup>3</sup> de volume de água consumido por habitante (SNIS,2017) e apenas 3,88 toneladas de emissão bruta de CO<sub>2</sub>e por habitante (Observatório do Clima, 2017). No que diz respeito às saídas (*outputs*), o município obteve bons resultados principalmente em relação ao índice que avalia a capacidade de geração de emprego e renda com *score* de 0.6042 (Firjan, 2017). Esses valores justificam os bons resultados de Ribeirão Branco aferido por esse estudo.

Com *score* de 0,1630, Cosmorama só produz 16% do que poderia produzir dados os recursos que dispõe e é o município pior classificado no *ranking* geral de Ecoeficiência. Localizado na região administrativa de São José do Rio Preto, seu fraco resultado se deu principalmente devido ao seu alto valor apresentado pela variável de entrada (*input*) volume de água consumido por habitante, que foi de 213,39 m<sup>3</sup> (SNIS, 2017), sendo o maior valor observado dentre todos os municípios avaliados. Outro indicador que contribuiu negativamente para esse resultado, também como um dos menores da amostra, foi a variável de saída (*output*) que avalia a capacidade de geração de emprego e renda com *score* de 0,3905 (Firjan, 2017).

## **6.2. Análise do Índice de Ecodesempenho**

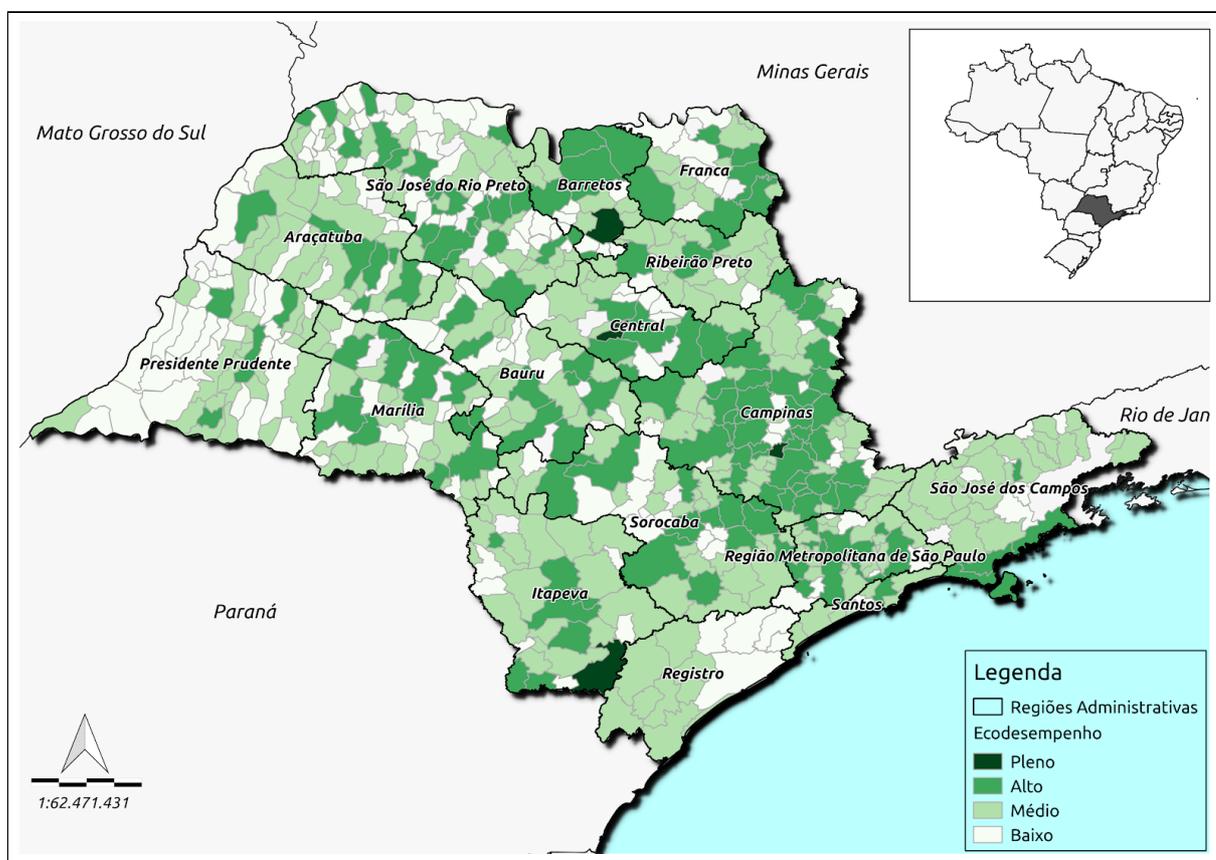
O índice de Ecodesempenho avalia a relação entre os resultados esperados e os resultados obtidos, agregando ao modelo uma variável ambiental. O índice varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1 indica que o município está alcançando desenvolvimento, ao passo que os danos no meio ambiente são minimizados por conta da Remoção de CO<sub>2</sub>e. O desenvolvimento econômico será estimado por meio de análise dos indicadores econômicos PIB e Firjan Emprego e Renda.

Assim como no Índice de Ecoeficiência, para fins de comparação foram convencionadas quatro categorias, cujos intervalos foram baseados no padrão utilizado pelo IBGS e, portanto, estabelecidas conforme os seguintes critérios:

- a) Ecodesempenho Pleno ..... ECODESEMP = 1,0000
- b) Ecodesempenho Alto .....  $0,8000 \leq \text{ECODESEMP} \leq 0,9999$
- c) Ecodesempenho Médio .....  $0,6000 \leq \text{ECODESEMP} \leq 0,7999$
- d) Ecodesempenho Baixo .....  $0,0000 \leq \text{ECODESEMP} \leq 0,5999$

Os resultados foram georreferenciados através do software QGIS versão 3.10 e apresentados no mapa da Figura 7. Através do mapa é possível observar que os municípios que apresentam os melhores índices de ecodesempenho estão concentrados nas regiões de Barretos, Campinas, Central, Itapeva, São José do Rio Preto e Sorocaba. Quando comparados somente os municípios classificados na categoria Ecodesempenho Pleno, verifica-se, também, a inexistência de um padrão de distribuição geográfica, havendo ocorrência em 4 regiões administrativas de um total de 16.

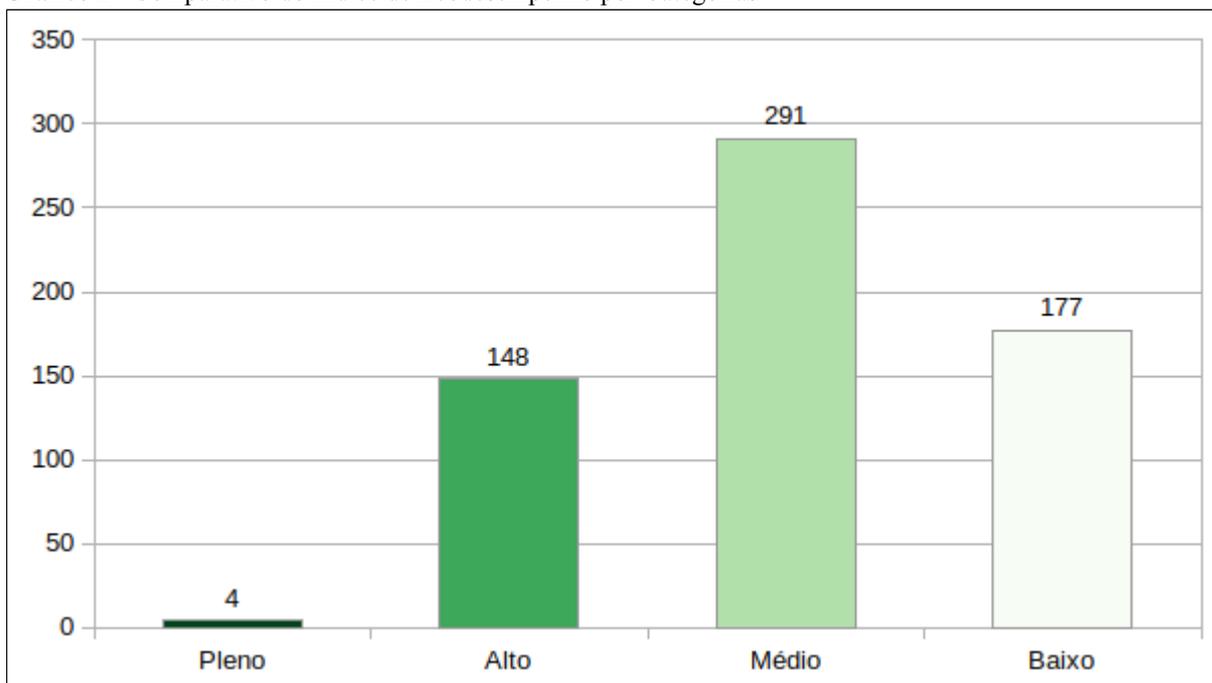
**Figura 7** - Distribuição Espacial do Índice de Ecodesempenho



**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

Uma análise dos principais resultados encontrados, referente ao índice de ecodesempenho, foram examinados por categorias de classificação e estão registrados no Gráfico 2 e Tabela 4 a seguir.

**Gráfico 2** - Comparativo do Índice de Ecodesempenho por Categorias



**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

**Tabela 4** - Demonstrativo do Índice de Ecodesempenho por Categorias

Categoria	Quantidade de Municípios	% dos Municípios
Ecodesempenho Pleno	4	0,6%
Ecodesempenho Alto	148	23,9%
Ecodesempenho Médio	291	46,9%
Ecodesempenho Baixo	177	28,5%
Total	620	100,0%

**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

Ao analisar os resultados do Gráfico 2 e da Tabela 4, verifica-se que a fronteira de ecodesempenho foi formada por apenas 4 municípios, aqui classificados na categoria Ecodesempenho Pleno. É um número baixo, pois não chega a 1% de todos os 620 municípios avaliados. Ao comparar as 4 categorias, destaca-se o grande número de municípios identificados na categoria Ecodesempenho Médio com 46,9% de cobertura da amostra. Do

total de 620 municípios, 177 estão na categoria Ecodesempenho Baixo, ou 28,5%. Esses municípios obtiveram *scores* abaixo de 0,600 e portanto estão produzindo abaixo de 60% do que poderiam produzir.

Na Tabela 5 é feita uma análise comparando os resultados encontrados por regiões administrativas do estado.

**Tabela 5** - Comparativo do Índice de Ecodesempenho por Regiões Administrativas

Região Administrativa	Número de Municípios			
	Ecodesempenho Pleno	Ecodesempenho Alto	Ecodesempenho Médio	Ecodesempenho Baixo
Araçatuba	0	6	20	15
Barretos	1	5	6	7
Bauru	0	10	16	11
Campinas	1	39	36	13
Central	1	7	9	7
Franca	0	7	8	6
Itapeva	1	6	18	6
Marília	0	10	22	16
Presidente Prudente	0	4	20	27
Registro	0	0	9	5
Ribeirão Preto	0	3	18	4
Santos	0	1	7	1
São José do Rio Preto	0	22	33	36
São José dos Campos	0	5	24	6
São Paulo	0	10	23	6
Sorocaba	0	13	22	11
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>148</b>	<b>291</b>	<b>177</b>

**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

Ao se comparar as regiões administrativas do estado, tem-se que nenhuma delas possui mais de um município com Ecodesempenho Pleno. Os 4 municípios desta categoria estão localizados em 4 regiões distintas que são Barretos, Campinas, Central e Itapeva. Esse fato chama a atenção devido à proximidade geográfica dessas duas regiões. Com 27 municípios classificados na categoria Ecodesempenho Baixo, atingindo os menores *scores*, a região administrativa de Presidente Prudente se destaca ficando à frente somente de São José do Rio Preto que possui 36 municípios nessa categoria. Ressalta-se que, de todas as 16 regiões administrativas do estado, somente Registro não apresentou municípios classificados nas duas primeiras categorias Ecodesempenho Pleno e Ecodesempenho Alto.

Também foi analisado o número de vezes que cada município, classificado com Ecodesempenho Pleno, aparece como referência para os demais. Os resultados são apresentados na Tabela 6 a seguir.

**Tabela 6** - Ranking de Benchmarks do Índice de Ecodesempenho

	Benchmark	Nº de DMUs	%
1	Bebedouro	606	97,7
2	Iporanga	474	76,5
3	Gavião Peixoto	259	41,8
4	Paulínia	10	1,6

**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

Como se vê, Bebedouro aparece como referência para outros 606 municípios, chegando a quase 98% da amostra. Outros municípios *benchmarks* com destaque em Ecodesempenho são Iporanga e Gavião Peixoto com 76,5% e 41,8% de cobertura da amostra respectivamente.

Considerado o município com maior Ecodesempenho, Bebedouro está localizado na região administrativa de Barretos e seu alto índice de ecodesempenho está relacionado basicamente pelo seu desenvolvimento econômico. Nesse município, evidencia-se, comparado aos demais municípios, baixo índice de remoção de CO<sub>2</sub> com 223,62 toneladas por habitante (Observatório do Clima, 2017) e também baixo PIB Per Capita que é de R\$ 41.444,67 (IBGE, 2016). No entanto, o fator que mais influenciou no bom resultado de Bebedouro, foi seu desempenho apresentado pela variável que avalia a capacidade de geração

de emprego e renda com *score* de 0.7917 (Firjan, 2017), atingindo o primeiro lugar no ranking geral nesse quesito.

Com *score* de 0,3050, Flórida Paulista só produz 30% do que poderia produzir e é o município pior classificado no *ranking* geral de Ecodesempenho. Localizado na região administrativa de Presidente Prudente, seu fraco resultado se deu principalmente devido ao baixo desempenho no índice que avalia a capacidade de geração de emprego e renda que foi de 0,2379 (Firjan 201,7), sendo o menor dentre os 620 municípios avaliados. Outros indicadores desse município que também contribuíram negativamente foram o PIB Per Capita com R\$ 13.293,30 (IBGE, 2016) e Remoção de CO<sub>2</sub> com 403,72 toneladas por habitante (Observatório do Clima, 2017).

Nesse contexto, é importante observar também o comportamento de Iporanga. Esse município, localizado na região administrativa de Itapeva, obteve um dos mais baixos PIB Per Capita da amostra e mesmo assim conseguiu garantir o segundo lugar no ranking geral de Ecodesempenho, após atingir o maior *score*, de todos os municípios avaliados, para a variável Remoção de CO<sub>2</sub> com 30.847,87 toneladas por habitante (Observatório do Clima, 2017).

### **6.3. Análise do Índice de Ecoperformance**

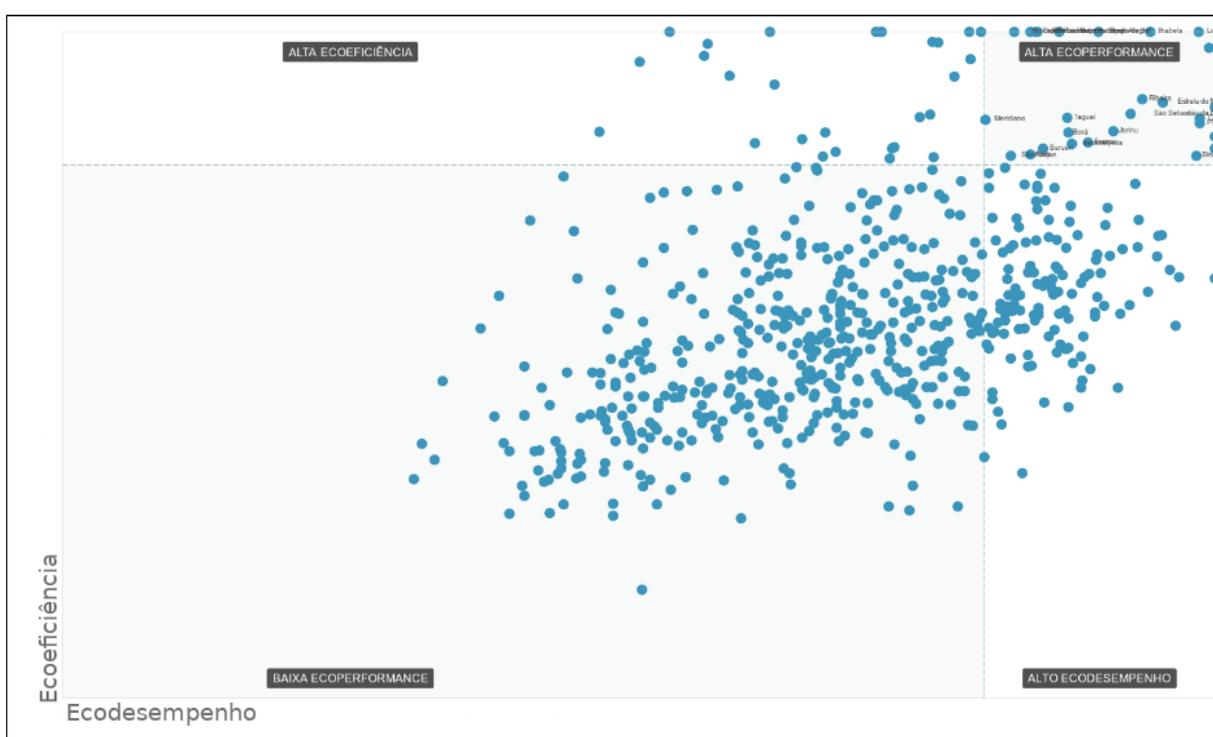
O índice de Ecoperformance é determinado por meio da combinação dos índices Ecoeficiência e Ecodesempenho. Entende-se que, com a combinação desses dois conceitos, seja possível verificar, ao mesmo tempo, se uma determinada unidade produtiva atingiu plenamente os objetivos estipulados (desempenho) com o melhor aproveitamento dos recursos (eficiência). Nesse caso, para especificar os pontos de agregação dos índices Ecoeficiência e Ecodesempenho em um plano, propõe-se neste estudo a implementação do Quadrante de Ecoperformance. Nesse plano cartesiano, as coordenadas variam entre 0 e 1, em que o eixo y corresponde à Ecoeficiência e o eixo x corresponde ao Ecodesempenho. Sua superfície é dividida em quatro regiões (Q) definidas conforme os critérios a seguir:

- a) 1° Q: ALTA ECOPERFORMANCE (Alta Ecoeficiência e Alto Ecodesempenho)
- b) 2° Q: ALTA ECOEFICIÊNCIA (Alta Ecoeficiência e Baixo Ecodesempenho)
- c) 3° Q: BAIXA ECOPERFORMANCE (Baixa Ecoeficiência e Baixo Ecodesempenho)
- d) 4° Q: ALTO ECODESEMPENHO (Baixa Ecoeficiência e Alto Ecodesempenho)

Assim, para determinar a zona de ecoperformance, fica estabelecida a primeira região (Q1) do quadrante, cujas coordenadas x e y, ou seja, os índices de Ecodesempenho e Ecoeficiência respectivamente, apresentem *scores* igual ou superior a 0,8.

