UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

INDICADORES PARA GESTÃO EMPRESARIAL NO SETOR SUCROALCOOLEIRO

PAULO CESAR LAZARINI

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP - Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia - Energia na Agricultura.

BOTUCATU-SP
Dezembro - 2010

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

INDICADORES PARA GESTÃO EMPRESARIAL NO SETOR SUCROALCOOLEIRO

PAULO CESAR LAZARINI

Orientador: Prof. Dr. José Angelo Cagnon

Co-orientador: Prof. Dr. Odivaldo José Seraphim

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP - Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Agronomia - Energia na Agricultura.

BOTUCATU-SP
Dezembro - 2010

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO – SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP – FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Lazarini, Paulo Cesar, 1968-
L431i Indicadores para gestão empresarial no setor sucroalcooleiro / Paulo Cesar Lazarini. – Botucatu: [s.n.], 2010
xviii, 114 f. : il. color., tabs. color.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2010
Orientador: José Angelo Cagnon
Co-orientador: Odivaldo José Seraphim
Inclui bibliografia

1. Gestão empresarial. 2. Indicadores de gestão. 3. Usina sucroalcooleira. I. Cagnon, José Angelo. II. Seraphim, Odivaldo José. III. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agronômicas. IV. Título.

Janaína Celoto Guerrero – Bibliotecária CRB-8 6456

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: "INDICADORES PARA GESTÃO EMPRESARIAL NO SETOR SUCROALCOLEIRO"

ALUNO: PAULO CESAR LAZARINI

ORIENTADOR: PROF. DR. JOSÉ ANGELO CAGNON

Aprovado pela Comissão Examinadora

PROF. DR. JOSÉ ANGELO CAGNON

PROF. DR. JOSÉ FERNANDO PRESENÇO

PROFA. DRA. MANOEL HENRIQUE SALGADO

Data da Realização: 10 de dezembro de 2010.

Dedico este trabalho primeiro a Deus, por estar presente em minha vida me iluminando em todos os momentos

Aos meus pais Lourenço e Lucila por me ensinarem a ser um homem íntegro, um profissional exemplar, um amigo sincero, um bom marido e pai.

A minha esposa Regina, que através de sua compreensão, paciência e amor se tornou meu pilar de sustentação para o desenvolvimento e finalização dessa dissertação.

Aos meus filhos Gabriela e João Vitor, pela compreensão e ternura sempre manifestadas apesar do 'débito' de atenção.

Agradeço

Aos meus orientadores e amigos Prof. Dr. José Angelo Cagnon e Prof. Dr. Odivaldo José Seraphim - para os quais não há agradecimentos que cheguem - por serem exemplos de profissional, por acreditarem em mim, me mostrarem o caminho da ciência, pelas idéias e sugestões no decorrer do trabalho, pelo incentivo e por contribuir para o meu crescimento profissional.

A todos os professores, funcionários e alunos do programa de pós graduação da Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP de Botucatu que me acompanharam nesta caminhada.

Aos amigos que fizeram parte desses momentos sempre me ajudando e incentivando.

“Aquele que tem uma profissão tem um bem; aquele que tem uma vocação tem um cargo de proveito e honra.”

(Benjamim Franklin)

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS X

LISTA DE GRÁFICOS XIV

LISTA DE FIGURAS XVII

LISTA DE FORMULAS XVIII

1 RESUMO 1

2 SUMMARY 3

3 INTRODUÇÃO 5

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 7

4.1 Panorama Energético da Biomassa 7

4.2 A matriz de energia elétrica em operação no Brasil 9

4.2.1 Capacidade de Geração no Brasil a partir da Biomassa 11

4.2.2 A importância para o Brasil da Capacidade de Geração no Estado de São Paulo a partir da Biomassa 13

4.2.3 Capacidade de Geração no Estado de São Paulo a partir da Biomassa 13

4.3 O potencial energético da cana-de-açúcar no Brasil 15

4.4 Produção da cana-de-açúcar no Brasil 19

4.5 Características do Sistema Elétrico Brasileiro 23

4.6 Estrutura Institucional do Setor Elétrico Brasileiro 25

4.7 A Comercialização de Energia Elétrica 27

4.7.1 Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) 27

4.7.2 O Processo de Comercialização 28

4.7.3 Atribuições da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica 29

4.7.4 Agentes 30

4.7.5 Regras de Comercialização 32

4.7.6 Procedimentos de Comercialização 32

4.7.7 Leilões....33
4.7.8 Preços....33
4.7.8.1 Preços Semanais....33
4.7.8.2 Preço Médio....34
4.7.8.3 Garantias Financeiras....35
4.7.8.4 Considerações sobre a venda de excedente de energia elétrica de uma usina sucroalcooleira....36
4.8 As tecnológicas para obtenção de energia elétrica a partir da Biomassa....37
4.8.1 Potencial de geração de energia elétrica a partir dos resíduos da cultura da cana-de-açúcar....40
4.9 Método estatístico aplicado à análise de dados....41
4.10 Gêneros de decisões....42
5 MATERIAIS E MÉTODOS....44
5.1 A metodologia adotada....44
5.1.1 Indicador de Gestão Empresarial....47
5.1.2 Intervalo de Confiança da Estabilidade do Indicador de Gestão Empresarial....47
5.1.3 Relação Atual....49
5.2 Definição dos dados a serem levantados....51
5.3 A coleta dos dados....53
5.4 Dados da área agrícola....53
5.4.1 Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno)....53
5.4.2 Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Externo)....55
5.4.3 Preço médio mensal recebido pelo agricultor paulista por tonelada de cana-de-açúcar....56
5.4.4 Preço médio mensal do litro de etanol hidratado combustível comercializado pela unidade de produção no estado de São Paulo....57

5.4.5 Produção de açúcar pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo 58
5.4.6 Quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo 58
5.4.7 Área de cana de cana-de-açúcar disponível para colheita no estado de São Paulo 59
5.4.8 Produção de etanol (Anidro e Hidratado) no estado de São Paulo 60
5.5 Dados da área econômica 61
5.5.1 Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$) 61
5.5.2 PIB Brasil 62
5.5.3 Venda de veículos no atacado (Automóveis e Comerciais Leves - Flex Fuel e Álcool) no mercado interno Brasileiro 63
5.5.4 Índice de Preços ao Consumidor - IPC FIPE 64
5.5.5 Índice de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA 65
5.5.6 Rentabilidade mensal da caderneta de poupança 66
5.5.7 IBOVESPA 67
5.6 Dados da área técnica 68
5.6.1 Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil 68
5.6.2 Consumo de energia elétrica na região sudeste do Brasil 69
5.6.3 Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo 70
5.6.4 Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo 72
5.7 As relações 73
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO 77
6.1 Análise gráfica das variáveis que compõem as relações dos Indicadores de Gestão Empresarial 77

6.1.1 Análise dos gráficos que apresentam uma tendência de linearidade dos dados.....78
6.1.2 Análise dos gráficos que apresentam uma média sazonalidade dos dados.....80
6.1.3 Análise dos gráficos que apresentam uma alta sazonalidade dos dados.....82
6.2 Análise das relações.....85
6.2.1 Análise gráfica das relações 85
6.2.2 Cálculo do intervalo de confiança estável para cada relação específica 96
6.3 Cálculo dos Indicadores.....97
6.4 Planilha Final de verificação da favorabilidade e desfavorabilidade do conjunto dos Indicadores de Gestão Empresarial.....101
6.5 Verificação e validação do método.....104
6.5.1 Dados para criação da relação atual para o período de 2010 104
6.5.2 Cálculo da relação atual para o período de 2010 105
7 CONCLUSÃO 108
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de Empreendimentos em Operação por Tipo de Fonte de Energia no Brasil **9**
Tabela 2 - Capacidade Instalada em Operação por Tipo de Fonte de Energia no Brasil..... **10**
Tabela 3 - Capacidade Instalada por Estado do Brasil **10**
Tabela 4 - Usinas em Operação tendo como Fonte de Energia a Biomassa no Brasil **11**
Tabela 5 - Usinas em Construção tendo como Fonte de Energia a Biomassa no Brasil **12**
Tabela 6 - Detalhe das Usinas em Outorga tendo como Fonte de Energia a Biomassa **12**
Tabela 7 - Usinas Termelétricas do Estado de São Paulo..... **14**
Tabela 8 - Usinas Termelétricas do Estado de São Paulo com Cogeração Qualificada. **14**
Tabela 9 - Cana-de-açúcar processada por região do Brasil (valores expressos em 10^6 toneladas) **19**
Tabela 10 - Variação da Cana-de-açúcar processadas pelas usinas do Brasil **20**
Tabela 11 - Cana-de-açúcar processada na região Sudeste (valores expressos em 10^6 toneladas) **21**
Tabela 12 - Cana-de-açúcar processada no Estado de São Paulo (valores expressos em 10^6 toneladas) **22**
Tabela 13 - Cana-de-açúcar processada pelas usinas - SAFRA 08/09 (valores expressos em 10^6 toneladas) **23**
Tabela 14 - Projeção do valor médio do Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) por submercado..... **35**
Tabela 15 - Estimativa da quantidade bagaço de cana-de-açúcar gerado no processo industrial das usinas sucroalcooleiras do estado de São Paulo **38**
Tabela 16 - Valores de *Zc* correspondentes aos níveis de confiança mais adotados na prática **42**
Tabela 17 - Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno) **54**

Tabela 18 - Variação do preço do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno) no período de 2005 a 2009 ..... **54**

Tabela 19 - Preço médio mensal do açúcar cristal por saca no estado de São Paulo (Mercado Externo) **55**

Tabela 20 - Variação do preço do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Externo) no período de 2005 a 2009 ..... **55**

Tabela 21 - Preço médio mensal recebido pelo agricultor paulista por tonelada de cana-de-açúcar **56**

Tabela 22 - Variação do preço recebido pelo agricultor paulista por tonelada de cana-de-açúcar no período de 2005 a 2009 ..... **56**

Tabela 23 - Preço médio mensal do litro de etanol hidratado combustível comercializado pela unidade de produção no estado de São Paulo **57**

Tabela 24 - Variação do preço do litro de etanol hidratado combustível comercializado pela unidade de produção no período de 2005 a 2009 no estado de São Paulo ... **57**

Tabela 25 - Produção de açúcar pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo - 10^6 t **58**

Tabela 26 - Variação da produção de açúcar pelas usinas sucroalcooleiras no período de 2000 a 2009 no estado de São Paulo **58**

Tabela 27 - Quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo - 10^6 t **59**

Tabela 28 - Variação da quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no período de 2000 a 2009 no estado de São Paulo **59**

Tabela 29 - Área de cana-de-açúcar disponível para colheita no estado de São Paulo **60**

Tabela 30 - Variação da área de cana-de-açúcar disponível para colheita no período de 2000 a 2009 no estado de São Paulo **60**

Tabela 31 - Produção de etanol (Anidro e Hidratado) no estado de São Paulo – milhões de litros **60**

Tabela 32 - Variação da produção de etanol (Anidro e Hidratado) no estado de São Paulo no período de 2000 a 2009 ..... **61**

Tabela 33 - Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$) **61**

Tabela 34 - Variação da taxa cambial no período de 2005 a 2009 ..... **62**

Tabela 35 - PIB mensal **62**
Tabela 36 - Variação do PIB mensal no período de 2005 a 2009 ..... **63**
Tabela 37 - PIB anual **63**
Tabela 38 - Variação do PIB anual no período de 2000 a 2009 ..... **63**
Tabela 39 - Venda de veículos, no atacado, do mercado interno (Automóveis e Comerciais Leves - Flex Fuel e Álcool) **64**
Tabela 40 - Variação da venda de veículos, no atacado, do mercado interno no período de 2005 a 2009 ..... **64**
Tabela 41 - Índice de Preços ao Consumidor - IPC FIPE **65**
Tabela 42 - Variação do IPC FIPE no período de 2005 a 2009 ..... **65**
Tabela 43 - Índice de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA **66**
Tabela 44 - Variação do IPCA no período de 2005 a 2009 ..... **66**
Tabela 45 - Caderneta de poupança - Rentabilidade Mensal **67**
Tabela 46 - Variação da rentabilidade da caderneta de poupança no período de 2005 a 2009 ..... **67**
Tabela 47 - IBOVESPA **68**
Tabela 48 - Variação do IBOVESPA no período de 2005 a 2009 ..... **68**
Tabela 49 - Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil - R$/MWh (Carga Leve) **69**
Tabela 50 - Variação do preço médio de comercialização de energia elétrica no período de 2005 a 2009 na região sudeste do Brasil **69**
Tabela 51 - Consumo mensal de energia elétrica - Região Sudeste **70**
Tabela 52 - Variação do consumo mensal de energia elétrica período de 2005 a 2009 - Região Sudeste **70**
Tabela 53 - Cenário 01: Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar no estado de São Paulo **71**
Tabela 54 - Variação do potencial de geração de energia elétrica no período de 2000 a 2009 no estado de São Paulo - Cenário 01 ..... **71**
Tabela 55 - Cenário 02: Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar no estado de São Paulo **71**

Tabela 56 - Variação do potencial de geração de energia elétrica no período de 2000 a 2009 no estado de São Paulo - Cenário 02 ..... **71**

Tabela 57 - Cenário 03: Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar no estado de São Paulo **72**

Tabela 58 - Variação do potencial de geração de energia elétrica no período de 2000 a 2009 no estado de São Paulo - Cenário 03 ..... **72**

Tabela 59 - Expansão da oferta de geração de energia elétrica por usinas termelétricas paulistas a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar ... **73**

Tabela 60 - Variação da expansão da oferta de geração de energia elétrica por usinas termelétricas a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar no período de 2000 a 2009 no estado de São Paulo **73**

Tabela 61 - Análise das relações **95**

Tabela 62 - Intervalo da confiança estável **96**

Tabela 63 - Indicadores de Gestão Empresarial para o setor sucroalcooleiro - Relações R_{01} a R_{06} **98**

Tabela 64 - Indicadores de Gestão Empresarial para o setor sucroalcooleiro - Relações R_{07} a R_{12} **99**

Tabela 65 - Indicadores de Gestão Empresarial para o setor sucroalcooleiro - Relações R_{13} a R_{18} **100**

Tabela 66 - Dado Anual - Ano de 2010 ..... **104**

Tabela 67 - Dado mensal: Período de janeiro a dezembro de 2010 ..... **105**

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Matriz de consumo final de energia nos anos de 1973 e 2006 ..... **8**
Gráfico 2- Cana-de-açúcar processada por região do Brasil **20**
Gráfico 3 - Cana-de-açúcar processada na região Sudeste **21**
Gráfico 4 - Cana-de-açúcar processada no estado de São Paulo **22**
Gráfico 5 - Produção de açúcar pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo - Milhões toneladas / Ano **78**
Gráfico 6 - Quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo - Milhões toneladas / Ano **78**
Gráfico 7 - Área de cana de cana de açúcar disponível para colheita no estado de São Paulo - Milhões de Hectares **78**
Gráfico 8 - Produção de etanol (Anidro e Hidratado) no estado de São Paulo - milhões de litros **78**
Gráfico 9 - Cenário 01: Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - MW / ano **79**
Gráfico 10 - Cenário 02: Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - MW / ano **79**
Gráfico 11 - Cenário 03: Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - MW / ano **79**
Gráfico 12 - Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno) - R$ por saca de 50 kg **80**
Gráfico 13 - Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Externo) - R$ por saca de 50 kg **80**
Gráfico 14 - Preço médio mensal recebido pelo agricultor paulista por tonelada de cana-de-açúcar - R$/Tonelada de cana-de-açúcar **81**

Gráfico 15 - Variação anual do PIB do Brasil **81**
Gráfico 16 - Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$) **81**
Gráfico 17 - Venda de automóveis e comerciais Leves no atacado mercado interno brasileiro (Flex Fuel e Álcool) - autoveículos/mês **81**
Gráfico 18 - Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - MW / ano **82**
Gráfico 19 - Preço médio mensal do litro de etanol hidratado combustível comercializado pela unidade de produção no estado de SP **83**
Gráfico 20 - Variação mensal do PIB do Brasil **83**
Gráfico 21 - Índice de Preços ao Consumidor (IPC FIPE) - Percentuais mensais **83**
Gráfico 22 - Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Percentuais mensais **83**
Gráfico 23 - Rentabilidade mensal da caderneta de poupança - Percentuais mensais **84**
Gráfico 24 - IBOVESPA - Taxa média mensal **84**
Gráfico 25 - Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil - R$/MWh (Carga Média). **84**
Gráfico 26 - Consumo de energia elétrica na região sudeste do Brasil - em GWh / mês **84**
Gráfico 27 - Relação R_{01} **85**
Gráfico 28 - Relação R_{02} **86**
Gráfico 29 - Relação R_{03} **86**
Gráfico 30 - Relação R_{04} **87**
Gráfico 31 - Relação R_{05} **87**
Gráfico 32 - Relação R_{06} **88**
Gráfico 33 - Relação R_{07} **88**
Gráfico 34 - Relação R_{08} **89**
Gráfico 35 - Relação R_{09} **89**
Gráfico 36 - Relação R_{10} **90**
Gráfico 37 - Relação R_{11} **90**
Gráfico 38 - Relação R_{12} **91**
Gráfico 39 - Relação R_{13} **91**
Gráfico 40 - Relação R_{14} **92**

Gráfico 41 - Relação R_{15} **92**
Gráfico 42 - Relação R_{16} **93**
Gráfico 43 - Relação R_{17} **93**
Gráfico 44 - Relação R_{18} **94**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Setor Sucroenergético - Mapa da Produção.....**15**
Figura 2 - Diagrama de Agentes do Sistema Elétrico do Brasil.....**24**
Figura 3 - Estrutura Institucional do Setor Elétrico Brasileiro.....**26**
Figura 4 - Mercado das Diferenças **29**
Figura 5 - Preço de Liquidação das Diferenças – PLD **34**
Figura 6 - Ambiente de contratação **36**
Figura 7 - Fluxograma básico do ciclo a vapor com turbinas de contrapressão utilizado e uma usina sucroalcooleira.....**39**
Figura 8 - Diagrama do Intervalo de Confiança para uma amostra *x*.....**41**
Figura 9 - Diagrama simplificado para obtenção de Indicadores de Gestão Empresarial para o setor sucroalcooleiro **45**
Figura 10 -Diagrama simplificado para análise atual do conjunto de Indicadores de Gestão Empresarial no setor sucroalcooleiro **50**
Figura 11 -Diagrama dos dados das áreas agrícola, econômica e técnica.....**52**
Figura 12 -Relações (R_{01} a R_{10}) para a elaboração dos Indicadores de Gestão Empresarial no setor sucroalcooleiro.....**74**
Figura 13 -Relações (R_{11} a R_{12}) para a elaboração dos Indicadores de Gestão Empresarial no setor sucroalcooleiro.....**75**
Figura 14 -Relações (R_{13} a R_{18}) para a elaboração dos Indicadores de Gestão Empresarial no setor sucroalcooleiro.....**76**

LISTA DE FÓRMULAS

Fórmula 1 - Geração de energia elétrica a partir dos resíduos do processamento da cana-de-açúcar - Eficiência do processo de 30 kWt e 5.563 horas de operação **40**

Fórmula 2 - Geração de energia elétrica a partir dos resíduos do processamento da cana-de-açúcar - Eficiência do processo de 60 kWt e 5.563 horas de operação **40**

Fórmula 3 - Geração de energia elétrica a partir dos resíduos do processamento da cana-de-açúcar - Eficiência do processo de 120 kWt e 8.322 horas de operação **41**

Fórmula 4 - Indicador de Gestão Empresarial para o período base **47**

Fórmula 5 - Limite Superior de favorabilidade do Indicador de Gestão Empresarial para o período base..... **48**

Fórmula 6 - Limite inferior de desfavorabilidade do Indicador de Gestão Empresarial para o período base..... **48**

Fórmula 7 - Relação Atual para um ano completo **49**

Fórmula 8 - Relação Atual para um período do ano atual **49**

Fórmula 9 - Relação Atual para um mês do ano atual **49**

1 RESUMO

A imensa superfície do território nacional está quase toda localizada em regiões tropicais e chuvosas, oferecendo excelentes condições para a cultura da cana-de-açúcar e que torna o Brasil um dos maiores produtores mundiais.

Com a finalidade de aumentar a produção, as usinas sucroalcooleiras buscam constantemente o aprimoramento na área tecnológica, tornando-se cada vez mais importante para o crescimento da economia do Brasil.

O portfólio de produtos de uma usina sucroalcooleira basicamente era a produção de açúcar e álcool para o mercado interno e externo, porém, conta hoje também com a geração de energia elétrica gerada a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar.

Riscos e incertezas devido a crises mundiais e ao país ainda por estar em fase de desenvolvimento econômico sustentável sempre rondam o setor sucroalcooleiro e mesmo assim o setor tem apresentado alto crescimento na última década. Devido a essa a evolução do setor, este requer uma ferramenta com a finalidade de auxiliar e melhorar as tomadas de decisões pelos empresários que desejam ingressar nessa modalidade de negócio ou para os administradores na avaliação do desempenho atual de uma usina sucroalcooleira.

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de um método teórico de análise através do conjunto de Indicadores para Gestão Empresarial, os quais mostram se o

momento atual do setor sucroalcooleiro está favorável, estável ou desfavorável à captação de investimentos empresariais.

A criação dos Indicadores de Gestão Empresarial começa a partir da coleta de dados agrícolas, comercias e técnicos referentes ao setor sucroalcooleiro, no período de 2000 a 2009, onde o pesquisador não influencia em nenhuma das variáveis, mas apenas coleta os dados e procura as relações entre elas. A partir das relações obtidas, cria-se um conjunto de Indicadores de Gestão Empresarial que irão compor uma planilha de verificação de favorabilidade, estabilidade e desfavorabilidade do setor sucroalcooleiro.

Os dados coletados permitiram a criação de 18 relações, sendo 6 entre as áreas agrícola e econômica, 5 entre as áreas técnica e econômica, 1 entre as áreas agrícola e técnica, 1 na área agrícola, 1 na área econômica e 4 na área técnica. A escolha dos dados coletados é função da necessidade que o setor possui de indicadores relacionados para a verificação do comportamento atual do setor e de projeções futuras. As 18 relações criam os18 indicadores.

Através do método estatístico de intervalo de confiança, com nível de confiabilidade de 90%, foram criados os limites de favorabilidade, estabilidade e desfavorabilidade para cada indicador onde o conjunto destes definem o momento do setor.

Palavras Chave: Usina sucroalcooleira, gestão empresarial, indicadores de gestão.

2 SUMMARY

BUSINESS MANAGEMENT INDICATORS FOR THE SUGAR AND ETHANOL SECTOR. BRAZIL. Botucatu, 2010. 114p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" - UNESP.

Author: PAULO CESAR LAZARINI

Adviser: PROF. DR. JOSÉ ANGELO CAGNON

Co-adviser: PROF. DR. ODIVALDO JOSÉ SERAPHIM

SUMMARY

The vast area of Brazil is almost entirely located in tropical and rainy regions, offering excellent conditions for the sugarcane cultivation making Brazil one of the leading world producers.

In order to increase production, sugarcane mills are constantly seeking improvement in the technology sector, becoming increasingly important for economic growth in Brazil.

The sugarcane mill product portfolio was, to basically produce sugar and alcohol for domestic and foreign markets, however, nowadays, it also produces electric power generated from the waste burning from of the sugarcane processing.

Risks and uncertainties always haunt the sugarcane sector due to global crises and for Brazil still being on stage for sustainable economic development. Yet, this sector has experienced high growth over the last decade. Because of this industry evolution, it requires a tool aiming to support and improve decision making by entrepreneurs who want to join in this kind of business or for managers to assess the current performance of a sugarcane mill.

The objective was to develop a theoretical method of analysis through a set of Business Management Indicators, which shows whether if the current time of the sugarcane industry is favorable, unfavorable or stable to attract business investment.

The creation of Business Management Indicators starts from the agricultural, commercial and technical data collection for the sugar and ethanol sector among 2000 to 2009, which the researcher does not influence in any of the variables, but only collects the data and search for relations between them. From the relations obtained, we produced a set of Business Management Indicators of that will compose a verification spreadsheet of favorability, stability and unfavorably of the sugar and ethanol industry.

The data allowed the creation of 18 relations, 6 between the agricultural and economic areas, five among the technical and economic areas, 1 between the agricultural and technical areas, 1 in the agricultural area, 1 in the economic and 4 in the technical area. It is necessary to have indicators to verify the current industry behavior and future projections. This influenced the choice of what data should be collected. 18 relations create the 18 indicators.

Limits of favorability, stability and unfavorably for each indicator, which these all establish the sector moment were produced through the statistical method of confidence interval with confidence level in 90%.

Keywords: Sugarcane mill, business management, management indicators.

3 INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma das culturas agrícolas mais importantes dos países tropicais, gerando centenas de milhares de empregos diretos. É fonte de renda e desenvolvimento, embora nitidamente concentradora de renda. A planta é a principal matéria-prima para a fabricação do açúcar e álcool (etanol).

O Brasil, por possuir a grande extensão de seu território localizado em regiões tropicais e chuvosas, torna-se um país privilegiado para cultura da cana-de-açúcar e atualmente é um dos maiores produtores mundiais.

O processamento da cana-de-açúcar nas usinas sucroalcooleiras para fabricação de açúcar e álcool gera uma quantidade de bagaço muito grande, sendo este utilizado em principalmente em sistemas de cogeração (pelo qual é possível obter energia térmica e elétrica) na própria usina.

A energia elétrica, não utilizada pela própria usina é conhecida como energia elétrica excedente e é comercializada pelas usinas no mercado de energia brasileiro. Essa energia elétrica cogerada para a comercialização aumenta o portfólio de produto da usinas sucroalcooleira.

A busca contínua da inovação e da liderança tecnológica, com a finalidade de aumentar a produção, faz com que as usinas sucroalcooleiras do Brasil sejam

consideradas as mais produtivas e competitivas do mundo, tornando-se cada vez mais importante para o crescimento da economia do país.

Nos últimos anos, apesar das crises mundiais e ao país ainda por estar em fase de desenvolvimento econômico sustentável o setor sucroalcooleiro não para de crescer.

Com a expansão do setor, toda a cadeia produtiva entra numa onda de otimismo, sendo assim, este requer uma ferramenta com a finalidade de auxiliar e melhorar as tomadas de decisões pelos administradores na avaliação do desempenho atual de uma usina sucroalcooleira ou para os empresários que desejam ingressar nessa modalidade de negócio.

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de um método teórico de análise de favorabilidade, estabilidade ou desfavorabilidade à captação de investimentos empresariais do momento atual do setor sucroalcooleiro. Esta análise é realizada a partir de um conjunto de Indicadores para Gestão Empresarial voltados ao setor sucroalcooleiro.

A partir da coleta de dados agrícolas, comercias e técnicos referentes ao setor sucroalcooleiro, no período de 2000 a 2009, onde o pesquisador não influencia em nenhuma das variáveis, mas apenas coleta os dados e procura as relações entre elas é que se inicia o processo de criação dos Indicadores de Gestão Empresarial. O conjunto de Indicadores de Gestão Empresarial irá compor uma planilha de verificação de favorabilidade, estabilidade e desfavorabilidade do setor sucroalcooleiro.

Os dados coletados permitiram a criação de 18 relações, sendo 6 entre as áreas agrícola e econômica, 5 entre as áreas técnica e econômica, 1 entre as áreas agrícola e técnica, 1 na área agrícola, 1 na área econômica e 4 na área técnica.

A necessidade que o setor possui de indicadores relacionados para a verificação do comportamento atual do setor e de projeções futuras definiram a escolha dos dados a serem coletados. As 18 relações criam os18 indicadores.

Através do método estatístico de intervalo de confiança, com nível de confiabilidade de 90%, foram criados os limites de favorabilidade, estabilidade e desfavorabilidade para cada indicador, onde o conjunto destes definem o momento do setor.

Foram criados os limites de favorabilidade, estabilidade e desfavorabilidade para cada indicador, através do método estatístico de intervalo de confiança, com nível de confiabilidade de 90%. A análise do conjunto dos Indicadores de Gestão Empresarial é que define o momento do setor.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

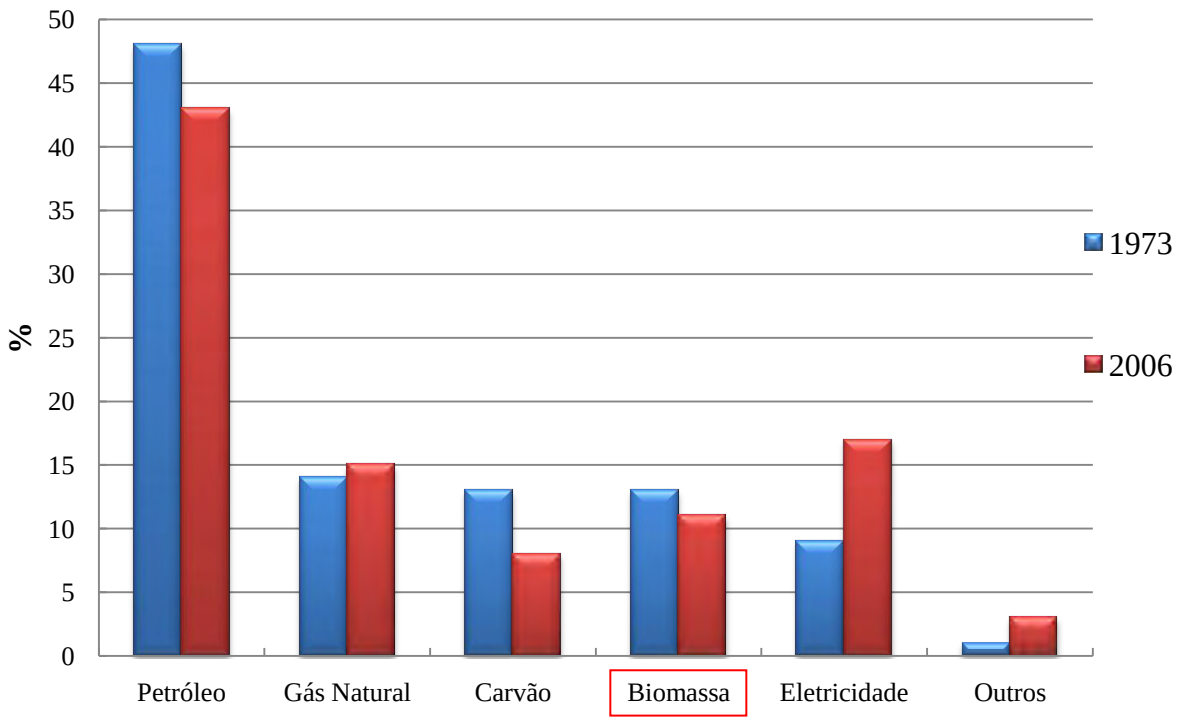
4.1 Panorama Energético da Biomassa

Existem várias tecnológicas para obtenção da energia elétrica a partir da biomassa. Todas preveem a conversão da matéria-prima em um produto intermediário que será utilizado em uma máquina motriz. Essa máquina produzirá a energia mecânica que acionará o gerador de energia elétrica.

De uma maneira geral, todas as tecnológicas também são aplicadas em processos de cogeração - produção de dois ou mais energéticos a partir de um único processo para geração de energia - tradicionalmente utilizada por setores industriais.

Se atualmente a biomassa é uma alternativa energética de vanguarda, historicamente tem sido pouco expressiva na matriz energética mundial. Ao contrário do que ocorre com outras fontes como carvão, energia hidráulica ou petróleo, não tem sido contabilizada com precisão.

As estimativas indicam que a biomassa representa em 2006 cerca de 12% do consumo mundial de energia primária, como mostra o Gráfico 1.



Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. Atlas de Energia Elétrica do Brasil, 2008.

Gráfico 1 - Matriz de consumo final de energia nos anos de 1973 e 2006.

A quantidade estimada de biomassa existente na Terra é da ordem de 1,8 trilhões de toneladas. Esse volume, quando confrontado com o grau de eficiência das usinas em operação no mundo, no ano de 2005, aponta para uma capacidade de geração de 11 mil TWh por ano no longo prazo - ou mais da metade do total de energia elétrica produzida em 2007, que foi de 19,89 mil TWh, segundo o estudo da Estatistical Review of World Energy, publicado em junho de 2008 pela BP Global (Beyhond Petroleum, nova denominação da British Petroleum).

