

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**Utilização de Modelo Agrometeorológico na Estimativa de Produtividade  
da Cultura da Soja, nos Estados de GO, MT, PR, RS e SP.**

**GUSTAVO CORAL**

**CAMPINAS, SP  
Fevereiro de 2004**

## **PARECER**

Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação de Mestrado defendida por **GUSTAVO CORAL**, aprovada pela Comissão Julgadora em 27 de fevereiro de 2004.

Campinas, 20 de abril de 2006.



Prof. Dr. **HILTON SILVEIRA PINTO**  
Presidente

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA**

**Utilização de Modelo Agrometeorológico na Estimativa de Produtividade  
da Cultura da Soja, nos Estados de GO, MT, PR, RS e SP.**

**GUSTAVO CORAL**

**Orientador: Prof. Dr. HILTON SILVEIRA PINTO**

**Co-orientadora: Prof. Dra. MARIA ÂNGELA FAGNANI**

**Tese apresentada à Faculdade de  
Engenharia Agrícola, Universidade  
Estadual de Campinas, para obtenção do  
título de Mestre em Engenharia Agrícola,  
Área de Concentração: Água e Solo.**

**CAMPINAS, SP  
Fevereiro de 2004**

UNIDADE PDC  
 CHAMADA UNICAMP  
C81u  
 EX  
 IMBO BC/ 68429  
 ROC 16-P.00123.06  
11.00  
 IEÇO 17105106  
 ATA  
 2 CPD  
 B1/B10: 379298

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

C81u Coral, Gustavo  
 Utilização de modelo agrometeorológico na  
 estimativa de produtividade da cultura da soja, nos  
 estados de GO, MT, PR, RS e SP / Gustavo Coral. --  
 Campinas, SP: [s.n.], 2004.  
  
 Orientadores: Hilton Silveira Pinto, Maria Ângela  
 Fagnani  
 Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de  
 Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola.  
  
 1. Soja. 2. Meteorologia agrícola. 3. Agricultura  
 previsão. 4. Produtividade agrícola. I. Pinto, Hilton  
 Silveira. II. Fagnani, Maria Ângela. III. Universidade  
 Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia  
 Agrícola. IV. Título.

Título em Inglês: Agrometeorological model for soybean productivity estimation  
 in GO, MT, PR, RS and SP states, Brazil

Palavras-chave em Inglês: Soybean, Agrometeorological model, Yield prediction,  
 Agricultural productivity

Área de concentração: Água e Solo

Titulação: Mestre em Engenharia Agrícola

Banca examinadora: Marcelo Bento Paes de Camargo e Rogério Remo Alfonsi

Data da defesa: 27/02/2004

Aprovada pela Banca Examinadora  
em cumprimento aos requisitos  
exigidos para a obtenção do Título de  
Mestre em Engenharia Agrícola.

Prof. Dr. Hilton Silveira Pinto  
(CEPAGRI / UNICAMP)



---

Orientador/Presidente

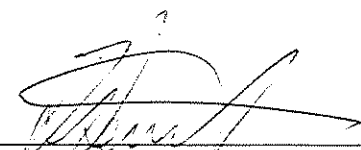
Prof. Dr. Marcelo Bento Paes de Camargo  
(IAC)



---

Membro da Banca

Prof. Dr. Rogério Romo Alfonsi  
(IAC)



---

Membro da Banca

Candidato: Gustavo Coral, Engenheiro Agrônomo.

Campinas, 27 de fevereiro de 2004

Dedico esta Tese

Aos meus pais Fausto e Valentina,  
por uma vida inteira de dedicação, esforço e imenso amor.

Aos meus irmãos, Claudia, Ana Paula e Guilherme;  
pelo carinho e apoio em todos os momentos de minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço ao Professor Hilton Silveira Pinto, que me orientou neste trabalho, me oferecendo uma parte valiosa de sua experiência, pela sua amizade, paciência, compreensão, confiança e apoio durante todos estes anos.

Agradeço aos pesquisadores Eduardo Delgado Assad, Jurandir Zullo Junior, Rubens Augusto Camargo Lamparelli e Rogério Remo Alfonsi, pelo apoio técnico, orientação a mim dispensados, pela amizade, pelas críticas e sugestões no transcorrer da pesquisa.

Meus agradecimentos à Professora Maria Ângela Fagnani, pela amizade e incentivo no transcorrer do curso.

Aos pesquisadores, Balbino Antônio Evangelhista, Luciana Alvin Santos Romani, Paulo Henrique Caramori e Flávio Jorge Ponzoni, pela amizade, pela grande ajuda durante toda a fase de coleta de dados, sugestões e valiosa colaboração no trabalho.

Ao Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI), pelo carinho de todos, pela infra-estrutura, equipamentos e recursos humanos no decorrer do trabalho. Agradeço ao Claudir Rodrigues Cruz, Edilene Carneiro da Silva e Joaquim José Toledo pela ajuda recebida.

À Faculdade de Engenharia Agrícola, pela oportunidade de qualificação profissional e à Coordenadoria de Pós-Graduação, pelo apoio e atenção recebida, especialmente à Ana Paula Montagner, Marta Aparecida Rigonato Vechi e Rosângela Gomes.

À CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo apoio financeiro fundamental que possibilitou a realização dos trabalhos realizados nesta dissertação.

Aos membros da Banca de Qualificação e da Comissão Julgadora de Defesa de Tese, pelas críticas e sugestões ao trabalho: ao Pesquisador Jurandir Zullo Junior (CEPAGRI/UNICAMP), ao Pesquisador Eduardo Delgado Assad (EMBRAPA/CNPTIA), ao Pesquisador Rogério Remo Alfonsi (IAC), ao Pesquisador Marcelo Bento Paes de Camargo (IAC).

De forma muito especial, aos meus queridos amigos Giampaolo Queiroz Pellegrino, Adriana Vieira de Camargo Moraes, Margarete Marin Lordelo Volpato, Carlos Alberto Soares de Almeida, Fernando Antônio Macena da Silva, Ângela Iaffe, Glaucia Miranda Ramirez, Leandro Calve, Marilene Cristiane de Jesus e Débora Silveira Pinto, que me acompanharam durante a realização do trabalho, por serem companheiros, dando sugestões no decorrer deste trabalho.

À Ana Carolina Falcone Garcia, que esteve ao meu lado nas horas difíceis, me oferecendo o seu carinho e apoio incondicional durante a dissertação.

E por último, agradeço ao grande amigo, companheiro nas alegrias e nas horas mais difíceis, confortando-me e incentivando-me durante a minha vida, agradeço a Deus por estar sempre ao meu lado.

## SUMÁRIO

|                                                                  | Página |
|------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>LISTA DE FIGURAS</b>                                          | ix     |
| <b>LISTA DE TABELAS</b>                                          | x      |
| <b>RESUMO</b>                                                    | xi     |
| <b>ABSTRACT</b>                                                  | xii    |
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>                                             | 1      |
| <b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>                                  | 4      |
| 2.1. Considerações gerais sobre a soja                           | 4      |
| 2.2. Descrição e desenvolvimento da planta                       | 9      |
| 2.3. O Clima                                                     | 12     |
| 2.4. Parâmetros bioclimáticos                                    | 13     |
| 2.4.1. Exigências termofotoperiódicas                            | 13     |
| 2.4.2. Exigências hídricas                                       | 16     |
| 2.4.3. Modelos agrometeorológicos de estimativa de produtividade | 20     |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b>                                     | 23     |
| 3.1. Área de estudo                                              | 23     |
| 3.2. Dados ambientais                                            | 23     |
| 3.3. Estimativa da produtividade                                 | 27     |
| 3.4. Avaliação do desempenho                                     | 29     |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>                                 | 31     |
| 4.1. Estado de Goiás                                             | 32     |
| 4.2. Estado do Mato Grosso                                       | 34     |
| 4.3. Estado do Paraná                                            | 36     |
| 4.4. Estado de Rio Grande do Sul                                 | 39     |
| 4.5. Estado do São Paulo                                         | 41     |

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>5. CONCLUSÕES</b>                                                              | 45  |
| <b>6. ANEXOS</b>                                                                  | 46  |
| Anexo A – Dados de produtividade estimada e obtida no Estado de Goiás             | 46  |
| Anexo B – Dados de produtividade estimada e obtida no Estado do Mato Grosso       | 56  |
| Anexo C – Dados de produtividade estimada e obtida no Estado do Paraná            | 66  |
| Anexo D – Dados de produtividade estimada e obtida no Estado do Rio Grande do Sul | 90  |
| Anexo E – Dados de produtividade estimada e obtida no Estado de São Paulo         | 100 |
| <b>REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b>                                                   | 117 |

## LISTA DE FIGURAS

|                                                                                                                                                            | Página |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1: <b>Germinação e desenvolvimento da plântula.</b>                                                                                                        | 10     |
| 2: <b>Fluxograma das etapas efetuadas para o cálculo da produtividade da cultura da soja através do modelo agrometeorológico.</b>                          | 30     |
| 3: <b>Produtividades (Kg/ha) observadas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado de Goiás.</b>                        | 33     |
| 4: <b>Produtividades (Kg/ha) relativas observadas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado de Goiás.</b>              | 33     |
| 5: <b>Produtividades (Kg/ha) observadas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado do Mato Grosso.</b>                  | 35     |
| 6: <b>Produtividades (Kg/ha) relativas observadas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado do Mato Grosso.</b>        | 36     |
| 7: <b>Produtividades (Kg/ha) observadas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado do Paraná.</b>                       | 38     |
| 8: <b>Produtividades (Kg/ha) relativas observadas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado do Paraná.</b>             | 38     |
| 9: <b>Produtividades (Kg/ha) observadas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado do Rio Grande do Sul.</b>            | 40     |
| 10: <b>Produtividades (Kg/ha) relativas observadas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado do Rio Grande do Sul.</b> | 41     |
| 11: <b>Produtividades (Kg/ha) observadas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado de São Paulo.</b>                   | 43     |
| 12: <b>Produtividades (Kg/ha) relativas observadas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado de São Paulo.</b>         | 43     |

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                      | Página |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1: Produção mundial de soja nos últimos 40 anos (mil ton).                                                                                                           | 5      |
| 2: Produção dos principais países produtores de soja (mil ton)                                                                                                       | 6      |
| 3: Produção de soja em grão no Brasil (ton)                                                                                                                          | 7      |
| 4: Área colhida de soja em grão no Brasil (ha)                                                                                                                       | 8      |
| 5: Produtividade de soja em grão no Brasil (ton/ha)                                                                                                                  | 9      |
| 6: Descrição dos estádios vegetativos da soja, segundo escala fenológica de FEHR & CAVINESS (1977).                                                                  | 11     |
| 7: Descrição dos estádios reprodutivos da soja, segundo escala fenológica de FEHR & CAVINESS (1977).                                                                 | 11     |
| 8: Valores da capacidade de água disponível no solo em relação à textura.                                                                                            | 24     |
| 9: Valores de coeficientes de cultura (kc) em nível decendial para 3 comprimentos de ciclos (120, 130 e 150 dias) utilizados no balanço hídrico da cultura da soja.  | 26     |
| 10: Comparação entre períodos utilizados no Zoneamento Agroclimático e os adotados no projeto.                                                                       | 27     |
| 11: Valores dos coeficientes de produtividade (ky) utilizados no modelo agrometeorológico e sua relação com ciclo da cultura em cultivares de soja precoce e tardio. | 28     |
| 12: Resultados estatísticos de análise de desempenho do modelo para os municípios de Goiás.                                                                          | 32     |
| 13: Resultados estatísticos de análise de desempenho do modelo para os municípios do Estado de Mato Grosso.                                                          | 34     |
| 14: Resultados estatísticos de análise de desempenho do modelo para os municípios do Paraná.                                                                         | 37     |
| 15: Resultados estatísticos de análise de desempenho do modelo para os municípios do Rio Grande do Sul.                                                              | 39     |
| 16: Resultados estatísticos de análise de desempenho do modelo para os municípios do São Paulo.                                                                      | 42     |

## **Resumo**

A agricultura é a atividade econômica mais afetada pelo clima. Os fenômenos meteorológicos como a temperatura, precipitação, umidade relativa, velocidade do vento, influenciam tanto na produtividade e qualidade dos produtos agrícolas, quanto nos custos de produção.

Uma das ferramentas mais utilizadas para quantificar os efeitos causados pelos fenômenos meteorológicos na produtividade agrícola são os modelos agrometeorológicos.

No presente trabalho foi utilizado um modelo agrometeorológico multiplicativo, que se baseia na penalização da produtividade agrícola, em decorrência de fenômenos meteorológicos desfavoráveis ao desenvolvimento da cultura, para a estimativa de safra da soja. O estudo abrangeu um total de 66 municípios nos estados de Goiás, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo. Foram relacionados os municípios que possuíam área plantada de soja superior à 2000 ha, com os municípios que possuíam estações pluviométricas operando entre os anos de 1994 à 2000. Utilizou-se mapas pedológicos para diferenciação dos tipos de solos predominantes em cada município, com a finalidade de se obterem informações sobre a capacidade de água disponível no solo (CAD), bem como a média histórica da evapotranspiração potencial (ETP) para o cálculo do balanço hídrico decendial e da evapotranspiração real (ETR). As épocas de semeadura selecionadas foram baseadas no Zoneamento Agroclimático da cultura da soja, elaborado pela Coordenação Nacional do Zoneamento Agrícola. As produtividades estimadas foram comparados com as produtividades reais obtidas através de dados do IBGE.

O modelo apresentou correlações significativas entre as produtividades reais e as estimadas, a nível estadual. Os coeficientes de determinação para os estados de Goiás, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo foram respectivamente, 0,5831; 0,6933; 0,9162; 0,8504; 0,6426.

## **Abstract**

Agriculture is the economic activity more affected by the climate. The meteorological phenomena like temperature, precipitation, relative humidity or wind speed have influence in the productivity and agricultural product quality, as well as in the production costs.

One of the tools more used to quantify the effect caused for the meteorological phenomena in the agricultural productivity is the agrometeorological model.

In the present work an agrometeorological model for estimate the productivity of the soybean was studied using a total of 66 cities in the states of Goiás, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul and São Paulo. Productivity data of soybean was crossed with rainfall data of pluviometric stations observed between the years of 1994 to the 2000. It was also used pedological maps for differentiation of the types of predominant soil in each city for estimating available water hold capacity of the soil. Historical data was used for estimating the average of the potential evapotranspiration (ETP) for decennial hidric balance and evapotranspiration reference (ETR). The selected times for seeding were based on the Agroclimatic Risk Zoning for soybean, elaborated for the National Coordination of the Agricultural Zoning. The calculated productivities were compared with the data of productivities used by IBGE.

The model presented significant correlations between the real productivities at the level of states. The coefficients of determination for the states of Goiás, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul and São Paulo were respectively, 0,5831; 0,6933; 0,9162; 0,8504; 0,6426.

## 1. INTRODUÇÃO

Dentre as atividades econômicas, a que, sem dúvida alguma, exige maior dependência das condições do tempo e do clima é a agricultura. As condições atmosféricas afetam todas as etapas das atividades agrícolas, que vão desde o preparo do solo para a semeadura até a colheita e, em muitos casos, transpondo as barreiras da unidade produtora, afetando o transporte, preparo e armazenamento dos produtos.

Segundo CURRY (1952), o grande regulador da vida econômica é o clima. Poucas indústrias ou atividades estão livres de sua influência, mas a atividade mais diretamente afetada é a agricultura.

As conseqüências de situações meteorológicas adversas levam constantemente a graves impactos sociais, acarretando prejuízos econômicos significativos que podem ser difíceis de serem quantificados. O tempo afeta qualquer região e mesmo nas mais preparadas, com maior disponibilidade de mecanismos tecnológicos é capaz de produzir enormes danos econômicos.

O estudo das relações entre o clima e a produção agrícola é um os principais campos da climatologia e tem por finalidade explicar as influências dos efeitos climáticos em nosso meio, fornecendo subsídios ao planejamento rural.

Quando o objetivo do estudo visa conhecer a influência dos fatores climáticos no rendimento dos cultivos, mais especificamente, no sentido de desenvolver metodologias, estratégias e técnicas que permitam aos sistemas de produção agrícola atenuar as influências de adversidades climáticas sobre o rendimento de cultivos, caracteriza-se uma linha de pesquisa específica da climatologia, a agrometeorologia.

A produção de grãos vem crescendo bastante no Brasil, porém, para aumentá-la, não é suficiente somente a ampliação das fronteiras agrícolas. É necessário aumentar a

produtividade do setor rural, com novas técnicas de plantio, seleção de novos cultivares e, principalmente, utilização mais racional dos recursos naturais e das condições climáticas.

Os modelos agrometeorológicos e a interpretação de dados climáticos relacionados com o crescimento, desenvolvimento e produtividade das culturas fornecem informações que permitem ao setor agrícola tomar importantes decisões, tais como: melhor planejamento do uso do solo, adaptação de culturas, monitoramento e previsão de safras, controle de pragas e doenças estratégias de pesquisa e planejamento (LAZINSKI, 1993).

A pressuposição dos modelos agrometeorológicos é que os elementos climáticos, associados às características do local exercem um certo controle na produtividade agrícola, interferindo com sua eficiência produtiva, tentando demonstrar que a produção final é função da produtividade potencial da cultura e sua interação com os elementos meteorológicos. Portanto, um bom modelo agrometeorológico, além de considerar o tempo como fator limitante de produção agrícola, analisa a sua relação com a fase fenologia em que a cultura se encontra, levando em conta, portanto, a sua susceptibilidade a determinados eventos climáticos e sua capacidade de onerar a produtividade naquele instante.

A soja representa hoje uma importante fonte de divisas para o Brasil, o que justifica a busca de novas pesquisas no sentido de otimizar o seu cultivo. Atualmente destaca-se como a principal fonte de óleo vegetal do mundo. As pesquisas que visam quantificar a resposta da cultura às condições ambientais aparecem como parte importante nesse universo, uma vez que contribuem sensivelmente para o desenvolvimento de melhoramento genético, bem como para decisões operacionais e estratégicas (COSTA & COSTA, 1989).

Com a globalização, a distância comercial entre os países reduziu-se. Com isso, a competitividade ficou mais acentuada e aquele que utilizar técnicas mais eficientes no processo produtivo, garantindo incremento na produtividade com custo reduzido e possuir uma eficiente rede de distribuição, tornar-se-á líder do mercado.

Em um ambiente competitivo, a obtenção por informações antecipadas dos meios produtivos tornou-se uma das mais poderosas ferramentas mercadológicas. A possibilidade

de se prever com certa antecedência a tendência do mercado, acarretará inevitavelmente o sucesso de qualquer negócio.

Se os processos de organização agrícola afetam negativamente o quadro ecológico, qualquer evento climático fora dos padrões habituais é capaz de deflagrar uma reação em cadeia que não afeta somente a produção agrícola, como danifica o ambiente. Ao mesmo tempo, o descompasso entre os benefícios econômicos e seu retorno social, ao impacto de qualquer risco eventual, expõe a fragilidade da organização social (MONTEIRO, 1981).

O presente trabalho teve por objetivo testar o modelo agrometeorológico, proposto por DOOREMBOS & KASSAM (1979), de estimativa da produtividade da soja em escala municipal e estadual, procurando-se relacionar a produtividade obtida através dos dados do IBGE para os Estados de Goiás, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul e São Paulo nos anos de 1995 à 2000, com a estimada pelo modelo agrometeorológico estudado.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Considerações gerais sobre a soja

A soja (*Glycine max*) é uma planta milenar, fato que dificulta estabelecer precisamente a sua origem e história. Tem como possível origem à região central e ocidental da China. A mais antiga constatação de sua existência data de 2838 a.C., no herbário Pen Ts'ao Kang Mu (Matéria Médica), escrito pelo imperador Shen Nung (BONETTI, 1981).

O nome deste gênero deriva do grego “glykys” que significa doce. Pertence à família *Fabaceae*, subfamília *Papilionoideae*. A espécie *G. soja* é considerada como o mais provável ancestral do qual *G. max* teria evoluído. HYMOWITZ (1970), sugere a seguinte seqüência de eventos:

$$\begin{array}{c} ? \rightarrow G. soja \rightarrow G. max \\ \quad \quad \quad X \\ \quad \quad \quad G. gracilis \end{array}$$

Desde que *G. soja* e *G. max* são ambas tetraplóides, acredita-se que a forma cultivada tenha derivado de *G. soja* pelo acúmulo de características qualitativas e quantitativas resultantes de mutações genéticas, sem que houvesse alterações no número de cromossomos. O cruzamento entre *G. soja* e *G. max* teria originado *G. gracilis* que por sua vez, é considerada uma forma daninha da soja.

A soja é a mais importante oleaginosa em produção sob cultivo extensivo e produz mais proteína por hectare que qualquer outra cultura. O desenvolvimento de novas áreas de produção e a difusão do consumo de soja podem ser fundamentais para o suprimento alimentar diário de grande parte da população (BONETTI, 1981).

O complexo soja tem contribuído com um superávit considerável na balança comercial brasileira. A contribuição indireta da cultura da soja na movimentação da economia brasileira, embora, não tão facilmente mensurável, é de vital importância para o desenvolvimento do país, seja pela geração de empregos ou pela adição de valor à soja industrializada (FARIAS, 2001)

O processamento da soja origina inicialmente dois produtos de grande consumo: o farelo e o óleo; o primeiro é utilizado principalmente como matéria prima na formulação de rações, sendo a principal fonte de proteína dos animais; já o segundo é largamente consumido no Brasil como óleo comestível, correspondendo a 90 % do consumo interno.

De acordo com a FAO (2004), a produção mundial de soja no ano de 2003 (Tabela 1) foi de 189,5 milhões de toneladas, sendo os Estados Unidos o maior produtor com 34,7% (65,8 milhões de ton) do total, seguido pelo Brasil com 27,2% (51,55 milhões de ton), Argentina com 18,36% (34,8 milhões de ton) e China com 8,7% (16,5 milhões de ton). (Tabela 2)

**Tabela 1: Produção mundial de soja nos últimos 40 anos (mil ton).**

| Ano  | Produção | Ano  | Produção | Ano  | Produção | Ano  | Produção |
|------|----------|------|----------|------|----------|------|----------|
| 1964 | 29.079   | 1974 | 52.639   | 1984 | 90.751   | 1994 | 136.463  |
| 1965 | 31.704   | 1975 | 64.248   | 1985 | 101.155  | 1995 | 126.981  |
| 1966 | 36.412   | 1976 | 57.398   | 1986 | 94.445   | 1996 | 130.213  |
| 1967 | 37.932   | 1977 | 73.854   | 1987 | 100.101  | 1997 | 144.416  |
| 1968 | 41.419   | 1978 | 75.449   | 1988 | 93.520   | 1998 | 160.101  |
| 1969 | 41.966   | 1979 | 88.697   | 1989 | 107.252  | 1999 | 157.802  |
| 1970 | 43.696   | 1980 | 81.039   | 1990 | 108.452  | 2000 | 161.411  |
| 1971 | 45.618   | 1981 | 88.523   | 1991 | 103.317  | 2001 | 176.743  |
| 1972 | 47.256   | 1982 | 92.120   | 1992 | 114.450  | 2002 | 180.553  |
| 1973 | 59.267   | 1983 | 79.465   | 1993 | 115.154  | 2003 | 189.524  |

Fonte: Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO (2004)

**Tabela 2: Produção dos principais países produtores de soja (mil ton)**

| País      | Ano     |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|           | 1994/95 | 1995/96 | 1996/97 | 1997/98 | 1998/99 | 1999/00 | 2000/01 | 2001/02 | 2002/03 |
| EUA       | 59.174  | 64.782  | 73.177  | 74.599  | 72.223  | 75.055  | 78.671  | 74.825  | 65.795  |
| Brasil    | 25.683  | 23.155  | 26.391  | 31.307  | 30.987  | 32.735  | 37.907  | 42.027  | 51.547  |
| Argentina | 12.133  | 12.448  | 11.005  | 18.732  | 20.000  | 20.207  | 26.883  | 30.000  | 34.800  |
| China     | 13.511  | 13.234  | 14.737  | 15.153  | 14.245  | 15.411  | 15.407  | 16.900  | 16.500  |
| Índia     | 5.096   | 5.400   | 6.463   | 7.143   | 7.081   | 5.276   | 5.857   | 4.270   | 6.800   |
| Paraguai  | 2.212   | 2.395   | 2.670   | 2.856   | 3.053   | 2.980   | 3.511   | 3.300   | 4.400   |
| Canadá    | 2.293   | 2.170   | 2.738   | 2.737   | 2.781   | 2.703   | 1.635   | 2.335   | 2.268   |
| Bolívia   | 887     | 862     | 1.038   | 1.071   | 974     | 1.232   | 834     | 1.167   | 1.650   |
| Indonésia | 1.680   | 1.517   | 1.357   | 1.306   | 1.383   | 1.018   | 827     | 653     | 678     |
| Itália    | 732     | 826     | 1.146   | 1.231   | 871     | 903     | 895     | 566     | 566     |
| Coréia/N  | 390     | 400     | 360     | 340     | 340     | 350     | 350     | 360     | 360     |
| Tailândia | 454     | 359     | 34      | 321     | 319     | 312     | 292     | 289     | 268     |

Fonte: Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO (2004)

De acordo com a USDA(2000), o consumo mundial de soja esta em torno de 156 milhões de toneladas, isto significa que, mesmo com o aumento da produção nos últimos três anos, o estoque mundial permaneceu inalterado, mantendo-se em torno dos 22 milhões de toneladas. O Brasil é um país exportador de soja, não somente na forma de grãos, mas principalmente transformada em seus principais sub-produtos: o óleo e o farelo.

Devido ao seu valor econômico e a incentivos governamentais, a soja se encontra em posição de destaque entre as demais culturas agrícolas. Pode-se verificar nas tabelas 3, 4 e 5, a evolução da cultura nos estados brasileiros.

**Tabela 3: Produção de soja em grão no Brasil (ton).**

| Brasil e Unidades da Federação | Ano        |            |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                                | 1995       | 1996       | 1997       | 1998       | 1999       | 2000       | 2001       | 2002       |
| <b>Brasil</b>                  | 25.682.637 | 23.155.274 | 26.391.448 | 31.307.440 | 30.987.476 | 32.820.826 | 37.907.259 | 42.124.898 |
| <b>RO</b>                      | 10.800     | 1.090      | 1.296      | 15.790     | 16.100     | 36.222     | 68.687     | 83.782     |
| <b>AC</b>                      | -          | -          | -          | 300        | 300        | -          | -          | -          |
| <b>AM</b>                      | -          | 25         | 24         | 796        | 1.460      | 1.428      | 1.530      | 3.189      |
| <b>RR</b>                      | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| <b>PA</b>                      | -          | -          | 1.353      | 2.438      | 2.630      | 2.602      | 2.291      | 7.535      |
| <b>AM</b>                      | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| <b>TO</b>                      | 36.471     | 14.077     | 45.304     | 123.085    | 113.363    | 144.362    | 188.226    | 244.329    |
| <b>MA</b>                      | 162.375    | 137.283    | 221.535    | 290.438    | 409.012    | 454.781    | 491.083    | 561.718    |
| <b>PI</b>                      | 20.199     | 22.478     | 40.520     | 49.864     | 82.741     | 100.963    | 128.315    | 91.014     |
| <b>CE</b>                      | -          | 60         | 20         | 4          | -          | -          | -          | 294        |
| <b>RN</b>                      | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| <b>PB</b>                      | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| <b>PE</b>                      | 86         | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| <b>AL</b>                      | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| <b>SE</b>                      | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| <b>BA</b>                      | 1.072.911  | 700.211    | 1.013.541  | 1.188.000  | 1.150.000  | 1.508.115  | 1.407.600  | 1.464.000  |
| <b>MG</b>                      | 1.199.666  | 910.104    | 1.081.555  | 1.278.007  | 1.339.224  | 1.438.829  | 1.390.635  | 1.951.342  |
| <b>ES</b>                      | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| <b>RJ</b>                      | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| <b>SP</b>                      | 1.185.500  | 1.234.300  | 1.408.500  | 1.027.780  | 1.421.000  | 1.190.110  | 1.355.680  | 1.560.520  |
| <b>PR</b>                      | 5.694.427  | 6.440.468  | 6.582.321  | 7.314.138  | 7.755.284  | 7.188.386  | 8.615.187  | 9.538.774  |
| <b>SC</b>                      | 444.107    | 404.876    | 452.941    | 511.691    | 471.619    | 524.688    | 534.321    | 529.941    |
| <b>RS</b>                      | 5.847.985  | 4.223.932  | 4.753.812  | 6.462.515  | 4.467.110  | 4.783.895  | 6.951.830  | 5.610.518  |
| <b>MS</b>                      | 2.283.546  | 2.003.904  | 2.184.283  | 2.319.161  | 2.799.117  | 2.486.120  | 3.115.030  | 3.267.084  |
| <b>MT</b>                      | 5.491.426  | 5.032.921  | 6.060.882  | 7.228.052  | 7.473.028  | 8.774.470  | 9.533.286  | 11.702.165 |
| <b>GO</b>                      | 2.146.926  | 1.962.489  | 2.464.173  | 3.409.006  | 3.419.858  | 4.092.934  | 4.052.169  | 5.405.589  |
| <b>DF</b>                      | 86.212     | 67.056     | 79.388     | 86.375     | 65.630     | 92.921     | 71.389     | 103.104    |

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal - PAM (2004)

**Tabela 4: Área colhida de soja em grão no Brasil (ha)**

| Brasil e Unidades da Federação | Ano       |           |           |           |           |           |           |           |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                | 1995      | 1996      | 1997      | 1998      | 1999      | 2000      | 2001      | 2002      |
| <b>Brasil</b>                  | 11.675.00 | 10.299.47 | 11.486.47 | 13.303.65 | 13.061.41 | 13.656.77 | 13.985.09 | 16.365.44 |
| <b>RO</b>                      | 4.500     | 576       | 656       | 7.892     | 7.800     | 11.800    | 21.871    | 28.914    |
| <b>AC</b>                      | -         | -         | -         | 120       | 120       | -         | -         | -         |
| <b>AM</b>                      | -         | 49        | 48        | 587       | 1.059     | 1.036     | 1.138     | 1.507     |
| <b>RR</b>                      | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>PA</b>                      | -         | -         | 575       | 1.263     | 1.245     | 1.205     | 1.005     | 2.648     |
| <b>AM</b>                      | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>TO</b>                      | 20.117    | 7.019     | 26.308    | 56.822    | 46.256    | 57.919    | 82.098    | 107.377   |
| <b>MA</b>                      | 87.690    | 63.652    | 109.725   | 146.345   | 166.916   | 178.716   | 213.436   | 238.173   |
| <b>PI</b>                      | 12.784    | 9.585     | 18.780    | 27.152    | 32.217    | 40.004    | 61.841    | 86.460    |
| <b>CE</b>                      | -         | 20        | 9         | 2         | -         | -         | -         | 117       |
| <b>RN</b>                      | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>PB</b>                      | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>PE</b>                      | 36        | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>AL</b>                      | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>SE</b>                      | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>BA</b>                      | 470.575   | 433.263   | 456.550   | 553.700   | 580.000   | 628.356   | 690.000   | 800.000   |
| <b>MG</b>                      | 600.655   | 471.018   | 493.680   | 563.327   | 575.337   | 600.054   | 632.418   | 717.679   |
| <b>ES</b>                      | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>RJ</b>                      | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| <b>SP</b>                      | 530.000   | 563.600   | 574.900   | 527.160   | 520.500   | 535.010   | 530.000   | 576.800   |
| <b>PR</b>                      | 2.206.249 | 2.386.623 | 2.540.686 | 2.859.154 | 2.788.054 | 2.857.968 | 2.818.080 | 3.309.789 |
| <b>SC</b>                      | 204.008   | 167.368   | 188.497   | 217.297   | 220.105   | 212.412   | 198.853   | 240.163   |
| <b>RS</b>                      | 3.006.535 | 2.493.895 | 2.941.552 | 3.172.139 | 3.050.541 | 3.001.836 | 2.974.513 | 3.295.342 |
| <b>MS</b>                      | 1.043.689 | 831.654   | 885.526   | 1.108.974 | 1.073.760 | 1.099.359 | 1.064.726 | 1.195.544 |
| <b>MT</b>                      | 2.322.825 | 1.956.148 | 2.192.514 | 2.643.389 | 2.635.010 | 2.906.448 | 3.121.353 | 3.824.231 |
| <b>GO</b>                      | 1.121.511 | 880.267   | 1.021.852 | 1.382.705 | 1.334.100 | 1.491.066 | 1.538.988 | 1.902.950 |
| <b>DF</b>                      | 43.831    | 34.733    | 34.620    | 35.628    | 28.390    | 33.582    | 34.779    | 37.747    |

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal – PAM (2004)

**Tabela 5: Produtividade de soja em grão no Brasil (ton/ha).**

| Brasil e Unidades da Federação | Ano  |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 |
| <b>Brasil</b>                  | 2,20 | 2,25 | 2,30 | 2,35 | 2,37 | 2,40 | 2,71 | 2,57 |
| <b>RO</b>                      | 2,40 | 1,89 | 1,98 | 2,00 | 2,06 | 3,07 | 3,14 | 2,90 |
| <b>AC</b>                      | -    | -    | -    | 2,50 | 2,50 | -    | -    | -    |
| <b>AM</b>                      | -    | 0,51 | 0,50 | 1,36 | 1,38 | 1,38 | 1,34 | 2,12 |
| <b>RR</b>                      | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <b>PA</b>                      | -    | -    | 2,35 | 1,93 | 2,11 | 2,16 | 2,28 | 2,85 |
| <b>AM</b>                      | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <b>TO</b>                      | 1,81 | 2,01 | 1,72 | 2,17 | 2,45 | 2,49 | 2,29 | 2,28 |
| <b>MA</b>                      | 1,85 | 2,16 | 2,02 | 1,98 | 2,45 | 2,54 | 2,30 | 2,36 |
| <b>PI</b>                      | 1,58 | 2,35 | 2,16 | 1,84 | 2,57 | 2,52 | 2,07 | 1,05 |
| <b>CE</b>                      | -    | 3,00 | 2,22 | 2,00 | -    | -    | -    | 2,51 |
| <b>RN</b>                      | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <b>PB</b>                      | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <b>PE</b>                      | 2,39 | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <b>AL</b>                      | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <b>SE</b>                      | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <b>BA</b>                      | 2,28 | 1,62 | 2,22 | 2,15 | 1,98 | 2,40 | 2,04 | 1,83 |
| <b>MG</b>                      | 2,00 | 1,93 | 2,19 | 2,27 | 2,33 | 2,40 | 2,20 | 2,72 |
| <b>ES</b>                      | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <b>RJ</b>                      | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| <b>SP</b>                      | 2,24 | 2,19 | 2,45 | 1,95 | 2,73 | 2,22 | 2,56 | 2,71 |
| <b>PR</b>                      | 2,58 | 2,70 | 2,59 | 2,56 | 2,78 | 2,52 | 3,06 | 2,88 |
| <b>SC</b>                      | 2,18 | 2,42 | 2,40 | 2,35 | 2,14 | 2,47 | 2,69 | 2,21 |
| <b>RS</b>                      | 1,95 | 1,69 | 1,62 | 2,04 | 1,46 | 1,59 | 2,34 | 1,70 |
| <b>MS</b>                      | 2,19 | 2,41 | 2,47 | 2,09 | 2,61 | 2,26 | 2,93 | 2,73 |
| <b>MT</b>                      | 2,36 | 2,57 | 2,76 | 2,73 | 2,84 | 3,02 | 3,05 | 3,06 |
| <b>GO</b>                      | 1,91 | 2,23 | 2,41 | 2,47 | 2,56 | 2,74 | 2,63 | 2,84 |
| <b>DF</b>                      | 1,97 | 1,93 | 2,29 | 2,42 | 2,31 | 2,77 | 2,05 | 2,73 |

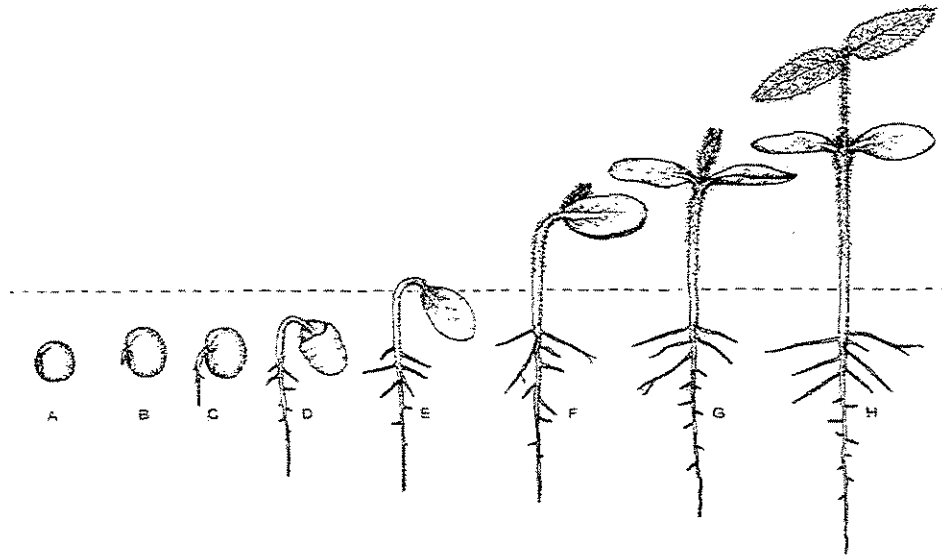
Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal – PAM (2004)

O ganho em produtividade observado é causado pelo investimento no desenvolvimento de novos cultivares mais produtivos, melhores técnicas de cultivo e na determinação das áreas e datas mais aptas ao desenvolvimento da cultura.