O quadrante é um instrumento capaz de demonstrar como ocorre a dispersão das unidades produtivas em um plano cartesiano, o que facilita a visualização dos melhores resultados, seja de forma individual ou agregada. Os dados foram compilados e o resultado dessa representação geométrica é demonstrado na Gráfico 3.

**Gráfico 3** - Quadrante de Ecoperformance (Ecoeficiência vs Ecodesempenho)



**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

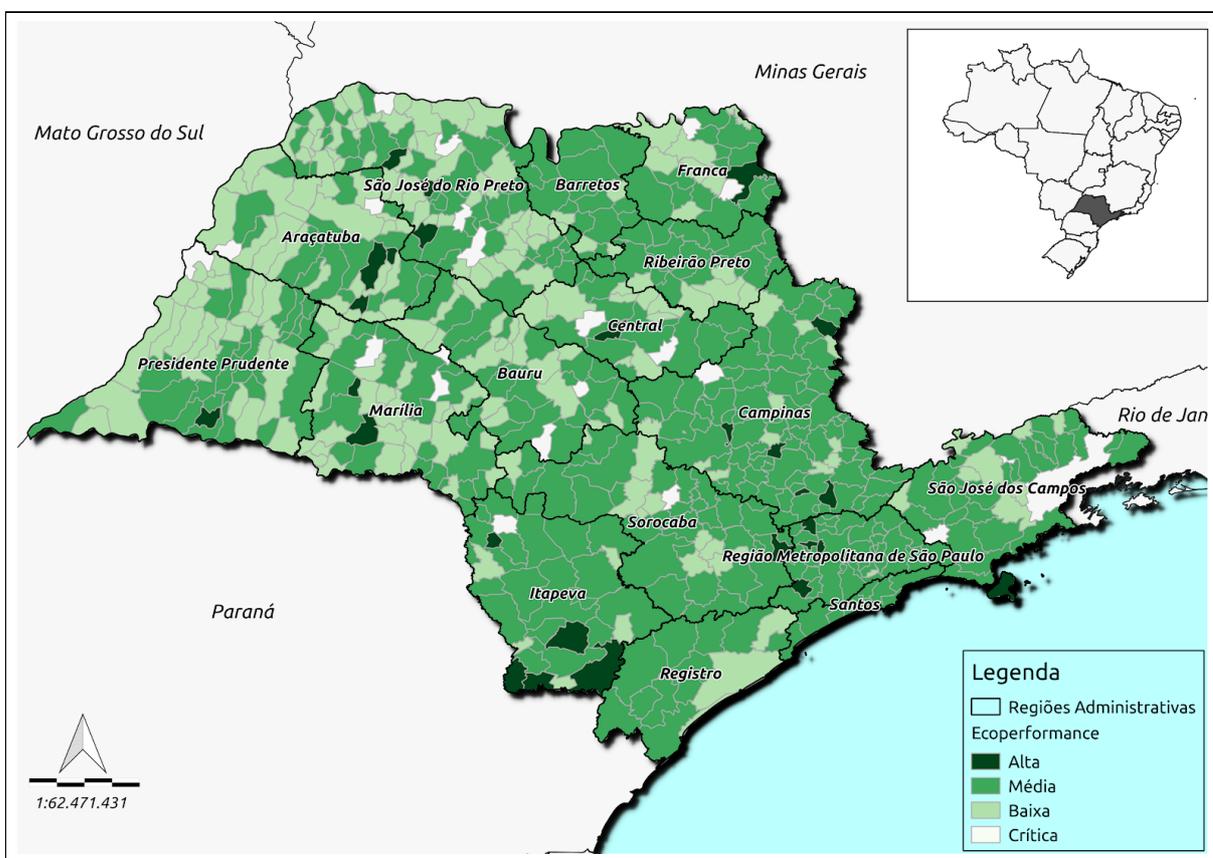
A partir do quadrante de ecoperformance do Gráfico 3 acima, é possível identificar que há uma concentração maior de municípios dispostos na zona de ecoperformance baixa (Q3). Isso indica que a maioria dos municípios apresentam, ao mesmo tempo, baixo *score* de ecoeficiência e baixo *score* de ecodesempenho. Outra informação importante que pode ser obtida analisando o gráfico, é que de um modo geral, os municípios possuem mais ecodesempenho do que ecoeficiência, já que se observa uma concentração maior de municípios no Q4 em relação ao Q2. Na região da zona de ecoperformance estão os 27 municípios, cuja a lista completa está disponível no Apêndice B.

Após criar o índice de Ecoperformance para todos 620 municípios da amostra, foram estabelecidas quatro categorias, para facilitar a comparação com demais índices, cujos intervalos são definidos conforme os parâmetros a seguir:

- a) Ecoperformance Alta .....  $0,8000 \leq \text{ECOPERF} \leq 1,0000$
- b) Ecoperformance Média .....  $0,5000 \leq \text{ECOPERF} \leq 0,7999$
- c) Ecoperformance Baixa .....  $0,2500 \leq \text{ECOPERF} \leq 0,4999$
- d) Ecoperformance Crítica .....  $0,0000 \leq \text{ECOPERF} \leq 0,2499$

Os resultados foram georreferenciados através do software QGIS versão 3.10 e apresentados no mapa da Figura 8. Através do mapa é possível observar que os municípios que apresentam os melhores índices de ecoperformance estão concentrados nas regiões de Araçatuba, Campinas, Itapeva, São José do Rio Preto e São Paulo. Quando comparados somente os municípios classificados na categoria Ecoperformance Alta, verifica-se, também, a inexistência de um padrão de distribuição geográfica, havendo ocorrência em 11 regiões administrativas de um total de 16.

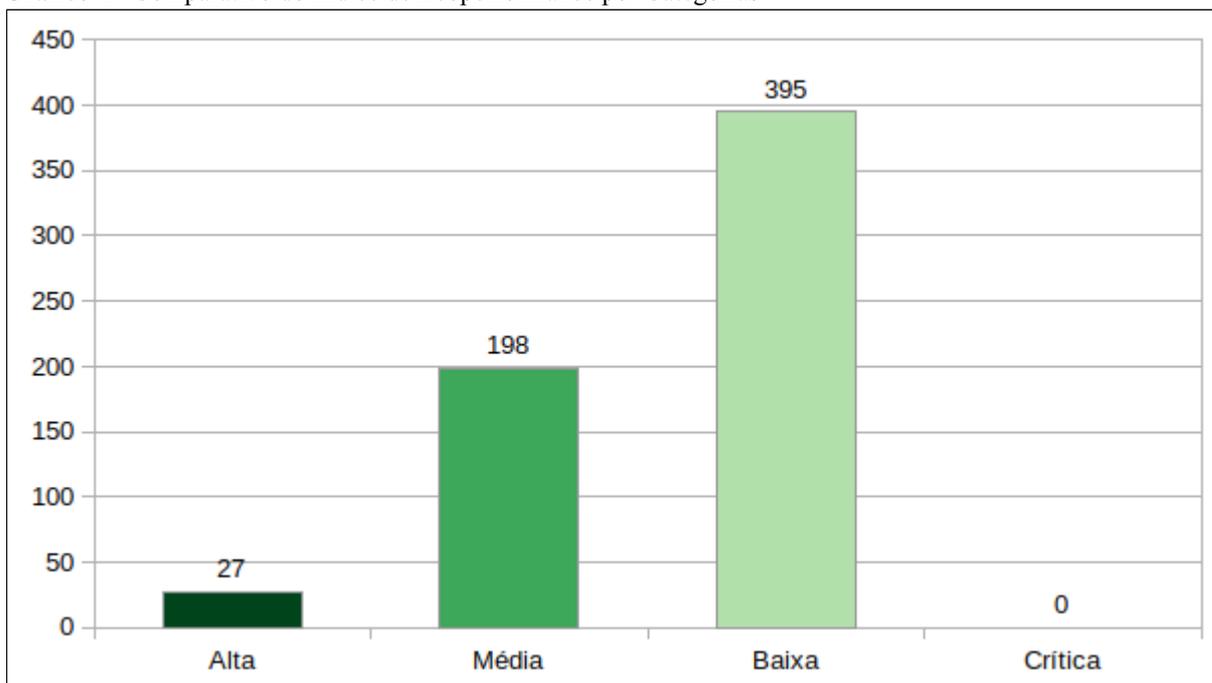
**Figura 8** - Distribuição Espacial do Índice de Ecoperformance



**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

Uma análise dos principais resultados encontrados, referente ao índice de ecoperformance, foram examinados por categorias de classificação e registrados no Gráfico 4 e Tabela 7 a seguir.

**Gráfico 4** - Comparativo do Índice de Ecoperformance por Categorias



**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

**Tabela 7** - Demonstrativo do Índice de Ecoperformance por Categorias

Categoria	Quantidade de Municípios	% dos Municípios
Ecoperformance Alta	27	4,4%
Ecoperformance Média	198	31,9%
Ecoperformance Baixa	395	63,7%
Ecoperformance Crítica	0	0,0%
<b>Total</b>	<b>620</b>	<b>100,0%</b>

**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

Verifica-se através do Gráfico 4 e da Tabela 7, que a categoria Ecoperformance Alta é formada por 27 municípios. É considerado um número baixo, pois não chega a 5% de todos os 620 municípios avaliados. Ao comparar as 4 categorias, destaca-se o grande número de municípios classificados com Ecoperformance Baixa, cobrindo com 63,7% da amostra. Outro detalhe que chama atenção é a ausência de municípios na categoria Ecoperformance Crítica.

Na Tabela 8 é feita uma análise comparando os resultados encontrados por regiões administrativas do estado.

**Tabela 8** - Comparativo do Índice de Ecoperformance por Regiões Administrativas

Região Administrativa	Número de Municípios			
	Ecoperformance Alta	Ecoperformance Média	Ecoperformance Baixa	Ecoperformance Crítica
Araçatuba	3	16	22	0
Barretos	0	14	5	0
Bauru	0	22	15	0
Campinas	5	72	12	0
Central	1	14	9	0
Franca	1	13	7	0
Itapeva	5	21	5	0
Marília	2	22	24	0
Presidente Prudente	1	25	25	0
Registro	0	11	3	0
Ribeirão Preto	0	20	5	0
Santos	0	9	0	0
São José do Rio Preto	3	42	46	0
São José dos Campos	1	26	8	0
São Paulo	4	34	1	0
Sorocaba	1	34	11	0
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>395</b>	<b>198</b>	<b>0</b>

**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

Ao comparar as regiões administrativas do estado, nota-se que a região de Campinas além de apresentar o maior número de municípios na categoria Ecoperformance Alta juntamente com Itapeva, com 5 municípios cada uma de um total de 27, possui também o

maior número de municípios classificados na categoria Ecoperformance Média com 72 ou 18% do total dessa categoria. Depois, aparece a região de São Paulo e São José do Rio Preto com 4 e 3 municípios nessa mesma categoria respectivamente. Com 46 municípios classificados com Ecoperformance Baixa, a região de São José do Rio Preto lidera o *ranking* dessa categoria seguida pela região de Presidente Prudente com 25 municípios. Cabe ressaltar também o caso específico da categoria Ecoperformance Crítica, onde estão localizados os menores *scores*, que não apresentou nenhuma ocorrência para o Índice de Ecoperformance.

Considerado o município com maior Ecoperformance ao ter alcançado *score* de 0,9930, Louveira está localizado na região administrativa de Campinas e seu alto índice de Ecoperformance se justifica por meio do bom resultado apresentado nos índices de Ecoeficiência (*score* 1) e Ecodesempenho (*score* 0,9860), que são base para a Ecoperformance. O que significa dizer que, Louveira consegue obter desenvolvimento econômico sem abrir mão das questões ambientais. Na parte de baixo da tabela, com índice de Ecoperformance 0,2790, o município de Flórida Paulista está localizado na região de Presidente Prudente e apresentou baixo resultado em ambos os índices Ecoeficiência e Ecodesempenho.

#### **6.4. Análise do Índice de Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental**

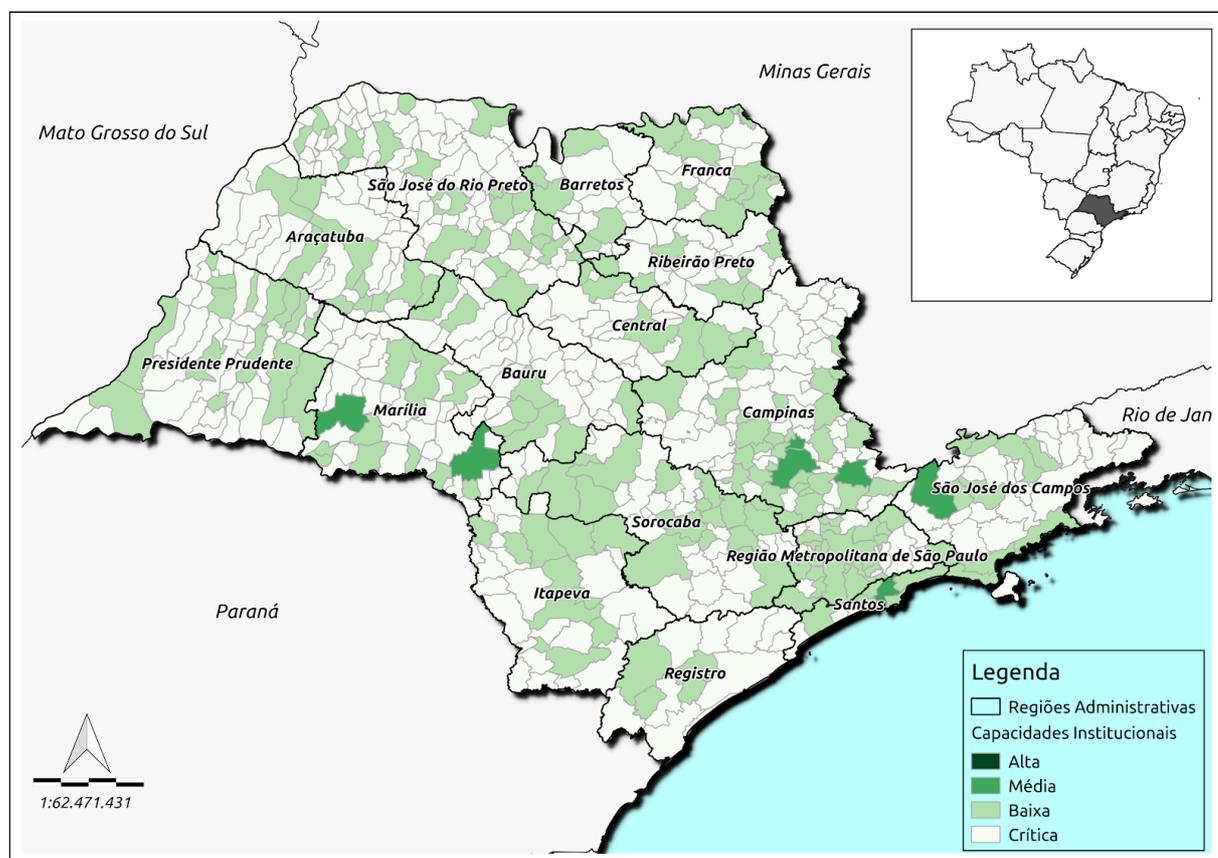
O índice de Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental avalia a existência, ou não, de estruturas gerenciais e administrativas municipais capazes de executar uma agenda ambiental. Compreende-se aqui a capacidade institucional do órgão municipal de meio ambiente a partir das dimensões financeira, normativa e participação. O índice varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1 indica que o município apresenta uma estrutura de gestão mais robusta nessas dimensões que compõe o índice.

