



Laura Jimena del Pilar Celis Torres

**Análise de Indicadores Socioeconômicos para
Avaliação de Impactos da Cana-de-Açúcar nos
Principais Estados Produtores**

98/2013

CAMPINAS

2013



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA**

Laura Jimena del Pilar Celis Torres

**Análise de Indicadores Socioeconômicos para
Avaliação de Impactos da Cana-de-Açúcar nos
Principais Estados Produtores**

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Engenharia Mecânica da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestra em Planejamento de Sistemas Energéticos.

Orientador: Prof. Dr. Arnaldo Walter
Coorientadora: Dr.^a Michelle C. A. Picoli

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELA
ALUNA Laura Jimena del Pilar Celis Torres, E
ORIENTADA PELO PROF. DR. Arnaldo Cesar
da Silva Walter.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Arnaldo", is written over the text of the previous block.

**CAMPINAS
2013**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA – BAE – UNICAMP

C33a Celis Torres, Laura Jimena del Pilar, 1986-C33a
Análise de indicadores socioeconômicos para
avaliação de impactos da cana-de-açúcar nos principais
estados produtores / Laura Jimena del Pilar Celis
Torres.– Campinas, SP : [s.n.], 2013.

Orientador: Arnaldo Cesar da Silva Walter.
Coorientador: Michelle Cristina Araújo Picoli.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica.

1. Indicadores socioeconômicos. 2. Cana-de-açúcar.
3. Análise de cluster. 4. Análise discriminante. I. Walter,
Arnaldo Cesar da Silva, 1957-. II. Picoli, Michelle
Cristina Araújo. III. Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Engenharia Mecânica. IV. Título.

Título em Inglês: Use of socioeconomic indicators for the assessment of sugarcane impacts in the major producing states

Palavras-chave em Inglês:

Socioeconomic indicators

Sugarcane

Cluster analysis

Discriminant analysis

Área de concentração: Planejamento de Sistemas Energéticos

Titulação: Mestra em Planejamento de Sistemas Energéticos

Banca examinadora:

Arnaldo Cesar da Silva Walter [Orientador]

Rosangela Ballini

Marcelo Pereira da Cunha

Data da defesa: 29-08-2013

Programa de Pós-Graduação: Planejamento de Sistemas Energéticos

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
PLANEJAMENTO DE SISTEMAS ENERGÉTICOS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO ACADEMICO

**Análise de Indicadores Socioeconômicos para
Avaliação de Impactos da Cana-de-Açúcar nos
Principais Estados Produtores**

Autor: Laura Jimena del Pilar Celis Torres

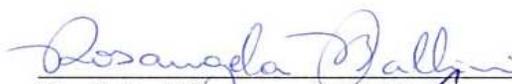
Orientador: Prof. Dr. Arnaldo Cesar da Silva Walter

Coorientador: Dr.^a Michelle Cristina Araujo Picoli

A Banca Examinadora composta pelos membros abaixo aprovou esta Dissertação:



Prof. Dr. Arnaldo Cesar da Silva Walter, Presidente
Instituição: FEM/UNICAMP



Prof. Dr.^a Rosângela Ballini
Instituição: IE/UNICAMP



Prof. Dr. Marcelo Pereira da Cunha
Instituição: IE/UNICAMP

Campinas, 29 de agosto de 2013.

Aos meus pais Hector e Elsa Edith.
Com infinito amor e gratidão.

Agradecimentos

Agradeço a Deus por iluminar meu caminho e por me dar força para não desistir diante das dificuldades.

Ao professor Arnaldo pela oportunidade, confiança e orientação ao longo deste trabalho. Obrigada por ter confiado em mim. Neste mundo, você me faz acreditar que ainda existem pessoas boas.

Aos meus pais e irmão pelo carinho, apoio e energia positiva nesta fase importante da minha vida.

Sou grata pelo apoio, paciência e compreensão do meu namorado, Omar. Obrigada pelas palavras de incentivo e ânimo nas adversidades.

Agradeço à Michelle, pela confiança, incentivo e conselho. Igualmente, ao Pedro, muito obrigada pela ajuda e amizade.

Da mesma forma, agradeço ao meu primo Oscar pela sua companhia e à Yurany, Natalie, ao Pablo, à Thayse, Tássia e Marjorie pela amizade. Serei eternamente grata a vocês.

Não posso deixar de agradecer aos meus amigos e colegas do CTBE, pelo companheirismo e colaboração.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela ajuda financeira e ao CTBE (Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol) pela infraestrutura. Apoio de fundamental importância para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Marcelo Cunha, Daniel Capitani e à Professora Rosangela Ballini pelas considerações e contribuições feitas no exame de qualificação e na defesa, essenciais na realização e conclusão deste trabalho.

Às meninas da minha casa: Gabriele, Camila e Natalia, obrigada por ter compartilhado bons e alegres momentos.

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo principal aprimorar os procedimentos metodológicos anteriormente propostos e que permitem a análise da qualidade de vida em municípios nos quais a atividade canavieira é relevante. O procedimento é baseado em indicadores socioeconômicos censitários e foi aplicado para quatro dos principais estados produtores de cana-de-açúcar do Brasil: Alagoas, Goiás, Paraná e São Paulo, no período de 1970 a 2000. Para isso, primeiramente foram coletados dados dos indicadores socioeconômicos e da localização de usinas e destilarias sucroalcooleiras instaladas nos estados, para os anos estudados. Em seguida, os municípios de cada estado foram classificados em dois grupos: com e sem significativa produção de cana-de-açúcar, assim como os municípios com significativa produção de cana foram sub-classificados em municípios com e sem presença de usinas sucroalcooleiras. Foi então realizada uma comparação dos indicadores socioeconômicos entre esses grupos e foi observado que o grupo de municípios canavieiros apresenta, em média, melhores indicadores socioeconômicos do que o grupo de municípios não canavieiros para os quatro estados. Da comparação do grupo de municípios com e sem usinas, observou-se que, em geral, não há diferenças significativas dos indicadores socioeconômicos, ao nível de 5% de significância. Foi também analisada a evolução do conjunto de indicadores, durante os anos estudados, comparando-se os coeficientes angulares das retas de regressão ajustadas para cada grupo (municípios canavieiros e não canavieiros) e testando-se a existência de diferenças significativas na forma como evoluíram os indicadores. O resultado indica que a vantagem dos municípios canavieiros sobre os não canavieiros tende a diminuir com o passar do tempo. Com o objetivo de se conhecer as razões de existência de municípios canavieiros com melhores e piores indicadores socioeconômicos, foi utilizada a Análise de *Cluster* para separar de forma não tendenciosa os municípios em grupos de melhores e piores indicadores. Em seguida, foi empregada a metodologia de Análise Discriminante. Ao contrário do esperado, os resultados indicam que a diversificação da atividade econômica não explica a existência de municípios com melhores indicadores socioeconômicos.

Palavras Chave: Indicadores socioeconômicos, cana-de-açúcar, análise de cluster, análise discriminante.

Abstract

This work has as main objective to improve the methodological procedures previously proposed which allow the analysis of quality of life in municipalities where the sugarcane activity is relevant. This procedure is based on socioeconomic indicators and it was applied to four of the through census socioeconomic indicators for four major producing states of sugarcane in Brazil: Alagoas, Goiás, Paraná and São Paulo, from 1970 until 2000. To accomplish this, it was first collected data of the socioeconomic indicators and location of sugarcane mills and distilleries installed in states and in for the years studied. Then, the counties of each state were classified into two groups: with and without significant production of sugarcane. Likewise, municipalities with significant sugarcane production were sub-classified into: municipalities with and without the presence of sugarcane mills. Therefore, it was carried out a comparison of the socioeconomic indicators amongst these those groups and it was observed that the sugarcane producing municipalities showed, on average, better higher socioeconomic indicators than the group of non-producing municipalities for the four states. Comparing the group of municipalities with and without distilleries, it was observed that, in general, there are no significant differences in the socioeconomic indicators, at the 5% level of significance. It was also analyzed the evolution of the set of indicators over the years studied, comparing the slopes of regression lines fitted for each group (sugarcane producing and non-producing municipalities) and testing for the existence of significant differences in how the indicators have evolved. The result indicated indicates that the advantage of the sugarcane producing municipalities over non-producing tends to decrease over time. The result indicates that the advantage of the sugarcane producing municipalities over non-producing tends to decrease over time. In order to know the reasons for the existence of sugar cane municipalities with the highest and lowest socioeconomic indicators, it was used Cluster Analysis to separate in a non-biased way municipalities in groups of highest and lowest indicators. Then, the methodology is employed Discriminant Analysis. Contrary to expectations, the results indicate that the diversification of economic activity does not explain the existence of cities with higher socioeconomic indicators

Key words: Socioeconomic indicators, sugarcane, cluster analysis, discriminant analysis.

Lista de figuras

Figura 1 - Evolução da produção de cana-de-açúcar de 1970 até 2010, nos estados de Alagoas, Goiás, Paraná e São Paulo.	13
Figura 2 - Distribuição normal de frequências de uma variável x	18
Figura 3 – Fluxo de trabalho para comparação de grupos de municípios.	22
Figura 4 - Distribuição normal padrão.	24
Figura 5 – Fluxo de trabalho para análise da evolução dos indicadores socioeconômicos.	25
Figura 6 – Fluxo de trabalho para análise de cluster e discriminante.	30
Figura 7 - Método utilizado para realização da classificação dos municípios em canavieiros e não canavieiros.	35
Figura 8 - Retas ajustadas para o indicador mortalidade infantil no estado de Goiás (MC e MNC)	46
Figura 9 – Gráfico Box Plot para o indicador mortalidade infantil no estado de Goiás (MC e MNC).	47
Figura 10 – Evolução dos indicadores socioeconômicos entre municípios canavieiros e não canavieiros no estado de São Paulo.	52

Lista de quadros

Quadro 1- Objetivos específicos da dissertação	3
Quadro 2 – Síntese dos resultados da comparação de MC e MNC.....	41
Quadro 3 - Síntese dos resultados da comparação de MC com e sem usinas sucroalcooleiras. ...	45
Quadro 4 – Síntese dos resultados da Análise Discriminante para Alagoas, Goiás, Paraná e São Paulo.	62

Lista de tabelas

Tabela 1 – Relevância da atividade canavieira dos estados analisados em relação ao Brasil, no ano 2010.	13
Tabela 2 - Resultados da comparação de municípios canavieiros e não canavieiros para Alagoas no ano de 2000.....	37
Tabela 3 - Resultados da comparação de municípios com e sem usina para Alagoa no ano 2000.	43
Tabela 4 – Retas de regressão para os indicadores que apresentaram diferenças significativas na evolução entre os grupos para cada estado estudado.....	48
Tabela 5 - Resultados do agrupamento de municípios canavieiros em <i>Clusters</i> – Alagoas, 2000.....	54
Tabela 6 - Resultados Análise Discriminante para Alagoas no ano 2000.....	55
Tabela 7 – Matriz de classificação para Alagoas no ano 2000.....	56
Tabela A. 1 – Classificação MC e MNC para Alagoas.....	74
Tabela A. 2 - Classificação MC e MNC para Goiás.	74
Tabela A. 3 - Classificação MC e MNC para Paraná.....	75
Tabela A. 4 - Classificação MC e MNC para São Paulo.....	75
Tabela B. 1 – Classificação de MC em municípios com e sem usina para Alagoas.	76
Tabela B. 2 - Classificação de MC em municípios com e sem usina para Goiás.....	76
Tabela B. 3 - Classificação de MC em municípios com e sem usina para Paraná.	76
Tabela B. 4 - Classificação de MC em municípios com e sem usina para São Paulo.....	76
Tabela C. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros - Alagoas, 1970 e 1980.	77
Tabela C. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros - Alagoas, 1991 e 2000.	78

Tabela D. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros - Goiás, 1970 e 1980.	79
Tabela D. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros - Goiás, 1991 e 2000.	80
Tabela E. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros - Paraná, 1970 e 1980.	81
Tabela E. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros - Paraná, 1991 e 2000.	82
Tabela F. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros – São Paulo, 1970 e 1980.	83
Tabela F. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros – São Paulo, 1991 e 2000.	84
Tabela G. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas – Alagoas, 1970 e 1980.	85
Tabela G. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas – Alagoas, 1991 e 2000.	86
Tabela H. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas – Goiás, 1970 e 1980.	87
Tabela H. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas – Goiás, 1991 e 2000.	88
Tabela I. 1 – Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas – Paraná, 1970 e 1980.	89
Tabela I. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas – Paraná, 1991 e 2000.	90
Tabela J. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem cooperativas sucroalcooleiras em Paraná, 1970 e 1980.	91

Tabela J. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem cooperativas sucroalcooleiras em Paraná, 1970 e 1980.....	92
Tabela L. 1 – Resultados análise de cluster para Alagoas em 1970.....	95
Tabela L. 2 – Resultados análise discriminante para Alagoas em 1970.....	95
Tabela L. 3 – Resultados matriz de classificação para Alagoas em 1970.....	95
Tabela L. 4 – Resultados análise de cluster para Alagoas em 1980.....	96
Tabela L. 5 – Resultados análise discriminante para Alagoas em 1980.....	96
Tabela L. 6 – Resultados matriz de classificação para Alagoas em 1980.....	96
Tabela L. 7 – Resultados análise de cluster para Alagoas em 1991.....	97
Tabela L. 8 – Resultados análise discriminante para Alagoas em 1991.....	97
Tabela L. 9 – Resultados matriz de classificação para Alagoas em 1991.....	97
Tabela L. 10 – Resultados análise de cluster para Alagoas em 2000.....	98
Tabela L. 11 – Resultados análise discriminante para Alagoas em 2000.....	98
Tabela L. 12 – Resultados matriz de classificação para Alagoas em 2000.....	98
Tabela M. 1 – Resultados análise de cluster para Goiás em 1970.....	99
Tabela M. 2 – Resultados análise discriminante para Goiás em 1970.....	99
Tabela M. 3 – Resultados matriz de classificação para Goiás em 1970.....	99
Tabela M. 4 – Resultados análise de cluster para Goiás em 1980.....	100
Tabela M. 5 – Resultados análise discriminante para Goiás em 1980.....	100
Tabela M. 6 – Resultados matriz de classificação para Goiás em 1980.....	100
Tabela M. 7 – Resultados análise de cluster para Goiás em 1991.....	101
Tabela M. 8 – Resultados análise discriminante para Goiás em 1991.....	101
Tabela M. 9 – Resultados matriz de classificação para Goiás em 1991.....	101
Tabela M. 10 – Resultados análise de cluster para Goiás em 2000.....	102
Tabela M. 11 – Resultados análise discriminante para Goiás em 2000.....	102
Tabela M. 12 – Resultados matriz de classificação para Goiás em 2000.....	102
Tabela N. 1 – Resultados análise de cluster para Paraná em 1970.....	103

Tabela N. 2 – Resultados análise discriminante para Paraná em 1970	103
Tabela N. 3 – Resultados matriz de classificação para Paraná em 1970.....	103
Tabela N. 4 – Resultados análise de cluster para Paraná em 1980.....	104
Tabela N. 5 – Resultados análise discriminante para Paraná em 1980	104
Tabela N. 6 – Resultados matriz de classificação para Paraná em 1980.....	104
Tabela N. 7 – Resultados análise de cluster para Paraná em 1991.....	105
Tabela N. 8 – Resultados análise discriminante para Paraná em 1991	105
Tabela N. 9 – Resultados matriz de classificação para Paraná em 1991.....	105
Tabela N. 10 – Resultados análise de cluster para Paraná em 2000.....	106
Tabela N. 11 – Resultados análise discriminante para Paraná em 2000	106
Tabela N. 12 – Resultados matriz de classificação para Paraná em 2000.....	106
Tabela O. 1 – Resultados análise de cluster para São Paulo em 1970	107
Tabela O. 2 – Resultados análise discriminante para São Paulo em 1970	107
Tabela O. 3 – Resultados matriz de classificação para São Paulo em 1970.....	107
Tabela O. 4 – Resultados análise de cluster para São Paulo em 1980	108
Tabela O. 5 – Resultados análise discriminante para São Paulo em 1980	108
Tabela O. 6 – Resultados matriz de classificação para São Paulo em 1980.....	108
Tabela O. 7 – Resultados análise de cluster para São Paulo em 1991	109
Tabela O. 8 – Resultados análise discriminante para São Paulo em 1991	109
Tabela O. 9 – Resultados matriz de classificação para São Paulo em 1991.....	109
Tabela O. 10 – Resultados análise de cluster para São Paulo em 2000	110
Tabela O. 11 – Resultados análise discriminante para São Paulo em 2000	110
Tabela O. 12 – Resultados matriz de classificação para São Paulo em 2000.....	110
Tabela P. 1 – Comparação entre grupos de municípios corretamente classificados pela matriz de classificação – São Paulo, 1970 e 1980.....	111
Tabela P. 2 – Comparação entre grupos de municípios corretamente classificados pela matriz de classificação – São Paulo, 1991 e 2000.....	112

Lista de Abreviaturas e Siglas

CAGED - Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CGSDI - Consultative Group on Sustainable Development Indicators
CNPJ - Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica
CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento
ESS - European Social Survey
FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
FIB - Felicidade Interna Bruta
FPM - Cota-parte do Fundo de Participação – Municipal
GNH - Gross National Happiness
GWP - Gallup World Poll
HPI - Happy Planet Index
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH-M - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IISD – International Institute for Sustainable Development
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPEADATA - Base de Dados Macroeconômicos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MC – Municípios Canavieiros
MNC – Municípios não Canavieiros
OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PDET - Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho
PO – Pessoas Pobres
PROALCOOL - Programa Nacional do Alcool
RAIS - Relação Anual de Informações Sociais
SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática
SVE - Values Survey in Europe
UDOP - União dos Produtores de Bioenergia
UNICA - União da Indústria Sucoalcooleira
USDA - United States Department of Agriculture
WVS - World Values Survey

SUMÁRIO

Introdução.....	1
1. Indicadores socioeconômicos	5
1.1. Indicadores sociais.....	5
1.2. Indicadores de desenvolvimento	7
1.3. Indicadores socioeconômicos empregados nesta dissertação.....	9
2. Regiões de estudo	13
2.1. Alagoas	14
2.2. Goiás	14
2.3. Paraná	15
2.4. São Paulo	16
3. Métodos estatísticos	17
3.1. Comparação entre grupos	17
3.1.1. Distribuição Normal e teste de normalidade	17
3.1.2. Testes não paramétricos.....	19
3.2. Análise da evolução dos indicadores.....	22
3.3. Análise de Cluster.....	25
3.4. Análise Discriminante	28
4. Fonte de dados	31
5. Classificação dos grupos	33
6. Resultados	36

6.1.	Comparação dos grupos de municípios	36
6.1.1.	Comparação de municípios canavieiros (MC) e não canavieiros (MNC).....	36
6.1.1.1.	Alagoas.....	37
6.1.1.2.	Goiás.....	39
6.1.1.3.	Paraná	39
6.1.1.4.	São Paulo.....	40
6.1.2.	Comparação de municípios canavieiros com e sem usinas sucroalcooleiras	42
6.1.2.1.	Alagoas.....	42
6.1.2.2.	Goiás.....	43
6.1.2.3.	Paraná	44
6.1.2.4.	São Paulo.....	45
6.2.	Evolução dos Indicadores Socioeconômicos.....	45
6.2.1.	Alagoas	49
6.2.2.	Goiás.....	49
6.2.3.	Paraná	50
6.2.4.	São Paulo	50
6.3.	Análise de Cluster e Discriminante	52
6.3.1.	Alagoas	54
6.3.2.	Goiás.....	57
6.3.3.	Paraná	58
6.3.4.	São Paulo.....	59
	Conclusões.....	63
	Apêndice A- Resultados / Classificação de municípios em grupos de canavieiros e não canavieiros	74
	Apêndice B – Resultados / Classificação de municípios canavieiros em grupos de municípios com e sem usinas sucroalcooleiras	76

Apêndice C – Resultados / Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros – Alagoas	77
Apêndice D – Resultados / Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros – Goiás.....	79
Apêndice E – Resultados / Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros – Paraná	81
Apêndice F – Resultados / Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros – São Paulo	83
Apêndice G – Resultados / Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas sucroalcooleiras – Alagoas	85
Apêndice H – Resultados / Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas sucroalcooleiras – Goiás.....	87
Apêndice I – Resultados / Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas sucroalcooleiras – Paraná	89
Apêndice J – Resultados / Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem cooperativas sucroalcooleiras – Paraná	91
Apêndice K – Resultados / Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas sucroalcooleiras – São Paulo	93
Apêndice L – Resultados análise de cluster, discriminante e matriz de classificação para Alagoas.	95
Apêndice M – Resultados análise de cluster, discriminante e matriz de classificação para Goiás.....	99

Apêndice N – Resultados análise de cluster, discriminante e matriz de classificação para Paraná.	103
Apêndice O – Resultados análise de cluster, discriminante e matriz de classificação para São Paulo.	107
Apêndice P – Resultados / Comparação entre grupos de municípios corretamente classificados pela matriz de classificação – São Paulo.....	111

Introdução

A demanda crescente por energias renováveis e o aumento da produção e da demanda do etanol de cana-de-açúcar fazem do Brasil o segundo maior produtor mundial de bioetanol (UNICA, 2009). No Brasil, o bioetanol da cana-de-açúcar é uma das fontes renováveis de energia mais importantes, por ser uma opção energética estratégica e, sob vários aspectos, considerada sustentável. O Brasil é a maior economia e o maior consumidor de energia da América Latina e do Caribe (FIESP e OLADE, 2010). No que se refere à oferta interna de energia, o Brasil é um dos principais países produtores de energia, e tem nas fontes renováveis de energia uma grande contribuição (45,8% em 2011, segundo EPE, 2012).

No Brasil, a cana-de-açúcar possui grande importância socioeconômica e política, devido ao porte de sua produção e ao papel fundamental de seus produtos: açúcar, etanol e energia elétrica, além de outros menos importantes. Essa cultura viabiliza uma das mais importantes atividades da agroindústria nacional.

Apesar de grande controvérsia e de alguns estudos indicarem que a produção de biocombustíveis causa impactos negativos sobre o meio ambiente (por exemplo, na biodiversidade, no clima, entre outros aspectos) (GASPARATOS et al., 2011), muitos outros estudos indicam que os biocombustíveis são economicamente e socialmente vantajosos (FAO, 2011). No entanto, ainda pouco se sabe sobre os impactos socioeconômicos da produção de biocombustíveis e, particularmente, como a produção afeta o bem-estar humano (GASPARATOS et al., 2011).

A agroindústria canavieira nacional, de modo geral, tem sido economicamente e tecnologicamente competitiva em comparação com os concorrentes externos, devido à produtividade alcançada e por possuir os menores custos de produção do mundo, tanto de açúcar quanto de etanol (SHIKIDA, 2011). A cana tem participação crescente na matriz energética brasileira e, apesar das dificuldades nos últimos anos, há perspectivas de forte crescimento na produção de etanol até 2021 (EPE, 2013).

Alguns indicadores foram criados para auxiliar a avaliação de políticas que viabilizem práticas sustentáveis como, por exemplo, o Barômetro da Sustentabilidade, que utiliza diversos indicadores sociais e ambientais para avaliar o estado da sociedade e do meio ambiente (PRESCOTT-ALLEN, 2001); a Pegada Ecológica, que contabiliza a demanda de recursos naturais (por exemplo, terra e água) para a produção de bens e serviços requeridos pela sociedade (WACKERNAGEL; REES, 1996); o Painel da Sustentabilidade, que foi desenvolvido por um grupo de instituições lideradas pelo Consultative Group on Sustainable Development Indicators (CGSDI), e que considera as três dimensões do desenvolvimento sustentável: meio ambiente, sociedade, economia, além da dimensão institucional, para calcular um índice de sustentabilidade (IISD, 2012).

Os indicadores acima mencionados refletem aspectos agregados, e nenhum deles é adequado para a avaliação de atividades específicas, como a produção do bioetanol da cana-de-açúcar. Por isso é fundamental um estudo que permita, com os dados disponíveis no Brasil, realizar uma análise dos impactos socioeconômicos da atividade canavieira em âmbito local, empregando indicadores de fácil acesso. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo geral definir um procedimento metodológico que permita a análise da qualidade de vida em municípios nos quais a atividade canavieira é relevante, mediante indicadores socioeconômicos censitários. O presente estudo tratou quatro dos principais estados produtores de cana-de-açúcar do Brasil: Alagoas, Goiás, Paraná e São Paulo, no período de 1970 a 2000. Não foi possível inserir 2010 ao período de análise, pois os dados do Censo 2010 não haviam sido divulgados até meados de 2013.

Para alcançar o objetivo geral, cinco objetivos específicos foram propostos. No Quadro 1 são apresentados os objetivos específicos desta dissertação, assim como os procedimentos empregados para a verificação das respectivas hipóteses.

Quadro 1- Objetivos específicos da dissertação

Hipótese	Objetivo específico	Procedimento	Seção
Os municípios canavieiros (MC) possuem melhores indicadores socioeconômicos dos que os similares, não canavieiros (MNC)	Analisar indicadores socioeconômicos nos municípios onde a atividade canavieira é relevante e compará-los com indicadores de municípios similares nos quais a atividade canavieira não possui a mesma importância	Comparar com rigor estatístico as médias dos dois grupos, utilizando os indicadores socioeconômicos dos grupos de municípios (canavieiros e não canavieiros)	6.1.1
Os municípios canavieiros com presença de usinas sucroalcooleiras possuem melhores indicadores socioeconômicos dos que os similares, canavieiros sem usinas.	Analisar indicadores socioeconômicos nos municípios canavieiros onde há unidades industriais de produção de açúcar e de etanol, e compará-los com indicadores de municípios canavieiros similares nos quais a atividade sucroalcooleira não possui a mesma importância	Comparar com rigor estatístico as médias dos dois grupos, utilizando os indicadores socioeconômicos dos grupos de municípios (canavieiros com e sem usinas)	6.1.2
Os municípios canavieiros do estado de Paraná com presença de cooperativas agroindustriais canavieiras possuem melhores indicadores socioeconômicos dos que os similares, canavieiros sem cooperativas.	Analisar indicadores socioeconômicos nos municípios canavieiros do estado de Paraná onde há cooperativas agroindustriais canavieiras e compará-los com indicadores de municípios canavieiros similares nos quais o cooperativismo não possui a mesma importância	Comparar com rigor estatístico as médias dos dois grupos, utilizando os indicadores socioeconômicos dos grupos de municípios paranaenses (canavieiros com e sem cooperativas agroindustriais canavieiras)	6.1.2.3
A evolução dos indicadores socioeconômicos ocorre de forma diferenciada entre os grupos (MC e MNC)	Analisar a evolução dos indicadores socioeconômicos nos dois grupos de municípios estudados (MC e MNC)	Comparar as taxas anuais de evolução (acrécimo ou decréscimo) dos grupos de municípios (canavieiros e não canavieiros)	6.2

<p>Há fatores, associados à diversificação da atividade econômica, menor dependência da atividade canavieira e dependência de repasses dos Governos estadual e federal, que explicam a existência de municípios canavieiros com melhores indicadores.</p>	<p>Identificar os parâmetros que permitem a discriminação estatística dos grupos de municípios canavieiros, com melhores e piores indicadores socioeconômicos</p>	<p>Classificar de forma não tendenciosa os municípios considerados como canavieiros, em subgrupos de melhores e piores indicadores socioeconômicos (Análise de Cluster). Encontrar parâmetros aptos a bem discriminar esses subgrupos (Análise Discriminante).</p>	<p>6.3</p>
---	---	--	------------

Este trabalho deu sequência a dois trabalhos desenvolvidos no mesmo tema (OLIVEIRA, 2011; MACHADO, 2011). No caso de Oliveira (2011), foram analisados os estados de Alagoas, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco e São Paulo; Machado (2012) analisou os estados de Alagoas e São Paulo. Em relação aos trabalhos anteriores, as contribuições desta dissertação estão nos avanços metodológicos em termos de análise estatística e na análise de situações antes não consideradas (por exemplo, a presença das unidades industriais e eventual impacto das cooperativas).

Na comparação entre as médias dos indicadores dos municípios canavieiros e não canavieiros, Oliveira (2011) utilizou o teste de hipótese t de Student e Machado (2012) fez a transformação dos dados para posteriormente utilizar o teste t de Student. Nesta dissertação foi identificada a distribuição dos dados e, nos casos em que os dois grupos atingiram normalidade, foi aplicado o teste t de Student; caso contrário, foi aplicado o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Do ponto de vista estatístico, são os procedimentos adequados para a comparação de grupos de municípios.

Para a análise da evolução histórica dos indicadores, Oliveira (2011) e Machado (2012) adotaram procedimentos sem rigor estatístico, e utilizaram diagramas “radar”, por estado e por ano. O procedimento adotado nesta dissertação foi a comparação estatística das taxas de evolução dos indicadores, nos dois grupos de municípios (canavieiros e não canavieiros). Já nas Análises de Cluster e Discriminante, também exploradas por Machado (2011), o avanço desta dissertação está sobretudo na interpretação dos resultados.

1. Indicadores socioeconômicos

1.1. Indicadores sociais

Um indicador é uma métrica, comumente estatística, que ilustra de forma quantitativa um conjunto de fenômenos complexos. Os indicadores simplificam a análise desses fenômenos e permitem a observação de tendências e das evoluções ao longo do tempo.

Na literatura são encontradas diversas definições de indicadores, todas com certa similaridade conceitual. Chevalier (1992) considera que um indicador está relacionado hipoteticamente com outras variáveis estudadas, que não podem ser diretamente observadas. Do mesmo modo, Gallopin (1996) afirma que os indicadores, num nível mais concreto, devem ser entendidos como variáveis.

Por outro lado, para Cole (2002) um indicador deve ser confiável, representativo, comparável e rastreável, e deve permitir o entendimento das causas de mudanças em seu valor ao longo do tempo. Além disso, deve ser suficientemente simples mesmo quando problemas mais complexos são descritos, bem como permitir comparações.

Magalhães (2004) afirma que indicadores são abstrações ou parâmetros representativos, concisos, fáceis de interpretar e de serem obtidos, e são usados para ilustrar as características principais de determinado objeto de análise. Segundo o IBGE (2008), os indicadores são ferramentas constituídas de variáveis que, associadas a partir de diferentes configurações, expressam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem.

Ferreira et al. (2009) definem o seguinte:

“O indicador é uma medida, de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação. É um recurso metodológico que informa empiricamente sobre a evolução do aspecto observado”.

O IBGE, como coordenador do Sistema Estatístico Brasileiro, consolida indicadores em suas principais publicações e bases de dados, o que permite o acompanhamento de sua evolução histórica. Os indicadores compilados e disponíveis podem ser classificados como: econômicos, ambientais e sociais. Os indicadores econômicos são os mais tradicionais e, por isso, estão mais consolidados; não se restringem apenas a aspectos públicos e vários deles refletem a evolução da economia de um país. No setor governamental são muito utilizados na gestão das políticas fiscal, monetária, cambial, do comércio exterior, de desenvolvimento e outras. No setor privado, os indicadores subsidiam decisões de planejamento estratégico, investimentos, contratações, concorrência, entrada ou saída de mercados, etc. (IBGE, 2013).

Em síntese, indicadores econômicos representam informações que refletem o comportamento dos fenômenos que compõem o sistema econômico de uma região, estado ou país. Por isso, são fundamentais tanto para propiciar uma melhor compreensão da situação presente e o delineamento das tendências de curto prazo, quanto para subsidiar o processo de tomada de decisões estratégicas dos agentes públicos e privados (LOURENÇO; ROMERO, 2002).

Os indicadores ambientais podem sinalizar a evolução no uso dos recursos naturais e na sua preservação. Já os indicadores sociais são aqueles que apontam o nível de bem-estar geral e de qualidade de vida da população, principalmente em relação à saúde, educação, trabalho, renda, segurança, habitação, transporte, aspectos demográficos, entre outros.

Em um texto de apoio sobre indicadores sociais, Santos (2012) relata que os indicadores sociais podem ser classificados segundo as diversas aplicações como, por exemplo: indicadores de saúde, educacionais, de mercado de trabalho, demográficos, habitacionais, de segurança pública e justiça, de infraestrutura urbana e de rendimento e desigualdade.

Outra definição de indicadores sociais é dada por Jannuzzi (2009), que os conceitua como um parâmetro, em geral quantitativo, dotado de significado social substantivo, e que é usado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, de interesse teórico (por exemplo, para pesquisa acadêmica) ou programático (por exemplo, para formulação de políticas públicas).