A utilização da biomassa como fonte de energia elétrica tem sido crescente no Brasil, principalmente em sistemas de cogeração (pelo qual é possível obter energia térmica e elétrica) dos setores industriais e de serviços. Em 2007, ela foi responsável pela oferta de 18 TWh (terawatts-hora), segundo o Balanço Energético Nacional (BEN) de 2008.

4.2 A matriz de energia elétrica em operação no Brasil

As Tabelas 1 e 2 mostram a importância da geração de energia elétrica a partir de fonte de petróleo e de hidro, pois juntas possuem 1.552 unidades que representam 76,3% das usinas em operação no país, com uma capacidade instalada de 82.529.849 kW o que representa 80,1% da geração em produção, sendo 75,3% de origem hidro e 4,8% de origem de petróleo.

Outras fontes importantes, em termos de quantidade de usinas, são a Biomassa com 321 e Gás com 120 unidades. Porém, em comparação com a capacidade instalada, apesar de possuir menos unidades, a fonte a partir do Gás possui uma potência de 11.842.985 kW contra 4.791.515 kW da fonte de Biomassa, as duas representando, respectivamente, 11,5% e 4,7% da potência gerada no Brasil.

Existem no parque gerador de energia elétrica em operação as fontes Nuclear, Eólica e Carvão Mineral, que juntas totalizam 41 usinas com capacidade instalada de 3.867.584 kW, e representam 3,7% de toda a capacidade de geração brasileira em produção. A Tabela 3 indica a capacidade instalada em operação por estado brasileiro, onde se destacam os estados de São Paulo com 22.082.651kW, Minas Gerais com 18.333.708kW e o Paraná com 17.635.996kW.

Dessa maneira, o parque gerador de energia elétrica em operação no Brasil possui uma matriz bem diversificada.

Tabela 1 - Quantidade de Empreendimentos em Operação por Tipo de Fonte de Energia no Brasil.

Fonte	Nº Usinas	%
Hidro	773	38,0%
Nuclear	2	0,1%
Petróleo	779	38,3%
Biomassa	**321**	**15,8%**
Eólica	31	1,5%
Gás	120	5,9%
Carvão Mineral	8	0,4%
Total	**2.034**	**100,0%**

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. BIG: banco de informações de geração. Fevereiro de 2009.

Tabela 2 - Capacidade Instalada em Operação por Tipo de Fonte de Energia no Brasil.

Fonte	Potência [kW]	%
Hidro	77.617.300	75,3%
Nuclear	2.007.000	1,9%
Petróleo	4.912.549	4,8%
Biomassa	4.791.515	4,7%
Eólica	405.480	0,4%
Gás	11.842.985	11,5%
Carvão Mineral	1.455.104	1,4%
Total	**103.031.933**	**100,0%**

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. BIG: banco de informações de geração. Fevereiro de 2009.

Tabela 3 - Capacidade Instalada por Estado do Brasil.

UF	Capacidade Instalada [kW]	%
AP	296.249	0,22%
MS	7.407.685	5,44%
MA	265.185	0,19%
BA	8.966.319	6,58%
PE	2.448.279	1,80%
DF	42.120	0,03%
TO	1.520.283	1,12%
RO	911.953	0,67%
AC	142.542	0,10%
SP	**22.082.651**	**16,21%**
CE	834.850	0,61%
MG	**18.333.708**	**13,45%**
RN	515.356	0,38%
PB	97.136	0,07%
PR	**17.635.996**	**12,94%**
AL	7.661.437	5,62%
SE	3.191.484	2,34%
PA	8.725.094	6,40%
AM	2.125.693	1,56%
SC	5.621.504	4,13%
PI	316.810	0,23%
ES	1.464.276	1,07%
GO	8.726.212	6,40%
RS	6.954.804	5,10%
RJ	7.819.280	5,74%
MT	2.040.706	1,50%
RR	122.726	0,09%
Total	**136.270.339**	**100,00%**

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. BIG: banco de informações de geração. Fevereiro de 2009.
Nota: Usinas de divisa computadas em ambos os Estados.

4.2.1 Capacidade de Geração no Brasil a partir da Biomassa

A Tabela 4 mostra detalhes das usinas em operação no Brasil tendo como fonte de energia a Biomassa. Os combustíveis utilizados no parque gerador brasileiro é o Licor Negro, a Madeira, o Bagaço de Cana, o Biogás e a Casca de Arroz. Nesse tipo de geração de eletricidade, atualmente em produção no Brasil através da Biomassa, destaca-se o processo que utiliza o Bagaço da Cana como combustível. Esse tipo de usina possui, atualmente, 263 unidades das 321 em operação e produz uma potência de 3.610.478 kW, que representa 75% de toda a energia gerada a partir da Biomassa.

Tabela 4 - Usinas em Operação tendo como Fonte de Energia a Biomassa no Brasil.

	Combustível	Nº Usinas	%	Potência [kW]	%
Biomassa	Licor Negro	13	4%	848.638	18%
	Madeira	31	10%	260.317	5%
	Bagaço de Cana	263	82%	3.610.478	75%
	Biogás	8	2%	41.874	1%
	Casca de Arroz	6	2%	30.208	1%
	Total	**321**	**100%**	**4.791.515**	**100%**

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. BIG: banco de informações de geração. Fevereiro de 2009.

Existem, conforme a Tabela 5, em construção no Brasil 9 usinas que utilizam o Bagaço de Cana como combustível com uma potência de 404.600 kW e que representa 59% da energia futura proveniente da Biomassa.

Há também, em fase de construção, as usinas que utilizam os combustíveis Licor Negro, Madeira e Casca de Arroz com, respectivamente, 1 empreendimento com potência de 175.100 kW, 5 empreendimentos com potência de 103.200 kW e 1 empreendimento com potência de 3.825 kW, os quais representam os 41% restantes que compõem a parque gerador a partir da Biomassa.

Tabela 5 - Usinas em Construção tendo como Fonte de Energia a Biomassa no Brasil.

	Combustível	Nº Usinas	%	Potência [kW]	%
Biomassa	Licor Negro	1	6%	175.100	25%
	Madeira	5	31%	103.200	15%
	Bagaço de Cana	9	56%	404.600	59%
	Biogás	0	0%	0	0%
	Casca de Arroz	1	6%	3.825	1%
	Total	**16**	**100%**	**686.725**	**100%**

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. BIG: banco de informações de geração. Fevereiro de 2009.

Já a Tabela 6 mostra as usinas que possuem como fonte de energia a Biomassa em Outorga, ou seja, ainda não iniciaram sua construção.

Das 66 novas usinas, 44 utilizaram o Bagaço de Cana como combustível, 2 utilizam o Licor Negro, 11 a Madeira, 6 terão como combustível o Biogás e 3 vão utilizar a Casca de Arroz. Com potência outorgada de 2.309.540 kW, as usinas que vão utilizar o Bagaço de Cana representam 92% de toda a geração futura a partir de Biomassa.

Já os outros empreendimentos, num total de 22, possuem uma potência outorgada de 198.688 kW, que representam apenas 8% da geração futura.

Tabela 6 - Detalhe das Usinas em Outorga tendo como Fonte de Energia a Biomassa.

	Combustível	Nº Usinas	%	Potência [kW]	%
Biomassa	Licor Negro	2	3%	38.262	2%
	Madeira	11	17%	103.767	4%
	Bagaço de Cana	44	67%	2.309.540	92%
	Biogás	6	9%	30.159	1%
	Casca de Arroz	3	5%	26.500	1%
	Total	**66**	**100%**	**2.508.228**	**100%**

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. BIG: banco de informações de geração. Fevereiro de 2009.

4.2.2 A importância para o Brasil da Capacidade de Geração no Estado de São Paulo a partir da Biomassa

O estado de São Paulo possui, 61% (safra 08/09) de toda a cana-de-açúcar processada nas usinas brasileiras. Em operação há 154 Usinas Termelétricas utilizando como combustível o bagaço da cana-de-açúcar, gerando uma potência de 2.213.966 kW com geração qualificada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) de 685.703 kW, que representa em torno de 31%de toda energia elétrica gerada.

Todas as legislações do setor elétrico aplicadas no Estado de São Paulo são estabelecidas e publicadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e reguladas pela Agência Reguladora de Saneamento e Energia (ARSESP).

A Agência Reguladora de Saneamento e Energia (ARSESP) é uma entidade autárquica, vinculada à Secretaria de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo, por meio de convênio de delegação e descentralização, firmado com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), tendo como atribuição fiscalizar as 14 concessionárias de distribuição que atuam no Estado de São Paulo e as Cooperativas de Eletrificação (13 Permissionárias e 04 Autorizadas).

4.2.3 Capacidade de Geração no Estado de São Paulo a partir da Biomassa

Como mostram a Tabela 7 e a Tabela 8, a capacidade de geração a partir da Biomassa das Usinas Termelétricas (UTE) do Estado de São Paulo, praticamente utilizam o Bagaço de Cana como combustível em sua totalidade.

Das 162 usinas em operação, 154 utilizam o Bagaço de Cana, gerando uma potência de 2.213.966 kW, que corresponde a 93,9 % de toda a energia gerada por esse tipo de processo. Os 6,1% desse parque gerador, que corresponde a uma potência 143.947 kW, utilizam como combustível para geração de energia elétrica o Biogás, o Licor Negro e resíduos de Madeira.

Em fase de construção, existem apenas 02 unidades com utilização do Bagaço de Cana como combustível, com potência de 62.000 kW. Já em outorga, há 13

empreendimentos com utilização do Bagaço de Cana como combustível, com potência de 685.380 kW, que corresponde a 99,6% da energia futura e 01 empreendimento, cujo combustível será o Biogás com 2.601 kW de potência.

Tabela 7 - Usinas Termelétricas do Estado de São Paulo.

Classe Combustível	Situação	Combustível	Quantidade	Potência [kW]	%
Biomassa	Operação	Bagaço de Cana-de-açúcar	154	2.213.966	93,90%
		Biogás	3	41.590	1,76%
		Licor Negro	2	24.900	1,06%
		Madeira	3	77.457	3,28%
		Total	**162**	**2.357.913**	**100,00%**
	Construção	Bagaço de Cana-de-açúcar	2	62.000	100,00%
		Total	**2**	**62.000**	**100,00%**
	Outorga	Bagaço de Cana-de-açúcar	13	685.380	99,62%
		Biogás	1	2.601	0,38%
		Total	**14**	**687.981**	**100,00%**

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. BIG: banco de informações de geração. Fevereiro de 2009.

Com relação à energia cogerada qualificada em operação pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, 685.703 kW têm origem do Bagaço de Cana e 126.600 kW do Licor Negro, o que representa respectivamente 84,6% e 15,6% da energia exportada pelas usinas. Em construção e em outorga não existe nenhum empreendimento com energia cogerada qualificada. Dos 2.213.966 kW em operação e dos 685.703 kW exportados existe uma diferença de 1.528.263 kW, ou seja, em torno de 31% de tudo que é gerado e exportado.

Tabela 8 - Usinas Termelétricas do Estado de São Paulo com Cogeração Qualificada.

Classe Combustível	Situação	Combustível	Quantidade	Potência [kW]	%
Biomassa	Operação	Bagaço de Cana-de-açúcar	19	685.703	84,41%
		Licor Negro	1	126.600	15,59%
		Total	**20**	**812.303**	**100,00%**
	Construção	**Total**	**0**	**0**	**0,00%**
	Outorga	**Total**	**0**	**0**	**0,00%**

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. BIG: banco de informações de geração. Fevereiro de 2009.

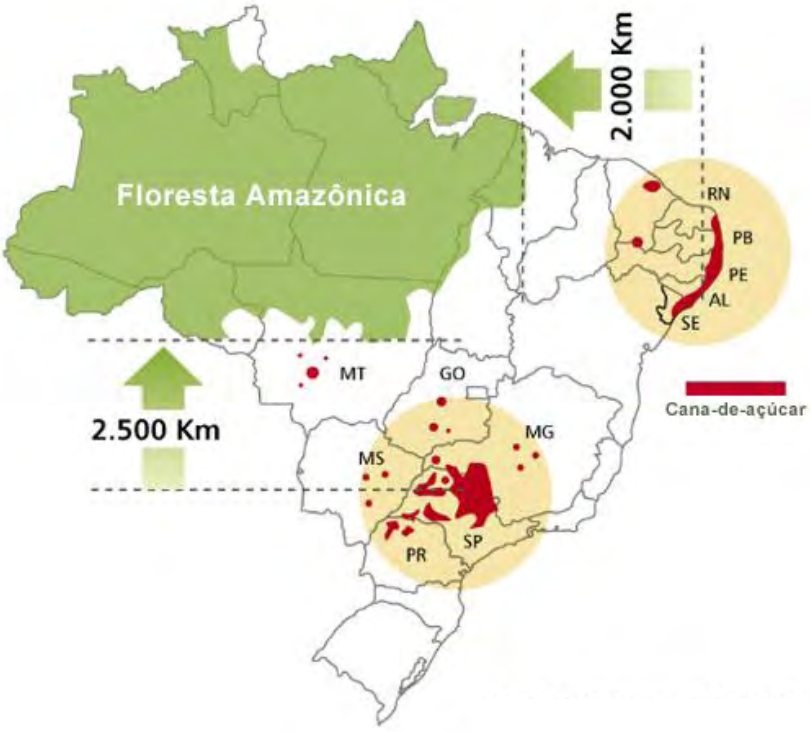
4.3 O potencial energético da cana-de-açúcar no Brasil

A cana-de-açúcar ocupa cerca de 7 milhões de hectares ou cerca de 2% de toda a terra arável do País, que é o maior produtor mundial, seguido por Índia, Tailândia e Austrália.

As regiões de cultivo são Sudeste, Centro-Oeste, Sul e Nordeste, permitindo duas safras por ano, sendo que o estado de São Paulo é o maior produtor Nacional (UNICA, 2008).

A Figura 1 representa o mapa do Brasil do Setor Sucroenergético, onde as áreas em vermelho identificam onde se concentram as plantações e usinas produtoras de açúcar, etanol e bioeletricidade, segundo dados oficiais do IBGE, UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas - SP) e do CTC (Centro de Tecnologia Canavieira).

Pelo mapa, é possível verificar claramente que a produção de cana-de-açúcar se concentra nas regiões Centro-Sul e Nordeste do Brasil.



Fonte: União da Indústria de Cana-de-Açúcar - ÚNICA.

Figura 1 - Setor Sucroenergético - Mapa da Produção.

Considerando o elevado potencial energético que os resíduos resultantes do ciclo produtivo da cana-de-açúcar, incluindo aqui o bagaço e a palha, apresentam, é que se vislumbra o potencial de geração de eletricidade excedente pelo setor sucroalcooleiro para a comercialização com a rede pública (OLIVEIRA, 2007).

A participação é importante não só para a diversificação da matriz elétrica, mas também porque a safra coincide com o período de estiagem na região Sudeste/Centro-Oeste, onde está concentrada a maior potência instalada em hidrelétricas do país. A eletricidade fornecida nesse período auxilia, portanto, a preservação dos níveis dos reservatórios das UHEs (ATLAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL, 2008).

De acordo com Souza e Burnquist (2000), em 1987 a usina de açúcar e álcool São Francisco, localizada na região de Sertãozinho, estado de São Paulo, em conjunto com a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), foi a pioneira na venda de excedente de energia elétrica gerada através do bagaço de cana-de-açúcar.

Segundo Paulo Javorski, da Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), em entrevista a Oliveira (2007), o setor elétrico apresenta um déficit entre a demanda e a oferta de energia já no ano de 2010, com tendências crescentes para os anos seguintes. A partir dessa perspectiva, maior incentivo deverá ser dado a outras fontes de geração, como a cogeração por bagaço de cana. Deve-se considerar também que a oferta futura para cobrir esse déficit terá origem em fontes hidráulicas, já mapeadas, principalmente na região Amazônica, fator que quebrará o paradigma de menor custo de produção desse tipo de energia, já que o custo de transporte para as regiões consumidoras será elevado. Paulo Javorski (CPFL) também diz que a existência de marcos regulatórios motivaram a expansão. Hoje um empreendedor do setor sucroalcooleiro já tem “benefícios” regulatórios para adentrar no mercado de energia, como o PROINFA e os leilões, que são Janelas que se abriram para dar vazão à energia excedente.

De outra forma, a iniciativa privada está buscando abrir o mercado livre para esses empreendedores, ou seja, o empreendedor tem a opção de vender energia elétrica tanto ao mercado regulado quanto no mercado livre.

Há necessidade de abertura de mercado onde haja liberdade de comercialização de energia, de modo que todo benefício que esse tipo de geração proporciona possa ser repassado via intermediário, ou seja, que ele possa repassá-la para o consumidor

final, o que é um impedimento hoje. As regulamentações impedem que as usinas vendam sua energia via distribuidora.

Outro entrevistado de Oliveira (2007), Carlos Roberto Silvestrin (Associação Paulista de Cogeração de Energia - Cogen), afirma que a expansão da cogeração será intensificada a partir de 2008 e estará consolidada entre os anos de 2010 e 2015, e uma expansão maior poderá ser verificada com a introdução de novas tecnologias.

Dessa forma motivações para investimentos na expansão da cogeração por bagaço seria a segurança na regulamentação da energia cogerada para o investidor, ou seja, o investidor pode investir no projeto com a segurança legal de compra de energia tanto para venda no mercado regulado como no mercado livre.

Outro fator importante citado por Carlos Roberto Silvestrin seria o reconhecimento do valor agregado dessa energia (chamada pelo entrevistado de bioeletricidade) por ser ofertada no período seco. Nos leilões, esse valor fica explicado em uma fórmula denominada custo econômico de curto prazo. “Em cada leilão esse valor tem variado, o que vem desestimulando alguns investidores devido à incerteza dos benefícios da venda da bioeletricidade”.

Conforme Castro (2008), a energia elétrica produzida a partir da biomassa está ganhando mais espaço na matriz energética brasileira. Como fonte de energia limpa, renovável e sustentável, a cogeração à biomassa virou mais uma alternativa de insumo energético para o mercado. Com a entrada dessa fonte na política energética brasileira e a possibilidade de as usinas de açúcar e álcool produzirem energia elétrica a partir da biomassa, fica evidenciado que os tradicionais entraves a inserção da bioeletricidade foram equacionados e que o leilão de energia de reserva marca o início de uma nova era para a bioeletricidade sucroalcooleira brasileira.

No caso das plantações de cana-de-açúcar, o uso dos resíduos para a produção de eletricidade beneficia os aspectos ambientais da fase de colheita. O método tradicional é a colheita manual acompanhada da queima da palha (as conhecidas queimadas) a qual, além de produzir a emissão de grandes volumes de CO2, constitui-se em fator de risco para a saúde humana - sendo responsável, inclusive, pela ocorrência de incêndios de grandes proporções nas áreas adjacentes. No entanto, com vistas ao aumento de produtividade, várias usinas têm optado pela colheita mecânica, que prescinde das queimadas. Na utilização

sustentável do bagaço da cana para a produção de eletricidade por meio de usinas termelétricas, aliás, o balanço de emissões de CO2 é praticamente nulo, pois as emissões resultantes da atividade são absorvidas e fixadas pela planta durante o seu crescimento (ATLAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL, 2008).

Oliveira (2007) conclui em sua dissertação que as duas configurações para o setor sucroalcooleiro estudadas, onde foram consideradas diferenças de investimentos e tecnologias, de modo a prospectar melhorias no processo de geração de energia até o horizonte de estudo de 2010, resultaram valores modestos para negociações de Reduções Certificadas de Emissões (RCE) no mercado de Carbono quando comparado a outras atividades econômicas.

Os principais aspectos negativos da cultura de cana-de-açúcar é a interferência no tipo natural do solo e a possibilidade da formação de monoculturas em grande extensão de terras - o que competiria com a produção de alimentos. Essas variáveis têm sido contornadas por técnicas e processos que aumentam a produtividade da biomassa reduzindo, portanto, a necessidade de crescimento de áreas plantadas (ATLAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL, 2008).

Do ponto de vista social, a geração de empregos diretos e indiretos tem sido reconhecida como um dos principais benefícios da biomassa. Embora a maior parte da mão-de-obra exigida não seja qualificada, ela promove um ciclo virtuoso nas regiões da produção agrícola, caracterizado pelo aumento dos níveis de consumo e qualidade de vida, inclusão social, geração de novas atividades econômicas, fortalecimento da indústria local, promoção do desenvolvimento regional e redução do êxodo rural (ATLAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL, 2008).

É fato, no Brasil, que desde a sua implantação e em maior escala a partir da metade do século XX, as indústrias do setor sucroalcooleiro desenvolveram instalações próprias de geração elétrica, seja através de pequenos aproveitamentos hidrelétricos, óleo diesel, e depois face à indisponibilidade de energia elétrica e aos seus custos, adotaram-se sistemas de geração, em processo de cogeração, ajustados às necessidades do processamento industrial da cana-de-açúcar, utilizando o bagaço. Mas como a quantidade do bagaço produzida é muito elevada (aproximadamente 30% da cana moída), existe um grande potencial na geração de eletricidade para a venda comercial (COELHO et al., 2008).

4.4 Produção da cana-de-açúcar no Brasil

Desde a época da colonização, a cana-de-açúcar é um dos principais produtos agrícolas do Brasil. Do seu processo de industrialização obtém-se como produtos o açúcar nas suas mais variadas formas e tipos, o álcool (anidro e hidratado), o vinhoto e o bagaço.

Devido à grandeza dos números do setor sucroalcooleiro no Brasil, não se pode tratar a cana-de-açúcar apenas como mais um produto, mas sim como o principal tipo de biomassa energética, base para todo o agronegócio sucroalcooleiro, representado por 350 indústrias de açúcar e álcool e 1.000.000 empregos diretos e indiretos em todo o Brasil (COELHO et al., 2008).

De posse dos dados de toneladas de cana-de-açúcar processada pelas usinas brasileiras disponibilizados pela União da Indústria de Cana-de-Açúcar/UNICA e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/MAPA, para o período da safra de 99/00 a 08/09, verifica-se através da Tabela 9 que a região norte, dentre as regiões do país, é a que menos processa a cana-de-açúcar. Já as regiões sul, centro-oeste e nordeste possuem processamento muito semelhante, porém muito distante da região sudeste que é a maior região em processamento da cana-de-açúcar do Brasil.

Tabela 9 - Cana-de-açúcar processada por região do Brasil (valores expressos em 10^6 toneladas).

REGIÃO / SAFRA	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
Norte	0,52	0,53	0,48	0,57	0,67	0,85	0,86	1,10	0,89	1,10
Nordeste	42,50	50,00	48,35	49,68	59,52	56,54	48,87	52,15	61,31	63,01
Centro Oeste	24,68	22,40	27,20	30,55	36,28	38,15	35,93	40,95	50,88	62,86
Sudeste	214,91	165,38	193,86	215,86	234,26	261,47	276,91	299,24	339,81	397,16
Sul	24,35	19,32	23,16	24,00	28,58	29,08	24,87	32,09	40,50	44,94
Brasil	**306,97**	**257,62**	**293,05**	**320,65**	**359,32**	**386,09**	**387,44**	**425,54**	**493,38**	**569,07**

Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar - UNICA.
Nota: Os dados da safra 2008/2009 para a Região Norte-Nordeste referem-se à posição final de 30/08/09.

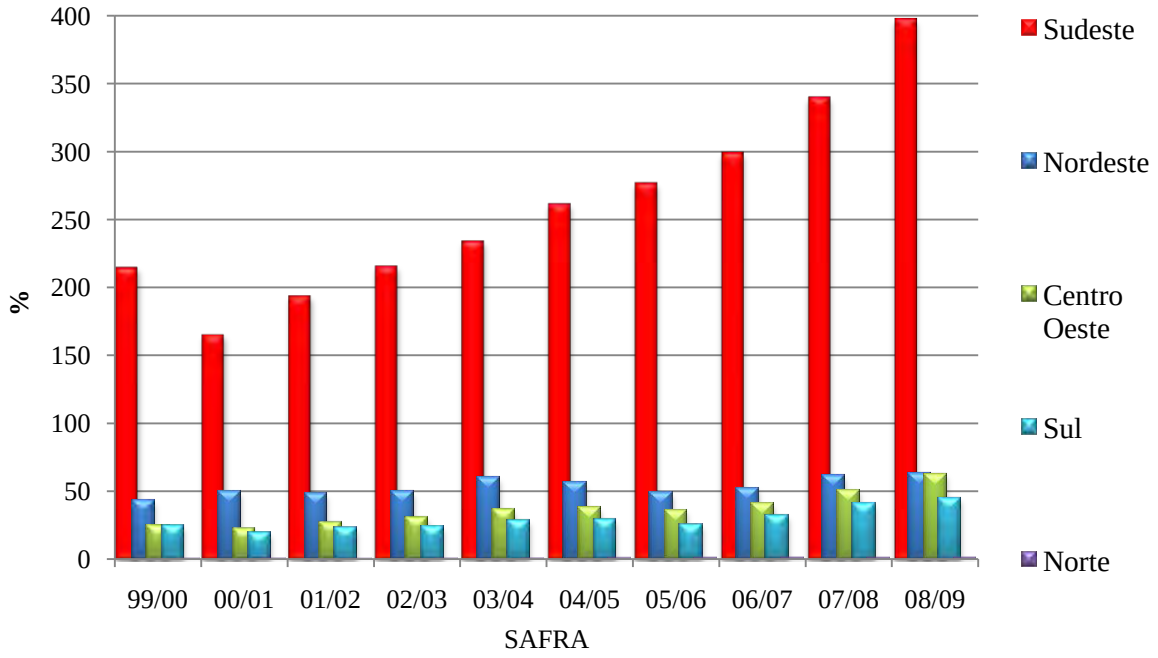
Por meio da Tabela 10 verifica-se a taxa de crescimento de cana-de-açúcar processada pelas usinas brasileiras para o período da safra de 99/00 a 08/09, onde há a comparação de uma safra em relação à safra anterior.

Tabela 10 - Variação da Cana-de-açúcar processadas pelas usinas do Brasil.

BRASIL / SAFRA	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
Milhões de Toneladas	306,97	257,62	293,05	320,65	359,32	386,09	387,44	425,54	493,38	569,07
Variação	0,00%	-16,07%	13,75%	9,42%	12,06%	7,45%	0,35%	9,83%	15,94%	15,34%

Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar - ÚNICA.
Nota: A variação se refere à taxa de crescimento da safra atual em relação à safra anterior.

O Gráfico 2 mostra que a região sudeste possui a maior tendência de crescimento de cana-de-açúcar processada pelas usinas em relação às outras regiões do país.



Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar - UNICA.
Nota: Gráfico elaborado a partir da Tabela 10 - Cana-de-açúcar processada por região do Brasil.

Gráfico 2- Cana-de-açúcar processada por região do Brasil.

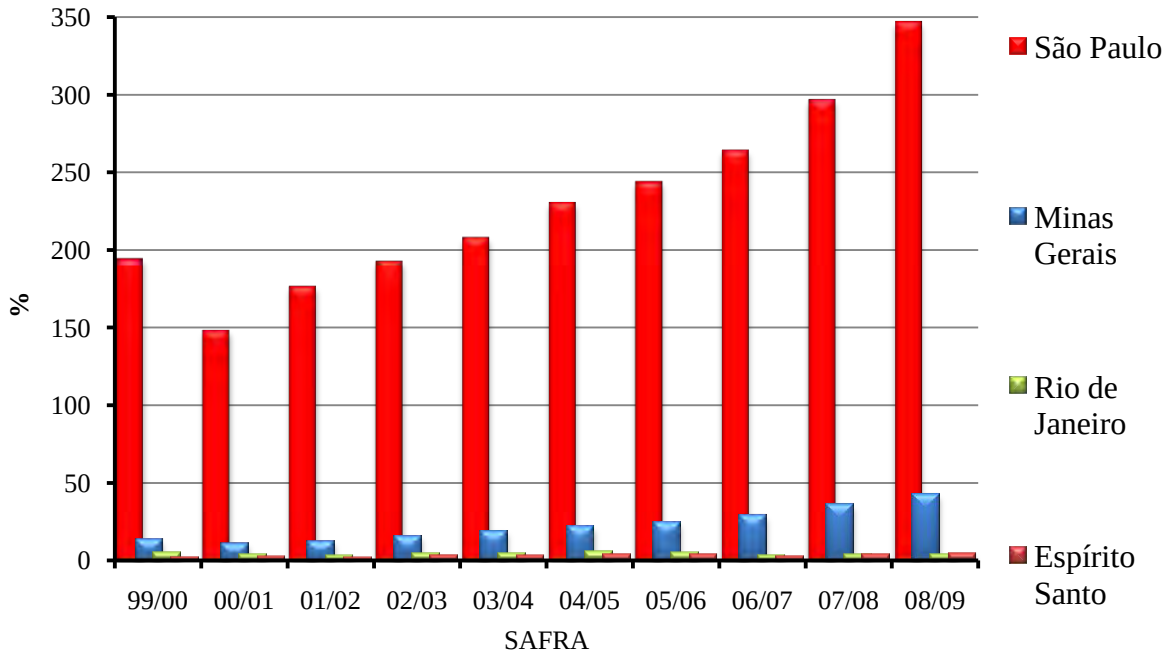
O estado de São Paulo representa praticamente toda a cana-de-açúcar processada na região sudeste, conforme mostra a Tabela 11, para o período de 10 anos de safra.

Tabela 11 - Cana-de-açúcar processada na região Sudeste (valores expressos em 10^6 toneladas).

ESTADO / SAFRA	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
Minas Gerais	13,60	10,63	12,20	15,60	18,92	21,65	24,54	29,03	35,72	42,48
Espírito Santo	2,13	2,55	2,01	3,29	2,95	3,90	3,80	2,89	3,94	4,37
Rio de Janeiro	4,95	3,93	3,07	4,48	4,58	5,64	4,80	3,45	3,83	4,02
São Paulo	194,23	148,26	176,57	192,49	207,81	230,28	243,77	263,87	296,31	346,29
Sudeste	**214,91**	**165,38**	**193,86**	**215,86**	**234,26**	**261,47**	**276,91**	**299,24**	**339,81**	**397,16**

Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar - UNICA.

Verifica-se no Gráfico 3 que a partir da safra de 01/02 até a safra de 07/08 houve um forte crescimento de cana-de-açúcar processada na região sudeste.



Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar - ÚNICA.
Nota: Gráfico elaborado a partir da Tabela 11 - Cana-de-açúcar processada na região Sudeste.

Gráfico 3 - Cana-de-açúcar processada na região Sudeste.

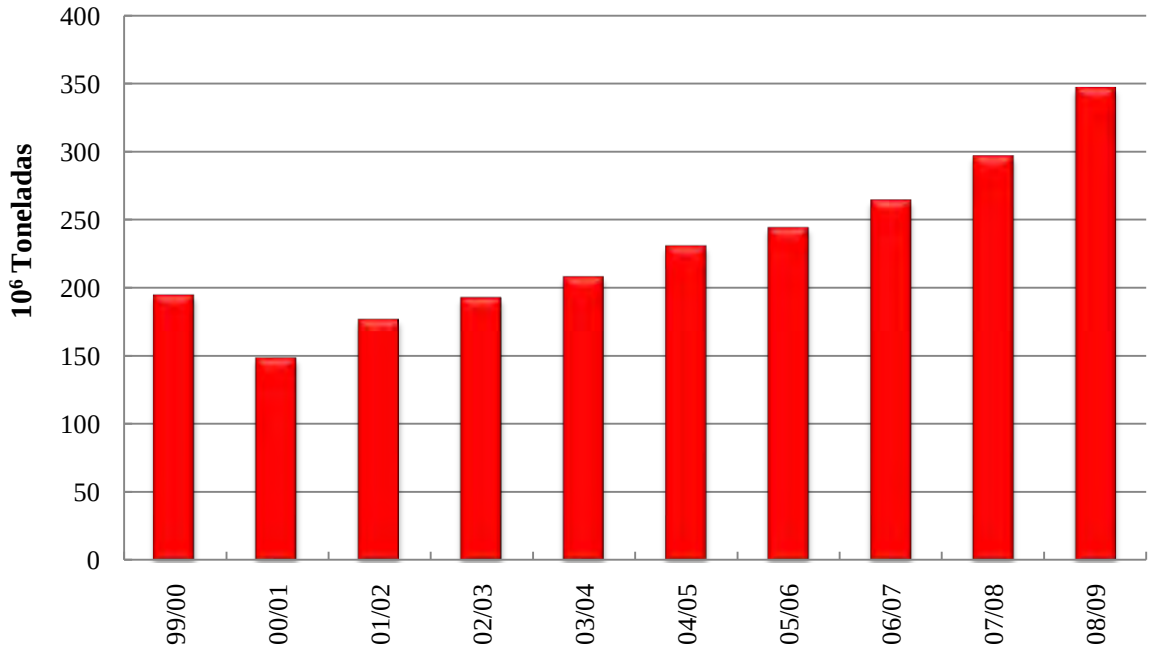
O estado de São Paulo se destaca pelo alto volume de cana-de-açúcar processada pelas usinas, apesar do declínio da safra de 00/01, como mostra a Tabela 12.