## 2.2. Descrição e desenvolvimento da planta

A soja cultivada é uma planta herbácea, rica em tricomas (pilosidade), que apresenta grande diversificação genética e morfológica devido ao elevado número de variedades e cultivares. Possui germinação epígea (Figura 1) e sistema radicular pivotante,

com capacidade para chegar a até 1,8 m de profundidade, 60 a 75% das raízes se encontram nos 15 cm iniciais do solo, apresentando nódulos bacterianos. Possui quatro tipos distintos de folhas: um par de cotilédones, um par de folhas unifoliadas, folhas trifoliadas (constituem todas as demais folhas da planta) e os prófilos (estruturas pequenas e pouco diferenciadas que se encontram na base dos ramos laterais); as pétalas fecham totalmente o gineceu e o androceu (autógama), pode haver de 2 a 20 vagens por inflorescência; a semente é ovalada e levemente achatada lateralmente, podendo apresentar coloração verde, amarela, marrom ou preta (CÂMARA, 1996).



**Figura 1: Germinação e desenvolvimento da plântula.** A-Semente recém-plantada. B-Semente embebida e iniciação da germinação. C-Crescimento da radícula e iniciação das raízes laterais. D-Alongamento do hipocótilo e liberação dos cotilédones do tegumento. E-Plântula com cotilédones livres e emergindo da terra. F-Entesamento do hipocótilo; entre os cotilédones aparece o par das folhas primárias. G-Plântula com cotilédones estendidos. H-Plântula na fase do alongamento do epicótilo e desenvolvimento das folhas primárias.

Fonte: A soja no Brasil, 1981.

O estágio de crescimento de uma planta é geralmente definido por uma escala fenológica. No caso da soja, a escala mais utilizada é a de FEHR et al (1977). Nesta escala, o desenvolvimento da soja é subdividido em duas fases: a vegetativa (Tabela 6) e a reprodutiva (Tabela 7).

**Tabela 6: Descrição dos estádios vegetativos da soja, segundo escala fenológica de FEHR & CAVINESS (1977).**

| Estádio          |                            | Descrição                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Símbolo          | Denominação                |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| VE               | <b>Emergência</b>          | Os cotilédones estão acima da superfície do solo.                                                                                                                                                                                               |
| VC               | <b>Cotilédones Abertos</b> | As folhas unifoliadas estão suficientemente estendidas, de tal modo que os bordos dos folíolos não estão se tocando.                                                                                                                            |
| V <sub>1</sub>   | <b>Primeiro Nó</b>         | Folhas completamente desenvolvidas no nó das folhas unifoliadas.                                                                                                                                                                                |
| V <sub>2</sub>   | <b>Segundo Nó</b>          | Folha trifoliada completamente desenvolvida no nó acima do nó das folhas unifoliadas                                                                                                                                                            |
| V <sub>3</sub>   | <b>Terceiro Nó</b>         | Três nós sobre a haste principal com folhas completamente desenvolvidas, iniciando-se com o nó das folhas unifoliadas.                                                                                                                          |
| V <sub>(n)</sub> | <b>“Enésimo” Nó</b>        | “N” números de nós sobre a haste principal com folhas completamente desenvolvidas, iniciando-se com o nó das folhas unifoliadas. O valor de “N” pode ser qualquer número, iniciando-se com 1, isto é, V <sub>1</sub> ou estágio do primeiro nó. |

**Tabela 7: Descrição dos estádios reprodutivos da soja, segundo escala fenológica de FEHR & CAVINESS (1977).**

| Estádio        |                                | Descrição                                                                                                                                                                          |
|----------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Símbolo        | Denominação                    |                                                                                                                                                                                    |
| R <sub>1</sub> | <b>Início do Florescimento</b> | Uma flor aberta em qualquer nó da haste principal.                                                                                                                                 |
| R <sub>2</sub> | <b>Florescimento Pleno</b>     | Uma flor aberta em um dos dois últimos nós da haste principal, com a folha completamente desenvolvida.                                                                             |
| R <sub>3</sub> | <b>Início da Frutificação</b>  | Vagem com cinco cm de comprimento em um dos quatro últimos nós superiores, sobre a haste principal, com a folha completamente desenvolvida.                                        |
| R <sub>4</sub> | <b>Frutificação Plena</b>      | Vagem com vinte cm de comprimento em um dos quatro últimos nós superiores, sobre a haste principal, com a folha completamente desenvolvida.                                        |
| R <sub>5</sub> | <b>Início da Granação</b>      | Semente com três mm de comprimento em uma vagem localizada em um dos quatro últimos nós superiores, sobre a haste principal, com a folha completamente desenvolvida.               |
| R <sub>6</sub> | <b>Granação Plena</b>          | Vagem contendo semente verde que preencha a cavidade da vagem localizada em um dos quatro últimos nós superiores, sobre a haste principal, com a folha completamente desenvolvida. |
| R <sub>7</sub> | <b>Maturação Fisiológica</b>   | Uma vagem normal sobre a haste principal que tenha atingido a cor de vagem madura.                                                                                                 |
| R <sub>8</sub> | <b>Maturação de Campo</b>      | 95% de vagens que tenham atingido a cor da vagem madura.                                                                                                                           |

Os estádios vegetativos são caracterizados com a letra V. O sistema foi baseado no número de nós produzidos durante a fase vegetativa, sendo considerado o primeiro nó aquele das folhas primárias. Os demais nós são contados logo após o desenrolar completo de suas folhas trifoliadas. Se estiver suficientemente desenrolada, permitindo a separação das bordas de seus folíolos, incluíse a folha inferior na contagem (MULLER, 1981).

Os estádios reprodutivos são identificados com a letra R, onde se estabeleceram intervalos semelhantes entre os diversos estádios. Para a determinação exata de um estádio, FEHR et al (1977) observaram os quatro nós superiores de R<sub>3</sub> e R<sub>6</sub>, baseados em possíveis diferenças no desenvolvimento das vagens entre estes nós (MULLER, 1981).

A ocorrência dos estádios de desenvolvimento está sujeita à variedade, à época de plantio, ao hábito de crescimento ou às condições edafoclimáticas do local, esses fatores afetam as datas em que cada estádio ocorre e à sua duração, alterando o ciclo de desenvolvimento da planta que refletem diretamente na produtividade.

Considerando a duração total dos estádios no desenvolvimento da soja, do plantio à maturação dos grãos, o ciclo completo da planta pode variar de 75 dias para as variedades mais precoces a até 200 dias para as muito tardias, sendo que, em geral, o ciclo da cultura varia de 100 a 150 dias (MULLER, 1981).

### **2.3. O Clima**

É fundamentalmente o recurso natural mais importante na diferenciação das características geográficas regionais. Essas regiões possuem características que as diferenciam entre si, não existindo uma região exatamente igual a outra, o que existe são padrões que possibilitam relacionar regiões em um grupo devido à características semelhantes entre si. A agricultura é um dos segmentos mais importantes da cadeia produtiva e é a que mais depende das condições ambientais. O ambiente, basicamente clima e solo, controla o crescimento e desenvolvimento das plantas, e suas condições devem ser adequadamente avaliadas antes de se implantar uma atividade agrícola. O primeiro e mais decisivo passo em qualquer planejamento deve ser a identificação de áreas com alto potencial de produção, isto é, áreas onde o clima e o solo sejam adequados para a cultura (PEREIRA et al., 2002).

Estudos começaram a ser realizados, indicando áreas consideradas aptas, marginais ou inaptas a determinadas culturas, mas sem considerar probabilisticamente a questão dos riscos existentes em função de anomalias climáticas como geadas e estiagens, incidentes em fases críticas do desenvolvimento fenológico da cultura. Apenas mais recentemente é que essa metodologia passou a ser considerada nos trabalhos de zoneamento, quantificando-se as chances de fenômenos meteorológicos adversos ocorrerem em fases susceptíveis da cultura. Essa metodologia pode ser considerada como a de zoneamento de riscos agrícolas e não mais de potencial agrícola como a existente anteriormente. Dos trabalhos elaborados recentemente podem ser destacados os desenvolvidos por PINTO et all. (1999), PINTO et all.(2000) e PINTO et all.(2001) que mostram as possibilidades de plantio em áreas com riscos calculados.

## **2.4. Parâmetros bioclimáticos**

### **2.4.1. Exigências termofotoperiódicas**

A temperatura é um dos elementos principais que controlam o crescimento das plantas e também sua distribuição sobre a Terra. Muitos dos processos fisiológicos nas plantas superiores ocorrem entre temperaturas de 0° a 40° C, sendo que algumas espécies são mais adaptadas a temperaturas relativamente baixas, outras a temperaturas mais moderadas e também há as que se desenvolvem melhor em temperaturas mais elevadas. Portanto, a temperatura é de fundamental importância para o crescimento, desenvolvimento e produção vegetal.

Como a temperatura exerce influência sobre todas as fases do ciclo vegetativo e reprodutivo da planta soja (MARCOS FILHO, 1986), ela é um importante fator para a compreensão do seu crescimento e desenvolvimento.

Segundo vários autores, a faixa de temperatura média do ar entre 25 e 30° C é apontada como ótima para o crescimento e desenvolvimento da soja e a faixa entre 15 e 30°C representam simultaneamente os limites inferior e superior de tolerância para o desenvolvimento normal de seu processo fisiológico (SEDIYAMA et all., 1985; MARCOS FILHO, 1986).

Para muitas culturas, a duração do ciclo vegetativo pode ser descrito em termos de exigências bioclimáticas, por somente um elemento: a temperatura. Considerada sobre diferentes aspectos, desde simples soma, unidades térmicas, unidades calóricas ou graus-dia, sugerem a quantidade de energia que determinadas plantas necessitam para atingir um certo grau de maturidade, da emergência à colheita. Sabe-se que o ciclo das culturas, em geral, diminui consideravelmente nos locais onde as temperaturas são mais elevadas, desde que outras condições, como a umidade, sejam adequadas, ocorrendo acúmulo mais rápido das unidades de desenvolvimento (MORAES, 1998).

Segundo CAMARGO (1984), o método de graus-dia permite calcular a duração das fases fenológicas de uma cultura. Existe uma temperatura denominada “zero vegetativo” em que a planta paralisa sua atividade ou a reduz a valores mínimos. Esse índice é chamado de Temperatura Basal Mínima (Tb). Por definição, o método de graus-dia é baseado na necessidade de uma certa quantidade de energia equivalente à soma de graus térmicos acima da Tb a fim de completar determinada fase fenológica ou o ciclo total da planta. Essa soma seria constante, não dependendo do local ou da época de plantio.

Para a soja, no entanto, tal método não tem apresentado resultados muito consistentes, tendo em vista que o fator fotoperíodo influencia significativamente no desenvolvimento da planta (CAMARGO, 1984).

O regime dos fotoperíodos de uma região influi na fenologia da planta de soja, ou seja, a duração do seu ciclo vegetativo. É importante sua consideração nos planos de manejo dessa cultura, no sentido de ajustar os ciclos dos cultivares ao clima regional, sobretudo no que se refere à disponibilidade de radiação, temperaturas e água (SCHENEIDER, 1988).

Segundo vários pesquisadores (Salisbury & Ross; Vince-Prue; Garner & Allard) citados por GANDOLFI & MÜLLER (1981), a soja é classificada como uma planta de dia curto, isto é, para iniciar a fase de floração, necessita de um fotoestímulo representado pela duração do fotoperíodo específico para cada cultivar (fotoperíodo crítico – FC); essa resposta é denominada de fotoperiodismo, ou seja, quando o comprimento do dia é inferior ao FC ela é induzida a florescer.

Considerando-se que no território brasileiro a soja é cultivada numa ampla variação latitudinal, com seus extremos nas altas latitudes gaúchas e nas próximas do equador, tomando-se como referência os maiores valores de fotoperíodo para cada latitude, infere-se que os cultivares brasileiros apresentam FC dentro da faixa de 14,0 a 12,0 horas (CÂMARA, 1998).

O fotoperíodo pode ser diferente entre cultivares de uma mesma espécie. Este fator está diretamente relacionado à latitude na qual a planta está adaptada. Para latitudes mais altas, deve-se utilizar plantas com FC menor, caso contrário irão florescer e amadurecer mais rapidamente, acarretando em menor porte vegetativo e conseqüentemente, menor produção. Já o inverso, isto é, cultivar plantas com FC maior em latitudes mais baixas, causaria um prolongamento no ciclo vegetativo da planta.

Cultivares tardios tem sua época de semeadura favorável, na maioria das regiões, mais cedo que a precoce. No entanto é importante considerar que semeaduras antecipadas podem resultar em plantas muito baixas, aumentando as perdas de colheita. Apesar deste efeito ser drástico nas culturas precoces, ocorre também nas tardias. Além disso, cultivares tardias semeadas muito cedo ficarão mais tempo expostas às condições de campo e, conseqüentemente, mais sujeitas ao ataque de pragas e doenças (FARIAS, 2001).

No início do ciclo do desenvolvimento da planta, há um período em que mesmo favorável à indução floral, ela não floresça, vegetando normalmente. Essa fase é denominada fase pré indutiva, período juvenil (PJ) ou juvenilidade e é variável de cultivar para cultivar (CÂMARA, 2000). Devido à fase pré indutiva ser insensível ao fotoperíodo, cultivares de soja com juvenilidade longa apresentam florescimento tardio mesmo sob condições de fotoperíodo curto ou em baixas latitudes.

MIRANDA et al. (2003), desenvolveram cultivares de soja com maior produtividade e melhor adaptação às condições paulistas, realizando hibridações entre materiais genéticos com genes para período juvenil longo, obteve-se o cultivar IAC-24 que se destacou pela altura e produtividade superior.

O ciclo vegetativo da soja foi detalhadamente estudado e caracterizado por FEHR & CAVINESS (1977), onde elaboraram uma escala que separa, em termos de fases, a evolução fisiológica da planta de soja. Segundo esses autores, a planta possui dois períodos

principais em seu ciclo: a fase de desenvolvimento vegetativo, que se inicia no momento da emergência da planta e pode ir até o início da fase de florescimento (em plantas de hábito de crescimento determinado) ou até mesmo ir além dessa fase (em plantas com hábito de crescimento indeterminado); e a fase de desenvolvimento reprodutivo, que se inicia na floração e termina na maturação fisiológica das sementes.

Com relação à interação temperatura - fotoperíodo, Major et all. (1975) citado por MORAES (1998), concluíram que a temperatura tem influência significativa nos cultivares menos sensíveis ao fotoperíodo (ciclo curto), sendo que o método da soma de temperatura apresentou melhor precisão na previsão da maturação para os cultivares mais precoces, sugerindo que, para as variedades tardias, o fotoperíodo exerce efeito relativo mais acentuado.

#### **2.4.2. Exigências hídricas**

Para realizarem os processos metabólicos, as plantas necessitam estar adequadamente supridas de água. Embora seja estimado que menos de 1% da água que passa pela planta é aproveitado na fotossíntese, a sua deficiência exerce acentuado efeito sobre o nível de atividade fotossintética, fato que pode ser explicado pelo fechamento estomático causado pela falta de turgescência das folhas, impedindo a entrada de CO<sub>2</sub> (MOTA, 1981a).

O consumo hídrico da cultura da soja é variável segundo diversos autores, citados por ARRUDA et all. (1976): Cater e Hartwing estabeleceram 508 a 762 mm; Herpich, 508 a 610 mm, com consumo máximo diário de 7,6 mm, em Kansas. Em Wisconsin, para a produção de 8778 kg/ha de matéria seca (4171 kg de grãos), a quantidade de água utilizada foi de 474,5 mm, tendo sido necessários 527 kg de água para produzir um quilograma de matéria seca.

As diferenças no regime pluviométrico entre regiões e as diferenças de capacidade de armazenamento de água disponível entre os diferentes tipos de solo, combinados com as épocas de semeadura e os ciclos dos grupos de maturação, determinam os valores das necessidades hídricas da soja (MOTA et all., 1996).

A falta de água nos tecidos vegetais pode ser ocasionada pela diminuição da água disponível no solo, pelo mau desenvolvimento do sistema radicular, pela alta taxa de demanda evaporativa da atmosfera ou pela somatória de dois ou mais desses fatores.

CUNHA et all.(1998) concluíram que a disponibilidade hídrica limita a expressão do potencial de rendimento de grão na cultura de soja, no Rio Grande do Sul, e que as maiores perdas ocorrem na metade sul e parte oeste do estado.

BERLATO (1999b) concluiu que, no estado do Rio Grande do Sul, as estiagens, principalmente as ocorridas no período de dezembro à março, constituem a principal adversidade climática à cultura da soja.

ODELL (1959) observou que o suprimento da umidade do solo durante o período de frutificação constitui em um fator crítico para a produção. Irrigações realizadas em diferentes estádios do período de florescimento podem resultar em diferentes produções. MATSON (1964) verificou que quando as irrigações foram efetuadas a partir do florescimento até cerca de quatro semanas antes da maturação, não houve grande queda de produção em comparação com às plantas que foram irrigadas durante todo o ciclo da cultura. MATZENAUER et all. (1998) concluíram que o maior consumo de água ocorre durante o período compreendido entre o início da floração e o início de enchimento de grãos.

CONFALONE et all. (1998) observaram que plantas que apresentam sintomas de estresse hídrico, apresentam redução da capacidade de captura da radiação solar, sendo que o grau de tal redução depende do sub-período de desenvolvimento. A maior redução foi observada durante o período vegetativo, onde o estresse hídrico reduz o índice de área foliar (IAF), a taxa de expansão das folhas e a duração da área foliar (DAF).

Como consequência da deficiência hídrica, a planta pode apresentar sintomas que se tornam reversíveis ou não, dependendo da intensidade do estresse exercido. Um sintoma comumente observado é a diminuição na produtividade, que poderá ser significativa ou não, dependendo do estágio de desenvolvimento em que ocorre, sendo mais sensível no florescimento ou na formação dos grãos. Outro aspecto diretamente afetado é a elongação celular, que poderá causar diminuição do porte vegetativo da planta.

É importante salientar que não somente a deficiência hídrica, mas também o excesso de água pode causar prejuízos às culturas.

Uma das informações mais úteis no estudo das relações solo-água-planta-atmosfera é o conhecimento das necessidades hídricas das culturas e sua sensibilidade ao déficit hídrico ao longo do ciclo. O consumo de água de uma cultura, sem restrições hídricas no solo é função da demanda evaporativa da atmosfera e pela fase em que a cultura se encontra. Em algumas culturas pode haver grandes variações nas taxas de evapotranspiração, dependendo da fase fenológica em que se encontra. A determinação da demanda hídrica nas diferentes fases da cultura é fundamental para tomada de decisões no uso eficiente da água, visando o máximo rendimento de safras agrícolas (MORAES, 1998).

Segundo DOORENBOS & KASSAM (2000), a resposta do suprimento de água sobre o rendimento da cultura é quantificada através do fator de resposta da cultura ( $ky$ ), no qual, relaciona o rendimento relativo com o déficit de evapotranspiração relativa em cada fase do ciclo da cultura.

“A magnitude do déficit hídrico refere-se, no primeiro caso, ao déficit em relação às necessidades hídricas da cultura durante o seu período de crescimento e, no segundo, ao déficit relativo às necessidades hídricas da cultura em determinado período e crescimento”. (DOORENBOS & KASSAM, 2000)

Para que se possam minimizar os danos ocasionados pela deficiência hídrica é importante conhecer os seus efeitos nas culturas. Os efeitos do déficit hídrico sobre a produtividade de uma cultura vão depender da sua intensidade, duração, época de ocorrência e da interação com outros fatores determinantes da expressão da produtividade final (CUNHA & BERGAMASCHI, 1992).

Em condições de boa disponibilidade hídrica e alta demanda evaporativa da atmosfera, a taxa de respiração é elevada. No momento em que a planta não consegue absorver água suficiente para repor as perdas por transpiração, ou seja, quando ocorre um desequilíbrio entre a transpiração e a absorção, o potencial da água na planta começa a ficar mais negativo, iniciando o déficit hídrico, podendo ou não conduzir a um estresse hídrico, dependendo da sua intensidade (MORAES, 1998).

O déficit hídrico afeta praticamente todos os aspectos relacionados ao desenvolvimento das plantas, reduzindo a área foliar, diminuindo a fotossíntese além de ter reflexo em outros processos e de alterar o ambiente físico das culturas, por modificar o balanço de energia do sistema (BERGAMASCHI, 1992).

Durante o período de emergência e floração, a ocorrência de períodos de déficit hídrico tem como consequência a redução na taxa de crescimento da planta, na atividade fotossintética, na fixação de nitrogênio e no metabolismo da planta (CÂMARA, 1998).

ARRUDA et all. (1976) verificou que o período de 75-90 dias após a germinação foi o que apresentou maior eficiência na conversão do fator hídrico em produção de grãos.

De acordo com BERLATO (1981), a soja apresenta dois períodos críticos bem definidos em relação à deficiência de água. A primeira é durante a germinação e a emergência, quando a umidade do solo é de fundamental importância para o estabelecimento da cultura e portanto, para uma boa uniformidade na população de plantas por área; a segunda fase se inicia com a formação das vagens e termina na maturidade fisiológica da semente.

SHAW & LAING (1965) estudaram o efeito de déficits hídricos ocorridos durante vários estádios da cultura da soja, sendo o que provocou maiores reduções na produção de grão, foi o do enchimento de vagens, resultando em um menor número de grãos por vagem. O déficit hídrico durante o florescimento provocou também quedas nas flores, reduzindo o número de vagens.

Informações semelhantes foram relatadas por DOORENBOS & KASSAM (1979). O déficit ou excesso de água, durante o estágio vegetativo, retarda o crescimento. Os estádios de desenvolvimento mais sensíveis ao déficit hídrico são germinação-emergência e floração-enchimento de grãos (desenvolvimento das vagens), quando o déficit hídrico pode ocasionar forte queda de flores e vagens.

Segundo alguns autores, a aparente resistência da cultura da soja a períodos curtos de estiagens durante a floração deve-se ao fato de ser um período relativamente longo e a queda de flores e vagens que ocorrerem em seu início pode ser compensada posteriormente com uma maior retenção de vagens das flores que surgirem mais tarde (DOORENBOS & KASSAM, 2000).

Tem sido observado que a variação anual de produtividade de soja é uma função mais hídrica do que térmica (CAMARGO et al., 1986). Diversos trabalhos têm sido feitos para avaliar o efeito do déficit hídrico no desenvolvimento e crescimento da soja, por ser um dos principais fatores limitantes da produtividade (LAZINSKI, 1993).

#### **2.4.3. Modelos agrometeorológicos de estimativa de produtividade**

Os elementos meteorológicos exercem influência em inúmeros processos fisiológicos que ocorrem nos vegetais superiores, podendo interferir em todas as etapas do ciclo vegetativo. A principal proposta dos modelos meteorológicos é a quantificação da influência dessa variabilidade climática na produção do vegetal.

Modelos matemáticos podem ter ótimos mecanismos de previsão ou de estimativa de produtividade. Porém, um bom modelo deve ser suficientemente simples para permitir sua manipulação e entendimento e suficientemente complexo para permitir extrapolações e conclusões (PEREIRA, 1987).

A perda de água no solo é função conjunta da disponibilidade de energia na atmosfera, que causa a evaporação do solo e transpiração das plantas, e o suprimento de água disponível no solo (DALE & SHAW, 1965). Esta relação pode ser expressa com um índice “R”, ou seja, a razão entre a “ETR” (evapotranspiração real) e a “ETP” (evapotranspiração potencial). A “ETR” é relacionada com a disponibilidade hídrica no solo, e a “ETP” representa a demanda hídrica atmosférica. Assim, o índice “R” é uma medida do suprimento hídrico para a planta em relação à necessidade (YAO, 1969). Diferenças significativas podem ser encontradas no valor de “R”, dependendo do método utilizado no cálculo de “ETR” e “ETP” (YAO, 1973).

Grande parte dos trabalhos apresentam modelos que utilizam, como variável independente, alguma expressão da disponibilidade hídrica, relação entre a precipitação pluvial, transpiração, evapotranspiração real, deficiência hídrica, relação entre a precipitação e a evapotranspiração de referência, ou ainda entre a evapotranspiração real e a potencial (MORAES, 1998).

PEDRO JUNIOR (1983), utilizando o modelo proposto por DOORENBOS & KASSAM (1979), comparou dois cultivares de soja (Davis e Paraná) no Estado de São

Paulo, e observou que os valores estimados apresentaram um erro médio de aproximadamente 25% para Campinas, 9% para Ribeirão Preto e 8% para Pindamonhangaba quando se considerou os dois cultivares juntos.

MORAES (1998), testando 7 modelos agrometeorológicos para a estimativa de safra da soja, em uma área experimental na cidade de Ribeirão Preto, nos anos de 1983/84, 1984/85, 1989/90 e 1990/91; com 7 cultivares de soja, concluiu que os modelos parametrizados apresentam desempenho superior aos modelos não parametrizados e que o conhecimento da produtividade potencial da cultura é fundamental para a utilização de modelos agrometeorológicos.

RAO et al. (1988) analisaram uma série de modelos que utilizam alguma expressão do déficit hídrico, como o proposto por DOORENBOS & KASSAM (1979), relacionando estresse por deficiência hídrica e a produção, baseando-se em informações sobre dados experimentais de diversas culturas. Essa função de produção foi correlacionada empiricamente com fatores derivados de coeficientes ( $k_y$ ) que penalizam a produtividade por estresse hídrico durante os diferentes estádios fenológicos das culturas, da seguinte forma:

$$\frac{Y_r}{Y_p} = 1 - k_y \left( 1 - \frac{ETR}{ETP} \right)$$

onde  $Y_r$  é a produtividade estimada;  $Y_p$  a produtividade máxima ou potencial; ETR a evapotranspiração real; ETP a evapotranspiração potencial e  $k_y$  o coeficiente de penalização da produtividade por déficit hídrico.

Posteriormente, RAO et al. (1988) alteraram a formulação proposta por DOORENBOS & KASSAM (1979) para uma fórmula multiplicativa, considerando o produtório das relações ETR/ETP, reduzindo a produção à medida que as necessidades hídricas da cultura deixam de ser satisfeitas durante os estádios fenológicos considerados.

$$\frac{Y_r}{Y_p} = \prod_{i=1}^4 \left[ 1 - k_{y_i} \left( 1 - \frac{ETR}{ETP} \right)_i \right]$$

A modelagem agrometeorológica é uma poderosa ferramenta utilizada para a estimativa da produtividade agrícola. Ela vem sendo utilizada por vários pesquisadores, e

muitos deles usam o ISNA (Índice de Satisfação das Necessidades de Água), definidos como a relação existente entre evapotranspiração real (ETR) e a evapotranspiração máxima da cultura (ETM), nos estudos de variabilidade de culturas.

O problema em utilizar esse tipo de modelo é exatamente na quantificação da potencialidade máxima ou potencial. Podem ser utilizados nessa estimativa dois caminhos: o primeiro seria de utilizar modelos fisiológicos/mecanísticos, e a partir de coeficientes genéticos estimar a produtividade máxima. Nesse caso, a possibilidade de regionalizar a estimativa é complexa e delicada, uma vez que vários dos coeficientes utilizados são válidos em parcelas experimentais; o segundo caminho é utilizar modelos a partir de séries históricas, usando estatisticamente a máxima produtividade local observada e adotá-la como  $Y_p$ . Nesse caso, um cuidado especial deve ser tomado quanto ao uso da informação local, uma vez que esta é normalmente veiculada à métodos subjetivos e com elevado erro na estimativa da produtividade.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Área de estudo**

O presente trabalho teve como objetivo estimar a produtividade da soja brasileira, tomando como base os estados de Goiás, Mato Grosso, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, durante os anos agrícolas de 94/95, 95/96, 96/97, 97/98, 98/99 e 99/00. As épocas de semeadura adotadas foram as mesmas indicadas pelo Zoneamento Agrícola realizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2002) e compreende um intervalo de plantio que pode iniciar-se no dia 01 de outubro e terminar no dia 31 de dezembro em decorrência das características climáticas de cada região.

Na seleção dos municípios utilizados, procurou-se atender às condições para estudos posteriores em sensoriamento remoto de culturas, buscando municípios com áreas cultivadas de grandes dimensões (superiores à 2.000 ha), sendo compatíveis com sensores de satélite de alta resolução espacial, como o AVHRR/NOAA. Os dados da área colhida da cultura de soja, em escala municipal, foi obtida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE - Produção Agrícola Municipal - PAM (2003)).

Dentre os municípios selecionados pela dimensão da área cultivada, utilizou-se os municípios que possuíam estações meteorológicas a fim de alimentar o modelo que foi utilizado na estimativa da produtividade da soja.