Assim como nos demais índices, para fins de comparação foram convencionadas quatro categorias, cujos intervalos foram definidos mediante a aplicação do método de classificação Intervalos Iguais e são estabelecidas conforme os seguintes critérios:

- a) Capacidade Alta .....  $0,8000 \leq CAP \leq 1,0000$
- b) Capacidade Média .....  $0,5000 \leq CAP \leq 0,7999$
- c) Capacidade Baixa .....  $0,2500 \leq CAP \leq 0,4999$
- d) Capacidade Crítica .....  $0,0000 \leq CAP \leq 0,2499$

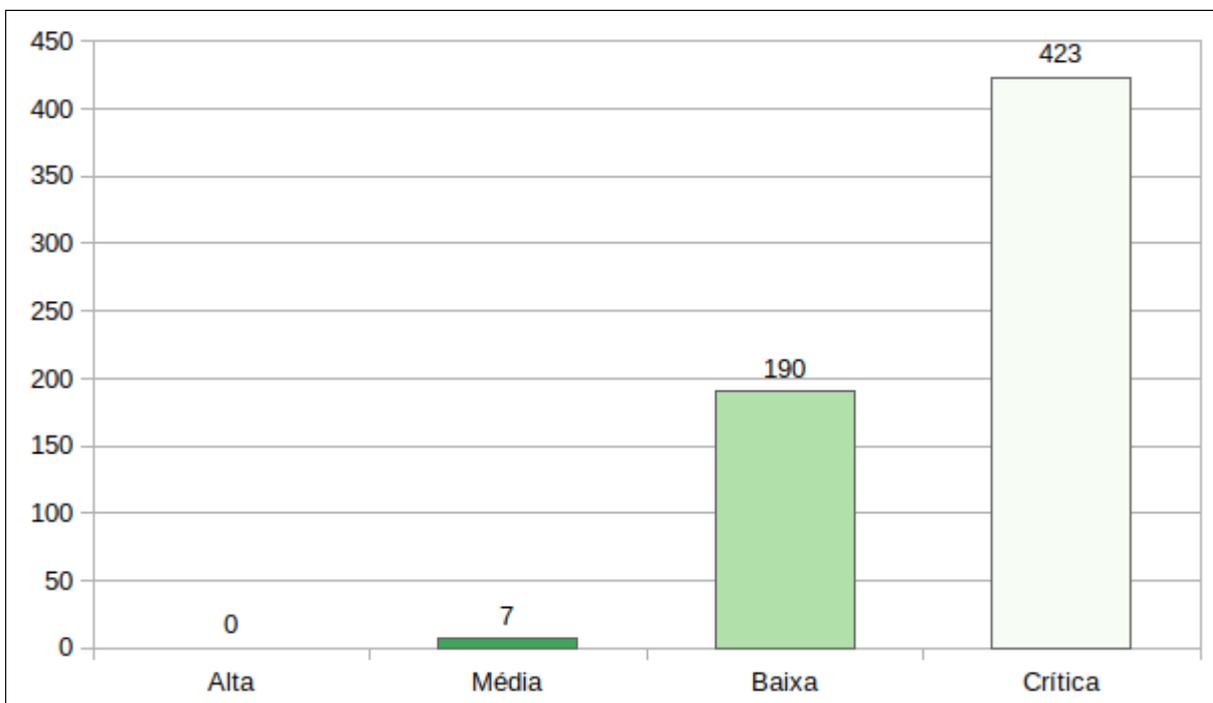
Os resultados foram georreferenciados através do software QGIS versão 3.10 e apresentados no mapa da Figura 9. Através do mapa é possível observar que os municípios que apresentam os melhores índices de capacidades institucionais estão concentrados nas regiões de Campinas, Marília, São José dos Campos e Santos, não havendo um padrão de distribuição geográfica.

**Figura 9** - Distribuição Espacial do Índice de Capacidades Institucionais



**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

Uma análise dos principais resultados encontrados, referente ao índice de capacidades institucionais, foram examinados por categorias de classificação e registrados no Gráfico 5 e Tabela 9 a seguir.

**Gráfico 5** - Comparativo do Índice de Capacidades Institucionais por Categorias

**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

**Tabela 9** - Demonstrativo do Índice de Capacidades Institucionais por Categorias

Categoria	Quantidade de Municípios	% dos Municípios
Capacidade Alta	0	0,0%
Capacidade Média	7	1,2%
Capacidade Baixa	190	30,7%
Capacidade Crítica	423	68,1%

**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

Ao analisar os resultados do Gráfico 5 e da Tabela 9, verifica-se a ausência de municípios classificados na categoria Capacidade Alta, ou seja, nenhum município apresentou forte capacidade institucional para gestão ambiental. Ao comparar as 4 categorias, destaca-se o grande número de municípios identificados nas categorias Capacidade Baixa e Crítica, que juntas cobrem 98,8% da amostra. Isso demonstra que 613 municípios apresentam uma estrutura de gestão para questões ambientais reduzida.

Na Tabela 10 é feita uma análise comparando os resultados encontrados por regiões administrativas do estado.

**Tabela 10** - Comparativo do Índice de Capacidades Institucionais por Regiões Administrativas

Região Administrativa	Número de Municípios			
	Capacidade Alta	Capacidade Média	Capacidade Baixa	Capacidade Crítica
Araçatuba	0	0	10	31
Barretos	0	0	5	14
Bauru	0	0	8	29
Campinas	0	3	30	56
Central	0	0	6	18
Franca	0	0	8	13
Itapeva	0	0	9	22
Marília	0	2	10	36
Presidente Prudente	0	0	14	37
Registro	0	0	4	10
Ribeirão Preto	0	0	7	18
Santos	0	1	5	3
São José do Rio Preto	0	0	21	70
São José dos Campos	0	1	9	25
São Paulo	0	0	25	14
Sorocaba	0	0	19	27
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>190</b>	<b>423</b>

**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

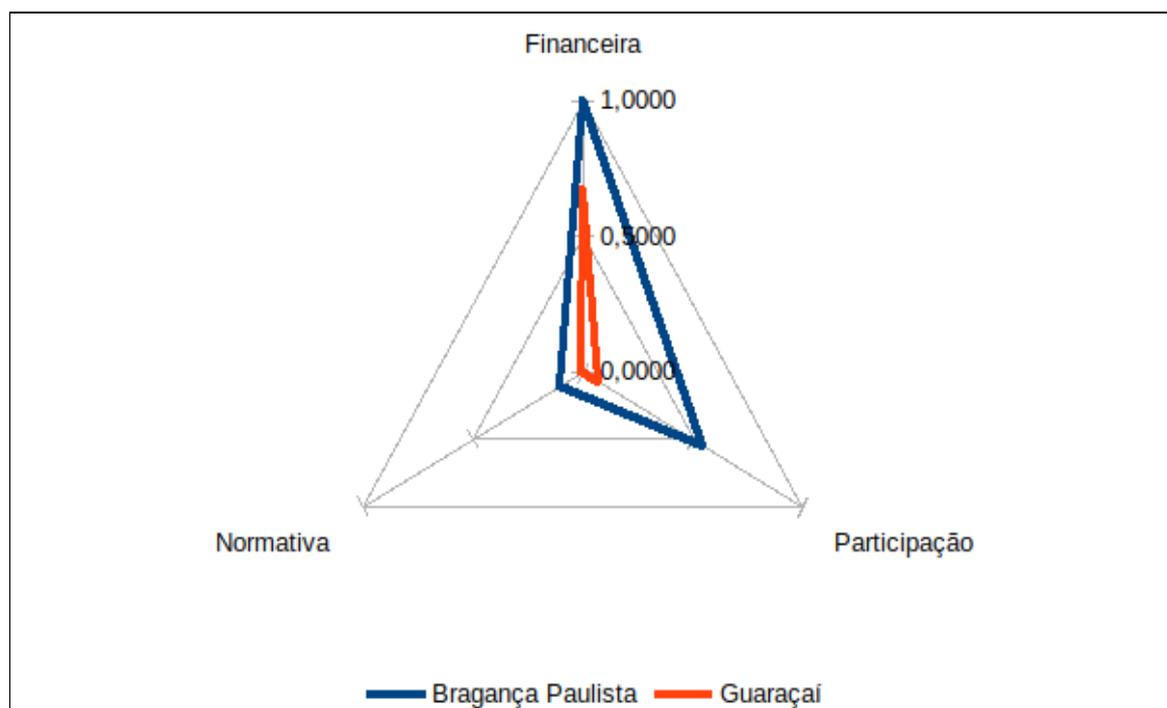
Ao se comparar as regiões administrativas do estado, tem-se que a região de Campinas e Marília se destacam com 3 e 2 municípios respectivamente, na categoria

Capacidade Média. Com 70 municípios classificados na categoria Capacidade Crítica, atingindo os menores *scores*, destaca-se a região administrativa de São José do Rio Preto. O segundo maior número de municípios nessa categoria, que foi de 56, chama a atenção pois é atribuído a região de Campinas, a mesma região que apresentou a maior ocorrência de municípios com melhores *scores* classificados na categoria Capacidade Média.

O índice de capacidades institucionais para gestão ambiental varia entre 0 e 1. O maior *score* apresentado na amostra foi de 0,5518 do município de Bragança Paulista, cuja classificação é Capacidade Média. No entanto, vale ressaltar que, no caso do índice de capacidades institucionais para gestão ambiental, ainda que o município apresente um certo grau de capacidade, o resultado encontrado no geral ainda é muito baixo.

Conforme já descrito no marco teórico, o índice de capacidades institucionais para gestão ambiental municipal é constituído pelas dimensões financeira, normativa e participação. Portanto, para efeito de comparação, foram analisados os resultados dos municípios com os melhores índices das categorias Capacidade Média (Bragança Paulista, 0,5518) e Capacidade Crítica (Guaraçai, 0,2497) para cada uma das dimensões. Os resultados são apresentados na Gráfico 6 a seguir.

**Gráfico 6** - Comparativo das Dimensões do Índice de Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental



**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

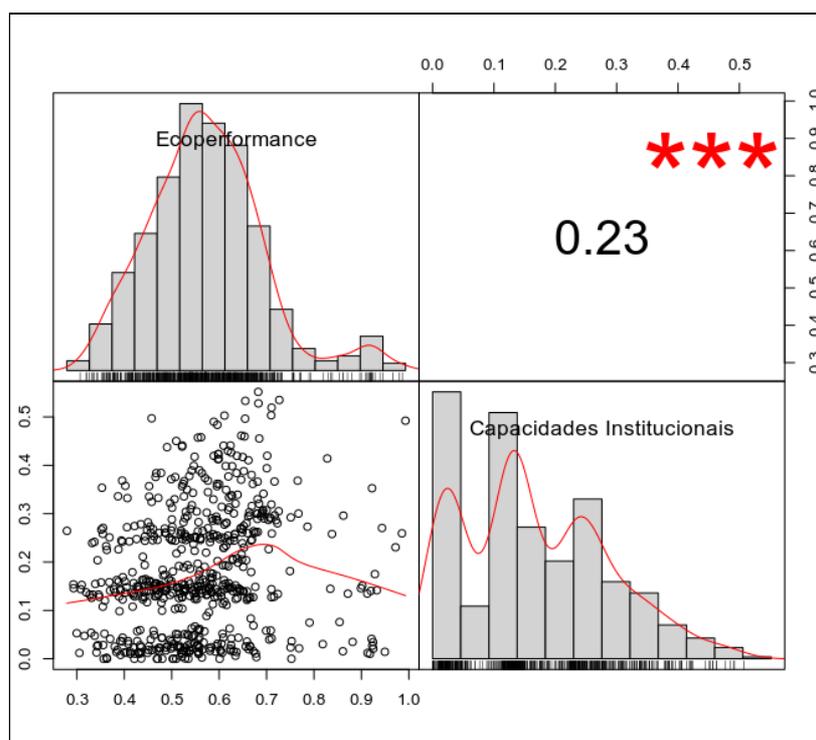
A partir do Gráfico 6, que compara as dimensões que compõem o índice levando em consideração o primeiro município no *ranking* geral e o melhor colocado na categoria Capacidade Crítica, é possível verificar que embora exista um grande intervalo entre os dois índices, o comportamento das dimensões segue um padrão. Para ambos, a dimensão Financeira se sobressai dentre as demais e demonstra ser a mais relevante na construção do índice, seguida pela Participação e por último a Normativa.

#### 6.4. Ecoperformance vs Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental

O interesse deste estudo passa por compreender a relação entre Ecoperformance e as Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental Municipal. Para isso, os índices de ecoperformance e capacidades municipais foram ainda analisados utilizando técnicas de análise exploratória de dados.

Após verificar as características dos dados, optou-se por utilizar a correlação de Spearman, por ser uma medida de correlação não-paramétrica, sendo mais apropriada tanto para variáveis contínuas, como para variáveis discretas. O resultado é apresentado no Gráfico 7 abaixo.

Gráfico 7 - Coeficiente de Correlação de Spearman entre Ecoperformance e Capacidades

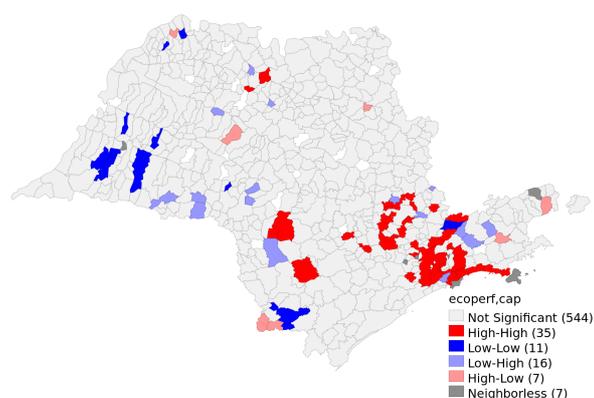


Fonte: Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

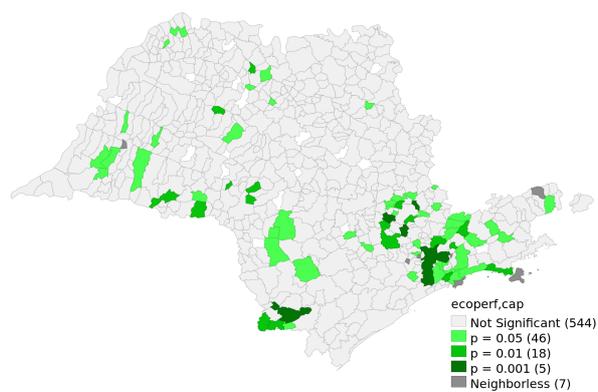
Conforme demonstrado no Gráfico 7, o coeficiente de correlação de Spearman é  $r=0,23$  com nível de confiança de 99%. Esse resultado evidencia a existência de uma associação positiva entre os índices de ecoperformance e capacidades institucionais para gestão ambiental no contexto dos municípios do estado de São Paulo. Assim, pode-se inferir que, um município com nível de capacidade institucional elevado apresenta também ecoperformance alta.

Para testar a presença de correlação espacial entre esses dois índices e verificar os *clusters* espaciais, levando em consideração a proximidade dos municípios, utilizou-se o índice *Bivariate Local Moran's I (BILISA)*, que oferece uma visualização geográfica mais adequada do grau de concentração das variáveis estudadas. Os resultados estão registrados nas Figuras 10 e 11.

**Figura 10** - *Cluster Map* - Ecoperformance vs Capacidades Institucionais



**Figura 11** - *Significance Map* - Ecoperformance vs Capacidades Institucionais



**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

O índice *Bivariate Local Moran's I (BILISA)*, baseado numa matriz de vizinhança Queen normalizada para os 620 municípios, foi positivo de 0,097. Isto indica a existência de correlação positiva entre os índices de ecoperformance e capacidades institucionais dos municípios paulista. Em outras palavras, parte dos municípios e seus vizinhos apresentam valores de ecoperformance e capacidades institucionais semelhantes.