1.2. Indicadores de desenvolvimento

Indicadores são utilizados para mensurar e analisar o processo de desenvolvimento de um país, por exemplo, e, em particular, para a avaliação do equilíbrio entre os objetivos econômicos, ambientais e sociais, chamado de desenvolvimento sustentável (OCDE, 2006). A definição clássica de desenvolvimento sustentável, citada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, é o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de que gerações futuras satisfaçam as suas próprias necessidades.

Para que o objetivo de desenvolvimento sustentável possa ser alcançado é necessário que os governos tomem decisões políticas que sejam de interesse de gerações futuras. Indicadores são imprescindíveis para ilustrar aos decisores as interações entre a dimensão econômica, social e ambiental, avaliando em longo prazo os comportamentos atuais e as implicações dessas decisões (OCDE, 2005).

Dado o amplo escopo do que se entende como desenvolvimento sustentável, a OCDE propôs o uso de indicadores chave, mais acessíveis e facilmente compreendidos, para cada uma das dimensões. Indicadores tais como: estoques de capital, distribuição de renda, taxa de analfabetismo, esperança de vida ao nascer, entre outros, fazem parte desse conjunto básico.

Por outro lado, muitas críticas são feitas aos indicadores clássicos de desenvolvimento, que são influenciados pelos parâmetros econômicos, como PIB, PIB per capita, etc. Nesse sentido, há certo consenso de que novos indicadores devem ser propostos e que esses deveriam refletir mais claramente o que realmente importa para as pessoas. Assim, a *New Economics Foundation*, uma organização não governamental ecológica britânica, criou o *Happy Planet Index* (HPI), ou Índice do Planeta Feliz, que objetiva avaliar a capacidade que cada país tem para proporcionar um bem-estar sustentável aos seus cidadãos (HPI, 2012).

O *Happy Planet Index* é uma das primeiras medidas globais do que se entende que deve ser um bem-estar sustentável. Pode ser interpretado como uma avaliação da eficiência com que cada país converte os seus recursos naturais em vidas mais longas e felizes para os seus cidadãos. O HPI indica o número de anos de vida feliz alcançados pela média da população, ponderado pela

utilização dos recursos naturais. A felicidade é estimada pelo “*experienced well-being*”, que é um indicador subjetivo do nível de satisfação da população. Ele é multiplicado pela esperança de vida e dividido pela pegada ecológica per capita (HPI, 2012). Simplificadamente, o índice é calculado pela seguinte equação:

$$\text{Happy Planet Index} \approx \frac{\text{Experienced well-being} * \text{Life expectancy}}{\text{Ecological footprint}} \quad [1]$$

Ainda como alternativa aos indicadores de desenvolvimento existentes, foi proposto o *World Happiness Report*, ou Relatório da Felicidade Mundial (WORLD HAPPINESS REPORT, 2012). Os editores do *World Happiness Report* alegam que a felicidade de uma nação é determinada por muito mais do que seu Produto Interno Bruto (PIB). Como primeiro estudo de caso foi tomado o Butão, uma pequena nação no Himalaia, para a qual foi avaliado o *Gross National Happiness* – GNH ou, em português, a Felicidade Interna Bruta – FIB.

O índice FIB é um indicador alternativo ao PIB e propõe estimar o estágio de desenvolvimento de um país considerando aspectos não monetarizáveis, como o bem-estar, o uso racional do tempo, a liberdade de expressão, as relações familiares e a relação com o meio ambiente. A base de dados advém de pesquisas periódicas por distrito, feitas no Butão, consideradas distinções de gênero, idade, residência rural-urbana, renda, etc. O índice FIB considera 33 indicadores específicos, classificados em nove aspectos ou dimensões do desenvolvimento sustentável. Na publicação são também mencionados outros indicadores de felicidade, tais como o *Gallup World Poll* - GWP, o *World Values Survey* - WVS, o *Values Survey in Europe* - SVE, e o *European Social Survey* - ESS (WORLD HAPPINESS REPORT, 2012).

No Brasil, há um esforço de elaboração de uma versão do FIB, que será composto por diversos indicadores, entre eles o próprio PIB. Os indicadores devem ser definidos para cada região do país, o que é justificado em função das diferenças regionais (LUSTOSA; MELO, 2010). O trabalho é desenvolvido pelo Instituto Visão Futuro, de São Paulo, em conjunto com um grupo internacional de orientadores de diferentes centros de pesquisa.

1.3. Indicadores socioeconômicos empregados nesta dissertação

Nesta dissertação foram utilizados oito indicadores socioeconômicos. São os mesmos parâmetros empregados por Oliveira (2011) e Machado (2012) e a escolha deles é justificada pelos seguintes pontos: refletem importantes aspectos sociais e econômicos considerados em estudos do gênero, como distribuição de renda, acesso à infraestrutura básica (rede elétrica e saneamento) e qualidade de vida (por exemplo, esperança de vida, nível de alfabetização, etc.); são os mesmos indicadores mencionados como adequados em trabalhos da literatura (por exemplo, esperança de vida e nível de alfabetização) (OCDE, 2006); são de acesso relativamente fácil, pois são censitários; o menor nível de desagregação disponível é municipal, o que permite as comparações e análises exploradas nesta dissertação. No primeiro trabalho feito sobre o tema (OLIVEIRA, 2011), foram identificados os indicadores socioeconômicos que atendiam as condições acima mencionadas, e excluídos da análise aqueles que refletiam o mesmo aspecto e possuíam correlação com o indicador escolhido.

Além desses oito indicadores, na Análise Discriminante também foram utilizados 15 parâmetros discriminantes, ou “*predictors*”, tendo por base Machado (2012). Esses parâmetros refletem maior ou menor diversidade da atividade econômica em âmbito municipal, a relevância do setor canavieiro na economia local e a dependência dos municípios de transferências de recursos por parte dos governos estaduais ou federal.

A limitação de dados não permitiu que alguns aspectos fossem explicitamente tratados na análise, tais como outros aspectos da infraestrutura dos municípios, aspectos de segurança pública, de qualidade do emprego no setor canavieiro, assim como outros indicadores associados à atividade econômica da cana.

Os indicadores utilizados na análise de bem estar nos municípios canavieiros, bem como os parâmetros explorados na Análise Discriminante, são apresentados a seguir.

Indicadores socioeconômicos empregados nesta dissertação, segundo suas dimensões:

Educação

1. Analfabetos (% da população local): percentual de pessoas com 15 ou mais anos de idade que não sabem ler nem escrever um bilhete simples.

Saúde

2. Esperança de vida ao nascer (anos): expectativa de anos de vida de uma pessoa nascida no ano de referência, supondo que as taxas de mortalidade por idade, estimadas para anos anteriores, se mantivessem constantes nos anos posteriores.
3. Mortalidade infantil (óbitos por mil nascidos vivos): número de pessoas de cada mil nascidas vivas no ano de referência que não deverão completar um ano de vida.

Equidade

4. Índice L de Theil: mede o grau de desigualdade na distribuição da renda domiciliar per capita entre os indivíduos. É o logaritmo da razão entre as médias aritmética e geométrica das rendas individuais, sendo nulo quando não existir desigualdade de renda entre os indivíduos, e tendente ao infinito quando a desigualdade for máxima.

Riqueza

5. Pessoas pobres (PO) - (% da população local): percentual de pessoas com renda domiciliar mensal per capita inferior a R\$ 75,50, equivalente à metade do salário mínimo mensal vigente em agosto de 2000.

Desenvolvimento

6. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M): é obtido pela média aritmética simples de três sub-índices, referentes às dimensões longevidade (IDH-Longevidade), educação (IDH-Educação) e renda (IDH-Renda). Varia de zero a um. O sub-índice do IDH relativo à dimensão Longevidade é obtido a partir do indicador esperança de vida ao nascer. O indicador de longevidade sintetiza as condições de saúde e salubridade do local, uma vez

que quanto mais mortes houver nas faixas etárias mais precoces, menor será a expectativa de vida. O sub-índice relativo à Educação é obtido a partir da taxa de alfabetização e da taxa bruta de frequência à escola. Para a avaliação da dimensão renda, o critério usado é a renda municipal per capita, ou seja, a renda média de cada residente no município.

Infraestrutura

7. Percentual de domicílios com iluminação elétrica (%): percentual de domicílios com acesso físico à rede elétrica.
8. Percentual de domicílios com instalações sanitárias ligadas à rede geral (%): percentual de domicílios em um município com instalações sanitárias ligadas à rede geral de esgoto.

A seguir são apresentados os indicadores usados na Análise Discriminante. Esses indicadores foram empregados para compreender por que há municípios canavieiros com melhores e piores indicadores socioeconômicos. Foram selecionados com base em Machado (2012), mas também foram empregados outros indicadores em relação à referência. As definições são as disponíveis na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS, 2012) e na base de dados macroeconômicos do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2012).

Indicadores empregados na Análise Discriminante:

1. Valor da produção de cana-de-açúcar por habitante (mil R\$/habitante): razão entre o valor da produção de cana-de-açúcar no município e sua população.
2. Área colhida com cana-de-açúcar, em relação à área do município (%): razão entre a área colhida com cana-de-açúcar no município e sua área total.
3. Produtividade (t/ha): razão entre a produção de cana-de-açúcar no município e sua área colhida com cana.
4. Participação da cana-de-açúcar na agropecuária (%): razão entre o valor adicionado da cana-de-açúcar e o valor adicionado referente à agropecuária no município.
5. Participação da cana-de-açúcar na economia (%): razão entre o valor adicionado da cana-de-açúcar e o PIB municipal.

6. Cota-parte do fundo de participação municipal (FPM) (R\$): registro das transferências referentes ao FPM. O FPM, com objetivos redistributivos, é composto por 22,5% do produto da arrecadação do Imposto de Renda e do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI).
7. Transferências correntes de tributos estaduais para os municípios (R\$): transferências correntes recebidas pelo governo municipal.
8. Participação da indústria na economia (%): razão entre o valor adicionado da indústria no município e o PIB municipal.
9. Participação dos serviços na economia (%): razão entre o valor adicionado dos serviços no município e o PIB municipal.
10. Participação da agropecuária na economia (%): razão entre o valor adicionado da agropecuária no município e o PIB municipal.
11. Receita total (R\$): receitas provenientes da realização de recursos financeiros oriundos de constituição de dívidas; da conversão em espécie, de bens e direitos; recursos recebidos de outras pessoas de direito público ou privado, tributária, de contribuição, patrimonial, industrial, agropecuária, de serviços e tributos de competência do município: impostos, taxas e contribuição de melhoria.
12. Rendimento médio do trabalhador da indústria (R\$): rendimento médio do trabalhador do setor industrial no município, em reais de 2000 (RAIS, 2012).
13. Rendimento médio do trabalhador dos serviços (R\$): rendimento médio do trabalhador no setor de serviços no município, em reais de 2000 (RAIS, 2012).
14. Rendimento médio do trabalhador do comércio (R\$): rendimento médio do trabalhador no setor comercial no município, em reais de 2000 (RAIS, 2012).
15. Rendimento médio do trabalhador da agropecuária (R\$): rendimento médio do trabalhador do setor da agropecuária no município, em reais de 2000 (RAIS, 2012).

2. Regiões de estudo

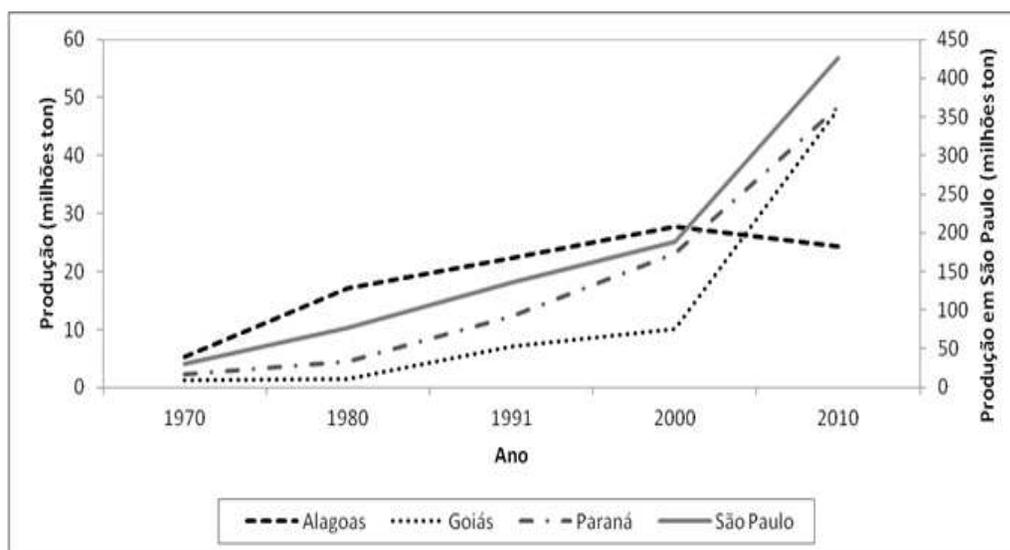
Este estudo foi realizado para Alagoas, Goiás, Paraná e São Paulo, devido à importância desses estados para a indústria canavieira no Brasil. Evidencia-se, na Tabela 1, que os quatro estados apresentam valores significativos tanto para a produção de cana-de-açúcar quanto para a área colhida, assim como para o número de usinas sucroalcooleiras instaladas no ano 2010.

Tabela 1 – Relevância da atividade canavieira dos estados analisados em relação ao Brasil, no ano 2010.

	Alagoas	Goiás	Paraná	São Paulo	Total estados	Total Brasil	% Total
População (mil hab.)	3.120	6.004	10.445	41.262	60.831	190.756	32%
PIB (R\$ bilhões)	24,58	97,58	217,29	1.247,60	1.587	3.770,09	42%
PIB Agropecuário (R\$ bilhões)	1,48	11,95	15,87	19,40	48,70	171,18	28%
Produção de Cana (mil ton.)	24.352	48.000	48.361	426.572	547.286	717.149	76%
Área colhida (ha.)	433.725	578.666	625.885	4.986.634	6.624.910	9.076.706	73%
Número de usinas	26	35	32	210	303	469	65%

Fonte: Adaptado de IBGE (2013).

O gráfico apresentado na Figura 1 ilustra a evolução da produção de cana-de-açúcar de 1970 até 2010, para os quatro estados estudados. Nota-se a perda de importância relativa da produção em Alagoas, após 2000.



Fonte: Adaptado de IBGE (2013).

Figura 1 - Evolução da produção de cana-de-açúcar de 1970 até 2010, nos estados de Alagoas, Goiás, Paraná e São Paulo.

2.1. Alagoas

A contribuição alagoana para a produção de cana-de-açúcar do país em 2010 foi de 4,0%. Apesar da produção de cana-de-açúcar estar concentrada nos estados da região Centro-Sul, Alagoas ainda ocupa uma posição de destaque no cenário nacional, sendo, atualmente, o principal produtor de cana-de-açúcar na região Norte-Nordeste e o sexto produtor nacional (CONAB, 2012). É uma das regiões mais tradicionais de produção de cana no Brasil.

Condições climáticas distintas e extensas áreas cultivadas com cana-de-açúcar, mas com baixa produtividade média (61 t/ha), fazem com que a dinâmica de produção de Alagoas seja diferente quando comparada a outros estados canavieiros. A economia do estado dependeu, ao longo dos séculos, do complexo canavieiro. A participação do setor sucroalcooleiro na economia do estado já atingiu 50% do PIB alagoano, mas em 2010 a parcela foi 25%, já que outros setores apresentaram forte crescimento, como o químico, metal mecânico e bebidas e alimentos (SANTOS, 2011).

Em função da importância da atividade no estado, e para se ter contraposição principalmente em relação a São Paulo, que está em outro estágio de desenvolvimento econômico, justifica-se a análise feita em Alagoas.

2.2. Goiás

Na safra 2011/2012 a produção de cana-de-açúcar em Goiás contribuiu com 7,6% da produção total do país. No presente Goiás é o segundo maior produtor de cana no Brasil, e desde 2000 se tornou um pólo de expansão da atividade canavieira.

Em regiões de fronteiras agrícolas, como é o caso de Goiás, a produção agrícola foi marcada pela participação intensa do poder público na organização de interesses e na implementação de políticas públicas que garantissem infraestrutura necessária para viabilizar os investimentos privados, e o setor canavieiro beneficiou-se desse modelo (LUNAS; GARCIA, 2011).

Nesse sentido, a produção sucroalcooleira tem mudado o cenário agrícola do estado de Goiás e, segundo Silva (2011), é área potencial para expansão do cultivo de cana, apresentando-se como apta para a nova configuração da fronteira agrícola.

2.3. Paraná

Na década de 1960 o Paraná não era um estado representativo no setor canavieiro, mas a partir do início do Programa Nacional do Álcool (PROALCOOL), nos anos 1975 e 1980, houve um avanço expressivo na produção de cana-de-açúcar no estado, alterando significativamente o espaço agrícola estadual. Naquele período, houve um significativo crescimento da lavoura canavieira, principalmente na região norte do estado. A partir de 1979 começou a implantação de destilarias autônomas e as cooperativas ingressaram na atividade (GALVÃO, 2009). Para a safra 2011/2012, o estado contribuiu com o equivalente a 7,0% da quantidade da cana-de-açúcar produzida no Brasil (CONAB, 2012).

Cabe destacar que o Paraná é sede de importantes cooperativas agropecuárias, as quais tiveram um faturamento de R\$ 32,1 bilhões em 2011, o que representou 55% do PIB agropecuário do Paraná (SISTEMA OCEPAR, 2013). Segundo Cazarotto e Pereira (2012), os resultados gerados pela atividade cooperativista não estão restritos somente à área econômica. Talvez a principal contribuição esteja na dimensão social, no que se refere à melhoria na qualidade de vida dos associados que trabalham em conjunto. O cooperativismo se consolidou como sistema organizado que desempenha um importante papel no desenvolvimento econômico e social do estado, sendo um fator diferencial em comparação com os outros estados canavieiros. Parte da produção agroindustrial canavieira paranaense tem na sua origem cooperativas produtoras e beneficiadoras de café que, devido a dificuldades enfrentadas, diversificaram sua produção (CARVALHEIRO, 2005, p.216).

2.4. São Paulo

A produção de cana-de-açúcar no Brasil tem forte participação de São Paulo, que foi responsável por 56,8% da produção brasileira na safra 2011/2012 (CONAB, 2012).

Entre os estados brasileiros, historicamente posiciona-se como o principal produtor de cana-de-açúcar, tanto em termos de área cultivada quanto de produção física, e é onde as empresas do setor mais investem na tecnologia de produção da cana-de-açúcar e etanol. Somado ao fato de que sua indústria sucroalcooleira é a mais eficiente do Brasil e à sua grande importância econômica e social, justifica-se São Paulo ser o foco de grande parte dos estudos relacionados com cana-de-açúcar.

São Paulo caracteriza-se por apresentar áreas plantadas de grandes dimensões. De forma geral, clima, solo, temperatura e época de chuva são adequados ao cultivo da cana e, em conjunto com os maiores investimentos, as produtividades no estado são as maiores do país.

3. Métodos estatísticos

Os objetivos desta dissertação foram cumpridos a partir da análise estatística dos dados, ou seja, dos indicadores escolhidos, dos parâmetros relativos à produção de cana-de-açúcar nos municípios e dos parâmetros utilizados como variáveis na Análise Discriminante.

Para realizar as análises estatísticas foram utilizados os *Softwares* Minitab® 16 e STATISTICA StatSoft®. Aqui serão apresentados os métodos empregados para atingir os objetivos propostos neste estudo, tais como teste de normalidade, comparação entre grupos, teste de paralelismo de duas retas de regressão, Análise de *Cluster* e Análise Discriminante.

3.1. Comparação entre grupos

3.1.1. Distribuição Normal e teste de normalidade

A distribuição Normal ou Gaussiana é uma distribuição de dados que ocorre quando as medidas de tendência central (média, moda e mediana) coincidem em valor. Esse aspecto resulta, graficamente, uma curva simétrica, na qual seu eixo de simetria é o ponto em que coincidem essas três medidas (média, moda e mediana). A curva é denominada de distribuição normal, curva de Gauss ou distribuição Gaussiana, em função da contribuição original do matemático e cientista Carl Friedrich Gauss no estudo de dados astronômicos.

A distribuição Normal é uma função matemática usada para simular uma distribuição normal de frequências de uma variável “x”. Assim, a função serve para descrever a variabilidade dos dados que estão sendo analisados, utilizando as propriedades da função para se fazer inferências estatísticas.

O ponto máximo da função densidade de probabilidade ocorre no valor médio (situado no centro da curva, que é simétrica); a distância entre o valor médio e cada um dos pontos em que muda a curvatura, à esquerda e à direita da média (μ), corresponde ao valor do desvio padrão (σ), como pode ser observado na Figura 2. O desvio padrão é a medida mais comum da dispersão estatística (representado pelo símbolo sigma, σ). O desvio padrão indica a variação ou dispersão

existente em relação à média. Um baixo desvio padrão indica que os dados tendem a estar próximos da média; um desvio padrão alto indica que os dados estão mais dispersos com relação à média.

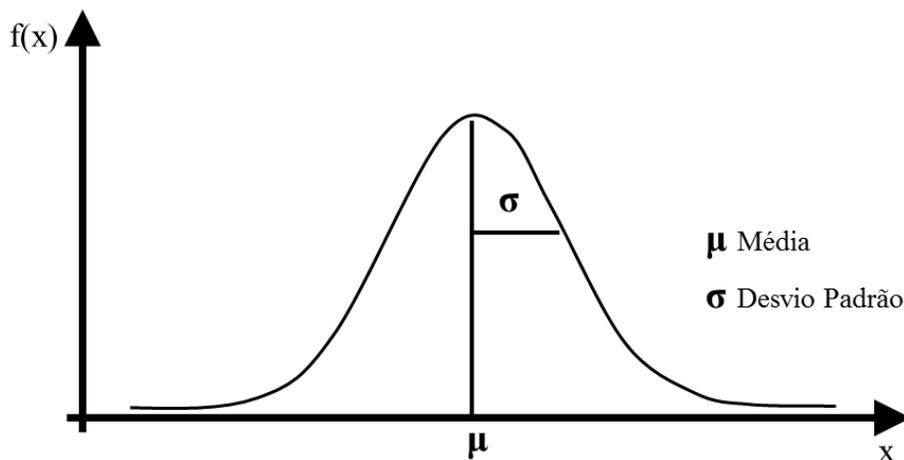


Figura 2 - Distribuição normal de frequências de uma variável x .

Quando é feita uma afirmação ou conjectura sobre determinada população, mais especificamente sobre um parâmetro dessa população, é natural submeter essas hipóteses às evidências amostrais. Para isto, é feito um teste de hipóteses (BRACARENSE, 2012).

Os procedimentos que testam as hipóteses são baseados em informações de uma amostra que provêm da população analisada. Inicialmente, é estabelecida uma hipótese sobre um parâmetro da população que será analisada. Essa será a hipótese nula (H_0), que faz uma suposição sobre o valor do parâmetro. A hipótese alternativa (H_1) é formulada para testar a hipótese contrária à hipótese nula.

A hipótese nula é tida como verdadeira até que estatísticas indiquem o contrário. Também é frequente que a hipótese nula consista em afirmar que os parâmetros ou características matemáticas de duas ou mais populações são idênticos (BEIGUELMAN, 2002).

Para testar a hipótese nula é necessário definir um intervalo de confiança, que representará o conjunto de hipóteses aceitáveis. Os valores que estejam fora desse intervalo podem ser considerados rejeitáveis. Independente do intervalo de confiança, ao tomar uma decisão a favor ou contra uma hipótese, esta estará sujeita a erros.

Antes de começar qualquer tipo de análise estatística, é preciso identificar a distribuição dos dados para a escolha do teste mais adequado e evitar erros que levem a resultados imprecisos.

Para isso, existem vários métodos descritivos e testes de hipótese que avaliam a normalidade dos dados (por exemplo, Shapiro-Wilk, Anderson-Darling e Kolmogorov-Smirnov) e permitem a identificação do método apropriado para a análise estatística dos parâmetros. Nesta dissertação foi utilizado o teste de *Ryan Joiner* (RYAN; JOINER, 1976), similar ao teste *Shapiro-Wilk* (SHAPIRO; WILK, 1965) disponível no *Software Minitab® 16*.

No teste de normalidade a hipótese nula estabelece que os dados possuem distribuição Normal e a hipótese alternativa estabelece que os dados não seguem uma distribuição Normal. Ou seja,

H_0 = Os dados possuem distribuição normal.

H_1 = Os dados não possuem distribuição normal.

O teste de normalidade de *Ryan Joiner* avalia a normalidade calculando a correlação entre os dados e as pontuações normais dos dados. A estatística de *Ryan Joiner* avalia a solidez dessa correlação; se o valor calculado está abaixo do valor crítico, a hipótese nula de normalidade não é aceita.

O nível de significância de um teste de hipótese é a probabilidade de que seja rejeitada equivocadamente a hipótese nula quando esta é verdadeira. Neste trabalho foi utilizado um nível de significância (α) de 0.05, o que corresponde ao nível de confiança de 95%.

3.1.2. Testes não paramétricos

Os testes de normalidade apresentados anteriormente foram delineados para o tratamento de amostras descritas por variáveis contínuas com distribuição normal. Esses testes são denominados paramétricos. As técnicas paramétricas são escolhidas para teste quando as observações forem independentes, retiradas de populações normalmente distribuídas e com variâncias iguais (COOPER; SCHINDLER, 2003).

Quando esse conjunto de requisitos não é atendido, especialmente por não se conhecer a distribuição da população nem sua variância, são utilizadas técnicas não paramétricas (MONTGOMERY; RUNGER, 2009). Essas técnicas não requerem hipóteses sobre a distribuição dos dados, são fáceis de implementar e podem ser calculadas inclusive para amostras pequenas. Segundo Cooper e Schindler (2003), os testes não paramétricos são abundantes, simples de calcular, têm boa eficiência e não forçam o pesquisador a aceitar suposições de testes paramétricos. Porém, quando utilizados em dados que satisfazem as exigências dos testes clássicos, os métodos não-paramétricos apresentam uma eficiência menor.

Atualmente existe uma grande diversidade de testes não paramétricos. No caso de comparação de indicadores socioeconômicos para grupos de municípios, foi utilizado o método de Mann-Whitney, que é a alternativa não paramétrica ao teste t de Student para amostras independentes. O teste de Mann-Whitney (MANN e WHITNEY, 1947) permite verificar se existem evidências de que os valores de um parâmetro de um grupo são diferentes dos valores de outro grupo.

Para o teste de Mann-Whitney a hipótese nula estabelece que as medianas de duas populações são iguais, enquanto a hipótese alternativa estabelece que essas medianas não são iguais (SIEGEL; CASTELLAN, 1988).

A estatística do teste foi desenvolvida por Mann & Whitney (1947). No primeiro passo, as $N = n_1 + n_2$ observações são ordenadas por ordem crescente (r_{ij} ; $i = 1, 2$; $j = 1, \dots, n_1$ ou n_2). Caso existam empates (mesmo posição de ordem) o posicionamento é dado pela média das ordens que essas observações teriam se não houvesse os empates. Em seguida, calcula-se a soma das ordens para cada uma das duas amostras:

$$R_1 = \sum_{j=1}^{n_1} r_{1j} \text{ e } R_2 = \sum_{j=1}^{n_2} r_{2j} \quad [2]$$

A estatística W de Mann-Whitney é dada pelo número de vezes que uma observação da amostra 1 precede uma observação da amostra 2 (W_1), ou pelo número de vezes que uma observação da amostra 2 precede uma observação da amostra 1 (W_2), isso depois de todas as N observações terem sido ordenadas por ordem crescente. Esses valores podem ser calculados para cada uma das amostras por:

$$W_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - R_1 \text{ para a amostra 1} \quad [3]$$

$$W_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2 (n_2 + 1)}{2} - R_2 = n_1 n_2 - W_1 \text{ para a amostra 2} \quad [4]$$

A estatística W de Mann-Whitney é então $W = \min (W_1, W_2)$.

Depois de aplicar o teste de Mann-Whitney, os resultados obtidos para cada comparação entre os grupos, a estatística do teste (W) e o valor p associado ao teste, foram analisados.

O valor p é a probabilidade de se obter uma estatística igual ou maior que o resultado observado, supondo que a hipótese nula é verdadeira. Se o valor p é menor ao nível de significância (α), H_0 é rejeitada; se é maior, H_0 é não rejeitada. No presente estudo adotou-se:

Valor $p < 0,05 \rightarrow$ Rejeitar H_0

Valor $p > 0,05 \rightarrow$ Não rejeitar H_0

Em suma, para a comparação dos grupos de municípios classificados como canavieiros (MC) e não canavieiros (MNC), em primeiro lugar foi testada a normalidade dos dados utilizando o teste de *Ryan Joiner*, similar ao teste de Shapiro-Wilk. Quando os dados possuíam normalidade (valor $p > 0,05$), tanto para o grupo de MC quanto para o grupo de MNC, foi utilizado o teste t de Student para comparação das médias dos indicadores dos dois grupos; quando os dados não possuíam normalidade, foi usado o teste não paramétrico de Mann-Whitney (MANN e WHITNEY, 1947).

Após os testes, os valores p foram analisados: quando o valor era menor ou igual a 0,05 (nível de significância α), a hipótese nula era rejeitada e, portanto, concluiu-se que as médias das amostras não eram iguais. No caso oposto, não existe evidência suficiente para rejeitar a hipótese nula, o que significa que não existia diferença significativa entre as médias dos grupos.

Para um melhor entendimento do procedimento realizado na análise comparativa dos grupos de municípios quanto aos indicadores analisados, a Figura 3 mostra uma representação da sequência de passos que foram necessários para a análise. Os textos na parte superior das flechas indicam a atividade desenvolvida, e o texto da parte inferior indica as ferramentas de análise e as metodologias empregadas. Os retângulos representam o resultado da atividade.

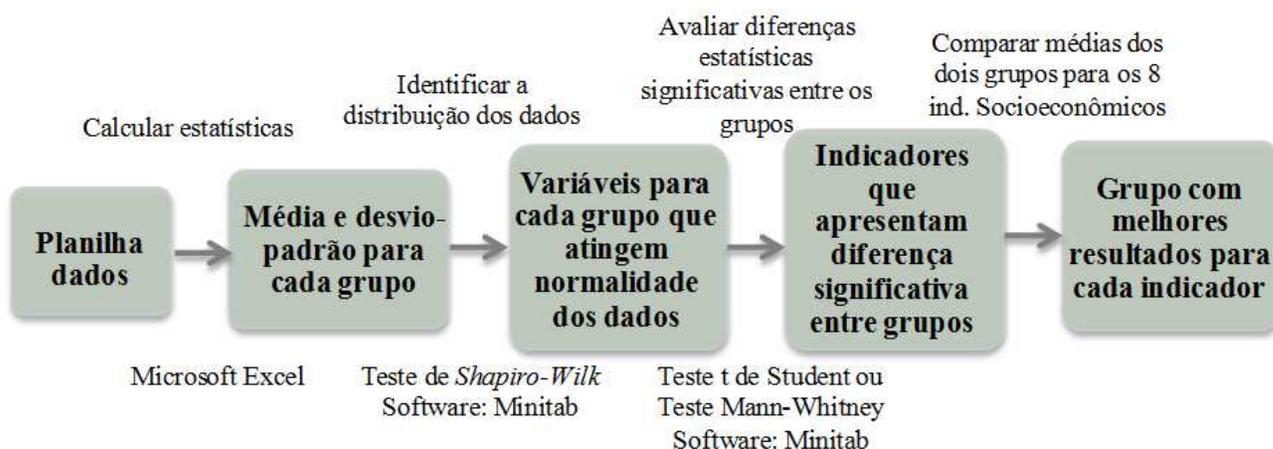


Figura 3 – Fluxo de trabalho para comparação de grupos de municípios.

3.2. Análise da evolução dos indicadores

Para a realização da análise da evolução histórica dos indicadores, foi adotada a metodologia usada por Guedes et. al. (2001) na comparação de dados de saúde. Guedes et. al. (2001) usaram como base de dados uma amostra de doadores do Hemocentro do Hospital Universitário de Maringá, no período de 1995 a 1996, para estudar como os grupos diferenciavam-se entre si. A técnica envolve o ajuste de regressões lineares à base de dados e a verificação de se os coeficientes angulares são estatisticamente diferentes.

Segundo Guedes et. al. (2001), quando se ajustam regressões lineares à base de dados dos grupos formados, pode-se obter um dos seguintes casos quando da comparação:

- Interceptos diferentes, mas com mesma inclinação;
- Interceptos iguais, mas com inclinações diferentes;
- Interceptos e inclinações diferentes;
- Interceptos e inclinações iguais.