#### **3.2. Dados ambientais**

Os dados pluviométricos diários, relativos aos períodos analisados, foram obtidos por estações meteorológicas localizadas nos municípios amostrados, e foram disponibilizados pela Embrapa / Cerrados, para os estados de GO, MT, SP e RS, já os dados pluviométricos do estado do Paraná foram fornecidos pelo Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar).

A média inter-anual dos dados de Evapotranspiração Potencial (ETP) a nível municipal, foram obtidos através do banco de dados existente no site da Rede Nacional de Agrometeorologia (RNA-2003), pertencente ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Os levantamentos dos principais tipos de solo localizados em cada município analisado, foram obtidos junto ao Banco de Dados de Recursos Naturais do Cerrado, do Mapa Pedológico do Estado de São Paulo e do Levantamento de Reconhecimento dos Solos efetuado pelo Iapar/Embrapa (LARACH, 1984).

A capacidade de água disponível (CAD) no solo utilizada, considerando um crescimento radicular efetivo de 40cm, foi a mesma estabelecida no Zoneamento Agrícola, onde é estipulada em função do teor de argila existente, os valores utilizados estão mencionados na tabela a seguir:

**Tabela 8 : Valores da capacidade de água disponível no solo em relação à textura.**

| Classes texturais de solos | CAD(mm) |
|----------------------------|---------|
| Solos com textura arenosa  | 30      |
| Solos com textura média    | 50      |
| Solos com textura argilosa | 70      |

Para o cálculo da disponibilidade hídrica para a cultura da soja, foi efetuado o balanço hídrico decendial através do polinômio de EAGLEMAN (1971), onde é considerada a evapotranspiração potencial (ETP), que corresponde a quantidade de água utilizada por uma extensa superfície vegetada com grama, em crescimento ativo, cobrindo totalmente o solo, sem restrições hídricas; o coeficiente de cultura de soja a nível decendial; o regime pluviométrico diário; a capacidade de água disponível no solo (CAD), que é dependente da textura (teor de argila); da estimativa da reserva de água disponível no solo; do ciclo da cultura que esta sendo trabalhada e da data da semeadura.

O polinômio de EAGLEMAN adaptado por FRANQUIN & FOREST (1977), utilizado por ASSAD (1987), é representado pela seguinte equação:

$$ETR = 0,732 - 0,05ETM + [4,97ETM - 0,66 ETM^2]Hr - [8,57ETM - 1,56 ETM^2]Hr^2 + [4,35ETM - 0,880 ETM^2]Hr^3$$

onde ETR é a evapotranspiração real, ETM representa a demanda climática da cobertura vegetal e o Hr que representa a quantidade de água disponível no solo.

A evapotranspiração potencial que foi utilizada para o cálculo do balanço hídrico, é referente à média histórica mensal das ETP do local estudado. Como o cálculo efetuado refere-se a períodos decendias e não a mensais, dividiu-se o valor existente em três partes, de tal forma que pudessem representar um valor médio do período.

O valores dos coeficientes de cultura (kc) utilizados foram os obtidos por ALFONSI et al. (1990) e estão representados na Tabela 9.

Todos os cálculos do balanço hídrico foram efetuados através de um programa computacional desenvolvido pelo CIRAD na França, o SARRA (Système d'Analyse Regionale des Risques Agroclimatiques) e adaptado no Brasil por AFFHOLDER et al. (1997), além de ter sido testado por FARIAS (2001).

O balanço hídrico decendial teve o seu início no primeiro dia do mês de setembro que, por preceder a um período de estiagem agrícola, pode corresponder a uma reserva útil nula de água no solo em todos os municípios analisados.

FARIAS et al (2001), definiram a metodologia do zoneamento de riscos climáticos para a soja de sequeiro no Brasil, que integra o Programa de Zoneamento Agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. O estudo foi realizado objetivando identificar regiões com menos risco climático para a cultura, levando-se em consideração três ciclos da cultivar (precoce, normal e tardio) e três tipos de solo (arenoso, médio e argiloso), no período de outubro a fevereiro.

Esse estudo, adotado oficialmente pelo Ministério da Agricultura, visa estabelecer épocas de semeadura de menor risco para a cultura, utilizando indicadores agrometeorológicos como a relação ETR/ETM, onde ETR corresponde a quantidade de água utilizada por uma extensa superfície vegetada com grama, em crescimento ativo, cobrindo totalmente o solo, podendo estar sob ação ou não de deficiência hídrica e a ETM

representa a demanda climática de uma cobertura vegetal. O risco adotado é de 20%, ou seja, devido as condições climáticas existe uma probabilidade de se perder uma safra em cinco, se forem seguidas as recomendações do modelo.

O modelo adotado por FARIAS et all. (2001), é de penalização. Assim o acompanhamento da variação dos índices do modelo, ao longo do tempo, podem indicar perdas potenciais da cultura, afetadas principalmente pela frequência e distribuição da precipitação pluviométrica em escala regional.

O zoneamento agroclimático para a cultura da soja determina de uma maneira geral que, as datas de semeadura devam se iniciar no primeiro decêndio do mês de outubro e finalizaram no último decêndio do mês de dezembro, sendo que esse período varia de acordo com a região do país. Para cada município, o zoneamento determina o decêndio mais favorável que o produtor deva instalar a cultura. Cabe ressaltar que os municípios do estado, incluídos no zoneamento, não apresentam necessariamente o mesmo nível de potencial de rendimento, em decorrência de diferenças associadas com outras variáveis de solo, clima e manejo (CUNHA et all., 2001)

**Tabela 9 : Valores de coeficientes de cultura (kc) em nível decendial para 3 comprimentos de ciclos (120, 130 e 150 dias) utilizados no balanço hídrico da cultura da soja.**

| <b>Dias após<br/>germinação</b> | <b>Ciclo em dias</b> |            |            |
|---------------------------------|----------------------|------------|------------|
|                                 | <b>120</b>           | <b>130</b> | <b>150</b> |
| 01 - 10                         | 0,3                  | 0,3        | 0,3        |
| 11 - 20                         | 0,4                  | 0,4        | 0,4        |
| 21 - 30                         | 0,5                  | 0,5        | 0,5        |
| 31 - 40                         | 0,7                  | 0,7        | 0,7        |
| 41 - 50                         | 0,9                  | 0,8        | 0,8        |
| 51 - 60                         | 1,0                  | 1,0        | 0,9        |
| 61 - 70                         | 1,2                  | 1,1        | 1,0        |
| 71 - 80                         | 1,1                  | 1,2        | 1,1        |
| 81 - 90                         | 1,0                  | 1,1        | 1,2        |
| 91 - 100                        | 0,8                  | 1,0        | 1,1        |
| 101 - 110                       | 0,7                  | 0,8        | 1,0        |
| 111 - 120                       | 0,5                  | 0,7        | 0,9        |
| 121 - 130                       |                      | 0,5        | 0,8        |
| 131 - 140                       |                      |            | 0,7        |
| 141 - 150                       |                      |            | 0,5        |

Fonte : DOORENBOS & KASSAN (1979) e ALFONSI et all. (1990)

### 3.3. Estimativa da produtividade

Foram efetuadas simulações para nove períodos de semeadura (1º a 10/out, 11 a 20/out, 21 a 31/out, 1º a 10/nov, 11 a 20/nov, 21 a 30/nov, 1º a 10/dez, 11 a 20/dez e 21 a 31/dez), três classes texturais de solo (arenoso, médio e argiloso) e dois ciclos de cultura (precoce – 120 dias e tardio – 150 dias) durante um período que pode variar de 3 a 6 anos (1994/95 à 1999/00) em decorrência da existência de parâmetros climáticos. Ao todo foram simulados cerca de 21.000 ciclos de cultivo nos diferentes estados.

O critério utilizado no trabalho segue as recomendações do zoneamento agroclimático, porém restringiu-se as datas estipuladas de tal forma que se adaptassem melhor às produtividades reais. A Tabela 10 esboça o critério utilizado para restringir as épocas de plantio do zoneamento, o metodologia foi aplicada tipo de solo e ciclo da cultura. Nos anexos do trabalho, encontram-se todas as produtividades estimadas pelo modelo meteorológico, sendo que as células marcadas na coluna do “Métodos de Análise” referem-se às utilizadas pelo zoneamento agroclimático, e as da coluna do “Ano” ao período utilizado no trabalho.

**Tabela 10: Comparação entre períodos utilizados no Zoneamento Agroclimático e os adotados no projeto de pesquisa.**

| <b>Zoneamento Agroclimático</b>                                              | <b>Projeto de pesquisa</b>                                           |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Nove decêndios aptos para o mesmo tipo de solo e ciclo da cultura.           | Eliminação dos dois primeiros e do último decêndio aptos ao cultivo. |
| Oito decêndios aptos para o mesmo tipo de solo e ciclo da cultura.           | Eliminação do primeiro e do último decêndio aptos ao cultivo.        |
| Sete decêndios aptos para o mesmo tipo de solo e ciclo da cultura.           | Eliminação do primeiro e do último decêndio aptos ao cultivo.        |
| Seis decêndios aptos para o mesmo tipo de solo e ciclo da cultura.           | Eliminação do primeiro decêndio apto ao cultivo.                     |
| Cinco ou menos decêndios aptos para o mesmo tipo de solo e ciclo da cultura. | Utilização de todos os decêndios recomendados pelo zoneamento.       |

A utilização do modelo de balanço hídrico decendial, considerando-se valores de  $k_c$  diferenciados para cada estágio fenológico e a CAD variável, visou melhoria do desempenho do modelo agrometeorológico de estimativa de produtividade para a cultura da soja. O  $Y_p$  utilizado foi calculado a partir das médias dos principais cultivares de soja utilizados no Brasil, onde se adotou um valor médio de 3500 Kg/ha.

O modelo agrometeorológico adotado foi o modelo multiplicativo de DOORENBOS & KASSAN (1979) para cada grupo de maturação da cultura da soja.

$$\frac{Y_r}{Y_p} = \prod_{i=1}^4 \left[ 1 - k_{y_i} \left( 1 - \frac{ETR}{ETM} \right)_i \right]$$

Os valores de  $k_y$  utilizados durante os quatro estádios da cultura da soja estão apresentados na Tabela 11.

**Tabela 11: Valores dos coeficientes de produtividade ( $k_y$ ) utilizados no modelo agrometeorológico e sua relação com ciclo da cultura em cultivares de soja precoce e tardio.**

| Estádio fenológico         | Número de dias |              | Coef. de produt.<br>( $k_y$ ) |
|----------------------------|----------------|--------------|-------------------------------|
|                            | Ciclo precoce  | Ciclo tardio |                               |
| Desenvolvimento vegetativo | 50             | 60           | 0,2                           |
| Florescimento              | 20             | 20           | 0,8                           |
| Enchimento de grãos        | 40             | 60           | 1,0                           |
| Maturação                  | 10             | 10           | 0,2                           |

Fonte: DOORENBOS & KASSAM (1979) e CAMARGO et al. (1986)

A metodologia utilizada baseou-se na comparação de informações de produtividade de soja, em nível municipal, com os municípios que possuísem os dados meteorológicos necessários para se efetuar o balanço hídrico decendial (dados pluviométricos diários e valores médios de evapotranspiração potencial). O resultado gerou um espaço amostral de 66 municípios, sendo 9 no Estado de Goiás, 9 no Estado do Mato Grosso, 9 no Estado do Rio Grande do Sul, 16 no Estado de São Paulo e 23 no Estado do Paraná. As etapas do trabalho estão expressas na figura 2.

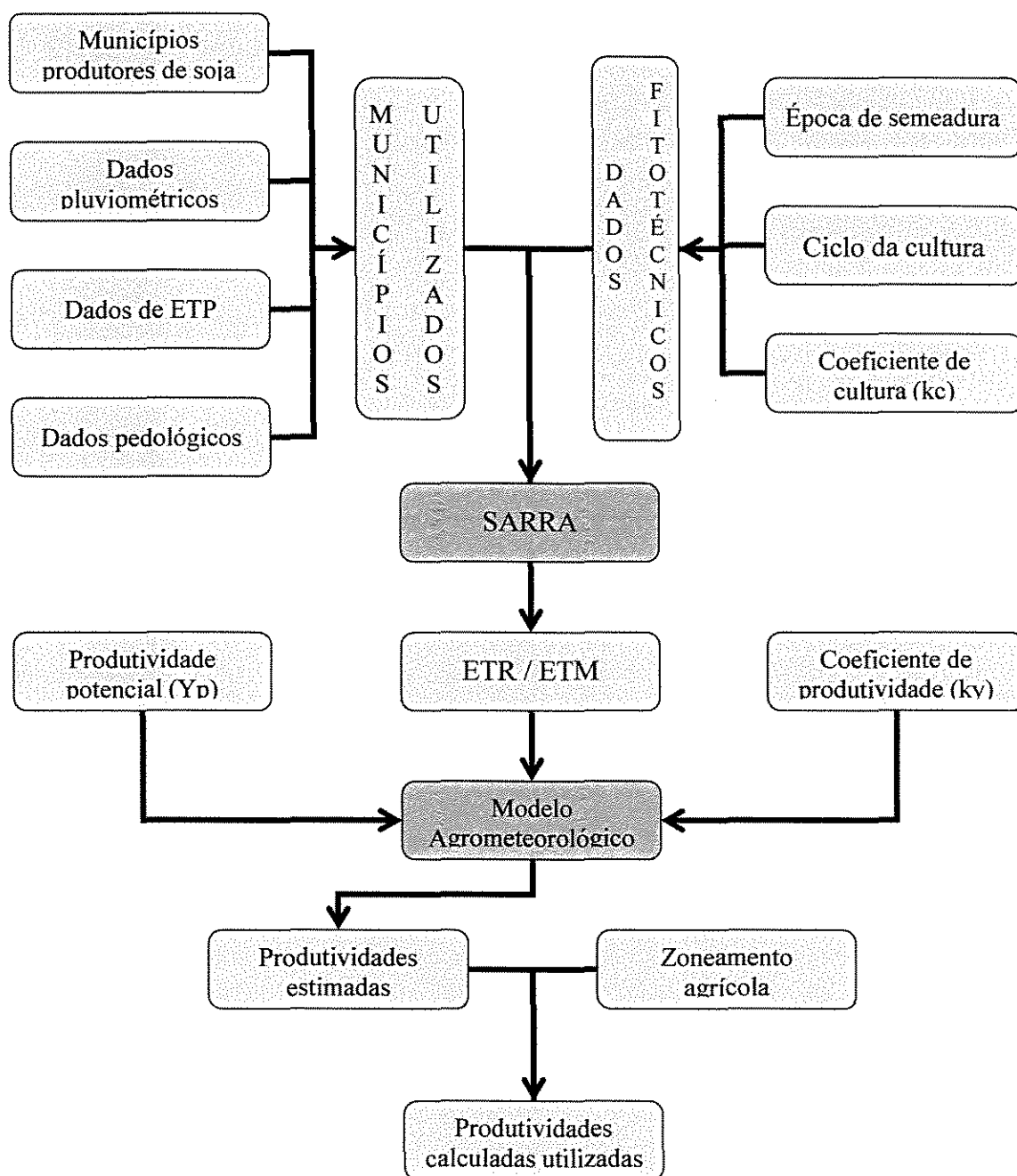
Para o cálculo da estimativa de produtividade em escala estadual, foram eliminados os anos em que o Erro Absoluto Médio (EAM) ultrapassasse o valor de 700 Kg/ha na escala municipal. Esta metodologia pode ser justificada pelo fato de que foi estipulada uma única produtividade potencial ( $Y_p$ ) para o Brasil inteiro com base nos principais cultivares de soja existentes no mercado. O modelo multiplicativo, por ser baseado na penalização da produtividade potencial da cultura é influenciado pelo valor adotado em  $Y_p$ , podendo gerar informações que se distanciariam da produtividade real.

Os dados de produção e produtividade da cultura da soja, em escala municipal, necessário para o cálculo do modelo adotado, foram obtidos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE - Produção Agrícola Municipal - PAM (2003))

#### **3.4. Avaliação do desempenho**

Para avaliação do desempenho do modelo, utilizaram-se análises de regressão, envolvendo coeficientes de determinação ( $R^2$ ) e o índice d (de concordância), proposto por Willmott et al. (1985). Quando se relacionam, pela regressão, valores estimados com valores medidos, podem-se obter informações da precisão e da exatidão, que, conjuntamente, indicam a consistência dos dados estimados com os medidos. A precisão, ou seja, o grau de dispersão dos valores em torno da média, dada pelo coeficiente de determinação, indica apenas o grau de dispersão dos dados obtidos, o erro aleatório, não considerando o sistemático. O índice d quantifica numericamente a exatidão, sendo um coeficiente de concordância (Willmott et al., 1985). Também mostra como o modelo simula os valores observados, refletindo, numa escala de 0 a 1, o grau do desvio da linha 1:1 em uma figura, o quanto a inclinação da linha de regressão difere de 1 e a linha de interceptação de zero.

**Figura 2: Fluxograma das etapas efetuadas para o cálculo da produtividade da cultura da soja através do modelo agrometeorológico.**



#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Conhecer a produtividade potencial de uma cultivar de soja é um processo trabalhoso, uma vez que não se tem conhecimento dos cultivares plantados em um município, nem da sua distribuição percentual, sendo que cada uma delas podem diferenciar quanto ao ciclo, fotoperíodo e hábito de crescimento.

Outro fator que causa problemas na análise dos dados é a determinação da época exata de cultivo. Em uma região é pouco provável que os produtores rurais façam a semeadura em uma mesma data. O momento exato em que se inicia o cultivo em uma propriedade é estabelecido por cada produtor individualmente. Outro fator importante é que em uma mesma propriedade, pode-se ter o plantio subdividido em diversas etapas com a finalidade de se obter um escalonamento da colheita.

As variações das condições meteorológicas em um determinado momento podem ser significativas em locais relativamente próximos. As culturas agrícolas são muito susceptíveis a essas condições e assim as variações dos elementos meteorológicos se torna um elemento determinante na variação da produtividade agrícola em uma região.

Existem os fatores inerentes ao local, como o relevo, o tipo de solo, a posição geográfica, a altitude e recursos hídricos, que influenciam significativamente na produção agrícola, mas deve-se considerar que esses também influenciam no clima da região.

Nos anexos A, B, C, D e E; a coluna dos métodos de análise possui siglas correspondentes aos diversos tratamentos utilizados, como: ciclo da cultura (precoce-Pr, tardio-Td), classes texturais de solo (arenoso-Ar, média-Me, argiloso-Ag) e as épocas de plantio em escala decendial (1 a 9), cujas as células preenchidas correspondem à época de plantio recomendada pelo Zoneamento Agrícola; na coluna dos anos, os dados preenchidos,

correspondem às épocas que foram utilizadas para se calcular a produtividade do ano referido.

#### 4.1. Estado de Goiás

Em Goiás, em praticamente todos os casos analisados, o modelo testado tende a superestimar a produtividade medida. Comparando-se os resultados do modelo, após a retirada das médias, com a produtividade fornecida pelo IBGE nos anos de 1995 a 1999, notou-se que a variação máxima foi de 86,41 % em Campo Alegre de Goiás (94/95) e a mínima de 0,73 % em Montividiu (97/98), sendo que desvio padrão é de 601,04 Kg/ha e um coeficiente de variação de 24,78 %.

Na Tabela 12 são apresentados os erros absolutos médios entre as duas produtividades e os coeficientes de determinação ( $R^2$ ) para cada município separadamente.

**Tabela 12: Resultados estatísticos de análise de desempenho do modelo para os municípios de Goiás.**

| Municípios            | EAM (kg/ha) |        |        |        |         | $R^2$  |
|-----------------------|-------------|--------|--------|--------|---------|--------|
|                       | 94/95       | 95/96  | 96/97  | 97/98  | 98/99   |        |
| Aporé                 | 843,73      | 279,95 | 681,25 | 591,01 | 718,23  | 0,4997 |
| Bom Jesus de Goiás    | 524,73      | 520,64 | 901,42 | 557,18 | 1207,84 | 0,0117 |
| Caiapônia             | 578,18      | 148,17 | 333,16 |        |         | 0,0006 |
| Campo Alegre de Goiás | 1296,20     | 496,75 | 298,45 | 212,34 | 250,75  | 0,4111 |
| Goiatuba              | 926,46      | 814,58 | 630,25 | 449,48 | 252,68  | 0,1300 |
| Montividiu            | 475,61      | 192,40 | 533,13 | 40,69  | 20,47   | 0,1774 |
| Morrinhos             | 869,45      | 446,28 | 487,98 | 442,76 | 474,31  | 0,0125 |
| Niquelândia           | 1016,38     | 39,39  | 579,42 |        |         | 0,6785 |
| Quirinópolis          | 217,28      | 637,38 | 327,17 | 128,04 | 561,12  | 0,2033 |

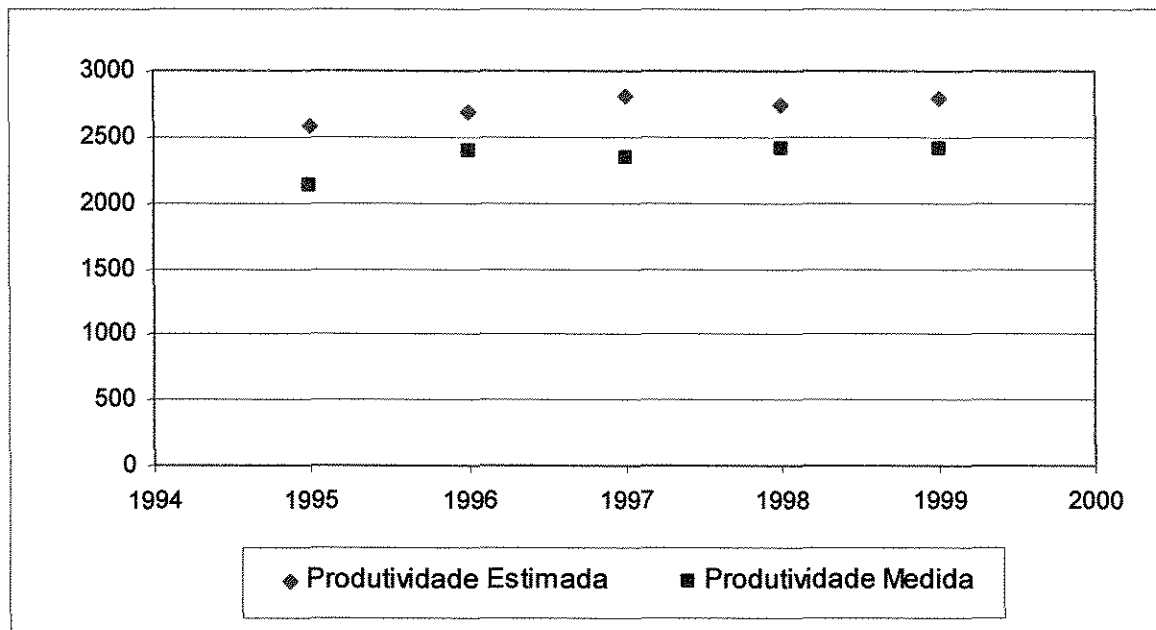
Observa-se que com exceção do modelo utilizado nos municípios de Niquelândia e Aporé, todos os demais valores de  $R^2$  apresentam-se baixos.

No município de Niquelândia, embora o  $R^2$  tenha apresentado valores altos, a curva de produtividade estimada apresentou-se inversamente proporcional à real.

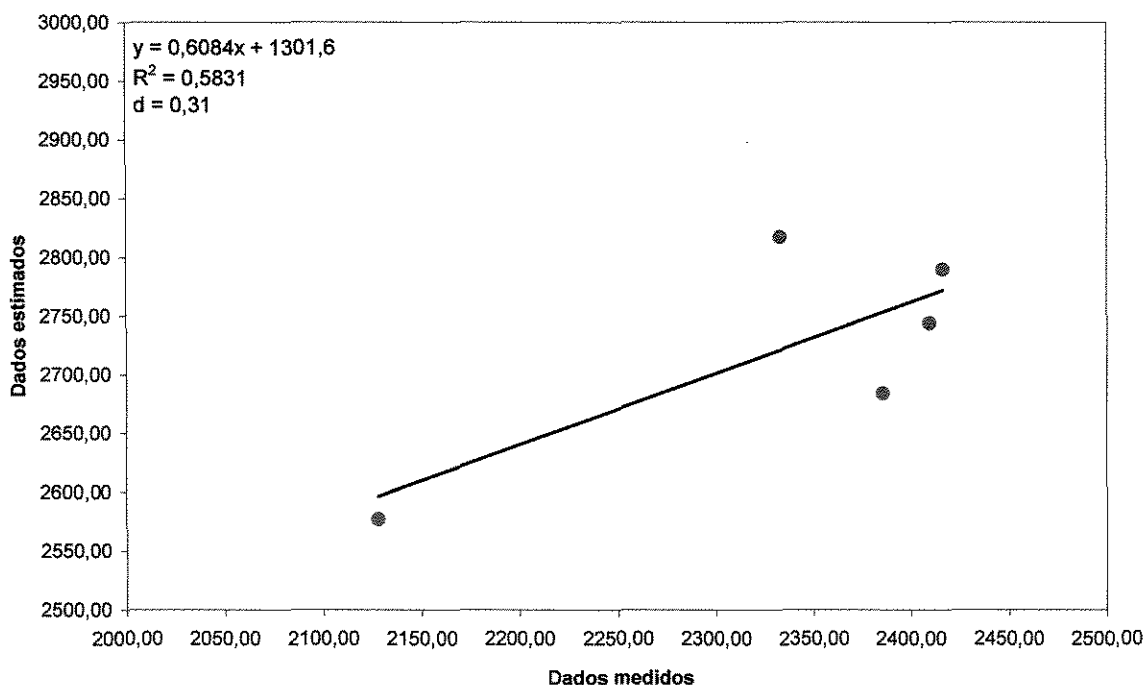
Nos demais municípios, não se foi possível justificar, somente pelo modelo agrometeorológico, as baixas produtividades observadas uma vez que em quase a totalidade

das estimativas de produtividade para os três tipos de solo, os valores calculados pelo modelo superestimavam a produtividade medida pelo IBGE.

**Figura 3: Produtividades (Kg/ha) medidas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado de Goiás.**



**Figura 4: Produtividades (Kg/ha) relativas medidas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado de Goiás.**



Pelas figuras 3 e 4 pode-se observar que o modelo apresentou tendências a superestimar os dados medidos no Estado de Goiás. Embora em nível municipal a produtividade estimada pelo modelo tenha apresentado baixa correlação com os dados medidos pelo IBGE, quando foi extrapolada a produtividade no Estado, os valores passaram a apresentar boa correlação.

#### 4.2. Estado de Mato Grosso

No Estado do Mato Grosso, em praticamente todos os casos analisados, o modelo testado tende a subestimar a produtividade medida. Comparando-se os resultados do modelo, após a comparação das médias, com a produtividade fornecida pelo IBGE nos anos de 1995 a 2000, , notou-se que a variação máxima foi de 72,93 % em Alto Taquari (94/95) e a mínima de 0,22 % em Guiratinga (97/98), sendo que desvio padrão é de 369,46 Kg/ha e um coeficiente de variação de 16,50 %.

Na Tabela 13 são apresentados os erros absolutos médios entre as duas produtividades e o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) para cada municípios separadamente.

**Tabela 13: Resultados estatísticos de análise de desempenho do modelo para os municípios do Estado de Mato Grosso.**

| Municípios            | EAM (kg/ha) |        |         |        |        |         | $R^2$  |
|-----------------------|-------------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|
|                       | 94/95       | 95/96  | 96/97   | 97/98  | 98/99  | 99/00   |        |
| Alto Taquari          | 1224,55     | 241,19 | 232,30  | 48,57  | 49,55  |         | 0,0150 |
| Chapada dos Guimarães |             | 117,46 | 90,14   | 297,23 | 84,16  | 245,50  | 0,3378 |
| Guiratinga            | 151,58      | 199,62 | 287,51  | 5,67   | 324,13 | 802,46  | 0,3551 |
| Itiquira              | 361,90      | 274,55 | 193,50  | 105,29 | 48,03  | 56,64   | 0,6337 |
| Jaciara               | 431,32      | 265,47 | 43,47   | 196,85 | 140,60 | 223,55  | 0,0160 |
| Nortelândia           | 290,13      | 404,05 | 289,68  | 92,20  | 8,38   | 356,04  | 0,2429 |
| Pedra Preta           | 31,02       | 418,84 | 108,632 | 34,28  | 710,45 | 358,98  | 0,0468 |
| Rondonópolis          | 17,19       | 362,67 | 608,92  | 81,56  | 176,22 | 263,91  | 0,1659 |
| Tangará da Serra      | 368,30      | 38,07  | 357,05  | 190,88 | 156,96 | 1240,74 | 0,7207 |

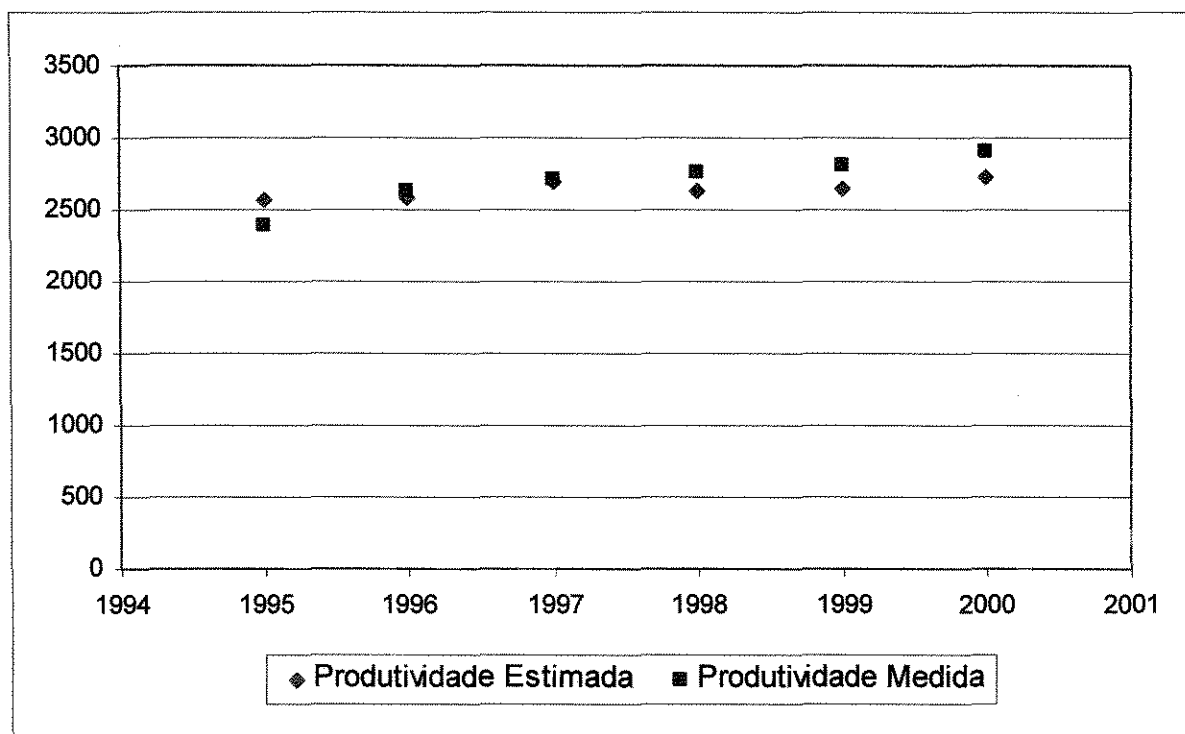
Observa-se que com exceção do modelo aplicado nos municípios de Itiquira e Tangará da Serra, todos os demais valores de  $R^2$  apresentam-se baixos.

Nos municípios de Alto Taquari, Guiratinga, Nortelândia, Pedra Preta e Tangará da Serra, a curva de relação entre a produtividade estimada apresentou-se inversamente proporcional à curva da produtividade medida pelo IBGE.

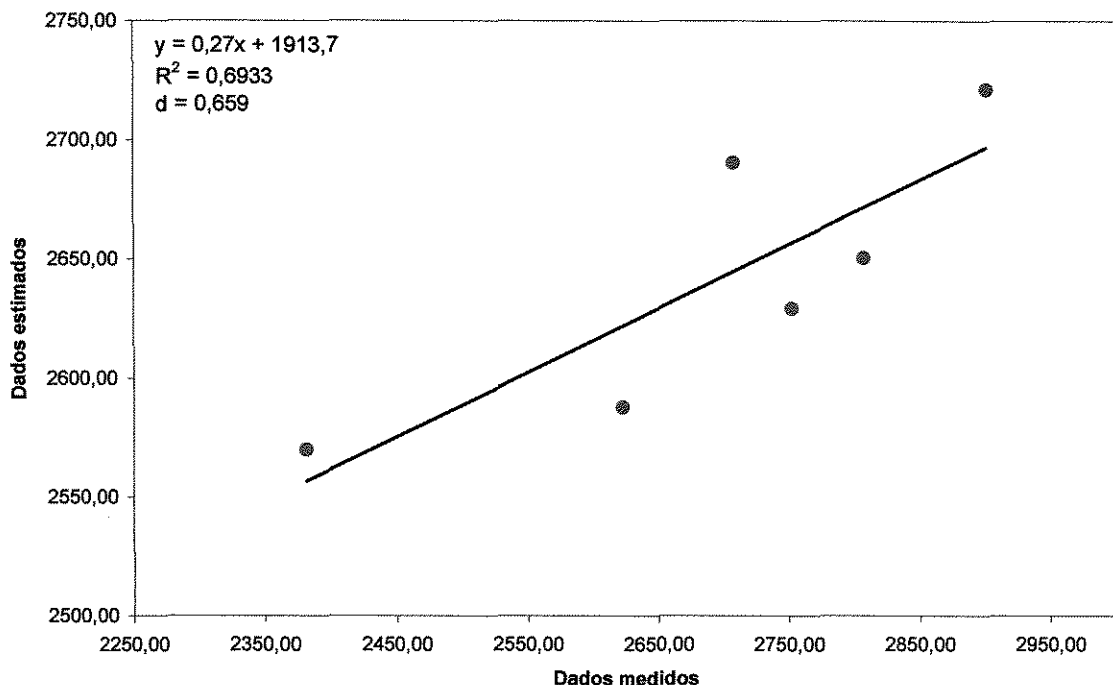
O melhor resultado apresentado foi o do município de Itiquira, onde a curva do modelo acompanhou a da produtividade real.