Na Figura 10, A cor vermelho escuro representa o quadrante I (alto-alto), ou seja, é a região onde o valor do índice de ecoperformance é alto e o valor do índice de capacidades

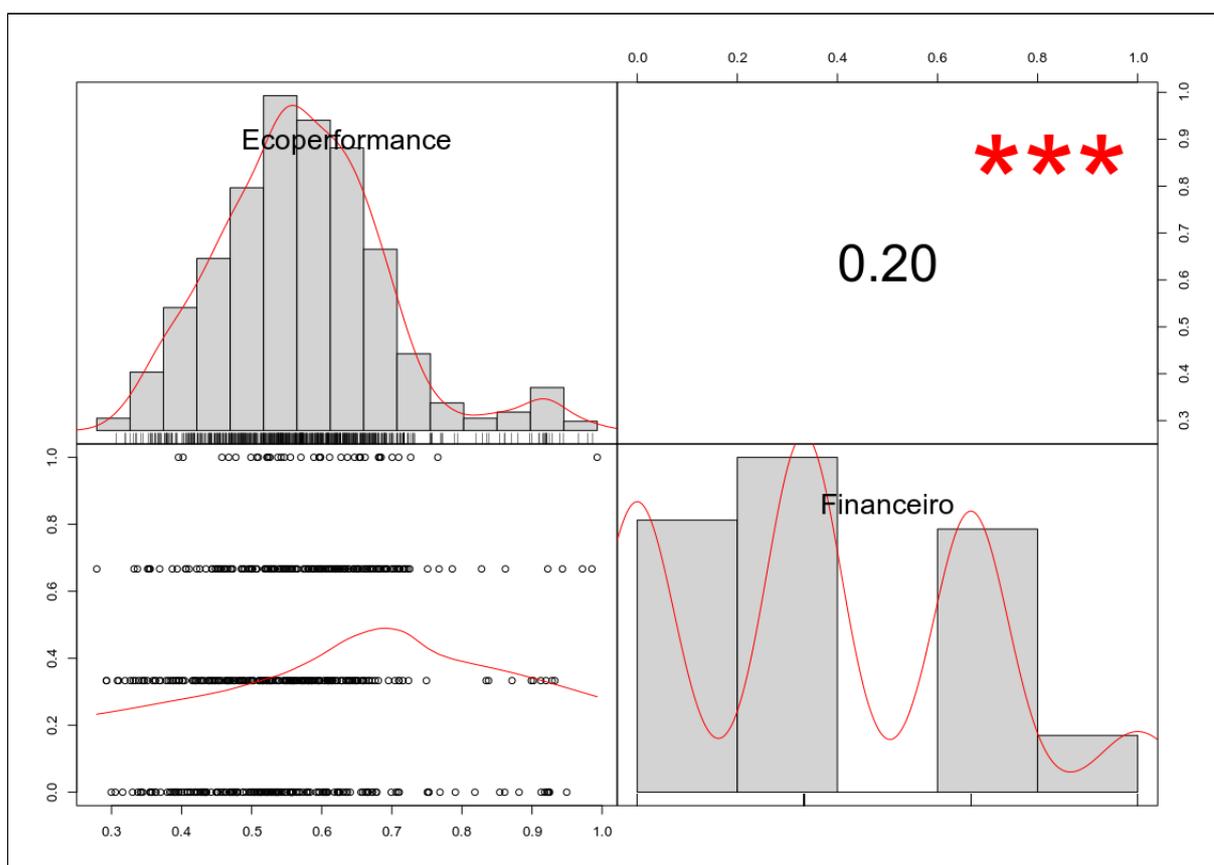
institucionais também é alto; o azul escuro representa a região do quadrante III (baixo-baixo), onde tanto a ecoperformance quanto a capacidade institucional são baixas. A cor rosa, quadrante II (alto-baixo), representa a região onde estão localizados os municípios com alta ecoperformance e seus vizinhos com baixa capacidade institucional. O IV quadrante (baixo-alto), representado pela cor azul claro, diz respeito aos municípios que apresentam baixa ecoperformance e alta capacidade institucional.

Na Figura 11, são visualizados os clusters mais significativos ( $p < 0,05$ ) das medidas de associação do índice *Bivariate Local Moran's I*. É possível verificar a presença de um grande *cluster* do tipo alto-alto, ou seja, conglomerados que possuem níveis de ecoperformance altos contornados por vizinhos com níveis de capacidades institucionais também altos. Essa região reúne 35 municípios, equivalentes a 5,6% do total da amostra, e estão distribuídos nas regiões administrativas de Campinas, Santos, São José dos Campos, São Paulo e Sorocaba. Outro cluster, só que do tipo baixo-baixo, aparece no leste do estado. É formado por 11 municípios das regiões administrativas Campinas, Itapeva, Marília, Presidente Prudente e São José do Rio Preto.

As capacidades institucionais para gestão ambiental municipal, que se desdobra aqui no conceito de capacidade institucional nas dimensões, financeira e normativa. Dessa forma, para fins de comparação, foi aplicado o método de correlação de Spearman entre o índice de ecoperformance e as dimensões do índice de capacidades institucionais. Os resultados são apresentados a seguir.

### A correlação entre Ecoperformance e Capacidade Financeira.

Gráfico 8 - Coeficiente de Correlação de Spearman entre Ecoperformance e Dimensão Financeira



**Fonte:** Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

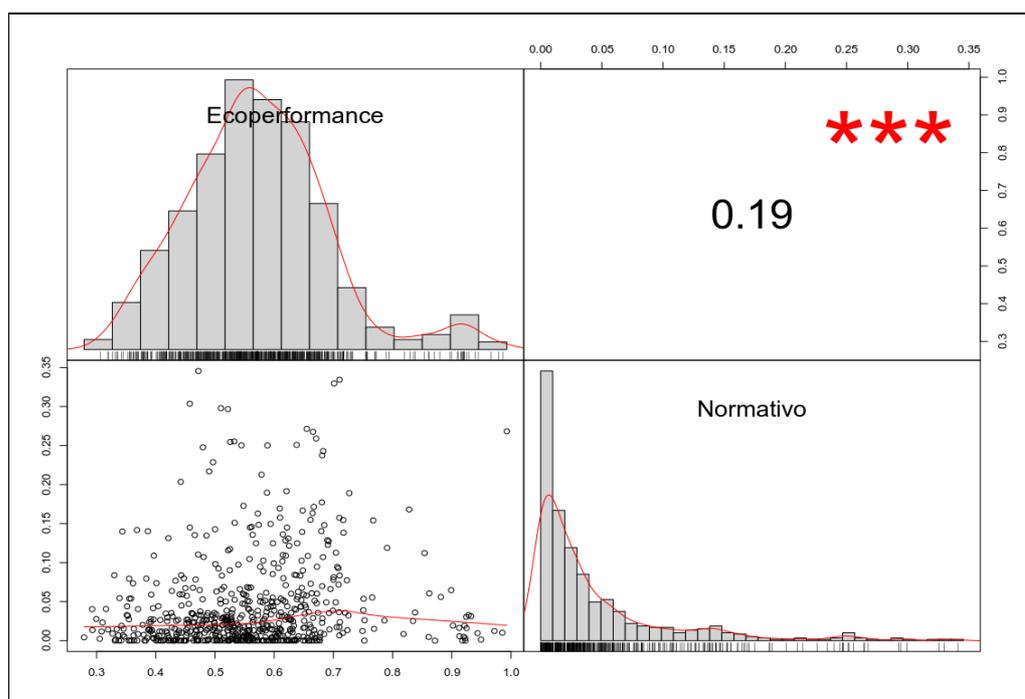
A capacidade financeira na gestão ambiental municipal tem por objetivo a identificação das receitas e despesas da administração pública e sua aplicabilidade no que tange à gestão ambiental. O coeficiente de correlação de Spearman de  $r=0,20$  demonstra que a dimensão financeira é a mais significativa com relação a ecoperformance. A capacidade financeira costuma ser compreendida como um fator importante na análise da capacidade institucional do município enquanto uma das condições essenciais para o desenvolvimento de uma gestão ambiental efetiva (SANTOS, 2015, p. 45).

### A correlação entre Ecoperformance e Capacidade Normativa.

Os resultados encontrados com esse estudo demonstram a existência de uma correlação positiva entre a ecoperformance e a dimensão normativa, que se desdobra aqui em existência de leis municipais referente ao meio ambiente. Esse resultado reforça o entendimento de que “a existência de legislação ambiental local assegura à adequação das normas vigente as peculiaridades do local e auxiliam o poder público municipal e a sociedade a proteção e regulação do uso de recursos naturais, evitando a utilização desordenada e indiscriminada” (SANTOS, 2015, p. 49).

De modo que, os municípios de São Paulo que contam com instrumentos legais e normativos sobre a gestão dos recursos naturais são ao mesmo tempo aptos para planejar, controlar e monitorar o município em cenário de crescimento econômico, ecoeficiência e ecodesempenho haja vista a existência de uma correlação positiva entre a ecoperformance e a existência de leis ou instrumentos de gestão ambiental com um *score* de  $r=0,19$ . A execução dos instrumentos de gestão ambiental permite compreender como “o poder público executa ações, e quais os resultados alcançados para a melhoria ambiental na aplicação destas ações” (SANTOS, 2015, p. 49).

Gráfico 9 - Coeficiente de Correlação de Spearman entre Ecoperformance e Dimensão Normativa



Fonte: Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

Os instrumentos de gestão ambiental são escolhidos pelo poder público a partir de diferentes critérios, tais como: efeitos econômicos, aceitação política, conformidade com acordos internacionais, competitividade internacional, baixos custos operacionais, facilidade de implementação, flexibilidade, integração do instrumento com outras políticas públicas setoriais, eficiência ambiental, tradições políticas, conjuntura social ou política sobre a qual os instrumentos podem ter efeitos secundários (BURZTYN & BURSTYN, 2013).

A variância da ecoperformance em 19% com relação a existência de legislação ou outro instrumento que regula a gestão ambiental nos municípios permite inferir que a norma é capaz de influenciar a gestão ambiental na medida que trata da relação econômica (PIB, renda e emprego), o uso dos recursos naturais (água, energia, emissão de carbono) e a eficácia dos resultados com a existência de um instrumento normativo. A existência da lei municipal implica no estabelecimento de instrumentos coercitivos “que incidem sobre processos produtivos, limitam ou proíbem o lançamento de certos poluentes, regulamentam o uso do solo e controlam atividades, por meio de autorizações, normas e sanções” (BURZTYN & BURSTYN, 2013, p. 213).

A capacidade normativa do município, na gestão ambiental, reflete a capacidade de internalizar “instrumentos de comando e controle, também conhecidos como instrumentos regulatórios, em que o poder público monitora a qualidade ambiental, regulando as atividades e aplicando sanções e penalidades, via legislação e normas (LEAL, 1997). Essa base legal, trata de estabelecer mecanismos que sujeita o poder público a possíveis penalidades em processos judiciais ou administrativos em caso de descumprimento, por isso a chamada eficácia normativa atribuída a essa capacidade de gestão normativa (PEREIRA, 1999).

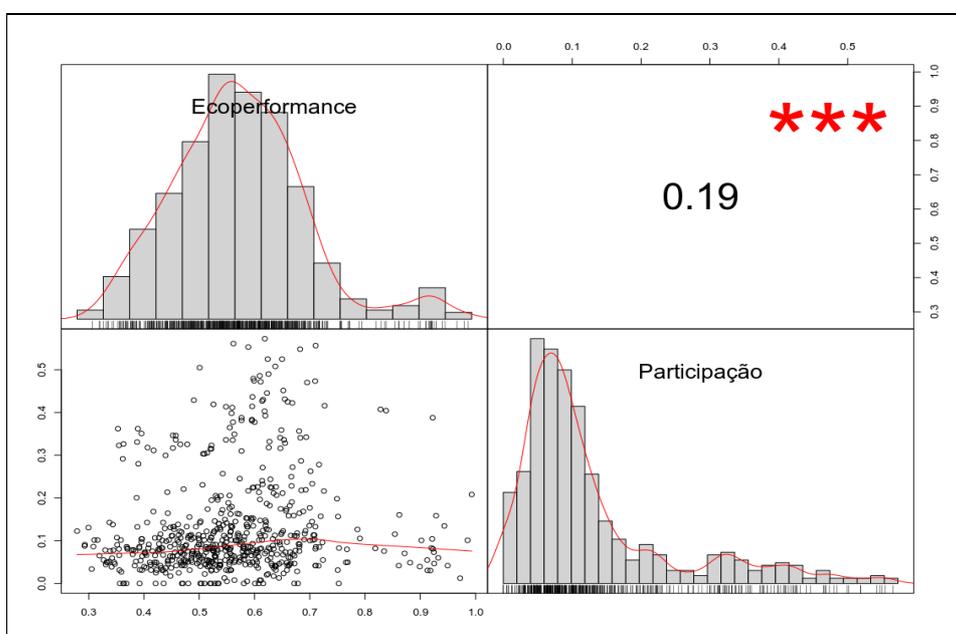
Existem diversas regulamentações normativas que tratam do uso dos recursos naturais. Há, por exemplo, no caso da emissão de carbono, normas que tratam do: a) lançamento ou de emissão de carbono que visam obrigar os poluidores, potenciais ou efetivos, a não lançar no meio ambiente mais que uma determinada quantidade de poluição; b) normas de processos ou de procedimentos que obrigam a utilização de tecnologias específicas para reduzir emissões; c) normas de produto que especificam as características dos produtos poluentes. d) normas de qualidade que tratam da qualidade desejável de um recurso natural, dentre outras. (BURZTYN & BURSTYN, 2013, p. 218-219).

Esses instrumentos normativos ainda que importantes, pois são mecanismos de comando e controle que facilitam o monitoramento e a execução de uma gestão ambiental mais eficiente, são limitados e alvos de críticas (CAIRNCROSS, 1996; ABDELMALKI E MUNDLER, 1997; VALLÉE, 2002; UNEP, 2004) em razão da necessidade de construção de uma infraestrutura administrativa reguladora. Órgãos reguladores têm um alto custo no desenvolvimento de tecnologia relativa aos instrumentos de mensuração da poluição, por exemplo, para coleta da amostra e fiscalização, “que acaba sendo realizada de forma descontinuada, reduzindo a eficácia da regulamentação existente” (BURZTYN & BURSTYN, 2013, p. 218-219).

A gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável é um corpo teórico político e normativo que provoca, ao mesmo tempo, a necessidade de operacionalização do conceito através da elaboração de instrumentos legais para a implementação de políticas públicas e outras capacidades gerenciais. Ao correlacionar a ecoeficiência com a gestão ambiental municipal se verifica um reforço positivo entre essas duas dimensões que demonstram um comportamento de variância correspondente entre as dimensões econômicas, ambientais e a capacidade institucional.

### **A correlação entre Ecoperformance e participação. Os resultados são apresentados no Gráfico 10.**

Gráfico 10 - Coeficiente de Correlação de Spearman entre Ecoperformance e Dimensão Participação



Fonte: Dados da Pesquisa: Elaboração do Autor (2019).

A participação é compreendida aqui como a capacidade participativa na formulação, implementação e execução da política ambiental tanto a partir do Conselho Municipal de Meio Ambiente, parcerias com consórcios, com o governo federal, como a partir de outras formas de participação social na gestão ambiental através de audiências, conferências e fóruns participativos. Conforme Gráfico 10, encontrou-se uma correlação de  $r=0,19$  entre o índice de ecoperformance e a dimensão participação.

A participação, seja social ou por meio de parcerias, é considerada na literatura uma abordagem importante para o fortalecimento da democracia, pois considera a participação nos processos políticos de decisão como um elemento crucial para o alcance da sustentabilidade, com o planejamento de ações orientadas para as necessidades sociais, e conduzido a partir da atuação social nas bases do aparelho estatal (SANTOS, 2015, p. 45).

A participação é considerada ao mesmo tempo um mecanismo de descentralização da gestão pública. Essa descentralização trata da passagem de parcelas de poder, competências e funções da administração pública para a sociedade civil (GUIMARÃES, 2002). Essa descentralização é uma estratégia para redistribuição do poder político do Estado, do nível central para os níveis periféricos. Justificada como estratégia para democratização do poder, através da ampliação dos níveis de participação cidadã e da multiplicação de estruturas de poder, com vistas à melhoria da eficiência da gestão pública (GUIMARÃES, 2002).

## 7. CONCLUSÃO

O objetivo dessa pesquisa consistia em determinar os índices de ecoperformance e capacidades institucionais para gestão ambiental dos municípios do estado de São Paulo, para que dessa forma, fosse possível analisar o coeficiente de correlação de Spearman, bem como a correlação de vizinhança espacial entre eles através do índice *Bivariate Local Moran's I*.

Inicialmente, calculou-se o índice de ecoperformance a partir da combinação dos índices de ecoeficiência e codesempenho, esses obtidos por meio do método Análise Envoltória de Dados (DEA). Os resultados mostram um baixo número de municípios com ecoperformance alta, não chegando a 5% do total. Dos 620 avaliados, apenas 27 estão nessa categoria. As regiões administrativas de Campinas e Itapeva se destacaram por apresentarem o maior número de municípios identificados com alta ecoperformance, sendo 5 cada uma. Embora o número de municípios com alta ecoperformance seja baixo é importante ressaltar a ausência de municípios na categoria Ecoperformance Crítica, o que demonstra uma grande concentração de municípios com ecoperformance média e baixa. Com *score* de 0,9930, o município de Louveira aparece como melhor posicionado no *ranking* geral de ecoperformance, demonstrando que consegue obter desenvolvimento econômico sem abrir mão das questões ambientais.