São descritos pelos autores dois métodos para realizar a comparação dos ajustes (ou seja, das retas de regressão), denominados método I e método II. O primeiro método usa ajustes

distintos e faz-se a comparação das duas retas, enquanto o segundo método usa uma simples equação de regressão. Cada um dos métodos requer a aplicação de testes de paralelismo, de igualdade de interceptos e de coincidência.

Para esta dissertação foi abordado o teste de paralelismo de acordo com o método I, e a hipótese de comparação dos coeficientes angulares das duas retas é dada por:

$$H_0: \beta_{11} = \beta_{12}$$

No caso, os coeficientes angulares são as taxas anuais de crescimento ou decréscimo dos indicadores analisados, em cada grupo.

Quando H_0 é verdadeira, as retas de regressão tornam-se:

$$y_1 = \beta_{01} + \beta_1 x + E \quad [5]$$

$$y_2 = \beta_{02} + \beta_1 x + E \quad [6]$$

e a estimativa para β_1 é dada por:

$$\widehat{\beta}_1 = \frac{(n_1 - 1) s_1^2 \widehat{\beta}_{11} + (n_2 - 1) s_2^2 \widehat{\beta}_{12}}{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2} \quad [7]$$

A estatística de teste é dada por:

$$T = \frac{\widehat{\beta}_{11} - \widehat{\beta}_{12}}{S_{\widehat{\beta}_{11} - \widehat{\beta}_{12}}} \quad [8]$$

Sendo,

$\widehat{\beta}_{11}$ a estimativa de β_{11} , usando as n_1 observações do grupo 1;

$\widehat{\beta}_{12}$ a estimativa de β_{12} , usando as n_2 observações do grupo 2;

$S_{\widehat{\beta}_{11} - \widehat{\beta}_{12}}$ a estimativa do desvio-padrão da diferença entre os coeficientes. O desvio-padrão é igual à raiz quadrada da seguinte variância:

$$S_{\widehat{\beta}_{11} - \widehat{\beta}_{12}}^2 = S_{P,Y/X}^2 \left[\frac{1}{(n_1 - 1)S_{x_1}^2} + \frac{1}{(n_2 - 1)S_{x_2}^2} \right] \quad [9]$$

Em que,

$$S_{P,Y/X}^2 = \frac{(n_1-2)S_{Y/X_1}^2 + (n_2-2)S_{Y/X_2}^2}{n_1+n_2-4} \quad [10]$$

Sendo,

S_{Y/X_1}^2 o quadrado médio do resíduo para o grupo 1;

S_{Y/X_2}^2 o quadrado médio do resíduo para o grupo 2;

$S_{X_1}^2$ a variância dos X para o grupo 1;

$S_{X_2}^2$ a variância dos X para o grupo 2;

A estatística do teste t , sob as suposições usuais de regressão, terá distribuição t de Student com $n_1 + n_2 - 4$ graus de liberdade quando H_0 for verdadeira.

Finalmente, são comparados os coeficientes angulares das retas ajustadas pelo teste de paralelismo, obtendo-se como resultado o valor da estatística t que determina a existência de diferenças significativas entre os grupos comparados.

No presente trabalho foi definido um nível de significância (α) de 0,05, para o qual o valor na tabela da distribuição Normal padrão para as áreas à esquerda e à direita sob a curva normal padrão será de $\alpha/2=0,025$, que corresponde a uma abscissa de 1,96. Logo, $Z_{\alpha/2} = 1,96$. Na Figura 4, apresenta-se a distribuição normal padrão e os valores usados para este caso.

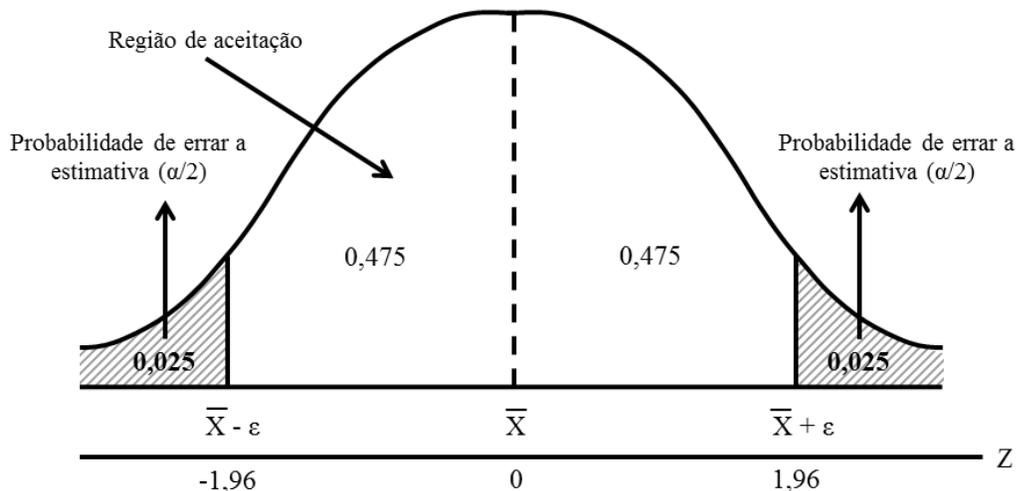


Figura 4 - Distribuição normal padrão.

Se o valor da estatística t observado pertence à região de aceitação, não se rejeita H_0 ; caso contrário, H_0 deve ser rejeitada.

Quando não se rejeita a hipótese nula, a conclusão é que não há diferenças estatísticas significativas entre as duas regressões lineares, ou seja, as retas são paralelas e os dois grupos (no caso, municípios canavieiros e não canavieiros) não apresentam diferenças significativas na forma como evoluiu cada indicador ao longo dos anos.

Uma forma mais didática de visualizar a evolução dos indicadores, mas bastante imprecisa quando o objetivo é uma rigorosa comparação, é através de um gráfico radar que contenha todos os indicadores analisados. Para isso é indispensável um procedimento de normalização dos dados, já que os indicadores socioeconômicos considerados neste trabalho possuem diferentes unidades funcionais. Por conseguinte, a normalização foi feita em uma escala que varia entre zero e um, do mesmo modo que foi feita por Machado (2012). O melhor valor do indicador verificado no Brasil, nos anos estudados, foi considerado como valor 1, e o pior resultado foi considerado como 0 na escala normalizada. Assim, foi utilizada uma escala linear proporcional para calcular o valor médio normalizado de cada indicador.

O procedimento adotado para a análise da evolução dos indicadores socioeconômicos é representada na Figura 5.

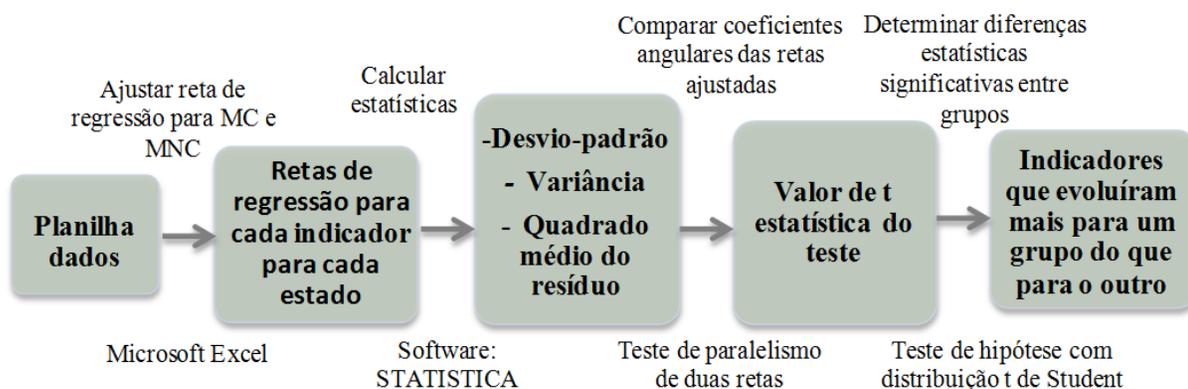


Figura 5 – Fluxo de trabalho para análise da evolução dos indicadores socioeconômicos.

3.3. Análise de *Cluster*

A análise de *Cluster*, ou análise de agrupamento, é a “arte de encontrar grupos nos dados” (KAUFMAN, 1990). Essa análise tem por objetivo particionar os registros uma ou várias vezes,

em grupos, por algum critério de classificação, de tal forma que exista homogeneidade dentro do grupo, e heterogeneidade entre os grupos (SNEATH; SOKAL, 1973; MARDIA et. al. 1997).

Diferentes técnicas de classificação têm sido aplicadas em diversas áreas, como medicina, engenharias, psicologia, biologia, estatística, etc. Os objetivos são definir uma taxonomia capaz de classificar os registros observados em diferentes classes, sugerir modelos estatísticos para descrever populações, ou realizar etapa preliminar de outras análises.

A análise de agrupamento abrange técnicas que geram classificações a partir de dados que, inicialmente, não estão classificados da forma resultante. Não deve ser confundida com a Análise Discriminante, na qual, desde o começo, se sabe quantos grupos existem e os parâmetros de cada um desses grupos (JOHNSON, 1998). Dentre os métodos de agrupamento, estão fundamentalmente os hierárquicos e os não-hierárquicos, ou por partição. O primeiro método se refere a uma série de sucessivas divisões de elementos, em que esses elementos são agregados ou desagregados. As técnicas hierárquicas existentes para tal método são duas: técnicas aglomerativas e técnicas divisivas.

Por outro lado, há métodos não hierárquicos, que também são chamados de partitivos porque dividem os dados existentes em várias partições. O número de divisões deve ser definido previamente.

Existem varias técnicas para o agrupamento de dados, como *Two-way joining*, *Tree Clustering*, *Single Linkage*, *Average Linkage* e *K-means* (MARDIA et al., 1997; BARROSO & ARTES, 2003; JOHNSON & WICHERN, 2007). A técnica utilizada nesta dissertação para aplicação da Análise de *Cluster* dos municípios é a *K-means clustering*.

O método *K-means* tem como objetivo pesquisar a melhor partição dos dados, em que cada elemento é alocado ao grupo de centróide mais próximo (média). Linden (2009) descreve essa técnica como uma heurística de agrupamento não hierárquico que busca minimizar a distância dos elementos a um conjunto de k centros dado por $\chi = \{x_1, x_2, \dots, x_k\}$ de forma iterativa. A distância entre um ponto p_i e um conjunto de *Clusters*, dada por $d(p_i, \chi)$, é definida como sendo a distância do ponto ao centro mais próximo dele. A função a ser minimizada, é:

$$d(P, \chi) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d(p_i, \chi)^2 \quad [11]$$

O algoritmo depende do número de *Clusters* (K), que deve ser previamente definido da seguinte forma:

1. Dividir os dados em K grupos iniciais;
2. Atribuir um elemento ao *Cluster* cujo centro está mais próximo;
3. Recalcular o centro de cada *Cluster*;
4. Repetir os passos dois e três até que nenhum indivíduo seja realocado do grupo.

Neste trabalho, o número de *Clusters* foi definido com base em Machado (2012), levando em consideração que o autor trabalhou com os mesmos indicadores socioeconômicos e para o mesmo período de análise. Machado (2012) fez a análise para a formação de dois, três e quatro grupos, escolhendo o agrupamento mais adequado para dar sequência ao procedimento de análise: dois *clusters*. Os critérios utilizados por Machado (2012) para a seleção do número de *clusters* foram:

- Melhor separação entre os *clusters*, com clara definição de grupos de municípios com melhores e piores indicadores;
- Formação de grupos com menor número de municípios nos grupos de melhores e/ou piores indicadores, o que facilitaria a identificação de casos de maior interesse;
- Melhor resultado estatístico na distinção entre os grupos quando da aplicação da Análise Discriminante.

3.4. Análise Discriminante

A Análise Discriminante é uma técnica estatística multivariada que serve para discriminar e classificar elementos, e que é usada para encontrar “discriminantes” cujos valores possam explicar a separação dos grupos (JOHNSON; WICHERN, 2007).

A técnica identifica as variáveis que permitem a diferenciação entre *clusters* e a identificação de quantas dessas variáveis são necessárias para obter a melhor classificação possível. O agrupamento dos elementos em cada grupo, descrita previamente, é utilizada como variável dependente. As variáveis que diferenciam os grupos são utilizadas como variáveis independentes, também chamadas de variáveis discriminantes.

O objetivo é achar a combinação linear das variáveis independentes que melhor discriminem os grupos. Depois de obter essa combinação (função discriminante), o resultado poderá ser usado para classificar novos casos. A técnica aproveita as relações existentes entre um grupo de variáveis independentes para maximizar a capacidade de discriminação.

A combinação linear, ou função discriminante, representa o *score* discriminante Z , que é a soma das variáveis selecionadas estatisticamente pelo modelo, ponderado pelos seus respectivos pesos, ou seja,

$$Z_k = a + W_1 X_{1k} + W_2 X_{2k} + \dots + W_n X_{nk} \quad [12]$$

Em que Z_k é o *score* discriminante de Z para o objeto k , a é a constante do modelo, W_i é o peso da variável independente i e X_{ik} é a variável independente i para o objeto k .

Para seleção de variáveis discriminantes podem ser usadas três modalidades: *forward entry*, *stepwise selection* e *backward elimination* (JOHNSON, 1998). Nesta dissertação foi aplicada a segunda metodologia, que emprega combinações das outras duas. Para este trabalho, optou-se pela utilização do *software* STATISTICA, versão 10.

Stepwise selection é uma análise da função discriminante na qual um modelo de discriminação é construído passo a passo. Especificamente, a cada passo as variáveis são analisadas e avaliadas para determinar qual delas irá contribuir mais para a discriminação entre os

grupos. Essa variável irá, então, ser incluída no modelo e o processo reinicia (WILKINSON; DALLAL, 1981).

Na construção do modelo, depois de definidos os grupos, o método *stepwise selection* (ou de seleção passo a passo) inclui as variáveis na função, de acordo com o valor de F; a variável escolhida para inclusão é aquela com maior valor de F. O procedimento é baseado na função linear discriminante de Fisher.

Depois de selecionadas as variáveis que mais contribuem para a discriminação de grupos e uma vez obtida a função discriminante, o coeficiente de correlação canônica (R) expressa o grau de associação existente entre a função e a discriminação dos grupos (FERREIRA e LIMA, 1978). Portanto, o coeficiente de correlação canônica é um indicador da habilidade de uma função para discriminar os grupos (SOUZA, 1989).

É importante ressaltar que os coeficientes, para cada variável da função discriminante gerada, devem ser interpretados da seguinte maneira: quanto maior o coeficiente normalizado, maior a contribuição da respectiva variável para a discriminação entre os grupos.

Após o conhecimento das variáveis relevantes na discriminação dos grupos, pode-se determinar a que grupo pertence cada elemento; para isso, são usadas as funções de classificação. Existem tantas funções de classificação quanto existem grupos; cada uma permite calcular *scores* de classificação para cada elemento e para cada grupo, através da aplicação da Equação 13.

$$S_i = c_i + w_{i1} * x_1 + w_{i2} * x_2 + \dots + w_{im} * x_m \quad [13]$$

O índice i representa o grupo, os valores $1, 2, \dots, m$ denotam as m variáveis, c_i é um valor constante para o grupo i , w_{im} o peso da variável m no cálculo dos *scores* do grupo i e x_m é o valor observado do caso respectivo para a variável m .

A Figura 6 ilustra as atividades que foram realizadas consecutivamente na Análise de Cluster e Discriminante, assim como as ferramentas de análise e as metodologias empregadas.

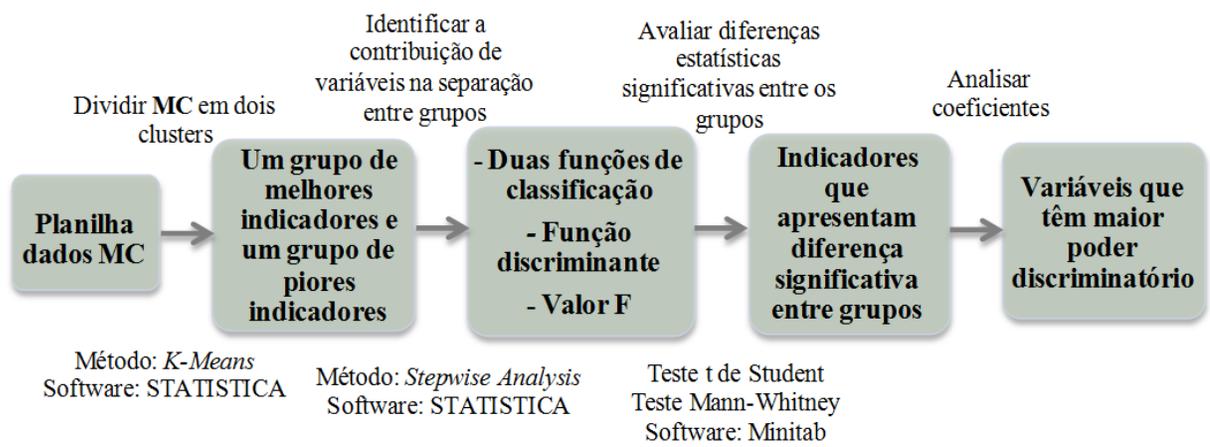


Figura 6 – Fluxo de trabalho para análise de cluster e discriminante.

4. Fonte de dados

Os dados utilizados neste trabalho foram levantados em diferentes bases disponibilizadas pelo Governo brasileiro e por entidades relacionadas à atividade canavieira. O intuito era usar informações confiáveis e de fácil acesso. Os dados foram selecionados de acordo com a disponibilidade para cada um dos estados e para os anos em estudo.

É importante salientar que a indisponibilidade de dados mais recentes, como por exemplo, os dados do Censo 2010, impossibilitou a realização de uma análise atualizada de tendências. Portanto, as análises foram feitas para os anos de 1970 a 2000.

Informações dos indicadores socioeconômicos analisados nesta dissertação foram extraídas da base de dados IPEADATA (IPEA, 2012), do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a qual inclui séries estatísticas da macroeconomia brasileira, assim como dados financeiros, sociais e regionais. Os dados referentes à população total residente e produção de cana-de-açúcar nos municípios também foram obtidos nessa base de dados, para os anos de 1970, 1980, 1991 e 2000.

É importante salientar que os dados da produção de cana-de-açúcar dos municípios estão disponíveis a partir de 1973. Portanto, a produção em 1973 foi utilizada como aproximação daquela que ocorreu no primeiro ano estudado, e não a produção real em 1970.

Em uma segunda fase, foram levantados dados relacionados à existência de usinas nos municípios dos quatro estados, nos anos estudados. Para isso, foi utilizada uma lista de usinas e destilarias cadastradas para a produção de etanol em 2010, lista esta disponibilizada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Para conhecer a data de fundação de cada usina, ou destilaria, foi realizada consulta diretamente nos sites das empresas, nas páginas da União dos Produtores de Bioenergia (UDOP), na União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA), e na Receita Federal, pelo Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ). Ao mesmo tempo, houve uma averiguação para se certificar que as usinas consideradas neste trabalho utilizavam a cana-de-açúcar como insumo para produção de etanol, pois foram encontrados registros de algumas usinas que fabricavam etanol de outros produtos agrícolas, como milho e trigo.

As usinas foram classificadas como existentes, de acordo com sua data de fundação, em quatro anos: 1970, 1980, 1991 ou 2000. Isso foi feito para verificar se havia usinas em funcionamento nos municípios nas datas estudadas neste trabalho (1970, 1980, 1991 e 2000); por exemplo, se uma usina iniciou sua produção em 1986, ela foi classificada como existente em 1991 e 2000.

Outros dados, como o valor da produção de cana-de-açúcar em mil reais, foram extraídos do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012).

Os dados referentes aos rendimentos médios dos trabalhadores em cada setor foram coletados da base de dados do Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho (PDET), do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE, 2012), cujo objetivo é divulgar à sociedade civil informações oriundas dos Registros Administrativos da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED). As informações disponíveis fazem referência ao mercado de trabalho formal.

Para o cálculo do valor adicionado da produção de cana-de-açúcar foram empregados os coeficientes técnicos diretos da mão-de-obra e de serviços de capital, para a colheita manual e mecanizada da cana-de-açúcar, apresentados em CGEE (2009). Também foram necessários os valores monetários da produção de cana-de-açúcar por município, oriundos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

5. Classificação dos grupos

Para analisar os impactos socioeconômicos da produção de cana-de-açúcar nos estados de Alagoas, Goiás, Paraná e São Paulo, nos anos de 1970 a 2000, foram selecionados dois grupos de municípios para cada estado, em cada ano estudado. Um grupo é o de municípios com significativa produção de cana-de-açúcar, chamado de municípios canavieiros (MC), e o outro, por exclusão, chamado de municípios não canavieiros (MNC).

Para definir o grupo dos municípios canavieiros foi preciso criar uma lista com todos os municípios existentes, para cada ano, em cada estado, com a quantidade da produção anual de cana-de-açúcar em toneladas. Depois os municípios foram ordenados do maior ao menor produtor de cana-de-açúcar. Assim, os municípios que tinham valores mais altos de produção de cana foram selecionados até somar 90% da produção total do estado no ano estudado.

Esse procedimento segue o que foi adotado por Walter et al. (2008), e foi também depois adotado por Oliveira (2011) e Machado (2012) em trabalhos similares. Ocorre que como a produção de cana é muito disseminada no país, não é adequado considerar município canavieiro todo aquele que tem alguma produção de cana. O limite de 90% foi considerado para assegurar representatividade do grupo de municípios canavieiros. Em trabalhos anteriores sobre o tema, o procedimento mostrou-se adequado.

A informação sobre a existência de usinas/destilarias sucroalcooleiras no município foi incluída na forma de dado binário: “1” quando o município possuía usina no ano estudado e “0” na ausência de usina. Ainda, os municípios que possuíam usina em um dado ano foram classificados no grupo dos municípios canavieiros, mesmo que a produção de cana-de-açúcar não tenha sido significativa. Após a inclusão dos municípios com usina ao grupo, a relação de municípios que contribui para com 90% da produção total de cana do estado foi ajustada. Em seguida, para o grupo dos municípios classificados como canavieiros (MC) foi definida uma faixa populacional, sendo o valor máximo o do município mais povoado e o valor mínimo o do município menos povoado. Para que a comparação entre os grupos fosse adequada, o segundo grupo, o dos municípios não canavieiros (MNC), foi definido para a mesma faixa populacional.

Os municípios restantes, ou seja, os de população abaixo e acima da faixa, foram excluídos da análise.

Também foram excluídos do grupo MC os municípios de Goiânia-GO, Londrina-PR e Maceió-AL. Como são muito populosos e não há municípios correspondentes nos grupos MNC, nos respectivos estados, a comparação entre os grupos poderia ser distorcida.

A essência da metodologia de comparação entre os grupos utilizada por Oliveira (2011) e Machado (2012) foi seguida nesta dissertação. Com os dois grupos definidos, o dos municípios canavieiros e o dos municípios não canavieiros, foram calculadas as médias aritméticas e os desvios-padrão para cada indicador estudado.

Cabe ressaltar que as usinas fundadas em 1971, 1972 e 1973 foram classificadas como existentes no primeiro ano estudado (1970), uma vez que os valores de produção de cana-de-açúcar, em toneladas, são referentes a 1973. Outro aspecto importante a ser comentado é que, na busca da data de fundação das usinas, observou-se que existiam usinas que foram fundadas em um determinado município e, mais tarde, esse município foi desmembrado em um ou mais municípios. Nesses casos, as usinas foram classificadas como pertencentes ao município original até ele ser desmembrado e, depois do município dividido, a usina foi classificada como pertencente ao município em que estava geograficamente no ano estudado.

A Figura 7 ilustra o procedimento de classificação dos municípios nos grupos canavieiro e não canavieiro. Os resultados da classificação dos municípios para os quatro estados são apresentados no Apêndice A.

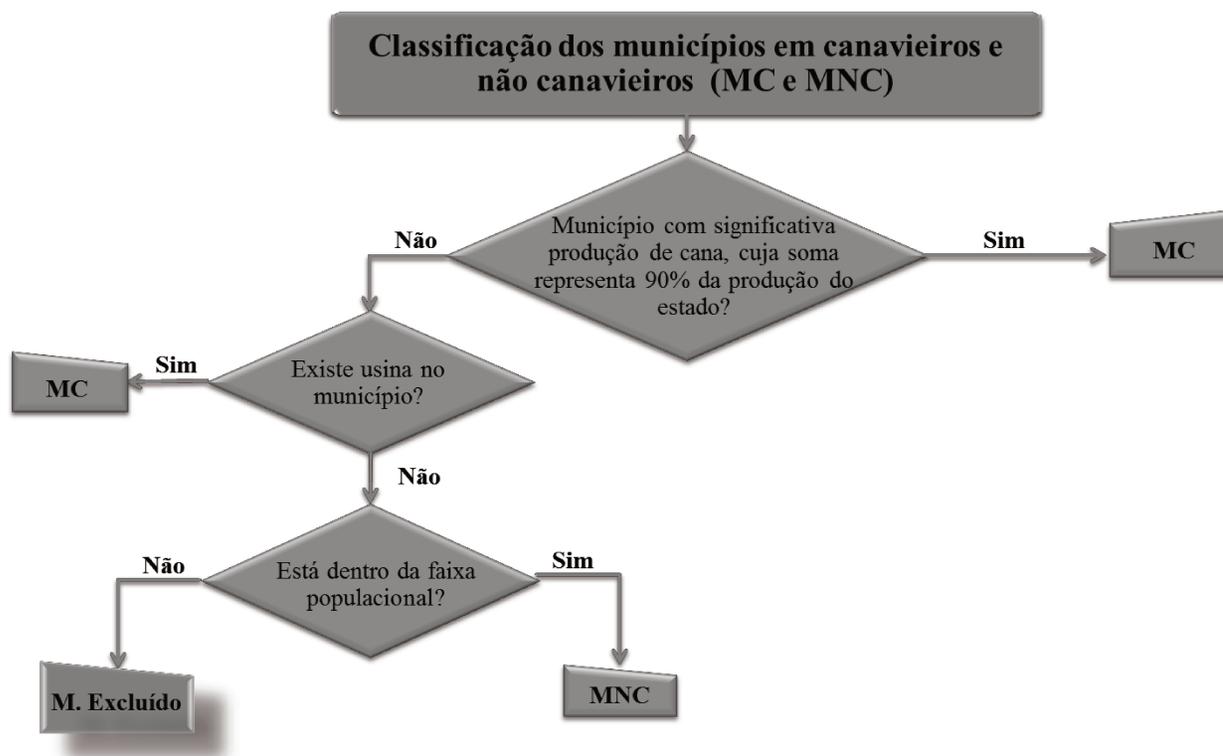


Figura 7 - Método utilizado para realização da classificação dos municípios em canavieiros e não canavieiros.

Outra análise realizada foi a comparação dos municípios canavieiros com e sem presença de usinas sucroalcooleiras, em cada ano do período estudado. No caso, o grupo dos municípios canavieiros foi dividido em outros dois grupos: municípios canavieiros com usinas e municípios canavieiros sem usinas. Tal como no procedimento anterior, foram consideradas faixas de população para os grupos, buscando não distorcer as análises e obter maior precisão estatística nos resultados. No Apêndice B são apresentadas as tabelas com os resultados dessas classificações.

6. Resultados

6.1. Comparação dos grupos de municípios

A comparação foi realizada tanto entre o grupo de municípios canavieiros (MC) e não canavieiros (MNC), quanto entre os grupos de municípios canavieiros com ou sem presença de usinas sucroalcooleiras. Como dito no capítulo anterior, antes da comparação foi necessário classificar os municípios em canavieiros e não canavieiros. Os resultados da classificação incluem: o número de municípios por grupo, as faixas de população consideradas e o número de elementos excluídos.

Na primeira parte do estudo de comparação foi feita a análise descritiva dos dados (cálculo de médias e desvios padrão) e, em seguida, foram aplicados os testes estatísticos paramétricos ou não paramétricos de acordo com a distribuição dos dados.

6.1.1. Comparação de municípios canavieiros (MC) e não canavieiros (MNC)

A seguir são apresentados os resultados obtidos da comparação, entre os dois grupos, dos valores médios de cada indicador socioeconômico considerado (analfabetismo, mortalidade infantil, índice L de Theil, pessoas pobres, esperança de vida, IDH-M, domicílios com iluminação elétrica e domicílios com instalações sanitárias), para cada estado, nas décadas de 1970 a 2000. Com o objetivo de mostrar como foram dispostos os resultados dos testes estatísticos para comparação de médias entre os dois grupos, é apresentada como ilustração uma tabela para o estado de Alagoas (Tabela 2). As informações para os outros anos e estados podem ser consultadas nos Apêndices C, D, E e F. No final desta seção, é apresentado um quadro com a síntese dos resultados para os quatro estados (Quadro 2).

6.1.1.1. Alagoas

Para Alagoas a classificação dos municípios foi feita como descrito na metodologia, mas cabe ressaltar que o município de Maceió foi excluído da análise do grupo MC, para os quatro períodos estudados, com o intuito de evitar distorções nos resultados das comparações entre os grupos. Maceió é a capital e a cidade mais populosa do estado, excedendo em mais de cinco vezes a população do maior município classificado como não canavieiro; além disso, Maceió conta com uma atividade econômica bem diversificada.

O número de municípios com significativa produção de cana-de-açúcar em 1970 foi 23, 24 em 1980, 29 em 1991 e 30 municípios em 2000.

Os resultados obtidos para cada ano foram compilados da mesma maneira como mostrado na Tabela 2, para o ano 2000 (ano que apresentou mais diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos). Para Alagoas, os resultados das quatro décadas analisadas são apresentados no Apêndice C. É importante lembrar que se, para um dado indicador, o valor p do teste de Shapiro-Wilk é maior que 0,05 para os dois grupos, a interpretação é que os dados apresentavam distribuição Normal, e foi usado o teste t de Student para a comparação de médias. Caso contrário, foi usada a técnica não paramétrica, ou seja, o teste de Mann-Whitney. As células ressaltadas na tabela apontam os indicadores para os quais existe significativa diferença estatística entre os grupos, e o grupo que tem os melhores resultados.

Tabela 2 - Resultados da comparação de municípios canavieiros e não canavieiros para Alagoas no ano de 2000.

(continua)

Alagoas 2000					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
				(Valor p)	
Analfabetos	MC	41,96 ($\sigma=6,20$)	0,100	--	0,009
	MNC	45,36 ($\sigma=6,20$)	0,010		
Mortalidade infantil	MC	50,04 ($\sigma=11,30$)	0,100	--	0,069*
	MNC	55,67 ($\sigma=13,50$)	0,010		
Índice L de Theil	MC	0,49 ($\sigma=0,10$)	0,024	--	0,000
	MNC	0,59 ($\sigma=0,13$)	0,033		

Pessoas pobres	MC	73,61 ($\sigma=6,20$)	0,100	--	0,005
	MNC	77,61 ($\sigma=7,06$)	0,010		
Esperança de vida	MC	63,66 ($\sigma=2,90$)	0,100	--	0,041
	MNC	62,09 ($\sigma=2,90$)	0,037		
IDH-M	MC	0,59 ($\sigma=0,04$)	0,100	0,039	--
	MNC	0,57 ($\sigma=0,04$)	0,100		
Iluminação elétrica	MC	0,87 ($\sigma=0,08$)	0,010	--	0,000
	MNC	0,79 ($\sigma=0,12$)	0,041		
Instalações sanitárias	MC	0,16 ($\sigma=0,10$)	0,010	--	0,004
	MNC	0,07 ($\sigma=0,10$)	0,010		

* Valor $p > 0,05$ Não existe diferença significativa entre os grupos

Para o estado de Alagoas, os resultados da análise do teste de Mann-Whitney, ou do teste t de Student, indicaram que nem sempre existe significativa diferença estatística para alguns dos indicadores considerados, ao nível de 5% de significância, entre o grupo de municípios canavieiros e o grupo de municípios não canavieiros (ver Apêndice C). Para aqueles grupos que são diferentes estatisticamente, suas médias indicam que os municípios canavieiros possuem vantagem sobre o outro grupo.

No primeiro ano de análise, 1970, os resultados do teste indicam que não existe diferença estatística significativa entre os grupos (MC e MNC) para as variáveis analfabetismo, índice L de Theil e domicílios com instalações sanitárias, enquanto que, para as outras variáveis, o grupo dos municípios canavieiros possui melhores resultados sobre o outro grupo. Esses resultados coincidem com os apresentados por Oliveira (2011) e Machado (2012). Para o ano de 1980 existe diferença significativa entre os dois grupos para quatro dos oito indicadores analisados: pessoas pobres, IDH-M, domicílios com iluminação elétrica e domicílios com instalações sanitárias, sendo a vantagem para os municípios canavieiros.