Para os demais municípios o modelo não pode justificar a diferença ocorrida entre as duas produtividades, visto que não foi observado veranicos ou outro período de plantio que viesse a se aproximar significativamente do dado de produtividade real.

**Figura 5: Produtividades (Kg/ha) medidas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado de Mato Grosso.**



**Figura 6: Produtividades (Kg/ha) relativas medidas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado de Mato Grosso.**



Pelas figuras 5 e 6 pode-se observar que o modelo apresentou tendências a subestimar os dados obtidos no Estado do Mato Grosso. Embora em nível municipal a produtividade estimada pelo modelo tenha apresentado baixa correlação com os dados obtidos pelo IBGE, quando foi calculada a produtividade no Estado, os valores passaram a apresentar boa correlação.

#### **4.3. Estado do Paraná**

No Estado do Paraná, em praticamente todos os casos analisados, o modelo testado tende a subestimar a produtividade medida. Comparando-se os resultados do modelo, após a retirada das médias, com a produtividade fornecida pelo IBGE nos anos de 1995 a 2000, notou-se que a variação máxima e a mínima ocorreram em Palotina com os valores de 38,42 % (98/99) e 0,04 % (97/98) respectivamente, sendo que desvio padrão para o Estado foi de 391,45 Kg/ha e um coeficiente de variação de 15,38 %.

Na Tabela 14 são apresentados os erros absolutos médios entre as duas produtividades e o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) para cada municípios separadamente.

**Tabela 14: Resultados estatísticos de análise de desempenho do modelo para os municípios do Paraná.**

| Municípios         | EAM (kg/ha) |         |         |         |          |         | R <sup>2</sup> |
|--------------------|-------------|---------|---------|---------|----------|---------|----------------|
|                    | 94/95       | 95/96   | 96/97   | 97/98   | 98/99    | 99/00   |                |
| Bandeirantes       | 514,610     | 212,624 | 5,214   | 72,899  | 303,944  | 118,679 | 0,3961         |
| Bela Vista         | 279,364     | 624,571 | 530,895 | 142,211 | 388,366  | 298,852 | 0,3886         |
| Campina da Lagoa   | 773,560     | 349,969 | 34,189  | 565,095 | 776,956  | 654,920 | 0,1139         |
| Cianorte           | 237,281     | 461,549 | 266,270 | 428,506 | 482,161  | 242,970 | 0,7275         |
| Clevelândia        | 300,127     | 194,332 | 182,473 | 43,785  | 391,645  | 498,123 | 0,5584         |
| Formosa do Oeste   |             | 279,159 | 494,000 | 595,926 | 583,550  | 151,588 | 0,5542         |
| Francisco Beltrão  | 574,629     | 413,470 | 278,531 | 234,177 | 221,932  | 360,556 | 0,1913         |
| Goioere            | 882,683     | 336,705 | 362,766 | 674,339 | 602,230  | 709,967 | 0,0968         |
| Guarapuava         | 107,244     | 55,617  | 62,605  | 28,566  | 128,990  | 119,650 | 0,6465         |
| Ibiporã            | 147,154     | 236,011 | 451,500 | 121,906 | 340,875  | 409,208 | 0,4071         |
| Janiópolis         | 866,009     | 228,316 | 435,431 | 434,302 | 514,290  | 629,332 | 0,1439         |
| Lapa               | 311,727     | 385,553 | 213,530 | 263,014 | 100,321  | 276,831 | 0,4507         |
| Laranjeiras do Sul | 147,992     | 31,672  | 184,431 | 136,124 | 143,804  | 128,722 | 0,2247         |
| Londrina           | 234,704     | 291,920 | 397,285 | 403,246 | 435,475  | 98,364  | 0,4954         |
| Mariópolis         | 346,603     | 256,093 | 3,869   | 229,389 | 161,218  | 43,020  | 0,7000         |
| Palmas             | 192,373     | 37,760  | 270,519 | 201,377 | 473,763  | 375,445 | 0,4890         |
| Palotina           | 104,667     | 323,272 | 39,170  | 0,859   | 1162,951 | 645,072 | 0,2521         |
| Pato Branco        | 466,838     | 266,770 | 237,700 | 299,836 | 7,417    | 87,962  | 0,2252         |
| Pitangueiras       | 195,853     | 261,907 | 156,201 | 248,737 | 169,288  | 105,755 | 0,0230         |
| Planalto           | 527,057     | 464,708 | 655,173 | 355,962 | 204,854  | 716,305 | 0,2417         |
| Roncador           | 453,007     | 67,868  | 147,374 | 531,520 | 554,327  | 402,573 | 0,3171         |
| Ubiratã            | 496,836     | 525,205 | 560,562 | 676,955 | 572,195  | 332,760 | 0,4655         |
| Vitorino           | 500,497     | 284,599 | 193,290 | 266,981 | 63,346   | 325,169 | 0,2600         |

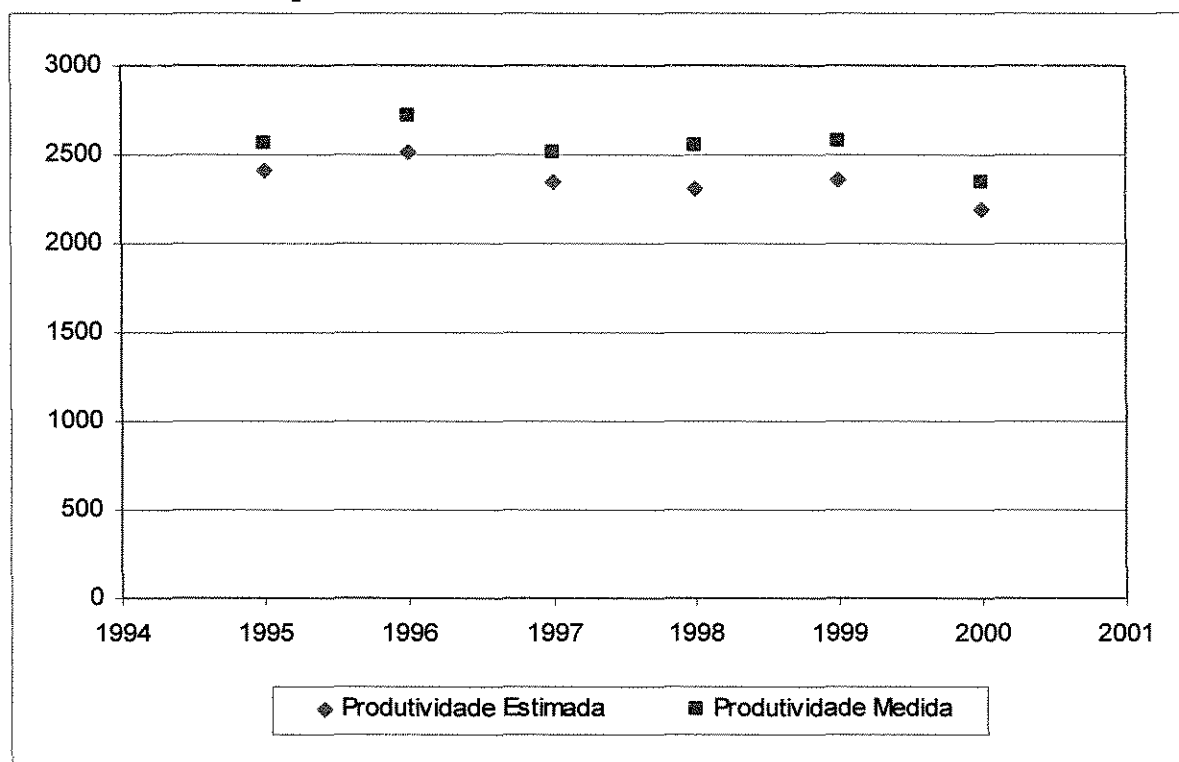
Nos municípios de Lapa, Palotina e Roncador , a curva de relação entre a produtividade estimada apresentou-se inversamente proporcional à curva da medida pelos dados reais.

Nos municípios de Cianorte e Mariópolis, apesar de apresentarem valores altos de R2, o modelo tendeu a subestimar os valores de produtividade.

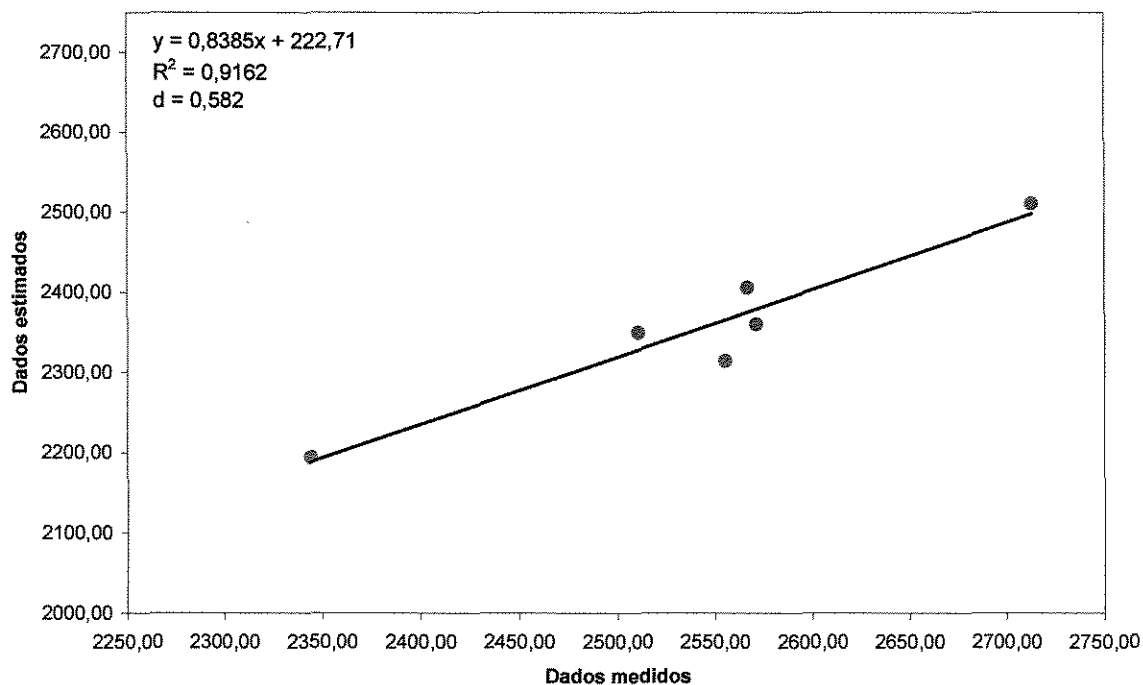
Os melhores desempenhos foram obtidos pelos municípios de Cianorte, Guarapuava e Mariópolis.

Nos demais municípios, o modelo utilizado não apresentou bons resultados, não se podendo justificar através dele as sub-estimativas ou as superestimativas ocorridas.

**Figura 7: Produtividades (Kg/ha) medidas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado de Paraná.**



**Figura 8: Produtividades (Kg/ha) relativas medidas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado de Paraná.**



Pelas figuras 7 e 8 pode-se observar que o modelo apresentou tendências a subestimar os dados medidos no Estado do Paraná. Embora a nível municipal a produtividade estimada pelo modelo tenha apresentado baixa correlação com os dados medidos pelo IBGE, quando foi extrapolada a produtividade no Estado, os valores passaram a apresentar uma alta correlação.

#### 4.4. Estado do Rio Grande do Sul

No Estado do Rio Grande do Sul, em praticamente todos os casos analisados, o modelo tem uma leve tendência a subestimar a produtividade medida. Comparando-se os resultados do modelo, após a retirada das médias, com a produtividade fornecida pelo IBGE nos anos de 1995 a 2000, notou-se que no município de Miraguaí apresentou-se as variações máxima e mínima em a produtividade estimada e a medida, 102,16 % (95/96) e 0,47 % (94/95) respectivamente, sendo que desvio padrão do Estado foi de 369,41 Kg/ha e o coeficiente de variação de 20,07 %.

Na Tabela 15 são apresentados os erros absolutos médios entre as duas produtividades e o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) para cada municípios separadamente.

**Tabela 15: Resultados estatísticos de análise de desempenho do modelo para os municípios do Rio Grande do Sul.**

| Municípios          | EAM (kg/ha) |         |         |         |         |         | $R^2$  |
|---------------------|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
|                     | 94/95       | 95/96   | 96/97   | 97/98   | 98/99   | 99/00   |        |
| Carazinho           | 141,137     | 317,012 | 142,664 | 148,701 | 68,218  | 366,304 | 0,8155 |
| Erebango            | 263,968     | 406,628 | 424,578 | 171,981 | 29,681  | 188,712 | 0,6414 |
| Esmeralda           | 235,257     | 142,795 | 398,127 | 11,791  |         |         | 0,9228 |
| Liberato Salzano    | 265,089     | 886,356 | 331,217 | 51,807  | 221,819 | 228,285 | 0,5185 |
| Miraguaí            | 6,587       | 919,406 | 557,031 | 787,776 | 391,269 | 192,283 | 0,0002 |
| São Lourenço do Sul | 537,982     | 624,125 | 237,309 | 610,406 | 26,271  | 9,071   | 0,3578 |
| Sananduva           | 69,939      | 143,954 | 121,870 | 99,624  | 396,739 | 417,271 | 0,3688 |
| Tapejara            | 317,602     | 72,443  | 302,971 | 144,733 | 91,562  | 609,220 | 0,3114 |
| Tucunduva           | 263,134     | 132,602 | 309,992 | 853,761 | 204,359 | 16,734  | 0,0002 |

Observa-se que, com exceção do modelo aplicado nos municípios de Carazinho, Erebang e Esmeralda, todos os demais valores de  $R^2$  apresentam-se baixos.

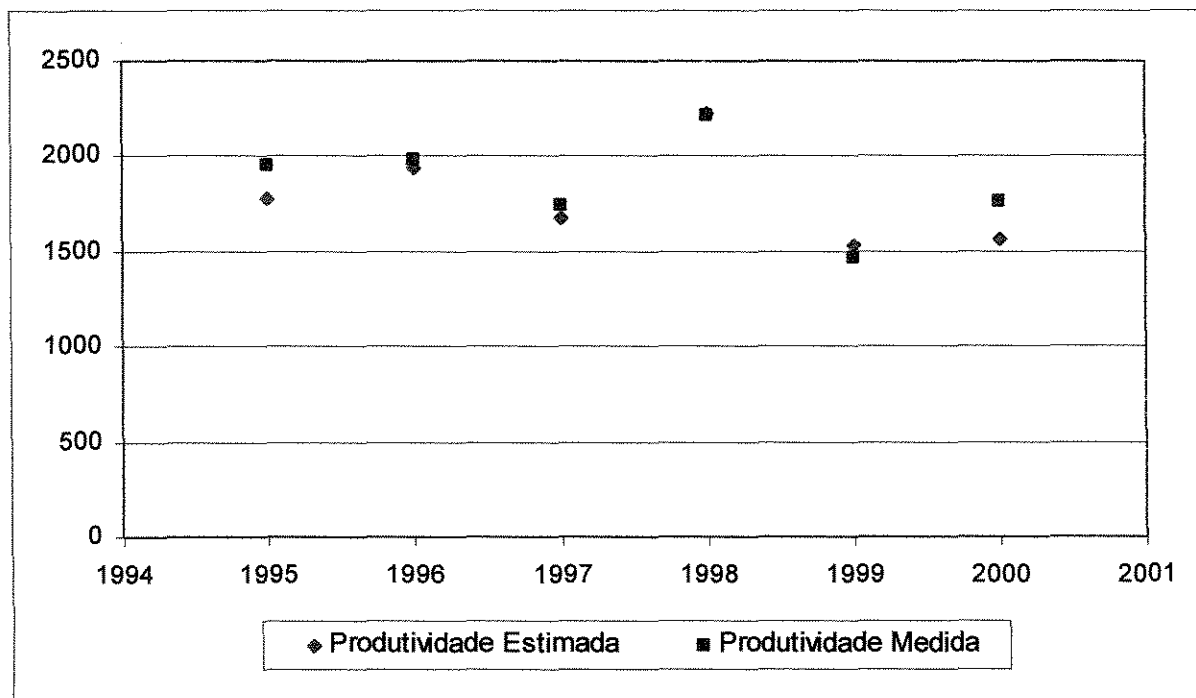
No município de Miraguaí, São Lourenço do Sul e Tucunduva, a curva de relação entre a produtividade estimada apresentou-se inversamente proporcional à curva da medida pelos dados reais.

Apresentou-se boa relação entre a produtividade real e a estimada para os municípios de Carazinho e Esmeralda.

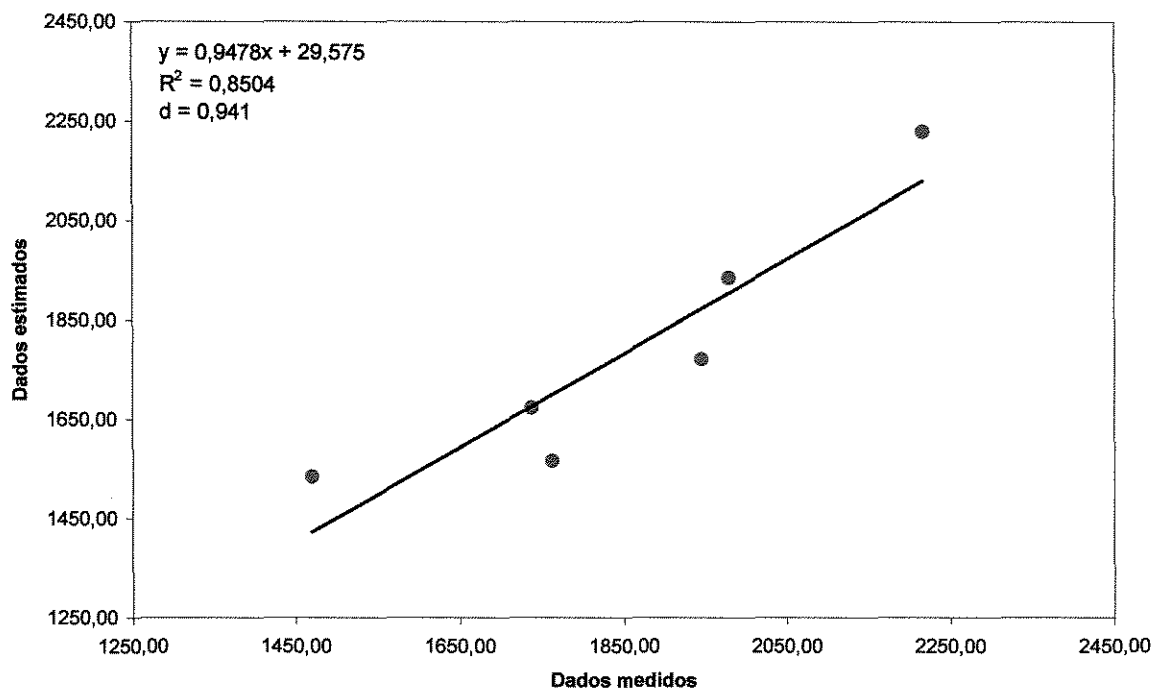
O modelo não conseguiu explicar as produtividades extremamente baixas medidas nos municípios de Liberato Salzano (96) e Miraguaí (96 à 98), uma vez que em nenhum momento, ocorreu deficiência hídrica durante o ciclo da cultura.

Nos municípios de Miraguaí (99), Sananduva (00) e Tapejara (00), o modelo acusava uma deficiência hídrica que causaria queda de produtividade nos referidos anos pelos tratamentos efetuados, mas que não vieram a se confirmar.

**Figura 9: Produtividades (Kg/ha) medidas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado do Rio Grande do Sul.**



**Figura 10: Produtividades (Kg/ha) relativas medidas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado do Rio Grande do Sul.**



Pelas figuras 9 e 10 pode-se observar que o modelo apresentou um leve tendências a subestimar os dados obtidos no Estado do Rio Grande do Sul. Embora a nível municipal a produtividade estimada pelo modelo tenha apresentado baixa correlação com os dados medidos pelo IBGE, quando foi extrapolada a produtividade no Estado, os valores passaram a apresentar uma alta correlação.

#### **4.5. Estado de São Paulo**

No Estado de São Paulo, comparando-se as produtividade estimadas com as medidas no período de 1995 à 2000 o modelo apresentou uma leve tendência a superestimação. Comparando-se os resultados do modelo, após a retirada das médias, com a produtividade fornecida pelo IBGE nos anos de 1995 a 2000, notou-se que a variação máxima foi de 52,76 % em Pirassununga (94/95) e a mínima de 0,21 % em Jaboticabal (97/98), sendo que desvio padrão foi de 367,97 Kg/ha e um coeficiente de variação de 34,08%.

Na Tabela 16 são apresentados os erros absolutos médios entre as duas produtividades e o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) para cada municípios separadamente.

**Tabela 16: Resultados estatísticos de análise de desempenho do modelo para os municípios do São Paulo.**

| Municípios           | EAM (kg/ha) |        |        |        |        |        | R <sup>2</sup> |
|----------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------------|
|                      | 94/95       | 95/96  | 96/97  | 97/98  | 98/99  | 99/00  |                |
| Barretos             | 269,07      | 519,33 | 379,75 | 420,97 | 660,76 |        | 0,1633         |
| Birigui              | 300,48      | 468,49 | 370,50 | 267,49 | 272,85 | 665,94 | 0,5457         |
| Buritizal            | 518,70      | 582,80 | 208,55 | 849,23 | 533,11 |        | 0,2809         |
| Casa Branca          | 675,09      | 11,55  | 86,87  | 59,63  | 778,17 | 358,50 | 0,2344         |
| Guará                | 278,50      | 171,73 | 391,65 | 365,75 | 276,84 | 89,38  | 0,0085         |
| Iepê                 | 172,37      | 426,35 | 248,83 | 237,25 | 665,85 | 342,27 | 0,5062         |
| Itapeva              | 30,34       | 241,01 | 84,86  | 333,85 | 279,71 |        | 0,4814         |
| Jaboticabal          | 167,63      | 336,52 | 56,77  | 4,79   | 116,02 | 6,84   | 0,0490         |
| Morro Agudo          | 436,24      | 294,93 | 528,83 | 353,52 | 182,68 | 93,50  | 0,3455         |
| Nuporanga            | 404,95      | 352,01 | 172,72 | 199,65 | 104,61 | 12,86  | 0,3184         |
| Palmital             | 115,33      | 375,38 | 70,49  | 640,43 | 813,58 | 163,19 | 0,2150         |
| Pirassununga         | 915,45      | 189,18 | 109,29 | 496,29 | 43,39  | 21,37  | 0,0001         |
| Sales de Oliveira    | 263,35      | 204,20 | 214,11 | 392,85 | 311,66 | 185,81 | 0,7845         |
| St Cruz do Rio Pardo | 275,14      | 180,67 | 84,06  | 625,18 | 553,86 | 10,35  | 0,6553         |
| São Joaq. da Barra   | 326,33      | 436,58 | 167,33 | 332,05 | 253,31 | 111,26 | 0,1593         |
| São J. da Bela Vista | 62,34       | 570,75 | 393,04 | 264,54 | 80,54  | 30,03  | 0,0013         |

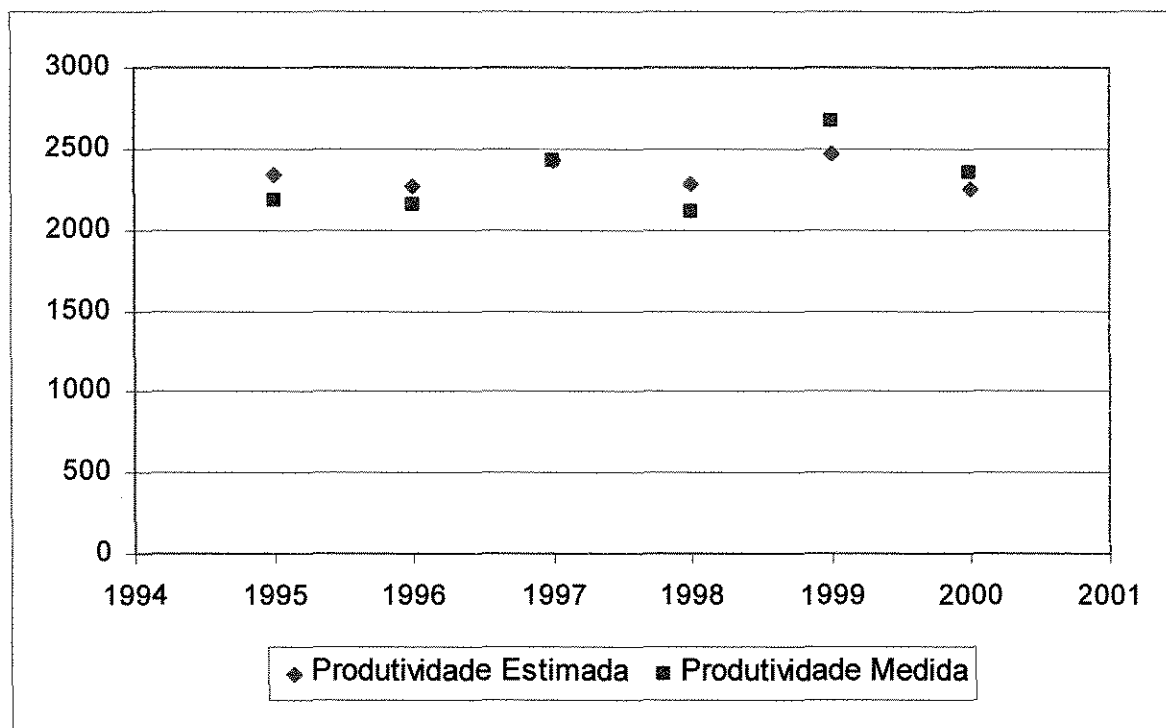
Observa-se que, com exceção do modelo aplicado nos municípios de Birigui, Sales de Oliveira e Santa Cruz do Rio Pardo, todos os demais valores de R<sup>2</sup> apresentam-se baixos.

Nos municípios de Jaboticabal e São Joaquim da Barra a curva de relação entre a produtividade estimada apresentou-se inversamente proporcional à curva da obtida pelos dados do IBGE.

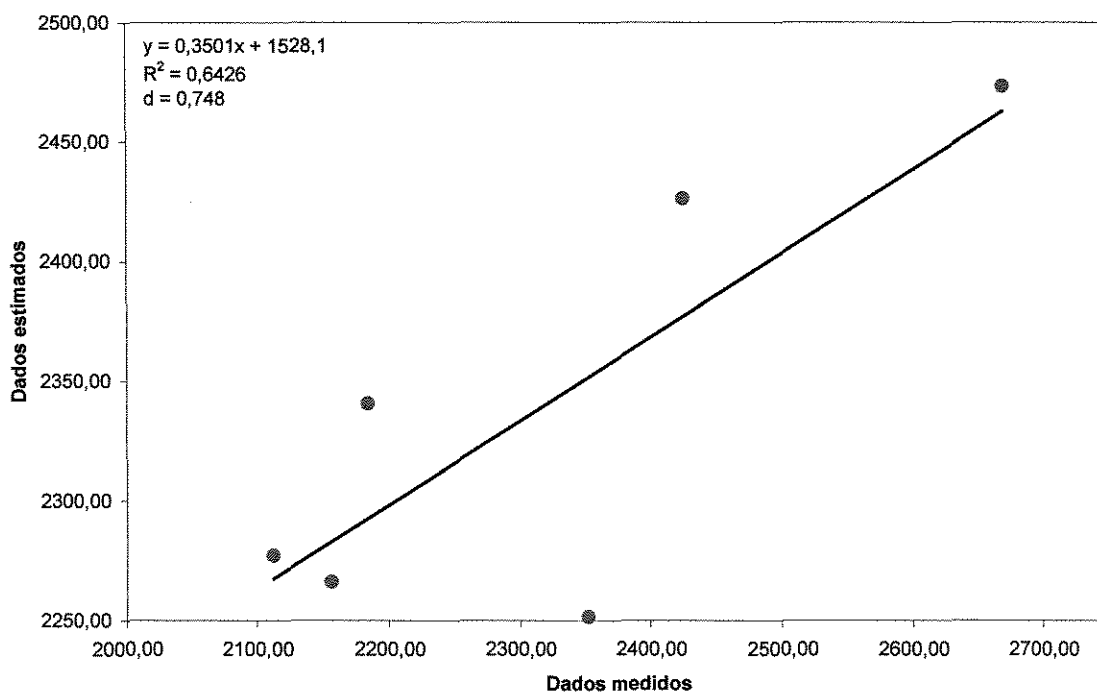
Apresentou-se boa relação entre a produtividade real e a estimada para os municípios de Sales de Oliveira e Santa Cruz do Rio Pardo.

O modelo não conseguiu justificar quaisquer diferenças entre o estimado e o obtido através do método aplicado.

**Figura 11: Produtividades (Kg/ha) medidas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado de São Paulo.**



**Figura 12: Produtividades (Kg/ha) relativas medidas e estimadas pelo modelo agrometeorológico nos municípios amostrados no Estado de São Paulo.**



Pelas figuras 11 e 12 pode-se observar que o modelo apresentou um leve tendências a superestimar os dados medidos no Estado de São Paulo. Embora a nível municipal a produtividade estimada pelo modelo tenha apresentado baixa correlação com os dados obtidos pelo IBGE, quando foi extrapolada a produtividade no Estado, os valores passaram a apresentar uma boa correlação.

Como justificativa dos resultados obtidos para os baixos valores de  $R^2$  encontrados nas análises a nível municipal, destaca-se que o modelo agrometeorológico multiplicativo baseia-se em penalização da produtividade agrícola. A utilização de um  $Y_p$  nacional não traduz a realidade municipal, faz se necessário o conhecimento dos cultivares utilizados em cada município para que se tenha um melhor ajuste da curva de produtividade estimada pelo modelo. A que se considerar ainda que soja é uma planta que apresenta uma grande evolução genética, surgindo novos cultivares em um período relativamente curto de tempo, dificultando ainda mais a estimativa do valor de produtividade a ser utilizado em um local.

Outro fator que pode ter causado as diferença entre as produtividades, é com relação a época de plantio, sendo difícil saber o período exato em que a maioria dos produtores estão instalando a cultura no campo. O Zoneamento Agroclimático recomenda a melhor época em que a cultura deve ser instalada no campo. Mas a decisão da época exata cabe ao agricultor escolher.

A utilização de informações pedológicas em escala 1:1.000.000 não é adequada para se trabalhar a nível municipal, visto que não se é possível avaliar diferenças texturais do solo para uma determinada localidade com a finalidade de se estimar a CAD.

A ainda um outro fator a se considerar que foi a utilização da média histórica da evapotranspiração ao invés da ETP calculada para o período analisado. Sendo o modelo agrometeorológico utilizado baseado na relação  $ETR/ETM$ , variações anuais no valor da evapotranspiração potencial acarretará em alteração na produtividade estimada.

## 5. Conclusões

Diante do exposto, pode-se concluir que:

- a) Pela metodologia apresentada, o modelo agrometeorológico multiplicativo baseado em penalização da produtividade agrícola, não apresentou bons resultados na estimativa da produtividade da cultura da soja em escala municipal. Sugere-se o desenvolvimento de modelos matemáticos baseados em regressão múltipla, multi-local, para o aperfeiçoamento da estimativa da produtividade regional.
- b) O modelo agrometeorológico multiplicativo demonstrou ser eficiente na estimativa de produtividade da cultura da soja em escala Estadual, apresentando melhores resultados nos Estados do Paraná e Rio Grande do Sul. Com o advento da melhoria da base de dados meteorológica existente, utilizando informações mais detalhadas das condições climáticas durante o ciclo da cultura, espera-se que o modelo tenda a ser mais preciso na estimativa da produtividade da cultura da soja.
- c) Obtenção da época de plantio mais próxima à realidade, acarretará em um melhor desempenho do modelo agrometeorológico.