Com dados extraídos da base de dados MUNIC/IBGE (2017) foi possível criar o índice de capacidades institucionais para gestão ambiental, aqui, estruturado pelas dimensões financeira, normativa e participação. Os resultados deram que, de um modo geral, a capacidade institucional para gestão ambiental dos municípios do estado de São Paulo é muito reduzida, com *scores* que variaram entre 0 e 0,5518. Nenhum município apresentou forte capacidade institucional, sendo que a grande maioria, 613 municípios, ou seja, 98% da amostra, tiveram seus *scores* avaliados como baixos ou críticos. Os municípios que apresentaram os melhores resultados estão localizados nas regiões administrativas de Campinas, Itapeva, Santos e São José dos Campos. O município de Bragança Paulista foi avaliado com capacidade média e com *score* de 0,5518 foi o melhor posicionado no *ranking* geral. No caso desse município, esse estudo identificou que a dimensão financeira está bem constituída, devido a disponibilidade de recursos financeiros específicos para serem utilizados

no desenvolvimento de ações ambientais, a presença de Fundo Municipal de Meio Ambiente e por realizar pagamentos diretos por serviços ambientais.

O interesse deste estudo passou também por compreender a relação entre Ecoperformance e as Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental Municipal. Conforme demonstrado, o coeficiente de correlação de Spearman foi de  $r=0,23$  com nível de confiança de 99%. Esse resultado evidencia a existência de uma associação positiva entre os índices de ecoperformance e capacidades institucionais para gestão ambiental. Assim, pode-se inferir que, um município com nível de capacidade institucional elevado apresenta também ecoperformance alta. Quando analisado a correlação de Spearman entre ecoperformance e as três dimensões que formam o índice de capacidades institucionais, com coeficiente de correlação positivo de  $r=0,20$ , a dimensão financeira foi a que apresentou maior associação com a ecoperformance. Esse resultado corrobora com SANTOS (2015), quando diz que a capacidade financeira costuma ser compreendida como um fator importante na análise da capacidade institucional do município enquanto uma das condições essenciais para o desenvolvimento de uma gestão ambiental efetiva.

A análise bivariada (*Bivariate Local Moran's I*) revelou a existência de correlação positiva entre os índices de ecoperformance e capacidades institucionais dos municípios paulista. Em outras palavras, parte dos municípios e seus vizinhos apresentam valores de ecoperformance e capacidades institucionais semelhantes. Foi possível identificar a presença de um grande *cluster* do tipo alto-alto, ou seja, conglomerados que possuem níveis de ecoperformance altos contornados por vizinhos com níveis de capacidades institucionais também altos. Essa região reúne 35 municípios, equivalentes a 5,6% do total da amostra, e estão localizados nas regiões administrativas de Campinas, Santos, São José dos Campos, São Paulo e Sorocaba. Um *cluster*, do tipo baixo-baixo, aparece no leste do estado. Esse, é composto por 11 municípios distribuídos nas regiões administrativas Campinas, Itapeva, Marília, Presidente Prudente e São José do Rio Preto.

A identificação das melhores práticas pode ser útil na determinação de procedimentos de melhoria que auxiliem os gestores na tomada de decisão. Segundo Rosano-Peña et al, (2013) as estratégias de imitação e reprodução são mais baratas e geram melhores resultados que as ações orientadas a fomentar a inovação tecnológica. Além disso, acredita-se que

normas ambientais mais eficazes e políticas públicas que estimulem a consciência ambiental e limitem o pragmatismo econômico puro são necessárias para melhorar a gestão ambiental.

Estudos futuros podem melhorar os resultados obtidos com a inclusão de novos métodos que busquem, em fatores externos, explicação para a correlação entre ecoperformance e capacidades institucionais para gestão ambiental municipal. Além disso, é possível aplicar esses métodos também na escala estadual, permitindo, assim, a análise por unidade administrativa.

Com isso, entende-se que essa pesquisa preenche uma lacuna importante na literatura, em especial pelo fato de não ter sido encontrado referência do uso destes métodos no caso da correlação entre ecoperformance e capacidades institucionais para gestão ambiental.

## 8. BIBLIOGRAFIA

ABDELMAKI, LAHSEN & MUNDLER, PATRICK. *Économie de l'environnement*. Paris: Hachette, 1997.

ALEXANDER, S. *A Critique of Techno-Optimism: efficiency without sufficiency is lost*. Melbourne Sustainable Society Institute, Working Paper, 2014.

ALVES, J. E. D. Pegada Ecológica no mundo, Canadá e Índia, o que fazer? *EcoDebate*, 2016. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2016/07/29/pegada-ecologica-no-mundo-canada-e-india-o-que-fazer-artigo-de-jose-eustaquio-diniz-alves/>>. Acesso em: fev. 2017.

ANSELIN, L. Exploratory **spatial data analysis and geographic information systems**. In: PAINHO, M. (Ed.) *New tools for spatial analysis: proceedings of the workshop*. Luxemburgo: EuroStat. p.45-54. 1994.

ANSELIN, L. **Spatial Econometrics: Methods and Models**, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers. 1988.

BARRETO, G. C.; GOMES, D. M.; GUTIERREZ, L. A. C. L.; PEREIRA, J. A. R. P. **Impacto da setorização no abastecimento de água em áreas urbanas**. VI SEREA - Seminário Iberoamericano sobre Sistemas de Abastecimento Urbano de Água. João Pessoa, 2006.

BECK, Ulrich. **World Risk Society**. Oxford: Polity Press, 1999. *Introduction: The Cosmopolitan Manifesto; Chapter 2: World Risk Society as Cosmopolitan Society?*

BECKERMAN, W. Economic Growth and the Environment: Whose Growth? Whose Environment. *World Development*, v. 20, p. 481-496, 1992.

BELLEN, Hans Michael Van. **Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação**. *Ambiente & Sociedade*, v. 7, n. 1, p. 67-88, 2004.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é? E o que não é?** Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

BRANDÃO, Antônio Carlos, et al. **Agenda 21 e a sustentabilidade das cidades**, 2003.  
CAMARERO, M. et al. Eco-efficiency and convergence in OECD countries. *Environ Resource Econ*, 2012, p. 87-106.

BURSZTYN, M.; BURSZTYN; M. A. Capítulo 6 – Instrumentos de Política Ambiental (p. 213-275). In: *Fundamentos de políticas e gestão ambiental: Os caminhos do desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

BURSZTYN, Marcel. *Think Locally, Act Globally: New Challenges to Environmental Governance. Working Paper - Sustainability Science Program*, Kennedy School of Government, Harvard University, abril/2008.

CAIRNCROSS, Frances. *Ecología S.A. – Hacer negocios respetando el Medio Ambiente*. Madrid: Ecoespaña Editorial, 1996.

CAMPOS, Lucila M. de S.; MELO, Diane A. de. **Indicadores do desempenho de Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): Uma pesquisa teórica**. Produção. v. 18, n. 3, set./dez., 2008.

CARVALHO, A. W. B. D. **Modelo para a avaliação da capacidade de gestão municipal no atual contexto de descentralização**. In: ANAIS do XI Encontros Nacionais da Associação Brasileira de Pós-graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional. Salvador: ANPUR, 2005.

CHARNES, Abraham; COOPER, William W.; LEWIN, Arie Y. & SEIFORD, Lawrence. *Data Envelopment Analysis: theory, methodology, and application*. Massachusetts (EUA): Kluwer, 1997.

CHASEK, Pamela S. David L. Downie, Janet Welsh Brown. **Global Environmental Politics**. 5<sup>th</sup> ed. Westview Press, Boulder CO, 2010 (Cap. 1, 8).

CHIAVENATO, I. **Administração nos novos tempos**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

CONFALONIERI, U. Global environmental change and health in Brazil: review of the present situation and proposal for indicators for monitoring these effects. In: HOGAN, D.;

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. *Introduction to data envelopment analysis and its uses: with DEA-Solver software and references*. New York: Springer, 2000. INSB-13: 978-0387-28580-1.

COUTINHO, Marcelo James Vasconcelos. **Administração pública voltada para o cidadão: quadro teórico-conceitual**. Revista do Serviço Público. Brasília, v. 51, n. 3, p. 40-72, 2000.

DAL FORNO, M. A, R.; **Fundamentos em gestão ambiental** [recurso eletrônico]/ organizadora Marlise Amália Reinehr Dal Forno ; coordenado pelo SEAD/UFRGS. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017.

DIOS-PALOMARES, R.; ALCAIDE, D.; DIZ, J.; JURADO, M.; PRIETO, A.; MORANTES, M.; ZÚÑIGA, C. A. Análisis de la eficiencia de sistemas agropecuarios en américa latina y el caribe mediante la incorporación de aspectos ambientales. **Revista Científica**, v. 25, n. 01, 2015.

FERREIRA, C. M. C., GOMES, A. P. *Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações*. Viçosa: UFV, 2009.

GOMES, Eliane Gonçalves; MANGABEIRA, João Alfredo de Carvalho and MELLO, João Carlos Correia Baptista Soares de. **Análise de envoltória de dados para avaliação de eficiência e caracterização de tipologias em agricultura: um estudo de caso**. **Rev. Econ. Sociol. Rural** [online]. 2005, vol.43, n.4, pp.607-631. ISSN 0103-2003.

GONÇALVES, S. F. S (coord.). **Diagnóstico da gestão ambiental dos municípios paraenses: relatório técnico**. Belém: IDESP; Programa Municípios Verdes; Imazon, 2013.

GOODCHILD, M. , ANSELIN, L., APPELBAUM, R. AND HARTHORN, B. **Towards spatially integrated social science**. International Regional Science Review 23, 139- 159. 2000.

GUTIÉRREZ, B.; DIAZ, A.; LOZANO, S. Eco-efficiency of electric and electronic appliances: a data envelopment analysis (DEA). Environmental Modeling and Assessment, 2008, p. 439-447.

HAINING, R., **Spatial Data Analysis in the Social and Environmental Sciences**, Cambridge University Press. 1997 INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA. Cartografia da pobreza. Cabo Verde. 2004.

HAHN, T.; FIGGE, F.; LIESEN, A. E.; BARKEMEYER, R. **Opportunity cost based analysis of corporate ecoefficiency: A methodology and its application to the CO<sub>2</sub>-efficiency of German companies**. Journal of Environmental Management, v. 91, n. 10, 2010.

HAUWERMEIREN, S. V. Manual de economia ecológica. Santiago: Rosa Moreno, 1998.

HAYNES, K. E. et al. Environmental decision models: U.S. experience and a new approach to pollution management. **Environment International**, 1993, p. 75-261.

IBGE. **Pesquisa de Informações Básicas Municipais – Perfil dos Municípios Brasileiros 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ. **Perfil da gestão ambiental dos municípios paraenses: Programa municípios verdes**. Belém: IDESP, 2011.

JACOBI, Pedro. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de pesquisa, v. 118, n. 1, p. 189-205, 2003.

JACOBSEN, Alessandra de Linhares. Teorias da administração II / Alessandra de Linhares Jacobsen, Luís Moretto Neto. – 2. ed. reimp. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC, 2012.

Kuosmanen, Timo and Kortelainen, Mika, **Measuring Eco-Efficiency of Production with Data Envelopment Analysis** (October 2005). Journal of Industrial Ecology, Vol. 9, Issue 4, pp. 59-72, 2005.

LANDES, D. Prometeu desacorrentado - Transformação tecnológica e desenvolvimento industrial na Europa Ocidental, desde 1750 até nossa época. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2005.

LEÃO, Marcelo Franco. **A busca por hábitos sustentáveis na sociedade do consumo**. Revista Científica ANAP Brasil, v. 6, n. 7, 2013.

LEHNI, M. Eco-efficiency: creating more value with less impact. Switzerland: WBCSD, 2000.

LEME, Taciana Neto. Governança ambiental no nível municipal. In: **Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas** / organizadora: Adriana Maria Magalhães de Moura. – Brasília: Ipea, 2016.

LEMOS, Maria Carmen; AGRAWAL, Arun. **Environmental Governance**. Annual Review of Environmental Resources, 2006.

LIMA, Paulo Daniel Barreto. **Excelência em Gestão Pública**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2007.

LINS, M.P.E. & Angulo Meza, L. (2000). Análise Envoltória de Dados e perspectivas de integração no ambiente do Apoio à Decisão. Editora da COOPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

MALHEIROS, T. F.; SALLES, C. P.; SILVEIRA, V. F. **Gestão ambiental municipal: subsídios para estruturação de Sistema Municipal de Meio Ambiente**. Salvador: CRA, 2004.

MARQUEZ, Allan Cancian. GONÇALVES, Bianca Bortolon. MEDEIROS, Jean Maicon Rickes. REIS, Nelson Aloysio. **Oficina Gephi: mapeando e analisando a vida das redes sociais**. 2013.

MONTIBELLER FILHO, G. Ecodesenvolvimento e Desenvolvimento Sustentável. Conceitos e Princípios. Textos de Economia. Florianópolis, 1993, v. 4, a. 1, p. 131-142. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/economia/article/viewFile/6645/6263>. Acessado em julho de 2018.

MORALES, Angélica Góis. **A formação do profissional educador ambiental: reflexões, possibilidades e constatações**. 2. ed. Ponta Grossa: UEPG, 2012.

PICAZO-TADEO, A. J.; GÓMEZ, J. A.; MARTINEZ, E. R. Eco-efficiency assessment of olive farms in Andalusia. *Land Use Policy*, v. 29, 2. ed., p. 395-406, 2012.

MUNCK, Luciano; SOUZA, Rafael Borim de. **Gestão por competências e sustentabilidade empresarial: em busca de um quadro de análise**. *Gestão e Sociedade*, v. 3, n. 6, p. 254-287, 2010.

NASCIMENTO, L. F. **Gestão ambiental e sustentabilidade**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração da UFSC, 2012.

NEUMANN, P. S.; LOCH, C. **Legislação ambiental, desenvolvimento rural e práticas agrícolas**. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 243-249, 2002.

NILSSON, W. R. **Services instead of products: experiences from energy markets - examples from Sweden**. In: MEYER-KRAHMER, F. (Ed.). *Innovation and sustainable development: lessons for innovation policies*. Heidelberg: Physica-Verlag, 1998.

NOVAIS, V. M. da S. **Desafios para uma efetiva gestão ambiental no Brasil**. São Paulo: 2012.

NUNES, M. R.; PHILIPPI Jr, A.; FERNANDES, V. **Gestão Ambiental Municipal: objetivos, instrumentos e agentes**. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais – Número 23 – Março de 2012*.

OSTROM, Elinor. **Governing the Commons: the Evolution of Institutions for Collective Action**. Cambridge, Cambridge University Press. 1990. (Cap. 1, 2, 6)

PEREIRA, J. S. Instrumentos para Gestão Ambiental. Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.

PHILIPPI JR; BRUNA, G. C. Política e gestão ambiental. Curso de gestão ambiental. In: PHILIPPI JR, A. ; ROMÉRO, M. A. de ; BRUNA, G. C. (Org.). São Paulo: Manole, 2004.

PICAZO-TADEO, A. J.; GÓMEZ, J. A.; MARTINEZ, E. R. **Eco-efficiency assessment of olive farms in Andalusia**. Land Use Policy, v. 29, 2. ed., p. 395-406, 2012.

POMBO, F. R.; MAGRINI, A. **Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil**. Revista Produção, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2008.

PMSA - Prefeitura Municipal de Santo André. Santo André Cidade Futuro: agenda do milênio. Santo André: Secretaria de Orçamento e Planejamento Participativo da Prefeitura de Santo André, 2007.

QUINTAS, J. S. **Introdução à gestão ambiental pública**. Brasília: IBAMA, 2006.

RAYNAUT, Claude; ZANONI, Magda. **La Construction de l'interdisciplinarité en Formation intégrée de l'environnement et du Développement**. Paris: Unesco (Document préparé pour la Réunion sur les Modalités de travail de CHAIRES UNESCO DU DÉVELOPPEMENT DURABLE. Curitiba, 1993.

REZENDE, Denis Alcides; OLIVEIRA, Tatiana Souto Maior. **A relevância da teoria NPM para contribuir com a sustentabilidade ambiental das cidades**. Texto de apoio, 2004.

R.G. Dyson, R. Allen, A.S Camanho, V.V. Podinovski, C.S Sarrico, E.A. Shale. Pitfalls and protocols in DEA, Elsevier, European Journal of operation research, 132 (2001) 245-259.

RHODES, R. **The new governance: governing without government**. Political Studies, 44(4): 652-667. 1996.