No ano de 1991 os indicadores analfabetismo, domicílios com instalações sanitárias e domicílios com instalação elétrica não apresentaram diferença significativa entre os grupos (MC e MNC). Assim como o indicador mortalidade infantil para o ano 2000. Este ano foi, também, aquele que apresentou maior número de indicadores com diferenças significativas entre os grupos.

Os indicadores pessoas pobres e IDH-M foram os únicos que, para todos os anos estudados, além de apresentar diferença significativa entre os grupos, indicam melhores resultados para os municípios canavieiros. Para o indicador analfabetismo não há diferença significativa entre os grupos para os três primeiros anos analisados, enquanto para o ano 2000 há diferença entre os grupos, com melhores indicadores socioeconômicos para os municípios com significativa moagem de cana-de-açúcar.

6.1.1.2. Goiás

Os resultados do teste de Mann-Whitney, ou do teste t de Student, para o estado de Goiás indicam que para a maioria das variáveis os grupos (MC e MNC) não são estatisticamente diferentes. Porém, o indicador domicílios com instalações sanitárias (%), para os anos 1970, 1980 e 1991, possui diferença significativa entre seus grupos (valor $p < 0,05$); o grupo dos municípios canavieiros possui melhores resultados quando comparado com o grupo dos não canavieiros. Os resultados para todos os anos estudados podem ser observados no Apêndice D.

Para o ano de 1970, só um indicador (domicílios com instalações sanitárias) apresentou diferença significativa entre os grupos, com vantagem dos municípios canavieiros. Isso também é verificado em 1980, quando há diferença significativa entre os grupos para os indicadores domicílios com instalações sanitárias e domicílios com iluminação elétrica.

Em 1991, quando comparados os grupos para os indicadores pessoas pobres, IDH-M, domicílios com iluminação elétrica (%) e domicílios com instalações sanitárias (%), a vantagem é do grupo dos municípios canavieiros. Para os outros indicadores não há diferença significativa entre os grupos (valor $p > 0,05$). Para o ano 2000, não há diferença significativa entre os grupos de municípios, à exceção do indicador pessoas pobres (PO).

6.1.1.3. Paraná

Conforme os procedimentos apresentados no capítulo cinco, foram classificados os municípios do estado de Paraná em grupos de canavieiros e não canavieiros; observou-se que o

número de municípios classificados no grupo MC em 1970 foi de 43, em 1980 foram 26, em 1991 foram 56 classificados e em 2000, 64. Por outro lado, os municípios considerados como não canavieiros foram 225, 248, 260 e 328 nos anos de 1970, 1980, 1991 e 2000, respectivamente.

Para o estado do Paraná, os municípios classificados como canavieiros possuíam melhores indicadores que o grupo dos não canavieiros, nos casos em que os testes de Mann-Whitney, ou t de Student, indicaram diferença significativa (valor $p < 0,05$). No apêndice E são apresentados os resultados da comparação para todos os anos.

Somente não existiu diferença estatística entre os grupos para os indicadores analfabetismo e pessoas pobres no ano 1970, sendo que, naquele ano, para os outros indicadores estudados é possível afirmar que os dois grupos são significativamente diferentes e que os municípios canavieiros possuem os melhores resultados.

Os indicadores índice L de Theil, pessoas pobres, IDH-M, domicílios com iluminação elétrica (%) e domicílios com instalações sanitárias (%), no ano de 1991, apresentam diferença entre os grupos, sendo o grupo dos municípios canavieiros o de melhor resultado; a conclusão é semelhante à apresentada por Oliveira (2011).

No ano 2000, os melhores resultados são para o grupo dos canavieiros, com exceção do indicador analfabetismo; nesse caso, não é possível concluir que os grupos são estatisticamente distintos.

6.1.1.4. São Paulo

Em 1970, o estado de São Paulo possuía 571 municípios, conforme os censos demográficos do IBGE (IBGE, 2012), enquanto para o ano 2000 possuía 645 municípios. Depois de realizada a classificação dos municípios em canavieiros e não canavieiros, 103 foram alocados no grupo dos canavieiros em 1970, 135 em 1980, 172 em 1991 e 192 municípios em 2000. Em função da expansão da atividade canavieira em São Paulo, desde os anos 1970, houve um aumento gradativo no número de municípios canavieiros, e isso foi proporcionalmente maior do que o aumento do número de municípios no estado.

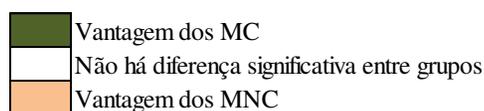
Os resultados do teste de Mann-Whitney, ou do teste t de Student, para o estado de São Paulo, nos quatro anos estudados, indicam que o grupo de municípios considerados como canavieiros (MC) e o grupo dos municípios não canavieiros (MNC) são estatisticamente diferentes; a conclusão é similar às apresentadas por Oliveira (2011) e Machado (2012). Todos os resultados para São Paulo podem ser observados no Apêndice F.

Após comparar estatisticamente as médias dos dois grupos estudados, foi observado que o grupo dos municípios classificados como canavieiros possui melhores resultados quando comparado ao grupo dos não canavieiros em todos os anos estudados e para todos os oito indicadores considerados nesta dissertação; a mesma conclusão é apresentada por Oliveira (2011) e Machado (2012).

A comparação entre os municípios com e sem significativa produção de cana-de-açúcar demonstra que, em geral, para os quatro estados estudados os municípios canavieiros apresentaram melhores indicadores socioeconômicos do que os municípios similares não canavieiros. São Paulo é o único estado que tem diferenças significativas entre os grupos para os oito indicadores considerados, com vantagem dos MC em todos os anos estudados. Já para Goiás, as diferenças entre grupos não são tão marcantes; deve ser lembrado que a significativa produção de cana-de-açúcar nesse estado é bem mais recente. Para efeito de comparação, uma síntese dos resultados é apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 – Síntese dos resultados da comparação de MC e MNC.

Casos de estudo	Alagoas				Goiás				Paraná				São Paulo			
	1970	1980	1991	2000	1970	1980	1991	2000	1970	1980	1991	2000	1970	1980	1991	2000
Analfabetos																
Mortalidade infantil																
Índice L de Theil																
Pessoas pobres																
Esperança de vida																
IDH-M																
Iluminação elétrica																
Instalações sanitárias																



6.1.2. Comparação de municípios canavieiros com e sem usinas sucroalcooleiras

Nos trabalhos anteriores sobre o tema não havia sido analisado o eventual impacto da existência de unidades industriais de produção de açúcar e de etanol nos municípios canavieiros. Em função da constatação de que a diversificação da atividade econômica está associada a melhores indicadores (MACHADO, 2012), a hipótese formulada foi de que os municípios canavieiros com usinas instaladas teriam, na média, melhores resultados.

Assim, os municípios considerados como canavieiros foram classificados em dois grupos: municípios com usinas sucroalcooleiras e municípios sem usinas, em cada ano de estudo. Na formação dos grupos foi considerada a coerência nas faixas populacionais, evitando distorções nos resultados. O teste utilizado na comparação das médias dos grupos foi o teste não paramétrico de Mann-Whitney, devido a que a distribuição dos dados é desconhecida e, principalmente, porque as amostras são pequenas (menores que 30 observações) (JOHNSON, 1998).

Vale salientar que a desvantagem dos testes não paramétricos é que eles não são tão robustos quanto os testes paramétricos, ou seja, com os testes não paramétricos é possível que não se encontre diferenças entre os dados quando essas diferenças realmente existem (CÂMARA, 2001).

A totalidade dos resultados é apresentada nos Apêndices G, H, I e J; o caso de Alagoas, para o ano 2000, será aqui apresentado como ilustração das informações obtidas.

6.1.2.1. Alagoas

A Tabela 3 mostra o conjunto de parâmetros e resultados: número de municípios canavieiros com e sem usinas sucroalcooleiras para o estado de Alagoas, no ano 2000, a população mínima e máxima para os grupos e o respectivo valor p que indica que não houve diferenças significativas entre as médias dos grupos (valor $p > 0,05$), no ano 2000. No caso de Alagoas, em nenhum dos outros anos analisados foi observada diferença entre os grupos, como pode ser verificado no Apêndice G.

Tabela 3 - Resultados da comparação de municípios com e sem usina para Alagoas no ano 2000.

Alagoas 2000				
Indicador	Estatística	Municípios Canavieiros		Mann Whitney (Valor p)
		Com usina	Sem usina	
Número de Municípios		9	7	
População (mil hab.)		17,5 - 31,2		
Analfabetos	Média	44,55	41,88	0,16
	Desvio P.	4,09	4,03	
Mortalidade infantil	Média	50,99	47,42	0,39
	Desvio P.	9,83	5,60	
Índice L de Theil	Média	0,47	0,50	0,59
	Desvio P.	0,08	0,09	
Pessoas pobres	Média	75,09	75,55	0,83
	Desvio P.	4,17	4,93	
Esperança de vida	Média	63,22	64,47	0,24
	Desvio P.	2,52	2,03	
IDH-M	Média	0,57	0,59	0,34
	Desvio P.	0,02	0,02	
Iluminação elétrica	Média	0,85	0,85	0,52
	Desvio P.	0,05	0,11	
Instalações sanitárias	Média	0,20	0,06	0,16
	Desvio P.	0,21	0,13	

* Valor $p < 0,05$ Existe diferença significativa entre os grupos

6.1.2.2. Goiás

Na década de 1970 só existia uma usina no estado, localizada em Santa Helena de Goiás, razão pela qual não foi possível fazer a comparação entre os grupos com o uso de uma técnica estatística. Para o grupo de municípios sem usina foram considerados aqueles com população entre 20 mil e 30 mil habitantes, próximos à população de Santa Helena (25 mil habitantes). A conclusão é que existiu vantagem dos indicadores do único município com usina para os indicadores de analfabetismo, pessoas pobres e domicílios com iluminação elétrica. Os resultados são apresentados no Apêndice H.

Para os demais anos não foram observadas diferenças significativas entre os grupos analisados. Não obstante, embora não haja significância estatística, os melhores valores são do grupo de municípios com usinas.

6.1.2.3. Paraná

O intervalo de população estudado em 1970 foi de 7 a 114 mil habitantes, e esse caiu para 4 a 91 mil habitantes no ano 2000. O número de municípios com significativa produção de cana-de-açúcar e com unidades sucroalcooleiras em 1970 era sete, enquanto para o ano 2000 eram 20. Os resultados da análise para todos os anos são apresentados no Apêndice I.

Em 1970, o indicador domicílios com iluminação elétrica teve diferença entre os grupos, com vantagem relativa do grupo de municípios com usina. Já no ano 1991 foi possível identificar diferenças estatisticamente significativas para os indicadores de pessoas pobres e IDH-M, assim como analfabetismo e domicílios com instalações sanitárias no ano 2000. Em ambos os casos, a vantagem foi dos municípios com usinas.

Uma das razões da escolha do Paraná para ser um dos estudos de caso, além de ser um dos maiores estados produtores de cana-de-açúcar, é a importância do cooperativismo agroindustrial. Assim, foi verificado se a existência de cooperativas agroindustriais canavieiras tem impacto nos indicadores socioeconômicos dos municípios canavieiros. O procedimento de comparação entre grupos foi repetido, para dois subgrupos de municípios dentro dos MC paranaenses: com e sem cooperativas. Foram consideradas faixas populacionais e foram feitos os testes estatísticos entre os grupos. Em termos gerais, os resultados desta comparação indicaram que não existem diferenças significativas entre municípios produtores de cana em cidades com e sem presença de cooperativas canavieiras. Os resultados da comparação podem ser observados no Apêndice J e nota-se que há apenas dois indicadores em 1991 e dois em 2000 para os quais pode-se afirmar que houve diferença.

6.1.2.4. São Paulo

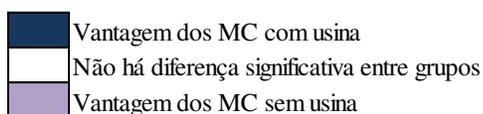
Para o estado de São Paulo, no primeiro ano da série estudada, a faixa populacional definida variou de 3,8 a 152,5 mil habitantes, com 49 municípios com usinas instaladas naquele ano e 48 municípios que não possuíam usinas sucroalcooleiras. Já no ano 2000, foram identificados 107 municípios com usina e 82 municípios sem usina, com população variando entre 3 e 329 mil habitantes. Os resultados completos são apresentados no Apêndice K.

É possível afirmar que houve diferenças estatísticas entre os grupos apenas nos seguintes casos: Índice L de Theil no ano 1980 e 1991, com vantagem dos municípios sem usinas, e o IDH-M em 1980 e 2000, com melhores resultados para o grupo de municípios com usinas.

Os resultados desta análise de comparação indicaram que, em geral, ao considerar a existência de usinas nos municípios canavieiros, não existem diferenças significativas entre os grupos. Os resultados não confirmam a hipótese inicial. Síntese dos resultados é apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 - Síntese dos resultados da comparação de MC com e sem usinas sucroalcooleiras.

Casos de estudo	Alagoas				Goiás				Paraná				São Paulo			
	1970	1980	1991	2000	1970	1980	1991	2000	1970	1980	1991	2000	1970	1980	1991	2000
Ind. Socioeconômicos																
Analfabetos																
Mortalidade infantil																
Índice L de Theil																
Pessoas pobres																
Esperança de vida																
IDH-M																
Iluminação elétrica																
Instalações sanitárias																



6.2. Evolução dos Indicadores Socioeconômicos

O estudo da evolução histórica dos indicadores socioeconômicos, como mencionado no capítulo sobre metodologia, foi realizado a partir da comparação dos coeficientes angulares das

retas de regressão (ou seja, teste de paralelismo) dos grupos de municípios canavieiros e não canavieiros. A título ilustrativo também foram feitos gráficos radar para a análise da evolução dos indicadores no estado de São Paulo.

A fim de ilustrar como foi feita a análise para cada indicador, nos quatro estados observados, é apresentado a seguir o procedimento adotado para o estado de Goiás para a análise da evolução do indicador mortalidade infantil, no período de 1970 a 2000.

No início, foi ajustada uma equação de regressão para o grupo de municípios canavieiros e outra para o grupo dos não canavieiros, usando dados do indicador mortalidade infantil nos quatro anos. Neste caso, o procedimento foi feito no *Microsoft Excel*. A reta ajustada para cada grupo pode ser visualizada na Figura 8. A Figura 9 apresenta os gráficos *Box plot*, ou gráficos de caixa do indicador mortalidade infantil, para cada um dos grupos (MC e MNC), separadamente para cada ano. O retângulo mostra o intervalo que contém os 50% dos dados centrais (entre o primeiro quartil e o terceiro quartil), com a mediana marcada como uma linha central. A base do retângulo representa o primeiro quartil e a parte superior representa o terceiro quartil (exceto pelos *outliers*, marcados por asteriscos).

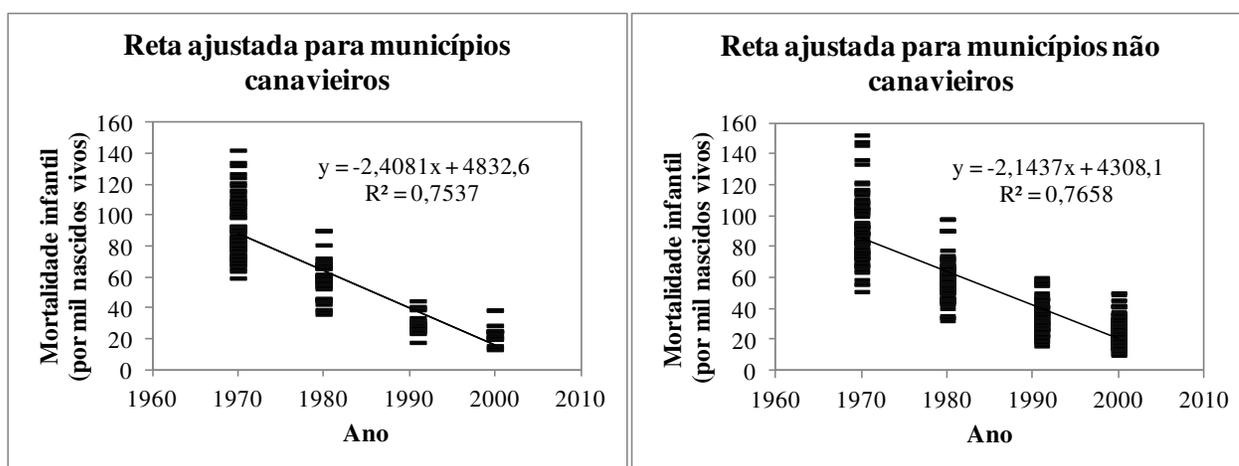


Figura 8 - Retas ajustadas para o indicador mortalidade infantil no estado de Goiás (MC e MNC)

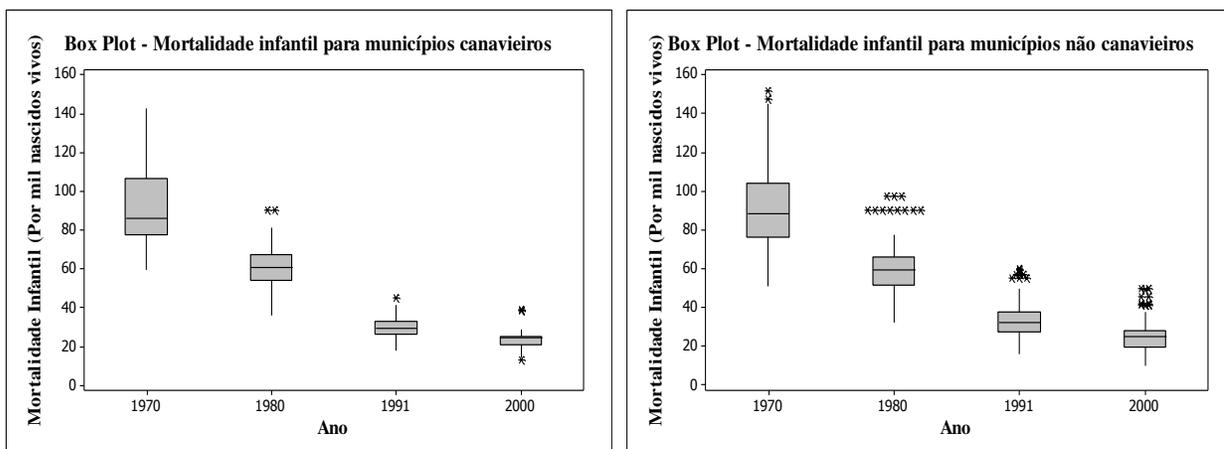


Figura 9 – Gráfico Box Plot para o indicador mortalidade infantil no estado de Goiás (MC e MNC)

No intuito de testar a hipótese nula de que os coeficientes angulares das duas retas são iguais, foram calculados os seguintes parâmetros:

Observações do grupo de MC: $n_1 = 157$

Observações do grupo de MNC: $n_2 = 589$

Variância dos X para o grupo de MC: $S_{X_1}^2 = 918,202$

Variância dos X para o grupo de MNC: $S_{X_2}^2 = 710,378$

Quadrado médio do resíduo para o grupo dos MC: $S_{Y/X_1}^2 = 227,608$

Quadrado médio do resíduo para o grupo dos MNC: $S_{Y/X_2}^2 = 166,684$

Estimativa do desvio-padrão da diferença entre os coeficientes: $S_{\hat{\beta}_{11} - \hat{\beta}_{12}} = 0,041$

Estatística do teste: $t = -6,446$

Assim, com o valor encontrado da estatística do teste $t = -6,446$ e considerando um nível de confiança de 95%, pode-se dizer que a hipótese nula é rejeitada, ou seja, há evidência amostral suficiente para que a hipótese de paralelismo seja rejeitada.

Portanto, conclui-se que os coeficientes angulares das duas retas comparadas apresentam diferenças significativas. Isto quer dizer que as retas ajustadas não são paralelas e a taxa de mortalidade de um grupo decresceu mais do que para o outro ao longo dos anos analisados no estado de Goiás.

As duas equações ajustadas para os grupos são:

- Municípios canavieiros: $y = -2,4081x + 4832,6$ e
- Municípios não canavieiros $y = -2,1437x + 4308,1$

Dessa forma, pode-se dizer que o módulo do coeficiente angular da reta para o primeiro grupo (MC) é maior que o módulo do coeficiente da outra reta (MNC). Como o valor é negativo, conclui-se que a taxa de redução da mortalidade infantil nos municípios canavieiros foi maior do que a dos não canavieiros, no período de 1970 a 2000, no estado de Goiás. No caso, na média, a taxa de redução foi de 2,4 óbitos em cada 1.000 crianças nascidas vivas, a cada dez anos.

Na Tabela 4 são apresentados os resultados apenas para os indicadores que têm diferenças significativas na evolução de indicadores, ao longo do período estudado.

Tabela 4 – Retas de regressão para os indicadores que apresentaram diferenças significativas na evolução entre os grupos para cada estado estudado.

(Continua)

Estado	Indicador	Grupo	Estatística do teste	Reta ajustada
Alagoas	Mortalidade infantil	MC	4,99	$y = -5,00x + 10060,00$
		MNC		$y = -5,23x + 10528,00$
Goiás	Mortalidade infantil	MC	-6,44	$y = -2,40x + 4832,60$
		MNC		$y = -2,14x + 4308,10$
	Pessoas pobres	MC	-7,91	$y = -1,78x + 3602,60$
		MNC		$y = -1,38x + 2815,80$
Paraná	Mortalidade infantil	MC	4,10	$y = -2,41x + 4844,80$
		MNC		$y = -2,55x + 5125,30$
	Pessoas pobres	MC	-7,37	$y = -1,67x + 3373,10$
		MNC		$y = -1,32x + 2680,60$
São Paulo	Analfabetos	MC	3,42	$y = -0,48x + 985,26$

	Mortalidade infantil	MNC	16,30	$y = -0,61x + 1235,90$
		MC		$y = -2,22x + 4457,80$
		MNC		$y = -2,58x + 5183,10$
	Pessoas pobres	MC	7,39	$y = -1,06x + 2145,40$
		MNC		$y = -1,35x + 2736,40$

6.2.1. Alagoas

Como pode ser observado na Tabela 4, que apresenta resultados para o estado de Alagoas, o valor da estatística do teste (t) para o indicador mortalidade infantil é o único que permite a rejeição da hipótese de que os coeficientes angulares das duas retas são iguais. Em outras palavras, apenas nesse caso os dois grupos (municípios canavieiros e não canavieiros) tiveram diferença na forma como evoluiu o indicador ao longo dos anos.

Considerando os coeficientes das retas ajustadas para o indicador mortalidade infantil, pode-se observar que, em módulo, o maior coeficiente em módulo (5,23) é para os municípios não canavieiros, o que quer dizer que a taxa de redução da mortalidade infantil é maior, ou ocorre de forma mais rápida, entre os municípios não canavieiros.

Dos resultados apresentados quando da comparação dos municípios canavieiros e não canavieiros de Alagoas, foi concluído que para dois anos (1970 e 1991) existia diferença significativa do indicador mortalidade infantil entre os grupos, com vantagem dos municípios canavieiros. Da conclusão acima, de que a taxa de redução da mortalidade infantil é maior entre os municípios não canavieiros, conclui-se que a vantagem do grupo canavieiro, verificada em alguns anos, foi reduzida com o passar do tempo.

6.2.2. Goiás

Para Goiás, os indicadores de mortalidade infantil e pessoas pobres são os casos em que a hipótese nula é rejeitada. Então, conclui-se que existe uma diferença de comportamento na evolução desses indicadores entre o grupo de municípios canavieiros e não canavieiros.

No caso da mortalidade infantil, o maior coeficiente da reta ajustada para o grupo dos municípios canavieiros (2,4) indica que a redução da mortalidade é mais rápida ao longo dos anos naqueles em relação aos municípios não canavieiros. Por outro lado, quando da comparação dos grupos de municípios (resultados apresentados no Apêndice D), observou-se que não houve diferença significativa em nenhum ano. Então, no período conclui-se que não houve diferença entre os grupos quanto ao indicador, mas a taxa de redução da mortalidade infantil foi significativamente maior no grupo de municípios canavieiros.

Para o indicador pessoas pobres o coeficiente angular do ajuste para o grupo canavieiro também foi maior em módulo (1,78), e estatisticamente distinto do outro grupo. Quando da comparação entre os grupos (ver resultados no Apêndice D), foi observado que não houve diferença significativa em 1970 e 1980, mas sim em 1991 e 2000. Dito de outro modo, os resultados para esses dois últimos anos reforçam a conclusão sobre a diferença estatística quanto à tendência de evolução do indicador.

6.2.3. Paraná

Para o Paraná, também para dois indicadores foi verificado que há diferenças significativas na evolução dos indicadores quando da comparação entre os grupos. Resultados são apresentados na Tabela 4. Os dois indicadores são mortalidade infantil, com vantagem dos municípios não canavieiros, e pessoas pobres, com vantagem dos canavieiros.

6.2.4. São Paulo

Um caso interessante para explorar é São Paulo porque, quando da comparação dos grupos de municípios com e sem cana, foi o único estado que teve diferenças significativas entre os grupos, para todos os indicadores e em todos os anos. Na análise de tendências, a comparação entre os grupos indica que são três os indicadores que apresentaram diferenças significativas.

Pode-se afirmar, com rigor estatístico, que para São Paulo a vantagem é dos municípios não canavieiros sobre os canavieiros, isso para os indicadores analfabetos, mortalidade infantil e

pessoas pobres. Portanto, a conclusão é que no período a diferença entre os dois grupos, com relação aos três indicadores, foi reduzida e que as taxas de evolução são significativamente diferentes.

Em resumo, para o indicador mortalidade infantil observa-se que há diferenças estatísticas entre os grupos nos quatro estados; é o único caso no qual o efeito foi observado. Para o indicador pessoas pobres as diferenças foram observadas em todos os estados, exceto Alagoas (não há diferença). O caso isolado é com relação ao indicador analfabetos, com diferenças observadas apenas em São Paulo.

O grupo não canavieiro reduziu a desvantagem em relação ao grupo canavieiro com respeito ao indicador mortalidade infantil ao longo do período 1970-2000 (exceto em Goiás).

Como o grupo de municípios canavieiros já tinha melhores indicadores socioeconômicos no ano inicial (1970), de certa forma é natural que as taxas de evolução fossem melhores para os municípios não canavieiros, porque tinham maior margem de ganho.

Nos trabalhos anteriores, no mesmo tema, a análise comparativa foi feita de forma visual, a partir de gráficos radar. Aqui, apenas os gráficos para São Paulo são apresentados, com a comparação entre os grupos dos indicadores normalizados em cada um dos anos de estudo. Os resultados são apresentados na Figura 9. Visualmente, a diferença entre os grupos parece diminuir ao longo do tempo, exceto para o indicador domicílios com instalações sanitárias. Entretanto, com rigor estatístico, é possível concluir que, na média, as taxas de melhoria são diferentes e com vantagem do grupo de municípios não canavieiros apenas para os indicadores analfabetos, mortalidade infantil e pessoas pobres.

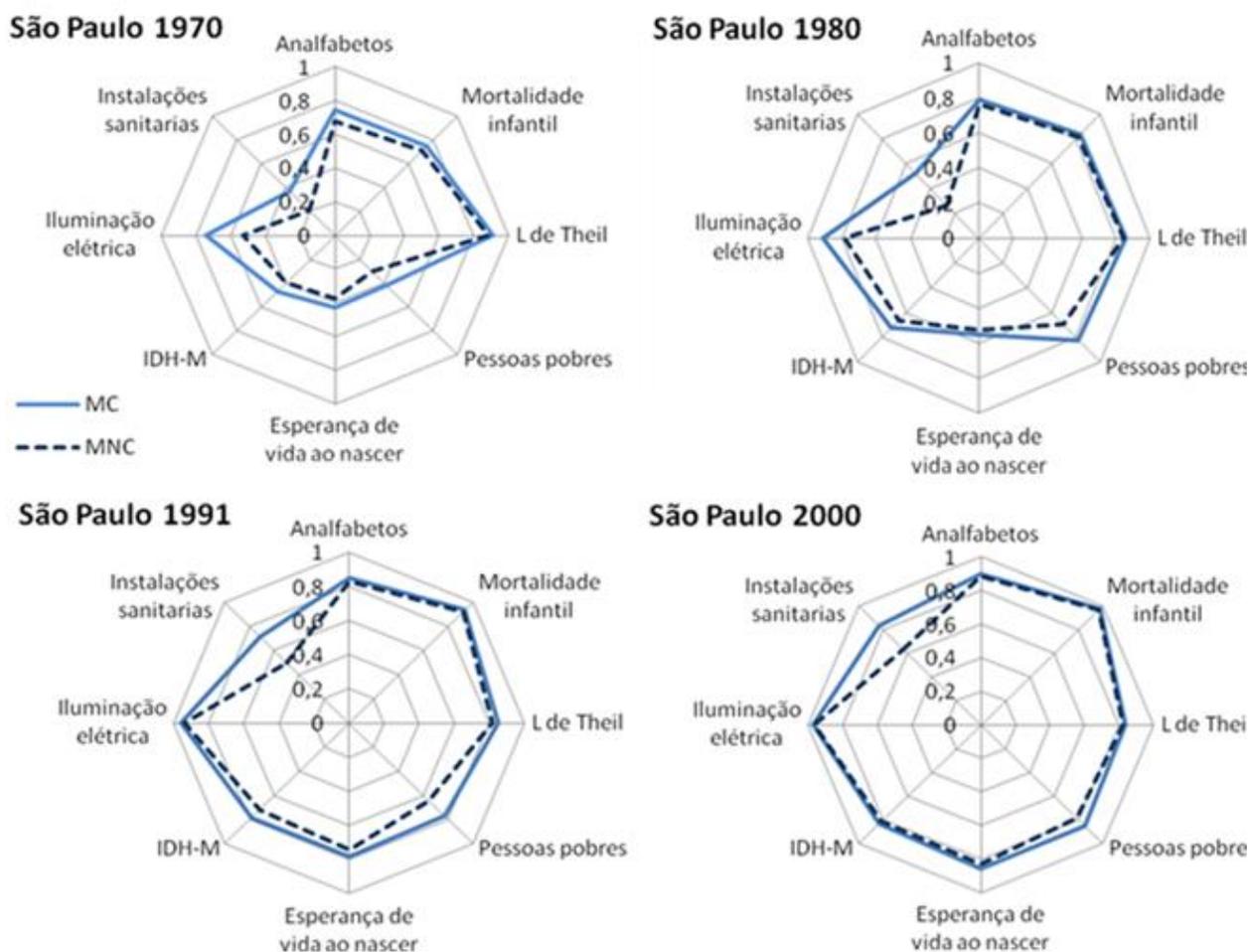


Figura 10 – Evolução dos indicadores socioeconômicos entre municípios canavieiros e não canavieiros no estado de São Paulo.

6.3. Análise de *Cluster* e Discriminante

Essas análises foram desenvolvidas com o objetivo de identificar fatores econômicos que possam explicar a razão da existência de municípios com melhores e piores indicadores socioeconômicos entre aqueles que foram classificados como canavieiros. Em primeiro lugar, a análise foi composta pela separação dos municípios canavieiros em subgrupos de municípios com melhores e piores indicadores, fazendo uso da Análise de *Cluster*. A razão é definir os subgrupos de forma não tendenciosa.

O resultado é que um grupo, o Grupo 1, foi formado por municípios que tinham, em geral, os melhores indicadores, restando ao Grupo 2 os municípios com os piores indicadores. O resultado é coerente com a hipótese de que os indicadores têm consistência enquanto parâmetros de avaliação do estágio socioeconômico.

Em seguida, utilizando a Análise Discriminante, foi feita a tentativa de reproduzir, mas a partir de variáveis de natureza econômica, a classificação obtida com *Cluster*. Se bem sucedido, entenderia-se que as variáveis discriminantes explicam a existência de melhores/piores resultados ou, ao menos, melhor caracterizam os dois subgrupos.

Como mencionado na metodologia, foram consideradas 15 variáveis para a análise discriminante, relacionadas com a produção de cana-de-açúcar, finanças públicas, a participação dos setores da economia e indicadores de renda dos trabalhadores nos setores da economia. Contudo, é importante ressaltar que, para os anos 1970 e 1980, nem todos os dados estão disponíveis. Os indicadores que não fazem parte da análise para aqueles anos são: renda média na indústria, em serviços, no comércio e na agropecuária, receita total, cota-parte do fundo de participação municipal e transferências correntes de tributos estaduais para os municípios.