## 6. ANEXOS

### Anexo A – Dados de produtividade estimada e medida no Estado de Goiás

**Tabela A.1: Produtividades estimada por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Aporé/GO.**

| <b>Métodos de</b>   | <b>Ano</b>   |              |              |              |              |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Análise</b>      | <b>94/95</b> | <b>95/96</b> | <b>96/97</b> | <b>97/98</b> | <b>98/99</b> |
| PrAr1               | 2414.84      | 2270.51      | 2491.87      | 2468.32      | 2302.30      |
| PrAr2               | 2694.03      | 2532.92      | 2619.54      | 2375.34      | 2804.47      |
| PrAr3               | 2822.07      | 2624.41      | 2752.59      | 2206.56      | 2746.24      |
| PrAr4               | 2735.64      | 2619.13      | 2595.99      | 2028.11      | 2742.23      |
| PrAr5               | 2601.46      | 2455.55      | 2541.58      | 2032.84      | 2628.66      |
| PrAr6               | 2590.67      | 2345.12      | 2478.39      | 2077.93      | 2413.25      |
| PrAr7               | 2526.19      | 2499.28      | 2307.18      | 2139.86      | 2265.50      |
| PrAr8               | 2428.81      | 2440.47      | 2188.72      | 2469.78      | 2033.77      |
| PrAr9               | 2322.14      | 2353.19      | 1769.32      | 2504.19      | 1896.56      |
| PrMe1               | 2699.75      | 2671.62      | 2833.51      | 2722.50      | 2697.98      |
| PrMe2               | 2886.63      | 2874.64      | 2889.92      | 2617.99      | 2911.33      |
| PrMe3               | 2941.19      | 2867.43      | 2908.07      | 2555.84      | 2890.42      |
| PrMe4               | 2893.75      | 2859.82      | 2848.48      | 2492.62      | 2914.32      |
| PrMe5               | 2848.96      | 2837.01      | 2812.20      | 2447.36      | 2856.72      |
| PrMe6               | 2786.99      | 2773.88      | 2694.25      | 2432.49      | 2725.60      |
| PrMe7               | 2697.70      | 2787.18      | 2518.30      | 2536.76      | 2668.90      |
| PrMe8               | 2604.21      | 2740.62      | 2423.60      | 2689.70      | 2501.97      |
| PrMe9               | 2501.64      | 2666.06      | 2202.19      | 2694.17      | 2236.75      |
| PrAq1               | 2849.94      | 2848.71      | 2911.31      | 2822.23      | 2858.42      |
| PrAq2               | 2929.55      | 2937.00      | 2937.48      | 2780.54      | 2929.82      |
| PrAq3               | 2964.96      | 2911.47      | 2938.56      | 2761.89      | 2910.91      |
| PrAq4               | 2938.35      | 2922.33      | 2890.62      | 2770.67      | 2937.22      |
| PrAq5               | 2901.24      | 1945.24      | 2867.44      | 2732.84      | 2899.46      |
| PrAq6               | 2827.63      | 2852.05      | 2783.45      | 2708.74      | 2791.29      |
| PrAq7               | 2770.94      | 2839.63      | 2646.46      | 2735.67      | 2768.47      |
| PrAq8               | 2712.80      | 2803.08      | 2562.66      | 2795.04      | 2665.69      |
| PrAq9               | 2635.64      | 2764.97      | 2435.18      | 2785.15      | 2426.32      |
| TdAr1               | 2859.17      | 2700.66      | 2832.28      | 2487.87      | 3018.72      |
| TdAr2               | 2916.06      | 2830.06      | 2823.49      | 2318.35      | 2997.17      |
| TdAr3               | 2983.32      | 2825.06      | 2974.00      | 2244.91      | 2834.78      |
| TdAr4               | 2858.07      | 2594.65      | 2639.12      | 2309.20      | 2741.51      |
| TdAr5               | 2750.22      | 2478.17      | 2483.17      | 2421.30      | 2485.95      |
| TdAr6               | 2698.08      | 2662.06      | 2388.75      | 2286.74      | 2285.29      |
| TdAr7               | 2396.90      | 2659.79      | 2283.77      | 2592.69      | 2098.96      |
| TdAr8               | 2167.81      | 2243.93      | 1688.31      | 2743.89      | 1925.76      |
| TdAr9               | 1841.79      | 2236.13      | 1575.29      | 2318.14      | 1802.89      |
| TdMe1               | 3103.92      | 3193.67      | 3135.64      | 2792.85      | 3256.68      |
| TdMe2               | 3089.97      | 3136.47      | 3073.89      | 2700.45      | 3158.55      |
| TdMe3               | 3140.53      | 3093.94      | 3175.74      | 2725.49      | 3087.05      |
| TdMe4               | 3052.30      | 3032.95      | 2993.26      | 2732.45      | 3035.96      |
| TdMe5               | 3002.37      | 2968.89      | 2770.55      | 2767.56      | 2876.99      |
| TdMe6               | 2935.00      | 2988.72      | 2617.47      | 2730.39      | 2711.23      |
| TdMe7               | 2617.44      | 2998.93      | 2559.40      | 2831.47      | 2650.99      |
| TdMe8               | 2383.17      | 2587.10      | 2115.89      | 2943.96      | 2265.27      |
| TdMe9               | 2260.22      | 2435.34      | 1870.36      | 2736.25      | 2038.68      |
| TdAq1               | 3164.35      | 3270.10      | 3203.38      | 2972.67      | 3281.87      |
| TdAq2               | 3131.06      | 3200.33      | 3130.93      | 2954.20      | 3182.81      |
| TdAq3               | 3181.96      | 3164.51      | 3206.06      | 2996.08      | 3130.57      |
| TdAq4               | 3104.14      | 3112.63      | 3069.48      | 2997.03      | 3098.78      |
| TdAq5               | 3074.16      | 3068.34      | 2915.22      | 3016.09      | 3007.25      |
| TdAq6               | 3024.35      | 3060.62      | 2788.86      | 2958.48      | 2845.83      |
| TdAq7               | 2810.21      | 3062.06      | 2745.48      | 2977.96      | 2816.67      |
| TdAq8               | 2603.07      | 2749.72      | 2432.43      | 3001.53      | 2453.93      |
| TdAq9               | 2536.42      | 2560.94      | 2141.16      | 2895.98      | 2145.59      |
| <b>Produt. real</b> | <b>2087</b>  | <b>2508</b>  | <b>2200</b>  | <b>2200</b>  | <b>2199</b>  |

**Tabela A.2: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Bom Jesus de Goiás/GO.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       |
| PrAr1                 | 1975,77     | 2548,92     | 2727,02     | 2421,00     | 2106,85     |
| PrAr2                 | 2046,80     | 2592,53     | 2679,07     | 2447,37     | 2010,42     |
| PrAr3                 | 2389,00     | 2439,65     | 2717,47     | 2164,47     | 2047,08     |
| PrAr4                 | 2359,59     | 2270,17     | 2880,52     | 2157,91     | 2334,62     |
| PrAr5                 | 2014,68     | 2255,50     | 2783,90     | 2350,24     | 2110,62     |
| PrAr6                 | 1996,53     | 2142,95     | 2628,02     | 2253,91     | 1861,04     |
| PrAr7                 | 2429,37     | 2213,52     | 2392,44     | 1828,59     | 1953,80     |
| PrAr8                 | 2349,98     | 1884,79     | 2223,58     | 1841,35     | 1908,67     |
| PrAr9                 | 2101,80     | 1698,31     | 2084,92     | 2024,43     | 1741,87     |
| PrMe1                 | 2546,88     | 2841,87     | 2913,21     | 2762,16     | 2604,80     |
| PrMe2                 | 2609,98     | 2857,79     | 2921,79     | 2720,44     | 2537,47     |
| PrMe3                 | 2639,70     | 2813,93     | 2921,67     | 2721,15     | 2561,82     |
| PrMe4                 | 2508,18     | 2765,49     | 2953,40     | 2747,85     | 2596,68     |
| PrMe5                 | 2306,26     | 2670,92     | 2911,86     | 2746,44     | 2481,78     |
| PrMe6                 | 2342,48     | 2517,15     | 2796,11     | 2594,20     | 2255,42     |
| PrMe7                 | 2564,94     | 2454,86     | 2683,01     | 2329,71     | 2346,22     |
| PrMe8                 | 2511,98     | 2304,47     | 2583,25     | 2318,39     | 2360,55     |
| PrMe9                 | 2422,33     | 2047,18     | 2387,73     | 2312,35     | 2187,87     |
| PrAq1                 | 2778,46     | 2879,33     | 2954,15     | 2858,57     | 2819,88     |
| PrAq2                 | 2823,47     | 2906,30     | 2967,25     | 2836,05     | 2812,27     |
| PrAq3                 | 2794,73     | 2886,51     | 2954,76     | 2893,12     | 2784,25     |
| PrAq4                 | 2657,07     | 2888,93     | 2965,31     | 2894,31     | 2773,00     |
| PrAq5                 | 2579,10     | 1312,83     | 2933,20     | 2860,87     | 2701,78     |
| PrAq6                 | 2587,90     | 2706,55     | 2833,66     | 2743,76     | 2563,94     |
| PrAq7                 | 2673,36     | 2623,26     | 2760,40     | 2605,10     | 2601,12     |
| PrAq8                 | 2614,33     | 2558,29     | 2702,33     | 2584,52     | 2601,34     |
| PrAq9                 | 2559,87     | 2372,57     | 2583,20     | 2518,03     | 2505,86     |
| TdAr1                 | 2171,79     | 2656,16     | 2925,81     | 2684,64     | 2160,67     |
| TdAr2                 | 2451,46     | 2640,40     | 2975,35     | 2343,74     | 2263,50     |
| TdAr3                 | 2615,52     | 2626,47     | 2958,33     | 2207,88     | 2450,42     |
| TdAr4                 | 2315,06     | 2280,85     | 2794,53     | 2438,59     | 2208,06     |
| TdAr5                 | 2165,53     | 2188,96     | 2783,59     | 2536,39     | 2031,45     |
| TdAr6                 | 2420,60     | 2340,39     | 2559,86     | 2038,40     | 1915,09     |
| TdAr7                 | 2370,33     | 1972,80     | 2204,65     | 1746,11     | 1932,03     |
| TdAr8                 | 2176,34     | 1584,67     | 2055,94     | 2300,74     | 1789,73     |
| TdAr9                 | 2078,44     | 1623,15     | 1984,62     | 1817,72     | 1741,16     |
| TdMe1                 | 2687,52     | 3111,42     | 3238,74     | 3084,53     | 2969,60     |
| TdMe2                 | 2748,67     | 3046,68     | 3187,21     | 2946,43     | 2753,53     |
| TdMe3                 | 2801,75     | 3047,21     | 3166,16     | 2883,72     | 2787,59     |
| TdMe4                 | 2628,00     | 2730,30     | 3030,90     | 2864,10     | 2654,52     |
| TdMe5                 | 2531,88     | 2599,13     | 3017,81     | 2878,43     | 2472,27     |
| TdMe6                 | 2631,17     | 2627,20     | 2849,88     | 2587,32     | 2367,98     |
| TdMe7                 | 2579,93     | 2482,25     | 2554,15     | 2270,02     | 2419,61     |
| TdMe8                 | 2500,23     | 1940,97     | 2334,28     | 2609,17     | 2292,35     |
| TdMe9                 | 2457,37     | 1922,12     | 2113,96     | 2153,16     | 1962,17     |
| TdAq1                 | 2931,78     | 3204,63     | 3278,87     | 3197,51     | 3182,00     |
| TdAq2                 | 2923,79     | 3138,86     | 3218,95     | 3103,58     | 3013,04     |
| TdAq3                 | 2963,89     | 3148,24     | 3197,30     | 3080,66     | 2982,73     |
| TdAq4                 | 2877,66     | 2942,68     | 3091,27     | 3024,41     | 2913,83     |
| TdAq5                 | 2801,59     | 2844,96     | 3078,94     | 3033,59     | 2799,97     |
| TdAq6                 | 2803,20     | 2842,55     | 2969,56     | 2859,70     | 2720,24     |
| TdAq7                 | 2747,44     | 2787,10     | 2737,02     | 2642,78     | 2697,76     |
| TdAq8                 | 2710,38     | 2291,35     | 2525,56     | 2802,43     | 2583,69     |
| TdAq9                 | 2696,37     | 2122,11     | 2283,91     | 2442,42     | 2194,65     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2231</b> | <b>2100</b> | <b>2102</b> | <b>2360</b> | <b>1611</b> |

**Tabela A.3: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Caiapônia/GO.**

| <b>Métodos de</b>   | <b>Ano</b>   |              |              |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|
|                     | <b>94/95</b> | <b>95/96</b> | <b>96/97</b> |
| PrAr1               | 1993,38      | 2314,43      | 2209,67      |
| PrAr2               | 1882,39      | 2442,55      | 1784,23      |
| PrAr3               | 1847,15      | 2370,51      | 2061,07      |
| PrAr4               | 1940,76      | 2197,97      | 2450,70      |
| PrAr5               | 2048,31      | 2223,40      | 2674,03      |
| PrAr6               | 2234,21      | 1671,90      | 2540,12      |
| PrAr7               | 2232,05      | 1554,87      | 2445,35      |
| PrAr8               | 2451,76      | 1822,48      | 2216,91      |
| PrAr9               | 2296,24      | 1673,14      | 2138,70      |
| PrMe1               | 2402,75      | 2778,30      | 2306,82      |
| PrMe2               | 2329,00      | 2787,88      | 1979,91      |
| PrMe3               | 2332,50      | 2637,38      | 2141,06      |
| PrMe4               | 2309,62      | 2491,79      | 2505,78      |
| PrMe5               | 2476,14      | 2427,91      | 2827,49      |
| PrMe6               | 2620,92      | 2023,15      | 2698,19      |
| PrMe7               | 2574,82      | 1976,97      | 2575,52      |
| PrMe8               | 2596,43      | 2222,76      | 2500,45      |
| PrMe9               | 2492,51      | 2080,42      | 2456,44      |
| PrAg1               | 2626,76      | 2855,91      | 2390,42      |
| PrAg2               | 2566,06      | 2899,04      | 2262,08      |
| PrAg3               | 2585,90      | 2798,29      | 2284,38      |
| PrAg4               | 2597,97      | 2690,25      | 2642,13      |
| PrAg5               | 2715,34      | 1259,99      | 2902,54      |
| PrAg6               | 2776,01      | 2411,53      | 2803,64      |
| PrAg7               | 2711,67      | 2406,70      | 2688,23      |
| PrAg8               | 2701,55      | 2508,37      | 2642,54      |
| PrAg9               | 2626,50      | 2441,42      | 2652,99      |
| TdAr1               | 2015,93      | 2451,04      | 2009,37      |
| TdAr2               | 1961,12      | 2510,86      | 2380,12      |
| TdAr3               | 2093,69      | 2392,17      | 2616,51      |
| TdAr4               | 2341,48      | 2130,04      | 2753,57      |
| TdAr5               | 2502,44      | 1867,65      | 2697,70      |
| TdAr6               | 2337,04      | 1807,73      | 2610,95      |
| TdAr7               | 2465,93      | 1849,88      | 2423,52      |
| TdAr8               | 2158,39      | 1581,27      | 2143,28      |
| TdAr9               | 1704,31      | 1528,08      | 2168,61      |
| TdMe1               | 2515,16      | 3192,17      | 2249,29      |
| TdMe2               | 2493,32      | 2784,67      | 2457,88      |
| TdMe3               | 2497,38      | 2682,09      | 2687,17      |
| TdMe4               | 2728,70      | 2458,63      | 2930,26      |
| TdMe5               | 2905,13      | 2272,15      | 2870,94      |
| TdMe6               | 2736,90      | 2259,09      | 2799,49      |
| TdMe7               | 2710,78      | 2335,61      | 2778,44      |
| TdMe8               | 2549,65      | 2013,25      | 2488,41      |
| TdMe9               | 2171,96      | 1986,37      | 2506,44      |
| TdAg1               | 2775,75      | 3243,19      | 2510,24      |
| TdAg2               | 2777,52      | 2978,86      | 2595,79      |
| TdAg3               | 2809,33      | 2882,88      | 2817,07      |
| TdAg4               | 2959,32      | 2765,11      | 3055,45      |
| TdAg5               | 3060,51      | 2691,89      | 3005,12      |
| TdAg6               | 2916,59      | 2688,87      | 2933,88      |
| TdAg7               | 2869,21      | 2666,76      | 2939,89      |
| TdAg8               | 2803,25      | 2449,49      | 2748,77      |
| TdAg9               | 2476,29      | 2314,39      | 2711,54      |
| <b>Produt. real</b> | <b>1980</b>  | <b>2700</b>  | <b>2200</b>  |

**Tabela A.4: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Campo Alegre de Goiás/GO.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       |
| PrAr1                 | 2563,85     | 2671,25     | 2188,38     | 2362,41     | 2699,39     |
| PrAr2                 | 2508,45     | 2424,29     | 2289,62     | 2261,56     | 2476,74     |
| PrAr3                 | 2415,44     | 2283,75     | 1906,48     | 1872,43     | 2301,02     |
| PrAr4                 | 2237,82     | 2126,87     | 1808,43     | 1791,87     | 2296,85     |
| PrAr5                 | 2031,81     | 1974,59     | 2230,87     | 1829,75     | 2189,40     |
| PrAr6                 | 1943,37     | 1544,10     | 2255,49     | 2195,95     | 1660,79     |
| PrAr7                 | 1971,52     | 1295,43     | 2099,53     | 1806,68     | 1515,45     |
| PrAr8                 | 2328,15     | 1185,23     | 1634,85     | 1727,05     | 1386,44     |
| PrAr9                 | 1734,57     | 1443,92     | 1515,32     | 1956,39     | 1852,03     |
| PrMe1                 | 2808,57     | 2888,62     | 2503,83     | 2522,33     | 2846,68     |
| PrMe2                 | 2785,59     | 2725,23     | 2490,27     | 2406,40     | 2733,05     |
| PrMe3                 | 2654,52     | 2475,07     | 2229,51     | 2299,69     | 2437,30     |
| PrMe4                 | 2480,78     | 2300,26     | 2217,02     | 2216,82     | 2388,61     |
| PrMe5                 | 2440,00     | 2177,23     | 2430,80     | 2306,98     | 2364,06     |
| PrMe6                 | 2273,27     | 1841,24     | 2402,75     | 2542,32     | 1984,90     |
| PrMe7                 | 2336,60     | 1502,15     | 2304,04     | 2288,20     | 1815,05     |
| PrMe8                 | 2531,27     | 1442,74     | 1942,37     | 2206,41     | 1639,80     |
| PrMe9                 | 2222,69     | 1743,91     | 1866,90     | 2294,24     | 2043,36     |
| PrAq1                 | 2870,03     | 2907,77     | 2713,72     | 2688,69     | 2875,62     |
| PrAq2                 | 2906,98     | 2870,83     | 2668,74     | 2555,90     | 2859,27     |
| PrAq3                 | 2818,57     | 2650,37     | 2590,58     | 2539,40     | 2581,91     |
| PrAq4                 | 2654,80     | 2444,42     | 2636,74     | 2529,38     | 2487,45     |
| PrAq5                 | 2648,77     | 2036,05     | 2661,21     | 2643,84     | 2457,43     |
| PrAq6                 | 2569,73     | 2173,49     | 2537,67     | 2728,48     | 2269,27     |
| PrAq7                 | 2630,91     | 1808,58     | 2426,40     | 2600,04     | 2071,77     |
| PrAq8                 | 2646,77     | 1885,16     | 2276,16     | 2532,55     | 1932,82     |
| PrAq9                 | 2487,78     | 2020,86     | 2175,39     | 2539,37     | 2125,10     |
| TdAr1                 | 2501,61     | 2557,69     | 2378,00     | 2427,45     | 2598,35     |
| TdAr2                 | 2464,42     | 2236,46     | 2378,47     | 2035,89     | 2446,21     |
| TdAr3                 | 2471,88     | 2256,78     | 2030,22     | 1894,26     | 2304,74     |
| TdAr4                 | 2225,32     | 1900,60     | 2310,67     | 2089,42     | 2034,77     |
| TdAr5                 | 2071,22     | 1403,80     | 2386,96     | 2288,55     | 1681,81     |
| TdAr6                 | 1886,72     | 1500,37     | 2231,80     | 1947,24     | 1792,62     |
| TdAr7                 | 2342,93     | 1330,87     | 1582,72     | 1835,09     | 1494,68     |
| TdAr8                 | 1884,22     | 1194,22     | 1786,68     | 2044,99     | 1728,80     |
| TdAr9                 | 1712,94     | 1156,19     | 1591,40     | 1533,70     | 1794,14     |
| TdMe1                 | 2803,05     | 3265,05     | 2673,54     | 2678,55     | 3234,16     |
| TdMe2                 | 2746,65     | 2467,70     | 2630,92     | 2530,68     | 2594,90     |
| TdMe3                 | 2743,55     | 2455,73     | 2484,83     | 2354,12     | 2447,74     |
| TdMe4                 | 2698,39     | 2226,15     | 2536,52     | 2482,82     | 2295,16     |
| TdMe5                 | 2439,75     | 1744,03     | 2558,53     | 2721,20     | 2021,74     |
| TdMe6                 | 2304,10     | 1699,00     | 2484,44     | 2506,57     | 2122,61     |
| TdMe7                 | 2571,79     | 1640,24     | 1969,30     | 2401,72     | 1718,20     |
| TdMe8                 | 2358,36     | 1492,76     | 2119,57     | 2437,87     | 1891,27     |
| TdMe9                 | 2099,49     | 1338,86     | 1898,49     | 2091,30     | 1861,59     |
| TdAq1                 | 2982,28     | 3286,95     | 2947,50     | 2869,60     | 3296,74     |
| TdAq2                 | 2942,76     | 2676,06     | 2950,50     | 2790,66     | 2736,40     |
| TdAq3                 | 2930,62     | 2623,16     | 2906,90     | 2719,27     | 2569,92     |
| TdAq4                 | 2935,73     | 2460,50     | 2723,27     | 2820,10     | 2482,63     |
| TdAq5                 | 2769,63     | 2150,35     | 2713,54     | 2954,75     | 2309,41     |
| TdAq6                 | 2691,19     | 1987,16     | 2657,09     | 2841,82     | 2320,38     |
| TdAq7                 | 2711,30     | 2063,78     | 2405,38     | 2769,21     | 1976,69     |
| TdAq8                 | 2644,94     | 1846,31     | 2435,62     | 2762,73     | 1951,24     |
| TdAq9                 | 2392,30     | 1583,62     | 2386,67     | 2518,42     | 1898,43     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>1500</b> | <b>2076</b> | <b>2400</b> | <b>2400</b> | <b>2400</b> |

**Tabela A.5: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Goiatuba/GO.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       |
| PrAr1                 | 1975,77     | 2548,92     | 2727,02     | 2421,00     | 2106,85     |
| PrAr2                 | 2046,80     | 2592,53     | 2679,07     | 2447,37     | 2010,42     |
| PrAr3                 | 2389,00     | 2439,65     | 2717,47     | 2164,47     | 2047,08     |
| PrAr4                 | 2359,59     | 2270,17     | 2880,52     | 2157,91     | 2334,62     |
| PrAr5                 | 2014,68     | 2255,50     | 2783,90     | 2350,24     | 2110,62     |
| PrAr6                 | 1996,53     | 2142,95     | 2628,02     | 2253,91     | 1861,04     |
| PrAr7                 | 2429,37     | 2213,52     | 2392,44     | 1828,59     | 1953,80     |
| PrAr8                 | 2349,98     | 1884,79     | 2223,58     | 1841,35     | 1908,67     |
| PrAr9                 | 2101,80     | 1698,31     | 2084,92     | 2024,43     | 1741,87     |
| PrMe1                 | 2546,88     | 2841,87     | 2913,21     | 2762,16     | 2604,80     |
| PrMe2                 | 2609,98     | 2857,79     | 2921,79     | 2720,44     | 2537,47     |
| PrMe3                 | 2639,70     | 2813,93     | 2921,67     | 2721,15     | 2561,82     |
| PrMe4                 | 2508,18     | 2765,49     | 2953,40     | 2747,85     | 2596,68     |
| PrMe5                 | 2306,26     | 2670,92     | 2911,86     | 2746,44     | 2481,78     |
| PrMe6                 | 2342,48     | 2517,15     | 2796,11     | 2594,20     | 2255,42     |
| PrMe7                 | 2564,94     | 2454,86     | 2683,01     | 2329,71     | 2346,22     |
| PrMe8                 | 2511,98     | 2304,47     | 2583,25     | 2318,39     | 2360,55     |
| PrMe9                 | 2422,33     | 2047,18     | 2387,73     | 2312,35     | 2187,87     |
| PrAr1                 | 2778,46     | 2879,33     | 2954,15     | 2858,57     | 2819,88     |
| PrAr2                 | 2823,47     | 2906,30     | 2967,25     | 2836,05     | 2812,27     |
| PrAr3                 | 2794,73     | 2886,51     | 2954,76     | 2893,12     | 2784,25     |
| PrAr4                 | 2657,07     | 2888,93     | 2965,31     | 2894,31     | 2773,00     |
| PrAr5                 | 2579,10     | 2011,78     | 2933,20     | 2860,87     | 2701,78     |
| PrAr6                 | 2587,90     | 2706,55     | 2833,66     | 2743,76     | 2563,94     |
| PrAr7                 | 2673,36     | 2623,26     | 2760,40     | 2605,10     | 2601,12     |
| PrAr8                 | 2614,33     | 2558,29     | 2702,33     | 2584,52     | 2601,34     |
| PrAr9                 | 2559,87     | 2372,57     | 2583,20     | 2518,03     | 2505,86     |
| TdAr1                 | 2171,79     | 2656,16     | 2925,81     | 2684,64     | 2160,67     |
| TdAr2                 | 2451,46     | 2640,40     | 2975,35     | 2343,74     | 2263,50     |
| TdAr3                 | 2615,52     | 2626,47     | 2958,33     | 2207,88     | 2450,42     |
| TdAr4                 | 2315,06     | 2280,85     | 2794,53     | 2438,59     | 2208,06     |
| TdAr5                 | 2165,53     | 2188,96     | 2783,59     | 2536,39     | 2031,45     |
| TdAr6                 | 2420,60     | 2340,39     | 2559,86     | 2038,40     | 1915,09     |
| TdAr7                 | 2370,33     | 1972,80     | 2204,65     | 1746,11     | 1932,03     |
| TdAr8                 | 2176,34     | 1584,67     | 2055,94     | 2300,74     | 1789,73     |
| TdAr9                 | 2078,44     | 1623,15     | 1984,62     | 1817,72     | 1741,16     |
| TdMe1                 | 2687,52     | 3111,42     | 3238,74     | 3084,53     | 2969,60     |
| TdMe2                 | 2748,67     | 3046,68     | 3187,21     | 2946,43     | 2753,53     |
| TdMe3                 | 2801,75     | 3047,21     | 3166,16     | 2883,72     | 2787,59     |
| TdMe4                 | 2628,00     | 2730,30     | 3030,90     | 2864,10     | 2654,52     |
| TdMe5                 | 2531,88     | 2599,13     | 3017,81     | 2878,43     | 2472,27     |
| TdMe6                 | 2631,17     | 2627,20     | 2849,88     | 2587,32     | 2367,98     |
| TdMe7                 | 2579,93     | 2482,25     | 2554,15     | 2270,02     | 2419,61     |
| TdMe8                 | 2500,23     | 1940,97     | 2334,28     | 2609,17     | 2292,35     |
| TdMe9                 | 2457,37     | 1922,12     | 2113,96     | 2153,16     | 1962,17     |
| TdAr1                 | 2931,78     | 3204,63     | 3278,87     | 3197,51     | 3182,00     |
| TdAr2                 | 2923,79     | 3138,86     | 3218,95     | 3103,58     | 3013,04     |
| TdAr3                 | 2963,89     | 3148,24     | 3197,30     | 3080,66     | 2982,73     |
| TdAr4                 | 2877,66     | 2942,68     | 3091,27     | 3024,41     | 2913,83     |
| TdAr5                 | 2801,59     | 2844,96     | 3078,94     | 3033,59     | 2799,97     |
| TdAr6                 | 2803,20     | 2842,55     | 2969,56     | 2859,70     | 2720,24     |
| TdAr7                 | 2747,44     | 2787,10     | 2737,02     | 2642,78     | 2697,76     |
| TdAr8                 | 2710,38     | 2291,35     | 2525,56     | 2802,43     | 2583,69     |
| TdAr9                 | 2696,37     | 2122,11     | 2283,91     | 2442,42     | 2194,65     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>1800</b> | <b>2008</b> | <b>2355</b> | <b>2404</b> | <b>2479</b> |

**Tabela A.6: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Montividiu/GO.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       |
| PrAr1                 | 2370.07     | 2228.75     | 2763.42     | 2500.47     | 2672.83     |
| PrAr2                 | 2212.51     | 2276.60     | 2783.23     | 2445.14     | 2614.16     |
| PrAr3                 | 2275.63     | 2175.72     | 2741.84     | 2439.38     | 2281.25     |
| PrAr4                 | 2307.17     | 2262.82     | 2787.44     | 2250.05     | 2193.28     |
| PrAr5                 | 1809.62     | 2446.82     | 2749.37     | 2284.30     | 2073.73     |
| PrAr6                 | 1973.78     | 2126.50     | 2604.97     | 2474.05     | 1696.62     |
| PrAr7                 | 2082.93     | 2090.59     | 2440.31     | 2427.44     | 1714.88     |
| PrAr8                 | 2476.97     | 2172.73     | 2230.29     | 2357.78     | 1544.12     |
| PrAr9                 | 2291.87     | 2173.37     | 2158.59     | 2231.41     | 1414.29     |
| PrMe1                 | 2684.73     | 2735.99     | 2949.03     | 2703.90     | 2913.89     |
| PrMe2                 | 2589.22     | 2775.42     | 2955.52     | 2639.94     | 2896.74     |
| PrMe3                 | 2504.76     | 2694.34     | 2964.41     | 2625.35     | 2727.19     |
| PrMe4                 | 2400.35     | 2665.90     | 2962.09     | 2538.71     | 2418.95     |
| PrMe5                 | 2085.49     | 2650.07     | 2926.49     | 2644.96     | 2348.73     |
| PrMe6                 | 2142.24     | 2526.11     | 2808.19     | 2713.23     | 2055.88     |
| PrMe7                 | 2324.40     | 2562.23     | 2719.73     | 2568.67     | 2177.93     |
| PrMe8                 | 2663.81     | 2530.76     | 2672.56     | 2474.83     | 1809.45     |
| PrMe9                 | 2556.99     | 2361.25     | 2638.58     | 2386.25     | 1655.26     |
| PrAq1                 | 2816.84     | 2893.90     | 2966.23     | 2807.98     | 2931.33     |
| PrAq2                 | 2771.78     | 2932.19     | 2978.46     | 2794.70     | 2950.68     |
| PrAq3                 | 2666.98     | 2891.04     | 2983.37     | 2803.80     | 2869.76     |
| PrAq4                 | 2519.96     | 2850.47     | 2979.22     | 2812.47     | 2669.85     |
| PrAq5                 | 2385.14     | 1225.00     | 2960.14     | 2838.56     | 2548.24     |
| PrAq6                 | 2354.73     | 2745.85     | 2861.81     | 2827.22     | 2313.88     |
| PrAq7                 | 2582.27     | 2747.62     | 2804.47     | 2698.73     | 2359.32     |
| PrAq8                 | 2762.31     | 2688.45     | 2794.20     | 2606.10     | 2130.23     |
| PrAq9                 | 2684.53     | 2483.03     | 2774.26     | 2526.70     | 1980.47     |
| TdAr1                 | 2322.34     | 2435.99     | 3037.56     | 2622.67     | 2576.22     |
| TdAr2                 | 2308.82     | 2362.76     | 3015.85     | 2577.40     | 2568.87     |
| TdAr3                 | 2454.98     | 2423.77     | 2923.10     | 2329.46     | 2304.45     |
| TdAr4                 | 2121.71     | 2459.92     | 2875.47     | 2585.88     | 1969.63     |
| TdAr5                 | 2147.95     | 2220.76     | 2791.53     | 2734.61     | 1778.32     |
| TdAr6                 | 2173.15     | 2441.44     | 2609.44     | 2456.15     | 1758.36     |
| TdAr7                 | 2526.72     | 2352.66     | 2384.97     | 2382.39     | 1525.31     |
| TdAr8                 | 2186.41     | 2022.61     | 2279.20     | 2371.23     | 1476.56     |
| TdAr9                 | 1880.46     | 1999.47     | 2093.62     | 1793.24     | 1720.69     |
| TdMe1                 | 2643.69     | 3140.76     | 3257.77     | 2813.13     | 3097.34     |
| TdMe2                 | 2554.91     | 2884.15     | 3208.88     | 2798.59     | 2960.93     |
| TdMe3                 | 2599.08     | 2855.71     | 3181.62     | 2743.62     | 2615.08     |
| TdMe4                 | 2406.41     | 2804.36     | 3091.18     | 2913.33     | 2360.35     |
| TdMe5                 | 2393.77     | 2676.16     | 3047.98     | 3003.03     | 2171.03     |
| TdMe6                 | 2438.09     | 2852.20     | 2960.50     | 2665.94     | 2170.53     |
| TdMe7                 | 2810.05     | 2754.61     | 2886.05     | 2593.44     | 1855.74     |
| TdMe8                 | 2619.07     | 2244.50     | 2800.52     | 2711.36     | 1672.74     |
| TdMe9                 | 2444.31     | 2096.63     | 2570.99     | 2250.50     | 1759.03     |
| TdAq1                 | 2844.52     | 3266.87     | 3274.06     | 3028.15     | 3189.30     |
| TdAq2                 | 2715.66     | 3116.76     | 3226.30     | 2982.04     | 3132.25     |
| TdAq3                 | 2745.53     | 3061.42     | 3215.36     | 3021.67     | 2905.36     |
| TdAq4                 | 2692.18     | 2983.71     | 3143.19     | 3084.39     | 2575.80     |
| TdAq5                 | 2635.12     | 2928.33     | 3129.38     | 3114.64     | 2473.80     |
| TdAq6                 | 2720.65     | 3006.90     | 3069.98     | 2849.19     | 2412.75     |
| TdAq7                 | 2951.83     | 2946.47     | 3036.49     | 2756.37     | 2190.06     |
| TdAq8                 | 2864.78     | 2453.32     | 2968.54     | 2922.53     | 1959.29     |
| TdAq9                 | 2754.23     | 2192.54     | 2839.53     | 2576.95     | 1930.79     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2100</b> | <b>2500</b> | <b>2490</b> | <b>2800</b> | <b>2820</b> |