ROBAINA-ALVES, Margarita; MOUTINHO, Victor; MACEDO, Pedro. A new frontier approach to model the eco-efficiency in European countries. Journal of Cleaner Production, 2015.

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; RODRIGUES, I. FRIGHETTO, R. T. S.; VALARI- NI, P.; FILHO, L. O. R. **Gestão ambiental de atividades rurais: estudo de caso em agroturismo e agricultura orgânica**. Agric. São Paulo, v. 53, n. 1, p. 17-31, jan./jun. 2006.

ROSANO-PEÑA, C.; DAHER, C. E. (2015). **The Impact of Environmental Regulation and Some Strategies for Improving the Eco-Efficiency of Brazilian Agriculture**. In: GUARNIERI, P. Decision Models in Engineering and Management. London: Springer, p. 295-322.

SACHS, Ignacy (1986). *Espaços, Tempos e Estratégias do Desenvolvimento*. São Paulo.

SACHS, I. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. *Para Pensar o Desenvolvimento Sustentável*. São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 29-56.

SACHS, I. Do crescimento econômico ao ecodesenvolvimento. In: VIEIRA, P. F. et al. (Org). **Desenvolvimento sustentável e meio ambiente no Brasil: a contribuição de Ignacy Sachs**. Porto Alegre: Pallotti; Florianópolis: APED, 1998.

SANTOS, Selma Solange Monteiro. **Capacidade institucional, gestão ambiental descentralizada e sustentabilidade: o caso de Barcarena (PA)**. 2015. 234 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Meio Ambiente, Belém, 2015.

SARKIS, J. Ecoefficiency Measurement Using Data Envelopment Analysis: research and practitioner issues. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, v. 6, n. 1, p. 91-123, 2004.

SCHALTEGGER, S. et al. **Environmental Management Accounting for Cleaner Production**. Eco-efficiency in Industry and Science, v. 24. Netherlands: Springer, 2008.

SCHALTEGGER, S.; MÜLLER, K.; HINDRICHSEN, H. **Corporate environmental accounting**. Chichester: Wiley, 1996.

SHIM, H. S.; EO, S. Y. An analysis of eco-efficiency in Korean fossil-fueled power plants using DEA. **Zero-Carbon Energy Kyoto 2009**: proceedings of the first international, p. 85-89, 2009.

SCHMIDHEINY, S. **Changing course: A global business perspective on development and the environment**. MIT press, 1992.

SOARES DE MELLO, J. C. C. B.; MEZA, A. L.; GOMES, E.G.; NETO, L. B. Curso de Análise de Envoltória de Dados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 37. Anais... Gramado - RS, 2005.

SOUZA, M. P. **Instrumentos de gestão ambiental: fundamentos e prática**. São Carlos: Riani Costa. 2000.

TATAGIBA, F. P. **O fortalecimento de fundos socioambientais públicos: contextualização e histórico**. In: LEME, T. N; TATAGIBA, F. P. (Org.). *Fortalecimento de fundos socioambientais*. Brasília: MMA, 2007. v. 1, p. 11-16.

**UNEP. MULTILATERAL ENVIRONMENTAL AGREEMENTS: A SUMMARY. 2001.**

UNESCO. **Interrelationships between Population, Resources, Environment and Development**. In *Population, Resources, Environment and Development*. New York. United Nations, 1984.

VALLÉE, Annie. *Economie de l'Environnement*. Paris: Sueil, 2002.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: Uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: FGV, 2005.

VARELA, C. A. **Instrumentos de Políticas Ambientais, Casos de Aplicação e seus Impactos**. São Paulo: EAESP/FGV. NPP- Núcleo de Pesquisas e Publicações, Relatório de Pesquisa no. 62, 2001.

VERGARA, S. C. **Projeto e relatórios de pesquisa em administração**. 13. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2011. 94p. ISBN 978-85-224-6508-8.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT – WBCSD. **A eco-eficiência: criar mais valor com menos impacto**. Lisboa: WBCSD, 1992.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT–WBCSD. **Eco-efficiency: Learning Module**. 2013.

WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT – WBCSD. **Eco-efficiency: Learning Module**. 2019. Disponível em: <<http://www.wbcsd.org/pages/EDocument/EDocumentDetails.aspx?ID=13593&NoSearchContextKey=true>>. Acesso em: 16 set. 2019.

ZHANG, B. et al. Eco-efficiency analysis of industrial system in China: a data envelopment analysis approach. **Ecological Economics**, p. 306-316, 2008.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A - ESTRUTURA DO ÍNDICE DE CAPACIDADES INSTITUCIONAIS

**Quadro 9** - Estrutura do Índice de Capacidades Institucionais para Gestão Ambiental

DIMENSÃO	INDICADOR	DESCRIÇÃO
Financeiro	Disponibilidade de Recursos Financeiros	A área responsável pelo tema meio ambiente dispõe de recursos financeiros específicos para serem utilizados no desenvolvimento de suas ações
	Presença de Fundo Municipal	O município possui Fundo Municipal de Meio Ambiente
	Pagamento por Serviços	O município paga diretamente por serviços ambientais – PSA
Normativo	Tempo de Criação da Legislação sobre <b>área e/ou zona de proteção ou controle ambiental</b>	Ano de Criação de Legislação ou instrumento de gestão ambiental existente no município sobre <b>área e/ou zona de proteção ou controle ambiental</b>
	Tempo de Criação da Legislação sobre <b>poluição do ar</b>	Ano de Criação de Legislação ou instrumento de gestão ambiental existente no município sobre <b>poluição do ar</b>
	Tempo de Criação da Legislação sobre <b>florestas</b>	Ano de Criação de Legislação ou instrumento de gestão ambiental existente no município sobre <b>florestas</b>
	Tempo de Criação da Legislação sobre <b>adaptação e mitigação de mudança do clima</b>	Ano de Criação de Legislação ou instrumento de gestão ambiental existente no município sobre <b>adaptação e mitigação de mudança do clima</b>
	Tempo de Criação da Legislação sobre <b>coleta seletiva de resíduos sólidos domésticos</b>	Ano de Criação de Legislação ou instrumento de gestão ambiental existente no município sobre <b>coleta seletiva de resíduos sólidos domésticos</b>
	Tempo de Criação da Legislação sobre <b>saneamento básico</b>	Ano de Criação de Legislação ou instrumento de gestão ambiental existente no município sobre <b>saneamento básico</b>
	Tempo de Criação da Legislação sobre <b>gestão de bacias hidrográficas</b>	Ano de Criação de Legislação ou instrumento de gestão ambiental existente no município sobre <b>gestão de bacias hidrográficas</b>
	Tempo de Criação da Legislação sobre <b>destino das embalagens utilizadas em produtos agrotóxicos</b>	Ano de Criação de Legislação ou instrumento de gestão ambiental existente no município sobre <b>destino das embalagens utilizadas em produtos agrotóxicos</b>
	Tempo de Criação da Legislação sobre <b>permissão de atividades extrativas minerais</b>	Ano de Criação de Legislação ou instrumento de gestão ambiental existente no município sobre <b>permissão de atividades extrativas minerais</b>
	Tempo de Criação da Legislação sobre <b>fauna silvestre</b>	Ano de Criação de Legislação ou instrumento de gestão ambiental existente no município sobre

		<b>fauna silvestre</b>
	Tempo de Criação da Legislação sobre <b>proteção à biodiversidade</b>	Ano de Criação de Legislação ou instrumento de gestão ambiental existente no município sobre <b>proteção à biodiversidade</b>
Participação	Tempo de Criação do Conselho	Ano de Criação do Conselho Municipal de Meio Ambiente
	Quantidade de Reuniões Realizadas pelo Conselho Municipal	Quantidade de reuniões realizadas pelo Conselho Municipal de Meio Ambiente nos últimos 12 meses
	Existência de Parcerias com Governo Federal	Implementa Programas em parceria com o Governo Federal em Sustentabilidade ambiental das instituições públicas, como a Agenda Ambiental na Administração Pública - A3P
	Participação em Consórcios	O município participa de quantos consórcios, convênios de parceria com o setor privado e/ou recebe apoio do setor privado e/ou de comunidades para a realização de ações no meio ambiente

## APÊNDICE B - RANKING DOS MUNICÍPIOS NA ZONA DE ECOPERFORMANCE

**Quadro 10** - Ranking da Ecoperformance

<b>Ranking</b>	<b>Município</b>	<b>Ecoperformance</b>
1	Louveira	0,9930
2	Clementina	0,9855
3	Ilhabela	0,9720
4	Brejo Alegre	0,9495
5	Paulínia	0,9435
6	Sebastianópolis do Sul	0,9325
7	Cajamar	0,9285
8	Planalto	0,9250
9	Estrela do Norte	0,9245
10	Ribeirão Branco	0,9230
11	Osasco	0,9225
12	Iporanga	0,9215
13	São Lourenço da Serra	0,9200
14	Ribeira	0,9180
15	Itapirapuã Paulista	0,9130
16	Gavião Peixoto	0,9125
17	São Sebastião da Gramma	0,9020
18	Birigui	0,8990
19	Jarinu	0,8815
20	Taguaí	0,8715
21	Franca	0,8620
22	Borá	0,8610
23	Iracemápolis	0,8540
24	Barueri	0,8380
25	Meridiano	0,8345
26	Assis	0,8280
27	São Roque	0,8185

## APÊNDICE C - DADOS DA PESQUISA

**Quadro 11** - Dados da Pesquisa

<b>Município</b>	<b>Ecoeficiência</b>	<b>Ecodesempenho</b>	<b>Ecoperformance</b>	<b>Capacidades</b>
Adamantina	0,6370	0,8910	0,6723	0,2639
Adolfo	0,3380	0,6310	0,4264	0,1497
Aguai	0,5580	0,7620	0,5808	0,0163
Águas da Prata	0,4080	0,5140	0,4057	0,2720
Águas de Lindóia	0,5040	0,6830	0,5223	0,1035
Águas de Santa Bárbara	0,4010	0,6480	0,4616	0,0577
Águas de São Pedro	0,2880	0,7170	0,4422	0,1390
Agudos	0,4300	0,8120	0,5465	0,3990
Alambari	0,5380	0,6560	0,5254	0,0160
Alfredo Marcondes	0,4960	0,7240	0,5368	0,0221
Altair	0,5830	0,7350	0,5799	0,2535
Altinópolis	0,4610	0,7780	0,5452	0,1414
Alto Alegre	0,3860	0,6740	0,4664	0,1564
Alumínio	0,7580	0,6940	0,6389	0,1256
Álvares Florence	0,3990	0,5380	0,4123	0,0147
Álvares Machado	0,5400	0,6830	0,5381	0,1549
Álvaro de Carvalho	0,6700	0,5870	0,5531	0,1233
Alvinlândia	0,3710	0,4100	0,3436	0,2037
Americana	0,5240	0,8710	0,6138	0,3984
Américo Brasiliense	0,6370	0,7340	0,6032	0,0155
Amparo	0,5770	0,9180	0,6578	0,2802
Andradina	0,5790	0,8960	0,6490	0,2388
Angatuba	0,5470	0,7890	0,5878	0,2575

Anhembi	0,4240	0,4860	0,4004	0,0132
Anhumas	0,4190	0,4710	0,3916	0,1437
Aparecida	0,5770	0,8650	0,6345	0,1517
Aparecida d'Oeste	0,5060	0,7170	0,5381	0,0170
Apiáí	0,4620	0,7160	0,5183	0,2568
Araçariguama	0,7250	0,7220	0,6367	0,0139
Araçatuba	0,6020	0,8980	0,6600	0,2597
Araçoiaba da Serra	0,4850	0,5790	0,4682	0,1556
Arandu	0,6890	0,7300	0,6244	0,0168
Arapeí	0,7500	0,7650	0,6666	0,0833
Araraquara	0,5470	0,8170	0,6002	0,3609
Araras	0,5430	0,8860	0,6288	0,2043
Arco-Íris	0,5830	0,6610	0,5474	0,0487
Arealva	0,3500	0,4910	0,3700	0,0411
Areias	0,4860	0,6590	0,5038	0,0000
Areiópolis	0,6040	0,3790	0,4325	0,0104
Ariranha	0,5540	0,7080	0,5553	0,2638
Artur Nogueira	0,5830	0,5820	0,5126	0,1464
Arujá	0,7870	0,8490	0,7198	0,2865
Aspásia	0,5330	0,6490	0,5201	0,2608
Assis	0,8160	0,8400	0,8280	0,4141
Atibaia	0,7340	0,8460	0,6952	0,2899
Auriflama	0,5210	0,7190	0,5456	0,2374
Avai	0,8100	0,7180	0,6723	0,0687
Avanhandava	0,8270	0,7220	0,6816	0,2622
Avaré	0,6580	0,8970	0,6842	0,3206
Bady Bassitt	0,5940	0,7640	0,5975	0,1377
Balbinos	0,5550	0,3630	0,4039	0,0123

Bálsamo	0,3350	0,5020	0,3683	0,1583
Bananal	0,5790	0,6900	0,5584	0,0440
Barão de Antonina	0,7370	0,6840	0,6252	0,0279
Barbosa	0,5620	0,5950	0,5091	0,0515
Bariri	0,5770	0,8180	0,6138	0,1934
Barra Bonita	0,5630	0,7890	0,5949	0,1718
Barra do Chapéu	0,9210	0,6180	0,6772	0,0109
Barra do Turvo	0,5820	0,6190	0,5284	0,0006
Barretos	0,5900	0,9260	0,6670	0,2443
Barrinha	0,6540	0,5040	0,5095	0,0000
Barueri	0,8250	0,8510	0,8380	0,2579
Bastos	0,4570	0,6530	0,4884	0,1414
Batatais	0,5750	0,8430	0,6239	0,4409
Bauru	0,6920	0,8560	0,6811	0,3300
Bebedouro	0,6300	1,0000	0,7172	0,2968
Bento de Abreu	0,6410	0,7730	0,6222	0,1461
Bernardino de Campos	0,5660	0,7440	0,5764	0,1482
Bertioga	0,7760	0,7800	0,6846	0,4554
Bilac	0,4400	0,6120	0,4629	0,2531
Birigui	0,8140	0,9840	0,8990	0,1458
Biritiba-Mirim	0,9340	0,5790	0,6657	0,1266
Boa Esperança do Sul	0,5260	0,8730	0,6156	0,1111
Bocaina	0,7560	0,7610	0,6675	0,1792
Bofete	0,5180	0,5900	0,4875	0,0233
Boituva	0,5880	0,8200	0,6195	0,3769
Bom Jesus dos Perdões	0,6000	0,7660	0,6010	0,0000

Bom Sucesso de Itararé	0,5650	0,5040	0,4704	0,0000
Borá	0,8490	0,8730	0,8610	0,0155
Boracéia	0,6480	0,8620	0,6644	0,0267
Borborema	0,4400	0,5550	0,4378	0,1629
Botucatu	0,5560	0,8040	0,5984	0,4230
Bragança Paulista	0,6880	0,8630	0,6824	0,5518
Braúna	0,5730	0,6270	0,5280	0,2528
Brejo Alegre	1,0000	0,8990	0,9495	0,0144
Brodowski	0,6750	0,8220	0,6587	0,1215
Brotas	0,4490	0,8070	0,5526	0,3045
Buri	0,6210	0,7250	0,5922	0,0148
Buritama	0,4600	0,7260	0,5218	0,1282
Buritizal	0,7210	0,8070	0,6723	0,0156
Cabrália Paulista	0,4780	0,6500	0,4963	0,1315
Cabreúva	0,6060	0,7490	0,5962	0,4837
Caçapava	0,4640	0,7310	0,5258	0,3357
Cachoeira Paulista	0,5710	0,6640	0,5434	0,0456
Caconde	0,6760	0,5220	0,5271	0,1527
Cafelândia	0,4670	0,7140	0,5196	0,0128
Caiabu	0,3710	0,3880	0,3340	0,1325
Caieiras	0,5430	0,6780	0,5372	0,3778
Caiuá	0,4360	0,5170	0,4193	0,1310
Cajamar	0,8700	0,9870	0,9285	0,1750
Cajati	0,4870	0,7060	0,5249	0,2825
Cajobi	0,3870	0,4940	0,3876	0,2261
Cajuru	0,5940	0,7210	0,5786	0,0961
Campina do Monte Alegre	0,3420	0,4130	0,3322	0,2393