Tabela 12 - Cana-de-açúcar processada no Estado de São Paulo (valores expressos em 10^6 toneladas).

ESTADO / SAFRA	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
São Paulo	194,23	148,26	176,57	192,49	207,81	230,28	243,77	263,87	296,31	346,29

Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar - ÚNICA.

No Gráfico 4 visualiza-se o crescimento constante da quantidade de cana-de-açúcar processada após a safra de 99/00.



Nota: Gráfico elaborado a partir da Tabela 12 - Cana-de-açúcar processada no Estado de São Paulo.

Gráfico 4 - Cana-de-açúcar processada no estado de São Paulo.

Conforme a Tabela 13, o estado de São Paulo representa 61% de todo o processamento de cana-de-açúcar pelas usinas do país.

Tabela 13 - Cana-de-açúcar processada pelas usinas - SAFRA 08/09 (valores expressos em 10^6 toneladas).

	Milhões Toneladas	%
SÃO PAULO	346,29	61%
OUTROS ESTADOS	222,78	39%
BRASIL	569,07	100%

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 9 - Cana-de-açúcar processada no Brasil.

4.5 Características do Sistema Elétrico Brasileiro

O Brasil é um país com quase 184 milhões de habitantes, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e se destaca como a quinta nação mais populosa do mundo. Em 2008, próximo de 95% da população tinha acesso à rede elétrica. Segundo dados divulgados no mês de setembro pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), o país conta com mais de 61,5 milhões de unidades consumidoras em 99% dos municípios brasileiros. Dessas, a grande maioria, em torno de 85%, são residências (ATLAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL, 2008).

De todos os segmentos da infraestrutura, energia elétrica é o serviço mais universalizado. A incidência e as dimensões dos nichos não atendidos estão diretamente relacionadas à sua localização e às dificuldades físicas ou econômicas para extensão da rede elétrica. Afinal, cada uma das cinco regiões geográficas em que se divide o Brasil - Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte - apresentam características bastante peculiares e diferenciadas das demais. Essas particularidades determinaram os contornos que os sistemas de geração, transmissão e distribuição adquiriram, ao longo do tempo, e ainda determinam maior ou menor facilidade de acesso da população local à rede elétrica (ATLAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL, 2008).

Com tamanho e características que permitem considerá-lo único em âmbito mundial, o sistema de produção e transmissão de energia elétrica do Brasil é um sistema hidrotérmico de grande porte, com forte predominância de usinas hidrelétricas e com múltiplos proprietários. O Sistema Interligado Nacional (SIN) é formado pelas empresas das regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da região Norte. Apenas 3,4% da

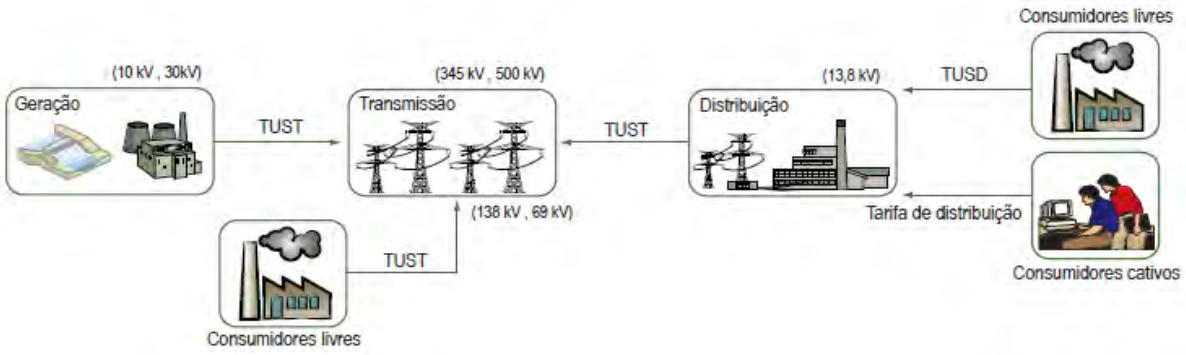
capacidade de produção de eletricidade do país encontra-se fora do SIN, em pequenos sistemas isolados, localizados principalmente na região amazônica (OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA, 2009).

O Atlas de Energia Elétrica do Brasil (2008) mostra que as regiões Sul e Sudeste, devido às características de renda per capita, densidade demográfica e desenvolvimento social e econômico, possuem a melhor relação entre o número de habitantes e unidades consumidoras de energia elétrica em relação às regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

A conexão e atendimento ao consumidor, qualquer que seja o seu porte, são realizados pelas distribuidoras de energia elétrica. Além delas, as cooperativas de eletrificação rural e entidades de pequeno porte transmitem e distribuem energia elétrica exclusivamente para os associados. Em 2008, a ANEEL relacionou 53 dessas cooperativas que, espalhadas por diversas regiões do país, atenderam a pequenas comunidades (ATLAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL, 2008).

Já o mercado de distribuição de energia elétrica é formado por 63 concessionárias, responsáveis pelo atendimento de mais de 61 milhões de unidades consumidoras. O controle acionário dessas companhias pode ser estatal ou privado (ATLAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL, 2008).

Portanto, o sistema elétrico brasileiro possui, atualmente, agentes de Geração, Transmissão, Distribuição, Comercialização, Consumidores Livres e Cativos, conforme a Figura 2, que mostra a relação entre os agentes e os Consumidores.



Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. Atlas de Energia Elétrica do Brasil, 2008.
Nota [1]: TUST – Tarifa do uso do sistema de transmissão de energia elétrica.
Nota [2]: TUSD – Tarifa do uso do sistema de distribuição de energia elétrica.

Figura 2 - Diagrama de Agentes do Sistema Elétrico do Brasil.

4.6 Estrutura Institucional do Setor Elétrico Brasileiro

O Atlas de Energia Elétrica do Brasil (2008) nos apresenta o novo modelo institucional do setor de energia elétrica do Brasil, o qual passou por duas grandes mudanças desde a década de 90.

A primeira mudança envolveu a privatização das companhias operadoras e teve início com a Lei no 9.427, de dezembro de 1996, a qual instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Já a segunda mudança ocorreu em 2004, com a introdução do Novo Modelo do Setor Elétrico, que teve como objetivos principais: garantir a segurança no suprimento, promover a modicidade tarifária e promover a inserção social. Sua implantação marcou a retomada da responsabilidade do planejamento do setor de energia elétrica pelo Estado.

Em 2004, com a implantação do Novo Modelo do Setor Elétrico, o Governo Federal, por meio das leis nº 10.847/2004 e nº 10.848/2004, manteve a formulação de políticas para o setor de energia elétrica como atribuição do Poder Executivo federal, por meio do Ministério de Minas e Energia (MME) e com assessoramento do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e do Congresso Nacional.

Os instrumentos legais criaram novos agentes: um deles é a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), vinculada ao MME, e cuja função é realizar os estudos necessários ao planejamento da expansão do sistema elétrico. Outro é a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que abriga a negociação da energia no mercado livre.

O Novo Modelo do Setor Elétrico preservou a ANEEL, agência reguladora, e o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), responsável por coordenar e supervisionar a operação centralizada do sistema interligado brasileiro.

Para acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletroenergético em todo o território nacional, foi instituído o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), também ligado ao MME.

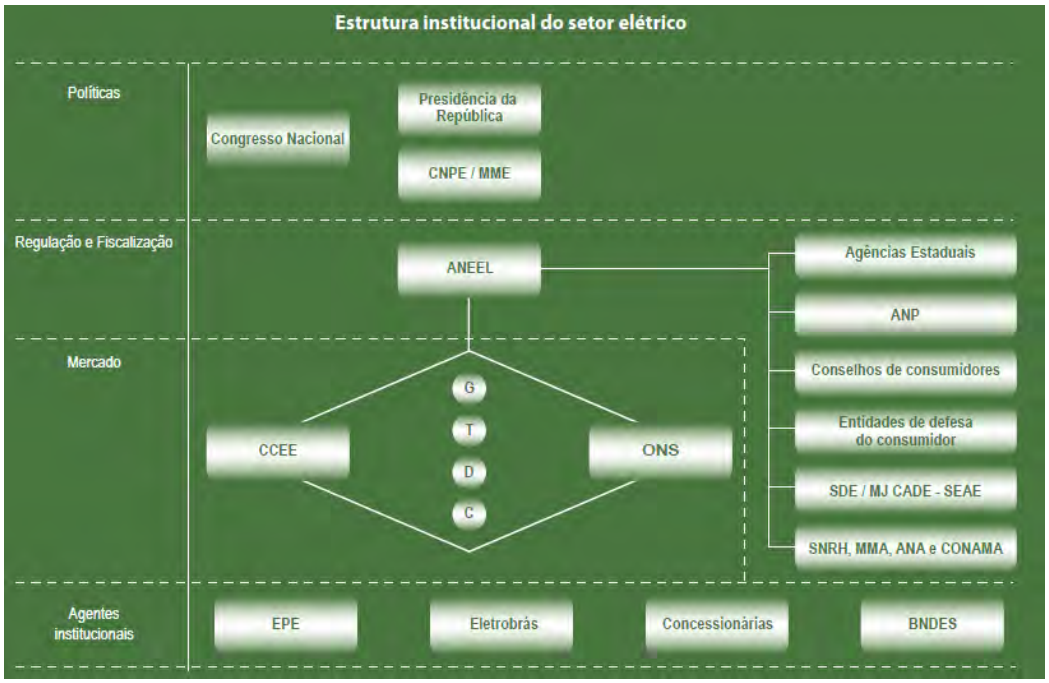
Uma das principais alterações promovidas em 2004 foi a substituição do critério utilizado para a concessão de novos empreendimentos de geração. Passou a vencer os leilões o investidor que oferecesse o menor preço para a venda da produção das futuras

usinas. Além disso, o novo modelo instituiu dois ambientes para a celebração de contratos de compra e venda de energia:

- **Ambiente de Contratação Regulada (ACR):** Exclusivo para geradoras e distribuidoras.
- **Ambiente de Contratação Livre (ACL):** Participam deles geradoras, comercializadoras, importadores, exportadores e consumidores livres.

Portanto qualquer empreendimento de produção e/ou comercialização da energia cogerada nas usinas sucroalcooleiras novo ou que já esteja em atuação deve seguir as regras definidas por esta estrutura do setor elétrico brasileiro, evitando assim penalidades no descumprimento das mesmas.

A atual estrutura institucional do setor elétrico brasileiro pode ser verificada através da Figura 3, que identifica a instituição responsável pelas políticas, regulação, fiscalização, mercado e agentes institucionais.



Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. Atlas de Energia Elétrica do Brasil, 2008.

Figura 3 - Estrutura Institucional do Setor Elétrico Brasileiro.

4.7 A Comercialização de Energia Elétrica

Os tópicos seguintes resumem a situação atual do mercado de comercialização de energia elétrica no Brasil para o período de 2005 a 2009, disposto no site da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica.

4.7.1 Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)

Fruto da nova regulamentação do setor elétrico brasileiro, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica começou a operar em 10 de novembro de 2004 - regulamentada pelo Decreto nº 5.177, de 12 de agosto de 2004, sucedendo ao Mercado Atacadista de Energia (MAE).

A CCEE tem por finalidade viabilizar a comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional nos Ambientes de Contratação Regulada e Contratação Livre, além de efetuar a contabilização e a liquidação financeira das operações realizadas no mercado de curto prazo. As Regras e os Procedimentos de Comercialização que regulam as atividades realizadas na CCEE são aprovados pela ANEEL. Portanto desempenha papel estratégico para viabilizar as operações de compra e venda de energia elétrica, registrando e administrando contratos firmados entre geradores, comercializadores, distribuidores e consumidores livres.

Seguem alguns dos termos utilizados da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, que auxiliam o entendimento do processo de venda de energia elétrica.

- **Autoprodutor:** Titular de concessão, permissão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao seu uso exclusivo, podendo comercializar eventual excedente de energia, desde que autorizado pela ANEEL.
- **Agente de Geração:** Titular de autorização, concessão ou permissão para fins de geração de energia elétrica.

- **Categoria Geração:** é categoria composta pelas classes dos Agentes de Geração de Serviço Público, Produtores Independentes de Energia e Autoprodutores de energia.
- **Leilão:** Processo licitatório para compra e venda de energia elétrica.
- **Liquidação Financeira:** Processo de pagamento e recebimento de débitos (obrigações) e créditos (direitos) apurados no âmbito da CCEE referentes à compra e venda de energia elétrica no Mercado de Curto Prazo.
- **Preço de Liquidação de Diferenças (PLD):** Preço a ser divulgado pela CCEE, calculado antecipadamente, com periodicidade máxima semanal e com base no Custo Marginal de Operação, limitado por preços mínimo e máximo, vigentes para cada período de apuração e para cada submercado (Norte, Nordeste, Sudeste/Centro Oeste e Sul), pelo qual é valorada a energia comercializada no Mercado de Curto Prazo.
- **Sistema de Medição:** Conjunto de equipamentos necessários para a medição das grandezas elétricas.
- **Unidade Consumidora:** É o conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizados pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.
- **Unidade Geradora:** É o ponto de medição de energia elétrica de cada máquina de uma Usina. Pode ser medida ou calculada.
- **Usina:** Representa um agrupamento de unidades geradoras. Uma usina pode ter unidades geradoras associadas a diferentes nós de rede, porém estes devem pertencer ao mesmo submercado. Podem ser hidroelétricas, térmicas, eólicas, entre outras. Sempre são calculadas a partir da medição de suas unidades geradoras.

4.7.2 O Processo de Comercialização

O Processo de Comercialização de Energia Elétrica ocorre de acordo com parâmetros estabelecidos pela Lei nº 10848/2004, pelos Decretos nº 5163/2004 e nº

5.177/2004 (o qual instituiu a CCEE), e pela Resolução Normativa ANEEL nº 109/2004, que instituiu a Convenção de Comercialização de Energia Elétrica.

As relações comerciais entre os Agentes participantes da CCEE são regidas predominantemente por contratos de compra e venda de energia, e todos os contratos celebrados entre os agentes no âmbito do sistema interligado nacional devem ser registrados na CCEE. Esse registro inclui apenas as partes envolvidas, os montantes de energia e o período de vigência; os preços de energia dos contratos não são registrados na CCEE, sendo utilizados especificamente pelas partes envolvidas em suas liquidações bilaterais.

A CCEE contabiliza as diferenças entre o que foi produzido ou consumido e o que foi contratado. As diferenças positivas ou negativas são liquidadas no mercado de curto prazo e valorado ao PLD (Preço de Liquidação das Diferenças), determinado semanalmente para cada patamar de carga e para cada submercado, tendo como base o custo marginal de operação do sistema, este limitado por um preço mínimo e por um preço máximo.

Dessa forma, pode-se dizer que o mercado de curto prazo é o mercado das diferenças entre montantes contratados e montantes medidos, conforme Figura 4.

Fonte: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE.
Figura 4 - Mercado das Diferenças.

4.7.3 Atribuições da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica

As principais Atribuições da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica são:

- Manter o registro de todos os contratos fechados nos Ambientes de Contratação Regulada (ACR) e de Contratação Livre (ACL);
- Promover a medição e registro dos dados de geração e consumo de todos os Agentes da CCEE;
- Apurar o Preço de Liquidação de Diferenças - PLD - do Mercado de Curto Prazo por submercado;
- Efetuar a Contabilização dos montantes de energia elétrica comercializados no Mercado de Curto Prazo e a Liquidação Financeira;
- Apurar o descumprimento de limites de contratação de energia elétrica e outras infrações e, quando for o caso, por delegação da ANEEL, nos termos da Convenção de Comercialização, aplicar as respectivas penalidades;
- Apurar os montantes e promover as ações necessárias para a realização do depósito, da custódia e da execução de Garantias Financeiras, relativas às Liquidações Financeiras do Mercado de Curto Prazo, nos termos da Convenção de Comercialização;
- Promover Leilões de Compra e Venda de energia elétrica, conforme delegação da ANEEL;
- Promover o monitoramento das ações empreendidas pelos Agentes, no âmbito da CCEE, visando à verificação de sua conformidade com as Regras e Procedimentos de Comercialização, e com outras disposições regulatórias, conforme definido pela ANEEL;
- Executar outras atividades, expressamente determinadas pela ANEEL, pela Assembléia Geral ou por determinação legal, conforme o art. 3º do Estatuto Social da CCEE.

4.7.4 Agentes

São associados da CCEE todos os agentes com participação obrigatória e facultativa previstos na Convenção de Comercialização de Energia Elétrica.

Os agentes da CCEE dividem-se nas categorias de geração, de distribuição e de comercialização, conforme definido na Convenção de Comercialização.

A atividade de geração de energia elétrica permanece com seu caráter competitivo, sendo que todos os agentes de geração poderão vender energia, tanto no ACR como no ACL. Os geradores também possuem livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.

Os agentes de geração podem ser classificados em:

- **Concessionários de Serviço Público de Geração:** agente titular de Serviço Público Federal delegado pelo Poder Concedente mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de Empresas para exploração e prestação de serviços públicos de energia elétrica, nos termos da Lei 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.
- **Produtores Independentes de Energia Elétrica:** são agentes individuais ou reunidos em consórcio que recebem concessão, permissão ou autorização do Poder Concedente para produzir energia elétrica destinada à comercialização por sua conta e risco.
- **Autoprodutores:** são agentes com concessão, permissão ou autorização para produzir energia elétrica destinada a seu uso exclusivo, podendo comercializar eventual excedente de energia, desde que autorizado pela ANEEL.

Na Categoria dos Agentes Importadores e Exportadores, Comercializadores e Consumidores Livres.

- **Importadores:** São os agentes do setor que detêm autorização do Poder Concedente para realizar importação de energia elétrica para abastecimento do mercado nacional.
- **Exportadores:** São os agentes do setor que detêm autorização do Poder Concedente para realizar exportação de energia elétrica para abastecimento de países vizinhos.

- **Comercializadores:** Os agentes comercializadores de energia elétrica compram energia através de contratos bilaterais celebrados no ACL, podendo vender energia aos consumidores livres, no próprio ACL, ou aos distribuidores através dos leilões do ACR.
- **Consumidores Livres:** São consumidores que, atendendo aos requisitos da legislação vigente, podem escolher seu fornecedor de energia elétrica (geradores e comercializadores) por meio de livre negociação.

4.7.5 Regras de Comercialização

As regras de comercialização são um conjunto de equações matemáticas e fundamentos conceituais, complementares e integrantes à convenção de comercialização de energia elétrica, instituída pela resolução normativa ANEEL nº 109, de 26 de outubro de 2004, que, associadas aos seus respectivos procedimentos de comercialização, estabelecem as bases necessárias para a operação comercial da CCEE e estipulam o processo de contabilização e liquidação.

4.7.6 Procedimentos de Comercialização

Os Procedimentos de Comercialização (PdCs) são um conjunto de normas aprovadas pela ANEEL, que definem condições, requisitos, eventos e prazos relativos à comercialização de energia elétrica no âmbito da CCEE e estão definidos conforme a estrutura da cadeia de valor da CCEE.

Os procedimentos de comercialização poderão ser atualizados em consonância com a legislação vigente, por iniciativa da ANEEL, por sugestão do conselho de administração da CCEE, pela superintendência da CCEE, em caso de identificação de melhorias nos processos, ou por solicitação de qualquer agente da CCEE.

4.7.7 Leilões

As concessionárias, as permissionárias e as autorizadas de serviço público de Distribuição de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN), por meio de licitação na modalidade de leilões, devem garantir o atendimento à totalidade de seu mercado no Ambiente de Contratação Regulada (ACR).

À ANEEL cabe a regulação das licitações para contratação regulada de energia elétrica e a realização do leilão diretamente ou por intermédio da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica.

O critério de menor tarifa (inciso VII, do art. 20, do Decreto nº 5.163/2004) é utilizado para definir os vencedores de um leilão, ou seja, os vencedores do leilão serão aqueles que ofertarem energia elétrica pelo menor preço por mega-watt/ hora para atendimento da demanda prevista pelas distribuidoras.

Os contratos de comercialização de energia elétrica em ambiente regulado (CCEAR) serão, então, celebrados entre os vencedores e as distribuidoras que declararam necessidade de compra para o ano de início de suprimento da energia contratada no leilão.

4.7.8 Preços

4.7.8.1 Preços Semanais

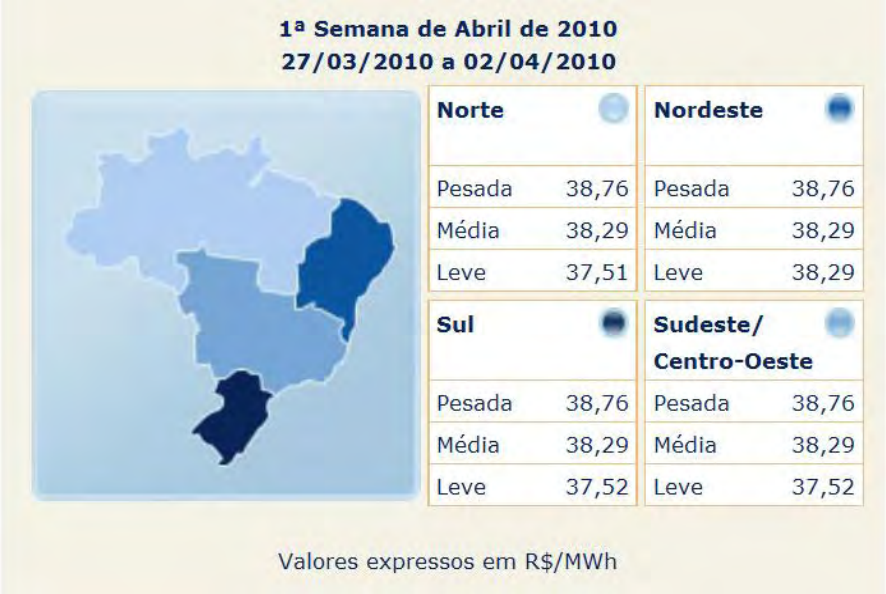
O PLD (Preço de Liquidação das Diferenças) é determinado em base semanal, considerando três patamares de carga, para cada submercado do sistema elétrico brasileiro. A definição dos submercados é responsabilidade do ONS e contempla a seguinte divisão do sistema elétrico brasileiro: Norte, Nordeste, Sudeste/Centro-Oeste e Sul.

O PLD é calculado em base ex-ante (considerando informações previstas de disponibilidade e carga) para as semanas que se iniciam aos sábados e terminam na sexta-feira, podendo conter dias de dois meses adjacentes. Os preços servirão para a liquidação de toda a energia não contratada entre os agentes.

A Figura 5 exemplifica o Preço de Liquidação das Diferenças para a 1ª semana de abril de 2010. Naquele período, os valores de R$/MWh para as regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil não sofreram variação em seus respectivos patamares de carga Pesada, Média e Leve.

Para as regiões Norte e Nordeste do Brasil, os valores de R$/MWh também não sofreram variação para os patamares de carga Pesada, Média e foram idênticos aos das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste para os mesmos patamares de carga.

A região Norte apresentou, para o patamar de carga Leve, o valor de R$/MWh menor que as regiões Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Já a região Nordeste, para o patamar de carga Leve, foi a que apresentou o maior valor de R$/MWh dentre todas as regiões.



Fonte: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE.
Figura 5 - Preço de Liquidação das Diferenças – PLD.

4.7.8.2 Preço Médio

Para fins de consulta e cálculo do valor do aporte de Garantias Financeiras para o Mercado de Curto Prazo, a CCEE realiza mensalmente o cálculo da média

histórica e da projeção média - considerando o horizonte de quatro meses - do Preço de Liquidação das Diferenças (PLD), com base em regras de comercialização aprovadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Os dados são disponibilizados por submercado conforme Tabela 14.

4.7.8.3 Garantias Financeiras

Para efeito de cálculo do aporte das Garantias Financeiras para liquidação do Mercado de Curto Prazo, a CCEE disponibiliza o resultado da projeção do valor médio do Preço de Liquidação das Diferenças (PLD), por submercado, considerando um horizonte de quatro meses.

A Tabela 14, mostra a projeção realizada pela CCEE considerando o mês de vigência Janeiro de 2010.

Tabela 14 - Projeção do valor médio do Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) por submercado.

Projeção PLD - Mês de Vigência: Janeiro / 10				
Submercado	**Janeiro/10 [R$/MWh]**	**Fevereiro/10 [R$/MWh]**	**Março/10 [R$/MWh]**	**Abril/10 [R$/MWh]**
Sudeste / Centro Oeste	13,28	15,95	20,07	21,86
Sul	13,34	15,99	20,49	23,99
Nordeste	13,04	15,31	19,54	22,04
Norte	13,09	15,15	19,47	21,82

Fonte: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE.

4.7.8.4 Considerações sobre a venda de excedente de energia elétrica de uma usina sucroalcooleira

A comercialização de energia elétrica segue o disposto na Resolução Normativa 109/04, que institui a Convenção de Comercialização, e no Decreto 5163/04, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica e dá outras providências.

Com relação à geração de energia por uma empresa, esta deverá solicitar na ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica, uma autorização, permissão ou concessão para a comercialização dessa energia gerada.

Com o despacho, a usina poderá comercializar sua geração (excedente) no ACL - Ambiente de Contratação Livre, em contratos bilaterais, com prazo, volume e preço acordado exclusivamente entre as partes (comprador e vendedor). Para essa comercialização, a usina obrigatoriamente deverá ser um agente da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, ou ser representada por outro agente, conforme estabelecido na Convenção de Comercialização.

Já no ACR - Ambiente de Contratação Regulada a as regras para que a usina comercialize sua geração (excedente) através de leilões de energia autorizados pela ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica, seguem-se as regras de comercialização estipuladas pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, a qual impõe uma necessidade de contratação de 100% com preço em última estância pelo Preço de Liquidação de Diferenças - PLD, geralmente os mais baixos do mercado. A Figura 6 mostra os ambientes de contratação.

Nota: Figura elaborada a partir das informações da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica.

Figura 6 - Ambiente de contratação.

4.8 As tecnológicas para obtenção de energia elétrica a partir da Biomassa

Conforme descrito no box 4 do Atlas de Energia Elétrica do Brasil - 3ª Edição da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), existem várias tecnológicas para obtenção da energia elétrica a partir da biomassa, e todas prevêem a conversão da matéria-prima em um produto intermediário que será utilizado em uma máquina motriz. Essa máquina produzirá a energia mecânica que acionará o gerador de energia elétrica. Dentre essas tecnologias, serão descritas três tipos:

a) Ciclo a vapor com turbinas de contrapressão: É empregado de forma integrada a processos produtivos por meio da cogeração. Nele, a biomassa é queimada diretamente em caldeiras e a energia térmica resultante é utilizada na produção do vapor. Esse vapor pode acionar as turbinas usadas no trabalho mecânico requerido nas unidades de produção e as turbinas para geração de energia elétrica. Além disso, o vapor que seria liberado na atmosfera, após a realização desses processos, pode ser encaminhado para o atendimento das necessidades térmicas do processo de produção. Esse processo está maduro do ponto de vista comercial e é o mais disseminado atualmente. O Brasil conta, inclusive, com diversos produtores nacionais da maior parte dos equipamentos.

b) Ciclo a vapor com turbinas de condensação e extração: Consiste na condensação total ou parcial do vapor ao final da realização do trabalho na turbina para atendimento das atividades mecânicas ou térmicas do processo produtivo. Essa energia a ser condensada, quando inserida em um processo de cogeração, é retirada em um ponto intermediário da expansão do vapor que irá movimentar as turbinas. A diferença fundamental dessa tecnologia, em relação à contrapressão, é a existência de um condensador na exaustão da turbina e de níveis determinados para aquecimento da água que alimentará a caldeira. A primeira característica proporciona maior flexibilidade da geração termelétrica (que deixa de ser condicionada ao consumo de vapor de processo). A segunda proporciona aumento na eficiência global da geração de energia. Esse sistema, portanto, permite a obtenção de maior volume de energia elétrica. No entanto, sua instalação exige investimentos muito superiores aos necessários para a implantação do sistema simples de condensação.

c) Ciclo combinado integrado à gaseificação da biomassa: A gaseificação é a conversão de qualquer combustível líquido ou sólido, como a biomassa, em

gás energético por meio da oxidação parcial em temperatura elevada. Essa conversão, realizada em gaseificadores, produz um gás combustível que pode ser utilizado em usinas térmicas movidas a gás para a produção de energia elétrica. Assim, a tecnologia de gaseificação aplicada em maior escala transforma a biomassa em importante fonte primária de centrais de geração termelétrica de elevada potência, inclusive aquelas de ciclo combinado, cuja produção é baseada na utilização do vapor e do gás, o que aumenta o rendimento das máquinas.

De maneira geral, todas as tecnológicas também são aplicadas em processos de cogeração – produção de dois ou mais energéticos a partir de um único processo para geração de energia – tradicionalmente utilizada por setores industriais.

A usina que produz eletricidade a partir da queima de combustível renovável ou não renovável é conhecida como Usina Termelétrica.

O princípio funcionamento de uma usina termelétrica baseia-se em vapor d'água produzido numa caldeira de pressão, que irá mover as pás da turbina, os quais por sua vez, moverão o eixo do gerador e, assim, gerar energia elétrica.

Para cada tonelada de cana-de-açúcar processada nas usinas sucroalcooleiras é gerado 280 quilos de bagaço de cana de cana-de-açúcar (ANDRADE; DINIZ, 2007), ou seja, em torno de 30% da cana moída. Essa quantidade de bagaço e a tecnologia de cogeração existente no país têm estimulado os usineiros, nos últimos anos, à produção de energia elétrica tanto para uso próprio da unidade produtora como para a comercialização do excedente de energia gerado.