**Tabela A.7: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Morrinhos/GO.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       |
| PrAr1                 | 2799.89     | 2572.05     | 2426.69     | 2686.08     | 2279.43     |
| PrAr2                 | 2846.51     | 2620.63     | 2440.38     | 2627.79     | 2868.36     |
| PrAr3                 | 2854.24     | 2397.74     | 2354.49     | 2633.64     | 2831.00     |
| PrAr4                 | 2712.79     | 2352.48     | 2428.00     | 2507.48     | 2726.85     |
| PrAr5                 | 2643.02     | 2335.75     | 2536.58     | 2461.60     | 2637.13     |
| PrAr6                 | 2534.16     | 2043.67     | 2333.80     | 2498.69     | 2479.27     |
| PrAr7                 | 2345.60     | 1904.47     | 2002.53     | 2179.27     | 2354.15     |
| PrAr8                 | 2312.86     | 1849.64     | 1849.81     | 2099.51     | 1896.44     |
| PrAr9                 | 1836.92     | 1927.99     | 1807.29     | 2057.06     | 1805.08     |
| PrMe1                 | 2863.94     | 2874.27     | 2772.40     | 2878.02     | 2565.83     |
| PrMe2                 | 2935.56     | 2901.13     | 2773.94     | 2857.36     | 2937.08     |
| PrMe3                 | 2966.08     | 2778.93     | 2765.02     | 2885.22     | 2916.08     |
| PrMe4                 | 2903.39     | 2658.63     | 2793.20     | 2868.80     | 2925.03     |
| PrMe5                 | 2884.05     | 2548.95     | 2728.57     | 2835.40     | 2876.87     |
| PrMe6                 | 2785.26     | 2438.47     | 2546.64     | 2758.98     | 2733.20     |
| PrMe7                 | 2570.52     | 2323.45     | 2426.40     | 2603.21     | 2624.00     |
| PrMe8                 | 2435.41     | 2252.03     | 2254.97     | 2429.31     | 2328.97     |
| PrMe9                 | 2213.89     | 2419.16     | 2300.98     | 2209.12     | 2158.56     |
| PrAq1                 | 2879.61     | 2904.55     | 2887.45     | 2908.88     | 2794.40     |
| PrAq2                 | 2948.32     | 2943.93     | 2893.41     | 2904.13     | 2953.79     |
| PrAq3                 | 2980.77     | 2869.98     | 2899.28     | 2945.44     | 2928.86     |
| PrAq4                 | 2926.84     | 2809.56     | 2914.68     | 2940.25     | 2960.91     |
| PrAq5                 | 2916.96     | 1258.79     | 2859.91     | 2910.88     | 2942.69     |
| PrAq6                 | 2844.37     | 2620.87     | 2694.88     | 2849.59     | 2828.38     |
| PrAq7                 | 2708.82     | 2591.61     | 2625.33     | 2741.31     | 2765.39     |
| PrAq8                 | 2565.56     | 2598.40     | 2560.64     | 2604.69     | 2590.73     |
| PrAq9                 | 2438.31     | 2696.66     | 2624.60     | 2382.77     | 2388.47     |
| TdAr1                 | 2935.11     | 2907.32     | 2730.70     | 2861.19     | 3043.50     |
| TdAr2                 | 2955.09     | 2616.16     | 2755.58     | 2786.27     | 3111.48     |
| TdAr3                 | 2956.30     | 2445.78     | 2430.76     | 2586.95     | 2990.61     |
| TdAr4                 | 2721.83     | 2441.01     | 2568.18     | 2612.95     | 2619.41     |
| TdAr5                 | 2727.57     | 2120.95     | 2580.14     | 2587.03     | 2471.64     |
| TdAr6                 | 2512.35     | 2103.93     | 2231.34     | 2251.99     | 2582.21     |
| TdAr7                 | 2279.76     | 2160.60     | 1843.70     | 2031.76     | 2037.20     |
| TdAr8                 | 1892.31     | 1778.49     | 1916.92     | 2178.86     | 1677.58     |
| TdAr9                 | 1777.68     | 2151.04     | 2016.33     | 1571.00     | 1735.90     |
| TdMe1                 | 3080.82     | 3267.07     | 3139.45     | 3172.97     | 3251.90     |
| TdMe2                 | 3130.80     | 2965.63     | 3099.47     | 3076.37     | 3215.34     |
| TdMe3                 | 3154.60     | 2793.30     | 2886.64     | 3041.45     | 3177.70     |
| TdMe4                 | 3037.32     | 2677.65     | 2804.23     | 3007.14     | 2936.04     |
| TdMe5                 | 2981.28     | 2592.11     | 2791.79     | 2902.89     | 2739.24     |
| TdMe6                 | 2725.74     | 2568.56     | 2636.43     | 2634.24     | 2821.91     |
| TdMe7                 | 2446.16     | 2596.30     | 2373.61     | 2381.42     | 2518.38     |
| TdMe8                 | 2266.17     | 2294.57     | 2377.40     | 2394.26     | 2017.66     |
| TdMe9                 | 2159.40     | 2421.98     | 2220.96     | 1958.66     | 1925.75     |
| TdAq1                 | 3102.95     | 3278.47     | 3239.96     | 3238.28     | 3282.81     |
| TdAq2                 | 3155.17     | 3113.36     | 3200.74     | 3133.60     | 3232.45     |
| TdAq3                 | 3190.46     | 2957.19     | 3077.29     | 3145.93     | 3200.50     |
| TdAq4                 | 3112.18     | 2840.28     | 2969.22     | 3103.77     | 3061.87     |
| TdAq5                 | 3072.51     | 2804.24     | 2947.92     | 3045.84     | 2925.95     |
| TdAq6                 | 2876.80     | 2850.90     | 2880.04     | 2818.94     | 2946.38     |
| TdAq7                 | 2635.39     | 2909.00     | 2755.25     | 2592.10     | 2802.18     |
| TdAq8                 | 2550.89     | 2684.70     | 2714.32     | 2594.94     | 2251.22     |
| TdAq9                 | 2478.29     | 2608.77     | 2494.12     | 2188.05     | 2050.55     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2100</b> | <b>2300</b> | <b>2400</b> | <b>2500</b> | <b>2500</b> |

**Tabela A.8: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Niquelândia/GO.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       |
| PrAr1                 | 2741.57     | 2773.54     | 2459.89     |
| PrAr2                 | 2737.21     | 2731.19     | 2262.39     |
| PrAr3                 | 2650.99     | 2593.59     | 2100.09     |
| PrAr4                 | 2504.22     | 2429.38     | 2198.32     |
| PrAr5                 | 2332.52     | 2341.09     | 2383.86     |
| PrAr6                 | 2128.16     | 1935.10     | 2300.36     |
| PrAr7                 | 2202.14     | 1760.38     | 1895.96     |
| PrAr8                 | 2243.07     | 1691.83     | 1925.28     |
| PrAr9                 | 1960.29     | 1634.57     | 1988.91     |
| PrMe1                 | 2826.40     | 2873.97     | 2763.21     |
| PrMe2                 | 2863.53     | 2871.87     | 2691.33     |
| PrMe3                 | 2831.99     | 2772.40     | 2580.53     |
| PrMe4                 | 2692.40     | 2640.13     | 2546.94     |
| PrMe5                 | 2634.75     | 2560.12     | 2522.89     |
| PrMe6                 | 2568.85     | 2330.65     | 2405.98     |
| PrMe7                 | 2504.15     | 2178.00     | 2195.04     |
| PrMe8                 | 2444.40     | 2167.84     | 2081.25     |
| PrMe9                 | 2331.48     | 2012.62     | 2224.95     |
| PrAq1                 | 2854.88     | 2897.33     | 2881.86     |
| PrAq2                 | 2894.00     | 2909.71     | 2829.91     |
| PrAq3                 | 2896.78     | 2862.44     | 2780.78     |
| PrAq4                 | 2798.86     | 2784.94     | 2740.39     |
| PrAq5                 | 2754.99     | 1379.76     | 2658.95     |
| PrAq6                 | 2729.17     | 2595.27     | 2509.71     |
| PrAq7                 | 2649.25     | 2465.63     | 2412.66     |
| PrAq8                 | 2562.88     | 2449.55     | 2262.27     |
| PrAq9                 | 2498.59     | 2279.74     | 2435.63     |
| TdAr1                 | 2771.83     | 2855.86     | 2584.19     |
| TdAr2                 | 2672.17     | 2681.02     | 2524.01     |
| TdAr3                 | 2651.99     | 2548.48     | 2304.89     |
| TdAr4                 | 2602.68     | 2369.32     | 2479.18     |
| TdAr5                 | 2318.08     | 1884.77     | 2482.97     |
| TdAr6                 | 2251.28     | 1870.10     | 2107.77     |
| TdAr7                 | 2291.09     | 1827.93     | 2189.78     |
| TdAr8                 | 1962.11     | 1486.42     | 2289.78     |
| TdAr9                 | 1890.46     | 1455.11     | 2348.32     |
| TdMe1                 | 2990.17     | 3226.19     | 3072.59     |
| TdMe2                 | 2908.20     | 2891.82     | 3018.64     |
| TdMe3                 | 2882.56     | 2802.73     | 2670.57     |
| TdMe4                 | 2952.04     | 2665.56     | 2630.44     |
| TdMe5                 | 2795.61     | 2333.85     | 2615.78     |
| TdMe6                 | 2585.65     | 2277.47     | 2473.59     |
| TdMe7                 | 2573.64     | 2309.24     | 2384.36     |
| TdMe8                 | 2468.51     | 1864.89     | 2479.96     |
| TdMe9                 | 2327.13     | 1691.13     | 2602.50     |
| TdAq1                 | 3068.49     | 3241.08     | 3189.85     |
| TdAq2                 | 3025.84     | 3039.31     | 3149.75     |
| TdAq3                 | 3032.68     | 2971.41     | 2891.57     |
| TdAq4                 | 3061.12     | 2885.38     | 2757.95     |
| TdAq5                 | 2969.31     | 2670.17     | 2728.29     |
| TdAq6                 | 2748.57     | 2587.85     | 2680.25     |
| TdAq7                 | 2718.39     | 2601.46     | 2572.25     |
| TdAq8                 | 2749.63     | 2127.95     | 2655.62     |
| TdAq9                 | 2606.33     | 1892.55     | 2800.15     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>1800</b> | <b>2700</b> | <b>2100</b> |

**Tabela A.9: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Quirinópolis/GO.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       |
| PrAr1                 | 1563,65     | 2102,49     | 2543,61     | 2120,05     | 2168,89     |
| PrAr2                 | 1699,98     | 2276,26     | 2775,18     | 2037,27     | 2650,45     |
| PrAr3                 | 2026,33     | 2731,39     | 2744,63     | 1693,44     | 2510,40     |
| PrAr4                 | 2232,52     | 2690,72     | 2580,32     | 1739,65     | 2292,02     |
| PrAr5                 | 1806,85     | 2565,38     | 2443,15     | 2013,67     | 2001,77     |
| PrAr6                 | 1809,13     | 2449,95     | 2241,85     | 2150,66     | 1584,33     |
| PrAr7                 | 1900,94     | 2367,94     | 2149,76     | 1955,07     | 1566,10     |
| PrAr8                 | 2316,55     | 2156,80     | 1687,65     | 1854,88     | 1204,74     |
| PrAr9                 | 2058,06     | 2118,03     | 1460,12     | 2084,52     | 1199,75     |
| PrMe1                 | 1961,77     | 2330,73     | 2812,66     | 2287,03     | 2460,16     |
| PrMe2                 | 2076,39     | 2561,39     | 2883,16     | 2269,90     | 2840,10     |
| PrMe3                 | 2368,43     | 2849,37     | 2854,86     | 1971,89     | 2773,60     |
| PrMe4                 | 2336,50     | 2855,23     | 2782,91     | 2044,32     | 2599,68     |
| PrMe5                 | 2142,91     | 2807,42     | 2670,09     | 2249,35     | 2375,87     |
| PrMe6                 | 1988,51     | 2757,09     | 2527,13     | 2524,95     | 1989,13     |
| PrMe7                 | 2120,94     | 2671,72     | 2373,81     | 2396,37     | 1858,92     |
| PrMe8                 | 2440,14     | 2462,84     | 2073,56     | 2259,89     | 1400,49     |
| PrMe9                 | 2349,10     | 2340,50     | 1908,34     | 2273,43     | 1364,01     |
| PrAg1                 | 2331,06     | 2558,86     | 2860,23     | 2401,38     | 2686,18     |
| PrAg2                 | 2450,74     | 2759,29     | 2902,72     | 2387,25     | 2876,11     |
| PrAg3                 | 2586,22     | 2874,36     | 2875,38     | 2275,17     | 2828,67     |
| PrAg4                 | 2453,73     | 2888,10     | 2852,98     | 2330,46     | 2768,88     |
| PrAg5                 | 2368,69     | 2186,15     | 2788,07     | 2547,08     | 2594,58     |
| PrAg6                 | 2211,74     | 2808,61     | 2676,17     | 2700,13     | 2275,86     |
| PrAg7                 | 2395,55     | 2746,97     | 2543,04     | 2610,45     | 1970,37     |
| PrAg8                 | 2555,69     | 2615,97     | 2379,90     | 2495,56     | 1660,06     |
| PrAg9                 | 2470,10     | 2461,83     | 2282,06     | 2392,25     | 1594,84     |
| TdAr1                 | 1770,53     | 2517,97     | 2914,71     | 2208,85     | 2716,69     |
| TdAr2                 | 2004,47     | 2916,39     | 2993,61     | 2327,39     | 2628,35     |
| TdAr3                 | 2394,33     | 2900,59     | 2682,47     | 2146,27     | 2187,46     |
| TdAr4                 | 2091,41     | 2657,69     | 2431,01     | 2146,09     | 1873,14     |
| TdAr5                 | 1982,63     | 2491,01     | 2352,31     | 2208,50     | 1573,62     |
| TdAr6                 | 1912,38     | 2651,36     | 2192,91     | 2213,66     | 1538,84     |
| TdAr7                 | 2361,66     | 2171,19     | 1686,34     | 1994,26     | 1174,79     |
| TdAr8                 | 1968,95     | 1860,26     | 1487,41     | 1957,39     | 1189,50     |
| TdAr9                 | 1727,67     | 1858,00     | 1625,56     | 1708,16     | 1114,33     |
| TdMe1                 | 2130,17     | 2877,78     | 3137,06     | 2530,74     | 3102,61     |
| TdMe2                 | 2338,80     | 3080,76     | 3099,37     | 2175,59     | 3007,13     |
| TdMe3                 | 2535,38     | 3103,69     | 2983,45     | 2250,90     | 2590,93     |
| TdMe4                 | 2424,48     | 2975,89     | 2755,59     | 2434,51     | 2216,78     |
| TdMe5                 | 2226,12     | 2833,98     | 2655,21     | 2607,24     | 1974,55     |
| TdMe6                 | 2156,21     | 2969,48     | 2461,21     | 2745,97     | 1806,86     |
| TdMe7                 | 2570,07     | 2607,74     | 2147,34     | 2355,00     | 1346,44     |
| TdMe8                 | 2299,17     | 2118,54     | 1926,74     | 2134,10     | 1345,52     |
| TdMe9                 | 2063,03     | 2094,81     | 1913,21     | 1895,79     | 1264,11     |
| TdAg1                 | 2493,17     | 3071,82     | 3161,90     | 2683,76     | 3187,15     |
| TdAg2                 | 2585,04     | 3122,12     | 3121,11     | 2513,13     | 3094,10     |
| TdAg3                 | 2680,00     | 3143,87     | 3093,44     | 2532,67     | 2849,76     |
| TdAg4                 | 2675,64     | 3042,93     | 2933,25     | 2710,21     | 2454,18     |
| TdAg5                 | 2490,95     | 2943,56     | 2849,74     | 2837,81     | 2257,86     |
| TdAg6                 | 2446,28     | 3029,54     | 2698,42     | 2941,51     | 1932,76     |
| TdAg7                 | 2690,79     | 2816,94     | 2514,40     | 2682,41     | 1588,90     |
| TdAg8                 | 2524,54     | 2317,37     | 2370,10     | 2272,83     | 1573,91     |
| TdAg9                 | 2314,19     | 2223,09     | 2232,21     | 2030,17     | 1492,57     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2200</b> | <b>2199</b> | <b>2520</b> | <b>2200</b> | <b>2100</b> |

## Anexo B – Dados de produtividade estimada e medida no Estado do Mato Grosso

**Tabela B.1: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Alto Taquari/MT.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       |
| PrAr1                 | 2099,10     | 2781,18     | 2794,55     | 2658,87     | 2988,09     |
| PrAr2                 | 2494,69     | 2816,52     | 2811,43     | 2639,54     | 2993,67     |
| PrAr3                 | 2396,37     | 2751,63     | 2762,69     | 2720,17     | 2944,13     |
| PrAr4                 | 2549,94     | 2771,51     | 2628,64     | 2695,96     | 2959,67     |
| PrAr5                 | 2856,16     | 2841,71     | 2504,87     | 2780,37     | 2925,13     |
| PrAr6                 | 2770,84     | 2795,35     | 2375,37     | 2871,36     | 2849,40     |
| PrAr7                 | 2800,79     | 2715,21     | 2388,90     | 2803,11     | 2795,70     |
| PrAr8                 | 2818,19     | 2659,32     | 2176,13     | 2749,36     | 2646,99     |
| PrAr9                 | 2656,79     | 2672,58     | 1819,60     | 2685,33     | 2620,68     |
| PrMe1                 | 2670,32     | 2970,96     | 2968,99     | 2905,90     | 2996,35     |
| PrMe2                 | 2772,10     | 2962,48     | 2982,26     | 2928,64     | 3001,49     |
| PrMe3                 | 2758,78     | 2900,95     | 2936,10     | 2935,67     | 2964,32     |
| PrMe4                 | 2858,31     | 2933,69     | 2898,80     | 2944,77     | 3000,82     |
| PrMe5                 | 2947,85     | 2967,68     | 2862,75     | 2947,71     | 2988,17     |
| PrMe6                 | 2864,29     | 2893,39     | 2681,52     | 2902,81     | 2928,24     |
| PrMe7                 | 2862,34     | 2847,57     | 2550,41     | 2852,63     | 2892,79     |
| PrMe8                 | 2865,38     | 2829,47     | 2413,41     | 2836,84     | 2804,39     |
| PrMe9                 | 2807,42     | 2830,51     | 2239,92     | 2827,65     | 2797,01     |
| PrAq1                 | 2889,94     | 2986,38     | 2975,88     | 2952,23     | 2997,98     |
| PrAq2                 | 2903,75     | 2989,57     | 3006,80     | 2964,37     | 3003,62     |
| PrAq3                 | 2915,55     | 2937,94     | 2983,25     | 2983,85     | 2968,06     |
| PrAq4                 | 2936,48     | 2951,54     | 2962,46     | 2996,42     | 3008,09     |
| PrAq5                 | 2958,65     | 2322,93     | 2929,40     | 2970,63     | 2998,94     |
| PrAq6                 | 2878,10     | 2914,60     | 2785,16     | 2914,99     | 2940,63     |
| PrAq7                 | 2876,58     | 2890,55     | 2678,00     | 2871,07     | 2909,47     |
| PrAq8                 | 2880,47     | 2866,52     | 2570,20     | 2862,41     | 2852,81     |
| PrAq9                 | 2858,20     | 2866,62     | 2541,20     | 2871,25     | 2882,69     |
| TdAr1                 | 2745,25     | 3031,84     | 2924,01     | 2867,91     | 3227,61     |
| TdAr2                 | 2652,45     | 3083,89     | 2895,75     | 2921,48     | 3214,42     |
| TdAr3                 | 2751,18     | 2996,28     | 2959,89     | 2944,23     | 3169,14     |
| TdAr4                 | 3064,61     | 2959,90     | 2672,47     | 3022,67     | 3113,75     |
| TdAr5                 | 3074,47     | 2998,41     | 2400,64     | 3121,08     | 2939,76     |
| TdAr6                 | 2904,18     | 2979,80     | 2406,95     | 3023,27     | 3086,81     |
| TdAr7                 | 3020,21     | 2822,63     | 2223,89     | 2849,35     | 2870,29     |
| TdAr8                 | 2989,76     | 2687,43     | 1693,19     | 2710,66     | 2423,38     |
| TdAr9                 | 2505,07     | 2717,48     | 1586,51     | 2496,82     | 2341,75     |
| TdMe1                 | 3071,12     | 3250,15     | 3118,56     | 3187,92     | 3306,30     |
| TdMe2                 | 3027,86     | 3214,22     | 3118,45     | 3132,70     | 3244,25     |
| TdMe3                 | 3099,55     | 3188,30     | 3166,27     | 3185,15     | 3227,11     |
| TdMe4                 | 3152,26     | 3140,09     | 3048,71     | 3166,83     | 3183,10     |
| TdMe5                 | 3162,97     | 3125,90     | 2753,01     | 3171,80     | 3099,73     |
| TdMe6                 | 3044,88     | 3106,71     | 2626,40     | 3112,67     | 3177,14     |
| TdMe7                 | 3082,44     | 3054,52     | 2557,86     | 3036,84     | 3065,20     |
| TdMe8                 | 3090,88     | 2907,43     | 2128,29     | 2923,33     | 2632,75     |
| TdMe9                 | 2767,99     | 2935,90     | 2040,97     | 2876,58     | 2575,03     |
| TdAq1                 | 3182,86     | 3287,58     | 3210,84     | 3248,40     | 3309,71     |
| TdAq2                 | 3174,24     | 3237,55     | 3185,75     | 3184,13     | 3249,54     |
| TdAq3                 | 3196,58     | 3209,15     | 3208,72     | 3231,88     | 3235,95     |
| TdAq4                 | 3163,20     | 3164,75     | 3154,11     | 3188,08     | 3194,54     |
| TdAq5                 | 3176,83     | 3164,16     | 2922,08     | 3187,68     | 3141,99     |
| TdAq6                 | 3090,66     | 3147,10     | 2827,00     | 3138,22     | 3191,23     |
| TdAq7                 | 3113,32     | 3104,47     | 2792,73     | 3091,54     | 3123,52     |
| TdAq8                 | 3104,49     | 3001,80     | 2521,74     | 3018,95     | 2824,58     |
| TdAq9                 | 2933,60     | 3012,99     | 2421,91     | 2988,18     | 2744,40     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>1679</b> | <b>3120</b> | <b>2879</b> | <b>2880</b> | <b>3000</b> |

**Tabela B.2: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Chapada dos Guimarães/MT.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       |
| PrAr1                 | 2699,63     | 2738,92     | 1953,01     | 2371,00     | 1824,69     |
| PrAr2                 | 2627,16     | 2793,51     | 2103,56     | 2482,45     | 1957,91     |
| PrAr3                 | 2522,61     | 2779,30     | 2051,60     | 2511,35     | 2303,50     |
| PrAr4                 | 2362,18     | 2768,15     | 2124,95     | 2693,76     | 2411,69     |
| PrAr5                 | 2395,27     | 2749,22     | 2457,69     | 2649,58     | 2391,34     |
| PrAr6                 | 1913,29     | 2707,51     | 2382,12     | 2622,16     | 2425,92     |
| PrAr7                 | 1808,77     | 2631,11     | 2360,90     | 2460,88     | 2501,64     |
| PrAr8                 | 1842,45     | 2472,95     | 2448,45     | 2430,68     | 2410,75     |
| PrAr9                 | 1619,12     | 2437,07     | 2424,15     | 2421,94     | 2099,58     |
| PrMe1                 | 2839,48     | 2878,96     | 2438,50     | 2742,36     | 2255,14     |
| PrMe2                 | 2836,34     | 2924,41     | 2480,04     | 2796,99     | 2434,54     |
| PrMe3                 | 2753,67     | 2907,35     | 2379,05     | 2812,56     | 2755,38     |
| PrMe4                 | 2619,50     | 2904,01     | 2558,47     | 2862,92     | 2710,23     |
| PrMe5                 | 2589,23     | 2864,77     | 2728,76     | 2823,41     | 2712,06     |
| PrMe6                 | 2346,31     | 2819,68     | 2684,83     | 2777,85     | 2717,54     |
| PrMe7                 | 2254,60     | 2799,31     | 2670,30     | 2688,32     | 2712,82     |
| PrMe8                 | 2280,98     | 2728,87     | 2679,02     | 2669,34     | 2656,74     |
| PrMe9                 | 2090,81     | 2721,10     | 2659,87     | 2650,30     | 2468,26     |
| PrAq1                 | 2868,79     | 2900,33     | 2697,31     | 2845,86     | 2564,42     |
| PrAq2                 | 2892,61     | 2949,88     | 2683,03     | 2870,89     | 2703,47     |
| PrAq3                 | 2839,80     | 2931,31     | 2639,33     | 2868,26     | 2872,36     |
| PrAq4                 | 2769,83     | 2929,08     | 2743,57     | 2896,09     | 2803,08     |
| PrAq5                 | 1275,50     | 2887,09     | 2794,24     | 2861,53     | 2802,08     |
| PrAq6                 | 2609,15     | 2843,08     | 2759,40     | 2822,87     | 2788,42     |
| PrAq7                 | 2558,81     | 2837,72     | 2739,01     | 2748,17     | 2761,23     |
| PrAq8                 | 2562,00     | 2787,03     | 2731,05     | 2733,33     | 2729,49     |
| PrAq9                 | 2445,33     | 2798,36     | 2737,39     | 2757,15     | 2633,50     |
| TdAr1                 | 2767,21     | 3026,43     | 2393,53     | 2757,78     | 2242,92     |
| TdAr2                 | 2702,80     | 3011,26     | 2256,41     | 2810,37     | 2471,44     |
| TdAr3                 | 2561,61     | 3008,81     | 2289,51     | 2813,43     | 3124,74     |
| TdAr4                 | 2382,67     | 2975,46     | 2610,42     | 2765,43     | 2524,38     |
| TdAr5                 | 2040,39     | 2873,58     | 2584,17     | 2743,55     | 2616,87     |
| TdAr6                 | 1880,95     | 2852,24     | 2494,26     | 2787,91     | 2567,65     |
| TdAr7                 | 2003,35     | 2488,08     | 2733,53     | 2635,37     | 2504,17     |
| TdAr8                 | 1692,15     | 2193,25     | 2643,19     | 2316,67     | 2234,98     |
| TdAr9                 | 1563,00     | 2262,73     | 2299,69     | 2119,11     | 1906,29     |
| TdMe1                 | 3169,23     | 3224,14     | 2866,30     | 3165,25     | 2664,79     |
| TdMe2                 | 2952,40     | 3145,37     | 2659,37     | 3096,11     | 2943,19     |
| TdMe3                 | 2819,24     | 3145,70     | 2757,53     | 3070,54     | 3033,13     |
| TdMe4                 | 2658,37     | 3105,83     | 2922,80     | 2978,66     | 2911,35     |
| TdMe5                 | 2548,28     | 3068,59     | 2930,60     | 2955,99     | 2944,27     |
| TdMe6                 | 2415,98     | 3051,50     | 2874,10     | 2961,85     | 2845,47     |
| TdMe7                 | 2502,00     | 2833,94     | 2971,30     | 2925,86     | 2832,97     |
| TdMe8                 | 2125,18     | 2579,09     | 2897,70     | 2645,16     | 2613,34     |
| TdMe9                 | 2031,75     | 2687,13     | 2593,49     | 2325,67     | 2206,47     |
| TdAq1                 | 3206,27     | 3248,99     | 3081,93     | 3231,76     | 2973,09     |
| TdAq2                 | 3090,30     | 3169,65     | 2911,63     | 3148,95     | 3076,31     |
| TdAq3                 | 2982,45     | 3170,21     | 2962,51     | 3121,21     | 3124,74     |
| TdAq4                 | 2882,87     | 3130,05     | 3002,33     | 3034,72     | 3013,08     |
| TdAq5                 | 2856,07     | 3110,43     | 3011,83     | 3024,25     | 3023,53     |
| TdAq6                 | 2772,43     | 3096,83     | 2972,91     | 3028,95     | 2949,92     |
| TdAq7                 | 2807,86     | 2960,25     | 3022,52     | 3011,56     | 2954,97     |
| TdAq8                 | 2524,19     | 2719,02     | 2969,24     | 2835,59     | 2792,58     |
| TdAq9                 | 2410,76     | 2818,02     | 2747,23     | 2535,95     | 2383,50     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2400</b> | <b>2700</b> | <b>2879</b> | <b>2639</b> | <b>2879</b> |

**Tabela B.3: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Guiratinga/MT.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 2558,85     | 2687,71     | 2515,04     | 2097,76     | 2738,01     | 1303,37     |
| PrAr2                 | 2405,31     | 2757,29     | 2546,34     | 2310,21     | 2914,00     | 1343,77     |
| PrAr3                 | 2397,70     | 2746,10     | 2779,32     | 2075,96     | 2860,33     | 1502,60     |
| PrAr4                 | 2466,84     | 2644,32     | 2935,99     | 2070,02     | 2652,80     | 1525,36     |
| PrAr5                 | 2208,87     | 2616,36     | 2820,09     | 2170,78     | 2531,32     | 1904,43     |
| PrAr6                 | 2138,67     | 2419,96     | 2648,46     | 2582,97     | 2232,29     | 2126,93     |
| PrAr7                 | 2302,09     | 2193,59     | 2510,02     | 2529,07     | 2231,00     | 2363,05     |
| PrAr8                 | 2510,21     | 1982,71     | 2413,55     | 2452,10     | 2009,89     | 2390,54     |
| PrAr9                 | 2307,53     | 1920,30     | 2382,96     | 2333,58     | 1669,61     | 2022,32     |
| PrMe1                 | 2866,51     | 2829,10     | 2801,92     | 2464,22     | 2882,54     | 1394,82     |
| PrMe2                 | 2812,19     | 2880,79     | 2857,45     | 2455,63     | 2955,54     | 1394,07     |
| PrMe3                 | 2722,05     | 2866,10     | 2945,34     | 2414,04     | 2927,42     | 1647,54     |
| PrMe4                 | 2627,20     | 2830,01     | 2971,91     | 2331,77     | 2874,15     | 1714,81     |
| PrMe5                 | 2552,81     | 2804,47     | 2882,85     | 2496,86     | 2777,18     | 2216,99     |
| PrMe6                 | 2452,78     | 2716,52     | 2774,54     | 2776,12     | 2590,81     | 2476,70     |
| PrMe7                 | 2629,86     | 2603,81     | 2668,11     | 2753,48     | 2535,73     | 2616,66     |
| PrMe8                 | 2697,91     | 2359,00     | 2582,49     | 2671,21     | 2412,78     | 2637,33     |
| PrMe9                 | 2550,57     | 2195,43     | 2560,33     | 2586,62     | 2022,31     | 2466,42     |
| PrAq1                 | 2931,38     | 2867,00     | 2883,09     | 2697,17     | 2909,06     | 1549,99     |
| PrAq2                 | 2919,58     | 2909,52     | 2918,91     | 2621,61     | 2965,56     | 1448,53     |
| PrAq3                 | 2861,23     | 2895,97     | 2968,72     | 2622,48     | 2941,09     | 1752,79     |
| PrAq4                 | 2784,49     | 2879,64     | 2981,59     | 2611,44     | 2940,24     | 1886,58     |
| PrAq5                 | 2755,61     | 2199,99     | 2903,92     | 2742,03     | 2899,49     | 2432,35     |
| PrAq6                 | 2672,83     | 2820,25     | 2827,91     | 2814,91     | 2763,27     | 2678,63     |
| PrAq7                 | 2782,57     | 2746,50     | 2759,52     | 2801,58     | 2701,46     | 2715,31     |
| PrAq8                 | 2780,34     | 2566,47     | 2700,34     | 2746,86     | 2631,73     | 2728,40     |
| PrAq9                 | 2694,46     | 2334,56     | 2701,18     | 2711,51     | 2394,73     | 2649,92     |
| TdAr1                 | 2549,09     | 2966,51     | 2823,82     | 2488,60     | 2982,14     | 1430,21     |
| TdAr2                 | 2558,94     | 2935,69     | 2896,66     | 2305,28     | 3097,60     | 1671,00     |
| TdAr3                 | 2620,31     | 2809,84     | 3178,72     | 2273,14     | 2947,65     | 2217,48     |
| TdAr4                 | 2477,51     | 2536,83     | 3127,05     | 2409,74     | 2607,04     | 2162,04     |
| TdAr5                 | 2452,15     | 2352,45     | 2784,22     | 2858,61     | 2279,47     | 2266,92     |
| TdAr6                 | 2250,43     | 2408,14     | 2693,46     | 2624,29     | 2227,27     | 2463,50     |
| TdAr7                 | 2594,36     | 2178,58     | 2391,87     | 2512,15     | 2087,00     | 2475,17     |
| TdAr8                 | 2581,22     | 1825,99     | 2086,86     | 2515,03     | 1704,30     | 1973,04     |
| TdAr9                 | 2063,38     | 1831,86     | 1886,01     | 2061,81     | 1508,42     | 1760,44     |
| TdMe1                 | 2956,10     | 3199,62     | 3167,42     | 2707,24     | 3224,50     | 1551,53     |
| TdMe2                 | 2883,60     | 3116,32     | 3117,40     | 2672,78     | 3216,82     | 1858,34     |
| TdMe3                 | 2821,38     | 3027,38     | 3214,48     | 2559,69     | 3146,96     | 2046,66     |
| TdMe4                 | 2816,47     | 2867,65     | 3163,68     | 2720,28     | 2876,11     | 2568,41     |
| TdMe5                 | 2767,81     | 2687,76     | 2956,10     | 3056,27     | 2691,26     | 2673,22     |
| TdMe6                 | 2696,94     | 2823,29     | 2876,21     | 2928,54     | 2541,48     | 2741,78     |
| TdMe7                 | 2854,03     | 2641,72     | 2677,30     | 2817,70     | 2507,84     | 2814,15     |
| TdMe8                 | 2839,23     | 2114,71     | 2322,30     | 2735,63     | 2038,03     | 2460,34     |
| TdMe9                 | 2392,99     | 1976,88     | 2261,23     | 2370,63     | 1784,38     | 2115,10     |
| TdAq1                 | 3113,74     | 3233,07     | 3223,64     | 2897,02     | 3262,55     | 1650,07     |
| TdAq2                 | 3058,72     | 3172,79     | 3154,39     | 2894,77     | 3242,09     | 1999,80     |
| TdAq3                 | 2996,03     | 3111,52     | 3221,47     | 2829,42     | 3196,44     | 2217,48     |
| TdAq4                 | 3015,39     | 3008,64     | 3173,32     | 2958,07     | 3047,91     | 2779,00     |
| TdAq5                 | 2967,54     | 2878,91     | 3054,68     | 3098,68     | 2923,30     | 2884,98     |
| TdAq6                 | 2938,66     | 2956,19     | 3000,26     | 3027,03     | 2768,92     | 2913,48     |
| TdAq7                 | 2984,70     | 2882,80     | 2866,27     | 2955,56     | 2738,15     | 2960,72     |
| TdAq8                 | 2961,75     | 2330,46     | 2598,16     | 2884,36     | 2412,26     | 2732,97     |
| TdAq9                 | 2645,48     | 2069,76     | 2536,38     | 2606,78     | 2012,30     | 2358,53     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2388</b> | <b>2400</b> | <b>2520</b> | <b>2520</b> | <b>2909</b> | <b>3000</b> |