Campinas	0,6490	0,8400	0,6552	0,5332
Campo Limpo Paulista	0,6790	0,6410	0,5808	0,1534
Campos do Jordão	0,5710	0,7870	0,5975	0,2855
Campos Novos Paulista	0,4740	0,4800	0,4198	0,1566
Cananéia	0,5430	0,6490	0,5245	0,1383
Canas	0,6330	0,7480	0,6076	0,1139
Cândido Mota	0,4770	0,7090	0,5218	0,3567
Cândido Rodrigues	0,5350	0,7330	0,5579	0,1618
Canitar	0,6380	0,6220	0,5544	0,0281
Capão Bonito	0,6780	0,7130	0,6120	0,2496
Capela do Alto	0,5370	0,5380	0,4730	0,2602
Capivari	0,5670	0,8440	0,6208	0,3339
Caraguatatuba	0,6740	0,9200	0,7014	0,4197
Carapicuíba	0,7180	0,6350	0,5953	0,3567
Cardoso	0,2780	0,4230	0,3084	0,1438
Casa Branca	0,4420	0,7410	0,5205	0,2264
Cássia dos Coqueiros	0,5590	0,6290	0,5227	0,2474
Castilho	0,4680	0,4800	0,4171	0,1789
Catanduva	0,5730	0,8960	0,6464	0,3702
Catiguá	0,4140	0,5100	0,4066	0,3322
Cedral	0,4260	0,6780	0,4858	0,1740
Cerqueira César	0,4550	0,7320	0,5223	0,4410
Cerquillo	0,5780	0,7980	0,6054	0,3142
Cesário Lange	0,6100	0,7640	0,6046	0,1291
Charqueada	0,5490	0,6630	0,5333	0,0503
Chavantes	0,5060	0,5010	0,4431	0,1938

Clementina	0,9760	0,9950	0,9855	0,2593
Colina	0,4190	0,7440	0,5117	0,0426
Colômbia	0,4370	0,8730	0,5764	0,3682
Conchal	0,4220	0,5960	0,4479	0,2659
Conchas	0,5740	0,6340	0,5315	0,2521
Cordeirópolis	0,5500	0,8090	0,5980	0,4236
Coroados	0,3530	0,4710	0,3626	0,0022
Coronel Macedo	0,6510	0,6130	0,5562	0,1481
Corumbataí	0,3620	0,8000	0,5113	0,1473
Cosmópolis	0,5290	0,5430	0,4717	0,3326
Cosmorama	0,1630	0,5030	0,2930	0,1459
Cotia	0,7710	0,8350	0,7066	0,2915
Cravinhos	0,4490	0,7380	0,5223	0,0107
Cristais Paulista	0,6070	0,8760	0,6525	0,2300
Cruzália	0,4150	0,6130	0,4523	0,3569
Cruzeiro	0,5460	0,7010	0,5487	0,0340
Cubatão	0,5330	0,7190	0,5509	0,2522
Descalvado	0,4110	0,8150	0,5394	0,3094
Diadema	0,7930	0,7550	0,6811	0,3003
Dirce Reis	0,4520	0,6520	0,4858	0,2612
Divinolândia	0,5600	0,6260	0,5218	0,1265
Dobrada	0,5030	0,4870	0,4356	0,0005
Dois Córregos	0,5160	0,6340	0,5060	0,3299
Dolcinópolis	0,3330	0,4500	0,3445	0,0283
Dourado	0,5310	0,8020	0,5865	0,1128
Dracena	0,6220	0,8460	0,6459	0,2700
Duartina	0,4000	0,4920	0,3925	0,1414
Dumont	0,5590	0,7940	0,5953	0,0262

Echaporã	0,4750	0,6160	0,4800	0,0000
Eldorado	0,8720	0,7440	0,7110	0,2588
Elias Fausto	0,5210	0,7460	0,5575	0,0137
Elisiário	0,5120	0,6500	0,5113	0,1478
Embaúba	0,3040	0,4010	0,3102	0,1527
Embu das Artes	0,7920	0,6550	0,6367	0,3841
Embu-Guaçu	0,7590	0,5220	0,5636	0,3839
Emilianópolis	0,4240	0,4670	0,3920	0,0080
Engenheiro Coelho	0,5670	0,6400	0,5311	0,0149
Espírito Santo do Pinhal	0,7470	0,8530	0,7040	0,2869
Espírito Santo do Turvo	0,3580	0,3230	0,2996	0,0528
Estiva Gerbi	0,5990	0,5460	0,5038	0,0310
Estrela d'Oeste	0,4900	0,7780	0,5579	0,0228
Estrela do Norte	0,8940	0,9550	0,9245	0,0345
Euclides da Cunha Paulista	0,5090	0,4760	0,4334	0,0593
Fartura	0,5640	0,6980	0,5553	0,4572
Fernandópolis	0,6060	0,8600	0,6450	0,2691
Fernando Prestes	0,5070	0,7580	0,5566	0,2825
Fernão	0,7020	0,5990	0,5724	0,1591
Ferraz de Vasconcelos	1,0000	0,7060	0,7506	0,0235
Flora Rica	0,4890	0,6010	0,4796	0,0994
Floreal	0,4050	0,6210	0,4514	0,1505
Flórida Paulista	0,3290	0,3050	0,2790	0,2645
Florínia	0,4880	0,6460	0,4990	0,1609
Franca	0,8340	0,8900	0,8620	0,2960
Francisco Morato	0,7830	0,4350	0,5359	0,0123

Franco da Rocha	0,8390	0,6420	0,6516	0,2747
Gabriel Monteiro	0,5510	0,7960	0,5927	0,1446
Gália	0,4820	0,6530	0,4994	0,0360
Garça	0,6690	0,8160	0,6534	0,4596
Gastão Vidigal	0,6330	0,6130	0,5482	0,2231
Gavião Peixoto	0,8250	1,0000	0,9125	0,1348
General Salgado	0,5210	0,5340	0,4642	0,1292
Getulina	0,4350	0,4940	0,4088	0,0304
Glicério	0,4490	0,6180	0,4695	0,1421
Guaiçara	0,3130	0,5280	0,3700	0,1408
Guaimbê	0,4430	0,5170	0,4224	0,1287
Guaira	0,5750	0,8470	0,6257	0,0419
Guapiaçu	0,5640	0,8120	0,6054	0,2508
Guapiara	0,7970	0,6370	0,6310	0,2505
Guará	0,4530	0,4910	0,4154	0,1368
Guaraçai	0,4800	0,6460	0,4954	0,2497
Guaraci	0,5650	0,7910	0,5966	0,0311
Guarani d'Oeste	0,3990	0,5990	0,4391	0,2110
Guarantã	0,5860	0,8470	0,6305	0,0156
Guararapes	0,5240	0,7570	0,5636	0,1355
Guararema	0,5460	0,7030	0,5496	0,2497
Guaratinguetá	0,5350	0,7690	0,5738	0,3021
Guareí	0,6830	0,5960	0,5628	0,1426
Guariba	0,5770	0,5570	0,4990	0,3712
Guarujá	0,6870	0,7210	0,6195	0,3077
Guarulhos	0,6320	0,7890	0,6252	0,4262
Guatapar	0,4790	0,6900	0,5144	0,1052
Guzolndia	0,4360	0,4770	0,4017	0,1366

Holambra	0,4980	0,8380	0,5878	0,3296
Hortolândia	0,8250	0,7200	0,6798	0,2999
Iacanga	0,6040	0,7900	0,6134	0,1553
Iacri	0,4580	0,5590	0,4475	0,1398
Iaras	0,9820	0,5600	0,6785	0,0034
Ibirá	0,4400	0,5880	0,4523	0,3353
Ibirarema	0,5330	0,5070	0,4576	0,4971
Ibitinga	0,6370	0,7920	0,6288	0,2063
Ibiúna	0,9330	0,7740	0,7511	0,2923
Icém	0,5770	0,6750	0,5509	0,1387
Iepê	0,4580	0,5780	0,4558	0,0401
Igaraçu do Tietê	0,5540	0,4730	0,4519	0,0258
Igarapava	0,5490	0,5890	0,5007	0,3122
Igaratá	0,4640	0,6420	0,4866	0,1440
Iguape	0,4750	0,5530	0,4523	0,1409
Ilhabela	1,0000	0,9440	0,9720	0,2305
Ilha Comprida	0,4440	0,6880	0,4981	0,0211
Ilha Solteira	0,2920	0,4780	0,3388	0,1547
Indaiatuba	0,6390	0,8380	0,6499	0,4170
Indiana	0,5380	0,6470	0,5214	0,0043
Inúbia Paulista	0,5490	0,6940	0,5469	0,1338
Ipaussu	0,5170	0,6690	0,5218	0,4386
Iperó	1,0000	0,5270	0,6719	0,1271
Ipeúna	0,5250	0,6470	0,5157	0,0270
Ipiruá	0,3790	0,5350	0,4022	0,3575
Iporanga	0,8430	1,0000	0,9215	0,0412
Ipuã	0,4620	0,6430	0,4862	0,1398
Iracemópolis	0,8320	0,8760	0,8540	0,0759

Irapuã	0,4630	0,5600	0,4501	0,2821
Irapuru	0,4760	0,3300	0,3546	0,2582
Itaberá	0,6890	0,6970	0,6098	0,1432
Itaí	0,5340	0,6660	0,5280	0,2909
Itajobi	0,4250	0,6550	0,4752	0,1529
Itaju	0,4460	0,6720	0,4919	0,0279
Itanhaém	0,6270	0,6060	0,5425	0,3176
Itaóca	0,6130	0,4760	0,4792	0,0429
Itapecerica da Serra	0,8490	0,6620	0,6648	0,2969
Itapetininga	0,7180	0,8560	0,6926	0,3072
Itapeva	0,5840	0,8140	0,6151	0,2808
Itapevi	1,0000	0,7110	0,7528	0,0364
Itapira	0,6770	0,9330	0,7084	0,2909
Itapirapuã Paulista	1,0000	0,8260	0,9130	0,0121
Itápolis	0,4060	0,6720	0,4743	0,1494
Itaporanga	0,5200	0,5050	0,4510	0,0183
Itapura	0,3860	0,4280	0,3582	0,0519
Itaquaquecetuba	1,0000	0,7870	0,7863	0,2730
Itararé	0,6040	0,6210	0,5390	0,2495
Itariri	0,7510	0,5100	0,5548	0,0608
Itatiba	0,7360	0,9070	0,7229	0,2801
Itatinga	0,5520	0,5870	0,5012	0,2727
Itirapina	0,4890	0,7280	0,5355	0,0477
Itirapuã	0,5820	0,6300	0,5333	0,0279
Itobi	0,3300	0,4460	0,3414	0,0130
Itu	0,5920	0,8140	0,6186	0,4298
Itupeva	0,6430	0,9610	0,7058	0,0397
Ituverava	0,5380	0,5910	0,4968	0,3219

Jaborandi	0,4210	0,4500	0,3832	0,0139
Jaboticabal	0,5810	0,8240	0,6182	0,1451
Jacareí	0,4410	0,7710	0,5333	0,1937
Jaci	0,3380	0,8330	0,5152	0,1395
Jacupiranga	0,7170	0,6980	0,6226	0,1485
Jaguariúna	0,6630	0,9500	0,7097	0,5034
Jales	0,5250	0,8040	0,5848	0,2904
Jambeiro	0,6800	0,6010	0,5636	0,0026
Jandira	0,8130	0,6600	0,6481	0,2051
Jardinópolis	0,4730	0,6650	0,5007	0,2465
Jarinu	0,8510	0,9120	0,8815	0,0349
Jaú	0,7720	0,9310	0,7493	0,1813
Jeriquara	0,5700	0,8730	0,6349	0,1235
Joanópolis	0,6320	0,7380	0,6028	0,0186
João Ramalho	0,4890	0,4380	0,4079	0,0365
José Bonifácio	0,4440	0,8520	0,5702	0,3738
Jumirim	0,4660	0,7360	0,5289	0,0225
Jundiaí	0,5820	0,8700	0,6389	0,3392
Junqueirópolis	0,6030	0,6670	0,5588	0,0616
Juquiá	0,5740	0,5900	0,5122	0,0248
Juquitiba	0,6070	0,5300	0,5003	0,2881
Lagoinha	0,5220	0,4990	0,4492	0,0121
Laranjal Paulista	0,4590	0,8070	0,5570	0,1744
Lavínia	0,5770	0,4830	0,4664	0,1415
Lavrinhas	0,4650	0,5800	0,4598	0,2450
Leme	0,7150	0,8740	0,6992	0,0580
Lençóis Paulista	0,4770	0,8850	0,5993	0,4134
Limeira	0,5130	0,8840	0,6147	0,3492

Lindóia	0,5700	0,7960	0,6010	0,2476
Lins	0,6660	0,8980	0,6882	0,2949
Lorena	0,6040	0,7540	0,5975	0,4126
Lourdes	0,3450	0,4330	0,3423	0,0262
Louveira	1,0000	0,9860	0,9930	0,4922
Lucélia	0,6430	0,7630	0,6186	0,2546
Lucianópolis	0,6440	0,8210	0,6446	0,1409
Luís Antônio	0,2820	0,7350	0,4475	0,1590
Luiziânia	0,4660	0,4160	0,3881	0,1597
Lupércio	0,4530	0,5040	0,4211	0,0000
Lutécia	0,4210	0,5580	0,4308	0,0121
Macatuba	0,6070	0,6940	0,5724	0,1406
Macaubal	0,2740	0,4780	0,3309	0,1259
Macedônia	0,4040	0,4910	0,3938	0,2446
Magda	0,4520	0,6310	0,4765	0,1522
Mairinque	0,6170	0,6860	0,5733	0,0884
Mairiporã	0,7630	0,5680	0,5856	0,1675
Manduri	0,5570	0,6750	0,5421	0,0630
Marabá Paulista	0,7010	0,4440	0,5038	0,0240
Maracaí	0,5280	0,5620	0,4796	0,0439
Marapoama	0,7270	0,7700	0,6587	0,0356
Mariápolis	0,5160	0,4920	0,4435	0,2438
Marília	0,6390	0,8430	0,6521	0,3879
Marinópolis	0,5590	0,7100	0,5584	0,0246
Martinópolis	0,4090	0,4900	0,3956	0,3684
Matão	0,5890	0,9040	0,6569	0,2038
Mauá	0,6770	0,6610	0,5887	0,4196
Meridiano	0,8680	0,8010	0,8345	0,1447

Mesópolis	0,3970	0,4930	0,3916	0,0368
Miguelópolis	0,5390	0,5700	0,4880	0,2593
Mineiros do Tietê	0,4400	0,4230	0,3797	0,0252
Miracatu	0,6080	0,5960	0,5298	0,2454
Mira Estrela	0,4660	0,6680	0,4990	0,2653
Mirandópolis	0,4570	0,6050	0,4673	0,1293
Mirante do Paranapanema	0,7030	0,5470	0,5500	0,1284
Mirassol	0,6120	0,8590	0,6472	0,2158
Mirassolândia	0,2700	0,5890	0,3780	0,1438
Mococa	0,6230	0,8840	0,6631	0,1259
Mogi das Cruzes	0,7660	0,8610	0,7159	0,1282
Mogi Guaçu	0,4660	0,9160	0,6081	0,1929
Moji Mirim	0,5530	0,8610	0,6222	0,2436
Mombuca	0,3810	0,6040	0,4334	0,0279
Monções	0,5190	0,8630	0,6081	0,1523
Mongaguá	0,7960	0,6540	0,6380	0,2079
Monte Alegre do Sul	0,4030	0,5160	0,4044	0,1479
Monte Alto	0,5660	0,7680	0,5870	0,2854
Monte Aprazível	0,6380	0,9010	0,6772	0,2616
Monte Azul Paulista	0,5900	0,6840	0,5606	0,2456
Monte Castelo	0,3190	0,3990	0,3159	0,0474
Monteiro Lobato	0,7020	0,7070	0,6200	0,1563
Monte Mor	0,6580	0,7810	0,6332	0,2570
Morro Agudo	0,6870	0,8100	0,6587	0,1395
Morungaba	0,4290	0,6640	0,4809	0,1840
Motuca	0,4310	0,4680	0,3956	0,0359
Murutinga do Sul	0,4960	0,6750	0,5152	0,1920

Nantes	0,5780	0,6940	0,5597	0,1565
Narandiba	0,5650	0,6810	0,5482	0,1483
Natividade da Serra	1,0000	0,7100	0,7524	0,0000
Nazaré Paulista	0,6620	0,6030	0,5566	0,0104
Nhandeara	0,3860	0,4800	0,3810	0,1373
Nipoã	0,3250	0,4180	0,3269	0,1324
Nova Campina	1,0000	0,7970	0,7907	0,0748
Nova Canaã Paulista	0,4030	0,4730	0,3854	0,0183
Nova Europa	0,7410	0,7010	0,6345	0,0062
Nova Granada	0,4560	0,6140	0,4708	0,1325
Nova Guataporanga	0,4880	0,4670	0,4202	0,1351
Novais	0,6300	0,4470	0,4739	0,0162
Nova Luzitânia	0,3830	0,3830	0,3370	0,2417
Nova Odessa	0,6320	0,9690	0,7044	0,2265
Novo Horizonte	0,5670	0,8180	0,6094	0,4406
Nuporanga	0,4420	0,7600	0,5289	0,1400
Ocaçu	0,4430	0,6990	0,5025	0,1805
Óleo	0,4340	0,5840	0,4479	0,1169
Olímpia	0,5590	0,9660	0,6710	0,3616
Onda Verde	0,5870	0,7550	0,5905	0,1277
Oriente	0,3560	0,4330	0,3472	0,1280
Orindiúva	0,7390	0,8750	0,7102	0,1273
Orlândia	0,4100	0,7860	0,5262	0,3673
Osasco	1,0000	0,8450	0,9225	0,3526
Oscar Bressane	0,4830	0,6040	0,4783	0,1158
Oswaldo Cruz	0,5550	0,6260	0,5196	0,2651
Ourinhos	0,6870	0,8450	0,6741	0,2599
Ouroeste	0,5800	0,8470	0,6279	0,1470