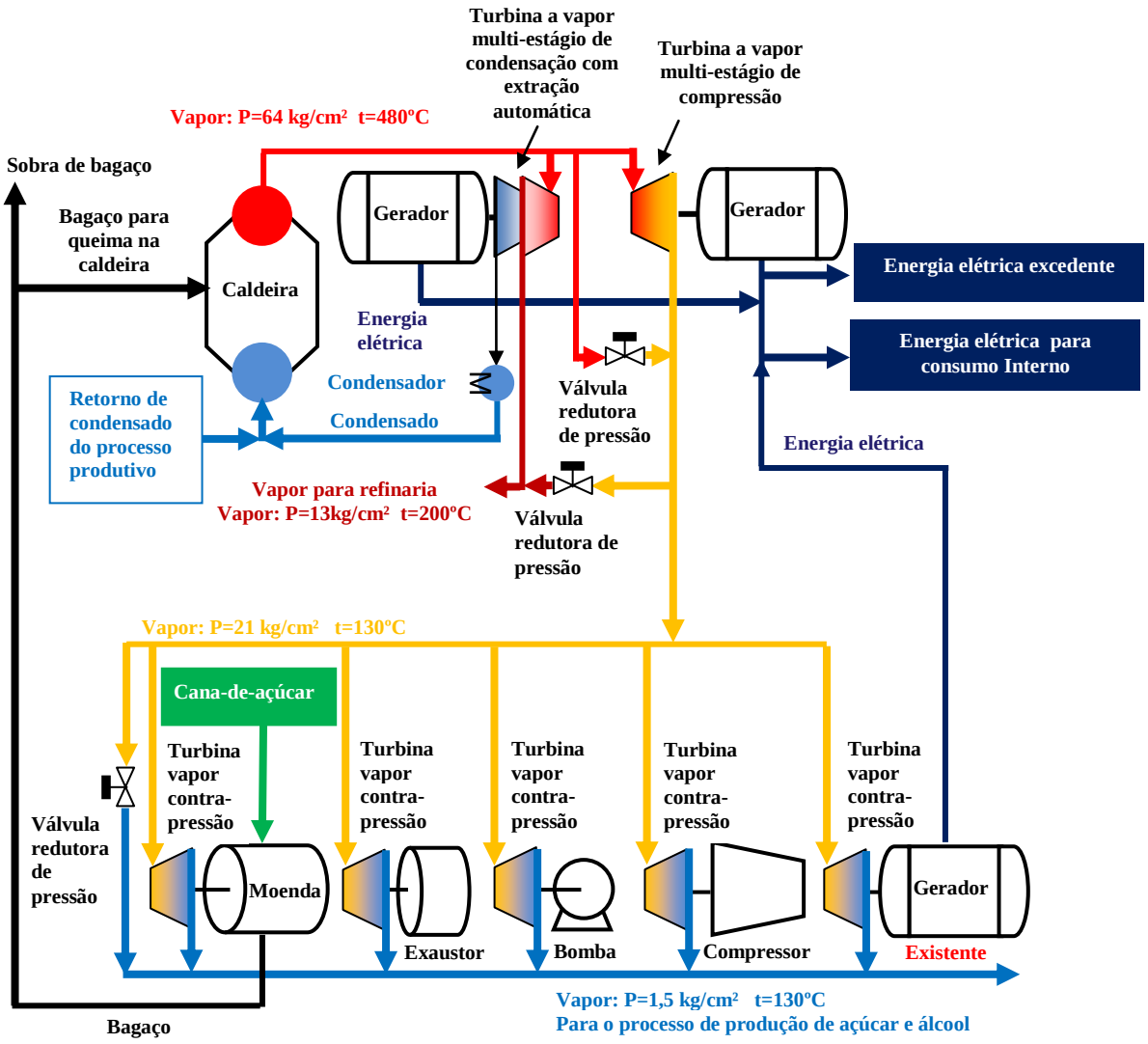
A Tabela 15 mostra uma estimativa da quantidade de bagaço resultante do processo de moagem da cana-de-açúcar nas usinas sucroalcooleiras do estado de São Paulo.

Tabela 15 - Estimativa da quantidade bagaço de cana-de-açúcar gerado no processo industrial das usinas sucroalcooleiras do estado de São Paulo.

SAFRA	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
Milhões de Toneladas	58,27	44,48	52,97	57,75	62,34	69,08	73,13	79,16	88,89	103,89

Fonte: Tabela elaborada a partir da aplicação do índice de 30% na Tabela 12 - Cana-de-açúcar processada pelas Usinas - Safra 99/00 a Safra 08/09, obtendo assim a estimativa da quantidade bagaço de cana-de-açúcar gerado no processo industrial das usinas sucroalcooleiras do estado de São Paulo.

A Figura 7 mostra o fluxograma do ciclo a vapor com turbinas de contrapressão utilizado e uma usina sucroalcooleira, onde é possível visualizar o processo de geração de energia elétrica.



Fonte: PAZIAN, J. A. Desenvolvimento de uma metodologia para análise do potencial de cogeração de energia elétrica em usina de açúcar e álcool. 2004.

Figura 7 - Fluxograma básico do ciclo a vapor com turbinas de contrapressão utilizado e uma usina sucroalcooleira.

4.8.1 Potencial de geração de energia elétrica a partir dos resíduos da cultura da cana-de-açúcar

O potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar pode ser estimado a partir da metodologia de cálculo adotada no trabalho, desenvolvido mediante convênio entre o Ministério de Minas e Energia - MME e o Centro Nacional de Referência em Biomassa - CENBIO, publicada através do Atlas de Bioenergia do Brasil dos autores Coelho et al., 2008.

A metodologia utiliza três cenários para geração de energia elétrica a partir dos resíduos dessa cultura: 30 kW/t de cana, 60 kW/t de cana e 120 kW/t de cana. Multiplicando-se a eficiência do processo (kW/tc) pela quantidade de cana colhida e processada, obtém-se o potencial para a geração de energia.

Para o Cenário 01 considera-se que o sistema opere somente durante a safra com os resíduos gerados (abril a novembro), resultando em 5.563 horas de operação por ano.

$$\text{Potencial}_{\text{Cenário 01}} \left[\frac{\text{MW}}{\text{ano}}\right] = \frac{\left(\text{t cana} \times 30 \frac{\text{kWh}}{\text{t}}\right)}{(\ 1.000 \times 5.563\ )} \qquad (1)$$

Já no Cenário 02, considera-se que o sistema opere somente durante a safra com os resíduos gerados (abril a novembro), resultando em 5.563 horas de operação por ano.

$$\text{Potencial}_{\text{Cenário 02}} \left[\frac{\text{MW}}{\text{ano}}\right] = \frac{\left(\text{t cana} \times 60 \frac{\text{kWh}}{\text{t}}\right)}{(\ 1.000 \times 5.563\ )} \qquad (2)$$

No Cenário 03 considera-se que o sistema opere o ano todo com os resíduos gerados, e que a operação ocorra em 95% das horas anuais, o que resulta em 8.322 horas de operação/ano. Nesse caso, são consideradas, além do bagaço, a palha e as pontas, resultantes da colheita da cana crua.

$$\text{Potencial}_{\text{Cenário 03}} \left[\frac{\text{MW}}{\text{ano}}\right] = \frac{\left(\text{t cana} \times 120 \frac{\text{kWh}}{\text{t}}\right)}{(\ 1.000 \times 8.322\ )} \tag{3}$$

4.9 Método estatístico aplicado à análise de dados

Os métodos estatísticos são uma ferramenta poderosa para a análise de dados e constituem um valioso instrumento para tomada de decisões. Dentre os vários métodos existentes e utilizados, merece destaque o cálculo do intervalo de confiança.

O intervalo de confiança é o intervalo baseado em observação de uma amostra e construído de maneira que tenha uma probabilidade específica de conter o verdadeiro valor desconhecido de um parâmetro. Essa probabilidade prefixada é conhecida como nível de confiança. (DOWNING; CLARK, 2006).

A Figura 8 mostra o diagrama do intervalo de confiança para uma amostra *x* conhecida, onde:

- $\bar{x}$ - média amostral;
- Zc - coeficiente de confiança;
- σ - desvio padrão;
- n - tamanho da amostra;
- $\bar{x} + Zc\ {}^{\sigma}/_{\sqrt{n}}$ - Limite superior do intervalo de confiança (LS);
- $\bar{x} - Zc\ {}^{\sigma}/_{\sqrt{n}}$ - Limite inferior do intervalo de confiança (LI).

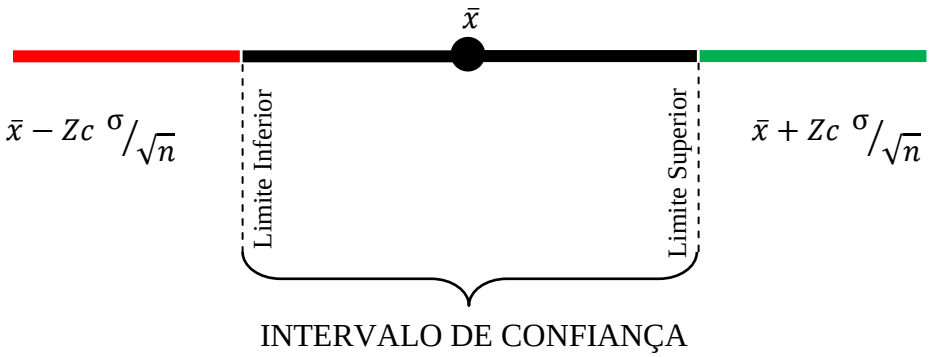


Figura 8 - Diagrama do Intervalo de Confiança para uma amostra *x*.

Segundo Moreira (2001), a **porcentagem de confiança** é frequentemente denominada de **nível de confiança** e os números, dos limites de confiança são denominados **coeficiente de confiança (*Zc*)**.

A Tabela 16 mostra os valores do coeficiente de confiança corresponde ao nível de confiança. Esses valores são os mais adotados na prática.

Tabela 16 - Valores de *Zc* correspondentes aos níveis de confiança mais adotados na prática.

Nível de Confiança (%)	99,75	99,00	98,00	96,00	95,45%	95,00	90,00	80,00	68,27
Coeficiente de confiança (Zc)	3,00	2,58	2,33	2,05	2,00	1,96	1,64	1,28	1

Fonte: MOREIRA, A. L. Princípios de Engenharia de Avaliações. 2001.

De modo geral, o intervalo de confiança se reduz a medida que se aumenta o número de observações (DOWNING; CLARK, 2006).

4.10 Gêneros de decisões

De acordo com o capítulo 19 do livro Estatística Aplicada de Downing e Clark de 2006, os estatísticos distinguem três gêneros diferentes de decisão:

1. Decisões em face da certeza. São decisões sobre as quais dispomos de todas as informações necessárias e podemos avaliar com precisão os resultados de cada escolha que fazemos. Isso não significa necessariamente que sabemos com exatidão o que fazer, pois pode haver dados que não compreendemos.

2. Decisões em face da incerteza. Trata-se de decisões em que devemos levar em conta a possibilidade, sem nos preocuparmos com o que um concorrente possa estar fazendo – apenas nós e a Natureza. Aqui entra em jogo a intuição sobre o que pode representar a aleatoriedade.

3. Decisões sob confronto. São decisões em que devemos levar em conta o que um concorrente possa fazer.

Cada dia de nossas vidas, defrontamo-nos com não poucas decisões. Em muitos casos, a diferença entre os resultados de várias delas é inconsequente. Já em administração e negócios, as decisões têm consequências mais importantes. Portanto, convêm termos diante de nós todos os resultados possíveis para que a tomada de decisão atinja o objetivo desejado.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 A metodologia adotada

O início da criação dos Indicadores de Gestão Empresarial parte da percepção que o setor sucroalcooleiro tem apresentado alto crescimento nos últimos anos necessitando assim novas ferramentas e critérios que venham a auxiliar e melhorar as tomadas de decisões pelos administradores que desejam ingressar na modalidade de negócio sucroalcooleiro, ou para ser utilizada pela empresa na avaliação do desempenho e resultados atuais.

O objetivo é criar um método de análise através de um conjunto de Indicadores para Gestão Empresarial, os quais, analisados em "conjunto", mostram um panorama atual de favorabilidade, estabilidade ou desfavorabilidade do setor sucroalcooleiro.

A criação dos Indicadores de Gestão Empresarial começa a partir da coleta de dados agrícolas, comercias e técnicos referentes ao setor sucroalcooleiro, no período de 2000 a 2009, onde o pesquisador não influencia nenhuma das variáveis, mas apenas coleta os dados e procura as relações entre elas.

Partes dos dados se referem ao estado de São de Paulo e isto não é um mero acaso. O estado de São Paulo é o maior agente transformador da estrutura econômica do país e referência no setor do mercado sucroalcooleiro. Portanto, os Indicadores de Gestão

Empresarial poderão ser utilizados como padrão de referência no setor sucroalcooleiro para todos os estados do Brasil.

A partir das relações obtidas, cria-se um conjunto de Indicadores de Gestão Empresarial que irão compor uma planilha de verificação de favorabilidade, estabilidade e desfavorabilidade de fácil compreensão na abordagem e entendimento do tema, conforme mostra o diagrama da Figura 9 e que vai apontar se o momento atual do setor sucroalcooleiro está favorável, estável ou desfavorável à captação de investimentos empresariais.

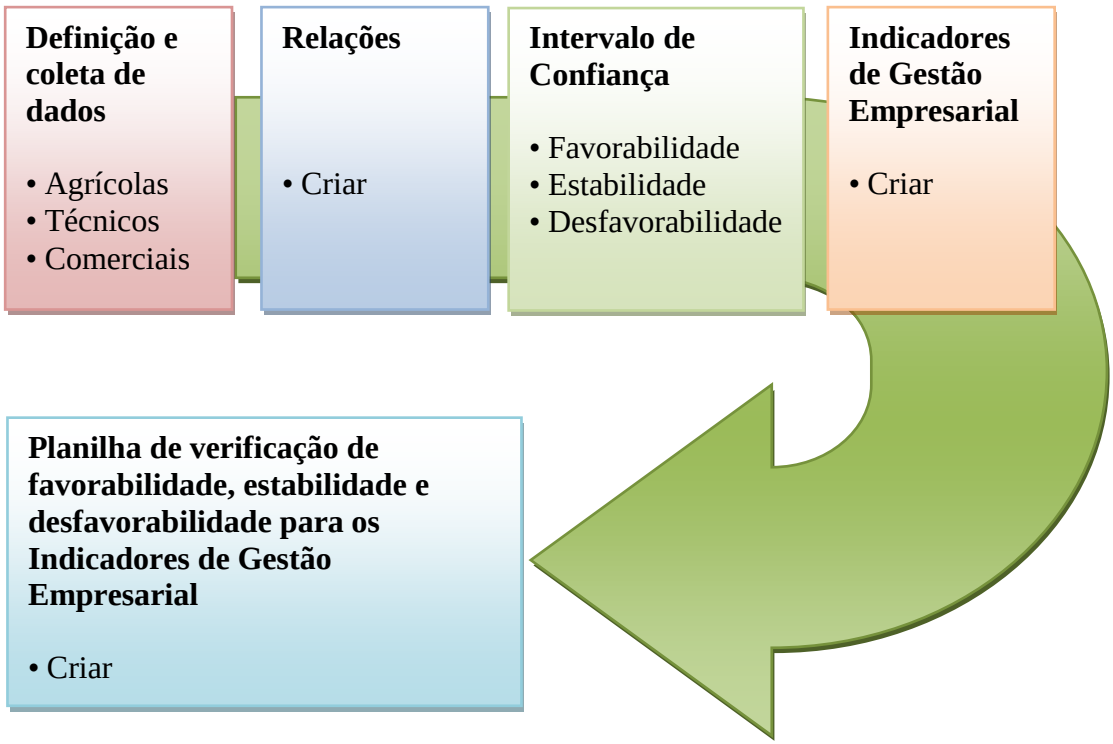


Figura 9 - Diagrama simplificado para obtenção de Indicadores de Gestão Empresarial para o setor sucroalcooleiro.

A planilha de verificação de favorabilidade, estabilidade ou desfavorabilidade para os Indicadores de Gestão Empresarial está sendo elaborada para o período base de 2000 a 2009 e deve ser utilizada para comparar o momento atual (2010) em

relação ao período base, portanto sendo aconselhável que a comparação das relações do momento atual seja realizada dentro do ano posterior ao ano base. Porém isso não é uma regra.

Esse método pode ser atualizado de um ano em relação ao outro. Desse modo, o período base que em 2010 é de 2000 a 2009, para 2011 o período base será de 2000 a 2009 e assim sucessivamente. Esse fato tem uma grande importância, pois à medida que atualizamos as informações das séries temporais que compõem as relações de um ano para o outro, melhora-se a média amostral da relação, pois há um aumento no número das informações.

É importante salientar que o método permite a inclusão ou a retirada de alguma relação a partir do momento que essa necessidade de uma nova modelagem seja verificada pelo avaliador.

A análise individual de tendência de cada Indicador também é possível, porém o que vai determinar a estratégia de negócio de um determinado objetivo empresarial é a análise no momento de favorabilidade, estabilidade ou desfavorabilidade do "conjunto" dos indicadores que compõem a planilha dos Indicadores de Gestão Empresarial.

Individualmente cada indicador pode ter um momento atual favorável, estável ou desfavorável, mas a soma de todos esses momentos de cada relação é que vai determinar a tendência atual do setor.

Assim, se a análise atual do conjunto dos indicadores apresentarem mais tendências favoráveis diz que o setor sucroalcooleiro esta favorável a investimentos, se apresentarem mais tendências estáveis diz que o setor sucroalcooleiro esta estável a investimentos e caso haja mais tendências desfavoráveis diz que o setor sucroalcooleiro esta desfavorável a investimentos.

Caso o número de tendências sejam iguais, considera-se de maneira prudente que o setor está estável, pois nesta situação é necessário a verificação dos pontos críticos que possam vir a apresentar não conformidade durante a execução do momento atual (análise de risco).

5.1.1 Indicador de Gestão Empresarial

Após o levantamento de dados, definição e análise das relações entre as variáveis, determina-se o **Indicador de Gestão Empresarial** como sendo a média da relação dos valores da variável *y* e valores da variável *x* no período determinado para as duas grandezas que determinam a relação.

$$\text{Indicador de Gestão Empresarial Relação}_{\text{Período Base}} = \text{Valor Médio da relação } \frac{y}{x} \text{ no período} \qquad (4)$$

O Indicador de Gestão Empresarial poderá assumir valor, positivo ou negativo, em virtude do valor da variável *y* e *x* que determinam a relação poder assumir valor positivo ou negativo independentemente uma da outra.

5.1.2 Intervalo de Confiança da Estabilidade do Indicador de Gestão Empresarial

Para se definir o **Intervalo de Confiança Estável** do Indicador de Gestão Empresarial em relação ao seu momento favorável e ao seu momento desfavorável no período base foi utilizado um nível de confiança de 90% aplicado a relação que originou o indicador.

Este nível de confiança correspondente aos níveis mais adotados na prática sendo uma dose razoável de confiança na correção de erros amostrais no cálculo do Indicador de Gestão Empresarial.

Portanto o intervalo de confiança da estabilidade do Indicador de Gestão Empresarial esta definido entre limite superior e o limite superior em relação ao valor do indicador.

O limite superior e o limite inferior do intervalo de confiança de um um Indicador de Gestão Empresarial são calculados a partir das expressões.

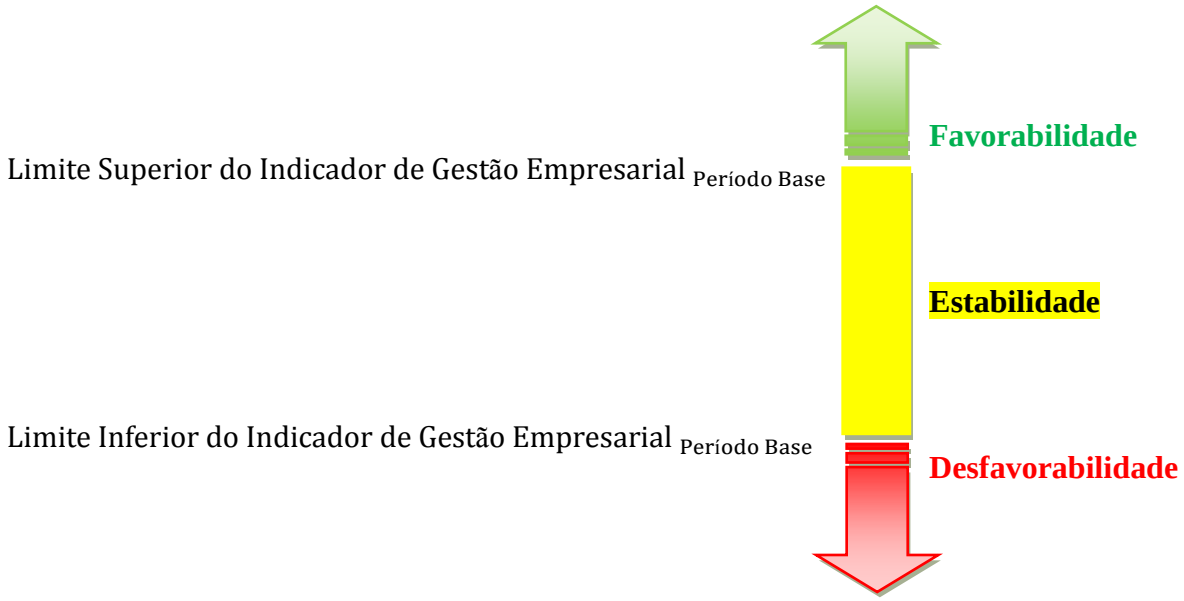
$$\text{Limite Superior} = \text{Indicador de Gestão Empresarial Relação}_{\text{Período Base}} + Zc\ {}^{\sigma}/_{\sqrt{n}} \quad (5)$$

$$\text{Limite Inferior} = \text{Indicador de Gestão Empresarial Relação}_{\text{Período Base}} - Zc\ {}^{\sigma}/_{\sqrt{n}} \quad (6)$$

Onde:

- *Zc* - nível de confiança;
- σ - desvio padrão;
- *n* - número de dados da amostra referente ao indicador específico.

Assim, define-se o limite de favorabilidade ou desfavorabilidade de uma relação atual entre uma variável *y* e uma variável *x* quando comparado com seu respectivo Indicador de Gestão Empresarial.



Se a relação entre uma variável *y* e uma variável *x* no momento atual for maior que o Limite Superior de Confiança Estável do Indicador de Gestão da mesma relação para um determinado período, dizemos que neste momento a relação entre as variáveis se encontra em um momento favorável.

Caso a relação entre uma variável *y* e uma variável *x* no momento atual seja menor que o Limite Inferior de Confiança Estável do Indicador de Gestão da mesma relação, para um determinado período, dizemos que neste momento a relação entre as variáveis se encontra em um momento desfavorável.

O momento estável é definido quando a relação entre uma variável *y* e uma variável *x* no momento atual esteja dentro o Limite Superior e o Limite Inferior de Confiança Estável do Indicador de Gestão da mesma relação, para um determinado período.

5.1.3 Relação Atual

A **Relação Atual** é calculada pela média da razão dos valores da variável *y* e valores da variável *x* para as duas grandezas que determinam a relação, porém não necessariamente para os doze meses que compõem o ano atual.

Caso se deseje calcular, como exemplo, a Relação Atual para o primeiro semestre do ano atual, deverá ser considerado o valor médio desse período.

A Relação Atual para um ano completo pode ser calculada através da expressão:

$$\text{Relação Atual}_{\text{Ano Atual}} = \text{Valor Médio da relação } \frac{y}{x} \text{ no ano atual} \quad (7)$$

Para calcular a Relação Atual, apenas para um período do ano atual, a expressão deverá ser:

$$\text{Relação Atual}_{\text{Mês XX a Mês XX.–Ano Atual}} = \text{Valor Médio nos meses desejados da relação } \frac{y}{x} \quad (8)$$

O método também permite que a Relação Atual seja apenas calculada com dados referentes a um mês do ano atual. Nesse caso, a relação não é mais composta pela média dos valores da relação entre a variável *y* e valores da variável *x* para as duas grandezas que determinam a relação, e sim pelo valor da variável *x* e valores da variável *y* do mês a ser utilizado. Nesse caso, a expressão é:

$$\text{Relação Atual}_{\text{Mês XX –Ano Atual}} = \text{Valor Médio da relação } \frac{y}{x} \text{ no mês escolhido} \quad (9)$$

A Figura 10 mostra um diagrama simplificado para análise atual do conjunto de Indicadores de Gestão Empresarial no setor sucroalcooleiro.

Etapa 01: Definir o conjunto de Indicadores de Gestão Empresarial cenário de negócio para um determinado período

Etapa 02: Calcular cada indicador do conjunto definido.

Indicador de Gestão Empresarial Relação $_{\text{Período Base}}$ = Valor Médio da relação $\frac{y}{x}$ no período

Etapa 03: Calcular o Intervalo de Confiança Estável de cada Indicador de Gestão Empresarial.

- Limite Superior = Indicador de Gestão Empresarial Relação $_{\text{Período Base}} + Zc\ {}^{\sigma}/_{\sqrt{n}}$
- Limite Inferior = Indicador de Gestão Empresarial Relação $_{\text{Período Base}} - Zc\ {}^{\sigma}/_{\sqrt{n}}$

Etapa 04: Calcular valor atual desejado da relação de cada indicador.

- Relação Atual$_{\text{Ano Atual}}$ = Valor Médio da relação $\frac{y}{x}$ no ano atual
- Relação Atual $_{\text{Mês XX a Mês XX.–Ano Atual}}$ = Valor Médio nos meses desejados da relação $\frac{y}{x}$
- Relação Atual$_{\text{Mês XX –Ano Atual}}$ = Valor Médio da relação $\frac{y}{x}$ no mês escolhido

Etapa 05: Comparar o valor atual da relação com seu respectivo Indicador de Gestão Empresarial e verificar o momento atual de favorabilidade, estabilidade ou desvaforabilidade deste indicador. Fazer esta comparação para todos os indicadores do conjunto.

Etapa 06: Após comparação individual, verificar qual momento atual predominante (favorabilidade, estabilidade ou desfavorabilidade) no conjunto de Indicadores de Gestão Empresarial.

"O momento atual predominante e que vai definir se o setor sucroalcooleiro esta apto a receber investimentos financeiro"

Nota: Elaborado pelo autor.

Figura 10 - Diagrama simplificado para análise atual do conjunto de Indicadores de Gestão Empresarial no setor sucroalcooleiro.

5.2 Definição dos dados a serem levantados

Definida a metodologia a ser adotada para os Indicadores de Gestão Empresarial, se estabelece a escolha dos dados utilizados nas relações a serem criadas.

Esses dados foram divididos em três áreas distintas:

- **AGRÍCOLA:** informações do setor sucroalcooleiro;
- **ECONÔMICA:** informações de índices econômicos;
- **TÉCNICA:** informações do mercado de energia.

A Figura 11 mostra um diagrama contendo os dados das áreas agrícola, econômica e técnica definidos e a serem coletados.

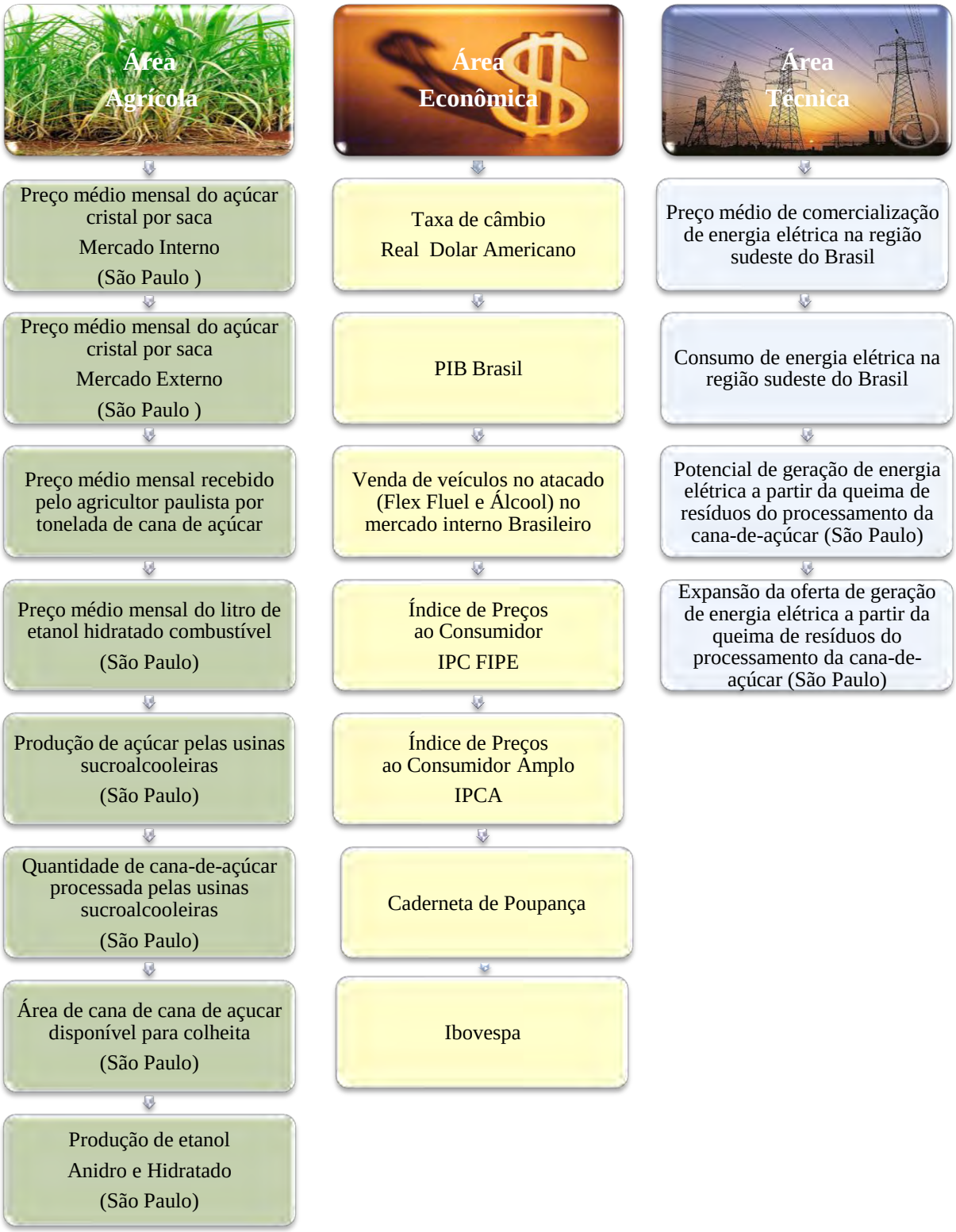


Figura 11 - Diagrama dos dados das áreas agrícola, econômica e técnica.

5.3 A coleta dos dados

A coleta de dados origina-se de séries históricas de informações do setor sucroalcooleiro, do mercado de energia e de índices econômicos do Brasil e do Estado de São Paulo coletados de órgãos e instituições brasileiras disponibilizados pela internet e de domínio público.

As informações de cada área no período de 2000 a 2009, e de acordo com sua disponibilização, foram coletadas mensalmente em 5 anos e/ou anualmente em 10 anos.

Esse período foi considerado suficiente para criação das tendências dos Indicadores de Gestão Empresarial do mercado sucroalcooleiro, visto que, nesse período, o país passou por intempéries de racionamento de energia elétrica em 2001, do blecaute de energia elétrica de 2005 e 2007, o qual atingiu, respectivamente, 02 estados em cada ano, e o blecaute de 2009 que atingiu 18 estados. Além disso, o país passou pela crise econômica internacional de 2008 e 2009, provocada pelo mercado hipotecário dos Estados Unidos da América.

Todos esses fatos considerados dentro do período do estudo e que alteram qualquer mercado de qualquer país, mostram como o setor sucroalcooleiro se comporta dentro de um quadro econômico desfavorável.

Em virtude da facilidade de visualização e entendimento das informações dos dados obtidos de cada área, foram elaboradas tabelas individuais tabuladas por meio da planilha eletrônica Excel do Microsoft Office.

5.4 Dados da área agrícola

5.4.1 Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno)

A Tabela 17 do preço médio mensal do açúcar cristal no mercado interno do estado de São Paulo foi elaborada a partir dos dados fornecidos pelo do CEPEA.

O CEPEA é o Centro de Pesquisas Econômicas da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ), campus da Universidade de São Paulo em Piracicaba responsável principalmente pelo desenvolvimento de pesquisas sobre agronegócio, estratégias de administração e comercialização e mercado internacional. A Tabela 18 mostra a variação do preço dentro do período de 05 anos.

Tabela 17 - Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno).