**Tabela B.4: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Itiquira/MT.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 2669,67     | 2707,40     | 1958,30     | 2457,14     | 2820,72     | 2160,19     |
| PrAr2                 | 2605,51     | 2627,81     | 2077,31     | 2541,22     | 2815,80     | 2318,39     |
| PrAr3                 | 2576,41     | 2711,92     | 2353,49     | 2527,95     | 2702,76     | 2698,05     |
| PrAr4                 | 2606,91     | 2886,13     | 2848,36     | 2496,24     | 2688,84     | 2660,61     |
| PrAr5                 | 2257,03     | 2931,43     | 2876,25     | 2634,50     | 2647,72     | 2639,57     |
| PrAr6                 | 2224,37     | 2860,76     | 2800,12     | 2851,16     | 2429,17     | 2672,83     |
| PrAr7                 | 2502,58     | 2749,29     | 2701,53     | 2803,09     | 2527,98     | 2766,43     |
| PrAr8                 | 2395,57     | 2669,04     | 2667,30     | 2732,14     | 2821,68     | 2798,84     |
| PrAr9                 | 2366,39     | 2526,46     | 2640,33     | 2672,53     | 2855,55     | 2698,19     |
| PrMe1                 | 2877,11     | 2900,59     | 2296,34     | 2779,10     | 2895,62     | 2487,71     |
| PrMe2                 | 2872,89     | 2888,99     | 2384,79     | 2741,27     | 2930,44     | 2666,03     |
| PrMe3                 | 2813,42     | 2893,85     | 2597,45     | 2758,02     | 2878,55     | 2912,76     |
| PrMe4                 | 2766,90     | 2921,43     | 2956,35     | 2798,54     | 2868,57     | 2881,01     |
| PrMe5                 | 2604,55     | 2964,45     | 2921,51     | 2884,73     | 2820,45     | 2879,07     |
| PrMe6                 | 2602,24     | 2900,35     | 2855,77     | 2897,81     | 2714,99     | 2834,98     |
| PrMe7                 | 2686,86     | 2823,89     | 2799,68     | 2845,97     | 2794,48     | 2836,86     |
| PrMe8                 | 2602,78     | 2793,76     | 2790,69     | 2815,86     | 2876,66     | 2854,66     |
| PrMe9                 | 2565,64     | 2734,00     | 2807,83     | 2790,29     | 2911,80     | 2818,64     |
| PrAq1                 | 2911,10     | 2943,11     | 2619,75     | 2887,38     | 2908,91     | 2717,42     |
| PrAq2                 | 2928,39     | 2935,87     | 2682,35     | 2869,21     | 2955,17     | 2836,80     |
| PrAq3                 | 2902,11     | 2924,46     | 2830,19     | 2891,96     | 2932,76     | 2945,67     |
| PrAq4                 | 2880,03     | 2932,49     | 2978,89     | 2918,16     | 2954,66     | 2912,94     |
| PrAq5                 | 2792,67     | 1761,76     | 2937,44     | 2944,32     | 2920,63     | 2915,38     |
| PrAq6                 | 2764,93     | 2913,17     | 2873,34     | 2911,75     | 2841,23     | 2860,70     |
| PrAq7                 | 2792,85     | 2844,21     | 2822,20     | 2858,44     | 2867,62     | 2853,55     |
| PrAq8                 | 2727,45     | 2836,42     | 2825,10     | 2845,67     | 2893,45     | 2872,66     |
| PrAq9                 | 2707,47     | 2817,89     | 2860,61     | 2855,97     | 2929,97     | 2850,15     |
| TdAr1                 | 2775,23     | 2893,71     | 2351,60     | 2774,54     | 2945,98     | 2590,73     |
| TdAr2                 | 2675,58     | 2989,39     | 2632,26     | 2813,93     | 2916,75     | 2891,37     |
| TdAr3                 | 2799,25     | 3090,22     | 3093,07     | 2756,15     | 2868,66     | 3205,55     |
| TdAr4                 | 2673,39     | 3032,09     | 3114,51     | 2838,07     | 2889,40     | 2929,06     |
| TdAr5                 | 2358,06     | 3060,36     | 3028,74     | 3027,02     | 2744,26     | 2938,58     |
| TdAr6                 | 2603,58     | 3078,39     | 2949,46     | 3099,81     | 2773,29     | 2947,83     |
| TdAr7                 | 2593,55     | 2786,02     | 2766,99     | 2965,91     | 2930,76     | 2888,40     |
| TdAr8                 | 2257,42     | 2464,53     | 2499,68     | 2617,63     | 2966,68     | 2837,54     |
| TdAr9                 | 2045,78     | 2440,33     | 2539,82     | 2432,44     | 2735,64     | 2625,83     |
| TdMe1                 | 3047,98     | 3207,50     | 2702,00     | 3040,60     | 3291,44     | 2968,14     |
| TdMe2                 | 2949,58     | 3174,68     | 2816,82     | 3049,21     | 3107,95     | 3140,57     |
| TdMe3                 | 2991,73     | 3172,55     | 3207,87     | 3053,83     | 3055,63     | 3170,28     |
| TdMe4                 | 2967,92     | 3102,72     | 3168,63     | 3073,82     | 3071,26     | 3118,29     |
| TdMe5                 | 2783,63     | 3126,23     | 3130,22     | 3119,32     | 3013,36     | 3097,98     |
| TdMe6                 | 2827,00     | 3145,24     | 3069,72     | 3141,80     | 3041,80     | 3060,71     |
| TdMe7                 | 2814,58     | 2981,53     | 2968,58     | 3076,88     | 3063,64     | 3020,83     |
| TdMe8                 | 2569,84     | 2705,39     | 2762,77     | 2813,53     | 3044,36     | 2923,52     |
| TdMe9                 | 2517,89     | 2622,62     | 2827,55     | 2678,92     | 2875,44     | 2828,12     |
| TdAq1                 | 3142,95     | 3252,26     | 2981,59     | 3188,44     | 3298,73     | 3135,55     |
| TdAq2                 | 3070,56     | 3205,67     | 3041,93     | 3157,61     | 3186,06     | 3180,33     |
| TdAq3                 | 3116,72     | 3190,94     | 3236,96     | 3176,60     | 3154,95     | 3205,55     |
| TdAq4                 | 3106,01     | 3121,81     | 3187,14     | 3135,23     | 3153,23     | 3148,28     |
| TdAq5                 | 2987,10     | 3150,56     | 3155,99     | 3149,32     | 3122,96     | 3124,98     |
| TdAq6                 | 2981,39     | 3161,02     | 3100,36     | 3153,41     | 3118,79     | 3087,81     |
| TdAq7                 | 2968,41     | 3057,39     | 3031,01     | 3108,99     | 3111,19     | 3071,87     |
| TdAq8                 | 2811,83     | 2868,55     | 2898,51     | 2953,33     | 3085,88     | 2970,67     |
| TdAq9                 | 2791,52     | 2762,48     | 2896,93     | 2845,04     | 2986,09     | 2898,17     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2339</b> | <b>2625</b> | <b>2721</b> | <b>2794</b> | <b>2920</b> | <b>2970</b> |

**Tabela B.5: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Jaciara/MT.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 2820,07     | 2801,74     | 1954,33     | 2123,74     | 2776,35     | 2280,12     |
| PrAr2                 | 2762,01     | 2770,21     | 2073,13     | 2034,02     | 2815,20     | 2575,03     |
| PrAr3                 | 2638,44     | 2737,64     | 2395,34     | 1702,53     | 2762,93     | 2588,32     |
| PrAr4                 | 2578,58     | 2649,84     | 2495,92     | 1851,30     | 2769,38     | 2636,14     |
| PrAr5                 | 2272,52     | 2585,08     | 2648,66     | 2086,25     | 2771,24     | 2602,73     |
| PrAr6                 | 2208,61     | 2462,11     | 2605,79     | 2111,01     | 2702,43     | 2603,85     |
| PrAr7                 | 2381,08     | 2251,96     | 2545,39     | 2195,66     | 2724,62     | 2537,49     |
| PrAr8                 | 2518,53     | 2326,24     | 2457,14     | 2512,53     | 2542,90     | 2399,60     |
| PrAr9                 | 2431,37     | 2623,39     | 2259,00     | 2472,60     | 2404,14     | 2041,20     |
| PrMe1                 | 2917,82     | 2904,97     | 2337,90     | 2422,40     | 2839,72     | 2620,74     |
| PrMe2                 | 2893,31     | 2879,48     | 2473,35     | 2387,98     | 2865,46     | 2840,62     |
| PrMe3                 | 2792,91     | 2892,14     | 2753,57     | 2121,43     | 2835,68     | 2832,56     |
| PrMe4                 | 2724,11     | 2852,83     | 2794,85     | 2297,78     | 2877,53     | 2812,56     |
| PrMe5                 | 2589,82     | 2785,70     | 2824,95     | 2477,31     | 2906,27     | 2818,29     |
| PrMe6                 | 2518,52     | 2694,52     | 2769,84     | 2419,85     | 2826,18     | 2775,10     |
| PrMe7                 | 2651,08     | 2632,25     | 2722,71     | 2516,85     | 2825,29     | 2712,59     |
| PrMe8                 | 2684,33     | 2683,32     | 2697,85     | 2681,00     | 2709,53     | 2646,36     |
| PrMe9                 | 2607,57     | 2791,62     | 2642,49     | 2661,46     | 2649,45     | 2376,41     |
| PrAq1                 | 2942,36     | 2920,02     | 2633,73     | 2624,25     | 2864,94     | 2793,44     |
| PrAq2                 | 2948,13     | 2897,35     | 2727,31     | 2607,37     | 2886,97     | 2890,60     |
| PrAq3                 | 2891,18     | 2919,67     | 2870,57     | 2507,15     | 2853,21     | 2873,91     |
| PrAq4                 | 2844,28     | 2919,06     | 2860,31     | 2626,54     | 2901,16     | 2851,32     |
| PrAq5                 | 2769,24     | 1420,73     | 2859,66     | 2666,07     | 2932,53     | 2857,21     |
| PrAq6                 | 2679,44     | 2798,78     | 2805,92     | 2629,13     | 2848,89     | 2808,10     |
| PrAq7                 | 2755,22     | 2753,62     | 2775,87     | 2676,94     | 2848,95     | 2761,38     |
| PrAq8                 | 2761,51     | 2772,03     | 2770,51     | 2731,70     | 2764,31     | 2724,92     |
| PrAq9                 | 2710,83     | 2830,52     | 2761,24     | 2736,21     | 2757,17     | 2563,81     |
| TdAr1                 | 2874,33     | 3079,97     | 2395,74     | 2082,49     | 3016,43     | 2771,84     |
| TdAr2                 | 2773,32     | 2927,58     | 2577,52     | 1908,17     | 3036,51     | 2840,02     |
| TdAr3                 | 2705,52     | 2779,58     | 2777,82     | 1975,01     | 2976,72     | 3137,17     |
| TdAr4                 | 2584,19     | 2715,45     | 2807,68     | 2361,08     | 2958,04     | 2752,93     |
| TdAr5                 | 2515,32     | 2703,66     | 2788,91     | 2373,61     | 2799,32     | 2712,63     |
| TdAr6                 | 2512,42     | 2558,19     | 2761,87     | 2332,32     | 2903,66     | 2573,96     |
| TdAr7                 | 2590,44     | 2457,43     | 2550,95     | 2689,32     | 2745,06     | 2475,04     |
| TdAr8                 | 2470,66     | 2689,48     | 2174,86     | 2541,54     | 2330,90     | 2092,67     |
| TdAr9                 | 2154,63     | 2563,37     | 2317,49     | 2179,61     | 2234,94     | 1752,56     |
| TdMe1                 | 3046,98     | 3258,66     | 2788,45     | 2728,82     | 3172,04     | 3120,64     |
| TdMe2                 | 2954,54     | 3124,85     | 2967,68     | 2346,53     | 3138,20     | 3111,07     |
| TdMe3                 | 2888,81     | 3030,53     | 3093,67     | 2433,26     | 3091,76     | 3097,85     |
| TdMe4                 | 2871,43     | 2941,29     | 3047,19     | 2758,22     | 3092,08     | 2989,65     |
| TdMe5                 | 2838,58     | 2969,25     | 3017,59     | 2702,93     | 2998,04     | 2967,01     |
| TdMe6                 | 2818,55     | 2920,07     | 2975,98     | 2716,53     | 3039,07     | 2794,22     |
| TdMe7                 | 2836,74     | 2874,12     | 2871,82     | 2901,21     | 2941,24     | 2803,69     |
| TdMe8                 | 2714,83     | 2920,69     | 2632,23     | 2773,16     | 2549,08     | 2483,37     |
| TdMe9                 | 2585,44     | 2776,76     | 2690,63     | 2454,33     | 2453,31     | 2022,25     |
| TdAq1                 | 3147,79     | 3270,50     | 3031,35     | 2979,66     | 3202,05     | 3187,21     |
| TdAq2                 | 3077,75     | 3185,19     | 3090,17     | 2744,71     | 3165,19     | 3162,91     |
| TdAq3                 | 3024,58     | 3130,04     | 3165,53     | 2795,60     | 3117,01     | 3137,17     |
| TdAq4                 | 3017,28     | 3058,42     | 3094,03     | 2941,77     | 3117,45     | 3037,99     |
| TdAq5                 | 2994,90     | 3061,28     | 3075,04     | 2907,82     | 3050,76     | 3023,92     |
| TdAq6                 | 2967,00     | 3031,49     | 3043,16     | 2911,91     | 3079,82     | 2918,23     |
| TdAq7                 | 2959,37     | 2996,47     | 2975,56     | 2977,48     | 3024,17     | 2940,91     |
| TdAq8                 | 2864,86     | 2982,72     | 2826,12     | 2883,02     | 2723,44     | 2720,10     |
| TdAq9                 | 2774,60     | 2877,91     | 2824,42     | 2609,52     | 2629,28     | 2213,80     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2148</b> | <b>2410</b> | <b>2647</b> | <b>2640</b> | <b>2637</b> | <b>2860</b> |

**Tabela B.6: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Nortelândia/MT.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 2498,81     | 2717,96     | 2570,09     | 2325,23     | 2492,57     | 2356,82     |
| PrAr2                 | 2557,56     | 2732,36     | 2589,07     | 2183,73     | 2418,48     | 2525,85     |
| PrAr3                 | 2448,49     | 2563,79     | 2444,23     | 2020,73     | 2400,24     | 2660,31     |
| PrAr4                 | 2364,97     | 2541,39     | 2536,95     | 2049,72     | 2438,47     | 2544,53     |
| PrAr5                 | 2050,01     | 2414,22     | 2687,56     | 2071,41     | 2476,33     | 2641,26     |
| PrAr6                 | 2117,11     | 2328,01     | 2570,17     | 2057,25     | 2360,68     | 2708,08     |
| PrAr7                 | 2464,43     | 2409,19     | 2472,83     | 2124,64     | 2362,76     | 2687,28     |
| PrAr8                 | 2499,78     | 2276,66     | 2303,41     | 2254,21     | 1946,46     | 2626,40     |
| PrAr9                 | 2272,85     | 2360,74     | 2179,80     | 2232,82     | 1988,57     | 2450,02     |
| PrMe1                 | 2790,62     | 2853,73     | 2774,04     | 2746,56     | 2733,19     | 2717,71     |
| PrMe2                 | 2763,52     | 2891,85     | 2764,83     | 2659,24     | 2759,77     | 2802,20     |
| PrMe3                 | 2674,66     | 2812,46     | 2731,88     | 2557,99     | 2735,19     | 2850,06     |
| PrMe4                 | 2584,07     | 2832,73     | 2799,31     | 2524,02     | 2801,71     | 2765,18     |
| PrMe5                 | 2452,79     | 2786,71     | 2841,29     | 2509,76     | 2784,26     | 2824,81     |
| PrMe6                 | 2532,18     | 2687,46     | 2765,70     | 2499,94     | 2633,09     | 2814,81     |
| PrMe7                 | 2737,71     | 2669,38     | 2713,50     | 2537,67     | 2588,71     | 2776,78     |
| PrMe8                 | 2721,73     | 2597,88     | 2639,46     | 2537,87     | 2382,20     | 2773,68     |
| PrMe9                 | 2619,43     | 2680,40     | 2583,71     | 2522,02     | 2403,39     | 2686,46     |
| PrAq1                 | 2865,74     | 2876,03     | 2849,69     | 2845,34     | 2779,01     | 2826,68     |
| PrAq2                 | 2858,45     | 2920,16     | 2859,40     | 2802,01     | 2820,62     | 2856,26     |
| PrAq3                 | 2809,97     | 2857,62     | 2845,33     | 2747,82     | 2794,68     | 2898,34     |
| PrAq4                 | 2743,00     | 2905,12     | 2862,35     | 2723,81     | 2874,34     | 2834,88     |
| PrAq5                 | 2691,00     | 1265,49     | 2874,25     | 2689,72     | 2869,62     | 2865,35     |
| PrAq6                 | 2709,03     | 2789,95     | 2813,49     | 2670,78     | 2734,41     | 2837,99     |
| PrAq7                 | 2795,52     | 2761,73     | 2790,21     | 2678,64     | 2702,30     | 2803,15     |
| PrAq8                 | 2779,68     | 2723,01     | 2742,50     | 2651,25     | 2591,16     | 2819,51     |
| PrAq9                 | 2724,83     | 2777,17     | 2722,42     | 2651,56     | 2605,96     | 2766,82     |
| TdAr1                 | 2661,27     | 2886,74     | 2795,63     | 2347,65     | 2641,98     | 2675,95     |
| TdAr2                 | 2605,07     | 2830,17     | 2690,74     | 2167,05     | 2725,99     | 2823,22     |
| TdAr3                 | 2599,71     | 2694,73     | 2789,60     | 2179,70     | 2629,82     | 3142,26     |
| TdAr4                 | 2306,29     | 2570,84     | 2890,08     | 2281,03     | 2605,39     | 2824,95     |
| TdAr5                 | 2368,69     | 2552,51     | 2712,18     | 2302,64     | 2507,84     | 2857,73     |
| TdAr6                 | 2617,43     | 2699,76     | 2671,66     | 2244,61     | 2496,43     | 2921,33     |
| TdAr7                 | 2436,28     | 2531,26     | 2341,30     | 2348,22     | 2159,71     | 2757,31     |
| TdAr8                 | 2348,34     | 2307,17     | 2046,93     | 2215,08     | 2176,69     | 2540,43     |
| TdAr9                 | 2209,37     | 2496,29     | 2224,75     | 1923,26     | 2030,83     | 2384,97     |
| TdMe1                 | 2904,60     | 3167,13     | 3049,41     | 3010,28     | 3045,36     | 3046,80     |
| TdMe2                 | 2870,46     | 3103,56     | 2988,17     | 2707,38     | 3042,00     | 3034,39     |
| TdMe3                 | 2881,24     | 3031,46     | 3075,71     | 2726,58     | 2967,91     | 3082,40     |
| TdMe4                 | 2738,63     | 2956,71     | 3086,74     | 2784,27     | 2932,13     | 3014,72     |
| TdMe5                 | 2798,35     | 2915,23     | 2991,99     | 2779,88     | 2839,44     | 3029,64     |
| TdMe6                 | 2939,81     | 2966,76     | 2944,54     | 2712,91     | 2770,19     | 3044,45     |
| TdMe7                 | 2749,72     | 2879,11     | 2771,96     | 2717,49     | 2586,25     | 2964,67     |
| TdMe8                 | 2689,45     | 2731,59     | 2522,51     | 2644,97     | 2642,05     | 2781,80     |
| TdMe9                 | 2693,72     | 2746,84     | 2638,79     | 2346,01     | 2272,38     | 2667,52     |
| TdAq1                 | 3041,73     | 3222,90     | 3141,92     | 3157,55     | 3124,26     | 3126,41     |
| TdAq2                 | 3036,26     | 3162,88     | 3086,41     | 2924,64     | 3097,86     | 3107,44     |
| TdAq3                 | 3043,21     | 3121,39     | 3147,21     | 2946,84     | 3051,91     | 3142,26     |
| TdAq4                 | 2950,06     | 3065,03     | 3129,02     | 2954,93     | 3043,24     | 3054,11     |
| TdAq5                 | 2975,14     | 3027,36     | 3071,80     | 2951,93     | 2972,94     | 3072,50     |
| TdAq6                 | 3014,71     | 3052,78     | 3034,89     | 2902,55     | 2916,30     | 3078,52     |
| TdAq7                 | 2904,22     | 2995,73     | 2931,46     | 2869,53     | 2803,74     | 3029,21     |
| TdAq8                 | 2800,17     | 2901,15     | 2743,88     | 2827,30     | 2840,02     | 2913,07     |
| TdAq9                 | 2873,95     | 2839,88     | 2789,87     | 2583,33     | 2501,22     | 2828,77     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2400</b> | <b>2400</b> | <b>2519</b> | <b>2700</b> | <b>2700</b> | <b>2519</b> |

**Tabela B.7: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Pedra Preta/MT.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 2609,36     | 2279,91     | 2250,29     | 2389,97     | 2305,82     | 1918,70     |
| PrAr2                 | 2546,37     | 2189,11     | 2381,63     | 2365,16     | 2611,33     | 2217,91     |
| PrAr3                 | 2464,15     | 1998,08     | 2374,04     | 2111,61     | 2428,78     | 2160,39     |
| PrAr4                 | 2397,97     | 2043,88     | 2553,35     | 2164,37     | 2216,56     | 2293,64     |
| PrAr5                 | 2054,44     | 2314,70     | 2577,54     | 2357,96     | 2214,25     | 2713,67     |
| PrAr6                 | 1809,93     | 2158,28     | 2482,45     | 2429,25     | 1732,48     | 2666,00     |
| PrAr7                 | 1862,52     | 1776,42     | 2407,94     | 2380,89     | 1730,01     | 2569,91     |
| PrAr8                 | 2174,16     | 1771,40     | 2098,64     | 2379,33     | 1519,15     | 2406,47     |
| PrAr9                 | 1975,61     | 1939,37     | 2031,54     | 2284,01     | 1513,91     | 1949,22     |
| PrMe1                 | 2787,56     | 2628,64     | 2554,36     | 2574,47     | 2531,35     | 2220,26     |
| PrMe2                 | 2757,71     | 2570,18     | 2687,95     | 2504,41     | 2827,13     | 2505,86     |
| PrMe3                 | 2659,43     | 2468,67     | 2720,80     | 2460,74     | 2722,81     | 2467,65     |
| PrMe4                 | 2550,98     | 2450,30     | 2848,10     | 2528,06     | 2480,44     | 2615,68     |
| PrMe5                 | 2396,15     | 2514,48     | 2803,94     | 2710,33     | 2413,20     | 2839,78     |
| PrMe6                 | 2114,77     | 2407,76     | 2704,90     | 2726,21     | 2117,66     | 2793,73     |
| PrMe7                 | 2175,31     | 2129,41     | 2631,11     | 2694,66     | 2128,12     | 2732,38     |
| PrMe8                 | 2318,85     | 2167,70     | 2479,01     | 2648,67     | 1919,44     | 2617,93     |
| PrMe9                 | 2212,32     | 2258,76     | 2315,70     | 2573,81     | 1877,74     | 2185,73     |
| PrAq1                 | 2830,88     | 2778,18     | 2718,21     | 2711,42     | 2702,34     | 2520,66     |
| PrAq2                 | 2836,56     | 2745,21     | 2802,82     | 2643,78     | 2882,00     | 2674,55     |
| PrAq3                 | 2786,99     | 2727,00     | 2821,17     | 2652,81     | 2816,55     | 2700,14     |
| PrAq4                 | 2708,06     | 2677,79     | 2904,21     | 2748,84     | 2686,22     | 2771,43     |
| PrAq5                 | 2611,03     | 2222,89     | 2854,19     | 2848,72     | 2609,99     | 2873,60     |
| PrAq6                 | 2429,83     | 2562,04     | 2774,79     | 2784,75     | 2385,91     | 2820,85     |
| PrAq7                 | 2400,45     | 2403,95     | 2729,99     | 2759,82     | 2385,92     | 2773,52     |
| PrAq8                 | 2401,47     | 2462,67     | 2630,85     | 2726,29     | 2261,67     | 2707,30     |
| PrAq9                 | 2317,94     | 2446,64     | 2445,46     | 2694,89     | 2266,94     | 2353,48     |
| TdAr1                 | 2611,24     | 2470,70     | 2641,44     | 2525,38     | 2693,11     | 2409,88     |
| TdAr2                 | 2425,44     | 2165,17     | 2605,65     | 2366,12     | 2657,06     | 2382,70     |
| TdAr3                 | 2526,63     | 2153,04     | 2619,01     | 2290,54     | 2363,01     | 3040,73     |
| TdAr4                 | 2375,76     | 2288,61     | 2744,59     | 2550,49     | 2245,97     | 2919,30     |
| TdAr5                 | 1927,90     | 2279,47     | 2676,94     | 2678,11     | 1807,50     | 2737,87     |
| TdAr6                 | 1882,70     | 2077,25     | 2482,09     | 2501,23     | 1735,88     | 2503,03     |
| TdAr7                 | 2198,42     | 1842,56     | 2200,19     | 2480,72     | 1695,35     | 2374,13     |
| TdAr8                 | 1881,62     | 1860,80     | 2022,15     | 2419,79     | 1585,53     | 2139,25     |
| TdAr9                 | 1495,37     | 1821,88     | 1828,10     | 1989,05     | 1539,63     | 1686,25     |
| TdMe1                 | 2858,66     | 2951,63     | 3005,85     | 2765,36     | 3103,34     | 2780,33     |
| TdMe2                 | 2698,31     | 2664,57     | 2969,59     | 2738,96     | 2970,40     | 2736,44     |
| TdMe3                 | 2693,44     | 2597,68     | 3001,29     | 2695,69     | 2693,43     | 2868,57     |
| TdMe4                 | 2712,23     | 2585,48     | 2996,18     | 2898,09     | 2489,27     | 3049,41     |
| TdMe5                 | 2302,69     | 2575,47     | 2933,53     | 3003,69     | 2273,59     | 2943,45     |
| TdMe6                 | 2233,13     | 2432,05     | 2770,87     | 2900,61     | 2187,45     | 2707,67     |
| TdMe7                 | 2405,41     | 2325,51     | 2606,66     | 2851,59     | 2154,27     | 2656,52     |
| TdMe8                 | 2141,11     | 2150,88     | 2354,42     | 2643,01     | 1936,69     | 2399,19     |
| TdMe9                 | 1838,72     | 2040,55     | 2064,49     | 2247,31     | 1837,13     | 1905,45     |
| TdAq1                 | 3005,56     | 3110,38     | 3123,15     | 2916,91     | 3163,35     | 2967,50     |
| TdAq2                 | 2899,11     | 2958,55     | 3071,35     | 2930,78     | 3102,01     | 2960,10     |
| TdAq3                 | 2880,98     | 2861,77     | 3087,61     | 2929,99     | 2926,48     | 3040,73     |
| TdAq4                 | 2905,85     | 2778,73     | 3070,36     | 3037,32     | 2707,75     | 3079,19     |
| TdAq5                 | 2648,57     | 2780,92     | 3023,23     | 3075,66     | 2568,87     | 3011,49     |
| TdAq6                 | 2498,63     | 2709,70     | 2915,20     | 2999,75     | 2529,46     | 2804,58     |
| TdAq7                 | 2523,40     | 2633,88     | 2767,84     | 2968,39     | 2539,06     | 2784,02     |
| TdAq8                 | 2400,57     | 2352,88     | 2533,47     | 2802,80     | 2342,24     | 2579,97     |
| TdAq9                 | 2146,43     | 2157,23     | 2207,31     | 2458,79     | 2134,97     | 2080,51     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2622</b> | <b>2999</b> | <b>2940</b> | <b>2874</b> | <b>3266</b> | <b>3177</b> |