Cabe mencionar que também foram testadas como variáveis discriminantes a população e a existência de usinas, esta última como variável binária. Como os resultados não foram significativos, as duas foram descartadas e voltou-se ao conjunto de 15 variáveis discriminantes definidas na metodologia.

A seguir são apresentados os resultados das análises para os estados de Alagoas, Goiás, Paraná e São Paulo. No caso de Alagoas, para exemplificar, são mostrados quadros com os resultados tanto da Análise de *Cluster* quanto da Análise Discriminante para o ano 2000. Os demais resultados são apresentados nos Apêndices L, M, N e O. Para finalizar, é apresentado um quadro síntese, o que dá uma visão global dos resultados obtidos.

6.3.1. Alagoas

Com base nos oito indicadores socioeconômicos, os municípios canavieiros foram agrupados em dois *Clusters*: um que, em geral, apresenta melhores resultados (Grupo 1) e outro de piores resultados (Grupo 2). Também foi aplicado um teste de hipótese para verificar se havia igualdade entre os indicadores socioeconômicos dos dois grupos, com o intuito de identificar igualdades/diferenças estatísticas significativas entre eles. O teste empregado na comparação das médias foi o de Mann Whitney.

Os resultados são apresentados na Tabela 5. No processo de agrupamento no ano 2000, 17 municípios canavieiros foram classificados no Grupo 1, enquanto os municípios canavieiros restantes (13) foram classificados no Grupo 2. Apenas os indicadores índice L de Theil e domicílios com instalações sanitárias não apresentam diferenças estatísticas significativas (valor $p > 0,05$). O número de municípios com usinas no grupo de melhores resultados é o dobro do que para o outro grupo, o que induz o entendimento de que, em 2000, os municípios com unidades industriais instaladas tiveram, em geral, melhores indicadores sociais.

Tabela 5 - Resultados do agrupamento de municípios canavieiros em *Clusters* – Alagoas, 2000.

Alagoas 2000			
Indicador / Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor p
	17	13	
	Com usina	Com usina	
	12	6	
População média (mil hab.)	35,35 ($\sigma=15,68$)	19,78 ($\sigma=8,00$)	0,00
Analfabetos	38,856 ($\sigma=5,7$)	46,011 ($\sigma=4,2$)	0,00
Mortalidade infantil	42,538 ($\sigma=5,6$)	59,842 ($\sigma=9,2$)	0,00
Índice L de Theil	0,502 ($\sigma=0,09$)	0,481 ($\sigma=0,1$)	0,58*
Pessoas pobres	70,598 ($\sigma=6,02$)	77,554 ($\sigma=3,8$)	0,00
Esperança de vida	65,443 ($\sigma=1,6$)	61,318 ($\sigma=2,6$)	0,00
IDH-M	0,614 ($\sigma=0,02$)	0,556 ($\sigma=0,02$)	0,00
Iluminação elétrica	0,907 ($\sigma=0,04$)	0,816 ($\sigma=0,07$)	0,00
Instalações sanitárias	0,176 ($\sigma=0,2$)	0,127 ($\sigma=0,1$)	0,49*

*Valor $p > 0,05$ Não existe diferença significativa entre os grupos

Na Análise Discriminante foram utilizados os Grupos 1 e 2 com o objetivo de identificar as variáveis que poderiam diferenciá-los de forma multivariada. Para a aplicação da metodologia Discriminante aos dois *Clusters* procedeu-se a estandardização dos dados, de modo a dar igual importância a todas as variáveis estudadas, independentemente das respectivas escalas ou dimensões.

A Tabela 6 apresenta os resultados, ou seja, as variáveis independentes que contribuem para a discriminação dos grupos, segundo a função linear discriminante de Fisher. O maior valor do coeficiente da função discriminante determina a variável mais importante para a análise. Em ordem decrescente de importância, são elas: cota parte do fundo de participação municipal, área colhida com cana-de-açúcar respeito à área do município, renda média do trabalhador da indústria, receita total, produção de cana-de-açúcar por habitante, participação da cana na economia e participação da cana na agropecuária. O valor *p* associado ao teste F indica que as três primeiras variáveis são estatisticamente significativas, mas as outras variáveis também são importantes na discriminação.

As funções de classificação estão associadas a cada grupo, e a interpretação é que um município pertence ao grupo para o qual o módulo do coeficiente da função de classificação é mais elevado. Neste caso, na Tabela 6 estão ressaltados, para cada variável, os coeficientes da função de classificação que geraram maior pontuação.

O coeficiente de correlação canônica (*R*) da função discriminante obtida indica a habilidade da função para discriminar os grupos, que nesse caso foi de 78%.

Tabela 6 - Resultados Análise Discriminante para Alagoas no ano 2000.

(Continua)

Alagoas 2000					
Coeficiente de correlação canônica <i>R</i> = 0,78					
Variável	Valor F	Valor- <i>p</i>	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Cota-parte do fundo de participação municipal	6,38	0,02	1,71	-2,23	-1,41

Área Cana/Área do município	5,16	0,03	1,07	-1,40	-0,95
Renda Indústria	5,96	0,02	0,88	-1,15	-0,79
Receita total	1,68	0,21	-0,95	1,25	0,78
Produção Cana/Habitante	1,57	0,22	0,79	-1,04	-0,75
Participação cana na economia	1,05	0,32	-0,70	0,92	0,64
Participação cana na Agropecuária	1,17	0,29	-0,45	0,59	0,43

Uma vez que o modelo foi finalizado e a função discriminante foi derivada, para responder como prever a que grupo pertence um determinado caso foram empregadas as funções de classificação. Para avaliar o rigor da predição foi usada a matriz de classificação, que mostra o número de municípios corretamente classificados para cada grupo, como pode ser verificado na Tabela 7.

Tabela 7 – Matriz de classificação para Alagoas no ano 2000.

Alagoas 2000			
Grupo	Porcentagem correta	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	88,2	15	2
Grupo 2	92,3	1	12
Total	99	16	14

Em geral, para o estado de Alagoas, no ano de 1970 são duas as variáveis que diferenciam significativamente os grupos de municípios com melhores e piores indicadores socioeconômicos: participação da cana na economia e participação dos serviços. O coeficiente de correlação canônica (R) da função de discriminação do modelo para esse ano indicou 43% da habilidade da função para discriminar os grupos. Em 1980 a porcentagem de discriminação foi de 77% e as variáveis que conformaram a função discriminante, de maior para menor em ordem de importância, foram: participação da agropecuária, participação dos serviços, produção de cana por habitante, participação da cana na agropecuária e a produtividade da cana-de-açúcar.

A análise para 1991 mostrou que as variáveis receita total, área colhida com cana com respeito à área do município, participação da cana na economia e renda média dos trabalhadores do comércio foram as variáveis com maior discriminação dos grupos de municípios, com um coeficiente da correlação canônica R de 70%.

Para Alagoas, a variável participação da cana-de-açúcar na economia é a única variável inserida no modelo discriminante para três dos quatro anos analisados (1970, 1991 e 2000), com discriminação para o Grupo 2, segundo os valores dos coeficientes da função de classificação 2 (maiores coeficientes). A interpretação é que municípios canavieiros com maior dependência da participação da cana na economia apresentam indicadores socioeconômicos desfavoráveis, quando comparados com municípios canavieiros do mesmo porte. Os resultados obtidos para Alagoas em todos os anos podem ser observados no Apêndice L.

6.3.2. Goiás

Dos resultados da aplicação das técnicas de Análise de *Cluster* e Discriminante para o estado de Goiás, no ano de 1970, tem-se que das oito variáveis discriminantes, quatro são necessárias para atingir a melhor discriminação possível. No caso, a capacidade da função discriminante foi de 50%, dada pelo coeficiente de correlação canônica (R) da função. Uma matriz de classificação com as duas funções lineares de classificação foi derivada, obtendo-se 69,7% de classificações corretas dos municípios nos dois grupos, de melhores e piores indicadores socioeconômicos. A totalidade dos resultados obtidos pode ser observada no Apêndice M.

Para 1980 as variáveis, por ordem de importância decrescente na discriminação dos grupos de municípios, foram: participação da cana na economia, produtividade, área colhida com cana-de-açúcar por área do município e participação da agropecuária. A análise final da classificação dos casos corretamente classificados (ou matriz de classificação) mostrou que 95,8% dos municípios foram classificados com acerto ao utilizar somente essas quatro variáveis.

Do modelo discriminante para 1991, as variáveis independentes, em ordem decrescente da importância na discriminação dos grupos, foram: transferências correntes de tributos estaduais para os municípios, receita total, produtividade da cana-de-açúcar e participação dos serviços. As duas primeiras apresentaram valores estatisticamente significativos na discriminação entre grupos. No entanto, as outras duas também são variáveis importantes na análise.

Em 2000, o modelo discriminatório obtido mostrou que o conjunto de variáveis discriminatórias apresentou boa discriminação entre os municípios considerados ($R = 89\%$). As variáveis selecionadas na análise foram: receita total, cota parte do fundo de participação municipal, participação da cana na economia, renda dos trabalhadores do setor comércio e agropecuária, produção de cana por habitante, produtividade da cana e área de cana colhida dividida pela área do município. Os resultados da matriz de classificação indicam que o modelo classificou corretamente os municípios em 90% dos casos. Os resultados são apresentados no Apêndice M.

A participação da cana na economia nos anos de 1970, 1980 e 2000 é a variável estatisticamente significativa para a função discriminante e com discriminação para o Grupo 2, segundo os coeficientes de classificação; a interpretação é que os municípios com alta participação da cana terão tendência a piores indicadores socioeconômicos.

6.3.3. Paraná

Do processo discriminante para o estado de Paraná obteve-se como resultado, para 1970, que apenas as variáveis participação da agropecuária e área de cana colhida dividida pela área do município são estatisticamente significativas ($p < 0,05$) na diferenciação dos dois grupos; o coeficiente de correlação canônica é 78%.

O coeficiente da função discriminante em 1980 indicou que a variável participação da cana-de-açúcar na economia foi a mais importante na discriminação entre grupos, seguido das variáveis participação da agropecuária e produção de cana por habitante, em relação aos seus valores absolutos. Já para 1991, as variáveis em ordem de importância foram participação da agropecuária, área de cana colhida por área do município e renda da indústria. Os modelos

discriminantes para cada ano explicaram 74% e 63%, respectivamente, quando empregadas essas variáveis na análise.

Com a matriz de classificação foi possível analisar a função discriminante para observar se os municípios foram discriminados corretamente, ou seja, se os grupos propostos de início (Grupo 1 e 2) foram formados corretamente. Para 1980 obteve-se que o Grupo 1 (melhores indicadores) apresentou menor porcentagem de classificações corretas (78,6%) do que o Grupo 2 (91,7%). Em 1991, foram identificadas 75,8% das classificações corretas para o Grupo 1 e 89% para o Grupo 2.

Segundo os coeficientes da função discriminante no ano 2000, obteve-se que as variáveis significativas na diferenciação dos dois grupos, em ordem decrescente de importância, foram: área colhida com cana-de-açúcar por área do município, participação da cana na agropecuária, participação da agropecuária na economia, renda dos trabalhadores do setor serviços, participação da cana na economia, transferências correntes de tributos estaduais e produtividade da cana-de-açúcar. O modelo explicou 77% da diferenciação entre os grupos. Os resultados da Análise Discriminante para todos os anos são apresentados no Apêndice N.

6.3.4. São Paulo

Os resultados obtidos do modelo discriminante no estado de São Paulo, em 1970, indicaram que 46% da discriminação entre o Grupo 1 e 2 foram explicados pelas variáveis: participação da cana-de-açúcar na economia, participação da cana na agropecuária, participação da agropecuária e da indústria na economia e produtividade da cana. Para avaliar o rigor da predição foi utilizada a matriz de classificação, que mostrou que 92,7% dos municípios do Grupo 1 e 35,3% dos municípios do Grupo 2 foram corretamente classificados nos grupos propostos no começo da análise.

Os resultados para 1980 mostram que o valor p foi significativo pelo teste F para as seguintes variáveis discriminantes: participação da indústria, participação dos serviços, produção

de cana-de-açúcar por habitante e participação da cana na agropecuária. O coeficiente de correlação canônica indicou 54% de habilidade da função discriminante para discriminar os grupos.

Seis das quinze variáveis discriminantes foram utilizadas na discriminação entre os Grupos 1 e 2. Em ordem decrescente de importância, são elas: participação da agropecuária, área de cana-de-açúcar colhida por área do município, participação da indústria, renda média da agropecuária, cota parte do fundo de participação municipal e participação da cana na economia.

No ano 2000 as variáveis com maior relevância na discriminação entre os grupos, segundo a função discriminante, foram: participação da agropecuária, cota parte do fundo de participação municipal e renda média dos trabalhadores dos setores indústria, serviços e agropecuária. Neste ano, o rendimento médio dos trabalhadores possuiu um considerável poder de discriminação entre os grupos.

No caso do estado de São Paulo foram comparadas as médias das variáveis dos municípios que foram discriminados corretamente pela matriz de classificação para cada ano estudado. Em primeiro lugar, foram identificados esses municípios, tanto para o Grupo 1, quanto para o Grupo 2. Depois, foi feito o teste de normalidade de Shapiro Wilk e, de acordo com a distribuição dos dados, foi empregado o teste t de Student ou o teste de Mann Whitney. Os resultados para os quatro anos mostraram que não existem diferenças estatísticas significativas para as mesmas variáveis, que na análise da função discriminante contribuíram para a discriminação dos grupos, segundo o teste F (ver Apêndice P com os resultados). Em resumo, as variáveis inseridas nos modelos discriminantes e que permitem a discriminação dos grupos não são estatisticamente diferentes quando da comparação entre os grupos. A hipótese que se tinha antes do teste não foi confirmada.

Os resultados obtidos das Análises de Cluster e Discriminante para os quatro estados mostraram que, em geral, a variável cota parte do fundo de participação municipal, quando pode ser incluída nos modelos discriminatórios, discriminam os municípios para o Grupo 2, o de piores indicadores, ou seja, que quando a dependência de repasse de recursos do Governo Federal é maior o município é classificado no grupo de piores indicadores, como pode ser observado no

Quadro 4. Melhor dito, quanto pior a dinâmica da atividade econômica, piores os indicadores socioeconômicos.

Por outro lado, mas também relativo às finanças públicas, os resultados para a variável receita total não permitiram confirmar a hipótese de que a existência de melhores indicadores socioeconômicos está associada à menor dependência dos governos estadual e federal. Mas chama a atenção que essa variável faz parte dos modelos discriminatórios só para os estados de Alagoas e Goiás; em São Paulo e Paraná não fazem parte dos modelos finais.

Nos casos em que a variável participação da agropecuária na economia é considerada no modelo discriminante, existe tendência de classificação no Grupo 2, o de piores indicadores socioeconômicos. Essa tendência não foi observada apenas para o estado do Paraná em 1991 e 2000, como pode ser conferido no Quadro 4.

As variáveis relacionadas à renda média dos trabalhadores dos setores da economia mostram, principalmente para Goiás e São Paulo, que os municípios canavieiros com melhores indicadores socioeconômicos são aqueles que apresentam maior renda nos setores da economia, no ano 2000. Deve-se lembrar que as variáveis relacionadas à renda média dos trabalhadores foram consideradas apenas para 1991 e 2000, devido à indisponibilidade dos dados em anos anteriores.

Portanto, a hipótese de que os fatores que explicam a existência de melhores indicadores estejam associados à diversificação da atividade econômica, à menor dependência da atividade canavieira e à menor dependência dos governos estadual e federal não foi comprovada.

Quadro 4 – Síntese dos resultados da Análise Discriminante para Alagoas, Goiás, Paraná e São Paulo.

Casos de estudo	Alagoas				Goiás				Paraná				São Paulo			
	1970	1980	1991	2000	1970	1980	1991	2000	1970	1980	1991	2000	1970	1980	1991	2000
Ind. Socioeconômicos																
Participação cana na economia	ooo		ooo	ooo	ooo	ooo		ooo					ooo		ooo	
Participação cana na Agropecuária		ooo		ooo						ooo			ooo	ooo		
Produção Cana/Habitante																
Produtividade						ooo						ooo				
Área Cana/Área do município								ooo	ooo			ooo				
Cota parte do fundo de participação munic.																
Transferência estadual para municípios																
Receita total				ooo			ooo	ooo								
Participação dos Serviços	ooo															
Participação da Agropecuária		ooo				ooo			ooo	ooo			ooo		ooo	ooo
Participação da Indústria																
Renda Indústria																ooo
Renda Comércio			ooo													
Renda Serviços												ooo				
Renda Agropecuária																

- Variável estatisticamente significativa para a f.discriminante e com discriminação para o **Grupo 1**, segundo o coef.da função de classificação
- Variável não estatisticamente significativa para a f.discriminante e com discriminação para o **Grupo 1**, segundo o coef. da função de classificação
- Variável não entrou no modelo
- Variável estatisticamente significativa para a f.discriminante e com discriminação para o **Grupo 2**, segundo o coef. da função de classificação
- Variável não estatisticamente significativa para a f.discriminante e com discriminação para o **Grupo 2**, segundo o coef. da função de classificação

Conclusões

O principal objetivo deste trabalho foi definir um procedimento metodológico que permita a análise da qualidade de vida em municípios nos quais a atividade canavieira é relevante, através de indicadores socioeconômicos censitários. Neste contexto, foram tratados quatro dos principais estados produtores de cana-de-açúcar do Brasil: Alagoas, Goiás, Paraná e São Paulo, considerando informações municipais para a avaliação no âmbito do local e empregando indicadores de fácil acesso para o período de 1970 a 2000. Apesar das limitações de alguns resultados, o objetivo foi alcançado, de uma forma geral. Entretanto, a hipótese de que a atividade canavieira tenha impacto positivo sobre a qualidade de vida nos municípios produtores não pode ser confirmada como era a pretensão inicial.

Foram propostos três objetivos específicos, sendo o primeiro analisar os indicadores socioeconômicos nos municípios nos quais a atividade canavieira é relevante e compará-los com indicadores de municípios similares nos quais a atividade canavieira não possui a mesma importância. O procedimento adotado requereu a definição dos dois grupos de municípios para cada estado, em cada ano estudado. A normalidade da distribuição dos dados dos indicadores foi testada e, finalmente, os grupos foram comparados quanto aos oito indicadores utilizados. Dos resultados pode-se afirmar, com rigor estatístico, que nos quatro estados estudados os municípios canavieiros (MC) apresentam, em geral, melhores indicadores socioeconômicos do que os municípios similares não canavieiros. O estado de São Paulo foi o único que apresentou diferenças significativas entre os grupos em todos os anos, com vantagem dos MC e para os oito indicadores considerados. As diferenças entre municípios não é tão marcante em Goiás, e cabe lembrar que a produção de cana-de-açúcar é mais recente no estado.

Para esse primeiro objetivo específico, a hipótese inicial é de que os municípios canavieiros possuem melhores indicadores socioeconômicos dos que os similares, não canavieiros, a partir dos resultados obtidos e apresentados por Oliveira (2011) e Machado (2012). Portanto, a hipótese foi comprovada. Mais conservadoramente pode ser afirmado que não há evidências de que a atividade canavieira proporcione desvantagens aos municípios sob um enfoque socioeconômico.

O segundo objetivo específico era relativo à análise da evolução dos indicadores socioeconômicos nos dois grupos: o de municípios canavieiros (MC) e o de municípios não canavieiros (MNC). O procedimento adotado foi o da comparação estatística das taxas de evolução dos indicadores, nos dois grupos de municípios, nos períodos 1970 a 2000.

Para isso, foram feitos ajustes de funções de regressão ao conjunto de valores dos indicadores em cada grupo e comparados os coeficientes angulares das retas de regressão dos dois grupos por meio do teste de paralelismo.

O resultado obtido não permitiu aceitar a hipótese de que a evolução dos indicadores socioeconômicos ocorre de forma diferenciada entre os grupos (MC e MNC) pois, com rigor estatístico, é possível concluir que, na média, as taxas de melhoria são diferentes apenas para os indicadores: analfabetos, mortalidade infantil e pessoas pobres, com vantagem do grupo de municípios não canavieiros. Entretanto, a vantagem dos municípios canavieiros sobre os não canavieiros, observada na primeira parte desta dissertação, tende a diminuir com o passar do tempo.

O terceiro objetivo específico estava associado à identificação de fatores que explicam a existência de municípios com melhores indicadores entre aqueles classificados como canavieiros. Foram explorados aspectos tais como diversificação da atividade econômica, menor dependência econômica da atividade canavieira e dependência de repasses dos Governos estadual e federal.

Primeiro os municípios canavieiros foram classificados, de forma não tendenciosa (por Análise de Cluster), em subgrupos de municípios com melhores e piores indicadores. Depois empregou-se a Análise Discriminante com o uso de parâmetros que refletem os aspectos acima mencionados (diversificação da atividade econômica, etc.), buscando-se reproduzir a classificação dos municípios nos mesmos subgrupos.

A aplicação dos procedimentos foi bem sucedida, mas a hipótese de que apenas os fatores acima mencionados podem explicar a existência de municípios com melhores resultados não se comprovou. Não foi possível, com os resultados dessas análises, identificar um padrão nas variáveis que discriminam os grupos (de municípios canavieiros com melhores e piores indicadores). A conclusão é que existem outros fatores, além dos considerados, que podem

melhor explicar a existência de municípios canavieiros com melhores indicadores socioeconômicos. Esses fatores, possivelmente, não podem ser incluídos em modelos Discriminantes como o que aqui foi desenvolvido.

Em relação aos outros trabalhos desenvolvidos no mesmo tema (OLIVEIRA, 2011; MACHADO, 2012), esta dissertação apresenta avanços metodológicos desde o ponto de vista estatístico. Também foram analisados outros estados (Goiás e Paraná) nos quais a atividade canavieira é significativa. Os procedimentos metodológicos definidos e empregados nesta dissertação são os adequados para a comparação de grupos de municípios e também para a análise de evolução dos indicadores. Contudo, é importante incluir os dados do ano 2010 nas análises, que não estavam disponíveis até o fim da dissertação. Por outro lado, há dúvidas sobre a adequação da Análise Discriminante para o cumprimento do terceiro objetivo específico; outras técnicas devem ser mais adequadas para o objetivo proposto.

Embora não tenham sido definidos objetivos específicos a respeito, outros aspectos foram considerados nesta dissertação. Por exemplo, o estado de Paraná foi considerado neste trabalho por ser sede de importantes cooperativas agropecuárias. Nesse sentido, foi analisada se a existência de cooperativas agroindustriais canavieiras tem influência sobre os indicadores socioeconômicos dos municípios canavieiros. Foi feita uma subclassificação de municípios canavieiros paranaenses em municípios com e sem cooperativas. Foram consideradas faixas populacionais e foram feitos os testes estatísticos de comparação entre os grupos. Os resultados desta análise evidenciam que, em termos gerais, não existem diferenças significativas entre municípios produtores de cana em cidades com e sem presença de cooperativas canavieiras.

Outro aspecto considerado foi o impacto, do ponto de vista dos indicadores socioeconômicos, da presença de usinas sucroalcooleiras nos municípios canavieiros. A hipótese é de que esses tivessem melhores indicadores socioeconômicos dos que os similares, canavieiros sem usinas. Foi feita a comparação dos municípios canavieiros com e sem a presença de usinas sucroalcooleiras pelos procedimentos empregados nesta dissertação. A análise mostrou que, em geral, para os quatro estados, não existem diferenças significativas entre os grupos, não sendo possível a comprovação da hipótese inicial.

Referências

- AMARAL, E. F. L. **Elaboração de Indicadores Sociais**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2009. Disponível em: <<http://www.ernestoamaral.com/docs/IndSoc/Aula1slides20091.pdf>>. Acesso em: 02 abril 2013.
- BARROSO, L. P., ARTES, R. **Análise de Multivariada**. Lavras: UFLA, 2003. 157p.
- BEIGUELMAN, B. **Curso pratico de bioestatica**. 5. ed. Ribeirão Preto: Fundação de Pesquisas Científicas de Ribeirão Preto, 2002. 274p.
- BRACARENSE, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. Curitiba: IESDE Brasil S. A. 2012. 288 p.
- BIOSEV. **Setor sucroalcooleiro**. Disponível em: <http://ri.biosev.com/biosev/web/conteudo_pt.asp?idioma=0&conta=28&tipo=30884>. Acesso em: 20 fev. 2013.
- CÂMARA, F.G. **Estatística não paramétrica: testes de hipóteses e medidas de associação**. Monografia SEIO, Departamento de Matemática da Universidade dos Açores, Ponta Delgada, p. 95, 2001.
- CARVALHEIRO, Elizângela Mara. **A agroindústria canavieira do Paraná: evolução histórica e impactos sobre o desenvolvimento local**. 2005. 258p. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo.
- CAZAROTTO, S.; PEREIRA, W. As Cooperativas de Produção Agroindustrial no Paraná e o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul – BRDE como seu Agente Indutor de Desenvolvimento. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, n.122, p.177-200, 2012.
- CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Bioetanol Combustível: uma oportunidade para o Brasil**. 536p. DF, 2009. Disponível em: <www.cgEE.org.br/repositorio/biblioteca>.
- CHEVALIER, S. et al. **User guide to 40 Community Health indicators**. Ottawa: Health and Welfare Canada, 1992.

COLE, R. J. Sustainable Building: Indicators of progress. **Sustainable Building**, n. 4, p. 17, 2002.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento de safra brasileira: cana-de-açúcar**, terceiro levantamento, safra 2012/2013. Brasília, 2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_12_12_10_34_43_boletim_na_portugues_12_2012.pdf>. Acesso em: 01 abril 2013.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**, 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003, 640p.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Plano Decenal da Expansão de Energia 2021**. Disponível em: < http://www.epe.gov.br/PDEE/20130326_1.pdf> Acesso em: 18 fev. 2013.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanço Energético Nacional 2012: Ano base 2011 / Empresa de Pesquisa Energética**, Rio de Janeiro, 2012. 282 p.

FALEIRO, Nilton A. **Estudo sobre os efeitos socioeconômicos da industrialização na região sudoeste de Goiás - 1980 a 2007**. 2010. 116p. Dissertação (Mestrado) - Faculdades Alves Faria – ALFA, Goiás, 2010.

FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **Small-Scale Bioenergy Initiatives: Brief Description and Preliminary Lessons on Livelihood Impacts from Case Studies in Asia, Latin America and Africa**. Food and Agricultural Organization. Roma, 2011.

FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. **Uma experiência de desenvolvimento metodológico para avaliação de programas: o modelo lógico do programa segundo tempo**. Rio de Janeiro: IPEA, 2009. (Texto para discussão n. 139)

FERREIRA, M. L.; LIMA, O. M. B. **Processo de classificação**. In: FAISSOL, S. et al. (Ed). **Tendências atuais na geografia urbano regional: teorização e quantificação**. Rio de Janeiro: IBGE, 1978. p. 113-30.

FIESP – Federação das Indústrias de São Paulo e OLADE - Organização Latino-Americana de Energia. **Mercados energéticos en América y el Caribe**. 1ª ed., 2010.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE DADOS (SEADE). **Análise do PIB do estado de São Paulo em 2010**. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/pib/pdfs/pib_analise_2010.pdf> Acesso em: 01 abril 2013.

GALLOPIN, G. C. Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators. A system approach. **Environmental Modelling & Assessment**, vol. 1, n.3, p. 101- 117, 1996.

GALVAO, R. et al. Concentração na agroindústria canavieira paranaense pós desregulamentação setorial: uma análise aplicada de suas mesorregiões. In: CONGRESSO XLVII DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER), 47., 2009, Porto Alegre. p.1-18.

GASPARATOS, A.; STROMBERG, P.; TAKEUCHI, K. Biofuels, ecosystem services and human wellbeing: Putting biofuels in the ecosystem services narrative. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. n. 142, p. 111– 128, 2011.

GOVERNO DO ESTADO DE GOIÁS - Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento (SEGPLAN). **Estado de Goiás**. Goiânia: SEGPLAN, 2012. Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepim/goias.asp?id_cad=6000>. Acesso em: 01 abril 2013.

GUEDES, T. A.; IVANQUI, I. L.; MARTINS, A. B. T. Comparando equações de regressão em dados de saúde. **Acta Scientiarum Technology**, v. 23, n. 6, p. 1531-1535, 2001.

HAPPY PLANET INDEX (HPI). **The Happy Planet Index: 2012 Report**. The Global index of sustainable well-being. New Economical Foundation. Disponível em: <<http://www.happyplanetindex.org/>>. Acesso em: 06 abril 2013.

HELLIWELL, J.; LAYARD, R.; SACHS, J. World Happiness Report (WHR). **Commissioned for the United Nations Conference on Happiness on April 2nd, 2012**. New York: The Earth Institute, Columbia University.

International Institute for Sustainable Development (IISD). Consultative Group on Sustainable Development Indicators. The Dashboard of Sustainability. Disponível em: <<http://www.iisd.org/cgsdi/dashboard.asp>>. Acesso em: 12 fev. de 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTADISTICA (IBGE). **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável 2008**. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 06 fev. 2013.

_____. **Anuário estatístico do Brasil: 1937-1687**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 04 fev. 2013.

_____. **Estatística da produção agrícola, 2012**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/estProdAgr_2012_03.pdf>. Acesso em: 01 abril 2013.

_____. **Número de municípios nos Censos Demográficos, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação - 1960/2010**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/sinopse/sinopse_tab_brasil_zip.shtm>. Acesso em: 10 Out. 2012.

_____. **Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)**. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/>>. Acesso em: 15 set. 2012.

IPEA. **Dados sociais e regionais do Brasil**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 04 Out. 2012.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações**. 4.ed. Campinas: Alínea, 2009, 141.p.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fonte de dados e aplicações**. Campinas: Alínea, 2001. 146.p

JOHNSON, D. Cluster analysis. **Applied multivariate methods for data analysis**. California: Brooks and Cole Publishing Company, 1998. Chap. 9, p.319-395.

- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. Discrimination and classification. **Applied multivariate statistical analysis**. 6. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2007. Chap. 11, p.575-669.
- KAUFMAN, L.; ROUSEEUW, P. **Finding groups in data: an introduction to cluster analysis**. New Jersey: Jonh Wiley & Sons, 1990, 342p.
- LINDEN, R. Técnicas de Agrupamento. **Revista de Sistemas de Informação da FSMA**, n.4, p. 18-36, 2009.
- LOURENÇO, G.M.; ROMERO, M. Indicadores econômicos. **Economia Empresarial**, v.1, p.27-41, 2002.
- LUNAS, D.A.L.; GARCIA, J.R. A evolução da produção de cana-de-açúcar e o impacto no uso do solo no estado de Goiás. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v.19, n.2, p.374-403, 2011.
- LUSTOSA, A. E.; MELO, L. F. **Felicidade Interna Bruta (FIB): Índice de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<http://www.seplan.gov.br/sep/sep/pub/conj/conj14/artigo05.pdf>>. Acesso em: 07 de abril de 2013.
- MACHADO, Pedro Gerber. **Análise de indicadores socioeconômicos em municípios canavieiros: estudos de caso em São Paulo e Alagoas**. 2012. 155p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MAGALHÃES, Marcos T. Queiroz. **Metodologia para desenvolvimento de sistemas de indicadores: uma aplicação no planejamento e Gestão da política nacional de transportes**. 2004. 152p. (Dissertação Mestrado) - Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília. Brasília, 2004.
- MANN, H. B.; WHITNEY, D. R. On a test of whether one of two random variables is stochastically larger than the order. **The Annals of Mathematical Statistics**, v. 18, n. 1, p. 50-60, 1947.

MAPA. Secretaria de Relações Internacionais do Agronegócio. **Balança Comercial do Agronegócio 2012**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 19 fev. 2012.

MARDIA, A. K. V.; KENT. J. T.; BIBBY, J.M. **Multivariate analysis**. London: Academic Press, 1997, 518p.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **Programa de Disseminação das Estatísticas do Trabalho (PDET)**. Disponível em: < <http://portal.mte.gov.br/portal-pdet/>>. Acesso em: 12 dez. 2012.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009, 496p.

OLIVEIRA, Janaína Garcia. **Estudo dos impactos socioeconômicos regionais do setor sucroalcooleiro**. 2011. 211p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Advancing Sustainable Development 2006**. Disponível em: <<http://www.oecd.org/greengrowth/36277332.pdf>>. Acesso em: 04 abril 2013.

_____. **Advancing Sustainable Development 2005**. Disponível em: <<http://www.oecd.org/greengrowth/36277332.pdf>>. Acesso em: 04 abril 2013.

PICANCO FILHO, A. F. C.; MARIN, J. O. B. A rede política canavieira e seus recursos de poder em Goiás. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 189-197, 2012.