MÊS / ANO	2005	2006	2007	2008	2009
Janeiro	R$ 29,40	R$ 47,80	R$ 36,79	R$ 25,04	R$ 36,71
Fevereiro	R$ 28,78	R$ 51,55	R$ 34,96	R$ 26,20	R$ 44,77
Março	R$ 33,24	R$ 51,72	R$ 34,70	R$ 27,49	R$ 48,40
Abril	R$ 33,63	R$ 50,61	R$ 33,87	R$ 28,12	R$ 46,48
Maio	R$ 26,24	R$ 48,56	R$ 28,56	R$ 26,71	R$ 44,57
Junho	R$ 26,13	R$ 49,72	R$ 24,94	R$ 26,16	R$ 42,21
Julho	R$ 29,19	R$ 50,25	R$ 24,38	R$ 27,30	R$ 41,46
Agosto	R$ 30,51	R$ 44,10	R$ 25,18	R$ 29,01	R$ 45,43
Setembro	R$ 31,80	R$ 37,99	R$ 25,11	R$ 30,80	R$ 55,50
Outubro	R$ 33,69	R$ 37,32	R$ 23,87	R$ 31,12	R$ 57,28
Novembro	R$ 34,28	R$ 36,47	R$ 23,23	R$ 30,74	R$ 56,21
Dezembro	R$ 39,15	R$ 36,78	R$ 23,62	R$ 31,72	R$ 58,73

Fonte: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA.
* R$ por saca de 50 kg, com impostos, sem frete.
** Produto direcionado ao mercado doméstico.

Tabela 18 - Variação do preço do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno) no período de 2005 a 2009.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	R$ 58,73	R$ 23,23	R$ 36,27

Fonte: Tabela elaborada a partir da Tabela 17 para o período de 5 anos.
* R$ por saca de 50 kg, com impostos, sem frete.

5.4.2 Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Externo)

Como no item anterior, para a elaboração da Tabela 19 foram utilizadas as informações disponibilizadas pelo CEPEA para o preço médio mensal do açúcar cristal destinado ao mercado externo do estado de São Paulo, ou seja, açúcar de exportação.

A variação do preço do produto no período de 05 anos é mostrada na Tabela 20. Esta, comparada com a Tabela 21, apresenta valores menores para os patamares de valor máximo, mínimo e médio.

Tabela 19 - Preço médio mensal do açúcar cristal por saca no estado de São Paulo (Mercado Externo).

MÊS / ANO	2005	2006	2007	2008	2009
Janeiro	R$ 22,37	R$ 34,59	R$ 29,55	R$ 20,89	R$ 33,50
Fevereiro	R$ 25,01	R$ 35,09	R$ 27,74	R$ 21,14	R$ 36,83
Março	R$ 24,95	R$ 39,32	R$ 28,58	R$ 20,63	R$ 39,75
Abril	R$ 24,44	R$ 42,38	R$ 27,85	R$ 20,03	R$ 33,83
Maio	R$ 23,48	R$ 41,19	R$ 25,20	R$ 20,50	R$ 31,87
Junho	R$ 22,33	R$ 41,26	R$ 22,61	R$ 19,10	R$ 29,85
Julho	R$ 22,55	R$ 40,21	R$ 22,06	R$ 19,79	R$ 33,92
Agosto	R$ 23,47	R$ 37,61	R$ 21,83	R$ 18,65	R$ 33,51
Setembro	R$ 24,99	R$ 37,09	R$ 22,44	R$ 21,41	R$ 34,52
Outubro	R$ 27,13	R$ 32,67	R$ 18,88	R$ 26,55	R$ 34,29
Novembro	R$ 25,40	R$ 32,53	R$ 19,18	R$ 29,83	R$ 33,04
Dezembro	R$ 26,79	R$ 31,86	R$ 19,45	R$ 32,15	R$ 33,36

Fonte: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA.
* R$ por saca de 50 kg, excluídos despesas portuárias e frete.
** Preços para o Mercado Internacional.

Tabela 20 - Variação do preço do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Externo) no período de 2005 a 2009.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	R$ 42,38	R$ 18,65	R$ 28,38

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 19 para o período de 5 anos.
* R$ por saca de 50 kg, com impostos, sem frete.

5.4.3 Preço médio mensal recebido pelo agricultor paulista por tonelada de cana-de-açúcar

A Tabela 21 do preço médio mensal recebido pelo agricultor paulista por tonelada de cana-de-açúcar, foi elaborada, a partir das informações do Instituto de Economia Agrícola (IEA), da Agência Paulista de Tecnologia do Agronegócio (APTA), da Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAA). O IEA é uma instituição que pesquisa, analisa, produz e divulga dados e informações econômicas da agricultura brasileira. Na Tabela 22, pode-se ver a variação do preço no período de 2005 a 2009.

Tabela 21 - Preço médio mensal recebido pelo agricultor paulista por tonelada de cana-de-açúcar.

MÊS / ANO	2005	2006	2007	2008	2009
Janeiro	R$ 28,74	R$ 30,89	R$ 42,40	R$ 29,07	R$ 31,41
Fevereiro	R$ 29,02	R$ 32,85	R$ 41,64	R$ 29,05	R$ 32,13
Março	R$ 29,25	R$ 33,37	R$ 41,42	R$ 29,09	R$ 32,19
Abril	R$ 29,91	R$ 34,01	R$ 41,06	R$ 29,32	R$ 32,73
Maio	R$ 29,58	R$ 35,52	R$ 39,68	R$ 30,24	R$ 34,41
Junho	R$ 28,95	R$ 38,54	R$ 35,40	R$ 30,07	R$ 33,32
Julho	R$ 28,37	R$ 40,47	R$ 32,68	R$ 29,77	R$ 32,68
Agosto	R$ 28,55	R$ 44,62	R$ 31,76	R$ 29,82	R$ 32,98
Setembro	R$ 28,97	R$ 43,49	R$ 31,04	R$ 29,99	R$ 33,64
Outubro	R$ 29,41	R$ 43,33	R$ 30,48	R$ 30,44	R$ 33,87
Novembro	R$ 30,03	R$ 42,85	R$ 29,87	R$ 31,02	R$ 34,78
Dezembro	R$ 29,77	R$ 42,51	R$ 29,79	R$ 31,37	R$ 35,67

Fonte: Instituto de Economia Agrícola - IEA.
* R$/Tonelada de cana-de-açúcar.

Tabela 22 - Variação do preço recebido pelo agricultor paulista por tonelada de cana-de-açúcar no período de 2005 a 2009.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	R$ 44,62	R$ 28,37	R$ 33,32

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 21 para o período de 5 anos.
* R$/Tonelada de cana-de-açúcar.

5.4.4 Preço médio mensal do litro de etanol hidratado combustível comercializado pela unidade de produção no estado de São Paulo

Os valores coletados referem-se a negócios efetivados entre usinas e distribuidoras - preços ao produtor (usina), do litro do etanol hidratado ou simplesmente álcool. O Etanol hidratado é utilizado como combustível nos motores a explosão, principalmente no Brasil. As informações do CEPEA foram utilizadas para preparar as Tabelas 23 e 24.

Tabela 23 - Preço médio mensal do litro de etanol hidratado combustível comercializado pela unidade de produção no estado de São Paulo.

MÊS / ANO	2005	2006	2007	2008	2009
Janeiro	R$ 0,76	R$ 1,02	R$ 0,85	R$ 0,70	R$ 0,78
Fevereiro	R$ 0,77	R$ 1,06	R$ 0,80	R$ 0,71	R$ 0,78
Março	R$ 0,77	R$ 1,21	R$ 0,86	R$ 0,75	R$ 0,66
Abril	R$ 0,73	R$ 1,06	R$ 0,94	R$ 0,72	R$ 0,62
Maio	R$ 0,59	R$ 0,85	R$ 0,69	R$ 0,70	R$ 0,58
Junho	R$ 0,59	R$ 0,85	R$ 0,59	R$ 0,67	R$ 0,60
Julho	R$ 0,67	R$ 0,90	R$ 0,58	R$ 0,72	R$ 0,71
Agosto	R$ 0,66	R$ 0,82	R$ 0,58	R$ 0,72	R$ 0,73
Setembro	R$ 0,74	R$ 0,76	R$ 0,58	R$ 0,75	R$ 0,79
Outubro	R$ 0,82	R$ 0,76	R$ 0,59	R$ 0,72	R$ 0,94
Novembro	R$ 0,82	R$ 0,75	R$ 0,72	R$ 0,73	R$ 0,94
Dezembro	R$ 0,95	R$ 0,78	R$ 0,75	R$ 0,74	R$ 1,00

Fonte: Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - CEPEA.
* R$ por litro, sem impostos e sem frete; a retirar na unidade de produção (usina).

Tabela 24 - Variação do preço do litro de etanol hidratado combustível comercializado pela unidade de produção no período de 2005 a 2009 no estado de São Paulo.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	R$ 1,21	R$ 0,58	R$ 0,77

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 23 para o período de 5 anos.
* R$ por litro, sem impostos e sem frete; a retirar na unidade de produção (usina).

5.4.5 Produção de açúcar pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo

A Tabela 25 e a Tabela 26 foram elaboradas a partir dos dados coletados da União da Indústria de Cana-de-açúcar - UNICA, que representa o setor de açúcar e bioetanol do Brasil, com 123 companhias associadas responsáveis por mais de 50% do etanol e 60% do açúcar produzidos no país. A organização atua no processo de transformação do tradicional setor de cana-de-açúcar em uma moderna agroindústria nas áreas de etanol, açúcar e bioeletricidade, dando suporte às melhores práticas do agronegócio de cana-de-açúcar em um ambiente competitivo de livre mercado.

Tabela 25 - Produção de açúcar pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo - 10^6 t.

SAFRA	99/00	00/01	01/02	02/03	04/05	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
	13,09	9,68	12,35	14,35	15,17	16,49	16,83	19,50	19,14	19,66

Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar - UNICA.
* Valores expressos em 10^6 toneladas.

Tabela 26 - Variação da produção de açúcar pelas usinas sucroalcooleiras no período de 2000 a 2009 no estado de São Paulo.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	19,66	9,68	15,63

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 25 para o período de 10 anos.
* Valores expressos em 10^6 toneladas.

5.4.6 Quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo

Os valores apresentados na Tabela 27 e na Tabela 28 foram coletados da União da Indústria de Cana-de-açúcar - UNICA. As tabelas mostram para o estado de São

Paulo a quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras, bem como a sua variação no período de 2010 a 2009.

Tabela 27 - Quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo - 10^6 t.

SAFRA	99/00	00/01	01/02	02/03	04/05	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
	194,23	148,26	176,57	192,49	207,81	230,28	243,77	263,87	296,24	346,29

Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar - ÚNICA.
* Valores expressos em 10^6 toneladas.

Tabela 28 - Variação da quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no período de 2000 a 2009 no estado de São Paulo.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	346,29	148,26	229,99

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 27 para o período de 10 anos.
* Valores expressos em 10^6 toneladas.

5.4.7 Área de cana de cana-de-açúcar disponível para colheita no estado de São Paulo

As Tabelas 29 e 30 foram elaboradas a partir dos dados de Área de cana de cana-de-açúcar disponível para colheita, para o estado de São Paulo, disponibilizados pelo projeto Canasat, que monitora a área cultivada com cana, por meio de imagens de satélites de sensoriamento remoto, realizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE em cooperação com a União da Indústria da Cana-de-açúcar - Unica e o Centro de Tecnologia Canavieira - CTC.

Tabela 29 - Área de cana-de-açúcar disponível para colheita no estado de São Paulo.

SAFRA	99/00	00/01	01/02	02/03	04/05	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
	2,05	2,26	2,48	2,73	3,00	3,17	3,36	3,66	4,25	4,87

Fonte: CANASAT. Mapeamento de Cana Via Imagem de Satélite.
* Área cultivada com cana, por meio de imagens de satélites de sensoriamento remoto.
** A taxa média de crescimento entre as safras de 03/04 a 08/09 possui uma taxa média de crescimento de 10% que foi aplicada como redutor de safras para o período de safra de 02/03 a 09/00 em virtude da indisponibilidade de dados para o período.
* Valores expressos em 10^6 ha.

Tabela 30 - Variação da área de cana-de-açúcar disponível para colheita no período de 2000 a 2009 no estado de São Paulo.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	4,87	2,05	3,18

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 29 para o período de 10 anos.
* Valores expressos em 10^6 ha.

5.4.8 Produção de etanol (Anidro e Hidratado) no estado de São Paulo

As informações da produção total de etanol, que é a soma da produção de etanol anidro com a produção do etanol hidratado no estado de São Paulo, utiliza a base de dados da União da Indústria de Cana-de-açúcar - UNICA e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. De posse desses dados, foi possível elaborar as Tabelas 31 e 32 de produção e variação da produção do etanol.

Tabela 31 - Produção de etanol (Anidro e Hidratado) no estado de São Paulo – milhões de litros.

SAF	99/00	00/01	01/02	02/03	04/05	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09
Anidro	3.800	3.555	4.255	4.590	5.943	5.316	5.157	5.264	4.926	6.007
Hidratado	4.693	2.884	2.880	3.101	2.885	3.791	4.828	5.646	8.409	10.716
Total	8.493	6.439	7.135	7.691	8.828	9.107	9.985	11.270	13.335	16.723

Fonte: União da Indústria de Cana-de-açúcar - ÚNICA.

Tabela 32 - Variação da produção de etanol (Anidro e Hidratado) no estado de São Paulo no período de 2000 a 2009.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
Anidro	6.007	3.555	4.881
Hidratado	10.716	2.880	4.983
Total	16.723	6.439	9.901

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 31 para o período de 10 anos.
* Valores expressos em milhões de litros.

5.5 Dados da área econômica

5.5.1 Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)

Os dados da taxa de cambial da moeda brasileira, em relação à moeda americana, para a elaboração da Tabela 33 e da Tabela 34 foram coletados do Sistema Gerenciador de Séries Temporais do Banco Central do Brasil.

O Banco Central do Brasil tem como objetivo estratégico assegurar a solidez e regular funcionamento do Sistema Financeiro Nacional.

Tabela 33 - Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$).

MÊS / ANO	2005	2006	2007	2008	2009
Janeiro	R$ 2,69	R$ 2,27	R$ 2,14	R$ 1,77	R$ 2,31
Fevereiro	R$ 2,60	R$ 2,16	R$ 2,10	R$ 1,73	R$ 2,31
Março	R$ 2,70	R$ 2,15	R$ 2,09	R$ 1,71	R$ 2,31
Abril	R$ 2,58	R$ 2,13	R$ 2,03	R$ 1,69	R$ 2,21
Maio	R$ 2,45	R$ 2,18	R$ 1,98	R$ 1,66	R$ 2,06
Junho	R$ 2,41	R$ 2,25	R$ 1,93	R$ 1,62	R$ 1,96
Julho	R$ 2,37	R$ 2,19	R$ 1,88	R$ 1,59	R$ 1,93
Agosto	R$ 2,36	R$ 2,16	R$ 1,97	R$ 1,61	R$ 1,84
Setembro	R$ 2,29	R$ 2,17	R$ 1,90	R$ 1,80	R$ 1,82
Outubro	R$ 2,26	R$ 2,15	R$ 1,80	R$ 2,17	R$ 1,74
Novembro	R$ 2,21	R$ 2,16	R$ 1,77	R$ 2,27	R$ 1,73
Dezembro	R$ 2,28	R$ 2,15	R$ 1,79	R$ 2,39	R$ 1,75

Fonte: Banco Central do Brasil. Sistema Gerenciador de Séries Temporais.
* Taxa de câmbio - Livre - Dólar americano (compra) - Média de período - mensal.

Tabela 34 - Variação da taxa cambial no período de 2005 a 2009.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	R$ 2,70	R$ 1,59	R$ 2,08

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 33 para o período de 5 anos.
* Valores expressos em Real (R$) por Dólar Americano (US$).

5.5.2 PIB Brasil

Produto Interno Bruto – PIB do Brasil é a soma de todos os serviços e bens produzidos num período (mês, semestre, ano) no país.

O PIB é um importante indicador da atividade econômica, representando o crescimento econômico do país.

As informações do PIB mensal para a elaboração das Tabelas 35 e 36 foram obtidas do Sistema Gerenciador de Séries Temporais do Banco Central do Brasil.

Os valores percentuais mensais foram calculados a partir da diferença de mês atual em relação ao mês anterior do PIB mensal dos valores correntes em reais.

Na elaboração da Tabela 37 e da Tabela 38 do PIB anual foram utilizadas informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Tabela 35 - PIB mensal.

MÊS / ANO	2005	2006	2007	2008	2009
Janeiro	-4%	-5%	-2%	1%	-1%
Fevereiro	-6%	-3%	-4%	-3%	-4%
Março	6%	6%	8%	4%	6%
Abril	3%	-3%	-1%	3%	1%
Maio	3%	7%	6%	5%	5%
Junho	2%	1%	-1%	2%	3%
Julho	-3%	0%	-1%	1%	-2%
Agosto	3%	3%	3%	-1%	1%
Setembro	-1%	-3%	-3%	-1%	-1%
Outubro	4%	5%	6%	6%	1%
Novembro	3%	3%	0%	-3%	5%
Dezembro	0%	-2%	-2%	-8%	5%

Fonte: Banco Central do Brasil. Sistema Gerenciador de Séries Temporais.
* Valores percentuais mensais calculados a partir da diferença de mês atual em relação ao mês anterior do PIB Mensal dos valores correntes em reais.

Tabela 36 - Variação do PIB mensal no período de 2005 a 2009.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	8%	-8%	1%

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 35 para o período de 5 anos.
* Valores percentuais mensais

Tabela 37 - PIB anual.

PIB	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	4,31%	1,31%	2,66%	1,15%	5,71%	3,16%	3,97%	6,08%	5,14%	-0,20%

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.
* Valores percentuais anuais.

Tabela 38 - Variação do PIB anual no período de 2000 a 2009.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	6,08%	-0,20%	3,33%

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 37 para o período de 10 anos.
* Valores percentuais anuais.

5.5.3 Venda de veículos no atacado (Automóveis e Comerciais Leves - Flex Fuel e Álcool) no mercado interno Brasileiro

A Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores, ANFAVEA, foi a fonte da coleta de dados referentes à venda de veículos, no atacado, do mercado interno brasileiro, do tipo automóveis e comerciais leves com tecnologia de motores a álcool ou flex fuel.

Esses dados permitiram a elaboração das Tabelas 39 e 40 de vendas brasileiras de veículos no atacado, para o mercado interno, e sua variação para o período determinado de venda.

Tabela 39 - Venda de veículos, no atacado, do mercado interno (Automóveis e Comerciais Leves - Flex Fuel e Álcool).

MÊS / ANO	2005	2006	2007	2008	2009
Janeiro	29.497	92.100	214.040	180.293	158.508
Fevereiro	35.224	95.755	214.027	180.188	178.617
Março	53.310	114.212	270.114	204.475	240.479
Abril	56.403	100.273	247.257	223.989	209.388
Maio	70.320	120.298	290.052	214.689	224.138
Junho	75.015	114.105	285.663	232.889	255.206
Julho	79.750	116.686	299.616	237.498	240.545
Agosto	92.938	134.046	330.966	232.890	247.076
Setembro	94.001	124.003	305.292	223.226	253.671
Outubro	91.045	132.292	342.529	189.424	260.780
Novembro	106.523	144.047	345.912	119.906	231.267
Dezembro	112.544	137.360	312.079	115.057	211.592

Fonte: Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores - ANFAVEA.
* Valores em autoveículos/mês para o mercado interno brasileiro.

Tabela 40 - Variação da venda de veículos, no atacado, do mercado interno no período de 2005 a 2009.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	345.912	29.497	180.751

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 39 para o período de 5 anos.
* Valores em autoveículos/mês para o mercado interno brasileiro.

5.5.4 Índice de Preços ao Consumidor - IPC FIPE

A Tabela 41 e a Tabela 42 foram elaboradas a partir das informações da evolução do custo de vida das famílias paulistanas, disponibilizados pela Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas e conhecido como Índice de Preços ao Consumidor - IPC FIPE. O IPC FIPE é um dos índices mais utilizados para cálculo da inflação no país.

Tabela 41 - Índice de Preços ao Consumidor - IPC FIPE.

MÊS / ANO	2005	2006	2007	2008	2009
Janeiro	0,56%	0,50%	0,66%	0,52%	0,46%
Fevereiro	0,36%	-0,03%	0,33%	0,19%	0,27%
Março	0,79%	0,14%	0,11%	0,31%	0,40%
Abril	0,83%	0,01%	0,33%	0,54%	0,31%
Maio	0,35%	-0,22%	0,36%	1,23%	0,33%
Junho	-0,20%	-0,31%	0,55%	0,96%	0,13%
Julho	0,30%	0,21%	0,27%	0,45%	0,33%
Agosto	-0,20%	0,12%	0,07%	0,38%	0,48%
Setembro	0,44%	0,25%	0,24%	0,38%	0,16%
Outubro	0,63%	0,39%	0,08%	0,50%	0,25%
Novembro	0,29%	0,42%	0,47%	0,39%	0,29%
Dezembro	0,29%	1,04%	0,82%	0,16%	0,18%

Fonte: Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas - FIPE.
* Valores percentuais mensais.

Tabela 42 - Variação do IPC FIPE no período de 2005 a 2009.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	1,23%	-0,31%	0,35%

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 41 para o período de 5 anos.
* Valores percentuais mensais.

5.5.5 Índice de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA

Os dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA foram utilizados para a elaboração das Tabelas 43 e 44. O IPCA é utilizado pelo Banco Central do Brasil para o acompanhamento das metas de inflação a fim de se balizar a política monetária nacional.

Tabela 43 - Índice de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA.

MÊS / ANO	2005	2006	2007	2008	2009
Janeiro	0,57%	0,38%	0,49%	0,69%	0,64%
Fevereiro	0,44%	0,23%	0,42%	0,48%	0,31%
Março	0,73%	0,27%	0,44%	0,51%	0,20%
Abril	0,91%	0,12%	0,26%	0,64%	0,55%
Maio	0,70%	0,13%	0,26%	0,96%	0,60%
Junho	-0,11%	-0,07%	0,31%	0,91%	0,42%
Julho	0,03%	0,11%	0,32%	0,58%	0,23%
Agosto	0,00%	-0,02%	0,59%	0,21%	0,08%
Setembro	0,15%	0,16%	0,25%	0,15%	0,16%
Outubro	0,58%	0,43%	0,30%	0,50%	0,24%
Novembro	0,54%	0,42%	0,43%	0,38%	0,37%
Dezembro	0,40%	0,62%	0,97%	0,29%	0,24%

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.
* Valores percentuais mensais.

Tabela 44 - Variação do IPCA no período de 2005 a 2009.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	0,97%	-0,11%	0,39%

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 43 para o período de 5 anos.
* Valores percentuais mensais.

5.5.6 Rentabilidade mensal da caderneta de poupança

A poupança é um dos investimentos mais populares do país por ser uma aplicação simples e segura, pois suas regras de funcionamento são estipuladas pelo Banco Central Brasil, existindo assim uma padronização de taxas e de funcionamento em todas as instituições financeiras. É uma conta de depósitos remunerados pela Taxa Referencial - TR acrescida de juros mensais, para pessoas físicas, e trimestrais para pessoas jurídicas.

As Tabelas 45 e 46 de rentabilidade mensal e sua variação para o período estipulado foram elaboradas a partir de dados coletados do Sistema Gerenciador de Séries Temporais do Banco Central do Brasil.

Tabela 45 - Caderneta de poupança - Rentabilidade Mensal.

MÊS / ANO	2005	2006	2007	2008	2009
Janeiro	0,69%	0,73%	0,72%	0,60%	0,68%
Fevereiro	0,60%	0,57%	0,57%	0,52%	0,55%
Março	0,76%	0,71%	0,69%	0,54%	0,64%
Abril	0,70%	0,59%	0,63%	0,60%	0,55%
Maio	0,75%	0,69%	0,67%	0,57%	0,55%
Junho	0,80%	0,69%	0,60%	0,62%	0,57%
Julho	0,76%	0,68%	0,65%	0,69%	0,61%
Agosto	0,85%	0,74%	0,65%	0,66%	0,52%
Setembro	0,77%	0,65%	0,54%	0,70%	0,50%
Outubro	0,71%	0,69%	0,61%	0,75%	0,50%
Novembro	0,69%	0,63%	0,56%	0,66%	0,50%
Dezembro	0,73%	0,65%	0,56%	0,72%	0,55%

Fonte: Banco Central do Brasil. Sistema Gerenciador de Séries Temporais.
* Valores percentuais mensais.

Tabela 46 - Variação da rentabilidade da caderneta de poupança no período de 2005 a 2009.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	0,85%	0,50%	0,64%

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 45 para o período de 5 anos.
* Valores percentuais mensais.

5.5.7 IBOVESPA

As Tabelas 47 e 48 foram elaboradas a partir de dados de estatísticas históricas do IBOVESPA, disponibilizadas pela Bolsa de Valores e Mercadorias & Futuros de São Paulo - BM&FBOVESPA.

O IBOVESPA é o mais importante indicador da bolsa paulista, tanto no Brasil quanto no exterior.

A importância do IBOVESPA é tamanha que se os papéis negociados na BM&FBOVESPA sobem, considera-se que o mercado está em alta e vice-versa. Esse índice atua na dinâmica da economia brasileira perante o restante do mundo e coloca o Brasil como um dos grandes centros financeiros internacionais de negociações de ações, commodities entre outros.

Tabela 47 - IBOVESPA.

MÊS / ANO	2005	2006	2007	2008	2009
Janeiro	-4,09%	8,85%	0,29%	-6,41%	4,85%
Fevereiro	8,12%	4,19%	4,08%	4,98%	2,04%
Março	4,66%	0,53%	-2,72%	-1,42%	-1,93%
Abril	-7,77%	3,60%	9,29%	4,08%	14,38%
Maio	-2,99%	-0,14%	6,57%	10,86%	12,52%
Junho	2,50%	-10,18%	4,71%	-5,27%	2,47%
Julho	-0,75%	3,39%	4,86%	-10,97%	-0,09%
Agosto	6,98%	1,81%	-7,35%	-7,23%	8,79%
Setembro	10,46%	-2,17%	8,03%	-9,03%	4,50%
Outubro	0,34%	6,71%	11,36%	-24,64%	8,31%
Novembro	3,96%	6,65%	-0,02%	-5,67%	2,95%
Dezembro	6,55%	5,21%	1,57%	4,60%	3,48%

Fonte: BM&FBOVESPA
* A taxa de crescimento refere-se à taxa média de variação do índice composta mensalmente entre dois períodos da pontuação de fechamento do IBOVESPA.

Tabela 48 - Variação do IBOVESPA no período de 2005 a 2009.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	14,38%	-24,64%	1,89%

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 47 para o período de 5 anos.
* Valores percentuais mensais.

5.6 Dados da área técnica

5.6.1 Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil

As informações para a elaboração das Tabelas 49 e 50 advém dos dados disponibilizados pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE.

Os valores mensais foram calculados a partir da média dos preços semanais do Preço de Liquidação das Diferenças - PLD de cada mês da região sudeste do Brasil no período de carga média do sistema elétrico.

Tabela 49 - Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil - R$/MWh (Carga Leve).

MÊS / ANO	2005	2006	2007	2008	2009
Janeiro	R$ 18,33	R$ 22,81	R$ 25,27	R$ 464,87	R$ 83,20
Fevereiro	R$ 18,33	R$ 63,65	R$ 17,59	R$ 261,91	R$ 55,20
Março	R$ 18,33	R$ 30,18	R$ 17,59	R$ 130,19	R$ 88,83
Abril	R$ 23,12	R$ 20,05	R$ 47,83	R$ 78,62	R$ 54,30
Maio	R$ 46,39	R$ 49,47	R$ 46,82	R$ 34,30	R$ 38,78
Junho	R$ 27,29	R$ 66,94	R$ 100,83	R$ 74,88	R$ 39,02
Julho	R$ 30,64	R$ 89,97	R$ 132,16	R$ 98,06	R$ 32,83
Agosto	R$ 31,84	R$ 100,98	R$ 41,82	R$ 111,19	R$ 16,31
Setembro	R$ 34,30	R$ 125,32	R$ 148,08	R$ 109,83	R$ 16,31
Outubro	R$ 43,04	R$ 96,65	R$ 189,01	R$ 93,49	R$ 16,31
Novembro	R$ 38,40	R$ 79,80	R$ 192,61	R$ 108,22	R$ 16,31
Dezembro	R$ 21,19	R$ 59,81	R$ 200,42	R$ 100,95	R$ 16,31

Fonte: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE.
* Valores em R$/MWh - Carga Média.

Tabela 50 - Variação do preço médio de comercialização de energia elétrica no período de 2005 a 2009 na região sudeste do Brasil.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	R$ 464,87	R$ 16,31	R$ 74,28

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 49 para o período de 5 anos.
* Valores em R$/MWh - Carga Média.

5.6.2 Consumo de energia elétrica na região sudeste do Brasil

O consumo de energia da região sudeste é composto da soma mensal da energia utilizada pela indústria, comércio, residência e outras fontes de consumo. As Tabelas 51 e 52 foram elaboradas conforme dados coletados do Sistema Gerenciador de Séries Temporais do Banco Central do Brasil.

Tabela 51 - Consumo mensal de energia elétrica - Região Sudeste.

MÊS / ANO	2005	2006	2007	2008	2009
Janeiro	15.040	17.289	16.528	17.552	16.346
Fevereiro	14.528	16.809	16.512	17.445	16.418
Março	14.852	17.006	17.593	17.566	17.161
Abril	15.550	16.122	17.664	17.576	17.282
Maio	14.987	16.260	17.337	17.862	16.781
Junho	15.164	15.473	16.896	17.415	16.620
Julho	14.815	15.209	16.622	17.747	16.931
Agosto	14.904	15.789	17.013	18.282	17.469
Setembro	15.285	15.860	17.586	18.157	17.866
Outubro	15.245	15.890	17.489	18.526	18.111
Novembro	15.468	16.723	17.983	18.439	18.388
Dezembro	15.242	16.690	17.622	16.842	18.492

Fonte: Banco Central do Brasil. Sistema Gerenciador de Séries Temporais.
* O consumo mensal total de energia elétrica e composto da energia utilizada pela indústria, comércio, residência e outras fontes de consumo.
** Valores em GWh / mês.

Tabela 52 - Variação do consumo mensal de energia elétrica período de 2005 a 2009 - Região Sudeste.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	18.526	14.528	16.739

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 13 para o período de 5 anos.
* Valores expresso em GWh / mês.

5.6.3 Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo

O potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar foi elaborado a partir da metodologia de cálculo descrita no item 4.8.1 da revisão bibliográfica. Foram utilizados os dados da quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo da Tabela 27 nos cálculos do potencial de geração de energia elétrica. A Tabela 53 e a Tabela 54 correspondem ao potencial de geração de energia elétrica para o cenário 01, a Tabela 55 e Tabela 56 para o cenário 02 e as Tabelas 57 e 58 para o cenário 03.

Tabela 53 - Cenário 01: Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar no estado de São Paulo.

SAFRA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	1047	800	952	1038	1121	1242	1315	1423	1598	1867

Nota: Tabela elaborada a partir da metodologia de cálculo descrita no item 4.8.1 da revisão bibliográfica.
* Para o Cenário 01 considera-se que o sistema opere somente durante a safra com os resíduos gerados (abril a novembro), resultando em 5.563 horas de operação por ano.
** Dados da quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo - Tabela 31.
*** Valores expressos em MW / ano.

Tabela 54 - Variação do potencial de geração de energia elétrica no período de 2000 a 2009 no estado de São Paulo - Cenário 01.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	1.867	800	1.240

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 55 para o período de 10 anos.
* Valores expressos em MW / ano.

Tabela 55 - Cenário 02: Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar no estado de São Paulo.

SAFRA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	2095	1599	1904	2076	2241	2484	2629	2846	3195	3735

Nota: Tabela elaborada a partir da metodologia de cálculo descrita no item 4.8.1 da revisão bibliográfica.
* Para o Cenário 02 considera-se que o sistema opere somente durante a safra com os resíduos gerados (abril a novembro), resultando em 5.563 horas de operação por ano.
** Dados da quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo - Tabela 31.
*** Valores expressos em MW / ano.

Tabela 56 - Variação do potencial de geração de energia elétrica no período de 2000 a 2009 no estado de São Paulo - Cenário 02.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	3.735	1.599	2.480

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 57 para o período de 10 anos.
* Valores expressos em MW / ano.

Tabela 57 - Cenário 03: Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar no estado de São Paulo.