Ouro Verde	0,4810	0,4930	0,4286	0,1482
Pacaembu	0,5330	0,5950	0,4963	0,0395
Palestina	0,5600	0,6180	0,5183	0,0230
Palmares Paulista	0,9550	0,5010	0,6406	0,0436
Palmeira d'Oeste	0,3910	0,5100	0,3964	0,0438
Palmital	0,3990	0,6970	0,4822	0,1719
Panorama	0,4160	0,6160	0,4541	0,1610
Paraguaçu Paulista	0,7180	0,9340	0,7269	0,5350
Paraibuna	0,6060	0,6950	0,5724	0,2195
Paraíso	0,6940	0,9510	0,7238	0,1339
Paranapanema	0,6840	0,7920	0,6494	0,2673
Paranapuã	0,5290	0,7600	0,5672	0,0337
Parapuã	0,6320	0,7430	0,6050	0,0311
Pardinho	0,5240	0,7010	0,5390	0,0304
Pariquera-Açu	0,6350	0,6750	0,5764	0,2700
Parisi	0,3320	0,5410	0,3841	0,1628
Patrocínio Paulista	0,6100	0,8640	0,6486	0,2608
Paulínia	0,8870	1,0000	0,9435	0,2704
Paulistânia	0,5410	0,6120	0,5073	0,3757
Paulo de Faria	0,4520	0,5880	0,4576	0,3243
Pederneiras	0,4270	0,6860	0,4897	0,1471
Pedra Bela	0,9640	0,5570	0,6692	0,2461
Pedranópolis	0,5100	0,6850	0,5258	0,1419
Pedregulho	0,7640	0,7350	0,6596	0,1250
Pedreira	0,5910	0,8260	0,6235	0,0209
Pedrinhas Paulista	0,4410	0,5950	0,4558	0,2606
Pedro de Toledo	0,3580	0,4500	0,3555	0,0283
Penápolis	0,6190	0,8510	0,6468	0,4614

Pereira Barreto	0,4220	0,6250	0,4607	0,2679
Peruíbe	0,5790	0,6460	0,5390	0,1862
Piacatu	0,4520	0,5360	0,4347	0,2782
Piedade	0,7800	0,6270	0,6191	0,1911
Pilar do Sul	0,7650	0,8460	0,7088	0,0584
Pindamonhangaba	0,3830	0,6290	0,4453	0,1648
Pindorama	0,5330	0,6380	0,5152	0,1254
Pinhalzinho	0,8200	0,6710	0,6560	0,0254
Piquerobi	0,4540	0,5230	0,4299	0,1496
Piquete	0,4890	0,4600	0,4176	0,1078
Piracaia	0,5530	0,6050	0,5095	0,4503
Piracicaba	0,4940	0,8920	0,6098	0,2292
Piraju	0,5860	0,6750	0,5548	0,1967
Pirajuí	0,3990	0,5030	0,3969	0,1687
Pirangi	0,4860	0,5990	0,4774	0,3842
Pirapora do Bom Jesus	0,6370	0,6290	0,5570	0,0104
Pirapozinho	0,5640	0,7210	0,5654	0,1640
Pirassununga	0,6350	0,8680	0,6613	0,2943
Piratininga	0,5200	0,6900	0,5324	0,3498
Pitangueiras	0,6270	0,7580	0,6094	0,2297
Planalto	0,8630	0,9870	0,9250	0,0209
Platina	0,4260	0,4580	0,3890	0,1286
Poá	0,8120	0,7560	0,6899	0,2994
Poloni	0,5060	0,7540	0,5544	0,0148
Pompéia	0,4990	0,8410	0,5896	0,2528
Pongáí	0,4440	0,6080	0,4629	0,1511
Pontal	0,7610	0,7200	0,6516	0,1391

Pontalinda	0,5990	0,5860	0,5214	0,1540
Pontes Gestal	0,4830	0,7830	0,5570	0,1410
Populina	0,3870	0,5460	0,4105	0,2426
Porangaba	0,4680	0,6680	0,4998	0,2452
Porto Feliz	0,6950	0,9540	0,7256	0,3051
Porto Ferreira	0,4660	0,8840	0,5940	0,2939
Potirendaba	0,5550	0,8350	0,6116	0,1183
Pracinha	0,8500	0,4660	0,5790	0,0217
Pradópolis	0,6660	0,7980	0,6442	0,1431
Praia Grande	0,7470	0,7070	0,6398	0,1987
Pratânia	0,6840	0,8360	0,6688	0,3158
Presidente Alves	0,5000	0,6410	0,5020	0,1358
Presidente Bernardes	0,4920	0,6490	0,5020	0,0000
Presidente Epitácio	0,3750	0,5040	0,3868	0,3359
Presidente Prudente	0,6640	0,9090	0,6921	0,3058
Presidente Venceslau	0,3870	0,5250	0,4013	0,1600
Promissão	0,9850	0,7550	0,7656	0,3682
Quadra	0,6390	0,5930	0,5421	0,3892
Quatá	0,5560	0,7370	0,5689	0,0568
Queiroz	0,7690	0,8460	0,7106	0,0418
Queluz	0,7670	0,7460	0,6657	0,0252
Quintana	0,4130	0,6520	0,4686	0,0184
Rafard	0,4990	0,7480	0,5487	0,1236
Rancharia	0,5450	0,6590	0,5298	0,3040
Redenção da Serra	0,7330	0,7240	0,6411	0,1456
Regente Feijó	0,5210	0,6800	0,5284	0,1446
Reginópolis	0,4130	0,5550	0,4259	0,2475
Registro	0,6400	0,7850	0,6270	0,3378

Ribeira	0,8990	0,9370	0,9180	0,0101
Ribeirão Bonito	0,4250	0,4010	0,3634	0,0000
Ribeirão Branco	1,0000	0,8460	0,9230	0,0270
Ribeirão Corrente	0,6520	0,7260	0,6063	0,0121
Ribeirão dos Índios	0,3740	0,4320	0,3546	0,1077
Ribeirão do Sul	0,5840	0,6060	0,5236	0,0172
Ribeirão Grande	0,4240	0,4010	0,3630	0,2250
Ribeirão Pires	0,8760	0,7530	0,7168	0,3665
Ribeirão Preto	0,6260	0,8530	0,6508	0,1900
Rifaina	0,3810	0,7220	0,4853	0,2692
Rincão	0,3920	0,5690	0,4228	0,0104
Rinópolis	0,4650	0,6710	0,4998	0,1547
Rio Claro	0,5150	0,8380	0,5953	0,2549
Rio das Pedras	0,6080	0,7140	0,5817	0,1674
Rio Grande da Serra	0,7170	0,4060	0,4941	0,1646
Riolândia	0,4510	0,5310	0,4321	0,1438
Riversul	0,6380	0,5560	0,5254	0,1893
Rosana	1,0000	0,6140	0,7102	0,1439
Roseira	0,5400	0,6760	0,5350	0,0000
Rubiácea	0,4150	0,4710	0,3898	0,0983
Rubinéia	0,3640	0,7360	0,4840	0,1483
Sabino	0,4160	0,5730	0,4352	0,0132
Sagres	0,5800	0,6230	0,5293	0,1455
Sales	0,3940	0,6790	0,4721	0,1335
Sales Oliveira	0,3270	0,5740	0,3964	0,1225
Salesópolis	0,8330	0,6010	0,6310	0,3006
Salmourão	0,6770	0,5850	0,5553	0,0268
Saltinho	0,4780	0,5900	0,4699	0,2457

Salto	0,6950	0,8810	0,6934	0,3412
Salto de Pirapora	0,3450	0,6260	0,4272	0,0569
Salto Grande	0,5280	0,6240	0,5069	0,1028
Sandovalina	0,9590	0,7880	0,7687	0,0216
Santa Adélia	0,5290	0,7650	0,5694	0,1902
Santa Albertina	0,5540	0,8300	0,6090	0,0438
Santa Bárbara d'Oeste	0,7460	0,8450	0,7000	0,3073
Santa Clara d'Oeste	0,5100	0,8230	0,5865	0,1759
Santa Cruz da Conceição	0,4090	0,7900	0,5276	0,2577
Santa Cruz da Esperança	0,5630	0,6750	0,5447	0,3430
Santa Cruz das Palmeiras	0,6760	0,6550	0,5856	0,1548
Santa Cruz do Rio Pardo	0,6100	0,9420	0,6829	0,5280
Santa Ernestina	0,4230	0,3750	0,3511	0,1578
Santa Fé do Sul	0,4820	0,7640	0,5482	0,4177
Santa Gertrudes	0,5030	0,8770	0,6072	0,0519
Santa Isabel	0,6600	0,6170	0,5619	0,4579
Santa Lúcia	0,4980	0,4010	0,3956	0,2420
Santa Maria da Serra	0,3280	0,4220	0,3300	0,0539
Santa Mercedes	0,3720	0,4140	0,3458	0,1327
Santana da Ponte Pensa	0,3400	0,4700	0,3564	0,0000
Santana de Parnaíba	0,7250	0,7790	0,6618	0,4104
Santa Rita d'Oeste	0,3280	0,5100	0,3687	0,2509
Santa Rita do Passa Quatro	0,6740	0,6820	0,5966	0,2021
Santa Rosa de	0,2910	0,5160	0,3551	0,2707

Viterbo				
Santa Salete	0,5090	0,6650	0,5166	0,1477
Santo Anastácio	0,4590	0,5490	0,4435	0,2528
Santo André	0,6440	0,8640	0,6635	0,3030
Santo Antônio da Alegria	0,5180	0,6730	0,5240	0,3616
Santo Antônio de Posse	0,7070	0,8300	0,6763	0,1487
Santo Antônio do Aracanguá	0,3210	0,6320	0,4193	0,0231
Santo Antônio do Jardim	0,6600	0,6250	0,5654	0,2645
Santo Antônio do Pinhal	0,6670	0,7040	0,6032	0,1370
Santo Expedito	0,5330	0,6650	0,5271	0,0510
Santópolis do Aguapeí	0,4960	0,5110	0,4431	0,1283
Santos	0,7100	0,9050	0,7106	0,5192
São Bento do Sapucaí	0,4530	0,5050	0,4215	0,2744
São Bernardo do Campo	0,6740	0,7480	0,6257	0,3372
São Caetano do Sul	0,6760	0,8710	0,6807	0,2890
São Carlos	0,5430	0,8560	0,6156	0,2812
São Francisco	0,4260	0,5510	0,4299	0,0139
São João da Boa Vista	0,5310	0,8660	0,6147	0,2339
São João das Duas Pontes	0,3670	0,4490	0,3590	0,1201
São João de Iracema	0,4760	0,6910	0,5135	0,0503
São Joaquim da Barra	0,4670	0,7500	0,5355	0,1605
São José da Bela	0,5040	0,5380	0,4585	0,0179

Vista				
São José do Rio Pardo	0,5480	0,8070	0,5962	0,1286
São José do Rio Preto	0,6290	0,8590	0,6547	0,4964
São José dos Campos	0,6080	0,7810	0,6112	0,5028
São Lourenço da Serra	1,0000	0,8400	0,9200	0,1404
São Luís do Paraitinga	0,4930	0,5050	0,4391	0,1227
São Manuel	0,5460	0,7020	0,5491	0,0669
São Miguel Arcanjo	0,6940	0,6280	0,5817	0,1773
São Paulo	0,7960	0,8180	0,7102	0,3190
São Pedro	0,4840	0,6750	0,5100	0,2178
São Pedro do Turvo	0,3980	0,6990	0,4827	0,1249
São Roque	0,8140	0,8230	0,8185	0,0302
São Sebastião	0,7660	0,8040	0,6908	0,3020
São Sebastião da Gramma	0,8770	0,9270	0,9020	0,1512
São Simão	0,3910	0,6420	0,4545	0,2735
São Vicente	0,7680	0,5860	0,5958	0,3618
Sarapuí	0,4420	0,6100	0,4629	0,0492
Sarutaiá	0,6650	0,6410	0,5746	0,1332
Sebastianópolis do Sul	1,0000	0,8650	0,9325	0,1416
Serra Azul	0,3820	0,3120	0,3054	0,0120
Serrana	0,6430	0,6770	0,5808	0,2411
Serra Negra	0,5960	0,7340	0,5852	0,1370
Sertãozinho	0,5060	0,7630	0,5584	0,3899
Sete Barras	0,6770	0,7370	0,6222	0,0626

Severínia	0,6180	0,5360	0,5078	0,2440
Silveiras	0,5900	0,6750	0,5566	0,0401
Socorro	0,6640	0,6740	0,5887	0,4900
Sorocaba	0,6290	0,8200	0,6376	0,4195
Sud Mennucci	0,4550	0,6070	0,4673	0,3838
Sumaré	0,5960	0,6760	0,5597	0,2483
Suzanápolis	0,6590	0,6640	0,5821	0,2492
Suzano	0,5400	0,7310	0,5592	0,1814
Tabapuã	0,3520	0,4470	0,3516	0,2670
Taboão da Serra	0,9840	0,7600	0,7674	0,3002
Taciba	0,4680	0,5300	0,4391	0,1275
Taguaí	0,8710	0,8720	0,8715	0,1346
Taiacu	0,5790	0,5860	0,5126	0,0246
Taiúva	0,4040	0,5670	0,4272	0,0365
Tambaú	0,3190	0,7380	0,4651	0,1544
Tanabi	0,5210	0,6540	0,5170	0,1350
Tapiraí	0,6370	0,6830	0,5808	0,1449
Tapiratiba	0,5850	0,7410	0,5834	0,0240
Taquaral	0,5200	0,7630	0,5645	0,0188
Taquaritinga	0,6830	0,7560	0,6332	0,2582
Taquarituba	0,5790	0,7310	0,5764	0,3445
Taquarivaí	0,7880	0,8040	0,7005	0,3939
Tarabai	0,6540	0,6960	0,5940	0,2877
Tarumã	0,6070	0,6680	0,5610	0,2492
Tatuí	0,6150	0,8270	0,6345	0,3208
Taubaté	0,6280	0,7610	0,6112	0,2774
Teodoro Sampaio	0,5790	0,4800	0,4660	0,3759
Terra Roxa	0,6240	0,6730	0,5707	0,1442

Tietê	0,4610	0,7830	0,5474	0,2514
Timburi	0,6000	0,6670	0,5575	0,0584
Torre de Pedra	0,4660	0,5640	0,4532	0,1588
Torrinha	0,5600	0,7570	0,5795	0,1472
Trabiju	0,2880	0,7770	0,4686	0,0000
Tremembé	0,4630	0,5380	0,4404	0,1638
Três Fronteiras	0,2910	0,4350	0,3194	0,1375
Tuiuti	0,4710	0,4670	0,4127	0,0104
Tupã	0,6050	0,8310	0,6318	0,2444
Tupi Paulista	0,3690	0,4330	0,3529	0,3536
Turiúba	0,4240	0,5640	0,4347	0,0239
Turmalina	0,3180	0,5040	0,3617	0,2329
Ubarana	0,6020	0,8270	0,6288	0,1400
Ubatuba	0,7200	0,8280	0,6811	0,3662
Ubirajara	0,6800	0,8250	0,6622	0,0196
Uchoa	0,2770	0,3880	0,2926	0,1538
União Paulista	0,4910	0,5900	0,4756	0,0228
Urânia	0,3370	0,4300	0,3375	0,0476
Uru	0,4670	0,7550	0,5377	0,0172
Urupês	0,4360	0,6720	0,4875	0,0171
Valentim Gentil	0,4320	0,6250	0,4651	0,1464
Valinhos	0,5820	0,8310	0,6217	0,3130
Valparaíso	0,4730	0,7380	0,5328	0,2948
Vargem	0,7610	0,5420	0,5733	0,1316
Vargem Grande do Sul	0,5420	0,7180	0,5544	0,1507
Vargem Grande Paulista	0,7390	0,6480	0,6103	0,1624
Várzea Paulista	0,7470	0,7040	0,6384	0,1392

Vinhedo	0,6320	0,8870	0,6684	0,3801
Viradouro	0,6840	0,6410	0,5830	0,1378
Vista Alegre do Alto	0,6180	0,8580	0,6494	0,1398
Vitória Brasil	0,4860	0,5880	0,4726	0,0227
Votorantim	0,4740	0,6400	0,4902	0,4375
Votuporanga	0,6050	0,8210	0,6274	0,3982
Zacarias	0,4900	0,7330	0,5381	0,1300