PRESCOTT-ALLEN, R. *The well-being of nations*, Island Press, Washington, DC, 2001.

PROCANA. **Grandes números do setor sucroenergético 2012**. Disponível em: <<http://www.jornalcana.com.br/noticia/ProCana-Brasil/44467+NUMEROS-DO-SETOR-SUCROENERGETICO>>. Acesso em: 28 fev. 2013.

QUEIROZ, Antonio M. Considerações sobre a expansão da cultura da cana-de-açúcar em Goiás entre 2000 e 2010. **Boletim Conjuntura Econômica Goiana**, Instituto Mario Borges de Estatística e Estudos Socioeconômicos (IMB), Goiás, n. 22, p. 39-50, 2012.

RAIS. **Remuneração média dos empregados por setor**. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_anuario_rais/anuario_remuneracoes.htm>. Acesso em: 04 Out. 2012.

RYAN, T.A.; JOINER, B.L. (1976). Normal Probability Plots and Tests for Normality. Technical Report, Statistics Department, The Pennsylvania State University, 1976. Disponível em: <http://www.minitab.com/uploadedFiles/Shared_Resources/Documents/Articles/normal_probability_plots.pdf>. Acesso em: 05 fev. 2013.

SANTOS, M. O. G. **Texto de apoio sobre indicadores sociais**. Évora, 2012. <http://home.uevora.pt/~mosantos/download/IndicadoresSociais_22Jul12.pdf>. Acesso em: 11 abril 2013.

SANTOS, Sérgio Silva dos. **O cultivo da cana-de-açúcar no estado de Alagoas: uma análise comparativa dos efeitos da mecanização no estado de São Paulo**. 2011. 104p. Dissertação (Mestrado) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

SIEGEL, S.; CASTELLAN, N.J. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. New York, NY: McGraw-Hill. v.2, p. 35, 1988.

SISTEMA OCEPAR. **As cooperativas e o desenvolvimento econômico e social do Paraná. 3. ed.** Curitiba, 2012. Disponível em: <http://www.paranacooperativo.coop.br/ppc/images/publicacoes/2013/Cartilha_Pdf_Visualizacao.pdf>. Acesso em: 08 abril 2013.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. **An analysis of variance test for normality (complete samples)**. Biometrika, v. 52, n. 3/4, p. 591–611, 1965.

SHIKIDA, P. F. A.; AZEVEDO, P. F. de; VIAN, C. E. F. Desafios da agroindústria canavieira no Brasil pós-desregulamentação: uma análise das capacidades tecnológicas. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.49, n.3, p.599-628, 2011.

SILVA, A. A.; MIZIARA, F. Avanço do setor sucroalcooleiro e expansão da fronteira agrícola em Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 41, n. 3, p. 399-407, 2011.

- SNEATH, P. H. A.; SOKAL, R. R. **Numeric taxonomy: the principles and practice of numerical classification**. San Francisco: W. H. Freeman, 1973. 573p.
- SOUZA, Agostinho Lopes de. **Análise multivariada para manejo de florestas naturais: alternativas de produção sustentada de madeiras para serraria**. 1989. 255p. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- THOMAS A. R.; BRIAN, L. J. **Normal probability plots and tests for normality**. Pensilvania, 1976. Disponível em: <http://www.minitab.com/uploadedFiles/Shared_Resources/Documents/Articles/normal_probability_plots.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2013.
- UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇUCAR (UNICA). **Agroenergia em curso-Projeto Agora**. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/projeto-agora/>> Acesso em: 20 fev. 2013.
- UNICA (União da Indústria de Cana-de-açúcar). **Dados e Cotações – Estatísticas, Produção Brasil**. 2009. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/>>. Acesso em: 10 fev. de 2012.
- WACKERNAGEL, M.; REES, W. Our ecological footprint. **The new catalyst bioregional series**. Gabriola Island, B.C.: New Society Publishers, 1996.
- WALTER, A. C. et al. (2008). **Sustainability Analysis of the Brazilian Bio-ethanol**. British Embassy and DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs), Campinas, nov. de 2008.
- WILKINSON, L.; DALLAL, G. E. Tests of significance in forward selection regression with an F-to enter stopping rule. **Technometrics**. n. 23, p. 377–380, 1981.
- WORLD HAPPINESS REPORT. The Earth Institute, Columbia University, New York, USA. 2012.

Apêndice A- Resultados / Classificação de municípios em grupos de canaveiros e não canaveiros

Tabela A. 1 – Classificação MC e MNC para Alagoas.

Alagoas	1970	1980	1991	2000
MC *(Excluindo maceió do estudo)	23	24	29	30
MNC	46	46	46	48
M. Excluídos	25	24	22	23
Num. Total de Municípios	94	94	97	101
População MC (1000)	6,2-51,5	7,4-52,7	7,4-57,4	6,9-62,5
População MNC (1000)	6,2-34,2	7,4-40,3	7,4-41,2	7,0-42,9
Produção cana total no estado (ton)	8506358	16903261	21708841	27254873
Num. de municípios com usina	14	16	18	18
Num. Usinas por ano	18	22	24	24

Tabela A. 2 - Classificação MC e MNC para Goiás.

Goiás	1970	1980	1991	2000
MC**	65	47	21	24
MNC	94	116	167	212
M. Excluídos	10	8	23	6
Num. Total de Municípios	169	171	211	242
População MC (1000)	2,2-64,2	2,2-180,0	2,4-96,3	1,8-116,5
População MNC (1000)	2,3-43,2	2,2-42,9	2,5-79,5	1,9-105,7
Produção de cana total no estado (t)	886947	1440895	7136100	10162959
Num. de municípios com usina	1	4	7	10
Num. Usinas por ano	1	4	8	11

**Para GO foi excluído Goiânia para os anos 1970 e 1980. Em 1970 Goiânia tinha 380.773 habitantes e o município anterior na faixa populacional, só tinha 64.162 habitantes. Em 1980 tinha 717.519 habitantes e o município anterior 180.012 habitantes; para os outros anos a produção de cana era baixa..

Tabela A. 3 - Classificação MC e MNC para Paraná.

Paraná	1970	1980	1991	2000
MC***	43	26	56	64
MNC	225	248	260	328
M. Excluídos	20	16	7	7
Num. Total de Municípios	288	290	323	399
População MC (1000)	4,8-121,3	3,1-168,3	2,2-100,2	2,2-288,6
População MNC (1000)	5,1-78,6	3,2-163,4	2,3-95,2	2,2-273,6
Produção de cana total no estado (t)	2475469	4501707	12218580	23191970
Num. de municípios com usina	8	13	18	21
Num. Usinas por ano	10	16	21	24

***Para PR foi excluído Londrina para o ano 1970, que tinha 228.101 habitantes e o município anterior na faixa populacional só tinha 121.374 habitantes.

Tabela A. 4 - Classificação MC e MNC para São Paulo.

São Paulo	1970	1980	1991	2000
MC	103	135	172	192
MNC	435	429	393	446
M. Excluídos	33	7	7	7
Num. Total de Municípios	571	571	572	645
População MC (1000)	2,7-212,8	0,9-318,5	0,7-436,6	0,795-969,3
População MNC (1000)	2,7-201,6	1,0-287,5	1,2-428,9	0,991-703,1
Produção de cana total no estado (t)	40419708	76303032	136200000	189040000
Num. de municípios com usina	49	69	101	109
Num. Usinas por ano	71	97	139	148

Apêndice B – Resultados / Classificação de municípios canavieiros em grupos de municípios com e sem usinas sucroalcooleiras

Tabela B. 1 – Classificação de MC em municípios com e sem usina para Alagoas.

Alagoas	1970	1980	1991	2000
Municípios Canavieiros com usina	14	16	18	18
Municípios Canavieiros sem usina	9	8	11	12
Numero Total de MC	23	24	29	30
População MC (1000)	6,2-51,5	7,4-52,7	7,4-57,4	6,9-62,5
Produção cana total no estado (ton)	8506358	16903261	21708841	27254873

Tabela B. 2 - Classificação de MC em municípios com e sem usina para Goiás.

Goiás	1970	1980	1991	2000
Municípios Canavieiros com usina	1	4	7	10
Municípios Canavieiros sem usina	64	43	14	14
Numero Total de MC	65	47	21	24
População MC (1000)	2,2-64,2	2,2-180,0	2,4-96,3	1,8-116,5
Produção cana total no estado (ton)	886947	1440895	7136100	10162959

Tabela B. 3 - Classificação de MC em municípios com e sem usina para Paraná.

Paraná	1970	1980	1991	2000
Municípios Canavieiros com usina	8	13	18	21
Municípios Canavieiros sem usina	35	13	38	43
Numero Total de MC	43	26	56	64
População MC (1000)	4,8-121,3	3,1-168,3	2,2-100,2	2,2-288,6
Produção cana total no estado (ton)	2475469	4501707	12218580	23191970

Tabela B. 4 - Classificação de MC em municípios com e sem usina para São Paulo.

São Paulo	1970	1980	1991	2000
Municípios Canavieiros com usina	49	69	101	109
Municípios Canavieiros sem usina	54	66	71	83
Numero Total de MC	103	135	172	192
População MC (1000)	2,7-212,8	0,9-318,5	0,7-436,6	0,795-969,3
Produção cana total no estado (ton)	40419708	76303032	136200000	189040000

Apêndice C – Resultados / Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros –Alagoas

Tabela C. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros - Alagoas, 1970 e 1980.

Alagoas 1970					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
			(P - valor)		
Analfabetos	MC	68,62 ($\sigma\pm 7,7$)	0,01	--	0,2937 *
	MNC	70,15 ($\sigma\pm 7,8$)	0,01		
Mortalidade infantil	MC	192,46 ($\sigma\pm 14,6$)	0,01	--	0,0029
	MNC	207,24 ($\sigma\pm 29,1$)	0,1		
Índice L de Theil	MC	0,31 ($\sigma\pm 0,05$)	0,1	--	0,9432 *
	MNC	0,34 ($\sigma\pm 0,12$)	0,01		
Pessoas pobres	MC	89,89 ($\sigma\pm 3,14$)	0,1	--	0
	MNC	95,41 ($\sigma\pm 3,4$)	0,01		
Esperança de vida	MC	48,35 ($\sigma\pm 1,06$)	0,1	0,033	--
	MNC	47,33 ($\sigma\pm 3,1$)	0,1		
IDH-M	MC	0,27 ($\sigma\pm 0,03$)	0,028	--	0
	MNC	0,23 ($\sigma\pm 0,04$)	0,01		
Iluminação elétrica	MC	0,18 ($\sigma\pm 0,11$)	0,01	1E-04	--
	MNC	0,1 ($\sigma\pm 0,1$)	0,01		
Instalações sanitárias	MC	0 ($\sigma\pm 0$)	0,1	0,970*	--
	MNC	0,03 ($\sigma\pm 0,03$)	0,086		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Alagoas 1980					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
			(P - valor)		
Analfabetos	MC	63,73 ($\sigma\pm 7,74$)	0,01	--	0,7197*
	MNC	64,98 ($\sigma\pm 7,71$)	0,1		
Mortalidade infantil	MC	152,91 ($\sigma\pm 17,8$)	0,1	0,256*	--
	MNC	160,28 ($\sigma\pm 36,09$)	0,1		
Índice L de Theil	MC	0,35 ($\sigma\pm 0,09$)	0,033	--	0,2524*
	MNC	0,39 ($\sigma\pm 0,14$)	0,01		
Pessoas pobres	MC	70,41 ($\sigma\pm 5,7$)	0,1	--	0
	MNC	83,31 ($\sigma\pm 6,7$)	0,011		
Esperança de vida	MC	52,69 ($\sigma\pm 2,2$)	0,1	0,205*	--
	MNC	51,82 ($\sigma\pm 3,4$)	0,1		
IDH-M	MC	0,36 ($\sigma\pm 0,04$)	0,01	--	0
	MNC	0,31 ($\sigma\pm 0,04$)	0,1		
Iluminação elétrica	MC	0,42 ($\sigma\pm 0,14$)	0,1	--	0
	MNC	0,22 ($\sigma\pm 0,11$)	0,01		
Instalações sanitárias	MC	0,01 ($\sigma\pm 0,03$)	0,01	--	0,0354
	MNC	0,007 ($\sigma\pm 0,05$)	0,01		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela C. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros - Alagoas, 1991 e 2000.

Alagoas 1991					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
			(P - valor)		
Analfabetos	MC	56,13 ($\sigma \pm 8,5$)	0,1	0,610*	--
	MNC	57,16 ($\sigma \pm 8,3$)	0,096		
Mortalidade infantil	MC	75,59 ($\sigma \pm 12,8$)	0,1	0,001	--
	MNC	87,24 ($\sigma \pm 14,6$)	0,1		
Índice L de Theil	MC	0,38 ($\sigma \pm 0,09$)	0,1	--	0,0257
	MNC	0,43 ($\sigma \pm 0,1$)	0,042		
Pessoas pobres	MC	77,62 ($\sigma \pm 6,4$)	0,1	--	0,0029
	MNC	82,21 ($\sigma \pm 6,5$)	0,01		
Esperança de vida	MC	57,51 ($\sigma \pm 2,4$)	0,1	0,001	--
	MNC	55,49 ($\sigma \pm 2,7$)	0,1		
IDH-M	MC	0,37 ($\sigma \pm 0,05$)	0,034	--	0,0155
	MNC	0,35 ($\sigma \pm 0,05$)	0,038		
Iluminação elétrica	MC	0,64 ($\sigma \pm 0,1$)	0,1	0,366*	--
	MNC	0,6 ($\sigma \pm 0,1$)	0,1		
Instalações sanitárias	MC	0,01 ($\sigma \pm 0,06$)	0,01	--	0,7268*
	MNC	0,01 ($\sigma \pm 0,08$)	0,01		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Alagoas 2000					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
			(P - valor)		
Analfabetos	MC	41,96 ($\sigma \pm 6,2$)	0,1	--	0,0095
	MNC	45,36 ($\sigma \pm 6,2$)	0,01		
Mortalidade infantil	MC	50,04 ($\sigma \pm 11,3$)	0,1	--	0,069*
	MNC	55,67 ($\sigma \pm 13,5$)	0,015		
Índice L de Theil	MC	0,49 ($\sigma \pm 0,1$)	0,024	--	0,0006
	MNC	0,59 ($\sigma \pm 0,13$)	0,033		
Pessoas pobres	MC	73,61 ($\sigma \pm 6,2$)	0,1	--	0,005
	MNC	77,61 ($\sigma \pm 7,06$)	0,01		
Esperança de vida	MC	63,66 ($\sigma \pm 2,9$)	0,1	--	0,0414
	MNC	62,09 ($\sigma \pm 2,9$)	0,037		
IDH-M	MC	0,59 ($\sigma \pm 0,04$)	0,1	0,039	--
	MNC	0,57 ($\sigma \pm 0,04$)	0,1		
Iluminação elétrica	MC	0,87 ($\sigma \pm 0,08$)	0,01	--	0,0008
	MNC	0,79 ($\sigma \pm 0,12$)	0,041		
Instalações sanitárias	MC	0,16 ($\sigma \pm 0,1$)	0,01	--	0,0048
	MNC	0,07 ($\sigma \pm 0,1$)	0,01		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Apêndice D – Resultados / Comparação de municípios canavieiros e não canavieiros – Goiás

Tabela D. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros - Goiás, 1970 e 1980.

Goiás 1970					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
			(P - valor)		
Analfabetos	MC	42,66 ($\sigma \pm 9,4$)	0,1	--	0,2948*
	MNC	41,38 ($\sigma \pm 9,9$)	0,01		
Mortalidade infantil	MC	91,56 ($\sigma \pm 18,9$)	0,027	--	0,9024*
	MNC	90,92 ($\sigma \pm 20,1$)	0,01		
Índice L de Theil	MC	0,34 ($\sigma \pm 0,1$)	0,1	--	0,7899*
	MNC	0,34 ($\sigma \pm 0,1$)	0,01		
Pessoas pobres	MC	84,57 ($\sigma \pm 6,2$)	0,1	0,213*	--
	MNC	85,81 ($\sigma \pm 5,9$)	0,1		
Esperança de vida	MC	51,34 ($\sigma \pm 2,9$)	0,1	0,793*	--
	MNC	51,46 ($\sigma \pm 3,1$)	0,1		
IDH-M	MC	0,36 ($\sigma \pm 0,04$)	0,1	--	0,5667*
	MNC	0,36 ($\sigma \pm 0,05$)	0,011		
Iluminação elétrica	MC	0,15 ($\sigma \pm 0,12$)	0,01	--	0,5668*
	MNC	0,14 ($\sigma \pm 0,11$)	0,01		
Instalações sanitárias	MC	0,01 ($\sigma \pm 0,04$)	0,01	--	0,0436
	MNC	0,001 ($\sigma \pm 0,01$)	0,1		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Goiás 1980					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
			(P - valor)		
Analfabetos	MC	33,19 ($\sigma \pm 8,5$)	0,027	--	0,9125*
	MNC	33,37 ($\sigma \pm 8,7$)	0,01		
Mortalidade infantil	MC	60,12 ($\sigma \pm 11,9$)	0,082	--	0,6377*
	MNC	60,62 ($\sigma \pm 13,7$)	0,01		
Índice L de Theil	MC	0,51 ($\sigma \pm 0,1$)	0,1	--	0,4126*
	MNC	0,5 ($\sigma \pm 0,1$)	0,01		
Pessoas pobres	MC	50,71 ($\sigma \pm 12,2$)	0,03	--	0,1364*
	MNC	53,52 ($\sigma \pm 12,3$)	0,1		
Esperança de vida	MC	56,76 ($\sigma \pm 2,5$)	0,1	--	0,4002*
	MNC	56,91 ($\sigma \pm 2,6$)	0,01		
IDH-M	MC	0,56 ($\sigma \pm 0,09$)	0,058	0,178*	--
	MNC	0,54 ($\sigma \pm 0,09$)	0,1		
Iluminação elétrica	MC	0,41 ($\sigma \pm 0,1$)	0,1	0,041	--
	MNC	0,35 ($\sigma \pm 0,16$)	0,1		
Instalações sanitárias	MC	0,06 ($\sigma \pm 0,1$)	0,01	--	0,0002
	MNC	0,01 ($\sigma \pm 0,03$)	0,01		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela D. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros - Goiás, 1991 e 2000.

Goiás 1991					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
				(P - valor)	
Analfabetos	MC	22,38 ($\sigma\pm 3,7$)	0,1	--	0,1189*
	MNC	24,98 ($\sigma\pm 7,1$)	0,01		
Mortalidade infantil	MC	30,44 ($\sigma\pm 6,4$)	0,1	--	0,0796*
	MNC	33,62 ($\sigma\pm 8,5$)	0,01		
Índice L de Theil	MC	0,49 ($\sigma\pm 0,1$)	0,01	--	0,201*
	MNC	0,51 ($\sigma\pm 0,09$)	0,1		
Pessoas pobres	MC	40,93 ($\sigma\pm 9,4$)	0,089	--	0,0041
	MNC	48,85 ($\sigma\pm 11,5$)	0,01		
Esperança de vida	MC	64,59 ($\sigma\pm 2,2$)	0,1	0,073*	--
	MNC	63,6 ($\sigma\pm 2,7$)	0,094		
IDH-M	MC	0,63 ($\sigma\pm 0,07$)	0,1	0,009	--
	MNC	0,59 ($\sigma\pm 0,07$)	0,1		
Iluminação elétrica	MC	0,81 ($\sigma\pm 0,1$)	0,1	--	0,0218
	MNC	0,72 ($\sigma\pm 0,18$)	0,01		
Instalações sanitárias	MC	0,08 ($\sigma\pm 0,13$)	0,1	--	0,0004
	MNC	0,03 ($\sigma\pm 0,1$)	0,01		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Goiás 2000					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
				(P - valor)	
Analfabetos	MC	17,5 ($\sigma\pm 4,6$)	0,1	--	0,824*
	MNC	17,59 ($\sigma\pm 4,8$)	0,01		
Mortalidade infantil	MC	24,03 ($\sigma\pm 6,0$)	0,018	--	0,5961*
	MNC	24,82 ($\sigma\pm 7,4$)	0,01		
Índice L de Theil	MC	0,53 ($\sigma\pm 0,10$)	0,1	--	0,9799*
	MNC	0,54 ($\sigma\pm 0,11$)	0,01		
Pessoas pobres	MC	33,18 ($\sigma\pm 10,8$)	0,072	--	0,0471
	MNC	37,56 ($\sigma\pm 11,6$)	0,01		
Esperança de vida	MC	69,09 ($\sigma\pm 2,2$)	0,05	--	0,5923*
	MNC	68,87 ($\sigma\pm 2,7$)	0,03		
IDH-M	MC	0,74 ($\sigma\pm 0,04$)	0,1	--	0,2757*
	MNC	0,73 ($\sigma\pm 0,04$)	0,01		
Iluminação elétrica	MC	0,94 ($\sigma\pm 0,07$)	0,01	--	0,075*
	MNC	0,9 ($\sigma\pm 0,1$)	0,01		
Instalações sanitárias	MC	0,15 ($\sigma\pm 0,2$)	0,01	--	0,1037*
	MNC	0,05 ($\sigma\pm 0,1$)	0,01		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Apêndice E – Resultados / Comparação de municípios canavieiros e não canavieiros – Paraná

Tabela E. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros - Paraná, 1970 e 1980.

Paraná 1970					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
				(P - valor)	
Analfabetos	MC	34,67 ($\sigma\pm 9,3$)	0,10	0,357*	--
	MNC	36,13 ($\sigma\pm 9,7$)	0,10		
Mortalidade infantil	MC	92,45 ($\sigma\pm 15,5$)	0,10	0,003	--
	MNC	100,98 ($\sigma\pm 20,58$)	0,07		
Índice L de Theil	MC	0,35 ($\sigma\pm 0,08$)	0,10	--	0,0408
	MNC	0,32 ($\sigma\pm 0,09$)	0,01		
Pessoas pobres	MC	80,52 ($\sigma\pm 9,1$)	0,01	--	0,0863*
	MNC	82,90 ($\sigma\pm 7,8$)	0,01		
Esperança de vida	MC	54,20 ($\sigma\pm 2,3$)	0,10	0,004	--
	MNC	52,97 ($\sigma\pm 3,0$)	0,10		
IDH-M	MC	0,40 ($\sigma\pm 0,05$)	0,01	--	0,0165
	MNC	0,38 ($\sigma\pm 0,05$)	0,01		
Iluminação elétrica	MC	0,24 ($\sigma\pm 0,18$)	0,01	--	0,0336
	MNC	0,18 ($\sigma\pm 0,14$)	0,01		
Instalações sanitárias	MC	0,02 ($\sigma\pm 0,05$)	0,01	--	0,0021
	MNC	0,006 ($\sigma\pm 0,03$)	0,01		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Paraná 1980					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
				(P - valor)	
Analfabetos	MC	27,49 ($\sigma\pm 5,5$)	0,223	0,142*	--
	MNC	25,75 ($\sigma\pm 7,5$)	0,1		
Mortalidade infantil	MC	65,69 ($\sigma\pm 10,9$)	0,073	--	0,5376*
	MNC	63,77 ($\sigma\pm 12,0$)	0,01		
Índice L de Theil	MC	0,46 ($\sigma\pm 0,10$)	0,1	--	0,4382*
	MNC	0,48 ($\sigma\pm 0,13$)	0,01		
Pessoas pobres	MC	44,44 ($\sigma\pm 10,6$)	0,1	--	0,0127
	MNC	50,41 ($\sigma\pm 11,4$)	0,049		
Esperança de vida	MC	58,67 ($\sigma\pm 1,9$)	0,1	--	0,5341*
	MNC	59,05 ($\sigma\pm 2,2$)	0,04		
IDH-M	MC	0,60 ($\sigma\pm 0,07$)	0,1	--	0,2506*
	MNC	0,58 ($\sigma\pm 0,08$)	0,01		
Iluminação elétrica	MC	0,63 ($\sigma\pm 0,1$)	0,1	--	0
	MNC	0,46 ($\sigma\pm 0,2$)	0,05		
Instalações sanitárias	MC	0,08 ($\sigma\pm 0,1$)	0,1	--	0,0056
	MNC	0,01 ($\sigma\pm 0,06$)	0,01		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela E. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros - Paraná, 1991 e 2000.

Paraná 1991					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
			(P - valor)		
Analfabetos	MC	21,06 ($\sigma\pm 4,5$)	0,1	0,073*	--
	MNC	19,74 ($\sigma\pm 6,4$)	0,1		
Mortalidade infantil	MC	39,72 ($\sigma\pm 9,9$)	0,01	--	0,2891*
	MNC	40,97 ($\sigma\pm 9,8$)	0,01		
Índice L de Theil	MC	0,49 ($\sigma\pm 0,09$)	0,01	--	0,0038
	MNC	0,53 ($\sigma\pm 0,1$)	0,01		
Pessoas pobres	MC	40,97 ($\sigma\pm 11,0$)	0,1	--	0
	MNC	51,25 ($\sigma\pm 13,5$)	0,01		
Esperança de vida	MC	65,33 ($\sigma\pm 2,6$)	0,1	--	0,2891*
	MNC	64,98 ($\sigma\pm 2,6$)	0,01		
IDH-M	MC	0,64 ($\sigma\pm 0,07$)	0,1	--	0,0022
	MNC	0,61 ($\sigma\pm 0,08$)	0,01		
Iluminação elétrica	MC	0,93 ($\sigma\pm 0,05$)	0,01	--	0
	MNC	0,84 ($\sigma\pm 0,1$)	0,01		
Instalações sanitárias	MC	0,09 ($\sigma\pm 0,1$)	0,01	--	0,0441
	MNC	0,03 ($\sigma\pm 0,09$)	0,01		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Paraná 2000					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
			(P - valor)		
Analfabetos	MC	15,0 ($\sigma\pm 3,4$)	0,1	0,749*	--
	MNC	14,83 ($\sigma\pm 5,3$)	0,076		
Mortalidade infantil	MC	19,86 ($\sigma\pm 5,0$)	0,011	--	0,046
	MNC	21,51 ($\sigma\pm 6,8$)	0,046		
Índice L de Theil	MC	0,46 ($\sigma\pm 0,08$)	0,1	--	0
	MNC	0,53 ($\sigma\pm 0,1$)	0,01		
Pessoas pobres	MC	26,34 ($\sigma\pm 7,9$)	0,1	--	0
	MNC	36,88 ($\sigma\pm 12,6$)	0,01		
Esperança de vida	MC	69,61 ($\sigma\pm 2,3$)	0,024	--	0,0464
	MNC	69,0 ($\sigma\pm 3,0$)	0,035		
IDH-M	MC	0,75 ($\sigma\pm 0,03$)	0,1	0,002	--
	MNC	0,73 ($\sigma\pm 0,04$)	0,1		
Iluminação elétrica	MC	0,97 ($\sigma\pm 0,02$)	0,01	--	0
	MNC	0,93 ($\sigma\pm 0,08$)	0,01		
Instalações sanitárias	MC	0,20 ($\sigma\pm 0,2$)	0,01	--	0,0014
	MNC	0,10 ($\sigma\pm 0,1$)	0,01		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Apêndice F – Resultados / Comparação de municípios canavieiros e não canavieiros – São Paulo

Tabela F. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros – São Paulo, 1970 e 1980.

São Paulo 1970					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t (P - valor)	Mann-W
	MNC	30,33 ($\sigma\pm 7,9$)	0,01	--	0
Mortalidade infantil	MC	80,39 ($\sigma\pm 14,6$)	0,01	--	0
	MNC	93,02 ($\sigma\pm 20,0$)	0,01	--	0
Índice L de Theil	MC	0,34 ($\sigma\pm 0,09$)	0,1	--	0,0001
	MNC	0,38 ($\sigma\pm 0,09$)	0,022	--	
Pessoas pobres	MC	58,71 ($\sigma\pm 11,6$)	0,1	--	0
	MNC	70,27 ($\sigma\pm 14,3$)	0,01	--	0
Esperança de vida	MC	55,35 ($\sigma\pm 2,3$)	0,019	--	0
	MNC	53,38 ($\sigma\pm 3,0$)	0,01	--	0
IDH-M	MC	0,51 ($\sigma\pm 0,06$)	0,1	--	0
	MNC	0,45 ($\sigma\pm 0,07$)	0,01	--	0
luminação elétrica	MC	0,74 ($\sigma\pm 0,18$)	0,01	--	0
	MNC	0,56 ($\sigma\pm 0,33$)	0,01	--	0
Instalações sanitárias	MC	0,37 ($\sigma\pm 0,22$)	0,1	--	0
	MNC	0,21 ($\sigma\pm 0,26$)	0,01	--	0

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

São Paulo 1980					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t (P - valor)	Mann-W
	MNC	22,75 ($\sigma\pm 6,1$)	0,01	--	0
Mortalidade infantil	MC	53,5 ($\sigma\pm 11,2$)	0,1	--	0
	MNC	59,48 ($\sigma\pm 12,8$)	0,037	--	0
Índice L de Theil	MC	0,42 ($\sigma\pm 0,13$)	0,01	--	0,05
	MNC	0,44 ($\sigma\pm 0,12$)	0,01	--	
Pessoas pobres	MC	18,99 ($\sigma\pm 10,1$)	0,01	--	0
	MNC	31,7 ($\sigma\pm 13,4$)	0,023	--	0
Esperança de vida	MC	60,34 ($\sigma\pm 2,3$)	0,076	--	0
	MNC	59,16 ($\sigma\pm 2,5$)	0,044	--	0
IDH-M	MC	0,71 ($\sigma\pm 0,04$)	0,01	--	0
	MNC	0,66 ($\sigma\pm 0,07$)	0,01	--	0
luminação elétrica	MC	0,91 ($\sigma\pm 0,08$)	0,01	--	0
	MNC	0,79 ($\sigma\pm 0,1$)	0,01	--	0
Instalações sanitárias	MC	0,52 ($\sigma\pm 0,21$)	0,01	--	0
	MNC	0,27 ($\sigma\pm 0,24$)	0,1	--	0

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela F. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros e não canavieiros – São Paulo, 1991 e 2000.

São Paulo 1991					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
			(P - valor)		
Analfabetos	MC	14,54 ($\sigma\pm 3,7$)	0,01	--	0
	MNC	16,72 ($\sigma\pm 4,9$)	0,1		
Mortalidade infantil	MC	24,28 ($\sigma\pm 6,0$)	0,01	--	0
	MNC	29,15 ($\sigma\pm 8,5$)	0,01		
Índice L de Theil	MC	0,42 ($\sigma\pm 0,10$)	0,1	--	0,0001
	MNC	0,47 ($\sigma\pm 0,13$)	0,01		
Pessoas pobres	MC	24,02 ($\sigma\pm 10,7$)	0,01	--	0
	MNC	36,75 ($\sigma\pm 14,4$)	0,031		
Esperança de vida	MC	69,59 ($\sigma\pm 2,1$)	0,01	--	0
	MNC	67,91 ($\sigma\pm 2,8$)	0,01		
IDH-M	MC	0,75 ($\sigma\pm 0,05$)	0,01	--	0
	MNC	0,69 ($\sigma\pm 0,07$)	0,01		
Iluminação elétrica	MC	0,95 ($\sigma\pm 0,05$)	0,01	--	0
	MNC	0,93 ($\sigma\pm 0,07$)	0,01		
Instalações sanitárias	MC	0,71 ($\sigma\pm 0,1$)	0,01	--	0
	MNC	0,49 ($\sigma\pm 0,2$)	0,01		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

São Paulo 2000					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
			(P - valor)		
Analfabetos	MC	10,13 ($\sigma\pm 2,6$)	0,1	0	--
	MNC	11,72 ($\sigma\pm 3,7$)	0,082		
Mortalidade infantil	MC	13,78 ($\sigma\pm 3,7$)	0,01	--	0
	MNC	16,13 ($\sigma\pm 5,4$)	0,01		
Índice L de Theil	MC	0,45 ($\sigma\pm 0,09$)	0,01	--	0,0165
	MNC	0,47 ($\sigma\pm 0,09$)	0,01		
Pessoas pobres	MC	16,51 ($\sigma\pm 5,9$)	0,01	--	0
	MNC	22,76 ($\sigma\pm 10,0$)	0,01		
Esperança de vida	MC	72,51 ($\sigma\pm 2,1$)	0,1	--	0
	MNC	71,30 ($\sigma\pm 2,6$)	0,01		
IDH-M	MC	0,79 ($\sigma\pm 0,03$)	0,1	--	0
	MNC	0,77 ($\sigma\pm 0,04$)	0,01		
Iluminação elétrica	MC	0,97 ($\sigma\pm 0,04$)	0,01	--	0,0199
	MNC	0,96 ($\sigma\pm 0,05$)	0,01		
Instalações sanitárias	MC	0,83 ($\sigma\pm 0,1$)	0,01	--	0
	MNC	0,63 ($\sigma\pm 0,2$)	0,01		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Apêndice G – Resultados / Comparação de grupos de municípios canavieiros com e sem usinas sucroalcooleiras – Alagoas

Tabela G. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas – Alagoas, 1970 e 1980.