SAFRA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	2801	2138	2546	2776	2997	3321	3515	3805	4272	4993

Nota: Tabela elaborada a partir da metodologia de cálculo descrita no item 4.8.1 da revisão bibliográfica.
* Para o Cenário 03 considera-se que o sistema opere o ano todo com os resíduos gerados e que a operação ocorra em 95% das horas anuais, o que resulta em 8.322 horas de operação/ano. Nesse caso, são consideradas, além do bagaço, a palha e as pontas, resultantes da colheita da cana crua.
** Dados da quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo - Tabela 31.
*** Valores expressos em MW / ano.

Tabela 58 - Variação do potencial de geração de energia elétrica no período de 2000 a 2009 no estado de São Paulo - Cenário 03.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	4.993	2.138	3.316

Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 59 para o período de 10 anos.
* Valores expressos em MW / ano.

5.6.4 Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo

A expansão da oferta de geração de energia elétrica através de usinas termelétricas, a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar no estado de São Paulo, foi obtida a partir de informações técnicas disponibilizadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL através de sua Superintendência de Fiscalização dos Serviços de Geração - SFG.

Os dados se referem a usinas paulistas que aumentaram sua geração de energia elétrica, ou passaram a gerar energia elétrica conforme a Tabela 59 e a Tabela 60.

Tabela 59 - Expansão da oferta de geração de energia elétrica por usinas termelétricas paulistas a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar.

SAFRA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
	0,00	25,00	234,50	224,70	48,00	8,00	246,20	62,00	383,20	472,50

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. Superintendência de Fiscalização dos Serviços de Geração.
Nota: A SFG não disponibilizou informações no site do ano de 2000 da expansão da oferta de geração de energia elétrica através de usinas termelétricas.
* Valores expressos em MW/ano.

Tabela 60 - Variação da expansão da oferta de geração de energia elétrica por usinas termelétricas a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar no período de 2000 a 2009 no estado de São Paulo.

Valor	Máximo	Mínimo	Médio
	472,50	0,00	170,41

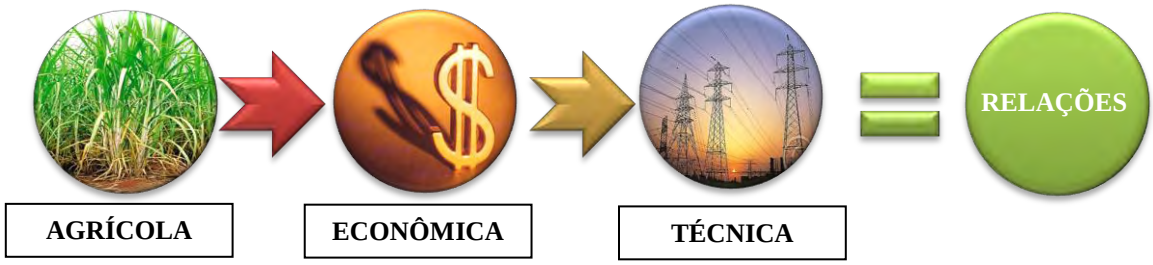
Nota: Tabela elaborada a partir da Tabela 59 para o período de 10 anos.
* Valores expressos em MW/ano.

5.7 As relações

De posse de todas as informações das áreas agrícola, econômica e técnica, definiram-se as relações que irão compor os Indicadores de Gestão Empresarial para o setor sucroalcooleiro, conforme mostra o diagrama nas Figuras 12, 13 e 14.

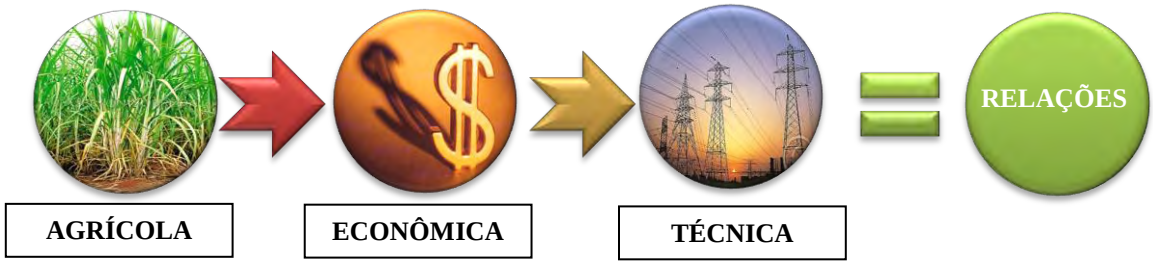
A idéia principal deste pesquisador é criar relações para o setor sucrooalcoleiro diferentes das habituais existentes disponibilizadas por órgãos e instituições brasileiras.

Essas relações serão tratadas através de método estatístico, conforme metodologia proposta para a validação de cada uma.



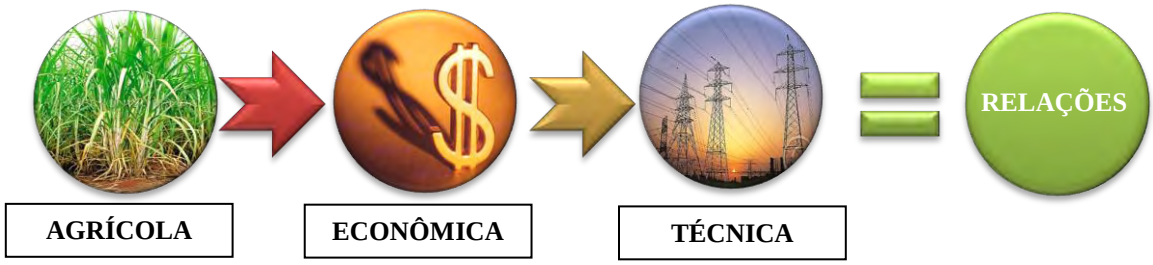
Relação	Definição
R_{01}	Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno) / Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)
R_{02}	Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Externo) / Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)
R_{03}	Preço médio mensal recebido pelo agricultor paulista por tonelada de cana-de-açúcar / Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)
R_{04}	Preço médio mensal do litro de etanol hidratado combustível comercializado pela unidade de produção no estado de São Paulo / Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)
R_{05}	Produção de açúcar pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo / PIB Brasil
R_{06}	Quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo / Área de cana de cana-de-açúcar disponível para colheita no estado de São Paulo

Figura 12 - Relações (R_{01} a R_{10}) para a elaboração dos Indicadores de Gestão Empresarial no setor sucroalcooleiro.



Relação	Definição
R_{07}	Produção de etanol (Anidro e Hidratado) no estado de São Paulo / PIB Brasil
R_{08}	Venda de veículos no atacado (Automóveis e Comerciais Leves - Flex Fuel e Álcool) no mercado interno brasileiro / PIB Brasil
R_{09}	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil / Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno)
R_{10}	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil / Índice de Preços ao Consumidor - IPC FIPE
R_{11}	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil / Índice de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA
R_{12}	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil / Rentabilidade mensal da caderneta de poupança

Figura 13 - Relações (R_{11} a R_{12}) para a elaboração dos Indicadores de Gestão Empresarial no setor sucroalcooleiro.



Relação	Definição
R_{13}	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil / IBOVESPA
R_{14}	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil / Consumo de energia elétrica na região sudeste do Brasil
R_{15}	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil / Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)
R_{16}	Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - Cenário 01 / Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo
R_{17}	Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - Cenário 02 / Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo
R_{18}	Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - Cenário 03 / Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo

Figura 14 - Relações (R_{13} a R_{18}) para a elaboração dos Indicadores de Gestão Empresarial no setor sucroalcooleiro.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista os dados levantados e seguindo a metodologia proposta, serão avaliados o comportamento das variáveis que compõem as relações bem como as relações que foram criadas para a elaboração dos os Indicadores de Gestão Empresarial.

Os recursos estatísticos da planilha eletrônica Excel, auxiliam a compreensão e a discussão dos resultados obtidos, principalmente por se tratar de análise de dados de séries históricas temporais de áreas distintas e que, na grande maioria, apresentam grande sazonalidade, ou seja, os dados flutuam dentro do período de estudo.

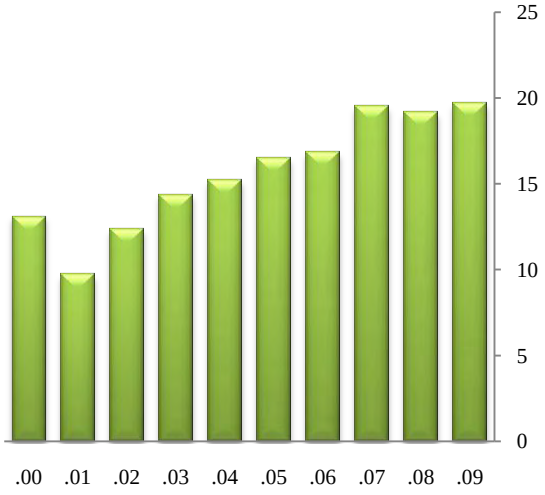
6.1 Análise gráfica das variáveis que compõem as relações dos Indicadores de Gestão Empresarial

A análise gráfica das variáveis que compõem as relações dos Indicadores de Gestão Empresarial será dividida em três análises distintas dentro do período de coleta de dados:

- Gráficos que apresentam uma tendência de linearidade dos dados;
- Gráficos que apresentam média sazonalidade dos dados;
- Gráficos que apresentam alta sazonalidade dos dados.

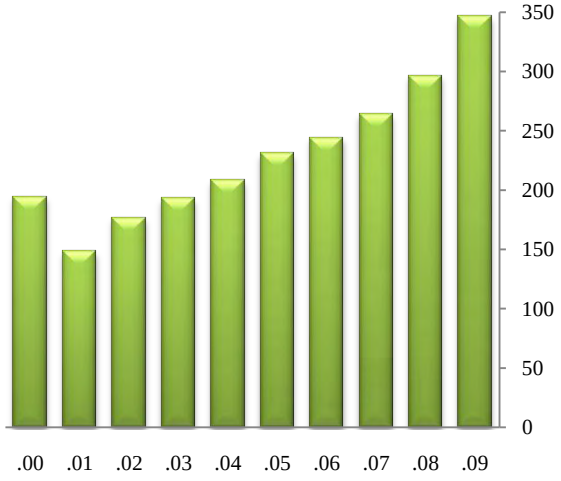
6.1.1 Análise dos gráficos que apresentam uma tendência de linearidade dos dados

Os dados dos gráficos relacionados neste item possuem uma tendência linear. Do total de 22 dados pesquisados 6, que corresponde a 32% do total, possuem uma tendência de linearidade, sendo que 4 pertencem a área agrícola e 3 a área técnica.



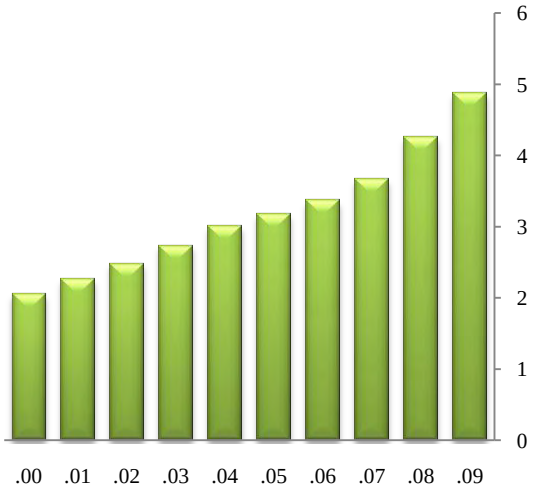
Nota: Dados da Tabela 25.

Gráfico 5 - Produção de açúcar pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo - Milhões toneladas / Ano.



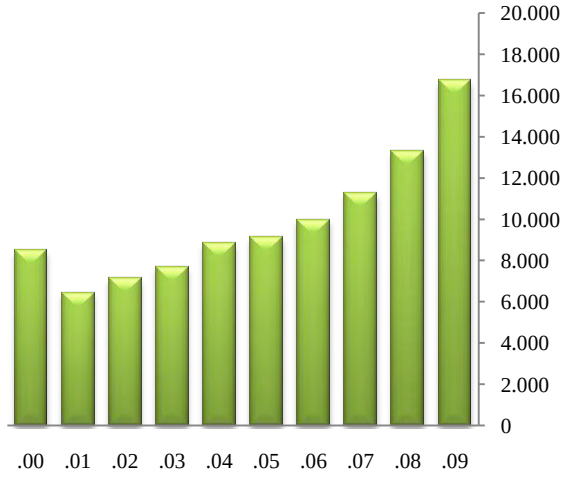
Nota: Dados da Tabela 27.

Gráfico 6 - Quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo - Milhões toneladas / Ano.



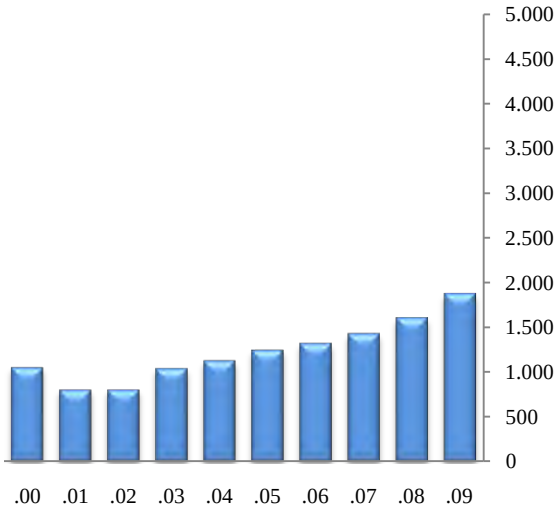
Nota: Dados da Tabela 29.

Gráfico 7 - Área de cana de cana de açúcar disponível para colheita no estado de São Paulo - Milhões de Hectares.



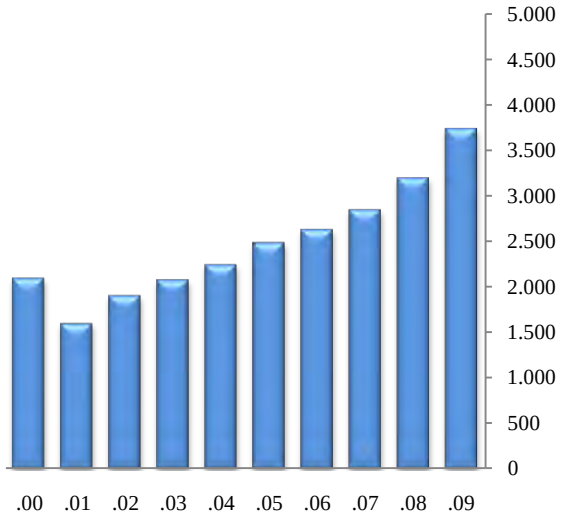
Nota: Dados da Tabela 31.

Gráfico 8 - Produção de etanol (Anidro e Hidratado) no estado de São Paulo - milhões de litros.



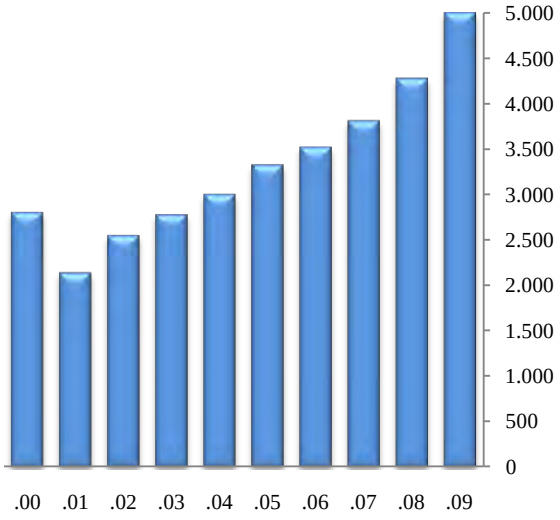
Nota: Dados da Tabela 53.

Gráfico 9 - Cenário 01: Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - MW / ano.



Nota: Dados da Tabela 55.

Gráfico 10 - Cenário 02: Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - MW / ano.



Nota: Dados da Tabela 57.

Gráfico 11 - Cenário 03: Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - MW / ano.

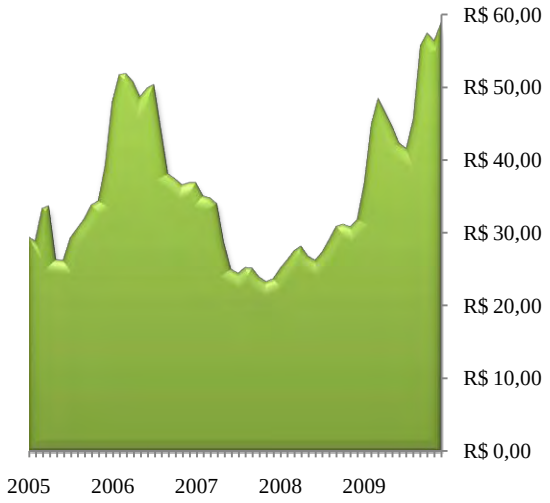
6.1.2 Análise dos gráficos que apresentam uma média sazonalidade dos dados

Os gráficos, neste item, possuem uma alternância dos valores em um período de tempo, ou seja, invertem sua tendência de aumento e ou diminuição de valores de tempos em tempos dentro do período de coleta das informações.

Algumas das inversões de aumento ou diminuição de valores podem ser momentâneas e fazem com que haja predominância de taxas positivas ou negativas, e que podem definir uma tendência dos valores dentro do período de coleta de dados.

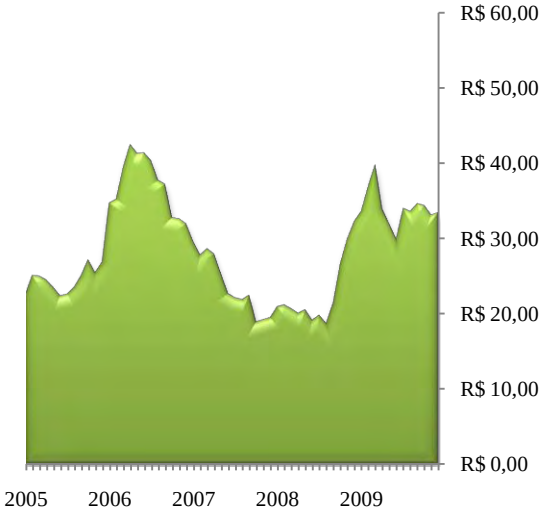
Fazem parte deste item 3 gráficos da área agrícola, 3 da área econômica e 1 da área técnica.

Portanto, dos 22 dados pesquisados, 7 apresentam uma característica de média sazonalidade e que corresponde a 32% do total.



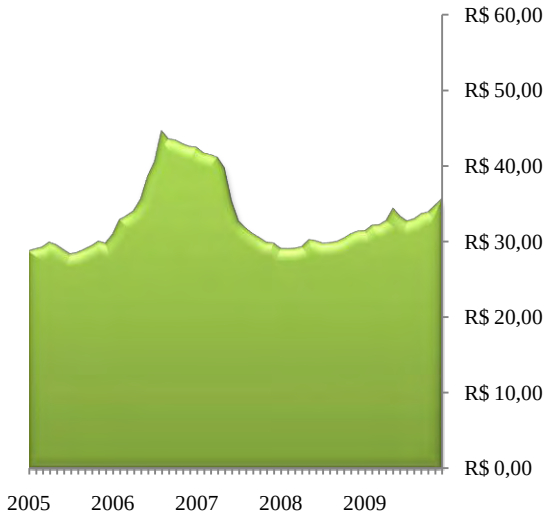
Nota: Dados da Tabela 17.

Gráfico 12 - Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno) - R$ por saca de 50 kg.



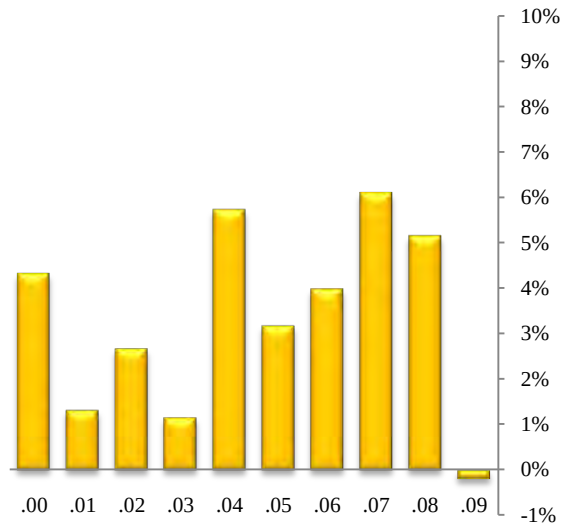
Nota: Dados da Tabela 19.

Gráfico 13 - Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Externo) - R$ por saca de 50 kg.



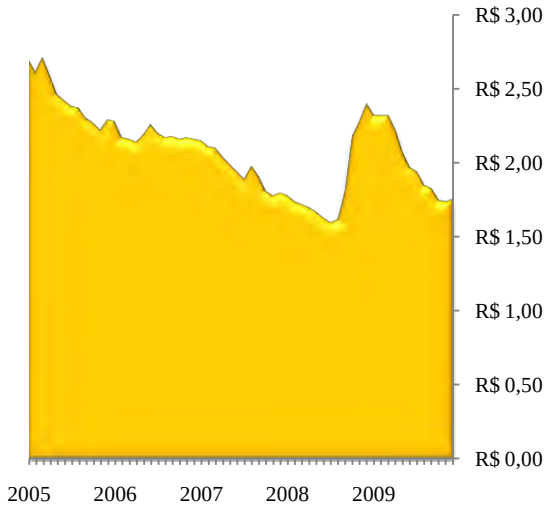
Nota: Dados da Tabela 21.

Gráfico 14 - Preço médio mensal recebido pelo agricultor paulista por tonelada de cana-de-açúcar - R$/Tonelada de cana-de-açúcar.



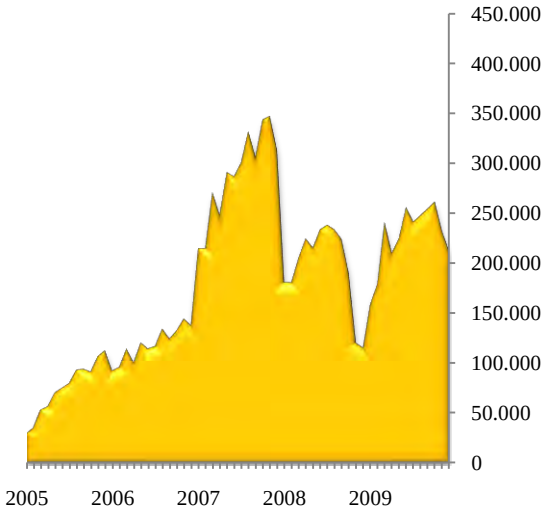
Nota: Dados da Tabela 37.

Gráfico 15 - Variação anual do PIB do Brasil.



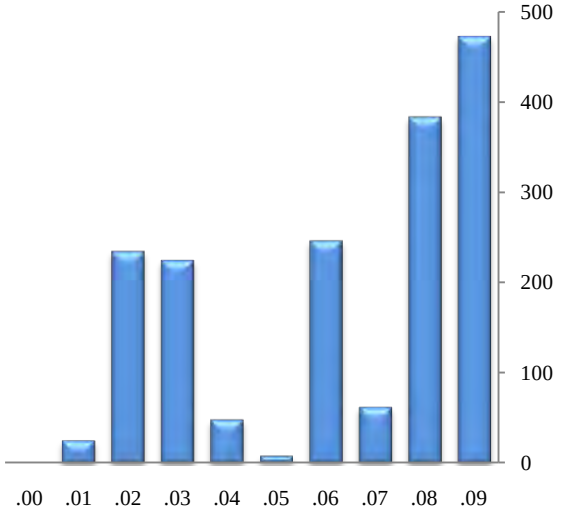
Nota: Dados da Tabela 33.

Gráfico 16 - Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$).



Nota: Dados da Tabela 39.

Gráfico 17 - Venda de automóveis e comerciais Leves no atacado mercado interno brasileiro (Flex Fuel e Álcool) - autoveículos/mês.



Nota: Dados da Tabela 59.

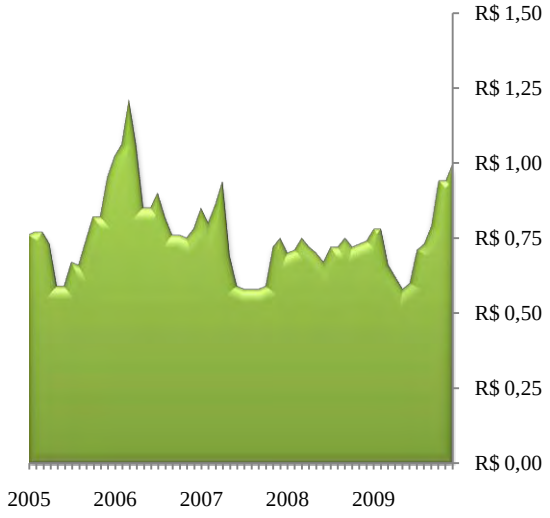
Gráfico 18 - Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - MW / ano.

6.1.3 Análise dos gráficos que apresentam uma alta sazonalidade dos dados

A alternância de valores dentro do período de coleta das informações é constante nos gráficos seguintes dificulta a definição de tendências positivas ou negativas em sua análise.

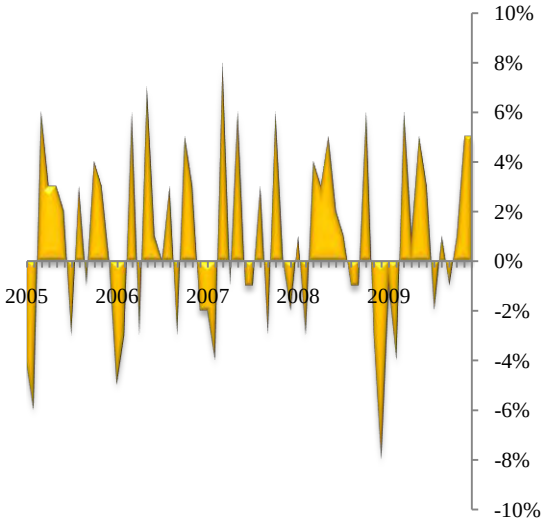
A característica de alta sazonalidade de dados se apresentou 8 vezes, sendo 1 na área agrícola, 5 na área econômica e 2 na área técnica.

Esses 08 gráficos, do total de 21, correspondem a 36% das informações pesquisadas.



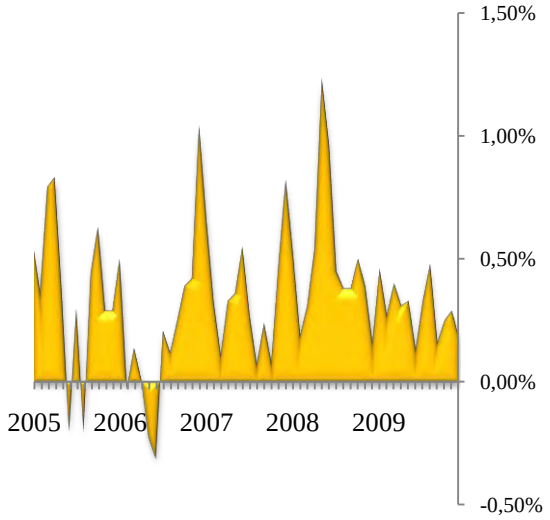
Nota: Dados da Tabela 23.

Gráfico 19 - Preço médio mensal do litro de etanol hidratado combustível comercializado pela unidade de produção no estado de SP.



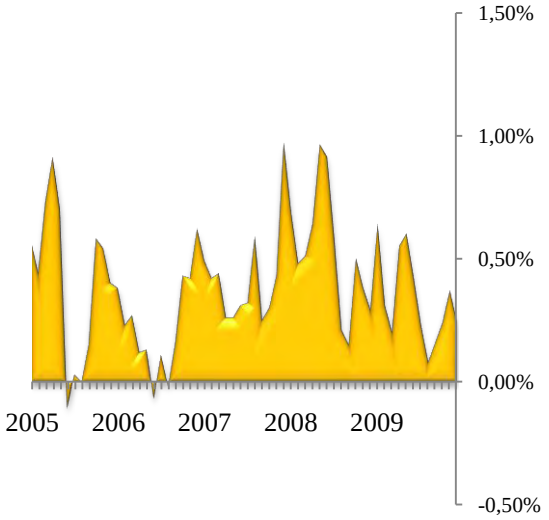
Nota: Dados da Tabela 35.

Gráfico 20 - Variação mensal do PIB do Brasil.



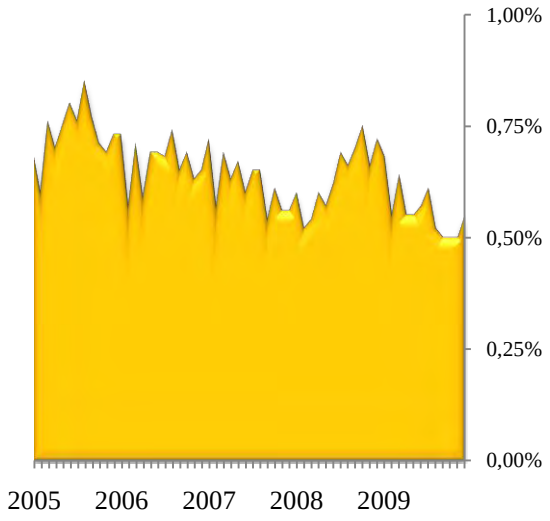
Nota: Dados da Tabela 41.

Gráfico 21 - Índice de Preços ao Consumidor (IPC FIPE) - Percentuais mensais.



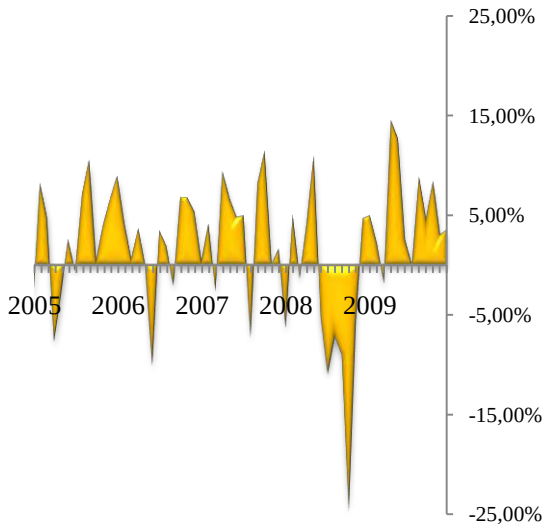
Nota: Dados da Tabela 43.

Gráfico 22 - Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) - Percentuais mensais.



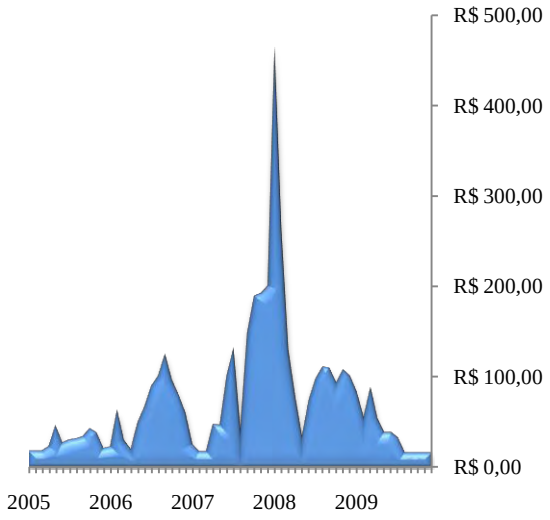
Nota: Dados da Tabela 45.

Gráfico 23 - Rentabilidade mensal da caderneta de poupança - Percentuais mensais.



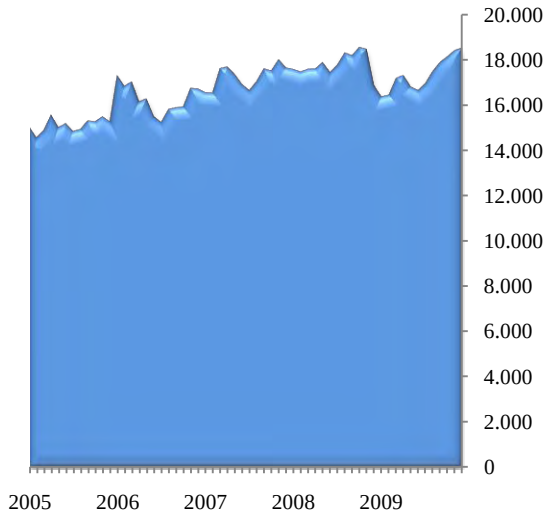
Nota: Dados da Tabela 47.