Alagoas 1970					Alagoas 1980				
Indicador	Estatística	Municípios		Mann Whitney	Indicador	Estatística	Municípios		Mann Whitney
		Com usina	Sem usina				Com usina	Sem usina	
Núm. Municípios		8	7	(P-valor)	Núm. Municípios		10	6	(P-valor)
População (mil hab.)		6,9 - 26,6			População (mil hab.)		11,8 - 31,2		
Analfabetos	Média	68,970	70,870	0,685	Analfabetos	Média	66,450	64,900	0,356
	Desvio P.	6,12	7,55			Desvio P.	3,55	3,36	
Mortalidade infantil	Média	189,190	195,910	0,35	Mortalidade infantil	Média	154,860	152,560	0,913
	Desvio P.	9,790	8,36			Desvio P.	22,910	6,28	
Índice L de Theil	Média	0,29	0,330	0,221	Índice L de Theil	Média	0,31	0,330	0,231
	Desvio P.	0,050	0,04			Desvio P.	0,060	0,04	
Pessoas pobres	Média	91,220	90,370	0,685	Pessoas pobres	Média	71,640	70,350	0,587
	Desvio P.	3,25	2,08			Desvio P.	5,90	4,87	
Esperança de vida	Média	48,840	48,240	0,559	Esperança de vida	Média	52,210	52,880	0,578
	Desvio P.	1,160	0,84			Desvio P.	2,930	0,72	
IDH-M	Média	0,26	0,250	0,642	IDH-M	Média	0,34	0,350	0,786
	Desvio P.	0,020	0,01			Desvio P.	0,010	0,02	
Iluminação elétrica	Média	0,160	0,140	0,524	Iluminação elétrica	Média	0,390	0,370	0,415
	Desvio P.	0,06	0,06			Desvio P.	0,06	0,13	
Instalações sanitárias	Média	0,000	0,000		Instalações sanitárias	Média	0,001	0,005	0,706
	Desvio P.	0,000	0,00			Desvio P.	0,004	0,01	

* P-valor < 0,05 Existe diferença significativa entre os grupos

Tabela G. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas – Alagoas, 1991 e 2000.

Alagoas 1991					Alagoas 2000				
Indicador	Estatística	Municípios		Mann Whitney	Indicador	Estatística	Municípios		Mann Whitney
		Com usina	Sem usina				Com usina	Sem usina	
Núm. Municípios		9	8	(P-valor)	Núm. Municípios		9	7	(P-valor)
População (mil hab.)		11,4 - 29,2			População (mil hab.)		17,5 - 31,2		
Analfabetos	Média	58,180	57,200	1,000	Analfabetos	Média	44,550	41,880	0,168
	Desvio P.	5,88	4,30			Desvio P.	4,09	4,03	
Mortalidade infantil	Média	72,650	83,670	0,067	Mortalidade infantil	Média	50,990	47,420	0,397
	Desvio P.	11,770	10,41			Desvio P.	9,830	5,60	
Índice L de Theil	Média	0,35	0,360	0,885	Índice L de Theil	Média	0,47	0,500	0,596
	Desvio P.	0,060	0,07			Desvio P.	0,080	0,09	
Pessoas pobres	Média	79,970	79,830	1	Pessoas pobres	Média	75,090	75,550	0,832
	Desvio P.	5,61	5,07			Desvio P.	4,17	4,93	
Esperança de vida	Média	57,770	56,050	0,083	Esperança de vida	Média	63,220	64,470	0,244
	Desvio P.	1,850	2,04			Desvio P.	2,520	2,03	
IDH-M	Média	0,36	0,350	0,596	IDH-M	Média	0,57	0,590	0,34
	Desvio P.	0,030	0,03			Desvio P.	0,020	0,02	
Iluminação elétrica	Média	0,640	0,630	0,961	Iluminação elétrica	Média	0,850	0,850	0,525
	Desvio P.	0,17	0,17			Desvio P.	0,05	0,11	
Instalações sanitárias	Média	0,030	0,000		Instalações sanitárias	Média	0,200	0,060	0,168
	Desvio P.	0,070	0,00			Desvio P.	0,210	0,13	

* P-valor < 0,05 Existe diferença significativa entre os grupos

Apêndice H – Resultados / Comparação de grupos de municípios canavieiros com e sem usinas sucroalcooleiras – Goiás

Tabela H. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas – Goiás, 1970 e 1980.

Goiás 1970				
Indicador	Estatística	Municípios Canavieiros		Comparação de médias
		Com usina	Sem usina	
Núm. Municípios		1	8	Visualmente
População (mil hab.)		22 - 30		
Analfabetos	Média	33,000	37,290	
	Desvio P.		6,94	
Mortalidade infantil	Média	132,480	84,030	
	Desvio P.		17,44	
Índice L de Theil	Média	0,49	0,440	
	Desvio P.		0,07	
Pessoas pobres	Média	73,840	80,040	
	Desvio P.		6,11	
Esperança de vida	Média	45,440	52,530	
	Desvio P.		2,83	
IDH-M	Média	0,39	0,390	
	Desvio P.		0,04	
Iluminação elétrica	Média	0,251	0,240	
	Desvio P.		0,14	
Instalações sanitárias	Média	0,000	0,040	
	Desvio P.		0,07	

Goiás 1980				
Indicador	Estatística	Municípios		Mann Whitney
		Com usina	Sem usina	
Núm. Municípios		4	21	(P-valor)
População (mil hab.)		10,9-32,9		
Analfabetos	Média	35,200	34,010	0,436
	Desvio P.	3,14	8,85	
Mortalidade infantil	Média	63,715	58,680	0,394
	Desvio P.	7,375	10,08	
Índice L de Theil	Média	0,53	0,540	0,97
	Desvio P.	0,075	0,11	
Pessoas pobres	Média	44,203	54,490	0,06
	Desvio P.	6,23	10,48	
Esperança de vida	Média	56,065	57,130	0,394
	Desvio P.	1,458	2,12	
IDH-M	Média	0,58	0,550	0,629
	Desvio P.	0,035	0,08	
Iluminação elétrica	Média	0,507	0,370	0,128
	Desvio P.	0,12	0,15	
Instalações sanitárias	Média	0,090	0,030	0,281
	Desvio P.	0,104	0,11	

* P-valor < 0,05 Existe diferença significativa entre os grupos

Tabela H. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas – Goiás, 1991 e 2000.

Goiás 1991					Goiás 2000				
Indicador	Estatística	Municípios Canavieiros		Mann Whitney	Indicador	Estatística	Municípios		Mann Whitney
		Com usina	Sem usina				Com usina	Sem usina	
Núm. Municípios		5	14	(P-valor)	Núm. Municípios		9	13	(P-valor)
População (mil hab.)		5,1 - 79,5			População (mil hab.)		3,3 - 81,4		
Analfabetos	Média	21,820	22,357	1,000	Analfabetos	Média	17,084	18,210	0,500
	Desvio P.	1,76	4,19			Desvio P.	4,71	4,82	
Mortalidade infantil	Média	28,661	30,773	0,547	Mortalidade infantil	Média	25,771	23,660	0,1
	Desvio P.	7,921	5,95			Desvio P.	6,791	5,39	
Índice L de Theil	Média	0,49	0,496	0,431	Índice L de Theil	Média	0,54	0,530	0,763
	Desvio P.	0,039	0,13			Desvio P.	0,101	0,10	
Pessoas pobres	Média	37,859	42,444	0,379	Pessoas pobres	Média	32,426	34,211	0,789
	Desvio P.	7,00	10,28			Desvio P.	10,18	11,48	
Esperança de vida	Média	65,250	64,434	0,547	Esperança de vida	Média	68,459	69,189	0,101
	Desvio P.	2,938	2,01			Desvio P.	2,592	1,94	
IDH-M	Média	0,65	0,625	0,61	IDH-M	Média	0,74	0,739	0,713
	Desvio P.	0,056	0,07			Desvio P.	0,041	0,03	
Iluminação elétrica	Média	0,869	0,785	0,211	Iluminação elétrica	Média	0,947	0,936	0,946
	Desvio P.	0,06	0,12			Desvio P.	0,04	0,08	
Instalações sanitárias	Média	0,125	0,056	0,218	Instalações sanitárias	Média	0,193	0,105	0,256
	Desvio P.	0,139	0,11			Desvio P.	0,246	0,21	

* P-valor < 0,05 Existe diferença significativa entre os grupos

Apêndice I – Resultados / Comparação de grupos de municípios canavieiros com e sem usinas sucroalcooleiras – Paraná

Tabela I. 1 – Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas – Paraná, 1970 e 1980.

Paraná 1970				
Indicador	Estatística	Municípios		Mann Whitney (P-valor)
		Com usina	Sem usina	
Núm. Municípios		7	34	
População (mil hab.)		6,9 - 113,7		
Analfabetos	Média	37,443	33,947	0,6903 [□]
	Desvio P.	10,07	8,63	
Mortalidade infantil	Média	100,411	90,979	0,1937
	Desvio P.	20,706	14,57	
Índice L de Theil	Média	0,40	0,344	0,1225
	Desvio P.	0,089	0,07	
Pessoas pobres	Média	76,344	81,896	0,0503
	Desvio P.	7,02	8,15	
Esperança de vida	Média	53,053	54,420	0,1937
	Desvio P.	3,125	2,21	
IDH-M	Média	0,41	0,405	0,4253
	Desvio P.	0,043	0,04	
Iluminação elétrica	Média	0,405	0,202	0,0089*
	Desvio P.	0,17	0,15	
Instalações sanitárias	Média	0,053	0,017	0,1319
	Desvio P.	0,082	0,05	

Paraná 1980				
Indicador	Estatística	Municípios Canavieiros		Mann Whitney (P-valor)
		Com usina	Sem usina	
Núm. Municípios		10	10	
População (mil hab.)		4,5 -36,8		
Analfabetos	Média	27,120	30,150	0,186
	Desvio P.	5,47	4,44	
Mortalidade infantil	Média	67,238	65,027	0,677
	Desvio P.	12,622	9,65	
Índice L de Theil	Média	0,50	0,434	0,2729
	Desvio P.	0,121	0,10	
Pessoas pobres	Média	42,699	49,102	0,273
	Desvio P.	9,47	8,39	
Esperança de vida	Média	58,406	58,778	0,677
	Desvio P.	2,226	1,76	
IDH-M	Média	0,62	0,571	0,1402
	Desvio P.	0,074	0,06	
Iluminação elétrica	Média	0,650	0,620	0,5708
	Desvio P.	0,15	0,08	
Instalações sanitárias	Média	0,085	0,074	0,9257
	Desvio P.	0,158	0,12	

* P-valor < 0,05 Existe diferença significativa entre os grupos

Tabela I. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas – Paraná, 1991 e 2000.

Paraná 1991				
Indicador	Estatística	Municípios		Mann Whitney
		Com usina	Sem usina	
Núm. Municípios		17	32	(P-valor)
População (mil hab.)		4,1 - 100,2		
Analfabetos	Média	17,288	21,496	0,065
	Desvio P.	5,20	5,49	
Mortalidade infantil	Média	34,793	41,351	0,3608
	Desvio P.	9,391	11,58	
Índice L de Theil	Média	0,46	0,482	0,4621
	Desvio P.	0,121	0,11	
Pessoas pobres	Média	31,759	42,504	0,0386*
	Desvio P.	11,47	12,30	
Esperança de vida	Média	62,181	62,603	0,3608
	Desvio P.	16,034	11,41	
IDH-M	Média	0,65	0,610	0,0095*
	Desvio P.	0,167	0,12	
Iluminação elétrica	Média	0,892	0,896	0,1331
	Desvio P.	0,23	0,17	
Instalações sanitárias	Média	0,229	0,074	0,0843
	Desvio P.	0,246	0,15	

Paraná 2000				
Indicador	Estatística	Municípios Canavieiros		Mann Whitney
		Com usina	Sem usina	
Núm. Municípios		20	39	(P-valor)
População (mil hab.)		3,6 - 90,7		
Analfabetos	Média	13,056	15,547	0,0117*
	Desvio P.	3,25	3,72	
Mortalidade infantil	Média	21,528	19,119	0,2522
	Desvio P.	5,907	4,37	
Índice L de Theil	Média	0,51	0,453	0,0691
	Desvio P.	0,058	0,10	
Pessoas pobres	Média	23,310	27,386	0,0537
	Desvio P.	7,31	8,06	
Esperança de vida	Média	68,893	67,871	0,2522
	Desvio P.	2,445	11,24	
IDH-M	Média	0,76	0,728	0,181
	Desvio P.	0,033	0,12	
Iluminação elétrica	Média	0,982	0,951	0,2727
	Desvio P.	0,01	0,16	
Instalações sanitárias	Média	0,331	0,151	0,0471*
	Desvio P.	0,271	0,20	

* P-valor < 0,05 Existe diferença significativa entre os grupos

Apêndice J – Resultados / Comparação de grupos de municípios canavieiros com e sem cooperativas sucroalcooleiras no Paraná

Tabela J. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem cooperativas sucroalcooleiras em Paraná, 1970 e 1980.

Paraná 1970						Paraná 1980					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W	Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
			(P - valor)						(P - valor)		
Analfabetos	COOP	32,97 ($\sigma\pm 6,7$)	0,04	--	0,62	Analfabetos	COOP	25,18 ($\sigma\pm 6,25$)	0,10	0,34	--
	SEM	36,07 ($\sigma\pm 10,8$)	0,10				SEM	30,02 ($\sigma\pm 4,71$)	0,10		
Mortalidade infantil	COOP	111,53 ($\sigma\pm 19,5$)	0,10	0,20	--	Mortalidade infantil	COOP	71,47 ($\sigma\pm 12,54$)	0,01	--	0,48
	SEM	91,05 ($\sigma\pm 15,2$)	0,10				SEM	66,13 ($\sigma\pm 12,65$)	0,09		
Índice L de Theil	COOP	0,44 ($\sigma\pm 0,1$)	0,10	0,20	--	Índice L de Theil	COOP	0,49 ($\sigma\pm 0,14$)	0,10	0,73	--
	SEM	0,28 ($\sigma\pm 0,04$)	0,50				SEM	0,45 ($\sigma\pm 0,14$)	0,10		
Pessoas pobres	COOP	75,41 ($\sigma\pm 4,7$)	0,10	0,15	--	Pessoas pobres	COOP	39,90 ($\sigma\pm 7,46$)	0,10	0,26	--
	SEM	79,35 ($\sigma\pm 7,1$)	0,10				SEM	48,02 ($\sigma\pm 6,39$)	0,10		
Esperança de vida	COOP	51,40 ($\sigma\pm 2,7$)	0,10	0,20	--	Esperança de vida	COOP	57,62 ($\sigma\pm 2,10$)	0,01	--	0,48
	SEM	54,39 ($\sigma\pm 2,3$)	0,10				SEM	58,60 ($\sigma\pm 2,33$)	0,09		
IDH-M	COOP	0,42 ($\sigma\pm 0,05$)	0,10	0,64	--	IDH-M	COOP	0,63 ($\sigma\pm 0,07$)	0,10	0,45	--
	SEM	0,41 ($\sigma\pm 0,03$)	0,10				SEM	0,57 ($\sigma\pm 0,07$)	0,10		
Iluminação elétrica	COOP	0,38 ($\sigma\pm 0,1$)	0,10	--	0,12	Iluminação elétrica	COOP	0,73 ($\sigma\pm 0,11$)	0,08	0,19	--
	SEM	0,27 ($\sigma\pm 0,1$)	0,02				SEM	0,58 ($\sigma\pm 0,06$)	0,10		
Instalações sanitárias	COOP	0,00 ($\sigma\pm 0,00$)	0,10	--	0,39	Instalações sanitárias	COOP	0,08 ($\sigma\pm 0,19$)	0,10	0,80	--
	SEM	0,03 ($\sigma\pm 0,05$)	0,03				SEM	0,04 ($\sigma\pm 0,09$)	0,10		

* P-valor < 0,05 Existe diferença significativa entre os grupos

Tabela J. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem cooperativas sucroalcooleiras em Paraná, 1970 e 1980.

Paraná 1991						Paraná 2000					
Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W	Indicador	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
			(P - valor)						(P - valor)		
Analfabetos	COOP	18,33 ($\sigma\pm 3,27$)	0,03	--	0,03*	Analfabetos	COOP	12,60 ($\sigma\pm 2,33$)	0,10	0,02*	--
	SEM	20,02 ($\sigma\pm 2,43$)	0,1				SEM	15,71 ($\sigma\pm 2,83$)	0,10		
Mortalidade infantil	COOP	39,00 ($\sigma\pm 6,43$)	0,07	--	0,75	Mortalidade infantil	COOP	21,40 ($\sigma\pm 3,48$)	0,10	--	0,27
	SEM	34,44 ($\sigma\pm 7,74$)	0,02				SEM	17,68 ($\sigma\pm 3,96$)	0,01		
Índice L de Theil	COOP	0,53 ($\sigma\pm 0,15$)	0,07	0,58	--	Índice L de Theil	COOP	0,49 ($\sigma\pm 0,07$)	0,03	--	0,21
	SEM	0,47 ($\sigma\pm 0,03$)	0,01				SEM	0,42 ($\sigma\pm 0,05$)	0,05		
Pessoas pobres	COOP	33,21 ($\sigma\pm 11,0$)	0,1	0,07	--	Pessoas pobres	COOP	20,13 ($\sigma\pm 3,74$)	0,10	0*	--
	SEM	43,00 ($\sigma\pm 4,94$)	0,09				SEM	27,36 ($\sigma\pm 8,31$)	0,10		
Esperança de vida	COOP	65,42 ($\sigma\pm 1,94$)	0,04	--	0,75	Esperança de vida	COOP	68,82 ($\sigma\pm 1,53$)	0,10	--	0,27
	SEM	66,78 ($\sigma\pm 2,19$)	0,1				SEM	70,58 ($\sigma\pm 1,90$)	0,01		
IDH-M	COOP	0,70 ($\sigma\pm 0,05$)	0,08	0,02*	--	IDH-M	COOP	0,76 ($\sigma\pm 0,02$)	0,10	0,13	--
	SEM	0,63 ($\sigma\pm 0,04$)	0,1				SEM	0,75 ($\sigma\pm 0,02$)	0,10		
Iluminação elétrica	COOP	0,96 ($\sigma\pm 0,03$)	0,1	--	0,13	Iluminação elétrica	COOP	0,99 ($\sigma\pm 0,01$)	0,10	--	0,09
	SEM	0,94 ($\sigma\pm 0,02$)	0,01				SEM	0,98 ($\sigma\pm 0,02$)	0,02		
Instalações sanitárias	COOP	0,12 ($\sigma\pm 0,29$)	0,01	--	0,81	Instalações sanitárias	COOP	0,24 ($\sigma\pm 0,27$)	0,02	--	0,58
	SEM	0,02 ($\sigma\pm 0,05$)	0,01				SEM	0,07 ($\sigma\pm 0,17$)	0,01		

* P-valor < 0,05 Existe diferença significativa entre os grupos

Apêndice K – Resultados / Comparação de grupos de municípios canavieiros com e sem usinas sucroalcooleiras – São Paulo

Tabela K. 1 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas – São Paulo, 1970 e 1980.

São Paulo 1970					São Paulo 1980				
Indicador	Estatística	Municípios		Mann Whitney	Indicador	Estatística	Municípios Canavieiros		Mann Whitney
		Com usina	Sem usina				Com usina	Sem usina	
Núm. Municípios		49	48	(P-valor)	Núm. Municípios		68	65	(P-valor)
População (mil hab.)		3,8 - 152,5			População (mil hab.)		1,8 - 214,3		
Analfabetos	Média	24,329	25,215	0,547	Analfabetos	Média	19,337	20,769	0,201
	Desvio P.	5,57	6,41			Desvio P.	4,19	5,24	
Mortalidade infantil	Média	80,938	79,886	0,851	Mortalidade infantil	Média	52,804	54,232	0,4256
	Desvio P.	15,289	14,17			Desvio P.	10,372	12,29	
Índice L de Theil	Média	0,35	0,344	0,7921	Índice L de Theil	Média	0,44	0,390	0,0235*
	Desvio P.	0,089	0,09			Desvio P.	0,151	0,11	
Pessoas pobres	Média	57,565	59,453	0,5208	Pessoas pobres	Média	18,646	18,911	0,3538
	Desvio P.	10,75	12,47			Desvio P.	10,68	8,36	
Esperança de vida	Média	55,266	55,431	0,8568	Esperança de vida	Média	60,468	60,216	0,4428
	Desvio P.	2,458	2,35			Desvio P.	2,179	2,57	
IDH-M	Média	0,51	0,502	0,5834	IDH-M	Média	0,71	0,700	0,0353*
	Desvio P.	0,054	0,06			Desvio P.	0,030	0,04	
Iluminação elétrica	Média	0,763	0,741	0,5859	Iluminação elétrica	Média	0,915	0,911	0,3343
	Desvio P.	0,16	0,18			Desvio P.	0,09	0,07	
Instalações sanitárias	Média	0,392	0,380	0,75	Instalações sanitárias	Média	0,543	0,504	0,2973
	Desvio P.	0,213	0,22			Desvio P.	0,190	0,22	

* P-valor < 0,05 Existe diferença significativa entre os grupos

Tabela K. 2 - Comparação entre grupos de municípios canavieiros com e sem usinas – São Paulo, 1991 e 2000.

São Paulo 1991				
Indicador	Estatística	Municípios		Mann Whitney
		Com usina	Sem usina	
Núm. Municípios		97	70	(P-valor)
População (mil hab.)		2,6 - 283,8		
Analfabetos	Média	13,891	15,001	0,060
	Desvio P.	3,20	3,65	
Mortalidade infantil	Média	24,178	24,665	0,3768
	Desvio P.	6,542	5,10	
Índice L de Theil	Média	0,44	0,405	0,0215*
	Desvio P.	0,087	0,10	
Pessoas pobres	Média	24,154	22,832	0,7408
	Desvio P.	11,17	8,85	
Esperança de vida	Média	69,668	69,385	0,2896
	Desvio P.	2,269	1,93	
IDH-M	Média	0,76	0,749	0,1426
	Desvio P.	0,045	0,04	
Iluminação elétrica	Média	0,960	0,959	0,6556
	Desvio P.	0,06	0,05	
Instalações sanitárias	Média	0,721	0,719	0,9599
	Desvio P.	0,189	0,18	

São Paulo 2000				
Indicador	Estatística	Municípios Canavieiros		Mann Whitney
		Com usina	Sem usina	
Núm. Municípios		107	82	(P-valor)
População (mil hab.)		2,34 - 329,2		
Analfabetos	Média	9,840	10,563	0,062
	Desvio P.	2,57	2,75	
Mortalidade infantil	Média	13,576	14,233	0,1586
	Desvio P.	3,736	3,66	
Índice L de Theil	Média	0,46	0,448	0,4445
	Desvio P.	0,092	0,09	
Pessoas pobres	Média	16,433	16,617	0,539
	Desvio P.	6,26	5,57	
Esperança de vida	Média	72,631	72,249	0,1586
	Desvio P.	2,100	2,08	
IDH-M	Média	0,79	0,786	0,0243*
	Desvio P.	0,026	0,02	
Iluminação elétrica	Média	0,977	0,968	0,2186
	Desvio P.	0,03	0,05	
Instalações sanitárias	Média	0,837	0,824	0,632
	Desvio P.	0,137	0,16	

* P-valor < 0,05 Existe diferença significativa entre os grupos

Apêndice L – Resultados análise de cluster, discriminante e matriz de classificação para Alagoas.

Alagoas 1970

Tabela L. 1 – Resultados análise de cluster para Alagoas em 1970

Alagoas 1970			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor p
	10	13	
	Com usina	Com usina	
	7	7	
População média (mil hab.)	24,29 ($\sigma\pm 15,32$)	15,18 ($\sigma\pm 6,56$)	0,18
Analfabetos	64,03 ($\sigma\pm 8,7$)	72,15 ($\sigma\pm 4,5$)	0,01
Mortalidade infantil	201,091 ($\sigma\pm 9,2$)	185,814 ($\sigma\pm 14,7$)	0,01
Índice L de Theil	0,354 ($\sigma\pm 0,03$)	0,29 ($\sigma\pm 0,04$)	0,00
Pessoas pobres	88,748 ($\sigma\pm 2,7$)	90,760 ($\sigma\pm 3,25$)	0,13*
Esperança de vida	47,647 ($\sigma\pm 0,96$)	48,894 ($\sigma\pm 0,8$)	0,00
IDH-M	0,2759 ($\sigma\pm 0,02$)	0,257 ($\sigma\pm 0,01$)	0,07
Iluminação elétrica	0,237 ($\sigma\pm 0,14$)	0,141 ($\sigma\pm 0,06$)	0,04
Instalações sanitárias	0,00	0,00	1,00

*Valor $p > 0,05$ Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela L. 2 – Resultados análise discriminante para Alagoas em 1970

Coefficiente de correlação canônica R = 0,43					
Variável	Valor F	Valor p	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Participação cana na economia	1,86	0,19	-0,37	0,29	-0,68
Participação dos Serviços	1,55	0,23	-0,34	0,26	-0,63

Tabela L. 3 – Resultados matriz de classificação para Alagoas em 1970

Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	60	6	4
Grupo 2	76,9	3	10
Total	69,6	9	14

Alagoas 1980

Tabela L. 4 – Resultados análise de cluster para Alagoas em 1980

Alagoas 1980			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valo <i>p</i>
	3	21	
	Com usina	Com usina	
	3	13	
População média (mil hab.)	40,27 ($\sigma\pm 3,41$)	21,93 ($\sigma\pm 11,48$)	0,03
Analfabetos	47,266 ($\sigma\pm 7,8$)	66,085 ($\sigma\pm 4,04$)	0,00
Mortalidade infantil	149,85 ($\sigma\pm 9,7$)	153,343 ($\sigma\pm 18,8$)	0,76*
Índice L de Theil	0,49 ($\sigma\pm 0,1$)	0,326 ($\sigma\pm 0,06$)	0,00
Pessoas pobres	62,736 ($\sigma\pm 4,9$)	71,50 ($\sigma\pm 5,02$)	0,01
Esperança de vida	53,2 ($\sigma\pm 1,1$)	52,617 ($\sigma\pm 2,3$)	0,68*
IDH-M	0,448 ($\sigma\pm 0,002$)	0,348 ($\sigma\pm 0,02$)	0,00
Iluminação elétrica	0,675 ($\sigma\pm 0,07$)	0,384 ($\sigma\pm 0,09$)	0,00
Instalações sanitárias	0,079 ($\sigma\pm 0,07$)	0,002 ($\sigma\pm 0,007$)	0,00

*Valor *p* > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela L. 5 – Resultados análise discriminante para Alagoas em 1980

Coeficiente de correlação canônica R = 0,77					
Variável	Valor F	Valor <i>p</i>	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Participação da Agropecuária	12,68	0,00	-4,37	0,62	1,25
Participação dos Serviços	8,15	0,01	3,97	-0,57	-1,18
Produção Cana/Habitante	4,79	0,04	3,49	-0,50	-1,13
Participação cana na Agropecuária	5,72	0,03	-3,11	0,44	1,04
Produtividade	2,06	0,17	1,35	-0,19	-0,44

Tabela L. 6 – Resultados matriz de classificação para Alagoas em 1980

Alagoas 1980			
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	66,7	2	1
Grupo 2	100	0	21
Total	95,8	2	22

Alagoas 1991

Tabela L. 7 – Resultados análise de cluster para Alagoas em 1991

Alagoas 1991			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor <i>p</i>
	15	14	
	Com usina	Com usina	
	12	6	
População média (mil hab.)	33,95 ($\sigma \pm 15,78$)	18,69 ($\sigma \pm 6,84$)	0,00
Analfabetos	51,28 ($\sigma \pm 8,2$)	61,328 ($\sigma \pm 5,3$)	0,00
Mortalidade infantil	67,689 ($\sigma \pm 11,6$)	84,045 ($\sigma \pm 7,6$)	0,00
Índice L de Theil	0,422 ($\sigma \pm 0,09$)	0,324 ($\sigma \pm 0,05$)	0,00
Pessoas pobres	73,57 ($\sigma \pm 5,2$)	81,955 ($\sigma \pm 4,6$)	0,00
Esperança de vida	58,975 ($\sigma \pm 2,2$)	55,947 ($\sigma \pm 1,4$)	0,00
IDH-M	0,404 ($\sigma \pm 0,04$)	0,339 ($\sigma \pm 0,02$)	0,00
Iluminação elétrica	0,641 ($\sigma \pm 0,1$)	0,644 ($\sigma \pm 0,2$)	0,96*
Instalações sanitárias	0,035 ($\sigma \pm 0,08$)	0,00	0,12*

*Valor *p* > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela L. 8 – Resultados análise discriminante para Alagoas em 1991

Coeficiente de correlação canônica R = 0,70					
Variável	Valor F	Valor <i>p</i>	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Receita total	6,01	0,02	0,90	-0,97	0,80
Área Cana/Área do município	3,69	0,07	0,56	-0,60	0,60
Participação cana na economia	2,91	0,10	-0,58	0,62	-0,57
Renda Comércio	1,43	0,24	-0,39	0,42	-0,40

Tabela L. 9 – Resultados matriz de classificação para Alagoas em 1991

Alagoas 1991			
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	87	13	2
Grupo 2	93	1	13
Total	90	14	15

Alagoas 2000

Tabela L. 10 – Resultados análise de cluster para Alagoas em 2000

Alagoas 2000			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor <i>p</i>
	17	13	
	Com usina	Com usina	
	12	6	
População média (mil hab.)	35,35 ($\sigma \pm 15,68$)	19,78 ($\sigma \pm 8,00$)	0,00
Analfabetos	38,856 ($\sigma \pm 5,7$)	46,011 ($\sigma \pm 4,2$)	0,00
Mortalidade infantil	42,538 ($\sigma \pm 5,6$)	59,842 ($\sigma \pm 9,2$)	0,00
Índice L de Theil	0,502 ($\sigma \pm 0,09$)	0,481 ($\sigma \pm 0,1$)	0,58*
Pessoas pobres	70,598 ($\sigma \pm 6,02$)	77,554 ($\sigma \pm 3,8$)	0,00
Esperança de vida	65,443 ($\sigma \pm 1,6$)	61,318 ($\sigma \pm 2,6$)	0,00
IDH-M	0,614 ($\sigma \pm 0,02$)	0,556 ($\sigma \pm 0,02$)	0,00
Iluminação elétrica	0,907 ($\sigma \pm 0,04$)	0,816 ($\sigma \pm 0,07$)	0,00
Instalações sanitárias	0,176 ($\sigma \pm 0,2$)	0,127 ($\sigma \pm 0,1$)	0,49*

*Valor $p > 0,05$ Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela L. 11 – Resultados análise discriminante para Alagoas em 2000

Coeficiente de correlação canônica R = 0,78					
Variável	Valor F	Valor <i>p</i>	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Cota-parte do fundo de participação municipal	6,38	0,02	1,71	-2,23	-1,41
Área Cana/Área do município	5,16	0,03	1,07	-1,40	-0,95
Renda Indústria	5,96	0,02	0,88	-1,15	-0,79
Receita total	1,68	0,21	-0,95	1,25	0,78
Produção Cana/Habitante	1,57	0,22	0,79	-1,04	-0,75
Participação cana na economia	1,05	0,32	-0,70	0,92	0,64
Participação cana na Agropecuária	1,17	0,29	-0,45	0,59	0,43

Tabela L. 12 – Resultados matriz de classificação para Alagoas em 2000

Alagoas 2000			
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	88,20	15	2
Grupo 2	92,30	1	12
Total	99	16	14

Apêndice M – Resultados análise de cluster, discriminante e matriz de classificação para Goiás.