Gráfico 24 - IBOVESPA - Taxa média mensal.



Nota: Dados da Tabela 49.

Gráfico 25 - Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil - R$/MWh (Carga Média).



Nota: Dados da Tabela 51.

Gráfico 26 - Consumo de energia elétrica na região sudeste do Brasil - em GWh / mês.

6.2 Análise das relações

Até o momento foram considerados um grande número de informações tratadas isoladamente. Neste momento, os dados serão relacionados dois a dois, e verificado o valor mínimo, valor máximo, valor médio e desvio padrão. A Tabela 65 mostrará as análises das 18 relações.

Após, será definido o intervalo de confiança estável para cada relação específica do indicador mostrado através da Tabela 66.

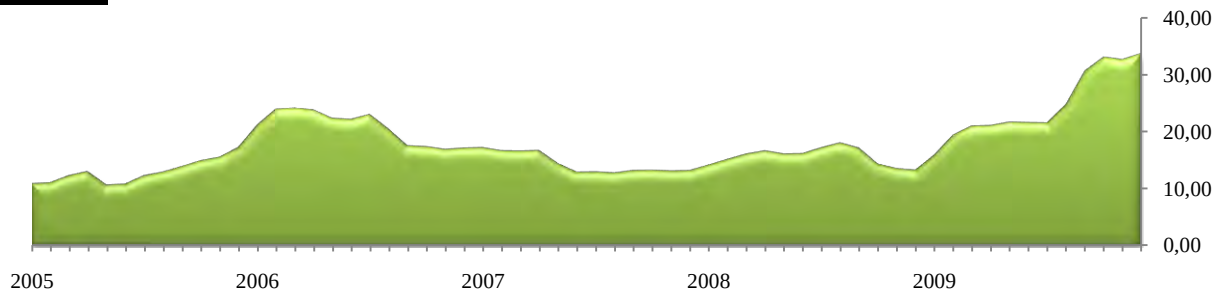
Cada relação, após considerações feitas, ira compor a Planilha de verificação favorabilidade, estabilidade e desfavorabilidade dos Indicadores de Gestão Empresarial para o setor sucroalcooleiro.

6.2.1 Análise gráfica das relações

R_{01}

Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno)

Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)



Unidade	(R$/sc 50kg) / (R$/US$)
Valor Mínimo	10,7102
Valor Máximo	33,5600
Valor Médio	17,6956
Desvio padrão	5,4412

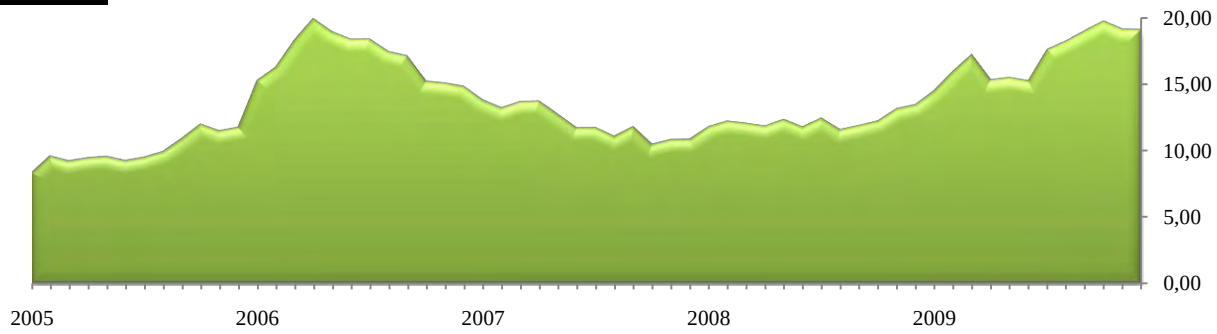
Nota: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 17 e 33 de 2005 a 2009.

Gráfico 27 - Relação R_{01}.

R_{02}

Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Externo)

Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)



Unidade	(R$/sc 50kg) / (R$/US$)
Valor Mínimo	8,3160
Valor Máximo	19,8967
Valor Médio	13,7457
Desvio padrão	3,1843

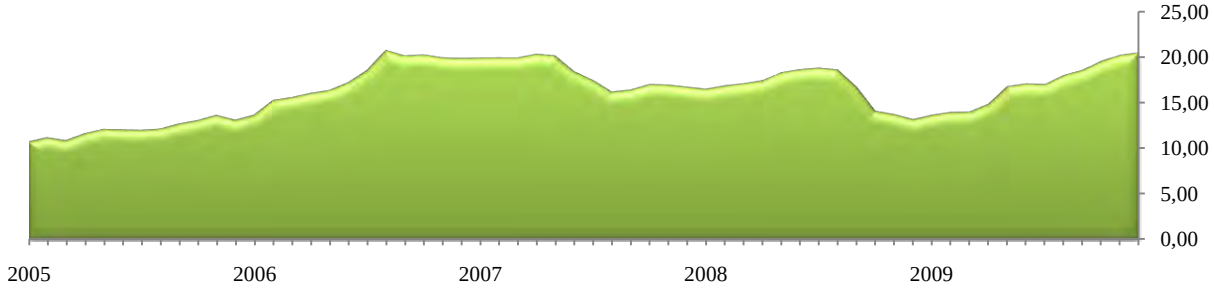
Nota: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 19 e 33 de 2005 a 2009.

Gráfico 28 - Relação R_{02}.

R_{03}

Preço médio mensal recebido pelo agricultor paulista por tonelada de cana-de-açúcar

Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)



Unidade	(R$/Tonelada de cana de açúcar) / (R$/US$)
Valor Mínimo	10,6840
Valor Máximo	20,6574
Valor Médio	16,3015
Desvio padrão	2,9072

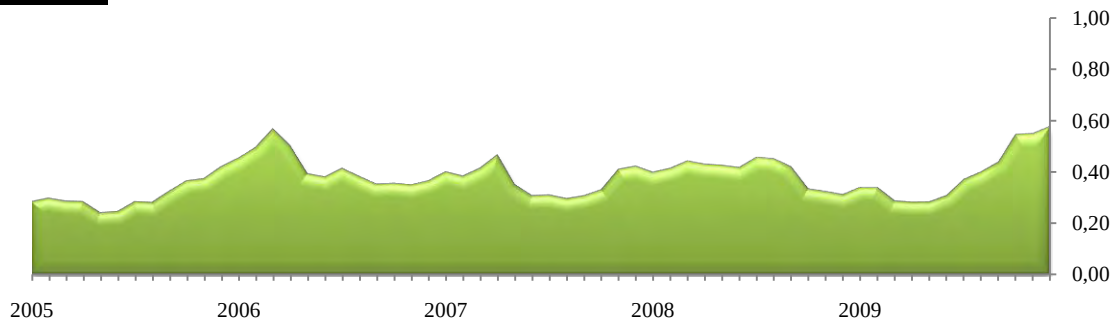
Nota: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 21 e 33 de 2005 a 2009.

Gráfico 29 - Relação R_{03}.

R_{04}

Preço médio mensal do litro de etanol hidratado combustível comercializado pela unidade de produção no estado de São Paulo

Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)



Unidade	(R$ por litro) / (R$/US$)
Valor Mínimo	0,2408
Valor Máximo	0,5714
Valor Médio	0,3746
Desvio padrão	0,0784

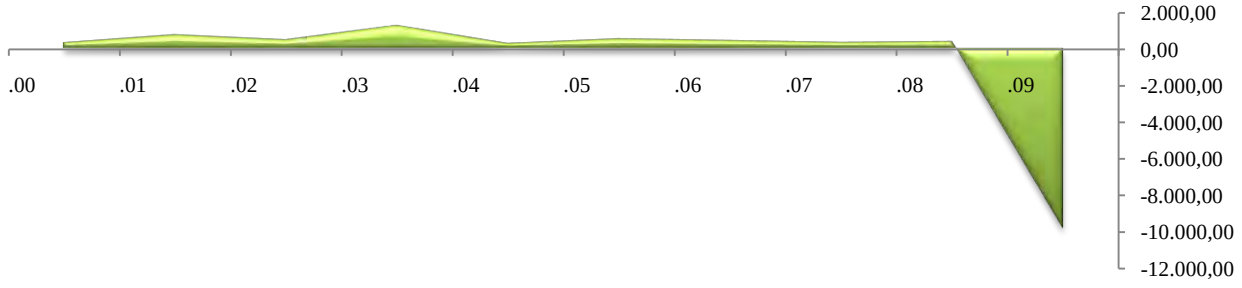
Nota: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 23 e 33 de 2005 a 2009.

Gráfico 30 - Relação R_{04}.

R_{05}

Produção de açúcar pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo

PIB Brasil - Anual



Unidade	(Milhões de Toneladas) / (% aa)
Valor Mínimo	-9,8300 10^3
Valor Máximo	1,2478 10^3
Valor Médio	-0,5171 10^3
Desvio padrão	3,2852 10^3

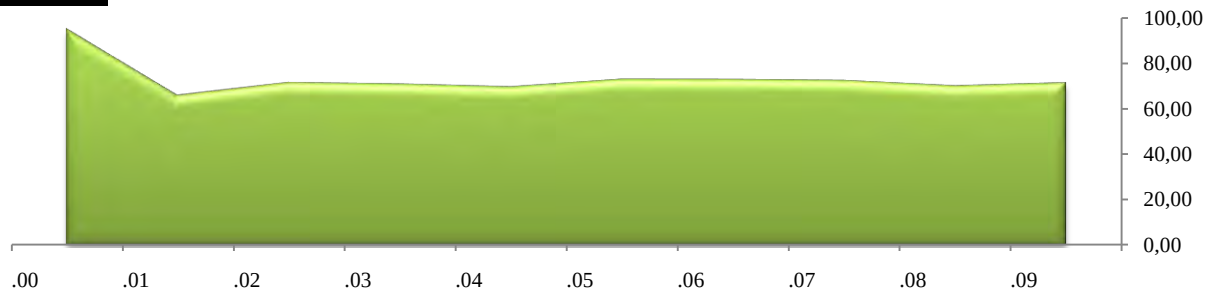
Nota: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 25 e 37 de 2005 a 2009.

Gráfico 31 - Relação R_{05}.

R_{06}

Quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo

Área de cana de cana-de-açúcar disponível para colheita no estado de São Paulo



Unidade	(Milhões de Toneladas) / (Milhões de Hectares$)
Valor Mínimo	65,6018
Valor Máximo	94,7463
Valor Médio	72,9425
Desvio padrão	7,9342

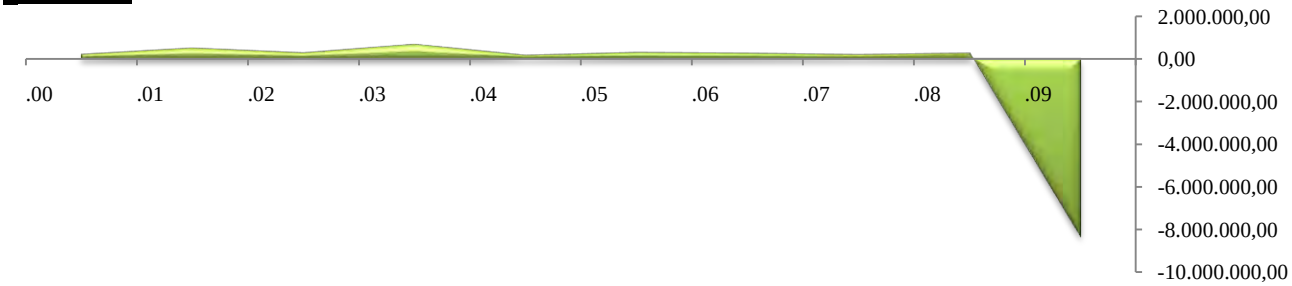
Nota: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 27 e 29 de 2000 a 2009.

Gráfico 32 - Relação R_{06}.

R_{07}

Produção de etanol (Anidro e Hidratado) no estado de São Paulo

PIB Brasil - Anual



Unidade	(Milhões de Litros) / (% aa)
Valor Mínimo	$-8{,}3615\ 10^{6}$
Valor Máximo	$0{,}6688\ 10^{6}$
Valor Médio	$-0{,}5597\ 10^{6}$
Desvio padrão	$2{,}7458\ 10^{6}$

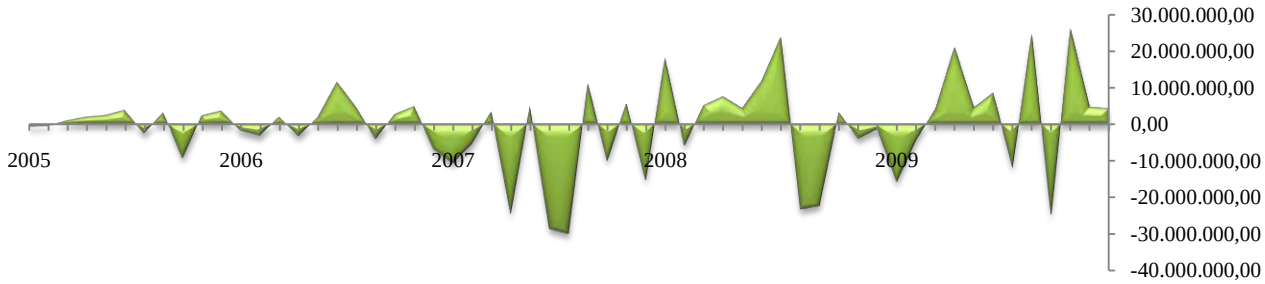
Nota: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 31 e 37 de 2000 a 2009.

Gráfico 33 - Relação R_{07}.

R_{08}

Venda de veículos no atacado (Automóveis e Comerciais Leves - Flex Fuel e Álcool) no mercado interno brasileiro

PIB Brasil - Mensal



Unidade	(autoveículos/mês) / (% am)
Valor Mínimo	-29,9616 10^6
Valor Máximo	26,0780 10^6
Valor Médio	-0,5595 10^6
Desvio padrão	12,3750 10^6

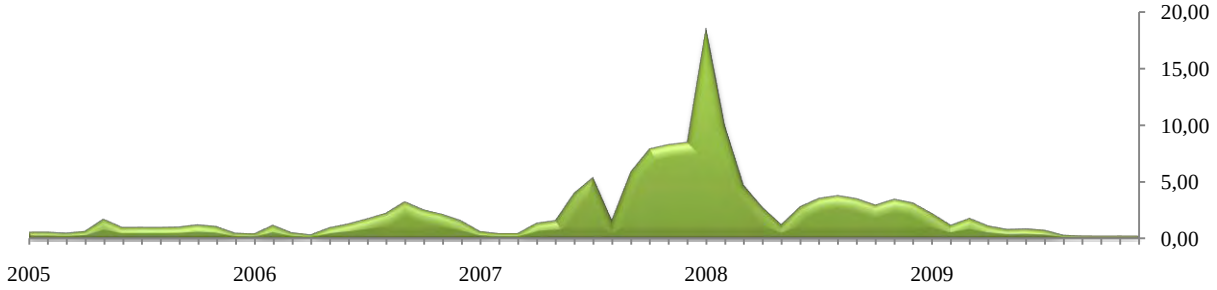
Nota[1]: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 35 e 39 de 2005 a 2009.
Nota[2]: Valores de Dez/05, Jul/06 e Nov/07 foram expurgados devido a valores do PIB serem nulos.

Gráfico 34 - Relação R_{08}.

R_{09}

Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil

Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno)



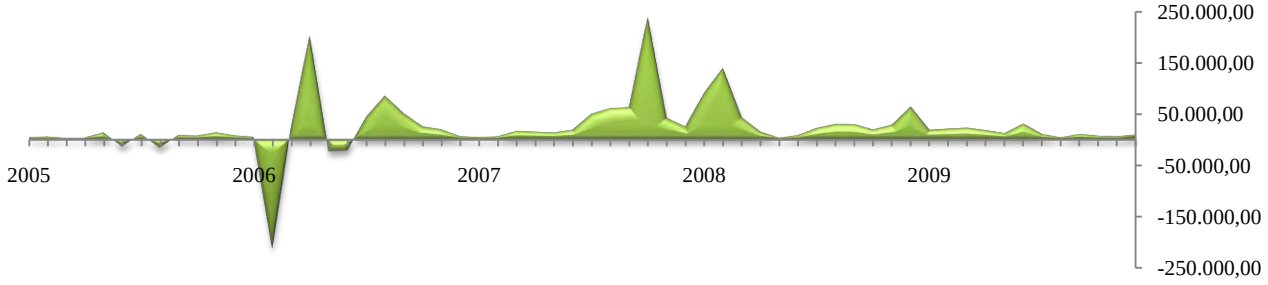
Unidade	(R$/MWh) / (R$/sc 50kg)
Valor Mínimo	0,2777
Valor Máximo	18,5651
Valor Médio	2,4710
Desvio padrão	3,0464

Nota: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 17 e 49 de 2005 a 2009.

Gráfico 35 - Relação R_{09}.

R_{10} Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil

Índice de Preços ao Consumidor - IPC FIPE



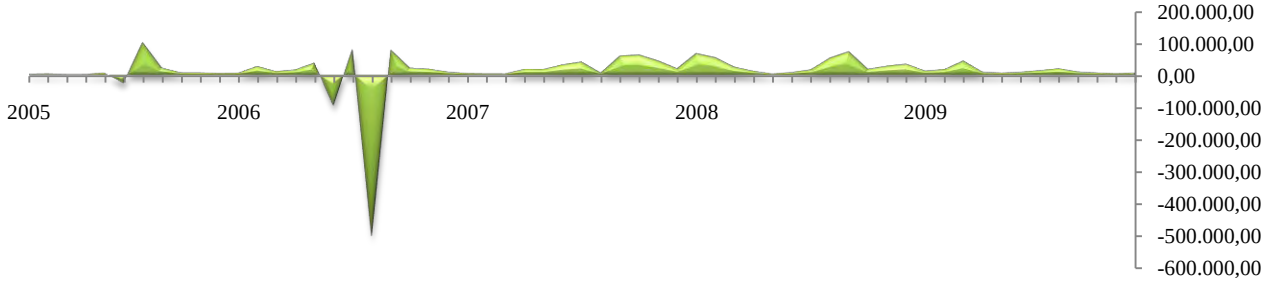
Unidade	(R$/MWh) / (% aa)
Valor Mínimo	-212,167 10^3
Valor Máximo	236,2625 10^3
Valor Médio	23,85482 10^3
Desvio padrão	54,3397 10^3

Nota: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 41 e 49 de 2005 a 2009.

Gráfico 36 - Relação R_{10}.

R_{11} Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil

Índice de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA



Unidade	(R$/MWh) / (% aa)
Valor Mínimo	-504,9000 10^3
Valor Máximo	102,1333 10^3
Valor Médio	12,3402 10^3
Desvio padrão	74,2200 10^3

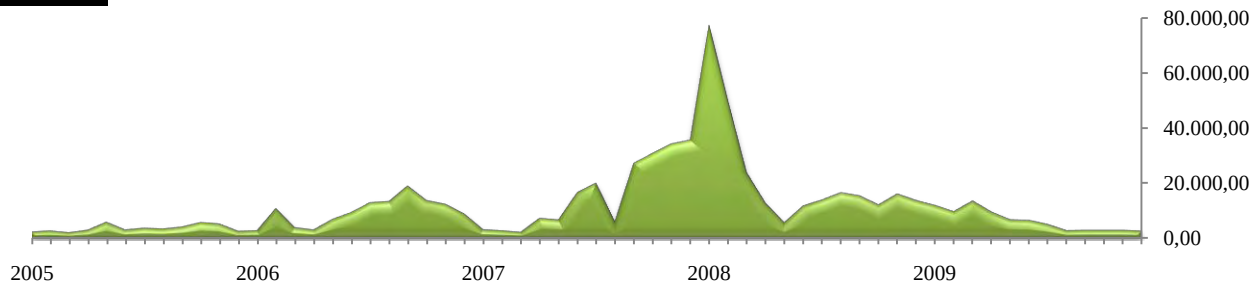
Nota[1]: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 43 e 49 de 2005 a 2009.
Nota[2]: Valor de Ago/05 foi expurgado devido ao valor do IPCA ser nulo.

Gráfico 37 - Relação R_{11}.

R_{12}

Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil

Rentabilidade mensal da caderneta de poupança



Unidade	(R$/MWh) / (% aa)
Valor Mínimo	2,4118 10^3
Valor Máximo	77,4783 10^3
Valor Médio	11,9749 10^3
Desvio padrão	12,8099 10^3

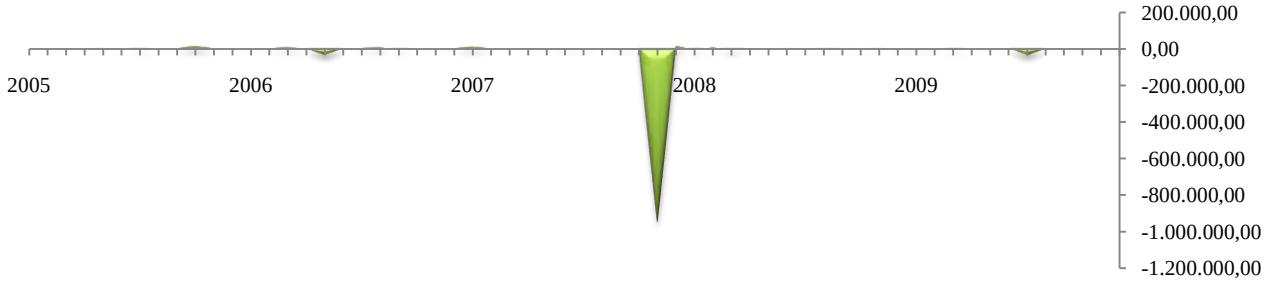
Nota: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 45 e 49 de 2005 a 2009.

Gráfico 38 - Relação R_{12}.

R_{13}

Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil

IBOVESPA



Unidade	(R$/MWh) / (% aa)
Valor Mínimo	-963,0500 10^3
Valor Máximo	12,7656 10^3
Valor Médio	-16,5187 10^3
Desvio padrão	124,4952 10^3

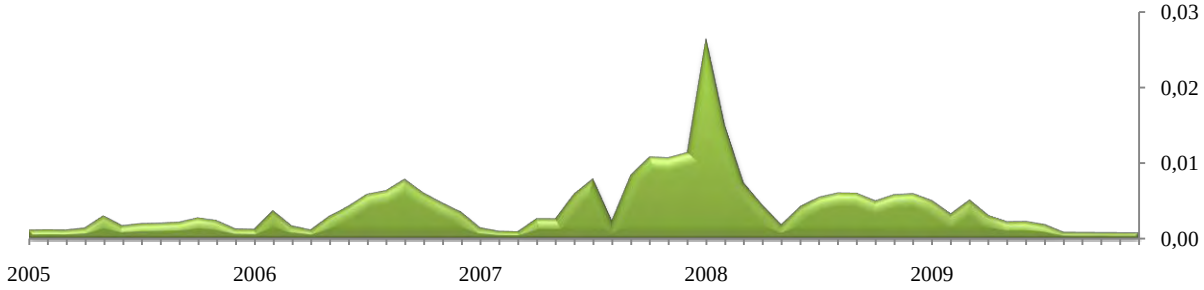
Nota: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 47 e 49 de 2005 a 2009.

Gráfico 39 - Relação R_{13}.

R_{14}

Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil

Consumo de energia elétrica na região sudeste do Brasil



Unidade	(R$/MWh) / (GWh / mês)
Valor Mínimo	0,0009
Valor Máximo	0,0265
Valor Médio	0,0044
Desvio padrão	0,0042

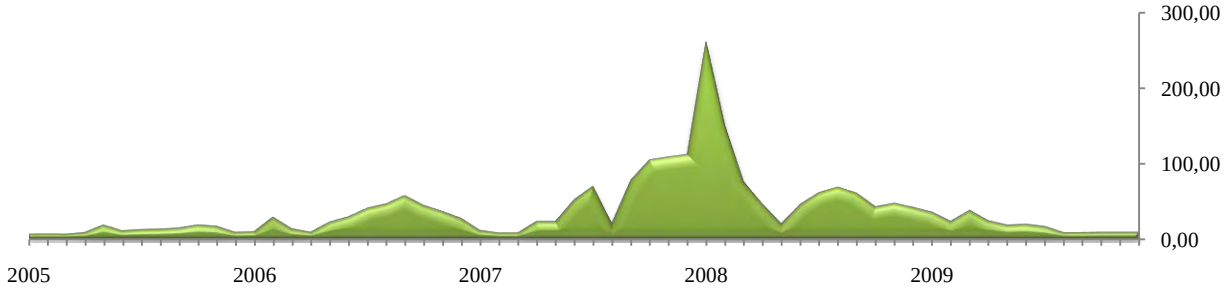
Nota: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 49 e 51 de 2005 a 2009.

Gráfico 40 - Relação R_{14}.

R_{15}

Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil

Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)



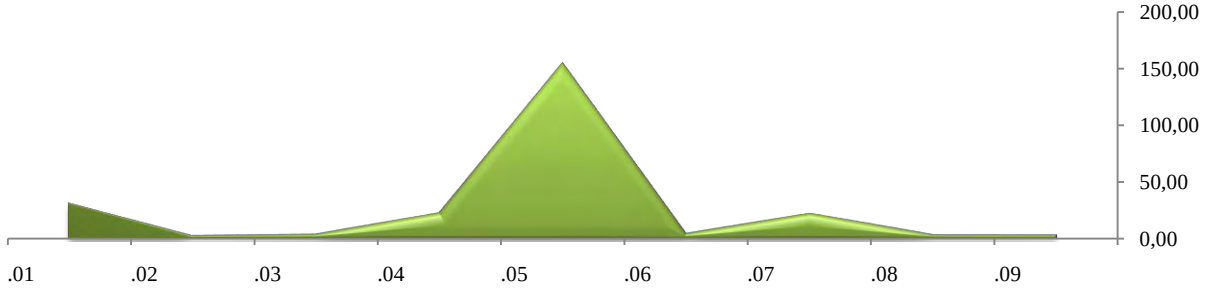
Unidade	(R$/MWh) / (R$/US$))
Valor Mínimo	6,7889
Valor Máximo	262,6384
Valor Médio	38,2325
Desvio padrão	42,2651

Nota: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 33 e 49 de 2005 a 2009.

Gráfico 41 - Relação R_{15}.

R_{16} Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - Cenário 01

Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo



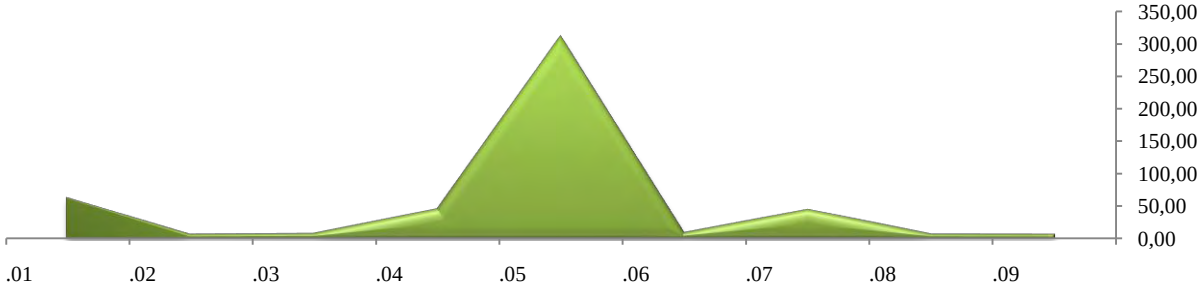
Unidade	(MW/ano) / (MW/ano)
Valor Mínimo	3,4115
Valor Máximo	155,2500
Valor Médio	28,3388
Desvio padrão	48,8179

Nota[1]: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 53 e 59 de 2001 a 2009.
Nota[2]: O dado de 2000 foi expurgado devido a não existir valor para expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo.

Gráfico 42 - Relação R_{16}.

R_{17} Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - Cenário 02

Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo



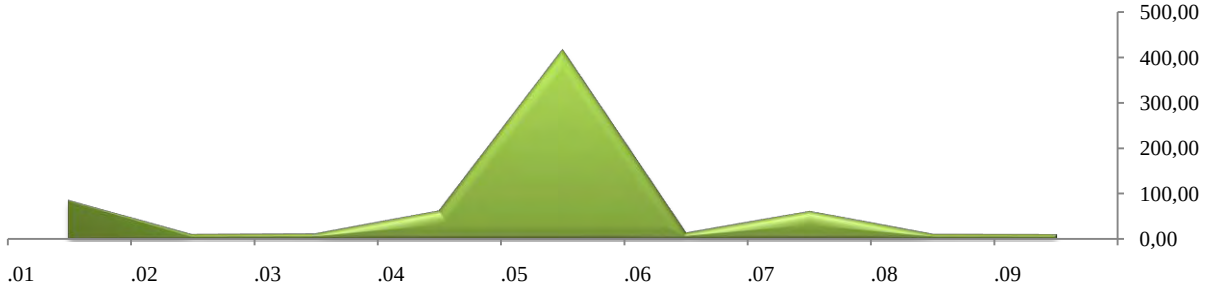
Unidade	(MW/ano) / (MW/ano)
Valor Mínimo	7,9048
Valor Máximo	310,5000
Valor Médio	56,8144
Desvio padrão	97,5541

Nota[1]: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 55 e 59 de 2001 a 2009.
Nota[2]: O dado de 2000 foi expurgado devido a não existir valor para expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo.

Gráfico 43 - Relação R_{17}.

R_{18} Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - Cenário 03

Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo



Unidade	(MW/ano) / (MW/ano)
Valor Mínimo	10,5672
Valor Máximo	415,1250
Valor Médio	75,9619
Desvio padrão	130,4251

Nota[1]: Elaborado a partir dos dados das Tabelas 57 e 59 de 2001 a 2009.
Nota[2]: O dado de 2000 foi expurgado devido a não existir valor para expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo.

Gráfico 44 - Relação R_{18}**.**

Tabela 61 - Análise das relações.

Relação	Período Base	Valor	Tamanho da Amostra	Unidade da Relação	Valor Mínimo	Valor Máximo	Valor Médio	Desvio Padrão
R_{01}	2005-2009	Mensal	60	(R$/sc 50kg) / (R$/US$)	10,7102	33,5600	17,6956	5,4412
R_{02}	2005-2009	Mensal	60	(R$/sc 50kg) / (R$/US$)	8,3160	19,8967	13,7457	3,1843
R_{03}	2005-2009	Mensal	60	(R$/tonelada) / (R$/US$)	10,6840	20,6574	16,3015	2,9072
R_{04}	2005-2009	Mensal	60	(R$/litro) / (R$/US$)	0,2408	0,5714	0,3746	0,0784
R_{05}	2000-2009	Anual	10	(10^6 toneladas) / ($PIB\%_{ANUAL}$)	-9,8300 10^3	1,2478 10^3	-0,5171 10^3	3,2852 10^3
R_{06}	2000-2009	Anual	10	(10^6 toneladas) / (10^6hectares)	65,6018	94,7463	72,9425	7,9342
R_{07}	2000-2009	Anual	10	(10^6 litros) / ($PIB\%_{ANUAL}$)	-8,3615 10^6	0,6688 10^6	-0,5597 10^6	2,7458 10^6
R_{08}	2005-2009	Mensal	57	(Nº Veículos) / ($PIB\%_{MENSAL}$)	-29,9616 10^6	26,0780 10^6	-0,5595 10^6	12,3750 10^6
R_{09}	2005-2009	Mensal	60	(R$/MWh) / (R$/sc 50kg)	0,2777	18,5651	2,4710	3,0464
R_{10}	2005-2009	Mensal	60	(R$/MWh) / ($IPC\%_{MENSAL}$)	-212,167 10^3	236,2625 10^3	23,8548 10^3	54,3397 10^3
R_{11}	2005-2009	Mensal	59	(R$/MWh) / ($IPCA\%_{MENSAL}$)	-504,9000 10^3	102,1333 10^3	12,3402 10^3	74,2200 10^3
R_{12}	2005-2009	Mensal	60	(R$/MWh) / ($Poupança\%_{MENSAL}$)	2,4118 10^3	77,4783 10^3	11,9749 10^3	12,8099 10^3
R_{13}	2005-2009	Mensal	60	(R$/MWh) / ($IBOVESPA\%_{MENSAL}$)	-963,0500 10^3	12,7656 10^3	-16,5187 10^3	124,4952 10^3
R_{14}	2005-2009	Mensal	60	(R$/MWh) / (GWh)	0,0009	0,0265	0,0044	0,0042
R_{15}	2005-2009	Mensal	60	(R$/MWh) / (R$/US$)	6,7889	262,6384	38,2325	42,2651
R_{16}	2001-2009	Anual	9	(MW) / (MW)	3,4115	155,2500	28,3388	48,8179
R_{17}	2001-2009	Anual	9	(MW) / (MW)	7,9048	310,5000	56,8144	97,5541
R_{18}	2001-2009	Anual	9	(MW) / (MW)	10,5672	415,1250	75,9619	130,4251

6.2.2 Cálculo do intervalo de confiança estável para cada relação específica

Tabela 62 - Intervalo da confiança estável.

Relação	Tamanho da Amostra	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança Estável para Nível de Confiança 90%		
			Limite Inferior	Valor Médio	Limite Superior
R_{01}	60	5,4412	16,5402	17,6956	18,8510
R_{02}	60	3,1843	13,0695	13,7457	14,4219
R_{03}	60	2,9072	15,6842	16,3015	16,9188
R_{04}	60	0,0784	0,3580	0,3746	0,3912
R_{05}	10	$3,2852\ 10^{3}$	$-2,2258\ 10^{3}$	$-0,5171\ 10^{3}$	$1,1917\ 10^{3}$
R_{06}	10	7,9342	68,8155	72,9425	77,0695
R_{07}	10	$2,7458\ 10^{6}$	$-1,9879\ 10^{6}$	$-0,5597\ 10^{6}$	$0,8685\ 10^{6}$
R_{08}	57	$12,3750\ 10^{6}$	$-3,2556\ 10^{6}$	$-0,5595\ 10^{6}$	$2,1366\ 10^{6}$
R_{09}	60	3,0464	1,8241	2,4710	3,1179
R_{10}	60	$54,3397\ 10^{3}$	12,3158	$23,8548\ 10^{3}$	$35,3938\ 10^{3}$
R_{11}	59	$74,2200\ 10^{3}$	$-3,55336\ 10^{3}$	$12,3402\ 10^{3}$	$28,2338\ 10^{3}$
R_{12}	60	$12,8099\ 10^{3}$	$9,2547\ 10^{3}$	$11,9749\ 10^{3}$	$14,6950\ 10^{3}$
R_{13}	60	$124,4952\ 10^{3}$	$-42,9552\ 10^{3}$	$-16,5187\ 10^{3}$	$9,9178\ 10^{3}$
R_{14}	60	0,0042	0,0035	0,0044	0,0053
R_{15}	60	42,2651	29,2575	38,2325	47,2075
R_{16}	9	48,8179	1,5727	28,3388	55,1049
R_{17}	9	97,5541	3,3270	56,8144	110,3018
R_{18}	9	130,4251	4,4518	75,9619	147,4720

6.3 Cálculo dos Indicadores

O cálculo de cada indicador, conforme metodologia, é média aritmética dos valores da razão entre a variável *y* e variável *x* no período determinado de 2005 a 2009, para os dados coletados mensalmente, e de 2005 a 2009 para os dados coletados anualmente.

O nome de cada indicador será definido pela letra I maiúscula seguida da nomenclatura da relação que o compôs com seu respectivo período de coleta de dados em subescrito. Se a relação for, por exemplo, a R01, que faz a relação entre Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno) e a Taxa de câmbio (Real / Dólar Americano), com dados mensais no período de 2000 a 2009, o indicador será definido como **IR01** **Período Base 05-09**.

As Tabelas 63, 64 e 65 mostrarão todos os indicadores.

Os indicadores R16, R17 e R18 podem ser utilizados individualmente ou não, pois depende da tecnologia existente ou a ser adotada na unidade fabril da usina sucroalcooleira.

Tabela 63 - Indicadores de Gestão Empresarial para o setor sucroalcooleiro - Relações R_{01} a R_{06}.

Indicador	Relação	Unidade	Intervalo de Confiança Estável		
			Limite Inferior	Valor do Indicador	Limite Superior
IR01 Período Base 05-09	Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno) / Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)	(R$/sc 50kg) / (R$/US$)	16,5402	17,6956	18,8510
IR02 Período Base 05-09	Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Externo) / Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)	(R$/sc 50kg) / (R$/US$)	13,0695	13,7457	14,4219
IR03 Período Base 05-09	Preço médio mensal recebido pelo agricultor paulista por tonelada de cana-de-açúcar / Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)	(R$/tonelada) / (R$/US$)	15,6842	16,3015	16,9188
IR04 Período Base 05-09	Preço médio mensal do litro de etanol hidratado combustível comercializado pela unidade de produção no estado de São Paulo / Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)	(R$/litro) / (R$/US$)	0,3580	0,3746	0,3912
IR05 Período Base 00-09	Produção de açúcar pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo / PIB Brasil - Anual	(10^6 toneladas) / ($PIB\%_{ANUAL}$)	-2225,8399	-517,07082	1191,6983
IR06 Período Base 00-09	Quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo / Área de cana de cana-de-açúcar disponível para colheita no estado de São Paulo	(10^6 toneladas) / (10^6hectares)	68,8155	72,9425	77,0695

Tabela 64 - Indicadores de Gestão Empresarial para o setor sucroalcooleiro - Relações R_{07} a R_{12}.

Indicador	Relação	Unidade	Intervalo de Confiança Estável		
			Limite Inferior	Valor do Indicador	Limite Superior
IR07 Período Base 00-09	Produção de etanol (Anidro e Hidratado) no estado de São Paulo / PIB Brasil - Anual	(10^6 litros) / (PIB%$_{ANUAL}$)	-1,9879 10^6	-0,5597 10^6	0,8685 10^6
IR08 Período Base 05-09	Venda de veículos no atacado (Automóveis e Comerciais Leves - Flex Fuel e Álcool) no mercado interno brasileiro / PIB Brasil - Mensal	(Nº Veículos) / (PIB%$_{MENSAL}$)	-3,2556 10^6	-0,5595 10^6	2,1366 10^6
IR09 Período Base 05-09	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil / Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno)	(R$/MWh) / (R$/sc 50kg)	1,8241	2,471	3,1179
IR10 Período Base 05-09	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil / Índice de Preços ao Consumidor - IPC FIPE	(R$/MWh) / (IPC%$_{MENSAL}$)	12,3158	23,85482 10^3	35,3938 10^3
IR11 Período Base 05-09	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil / Índice de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA	(R$/MWh) / (IPCA%$_{MENSAL}$)	-3,55336 10^3	12,3402 10^3	28,2338 10^3
IR12 Período Base 05-09	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil / Rentabilidade mensal da caderneta de poupança	(R$/MWh) / (Poupança%$_{MENSAL}$)	9,2547 10^3	11,9749 10^3	14,6950 10^3

Tabela 65 - Indicadores de Gestão Empresarial para o setor sucroalcooleiro - Relações R_{13} a R_{18}.

Indicador	Relação	Unidade	Intervalo de Confiança Estável		
			Limite Inferior	Valor do Indicador	Limite Superior
IR13 Período Base 05-09	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil / IBOVESPA	(R$/MWh) / (IBOVESPA%$_{MENSAL}$)	$-42{,}9552\ 10^3$	$-16{,}5187\ 10^3$	$9{,}9178\ 10^3$
IR14 Período Base 05-09	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil / Consumo de energia elétrica na região sudeste do Brasil	(R$/MWh) / (GWh)	0,0035	0,0044	0,0053
IR15 Período Base 05-09	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil / Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)	(R$/MWh) / (R$/US$)	29,2575	38,2325	47,2075
IR16 Período Base 01-09	Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - Cenário 01 / Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo	(MW) / (MW)	1,5727	28,3388	55,1049
IR17 Período Base 01-09	Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - Cenário 02 / Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo	(MW) / (MW)	3,3270	56,8144	110,3018
IR18 Período Base 01-09	Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - Cenário 03 / Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo	(MW) / (MW)	4,4518	75,9619	147,4720

6.4 Planilha Final de verificação da favorabilidade e desfavorabilidade do conjunto dos Indicadores de Gestão Empresarial

Página 1 de 3 - Relação dos Indicadores de Gestão Empresarial no setor sucroalcooleiro	
IR01	Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno)
Período Base - 05-09	Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)
IR02	Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Externo)
Período Base - 05-09	Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)
IR03	Preço médio mensal recebido pelo agricultor paulista por tonelada de cana-de-açúcar
Período Base - 05-09	Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)
IR04	Preço médio mensal do litro de etanol hidratado combustível comercializado pela unidade de produção no estado de São Paulo
Período Base - 05-09	Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)
IR05	Produção de açúcar pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo
Período Base - 00-09	PIB Brasil - Anual
IR06	Quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de SP
Período Base - 00-09	Área de cana de cana-de-açúcar disponível para colheita no estado de São Paulo
IR07	Produção de etanol (Anidro e Hidratado) no estado de São Paulo
Período Base - 00-09	PIB Brasil - Anual
IR08	Venda de veículos no atacado (Automóveis e Comerciais Leves - Flex Fuel e Álcool) no mercado interno brasileiro
Período Base - 05-09	PIB Brasil - Mensal
IR09	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil
Período Base - 05-09	Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno)
IR10	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil
Período Base - 05-09	Índice de Preços ao Consumidor - IPC FIPE
IR11	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil
Período Base - 05-09	Índice de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA
IR12	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil
Período Base - 05-09	Rentabilidade mensal da caderneta de poupança
IR13	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil
Período Base - 05-09	IBOVESPA
IR14	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil
Período Base - 05-09	Consumo de energia elétrica na região sudeste do Brasil
IR15	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil
Período Base - 05-09	Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)
IR16	Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - Cenário 01
Período Base - 01-09	Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo
IR17	Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - Cenário 02
Período Base - 01-09	Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo
IR18	Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - Cenário 03
Período Base - 01-09	Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo

Página 2 de 3 - Cálculo da Relação Atual	
Período da relação Atual	( ) Ano Atual: _____
	( ) Mês XX a Mês XX – Ano Atual: _____
	( ) Mês XX – Ano Atual: _____

Relação Atual$_{\text{Ano Atual}}$ = Valor Médio da relação $\frac{y}{x}$ no ano atual
Relação Atual $_{\text{Mês XX a Mês XX.–Ano Atual}}$ = Valor Médio nos meses desejados da relação $\frac{y}{x}$
Relação Atual$_{\text{Mês XX –Ano Atual}}$ = Valor Médio da relação $\frac{y}{x}$ no mês escolhido

Relação Atual	Unidade	Valor da Relação Atual
RA01	(R$/sc 50kg) / (R$/US$)	
RA02	(R$/sc 50kg) / (R$/US$)	
RA03	(R$/tonelada) / (R$/US$)	
RA04	(R$/litro) / (R$/US$)	
RA05	(10^6 toneladas) / (PIB%$_{\text{ANUAL)}}$	
RA06	(10^6 toneladas) / (10^6hectares)	
RA07	(10^6 litros) / (PIB%$_{\text{ANUAL}}$)	
RA08	(Nº Veículos) / (PIB%$_{\text{MENSAL}}$)	
RA09	(R$/MWh) / (R$/sc 50kg)	
RA10	(R$/MWh) / (IPC%$_{\text{MENSAL}}$)	
RA11	(R$/MWh) / (IPCA%$_{\text{MENSAL}}$)	
RA12	(R$/MWh) / (Poupança%$_{\text{MENSAL}}$)	
RA13	(R$/MWh) / (IBOVESPA%$_{\text{MENSAL}}$)	
RA14	(R$/MWh) / (GWh)	
RA15	(R$/MWh) / (R$/US$)	
RA16	(MW) / (MW)	
RA17	(MW) / (MW)	
RA18	(MW) / (MW)	

Página 3 de 3 - Cálculo do momento atual de Favorabilidade , Estabilidade ou Desfavorabilidade

Indicador	Intervalo de Confiança Estável do Indicador de Gestão Empresarial		Valor da Relação Atual	Comparativo do Valor da relação Atual com o Intervalo de Confiança Estável do Indicador de Gestão Empresarial
	Limite Inferior	Limite Superior		
IR 01	16,5402	18,8510	RA01 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 02	13,0695	14,4219	RA02 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 03	15,6842	16,9188	RA03 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 04	0,3580	0,3912	RA04 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 05	-2225,8399	1191,6983	RA05 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 06	68,8155	77,0695	RA06 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 07	$-1{,}9879\ 10^{6}$	$0{,}8685\ 10^{6}$	RA07 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 08	$-3{,}2556\ 10^{6}$	$2{,}1366\ 10^{6}$	RA08 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 09	1,8241	3,1179	RA09 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 10	12,3158	$35{,}3938\ 10^{3}$	RA10 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 11	$-3{,}55336\ 10^{3}$	$28{,}2338\ 10^{3}$	RA11 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 12	$9{,}2547\ 10^{3}$	$14{,}6950\ 10^{3}$	RA12 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 13	$-42{,}9552\ 10^{3}$	$9{,}9178\ 10^{3}$	RA13 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 14	0,0035	0,0053	RA14 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 15	29,2575	47,2075	RA15 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 16	1,5727	55,1049	RA16 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 17	3,3270	110,3018	RA17 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade
IR 18	4,4518	147,4720	RA18 =	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade

Momento atual predominante do conjunto de Indicadores de Gestão Empresarial para o setor sucroalcooleiro:	( ) Favorabilidade ( ) Estabilidade ( ) Desfavorabilidade

6.5 Verificação e validação do método

Para determinarmos se o método conceitual foi construído com precisão é necessário fazer sua validação, ou seja, determinar se o método teórico reflete de forma correta a percepção do momento atual de favorabilidade, estabilidade ou instabilidade do setor sucroalcooleiro.

A validação será realizada com dados anuais e mensais para o período de 12 meses referente ao ano de 2010. A fonte de dados para o período de 2010 são as mesmas utilizadas na elaboração de cada indicador de gestão empresarial.

A coleta desses dados permite a elaboração da relação atual específica de cada indicador e a verificação do seu momento atual, que pode ser de favorabilidade, estabilidade ou instabilidade. A análise conjunta dessas relações é que vai definir o momento atual do setor sucroalcooleiro, ou seja, se o setor esta em um momento favorável, estável ou desfavorável a captação de recursos financeiros.

6.5.1 Dados para criação da relação atual para o período de 2010

Tabela 66 - Dado Anual - Ano de 2010.

DESCRIÇÃO	Produção de açúcar pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo	Quantidade de cana-de-açúcar processada pelas usinas sucroalcooleiras no estado de São Paulo	Área de cana de cana de açúcar disponível para colheita no estado de São Paulo	Produção de etanol (Anidro e Hidratado) no estado de São Paulo	PIB Brasil	Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo – Cenário 01	Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo – Cenário 02	Potencial de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo – Cenário 03	Expansão da oferta de geração de energia elétrica a partir da queima de resíduos do processamento da cana-de-açúcar para o estado de São Paulo - MW / ano
UNIDADE	10^6 toneladas	10^6hectares	10^6hectares	10^6 litros	$PIB\%_{ANUAL}$	MW	MW	MW	MW
2010	28,63	541,50	5,24	17.460	7,30	2920	5840	7808	908

Tabela 67 - Dado mensal: Período de janeiro a dezembro de 2010.

DESCRIÇÃO	Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Interno)	Preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Externo)	Preço médio mensal recebido pelo agricultor paulista por tonelada de cana de açúcar	Preço médio mensal do litro de etanol hidratado combustível comercializado pela unidade de produção no estado de SP	Taxa de câmbio: Real (R$) / Dólar Americano (US$)	PIB - Brasil	Venda de veículos no atacado(Automóveis e Comerciais Leves – Flex Fuel e Álcool) no mercado interno brasileiro	Índice de Preços ao Consumidor IPC FIPE	Índice de Preços ao Consumidor Amplo IPCA	Rentabilidade mensal da caderneta de poupança	IBOVESPA	Preço médio de comercialização de energia elétrica na região sudeste do Brasil	Consumo de energia elétrica na região sudeste do Brasil
UNIDADE	R$/sc 50kg	R$/sc 50kg	R$/tonelada	R$/litro	R$/US$	PIB%$_{MENSAL}$	Nº Veículos	IPC%$_{MENSAL}$	IPCA%$_{MENSAL}$	Poupança%$_{MENSAL}$	IBOVESPA%$_{MENSAL}$	R$/MWh	GWh
Janeiro	71,10	34,59	36,91	1,19	1,78	-7	177.010	1,34	0,75	0,50	0,52	12,80	17.964
Fevereiro	72,49	61,51	38,02	1,09	1,84	-2	178.823	0,74	0,78	0,50	-4,00	12,80	18.425
Março	69,58	54,79	38,13	0,83	1,79	7	251.830	0,34	0,52	0,58	4,95	21,12	18.648
Abril	63,66	----	42,45	0,80	1,76	1	212.978	0,39	0,57	0,50	1,01	21,76	19.169
Maio	43,76	41,31	40,36	0,72	1,81	5	237.581	0,22	0,43	0,55	-10,22	28,02	18.542
Junho	40,40	36,73	38,52	0,72	1,81	2	220.536	0,04	0,00	0,56	1,30	60,70	18.615
Julho	40,90	37,54	37,96	0,79	1,77	-1	228.128	0,17	0,01	0,62	0,86	89,24	19.103
Agosto	46,42	37,04	37,94	0,84	1,76	2	237.939	0,17	0,04	0,59	4,03	117,96	18.959
Setembro	56,91	39,15	38,48	0,87	1,72	-1	207.648	0,53	0,45	0,57	1,70	119,37	19.243
Outubro	71,68	34,70	39,28	0,98	1,68	0	222.375	1,04	0,75	0,55	4,21	139,51	19.072
Novembro	75,24	37,14	40,15	1,00	1,71	6	232.782	0,72	0,83	0,53	-0,23	122,16	18.969
Dezembro	75,50	38,62	41,12	1,08	1,69	2	217.462	0,54	0,63	0,64	-2,62	69,74	19.580

Nota: Valor do preço médio mensal do açúcar cristal no estado de São Paulo (Mercado Externo) não foi disponibilizado para o mês de abril de 2010.

6.5.2 Cálculo da relação atual para o período de 2010

Após a coleta dos dados referentes às informações do setor sucroalcooleiro, de índices econômicos e do mercado de energia para o ano de 2010, se calcula a relação atual específica para cada indicador de gestão empresarial e preenche a página 2 da planilha final de verificação.

Página 2 de 3 - Cálculo da Relação Atual	
Período da relação Atual	(X) Ano Atual: 2010

Relação Atual$_{2010}$ = Valor Médio da relação $\frac{y}{x}$ no ano atual

Relação Atual	Unidade	Valor da Relação Atual
RA01	(R$/sc 50kg) / (R$/US$)	**34,5659**
RA02	(R$/sc 50kg) / (R$/US$)	**23,4044**
RA03	(R$/tonelada) / (R$/US$)	**22,2473**
RA04	(R$/litro) / (R$/US$)	**0,5176**
RA05	(10^6 toneladas) / (PIB%$_{ANUAL)}$	**392, 1918**
RA06	(10^6 toneladas) / (10^6hectares)	**103,3397**
RA07	(10^6 litros) / (PIB%$_{ANUAL}$)	**0,2392 10^6**
RA08	(Nº Veículos) / (PIB%$_{MENSAL}$)	**0,1403 10^6**
RA09	(R$/MWh) / (R$/sc 50kg)	**1,2049**
RA10	(R$/MWh) / (IPC%$_{MENSAL}$)	**30,5533 10^3**
RA11	(R$/MWh) / (IPCA%$_{MENSAL}$)	**115,9963 10^3**
RA12	(R$/MWh) / (Poupança%$_{MENSAL}$)	**11,9740 10^3**
RA13	(R$/MWh) / (IBOVESPA%$_{MENSAL}$)	**-1,9182**
RA14	(R$/MWh) / (GWh)	**0,0036**
RA15	(R$/MWh) / (R$/US$)	**39,1596**
RA16	(MW) / (MW)	**3,2159**
RA17	(MW) / (MW)	**6,4315**
RA18	(MW) / (MW)	**8,5991**

6.5.3 Cálculo do momento de favorabilidade, estabilidade ou desfavorabilidade do setor sucroalcooleiro para o período de 2010

De posse das relações para o período de 2010, se faz individualmente a comparação do Valor da relação Atual com o Intervalo de Confiança Estável do Indicador de Gestão Empresarial através da página 3 da planilha final de verificação. Na validação obtivemos os seguintes resultados: 06 relações atuais apresentam favorabilidade, 11 estabilidade e 01 desfavorabilidade.

Nesta situação, o ano de 2010 está **estável** a captação de investimentos empresariais para o setor sucroalcooleiro.

Página 3 de 3 - Cálculo do momento atual de Favorabilidade, Estabilidade ou Desfavorabilidade

Intervalo de Confiança Estável do Indicador de Gestão Empresarial			Valor da Relação Atual	Comparativo do Valor da relação Atual com o Intervalo de Confiança Estável do Indicador de Gestão Empresarial		
Indicador	Limite Inferior	Limite Superior				
IR 01	16,5402	18,8510	RA 01 = 34,5659	(X) Favorabilidade	( ) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 02	13,0695	14,4219	RA 02 = 23,4044	(X) Favorabilidade	( ) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 03	15,6842	16,9188	RA 03 = 22,2473	(X) Favorabilidade	( ) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 04	0,3580	0,3912	RA04 = 0,5176	(X) Favorabilidade	( ) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 05	-2225,8399	1191,6983	RA05 = 392, 1918	( ) Favorabilidade	(X) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 06	68,8155	77,0695	RA06 = 103,3397	(X) Favorabilidade	( ) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 07	$-1,9879\ 10^{6}$	$0,8685\ 10^{6}$	RA07 = $0,2392\ 10^{6}$	( ) Favorabilidade	(X) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 08	$-3,2556\ 10^{6}$	$2,1366\ 10^{6}$	RA08 = $0,1403\ 10^{6}$	( ) Favorabilidade	(X) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 09	1,8241	3,1179	RA09 = 1,2049	( ) Favorabilidade	( ) Estabilidade	(X) Desfavorabilidade
IR 10	12,3158	$35,3938\ 10^{3}$	RA10 = $30,5533\ 10^{3}$	( ) Favorabilidade	(X) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 11	$-3,55336\ 10^{3}$	$28,2338\ 10^{3}$	RA11 =$115,9963\ 10^{3}$	(X) Favorabilidade	( ) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 12	$9,2547\ 10^{3}$	$14,6950\ 10^{3}$	RA12 = $11,9740\ 10^{3}$	( ) Favorabilidade	(X) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 13	$-42,9552\ 10^{3}$	$9,9178\ 10^{3}$	RA13 = -1,9182	( ) Favorabilidade	(X) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 14	0,0035	0,0053	RA14 = 0,0036	( ) Favorabilidade	(X) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 15	29,2575	47,2075	RA15 = 39,1596	( ) Favorabilidade	(X) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 16	1,5727	55,1049	RA16 = 3,2159	( ) Favorabilidade	(X) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 17	3,3270	110,3018	RA17 = 6,4315	( ) Favorabilidade	(X) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade
IR 18	4,4518	147,4720	RA18 = 8,5991	( ) Favorabilidade	(X) Estabilidade	( ) Desfavorabilidade

Momento atual predominante do conjunto de Indicadores de Gestão Empresarial para o setor sucroalcooleiro: **ESTÁVEL**

(**06**) Favorabilidade (**11**) Estabilidade (**01**) Desfavorabilidade

7 CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi o desenvolvimento de método contendo um conjunto de Indicadores de Gestão Empresarial do setor sucroalcooleiro, os quais, analisados simultaneamente, permitem averiguar o panorama atual de favorabilidade, estabilidade ou desfavorabilidade da atividade empresarial, propondo assim uma diferenciação dos métodos tradicionais de análise, que normalmente avaliam relações individualizadas dentro de área específica.

O Indicador de Gestão Empresarial é média da relação dos valores da variável *y* e valores da variável *x* no período determinado para as duas grandezas que determinam uma relação específica.

Os dados utilizados nesse método de análise são informações de domínio público de séries históricas do Brasil e do Estado de São Paulo do setor sucroalcooleiro referentes a áreas agrícola (8 informações do setor sucroalcooleiro), econômica (7 informações de indicadores econômicos) e técnica (6 informações do mercado de energia), coletados de órgãos e instituições brasileiras.

Os dados coletados permitiram a criação de 18 relações, sendo 6 entre as áreas agrícola e econômica, 5 entre as áreas técnica e econômica, 1 entre as áreas agrícola e técnica, 1 na área agrícola, 1 na área econômica e 4 na área técnica.

A escolha dos dados a serem coletados partiu da necessidade que o setor possui de indicadores relacionados para a verificação do comportamento atual do setor e de projeções futuras.

A diferenciação desse método é a possibilidade do cruzamento de dados entre áreas diferentes inter-relacionadas.

A utilização de séries temporais em períodos diferentes para a coleta de dados, ou seja, a utilização de dados anuais para o período de 10 anos (2000 a 2009) e dados mensais para o período de 5 anos (2005 a 2009) foi necessária devido à maneira que as informações são disponibilizadas pelos órgãos e instituições brasileiras.

Elaborou-se um conjunto de gráficos referentes aos dados coletados, onde se verificaram 6 gráficos que apresentam uma tendência de linearidade, 7 gráficos que apresentam média sazonalidade e 8 gráficos que apresentam alta sazonalidade. Estes dados permitiram a criação de 18 relações que originaram 18 Indicadores de Gestão Empresarial.

Através dos princípios de engenharia de avaliações (intervalo de confiança) foi possível definir limites para estabilidade, favorabilidade e desfavorabilidade da atividade empresarial para o setor sucroalcooleiro.

Esse método de análise permite:

- Utilização de dados de áreas diferentes que compõem o setor sucroalcooleiro.
- Informatização dos dados através de planilhas eletrônicas ou de outros programas computacionais.
- Atualização de um ano para o outro das informações das séries temporais das relações que formam os indicadores, o que melhora a média amostral da relação específica e consequentemente uma melhor análise entre suas variáveis.
- Inclusão ou exclusão de um Indicador de Gestão Empresarial a partir do momento que essa necessidade seja verificada, tornando-se assim um modelo flexível principalmente se houver alteração no portfólio de produto de uma usina sucroalcooleira.
- Utilização dos Indicadores de Gestão Empresarial por qualquer Estado brasileiro, o que permite uma análise regionalizada de favorabilidade, estabilidade ou desfavorabilidade da atividade empresarial.

- Verificação dos pontos críticos que possam vir a apresentar não conformidade durante a execução de um determinado objetivo empresarial (análise de risco).

Portanto, o método cumpre o intuito de auxiliar e melhorar a tomada de decisões empresários que desejam ingressar nessa modalidade de negócio ou para os administradores na avaliação do desempenho atual da usina sucroalcooleira.Assim sendo, os Indicadores de Gestão Empresarial devem direcionar a investimentos prudentes no setor sucroalcooleiro do Brasil.

Para trabalhos futuros ficam duas sugestões:

1. Fazer o ajuste sazonal através de métodos estatísticos dos dados de séries temporais, principalmente dos dados de preços de produtos, preços ao produtor e indicadores econômicos que possuem variação sazonal. Esse ajustamente permite que as relações não sazonais nos dados se tornem mais aparentes, fazendo, assim, com que o grau de associação entre as duas grandezas que compõe o Indicador de Gestão Empresarial se torme mais significativo.
2. Fazer simulações em campo para testar o método.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3. ed. Brasília, DF, 2008. 236 p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **BIG**: banco de informações de geração. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15&idPerfil=2>. Acesso em: 25 fev. 2009.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Fiscalização dos serviços de geração**: acompanhamento da expansão da oferta de geração de energia elétrica (Usinas Termelétricas). versão janeiro de 2010. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/37.htm>. Acesso em: 16 jun. 2010.

AGÊNCIA REGULADORA DE SANEAMENTO E ENERGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: <http://www.arsesp.sp.gov.br>. Acesso em: 3 mar. 2009.

ANDRADE, J. M. F.; DINIZ, K. M. **Impactos ambientais da agroindústria da cana-de-açúcar: subsídios para a gestão**. 2007. 131 p. Monografia (Especialização em Gerenciamento Ambiental)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br>. Acesso em: 5 jun. 2010.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Sistema gerenciador de séries temporais**. [2010]. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>. Acesso em: 17 nov. 2010.

BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO. **Taxas anuais de crescimento do Índice Bovespa**. São Paulo. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br/índices/ResumoTaxaMediaCrescimento.aspx?Indice=Ibovespa&idioma=pt-br>. Acesso em: 8 jun. 2010.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Comercialização de energia**. [2010]. Disponível em: <http://www.ccee.org.br/cceeinterdsm/v/index.jsp?vgnextoid=29d9a5c1de88a010VgnVCM100000aa01a8c0RCRD >. Acesso em: 17 nov. 2010.

CANASAT. **Mapeamento de cana via imagem de satélite**. Disponível em: <http://150.163.3.3/canasat/tabelas.php>. Acesso em: 17 nov. 2010.

CASTRO, N. J. et al. **Bioeletricidade e a indústria de álcool e açúcar**: possibilidades e limites. Rio de Janeiro: GESEL; UFRJ; Synergia, 2008. 119 p.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. Piracicaba: USP, ESALQ. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br>. Acesso em: 5 jun. 2010.

COELHO, S. T. et al. **Atlas de bioenergia do Brasil**. São Paulo: CENBIO, 2008. 54 p. Projeto Fortalecimento Institucional do CENBIO, Convênio 007/2005 – MME.

DOWNING, D.; CLARK, J. **Estatística aplicada**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 351 p.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanço energético nacional 2006**: ano base 2005. Rio de Janeiro, 2006. 8 p. Relatório final.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanço energético nacional 2008**: ano base 2007. Rio de Janeiro, 2008. 25 p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS. **Índice de preços ao consumidor do município de São Paulo**. São Paulo, [2010]. Disponível em: <http://www.fipe.org.br/web/index.asp>. Acesso em: 1 out. 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores**. Rio de Janeiro, [2010]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#indicadores>. Acesso em: 17 nov. 2010.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. São Paulo. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br>. Acesso em: 5 jun. 2010.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Divisão de Sensoriamento Remoto. **CANASAT**: mapeamento de cana via imagens de satélite de observação da terra. São José dos Campos. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/canasat/>. Acesso em: 10 mar. 2010.

MOREIRA, A. L. **Princípios de engenharia de avaliações.** 5. ed. São Paulo: Pini, 2001. 512 p.

OLIVEIRA, J. G. **Perspectivas para a cogeração com bagaço de cana-de-açúcar: potencial do mercado de carbono para o setor sucro-alcooleiro paulista**. 2007. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção)-Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2007.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ons.org.br/home/>. Acesso em: 5 fev. 2009.

PAZIAN, J. A. **Desenvolvimento de uma metodologia para análise do potencial de cogeração de energia elétrica em usina de açúcar e álcool**. 2004. 208 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Industrial)-Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

SOUZA, Z. J.; BURNQUIST, H. L. **A comercialização da energia elétrica co-gerada pelo setor sucro-alcooleiro**. São Paulo: CEPEA; Pleiada, 2000. 150 p.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. **Dados e cotações**. [2010]. Disponível em: <http://www.unica.com.br>. Acesso em: 24 maio 2010.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. **Setor sucroenergético**: mapa da produção. Disponível em: <http://www.unica.com.br/content/show.asp?cntCode={D6C39D36-69BA-458D-A95C-815C87E4404D}>. Acesso em: 18 out. 2010.

UNIÃO DOS PRODUTORES DE BIONERGIA. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.udop.com.br>.. Acesso em: 5 maio 2010.