Goiás 1970

Tabela M. 1 – Resultados análise de cluster para Goiás em 1970

Goiás 1970			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor p
	29	36	
	Com usina	Com usina	
	1	0	
População média (mil hab.)	22,5 ($\sigma\pm 15,33$)	11,27 ($\sigma\pm 9,82$)	0,00
Analfabetos	35,475 ($\sigma\pm 5,8$)	48,441 ($\sigma\pm 7,6$)	0,00
Mortalidade infantil	87,743 ($\sigma\pm 18,1$)	94,639 ($\sigma\pm 19,2$)	0,15*
Índice L de Theil	0,406 ($\sigma\pm 0,07$)	0,283 ($\sigma\pm 0,07$)	0,00
Pessoas pobres	79,614 ($\sigma\pm 4,9$)	88,57 ($\sigma\pm 3,8$)	0,00
Esperança de vida	51,940 ($\sigma\pm 2,8$)	50,851 ($\sigma\pm 2,8$)	0,13*
IDH-M	0,395 ($\sigma\pm 0,03$)	0,326 ($\sigma\pm 0,02$)	0,00
Iluminação elétrica	0,237 ($\sigma\pm 0,1$)	0,079 ($\sigma\pm 0,05$)	0,00
Instalações sanitárias	0,023 ($\sigma\pm 0,05$)	0,0005 ($\sigma\pm 0,0003$)	0,01

* Valor $p > 0,05$ Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela M. 2 – Resultados análise discriminante para Goiás em 1970

Coeficiente de correlação canônica R = 0,50					
Variável	Valor F	Valor p	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Participação cana na economia	9,81	0,00	-1,01	0,81	-1,53
Produção Cana/Habitante	7,70	0,01	0,69	-0,56	1,09
Participação dos Serviços	3,45	0,07	0,34	-0,27	0,51
Participação cana na Agropecuária	1,20	0,28	0,30	-0,24	0,47

Tabela M. 3 – Resultados matriz de classificação para Goiás em 1970

Goiás 1970				
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2	
Grupo 1	72,4	21	8	
Grupo 2	75	9	27	
Total	73,8	30	35	

Goiás 1980

Tabela M. 4 – Resultados análise de cluster para Goiás em 1980

Goiás 1980			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor <i>p</i>
	36	11	
	Com usina	Com usina	
	4	0	
População média (mil hab.)	26,86 (σ±34,05)	13,66 (σ±7,51)	0,36
Analfabetos	29,772(σ±5,5)	44,363(σ±6,9)	0,00
Mortalidade infantil	56,800(σ±10,3)	70,990(σ±10,2)	0,00
Índice L de Theil	0,540(σ±0,1)	0,414(σ±0,08)	0,00
Pessoas pobres	45,885(σ±7,6)	66,508(σ±11,1)	0,00
Esperança de vida	57,378(σ±2,4)	54,721(σ±1,8)	0,00
IDH-M	0,603(σ±0,05)	0,4348(σ±0,05)	0,00
Iluminação elétrica	0,477(σ±0,13)	0,206(σ±0,10)	0,00
Instalações sanitárias	0,072(σ±0,1)	0,00	0,05

* Valor *p* > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela M. 5 – Resultados análise discriminante para Goiás em 1980

Coeficiente de correlação canônica R = 0,43					
Variável	Valor F	Valor <i>p</i>	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Participação cana na economia	7,28	0,01	-0,36	1,17	1,36
Produtividade	2,66	0,11	0,21	-0,69	-0,82
Área Cana/Área do município	1,50	0,23	0,14	-0,47	-0,55
Participação da Agropecuária	1,26	0,27	-0,11	0,34	0,40

Tabela M. 6 – Resultados matriz de classificação para Goiás em 1980

Goiás 1980			
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	100	36	0
Grupo 2	18,2	9	2
Total	80,9	45	2

Goiás 1991

Tabela M. 7 – Resultados análise de cluster para Goiás em 1991

Goiás 1991			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor <i>p</i>
	12	9	
	Com usina	Com usina	
	4	4	
População média (mil hab.)	33,61 ($\sigma \pm 28,53$)	12,04 ($\sigma \pm 6,92$)	0,06
Analfabetos	20,783 ($\sigma \pm 3,2$)	24,5 ($\sigma \pm 3,4$)	0,02
Mortalidade infantil	27,593 ($\sigma \pm 4,2$)	34,225 ($\sigma \pm 7,05$)	0,01
Índice L de Theil	0,517 ($\sigma \pm 0,1$)	0,458 ($\sigma \pm 0,09$)	0,21*
Pessoas pobres	34,145 ($\sigma \pm 5,1$)	49,968 ($\sigma \pm 4,9$)	0,00
Esperança de vida	65,551 ($\sigma \pm 1,7$)	63,305 ($\sigma \pm 2,2$)	0,02
IDH-M	0,681 ($\sigma \pm 0,04$)	0,57 ($\sigma \pm 0,03$)	0,00
Iluminação elétrica	0,861 ($\sigma \pm 0,1$)	0,751 ($\sigma \pm 0,09$)	0,02
Instalações sanitárias	0,131 ($\sigma \pm 0,1$)	0,019 ($\sigma \pm 0,04$)	0,05

* Valor *p* > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela M. 8 – Resultados análise discriminante para Goiás em 1991

Coeficiente de correlação canônica R = 0,80					
Variável	Valor F	Valor <i>p</i>	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Transferência estadual para municípios	3,31	0,09	3,08	-4,11	2,45
Receita total	2,11	0,17	-2,47	3,30	-2,05
Produtividade	6,45	0,02	-0,86	1,14	-0,71
Participação dos Serviços	5,37	0,03	0,91	-1,21	0,69

Tabela M. 9 – Resultados matriz de classificação para Goiás em 1991

Goiás 1991			
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	83,3	10	2
Grupo 2	100	0	9
Total	90,5	10	11

Goiás 2000

Tabela M. 10 – Resultados análise de cluster para Goiás em 2000

Goiás 2000			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor <i>p</i>
	13	11	
	Com usina	Com usina	
	8	2	
População média (mil hab.)	36,46 (σ±31,07)	6,97 (σ±4,92)	0,00
Analfabetos	14,432(σ±2,5)	21,129(σ±3,9)	0,00
Mortalidade infantil	21,672(σ±4,7)	26,822(σ±6,3)	0,03
Índice L de Theil	0,543(σ±0,09)	0,521(σ±0,09)	0,58*
Pessoas pobres	26,187(σ±4,6)	41,452(σ±10,2)	0,00
Esperança de vida	69,988(σ±2,04)	68,027(σ±2,1)	0,03
IDH-M	0,767(σ±0,02)	0,712(σ±0,02)	0,00
Iluminação elétrica	0,965(σ±0,01)	0,907(σ±0,08)	0,03
Instalações sanitárias	0,262(σ±0,2)	0,016(σ±0,04)	0,01

* Valor *p* > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela M. 11 – Resultados análise discriminante para Goiás em 2000

Coeficiente de correlação canônica R = 0,89					
Variável	Valor F	Valor <i>p</i>	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Receita total	7,20	0,02	-3,53	4,17	-1,82
Cota-parte do fundo de participação municipal	9,19	0,01	4,08	-4,82	1,80
Participação cana na economia	8,27	0,01	-2,26	2,67	-1,08
Renda Comércio	10,76	0,01	2,00	-2,37	1,02
Renda Agropecuária	9,24	0,01	1,86	-2,19	1,02
Produção Cana/Habitante	4,60	0,05	1,63	-1,92	0,90
Produtividade	2,77	0,12	0,90	-1,07	0,50
Área Cana/Área do município	2,35	0,15	-0,88	1,03	-0,50

Tabela M. 12 – Resultados matriz de classificação para Goiás em 2000

Goiás 2000			
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	100	13	0
Grupo 2	100	0	11
Total	100	13	11

Apêndice N – Resultados análise de cluster, discriminante e matriz de classificação para Paraná.

Paraná 1970

Tabela N. 1 – Resultados análise de cluster para Paraná em 1970

Paraná 1970			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor <i>p</i>
	12	31	
	Com usina	Com usina	
	5	3	
População média (mil hab.)	50,71 ($\sigma \pm 37,86$)	22,72 ($\sigma \pm 18,90$)	0,01
Analfabetos	27,45 ($\sigma \pm 6,8$)	37,467 ($\sigma \pm 8,7$)	0,00
Mortalidade infantil	103,119 ($\sigma \pm 13,7$)	88,322 ($\sigma \pm 14,3$)	0,00
Índice L de Theil	0,447 ($\sigma \pm 0,06$)	0,317 ($\sigma \pm 0,05$)	0,00
Pessoas pobres	69,335 ($\sigma \pm 8,3$)	84,856 ($\sigma \pm 4,6$)	0,00
Esperança de vida	52,566 ($\sigma \pm 1,9$)	54,837 ($\sigma \pm 2,1$)	0,00
IDH-M	0,461 ($\sigma \pm 0,04$)	0,387 ($\sigma \pm 0,02$)	0,00
Iluminação elétrica	0,443 ($\sigma \pm 0,16$)	0,166 ($\sigma \pm 0,11$)	0,00
Instalações sanitárias	0,071 ($\sigma \pm 0,08$)	0,002 ($\sigma \pm 0,01$)	0,00

* Valor *p* > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela N. 2 – Resultados análise discriminante para Paraná em 1970

Coeficiente de correlação canônica R = 0,78					
Variável	Valor F	Valor <i>p</i>	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Participação da Agropecuária	58,32	0,00	-3,01	1,16	-1,04
Área Cana/Área município	5,49	0,02	-0,91	0,37	-0,47

Tabela N. 3 – Resultados matriz de classificação para Paraná em 1970

Paraná 1970			
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	83,3	10	2
Grupo 2	96,8	1	30
Total	93,0	11	32

Paraná 1980

Tabela N. 4 – Resultados análise de cluster para Paraná em 1980

Paraná 1980			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor <i>p</i>
	14	12	
	Com usina	Com usina	
	9	4	
População média (mil hab.)	31,62 ($\sigma \pm 41,11$)	9,78 ($\sigma \pm 6,43$)	0,02
Analfabetos	23,742 ($\sigma \pm 8,7$)	31,866 ($\sigma \pm 3,8$)	0,00
Mortalidade infantil	62,333 ($\sigma \pm 8,7$)	69,610 ($\sigma \pm 11,5$)	0,09*
Índice L de Theil	0,529 ($\sigma \pm 8,7$)	0,384 ($\sigma \pm 0,06$)	0,00
Pessoas pobres	38,439 ($\sigma \pm 8,7$)	51,440 ($\sigma \pm 8,8$)	0,00
Esperança de vida	59,283 ($\sigma \pm 8,7$)	57,964 ($\sigma \pm 2,02$)	0,09
IDH-M	0,662 ($\sigma \pm 8,7$)	0,536 ($\sigma \pm 0,03$)	0,00
Iluminação elétrica	0,730 ($\sigma \pm 0,11$)	0,53 ($\sigma \pm 0,03$)	0,10*
Instalações sanitárias	0,10 ($\sigma \pm 0,14$)	0,52 ($\sigma \pm 0,12$)	0,17*

* Valor *p* > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela N. 5 – Resultados análise discriminante para Paraná em 1980

Coeficiente de correlação canônica R = 0,74					
Variável	Valor F	Valor <i>p</i>	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Participação cana na Agropecuária	7,66	0,01	-2,47	2,48	2,30
Participação da Agropecuária	18,92	0,00	-1,78	1,88	1,52
Produção Cana/Habitante	2,99	0,10	1,59	-1,40	-1,34

Tabela N. 6 – Resultados matriz de classificação para Paraná em 1980

Paraná 1980			
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	78,6	11	3
Grupo 2	91,7	1	11
Total	84,6	12	14

Paraná 1991

Tabela N. 7 – Resultados análise de cluster para Paraná em 1991

Paraná 1991			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor <i>p</i>
	29	27	
	Com usina	Com usina	
	14	4	
População média (mil hab.)	29,8 ($\sigma \pm 46,36$)	11,37 ($\sigma \pm 7,69$)	0,03
Analfabetos	18,3 ($\sigma \pm 3,04$)	24,040 ($\sigma \pm 3,9$)	0,00
Mortalidade infantil	34,676 ($\sigma \pm 6,8$)	45,144 ($\sigma \pm 9,8$)	0,00
Índice L de Theil	0,492 ($\sigma \pm 0,1$)	0,494 ($\sigma \pm 0,07$)	0,92*
Pessoas pobres	33,186 ($\sigma \pm 7,2$)	49,334 ($\sigma \pm 7,6$)	0,00
Esperança de vida	66,717 ($\sigma \pm 2,08$)	63,843 ($\sigma \pm 2,4$)	0,00
IDH-M	0,694 ($\sigma \pm 0,04$)	0,591 ($\sigma \pm 0,03$)	0,00
Iluminação elétrica	0,956 ($\sigma \pm 0,01$)	0,918 ($\sigma \pm 0,06$)	0,00
Instalações sanitárias	0,159 ($\sigma \pm 0,2$)	0,024 ($\sigma \pm 0,09$)	0,01

* Valor *p* > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela N. 8 – Resultados análise discriminante para Paraná em 1991

Coeficiente de correlação canônica R = 0,63					
Variável	Valor F	Valor <i>p</i>	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Participação da Agropecuária	28,45	0,00	0,92	-0,98	-0,96
Área Cana/Área município	3,18	0,08	0,31	-0,33	-0,40
Renda Indústria	1,38	0,25	0,21	-0,23	-0,26

Tabela N. 9 – Resultados matriz de classificação para Paraná em 1991

Paraná 1991			
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	75,9	22	7
Grupo 2	89	3	24
Total	82,1	25	31

Paraná 2000

Tabela N. 10 – Resultados análise de cluster para Paraná em 2000

Paraná 2000			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor p
	29	35	
	Com usina	Com usina	
	14	7	
População média (mil hab.)	35,02 ($\sigma \pm 53,52$)	8,16 ($\sigma \pm 5,00$)	0,00
Analfabetos	12,228 ($\sigma \pm 2,1$)	17,583 ($\sigma \pm 1,9$)	0,00
Mortalidade infantil	18,227 ($\sigma \pm 4,5$)	21,017 ($\sigma \pm 4,9$)	0,00
Índice L de Theil	0,483 ($\sigma \pm 0,07$)	0,451 ($\sigma \pm 0,07$)	0,12*
Pessoas pobres	19,997 ($\sigma \pm 4,3$)	31,203 ($\sigma \pm 5,43$)	0,00
Esperança de vida	70,380 ($\sigma \pm 2,3$)	69,060 ($\sigma \pm 2,06$)	0,00
IDH-M	0,773 ($\sigma \pm 0,02$)	0,732 ($\sigma \pm 0,01$)	0,00
Iluminação elétrica	0,985 ($\sigma \pm 0,007$)	0,976 ($\sigma \pm 0,02$)	0,01
Instalações sanitárias	0,358 ($\sigma \pm 0,2$)	0,048 ($\sigma \pm 0,08$)	0,00

* Valor $p > 0,05$ Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela N. 11 – Resultados análise discriminante para Paraná em 2000

Coefficiente de correlação canônica R = 0,77					
Variável	Valor F	Valor p	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Área Cana/Área município	6,43	0,01	-1,10	1,33	-1,03
Participação cana na Agropecuária	3,00	0,09	0,99	-1,19	0,91
Participação da Agropecuária	4,50	0,04	0,85	-1,02	0,60
Renda Serviços	7,08	0,01	-0,72	0,87	-0,54
Participação cana na economia	0,55	0,46	0,39	-0,47	0,30
Transferência estadual para municípios	1,41	0,24	0,31	-0,38	0,28
Produtividade	1,74	0,19	-0,27	0,32	-0,25

Tabela N. 12 – Resultados matriz de classificação para Paraná em 2000

Paraná 2000			
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	97,1	34	1
Grupo 2	86,2	4	25
Total	92,2	38	26

Apêndice O – Resultados análise de cluster, discriminante e matriz de classificação para São Paulo.

São Paulo 1970

Tabela O. 1 – Resultados análise de cluster para São Paulo em 1970

São Paulo 1970			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor <i>p</i>
	69	34	
	Com usina	Com usina	
	35	14	
População média (mil hab.)	30,19 ($\sigma \pm 35,08$)	11,37 ($\sigma \pm 8,60$)	0,00
Analfabetos	22,437 ($\sigma \pm 4,5$)	29,282 ($\sigma \pm 5,9$)	0,00
Mortalidade infantil	75,338 ($\sigma \pm 11,3$)	90,645 ($\sigma \pm 15,3$)	0,00
Índice L de Theil	0,353 ($\sigma \pm 0,08$)	0,309 ($\sigma \pm 0,09$)	0,02
Pessoas pobres	54,110 ($\sigma \pm 9,7$)	68,038 ($\sigma \pm 9,3$)	0,00
Esperança de vida	56,174 ($\sigma \pm 1,9$)	53,682 ($\sigma \pm 2,3$)	0,00
IDH-M	0,532 ($\sigma \pm 0,04$)	0,448 ($\sigma \pm 0,03$)	0,00
Iluminação elétrica	0,815 ($\sigma \pm 0,1$)	0,598 ($\sigma \pm 0,19$)	0,00
Instalações sanitárias	0,467 ($\sigma \pm 0,16$)	0,182 ($\sigma \pm 0,19$)	0,00

* Valor $p > 0,05$ Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela O. 2 – Resultados análise discriminante para São Paulo em 1970

Coeficiente de correlação canônica R = 0,46					
Variável	Valor F	Valor <i>p</i>	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Participação cana na economia	14,25	0,00	-0,65	1,31	1,71
Participação cana na Agropecuária	9,63	0,00	0,52	-1,06	-1,42
Participação da Agropecuária	3,64	0,06	-0,21	0,42	0,56
Participação da Indústria	2,35	0,13	0,16	-0,33	-0,44
Produtividade	3,52	0,06	0,15	-0,31	-0,40

Tabela O. 3 – Resultados matriz de classificação para São Paulo em 1970

São Paulo 1970			
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	92,8	64	5
Grupo 2	35,3	22	12
Total	73,8	86	17

São Paulo 1980

Tabela O. 4 – Resultados análise de cluster para São Paulo em 1980

São Paulo 1980			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor <i>p</i>
	91	44	
	Com usina	Com usina	
	47	22	
População média (mil hab.)	34,21 ($\sigma \pm 47,02$)	12,01 ($\sigma \pm 8,63$)	0,00
Analfabetos	18,163 ($\sigma \pm 3,8$)	23,845 ($\sigma \pm 4,4$)	0,00
Mortalidade infantil	50,690 ($\sigma \pm 10,2$)	59,321 ($\sigma \pm 11,1$)	0,00
Índice L de Theil	0,391 ($\sigma \pm 0,09$)	0,476 ($\sigma \pm 0,17$)	0,00
Pessoas pobres	14,069 ($\sigma \pm 5,3$)	29,161 ($\sigma \pm 10,2$)	0,00
Esperança de vida	60,914 ($\sigma \pm 2,2$)	59,160 ($\sigma \pm 2,2$)	0,00
IDH-M	0,722 ($\sigma \pm 0,01$)	0,669 ($\sigma \pm 0,03$)	0,00
Iluminação elétrica	0,947 ($\sigma \pm 0,03$)	0,836 ($\sigma \pm 0,09$)	0,00
Instalações sanitárias	0,621 ($\sigma \pm 0,12$)	0,316 ($\sigma \pm 0,19$)	0,00

* Valor $p > 0,05$ Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela O. 5 – Resultados análise discriminante para São Paulo em 1980

Coeficiente de correlação canônica R = 0,54					
Variável	Valor F	Valor <i>p</i>	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Participação da Indústria	41,86	0,00	0,61	-1,13	1,17
Participação dos Serviços	31,85	0,00	0,57	-1,08	1,15
Produção Cana/Habitante	9,24	0,00	0,37	-0,64	0,73
Participação cana na Agropecuária	5,33	0,02	-0,26	0,48	-0,53

Tabela O. 6 – Resultados matriz de classificação para São Paulo em 1980

São Paulo 1980			
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	92,3	84	7
Grupo 2	54,5	20	24
Total	80	104	31

São Paulo 1991

Tabela O. 7 – Resultados análise de cluster para São Paulo em 1991

São Paulo 1991			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor <i>p</i>
	122	50	
	Com usina	Com usina	
	72	29	
População média (mil hab.)	43,41 ($\sigma \pm 59,16$)	12,43 ($\sigma \pm 9,39$)	0,00
Analfabetos	13,094 ($\sigma \pm 2,9$)	18,056 ($\sigma \pm 3,3$)	0,00
Mortalidade infantil	22,636 ($\sigma \pm 4,4$)	28,293 ($\sigma \pm 7,3$)	0,00
Índice L de Theil	0,409 ($\sigma \pm 0,08$)	0,463 ($\sigma \pm 0,1$)	0,00
Pessoas pobres	19,181 ($\sigma \pm 6,2$)	35,853 ($\sigma \pm 10,3$)	0,00
Esperança de vida	70,211 ($\sigma \pm 1,7$)	68,081 ($\sigma \pm 2,3$)	0,00
IDH-M	0,770 ($\sigma \pm 0,02$)	0,702 ($\sigma \pm 0,05$)	0,00
Iluminação elétrica	0,972 ($\sigma \pm 0,02$)	0,928 ($\sigma \pm 0,08$)	0,00
Instalações sanitárias	0,793 ($\sigma \pm 0,1$)	0,521 ($\sigma \pm 0,2$)	0,00

* Valor *p* > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela O. 8 – Resultados análise discriminante para São Paulo em 1991

Coeficiente de correlação canônica R = 0,50					
Variável	Valor F	Valor <i>p</i>	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Participação da Agropecuária	7,56	0,01	-0,29	0,70	-0,70
Área Cana/Área do município	10,49	0,00	0,23	-0,55	0,59
Participação da Indústria	2,97	0,09	-0,15	0,37	-0,39
Renda Agropecuária	2,97	0,09	0,11	-0,27	0,28
Cota-parte do fundo de participação municipal	1,66	0,20	0,10	-0,24	0,25
Participação cana na economia	1,31	0,25	-0,08	0,21	-0,22

Tabela O. 9 – Resultados matriz de classificação para São Paulo em 1991

São Paulo 1991			
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	86,1	105	17
Grupo 2	36	32	18
Total	71,5	137	35

São Paulo 2000

Tabela O. 10 – Resultados análise de cluster para São Paulo em 2000

São Paulo 2000			
Indicador \ Amostra	Grupo 1	Grupo 2	Valor <i>p</i>
	102	90	
	Com usina	Com usina	
	65	44	
População média (mil hab.)	53,94 ($\sigma\pm 72,08$)	17,62 ($\sigma\pm 19,22$)	0,00
Analfabetos	8,643 ($\sigma\pm 2,05$)	11,835 ($\sigma\pm 2,2$)	0,00
Mortalidade infantil	11,358 ($\sigma\pm 2,3$)	16,534 ($\sigma\pm 3,05$)	0,00
Índice L de Theil	0,454 ($\sigma\pm 0,07$)	0,453 ($\sigma\pm 0,10$)	0,895*
Pessoas pobres	13,313 ($\sigma\pm 3,9$)	20,148 ($\sigma\pm 5,8$)	0,00
Esperança de vida	73,898 ($\sigma\pm 1,4$)	70,940 ($\sigma\pm 1,5$)	0,00
IDH-M	0,809 ($\sigma\pm 0,01$)	0,770 ($\sigma\pm 0,01$)	0,00
Iluminação elétrica	0,979 ($\sigma\pm 0,02$)	0,966 ($\sigma\pm 0,04$)	0,02
Instalações sanitárias	0,883 ($\sigma\pm 0,06$)	0,77 ($\sigma\pm 0,18$)	0,00

* Valor *p* > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela O. 11 – Resultados análise discriminante para São Paulo em 2000

Coeficiente de correlação canônica R = 0,50					
Variável	Valor F	Valor <i>p</i>	Coef. da função de classificação 1	Coef. da função de classificação 2	Coef. da função discriminante
Participação da Agropecuária	12,45	0,00	-0,35	0,39	-0,59
Renda Industria	10,76	0,00	-0,27	0,31	-0,50
Renda Serviços	7,03	0,01	0,23	-0,27	0,41
Renda Agropecuária	4,72	0,03	0,18	-0,20	0,32
Cota-parte do fundo de participação municipal	2,15	0,14	0,15	-0,17	0,26

Tabela O. 12 – Resultados matriz de classificação para São Paulo em 2000

São Paulo 2000			
Grupo	Porcentagem correto	Grupo 1	Grupo 2
Grupo 1	78,4	80	22
Grupo 2	64,4	32	58
Total	71,9	112	80

Apêndice P – Resultados / comparação de grupos de municípios corretamente classificados pela matriz de classificação - São Paulo.

Tabela P. 1 – Comparação entre grupos de municípios corretamente classificados pela matriz de classificação – São Paulo, 1970 e 1980.

São Paulo 1970						São Paulo 1980					
Variável Discriminante	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W	Variável Discriminante	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
Produção Cana/Hab (mil R\$/hab)	1	0,68 ($\sigma\pm 0,74$)	0,01	--	0,02	Produção Cana/Hab (mil R\$/hab)	1	1,41 ($\sigma\pm 1,32$)	0,01	--	0,51*
	2	1,79 ($\sigma\pm 1,67$)	0,02				2	1,54 ($\sigma\pm 1,20$)	0,10		
Área colhida Cana/Área do município	1	0,37 ($\sigma\pm 0,39$)	0,01	--	0,47*	Área colhida Cana/Área do município	1	0,25 ($\sigma\pm 0,24$)	0,01	--	0,00
	2	0,53 ($\sigma\pm 0,60$)	0,01				2	0,12 ($\sigma\pm 0,15$)	0,01		
Produtividade Cana	1	58,17 ($\sigma\pm 7,31$)	0,01	0,09*	--	Produtividade Cana	1	71,09 ($\sigma\pm 13,56$)	0,01	--	0,61*
	2	52,97 ($\sigma\pm 9,73$)	0,10				2	70,40 ($\sigma\pm 22,27$)	0,10		
Participação da cana na Agropecuária (%)	1	2,57 ($\sigma\pm 3,73$)	0,01	0,04	--	Participação da cana na Agropecuária	1	0,65 ($\sigma\pm 0,41$)	0,01	--	0,03
	2	1,22 ($\sigma\pm 1,31$)	0,06				2	0,42 ($\sigma\pm 0,31$)	0,10		
Participação da cana na economia (%)	1	0,11 ($\sigma\pm 0,10$)	0,01	--	0,00	Participação da cana na economia (%)	1	0,14 ($\sigma\pm 0,17$)	0,01	--	0,02
	2	0,55 ($\sigma\pm 0,60$)	0,01				2	0,26 ($\sigma\pm 0,25$)	0,01		
Participação da Indústria	1	0,27 ($\sigma\pm 0,35$)	0,01	--	0,09*	Participação da Indústria	1	0,44 ($\sigma\pm 0,16$)	0,10	--	0,00
	2	0,56 ($\sigma\pm 0,87$)	0,01				2	0,17 ($\sigma\pm 0,10$)	0,05		
Participação dos Serviços	1	0,23 ($\sigma\pm 0,32$)	0,01	--	0,00	Participação dos Serviços	1	0,36 ($\sigma\pm 0,11$)	0,01	--	0,00
	2	0,83 ($\sigma\pm 0,92$)	0,01				2	0,27 ($\sigma\pm 0,10$)	0,01		
Participação da Agropecuária	1	0,13 ($\sigma\pm 0,21$)	0,01	0,00	--	Participação da Agropecuária	1	0,19 ($\sigma\pm 0,12$)	0,01	--	0,00
	2	0,58 ($\sigma\pm 0,44$)	0,10				2	0,55 ($\sigma\pm 0,14$)	0,10		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

Tabela P. 2 – Comparação entre grupos de municípios corretamente classificados pela matriz de classificação – São Paulo, 1991 e 2000.

São Paulo 1991						São Paulo 2000					
Variável Discriminante	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W	Variável Discriminante	Grupo	Média e Desvio-Padrão	S-Wilk	Teste t	Mann-W
			(P - valor)						(P - valor)		
Produção Cana/Hab	1	1.02 ($\sigma \pm 0,86$)	0,01	--	0,11*	Produção Cana/Hab	1	0,52 ($\sigma \pm 0,46$)	0,01	--	0,00
	2	1.67 ($\sigma \pm 1,41$)	0,02				2	1,53 ($\sigma \pm 1,27$)	0,01		
Área colhida Cana/Área do município	1	0,31 ($\sigma \pm 0,21$)	0,01	--	0,00	Área colhida Cana/Área do município	1	0,31 ($\sigma \pm 0,19$)	0,01	--	0,45*
	2	0,16 ($\sigma \pm 0,18$)	0,01				2	0,30 ($\sigma \pm 0,22$)	0,01		
Produtividade Cana	1	75,99 ($\sigma \pm 14,80$)	0,01	--	0,83*	Produtividade Cana	1	76,95 ($\sigma \pm 9,79$)	0,10	0,84*	--
	2	80,07 ($\sigma \pm 37,94$)	0,01				2	77,32 ($\sigma \pm 10,63$)	0,10		
Participação da cana na Agropecuária	1	0,37 ($\sigma \pm 0,29$)	0,01	--	0,02	Participação da cana na	1	0,58 ($\sigma \pm 0,28$)	0,01	--	0,88*
	2	0,24 ($\sigma \pm 0,22$)	0,01				2	0,57 ($\sigma \pm 0,29$)	0,10		
Participação da cana na economia	1	0,06 ($\sigma \pm 0,05$)	0,01	--	0,08*	Participação da cana na economia	1	0,03 ($\sigma \pm 0,03$)	0,01	--	0,00
	2	0,13 ($\sigma \pm 0,14$)	0,01				2	0,10 ($\sigma \pm 0,06$)	0,01		
Cota-parte do fundo de participação	1	193,00 ($\sigma \pm 128,40$)	0,01	--	0,00	Cota parte do fundo de	1	4499187 ($\sigma \pm 2842439$)	0,01	--	0,00
	2	73,46 ($\sigma \pm 23,80$)	0,01				2	1753841 ($\sigma \pm 644851$)	0,01		
Transferências correntes	1	590,70 ($\sigma \pm 862,40$)	0,01	--	0,00	Transferências correntes	1	13143482 ($\sigma \pm 16875495$)	0,01	--	0,00
	2	70,50 ($\sigma \pm 43,12$)	0,01				2	2656792 ($\sigma \pm 2097955$)	0,01		
Participação da Indústria	1	0,40 ($\sigma \pm 0,17$)	0,01	--	0,00	Participação da Indústria	1	0,27 ($\sigma \pm 0,11$)	0,01	--	0,00
	2	0,15 ($\sigma \pm 0,13$)	0,01				2	0,20 ($\sigma \pm 0,14$)	0,01		
Participação dos Serviços	1	0,39 ($\sigma \pm 0,12$)	0,02	--	0,00	Participação dos Serviços	1	0,57 ($\sigma \pm 0,10$)	0,05	--	0,35*
	2	0,27 ($\sigma \pm 0,05$)	0,10				2	0,54 ($\sigma \pm 0,12$)	0,01		
Participação da Agropecuária	1	0,21 ($\sigma \pm 0,14$)	0,01	--	0,00	Participação da Agropecuária	1	0,06 ($\sigma \pm 0,05$)	0,01	--	0,00
	2	0,57 ($\sigma \pm 0,13$)	0,10				2	0,18 ($\sigma \pm 0,08$)	0,10		
Receita total	1	276,10 ($\sigma \pm 356,60$)	0,01	--	0,00	Receita total	1	47519001 ($\sigma \pm 80603052$)	0,01	--	0,00
	2	44,04 ($\sigma \pm 21,19$)	0,10				2	6842787 ($\sigma \pm 4190876$)	0,01		
Industria Remun	1	503,60 ($\sigma \pm 162,80$)	0,01	--	0,00	Industria Remun	1	642,25 ($\sigma \pm 170,07$)	0,10	--	0,69*
	2	365,60 ($\sigma \pm 131,40$)	0,10				2	729,33 ($\sigma \pm 375,98$)	0,01		
Comércio Remun	1	289,20 ($\sigma \pm 79,49$)	0,03	--	0,00	Comércio Remun	1	431,87 ($\sigma \pm 59,18$)	0,10	--	0,00
	2	217,00 ($\sigma \pm 69,28$)	0,04				2	383,12 ($\sigma \pm 80,91$)	0,01		
Serviços Remun	1	529,30 ($\sigma \pm 114,10$)	0,06	--	0,01	Serviços Remun	1	696,15 ($\sigma \pm 110,52$)	0,01	--	0,00
	2	500,30 ($\sigma \pm 269,50$)	0,01				2	580,47 ($\sigma \pm 86,81$)	0,10		
Agropecuária Remun	1	322,7 ($\sigma \pm 135,80$)	0,01	--	0,00	Agropecuária	1	421,24 ($\sigma \pm 124$)	0,01	--	0,00
	2	151,00 ($\sigma \pm 97,45$)	0,10				2	355 ($\sigma \pm 94,81$)	0,01		

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos

* P-valor > 0,05 Não existe diferença significativa entre os grupos