**Tabela B.8: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Rondonópolis/MT.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 2609,36     | 2279,91     | 2250,29     | 2389,97     | 2305,82     | 1918,70     |
| PrAr2                 | 2546,37     | 2189,11     | 2381,63     | 2365,16     | 2611,33     | 2217,91     |
| PrAr3                 | 2464,15     | 1998,08     | 2374,04     | 2111,61     | 2428,78     | 2160,39     |
| PrAr4                 | 2397,97     | 2043,88     | 2553,35     | 2164,37     | 2216,56     | 2293,64     |
| PrAr5                 | 2054,44     | 2314,70     | 2577,54     | 2357,96     | 2214,25     | 2713,67     |
| PrAr6                 | 1809,93     | 2158,28     | 2482,45     | 2429,25     | 1732,48     | 2666,00     |
| PrAr7                 | 1862,52     | 1776,42     | 2407,94     | 2380,89     | 1730,01     | 2569,91     |
| PrAr8                 | 2174,16     | 1771,40     | 2098,64     | 2379,33     | 1519,15     | 2406,47     |
| PrAr9                 | 1975,61     | 1939,37     | 2031,54     | 2284,01     | 1513,91     | 1949,22     |
| PrMe1                 | 2787,56     | 2628,64     | 2554,36     | 2574,47     | 2531,35     | 2220,26     |
| PrMe2                 | 2757,71     | 2570,18     | 2687,95     | 2504,41     | 2827,13     | 2505,86     |
| PrMe3                 | 2659,43     | 2468,67     | 2720,80     | 2460,74     | 2722,81     | 2467,65     |
| PrMe4                 | 2550,98     | 2450,30     | 2848,10     | 2528,06     | 2480,44     | 2615,68     |
| PrMe5                 | 2396,15     | 2514,48     | 2803,94     | 2710,33     | 2413,20     | 2839,78     |
| PrMe6                 | 2114,77     | 2407,76     | 2704,90     | 2726,21     | 2117,66     | 2793,73     |
| PrMe7                 | 2175,31     | 2129,41     | 2631,11     | 2694,66     | 2128,12     | 2732,38     |
| PrMe8                 | 2318,85     | 2167,70     | 2479,01     | 2648,67     | 1919,44     | 2617,93     |
| PrMe9                 | 2212,32     | 2258,76     | 2315,70     | 2573,81     | 1877,74     | 2185,73     |
| PrAq1                 | 2830,88     | 2778,18     | 2718,21     | 2711,42     | 2702,34     | 2520,66     |
| PrAq2                 | 2836,56     | 2745,21     | 2802,82     | 2643,78     | 2882,00     | 2674,55     |
| PrAq3                 | 2786,99     | 2727,00     | 2821,17     | 2652,81     | 2816,55     | 2700,14     |
| PrAq4                 | 2708,06     | 2677,79     | 2904,21     | 2748,84     | 2686,22     | 2771,43     |
| PrAq5                 | 2611,03     | 1536,69     | 2854,19     | 2848,72     | 2609,99     | 2873,60     |
| PrAq6                 | 2429,83     | 2562,04     | 2774,79     | 2784,75     | 2385,91     | 2820,85     |
| PrAq7                 | 2400,45     | 2403,95     | 2729,99     | 2759,82     | 2385,92     | 2773,52     |
| PrAq8                 | 2401,47     | 2462,67     | 2630,85     | 2726,29     | 2261,67     | 2707,30     |
| PrAq9                 | 2317,94     | 2446,64     | 2445,46     | 2694,89     | 2266,94     | 2353,48     |
| TdAr1                 | 2611,24     | 2470,70     | 2641,44     | 2525,38     | 2693,11     | 2409,88     |
| TdAr2                 | 2425,44     | 2165,17     | 2605,65     | 2366,12     | 2657,06     | 2382,70     |
| TdAr3                 | 2526,63     | 2153,04     | 2619,01     | 2290,54     | 2363,01     | 3040,73     |
| TdAr4                 | 2375,76     | 2288,61     | 2744,59     | 2550,49     | 2245,97     | 2919,30     |
| TdAr5                 | 1927,90     | 2279,47     | 2676,94     | 2678,11     | 1807,50     | 2737,87     |
| TdAr6                 | 1882,70     | 2077,25     | 2482,09     | 2501,23     | 1735,88     | 2503,03     |
| TdAr7                 | 2198,42     | 1842,56     | 2200,19     | 2480,72     | 1695,35     | 2374,13     |
| TdAr8                 | 1881,62     | 1860,80     | 2022,15     | 2419,79     | 1585,53     | 2139,25     |
| TdAr9                 | 1495,37     | 1821,88     | 1828,10     | 1989,05     | 1539,63     | 1686,25     |
| TdMe1                 | 2858,66     | 2951,63     | 3005,85     | 2765,36     | 3103,34     | 2780,33     |
| TdMe2                 | 2698,31     | 2664,57     | 2969,59     | 2738,96     | 2970,40     | 2736,44     |
| TdMe3                 | 2693,44     | 2597,68     | 3001,29     | 2695,69     | 2693,43     | 2868,57     |
| TdMe4                 | 2712,23     | 2322,36     | 2996,18     | 2898,09     | 2489,27     | 3049,41     |
| TdMe5                 | 2302,69     | 2575,47     | 2933,53     | 3003,69     | 2273,59     | 2943,45     |
| TdMe6                 | 2233,13     | 2432,05     | 2770,87     | 2900,61     | 2187,45     | 2707,67     |
| TdMe7                 | 2405,41     | 2325,51     | 2606,66     | 2851,59     | 2154,27     | 2656,52     |
| TdMe8                 | 2141,11     | 2150,88     | 2354,42     | 2643,01     | 1936,69     | 2399,19     |
| TdMe9                 | 1838,72     | 2040,55     | 2064,49     | 2247,31     | 1837,13     | 1905,45     |
| TdAq1                 | 3005,56     | 3110,38     | 3123,15     | 2916,91     | 3163,35     | 2967,50     |
| TdAq2                 | 2899,11     | 2958,55     | 3071,35     | 2930,78     | 3102,01     | 2960,10     |
| TdAq3                 | 2880,98     | 2861,77     | 3087,61     | 2929,99     | 2926,48     | 3040,73     |
| TdAq4                 | 2905,85     | 2778,73     | 3070,36     | 3037,32     | 2707,75     | 3079,19     |
| TdAq5                 | 2648,57     | 2780,92     | 3023,23     | 3075,66     | 2568,87     | 3011,49     |
| TdAq6                 | 2498,63     | 2709,70     | 2915,20     | 2999,75     | 2529,46     | 2804,58     |
| TdAq7                 | 2523,40     | 2633,88     | 2767,84     | 2968,39     | 2539,06     | 2784,02     |
| TdAq8                 | 2400,57     | 2352,88     | 2533,47     | 2802,80     | 2342,24     | 2579,97     |
| TdAq9                 | 2146,43     | 2157,23     | 2207,31     | 2458,79     | 2134,97     | 2080,51     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2369</b> | <b>2684</b> | <b>2777</b> | <b>2784</b> | <b>2948</b> | <b>2997</b> |

**Tabela B.9: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Tagará da Serra/MT.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 2154,45     | 2175,34     | 2189,02     | 2409,56     | 2348,47     | 2056,28     |
| PrAr2                 | 2359,82     | 2235,13     | 2309,52     | 2499,85     | 2340,26     | 2081,79     |
| PrAr3                 | 2633,35     | 2351,91     | 2333,55     | 2348,75     | 2014,82     | 2131,71     |
| PrAr4                 | 2741,70     | 2328,68     | 2191,36     | 2384,85     | 2012,44     | 1640,21     |
| PrAr5                 | 2729,48     | 2194,75     | 2202,30     | 2318,87     | 2290,13     | 1541,67     |
| PrAr6                 | 2624,03     | 2214,06     | 2114,24     | 2248,26     | 2257,22     | 1464,02     |
| PrAr7                 | 2555,55     | 2325,52     | 2045,35     | 2150,75     | 2303,26     | 1265,13     |
| PrAr8                 | 2478,70     | 2290,31     | 1541,74     | 2010,39     | 2309,59     | 1049,38     |
| PrAr9                 | 2210,95     | 2378,67     | 1555,46     | 2039,39     | 2424,39     | 990,06      |
| PrMe1                 | 2548,68     | 2583,18     | 2650,36     | 2700,89     | 2540,05     | 2420,01     |
| PrMe2                 | 2698,43     | 2620,70     | 2702,58     | 2723,74     | 2526,56     | 2484,55     |
| PrMe3                 | 2822,67     | 2659,84     | 2698,65     | 2678,80     | 2372,58     | 2461,63     |
| PrMe4                 | 2841,10     | 2637,63     | 2570,37     | 2711,68     | 2408,97     | 1943,03     |
| PrMe5                 | 2811,12     | 2603,63     | 2460,06     | 2660,32     | 2616,76     | 1736,53     |
| PrMe6                 | 2730,34     | 2571,06     | 2349,17     | 2555,38     | 2653,91     | 1696,00     |
| PrMe7                 | 2713,61     | 2626,93     | 2245,81     | 2459,86     | 2639,10     | 1576,56     |
| PrMe8                 | 2647,70     | 2606,01     | 1900,32     | 2361,08     | 2633,02     | 1112,18     |
| PrMe9                 | 2517,12     | 2544,91     | 1791,71     | 2355,97     | 2699,68     | 1002,39     |
| PrAq1                 | 2693,96     | 2707,09     | 2743,01     | 2779,16     | 2644,01     | 2606,35     |
| PrAq2                 | 2798,09     | 2724,44     | 2786,78     | 2805,71     | 2640,15     | 2660,23     |
| PrAq3                 | 2867,68     | 2759,49     | 2781,04     | 2773,82     | 2555,28     | 2638,54     |
| PrAq4                 | 2864,33     | 2765,47     | 2699,08     | 2785,71     | 2604,87     | 2156,33     |
| PrAq5                 | 2833,00     | 1613,45     | 2603,55     | 2740,13     | 2747,28     | 1868,10     |
| PrAq6                 | 2758,50     | 2716,34     | 2489,27     | 2669,26     | 2754,32     | 1775,18     |
| PrAq7                 | 2766,40     | 2740,77     | 2372,58     | 2614,55     | 2724,22     | 1731,68     |
| PrAq8                 | 2731,90     | 2708,48     | 2204,81     | 2535,57     | 2722,67     | 1232,50     |
| PrAq9                 | 2634,99     | 2674,69     | 2101,93     | 2525,40     | 2773,56     | 1019,95     |
| TdAr1                 | 2610,46     | 2492,52     | 2406,82     | 2691,68     | 2439,39     | 1939,28     |
| TdAr2                 | 2811,24     | 2513,63     | 2567,88     | 2505,32     | 2247,41     | 2111,53     |
| TdAr3                 | 2901,94     | 2533,91     | 2444,55     | 2477,36     | 2243,18     | 2285,27     |
| TdAr4                 | 2990,73     | 2386,61     | 2326,23     | 2578,42     | 2522,33     | 1518,24     |
| TdAr5                 | 2855,70     | 2366,99     | 2017,33     | 2360,74     | 2504,84     | 1453,99     |
| TdAr6                 | 2640,78     | 2492,35     | 2210,08     | 2291,02     | 2604,40     | 1327,33     |
| TdAr7                 | 2531,66     | 2554,65     | 1831,78     | 2140,45     | 2443,35     | 1039,04     |
| TdAr8                 | 2366,91     | 2313,92     | 1473,92     | 1972,70     | 2374,75     | 1009,72     |
| TdAr9                 | 2152,50     | 2116,92     | 1434,49     | 1692,59     | 2344,16     | 941,59      |
| TdMe1                 | 2920,19     | 2873,03     | 2922,76     | 3053,42     | 2717,33     | 2396,05     |
| TdMe2                 | 3006,95     | 2879,80     | 2927,05     | 2898,83     | 2660,02     | 2493,27     |
| TdMe3                 | 3047,77     | 2863,72     | 2878,39     | 2884,31     | 2672,16     | 2040,89     |
| TdMe4                 | 3074,22     | 1355,12     | 2567,14     | 2932,23     | 2853,48     | 1699,15     |
| TdMe5                 | 3009,15     | 2787,36     | 2332,97     | 2723,52     | 2908,44     | 1663,72     |
| TdMe6                 | 2873,12     | 2779,03     | 2443,39     | 2624,92     | 2953,21     | 1630,46     |
| TdMe7                 | 2763,77     | 2891,72     | 2214,01     | 2549,87     | 2826,99     | 1091,21     |
| TdMe8                 | 2664,89     | 2522,55     | 1788,29     | 2363,44     | 2689,30     | 1023,33     |
| TdMe9                 | 2591,30     | 2263,02     | 1743,02     | 2120,82     | 2584,68     | 960,28      |
| TdAq1                 | 3006,82     | 3052,63     | 3033,19     | 3140,45     | 2841,48     | 2636,73     |
| TdAq2                 | 3054,80     | 3015,05     | 3008,23     | 3002,46     | 2848,03     | 2642,27     |
| TdAq3                 | 3080,24     | 3004,15     | 3029,65     | 2993,71     | 2876,05     | 2285,27     |
| TdAq4                 | 3097,65     | 2957,80     | 2721,37     | 3008,26     | 2963,79     | 1811,46     |
| TdAq5                 | 3048,94     | 2944,52     | 2547,80     | 2888,53     | 3010,60     | 1738,30     |
| TdAq6                 | 2966,67     | 2933,31     | 2623,08     | 2813,64     | 3038,67     | 1734,04     |
| TdAq7                 | 2871,53     | 2993,47     | 2523,51     | 2755,11     | 2949,17     | 1193,63     |
| TdAq8                 | 2819,46     | 2722,51     | 2150,75     | 2622,21     | 2815,79     | 1039,89     |
| TdAq9                 | 2780,17     | 2409,23     | 2146,98     | 2482,87     | 2680,06     | 986,92      |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2400</b> | <b>2562</b> | <b>2666</b> | <b>2700</b> | <b>2700</b> | <b>2880</b> |

Anexo C – Dados de produtividade estimada e medida no  
Estado do Paraná

**Tabela C.1: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Bandeirantes/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1471,74     | 1237,98     | 1601,63     | 1159,75     | 1494,07     | 983,17      |
| PrAr2                 | 1522,48     | 1158,47     | 1728,23     | 1343,26     | 1669,90     | 1197,33     |
| PrAr3                 | 1558,50     | 1306,83     | 1801,79     | 1352,24     | 1764,06     | 1187,38     |
| PrAr4                 | 1554,04     | 1268,40     | 1704,84     | 1372,26     | 1820,60     | 1201,75     |
| PrAr5                 | 1592,61     | 1448,93     | 1690,28     | 1334,36     | 1901,01     | 1315,02     |
| PrAr6                 | 1222,69     | 1534,84     | 1848,39     | 1440,33     | 1559,43     | 1403,81     |
| PrAr7                 | 1268,96     | 1470,06     | 1667,66     | 1438,64     | 1516,44     | 1479,90     |
| PrAr8                 | 1554,21     | 1470,43     | 1704,95     | 1895,28     | 1566,86     | 1655,99     |
| PrAr9                 | 1369,32     | 1481,82     | 1449,21     | 1760,32     | 1496,11     | 1382,69     |
| PrMe1                 | 1748,60     | 1296,65     | 1845,88     | 1387,50     | 1686,53     | 1071,92     |
| PrMe2                 | 1788,32     | 1286,61     | 1993,35     | 1465,58     | 1860,00     | 1247,26     |
| PrMe3                 | 1753,93     | 1452,84     | 2130,47     | 1453,92     | 2124,19     | 1254,26     |
| PrMe4                 | 1769,12     | 1509,17     | 1995,49     | 1486,12     | 2156,24     | 1314,93     |
| PrMe5                 | 1787,87     | 1710,50     | 1994,94     | 1468,54     | 2167,63     | 1470,03     |
| PrMe6                 | 1413,26     | 1803,67     | 2111,49     | 1666,54     | 1912,51     | 1714,00     |
| PrMe7                 | 1385,17     | 1706,85     | 1878,21     | 1686,86     | 1838,76     | 1810,56     |
| PrMe8                 | 1683,56     | 1755,56     | 1901,49     | 2194,44     | 1921,63     | 2056,91     |
| PrMe9                 | 1545,29     | 1789,33     | 1776,60     | 2136,48     | 1879,31     | 1740,38     |
| PrAq1                 | 1933,72     | 1354,72     | 2078,52     | 1638,51     | 1793,37     | 1151,61     |
| PrAq2                 | 1994,81     | 1385,28     | 2213,50     | 1625,93     | 1988,20     | 1289,82     |
| PrAq3                 | 1940,56     | 1605,74     | 2326,14     | 1596,71     | 2306,31     | 1328,95     |
| PrAq4                 | 1958,72     | 1740,96     | 2214,28     | 1599,90     | 2337,74     | 1378,77     |
| PrAq5                 | 1973,32     | 1932,71     | 2229,64     | 1604,90     | 2331,96     | 1564,35     |
| PrAq6                 | 1634,66     | 2015,57     | 2292,13     | 1772,28     | 2163,47     | 1903,16     |
| PrAq7                 | 1535,53     | 1953,23     | 2016,31     | 1857,34     | 2114,51     | 2075,21     |
| PrAq8                 | 1801,00     | 2026,27     | 1992,26     | 2338,97     | 2167,70     | 2279,92     |
| PrAq9                 | 1749,27     | 2125,94     | 1910,34     | 2355,92     | 2138,42     | 1942,95     |
| TdAr1                 | 1760,87     | 1214,85     | 1782,06     | 1377,31     | 2098,92     | 1232,27     |
| TdAr2                 | 1443,99     | 1438,65     | 1842,15     | 1357,56     | 1901,43     | 1217,39     |
| TdAr3                 | 1496,30     | 1467,49     | 1882,40     | 1391,63     | 1835,61     | 1266,83     |
| TdAr4                 | 1725,87     | 1491,80     | 1670,54     | 1507,00     | 2008,46     | 1479,26     |
| TdAr5                 | 1458,98     | 1635,64     | 1917,72     | 1692,75     | 1680,81     | 1499,66     |
| TdAr6                 | 1393,11     | 1564,33     | 1883,01     | 1598,45     | 1522,83     | 1315,31     |
| TdAr7                 | 1636,29     | 1529,04     | 1765,71     | 1989,69     | 1588,05     | 1812,19     |
| TdAr8                 | 1230,59     | 1451,44     | 1400,10     | 1885,02     | 1435,82     | 1593,56     |
| TdAr9                 | 1317,82     | 1341,64     | 1273,99     | 1781,93     | 1485,28     | 1350,47     |
| TdMe1                 | 2099,12     | 1412,06     | 2135,13     | 1583,56     | 2313,90     | 1313,81     |
| TdMe2                 | 1661,40     | 1631,19     | 2207,36     | 1475,20     | 2303,44     | 1332,57     |
| TdMe3                 | 1700,55     | 1696,32     | 2192,24     | 1541,12     | 2239,70     | 1456,52     |
| TdMe4                 | 1943,94     | 1792,16     | 2047,76     | 1696,09     | 2315,75     | 1728,73     |
| TdMe5                 | 1692,40     | 1955,15     | 2210,87     | 1971,90     | 2127,35     | 1893,41     |
| TdMe6                 | 1537,35     | 1862,46     | 2095,11     | 1891,94     | 1934,07     | 1668,54     |
| TdMe7                 | 1760,60     | 1925,48     | 1976,67     | 2336,78     | 2003,78     | 2165,78     |
| TdMe8                 | 1561,26     | 1845,27     | 1812,39     | 2336,36     | 1930,29     | 1958,23     |
| TdMe9                 | 1458,36     | 1641,84     | 1376,42     | 2285,59     | 1832,00     | 1585,91     |
| TdAq1                 | 2314,08     | 1586,25     | 2404,47     | 1821,42     | 2409,06     | 1363,61     |
| TdAq2                 | 1915,94     | 1819,22     | 2458,54     | 1632,73     | 2500,42     | 1416,88     |
| TdAq3                 | 1903,25     | 1912,69     | 2435,05     | 1681,54     | 2479,80     | 1551,42     |
| TdAq4                 | 2129,45     | 2039,55     | 2315,59     | 1852,43     | 2535,05     | 1860,76     |
| TdAq5                 | 1918,73     | 2219,63     | 2423,93     | 2114,69     | 2432,97     | 2131,35     |
| TdAq6                 | 1696,73     | 2176,71     | 2205,32     | 2082,48     | 2271,90     | 1998,17     |
| TdAq7                 | 1864,78     | 2257,61     | 2075,25     | 2515,62     | 2258,70     | 2334,07     |
| TdAq8                 | 1827,23     | 2292,73     | 2016,92     | 2591,59     | 2329,88     | 2133,86     |
| TdAq9                 | 1570,48     | 2013,97     | 1590,94     | 2535,98     | 2078,02     | 1749,54     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2355</b> | <b>2200</b> | <b>2200</b> | <b>1860</b> | <b>2600</b> | <b>1735</b> |

**Tabela C.2: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Bela Vista do Paraíso/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1449,88     | 1351,02     | 1555,71     | 1413,22     | 1423,50     | 1019,64     |
| PrAr2                 | 1556,95     | 1358,11     | 1715,21     | 1418,33     | 1601,08     | 1189,50     |
| PrAr3                 | 1670,11     | 1509,99     | 1739,94     | 1465,55     | 1747,08     | 1185,59     |
| PrAr4                 | 1799,08     | 1576,04     | 1694,93     | 1603,61     | 1799,13     | 1228,60     |
| PrAr5                 | 1807,59     | 1663,76     | 1653,12     | 1464,40     | 1883,69     | 1299,53     |
| PrAr6                 | 1637,70     | 1779,75     | 1709,21     | 1562,18     | 1711,02     | 1360,07     |
| PrAr7                 | 1652,17     | 1848,15     | 1665,80     | 1650,02     | 1638,70     | 1437,12     |
| PrAr8                 | 1960,89     | 1828,68     | 1507,09     | 2049,28     | 1867,46     | 1544,44     |
| PrAr9                 | 1696,57     | 1815,30     | 1263,17     | 2256,68     | 1769,06     | 1533,96     |
| PrMe1                 | 1721,23     | 1472,25     | 1778,01     | 1641,95     | 1691,16     | 1124,94     |
| PrMe2                 | 1844,40     | 1538,17     | 1956,23     | 1573,85     | 1901,28     | 1286,69     |
| PrMe3                 | 1907,47     | 1740,39     | 2094,48     | 1594,97     | 2138,39     | 1298,52     |
| PrMe4                 | 2052,94     | 1914,84     | 2020,50     | 1696,40     | 2109,28     | 1319,22     |
| PrMe5                 | 2088,56     | 2034,06     | 1989,60     | 1627,41     | 2164,36     | 1409,93     |
| PrMe6                 | 1965,49     | 2136,26     | 2019,88     | 1727,54     | 2063,16     | 1571,31     |
| PrMe7                 | 1945,17     | 2205,83     | 1866,55     | 1835,39     | 2006,71     | 1686,74     |
| PrMe8                 | 2114,10     | 2219,26     | 1714,48     | 2258,62     | 2104,47     | 1858,61     |
| PrMe9                 | 2067,34     | 2200,96     | 1658,77     | 2491,05     | 2038,17     | 1779,47     |
| PrAq1                 | 1903,26     | 1586,81     | 1973,67     | 1878,01     | 1857,11     | 1230,13     |
| PrAq2                 | 2017,00     | 1675,40     | 2172,18     | 1765,27     | 2107,04     | 1391,60     |
| PrAq3                 | 2087,83     | 1923,26     | 2310,90     | 1763,23     | 2368,82     | 1432,98     |
| PrAq4                 | 2232,36     | 2163,58     | 2257,54     | 1816,11     | 2299,70     | 1428,38     |
| PrAq5                 | 2253,57     | 2286,85     | 2259,16     | 1783,63     | 2325,26     | 1539,34     |
| PrAq6                 | 2163,88     | 2347,32     | 2243,43     | 1823,81     | 2272,19     | 1768,39     |
| PrAq7                 | 2174,91     | 2388,39     | 2016,91     | 1977,75     | 2269,69     | 1943,53     |
| PrAq8                 | 2253,32     | 2423,01     | 1901,17     | 2399,99     | 2315,78     | 2111,27     |
| PrAq9                 | 2231,52     | 2472,46     | 1915,67     | 2629,02     | 2215,86     | 1936,31     |
| TdAr1                 | 1778,81     | 1444,92     | 1781,02     | 1618,37     | 1962,99     | 1330,10     |
| TdAr2                 | 1714,87     | 1636,95     | 1906,63     | 1486,00     | 1835,83     | 1285,02     |
| TdAr3                 | 1853,53     | 1788,40     | 1813,21     | 1582,93     | 1878,80     | 1243,05     |
| TdAr4                 | 1991,98     | 1755,81     | 1599,27     | 1730,33     | 2023,22     | 1366,16     |
| TdAr5                 | 1875,16     | 1904,63     | 1811,70     | 1832,25     | 1801,04     | 1498,15     |
| TdAr6                 | 1681,96     | 2033,23     | 1785,44     | 1861,87     | 1672,40     | 1371,33     |
| TdAr7                 | 2006,45     | 1940,21     | 1568,44     | 2295,26     | 1918,09     | 1774,89     |
| TdAr8                 | 1661,99     | 1683,71     | 1256,03     | 2273,37     | 1701,06     | 1645,94     |
| TdAr9                 | 1545,18     | 1772,98     | 1297,89     | 2319,60     | 1562,82     | 1541,15     |
| TdMe1                 | 2134,10     | 1726,73     | 2127,36     | 1845,68     | 2327,87     | 1447,40     |
| TdMe2                 | 2008,45     | 1934,67     | 2285,97     | 1642,06     | 2262,00     | 1398,48     |
| TdMe3                 | 2131,42     | 2122,10     | 2179,89     | 1737,23     | 2260,63     | 1391,48     |
| TdMe4                 | 2309,54     | 2185,21     | 1967,30     | 1899,94     | 2369,18     | 1538,42     |
| TdMe5                 | 2252,73     | 2333,21     | 2126,66     | 2047,26     | 2208,54     | 1759,41     |
| TdMe6                 | 2085,18     | 2428,60     | 2062,22     | 2073,32     | 2110,06     | 1678,36     |
| TdMe7                 | 2187,86     | 2431,77     | 1808,68     | 2544,57     | 2256,93     | 2091,83     |
| TdMe8                 | 2205,55     | 2177,90     | 1700,33     | 2590,32     | 2042,30     | 1984,99     |
| TdMe9                 | 1887,87     | 2185,21     | 1454,03     | 2678,29     | 1869,33     | 1693,98     |
| TdAq1                 | 2340,56     | 1931,94     | 2385,26     | 2103,41     | 2521,19     | 1544,73     |
| TdAq2                 | 2217,58     | 2136,52     | 2538,43     | 1825,26     | 2508,41     | 1551,95     |
| TdAq3                 | 2329,75     | 2354,59     | 2457,13     | 1901,12     | 2494,36     | 1538,46     |
| TdAq4                 | 2503,08     | 2478,51     | 2289,06     | 2060,19     | 2577,11     | 1729,57     |
| TdAq5                 | 2485,72     | 2593,12     | 2393,76     | 2167,89     | 2478,59     | 2004,46     |
| TdAq6                 | 2339,47     | 2648,54     | 2264,95     | 2229,62     | 2423,36     | 1952,53     |
| TdAq7                 | 2338,15     | 2668,83     | 1998,01     | 2683,97     | 2491,06     | 2325,66     |
| TdAq8                 | 2445,49     | 2589,22     | 1950,03     | 2777,25     | 2332,86     | 2130,72     |
| TdAq9                 | 2170,77     | 2488,13     | 1627,19     | 2858,31     | 2091,52     | 1769,31     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2000</b> | <b>3000</b> | <b>2720</b> | <b>2220</b> | <b>2760</b> | <b>2100</b> |

**Tabela C.3: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Campina da Lagoa/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1452,72     | 1452,72     | 1634,89     | 1636,54     | 1238,72     | 1001,64     |
| PrAr2                 | 1593,89     | 1489,24     | 1796,73     | 1628,61     | 1368,91     | 1307,14     |
| PrAr3                 | 1603,35     | 1563,23     | 1912,49     | 1472,93     | 1338,75     | 1136,70     |
| PrAr4                 | 1669,13     | 1766,23     | 1772,85     | 1518,43     | 1422,57     | 1251,79     |
| PrAr5                 | 1979,83     | 1927,77     | 1771,58     | 1623,95     | 1430,15     | 1332,01     |
| PrAr6                 | 1620,14     | 1978,84     | 1877,39     | 1560,66     | 1590,25     | 1248,15     |
| PrAr7                 | 1558,23     | 2005,30     | 1978,08     | 1590,58     | 1825,97     | 1328,60     |
| PrAr8                 | 1554,67     | 1948,95     | 1768,97     | 1743,74     | 1986,69     | 1332,89     |
| PrAr9                 | 1602,89     | 2102,08     | 1585,12     | 1683,27     | 2127,55     | 1384,49     |
| PrMe1                 | 1631,38     | 1726,42     | 1951,05     | 1940,69     | 1370,59     | 1108,82     |
| PrMe2                 | 1841,40     | 1803,35     | 2100,56     | 1919,48     | 1611,71     | 1451,91     |
| PrMe3                 | 1849,81     | 1818,37     | 2223,00     | 1627,23     | 1531,85     | 1266,78     |
| PrMe4                 | 1929,64     | 2053,06     | 2100,94     | 1680,25     | 1581,11     | 1329,74     |
| PrMe5                 | 2174,19     | 2331,61     | 2129,40     | 1888,94     | 1580,86     | 1457,28     |
| PrMe6                 | 1890,31     | 2319,46     | 2238,70     | 1785,40     | 1790,49     | 1467,86     |
| PrMe7                 | 1798,32     | 2306,08     | 2309,92     | 1850,50     | 2001,04     | 1506,34     |
| PrMe8                 | 1790,25     | 2261,21     | 2059,00     | 2043,69     | 2139,59     | 1631,33     |
| PrMe9                 | 1837,08     | 2408,25     | 1860,65     | 1993,85     | 2232,62     | 1596,68     |
| PrAq1                 | 1730,47     | 1969,88     | 2202,36     | 2132,80     | 1457,98     | 1231,11     |
| PrAq2                 | 1962,73     | 2044,72     | 2328,54     | 2099,29     | 1781,76     | 1571,31     |
| PrAq3                 | 2038,59     | 2022,84     | 2397,30     | 1810,84     | 1668,73     | 1430,63     |
| PrAq4                 | 2161,44     | 2223,50     | 2299,71     | 1883,52     | 1699,17     | 1449,41     |
| PrAq5                 | 2333,26     | 2504,30     | 2350,66     | 2084,06     | 1693,32     | 1586,34     |
| PrAq6                 | 2099,04     | 2481,53     | 2428,50     | 2000,38     | 1934,51     | 1698,63     |
| PrAq7                 | 2019,76     | 2470,50     | 2488,51     | 2090,05     | 2161,07     | 1767,71     |
| PrAq8                 | 2028,08     | 2437,04     | 2266,18     | 2265,82     | 2254,25     | 1916,14     |
| PrAq9                 | 2087,94     | 2569,43     | 2008,44     | 2276,33     | 2305,65     | 1830,56     |
| TdAr1                 | 1816,25     | 1633,43     | 1863,72     | 1654,87     | 1419,92     | 1479,33     |
| TdAr2                 | 1862,84     | 1800,69     | 2012,95     | 1559,91     | 1342,27     | 1280,49     |
| TdAr3                 | 1767,90     | 1901,69     | 1963,61     | 1642,88     | 1488,14     | 1138,58     |
| TdAr4                 | 1993,04     | 2050,29     | 1896,40     | 1773,66     | 1778,37     | 1373,35     |
| TdAr5                 | 1810,41     | 2188,71     | 1902,80     | 1706,81     | 1760,08     | 1317,64     |
| TdAr6                 | 1749,12     | 2182,19     | 1973,99     | 1771,30     | 1977,08     | 1217,46     |
| TdAr7                 | 1717,95     | 2145,44     | 1931,59     | 1905,67     | 1993,45     | 1582,32     |
| TdAr8                 | 1878,14     | 2423,45     | 1749,35     | 1705,90     | 1933,87     | 1533,41     |
| TdAr9                 | 1935,58     | 2206,73     | 1491,53     | 1827,91     | 1782,19     | 1556,52     |
| TdMe1                 | 2079,89     | 1982,18     | 2178,16     | 2045,14     | 1652,78     | 1660,33     |
| TdMe2                 | 2101,47     | 2117,38     | 2381,07     | 1768,09     | 1589,15     | 1395,55     |
| TdMe3                 | 2075,72     | 2243,03     | 2344,20     | 1824,94     | 1650,17     | 1293,57     |
| TdMe4                 | 2211,93     | 2471,88     | 2314,17     | 2072,76     | 1897,31     | 1554,04     |
| TdMe5                 | 2088,75     | 2528,71     | 2320,00     | 1978,46     | 2003,03     | 1643,56     |
| TdMe6                 | 2022,08     | 2512,07     | 2331,96     | 2025,53     | 2160,45     | 1445,37     |
| TdMe7                 | 1976,86     | 2522,35     | 2225,26     | 2266,71     | 2251,73     | 1879,29     |
| TdMe8                 | 2145,62     | 2675,78     | 2092,14     | 2135,42     | 2205,88     | 1957,75     |
| TdMe9                 | 2215,21     | 2726,13     | 1825,91     | 2348,30     | 2049,83     | 1863,80     |
| TdAq1                 | 2198,49     | 2267,97     | 2448,26     | 2311,86     | 1833,94     | 1791,79     |
| TdAq2                 | 2298,02     | 2348,00     | 2588,63     | 1975,06     | 1741,26     | 1562,38     |
| TdAq3                 | 2326,44     | 2444,31     | 2571,50     | 2048,88     | 1773,64     | 1490,11     |
| TdAq4                 | 2403,89     | 2674,99     | 2566,49     | 2307,46     | 1995,63     | 1743,20     |
| TdAq5                 | 2308,44     | 2714,88     | 2572,02     | 2234,70     | 2163,69     | 1929,41     |
| TdAq6                 | 2260,53     | 2693,18     | 2532,06     | 2284,46     | 2327,09     | 1781,99     |
| TdAq7                 | 2251,28     | 2715,44     | 2432,40     | 2536,41     | 2377,47     | 2136,94     |
| TdAq8                 | 2360,78     | 2823,09     | 2246,41     | 2499,67     | 2471,58     | 2276,24     |
| TdAq9                 | 2496,21     | 2913,03     | 2070,95     | 2661,29     | 2248,78     | 2026,45     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2969</b> | <b>2835</b> | <b>2452</b> | <b>2706</b> | <b>2792</b> | <b>2397</b> |

**Tabela C.4: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medidas no município de Cianorte/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1477,24     | 1371,17     | 1517,53     | 1428,31     | 1232,87     | 1217,79     |
| PrAr2                 | 1685,40     | 1427,70     | 1708,61     | 1585,28     | 1326,66     | 1422,72     |
| PrAr3                 | 1715,63     | 1506,36     | 1877,26     | 1512,60     | 1367,87     | 1376,21     |
| PrAr4                 | 1728,24     | 1728,04     | 1756,34     | 1589,14     | 1499,36     | 1526,66     |
| PrAr5                 | 2056,98     | 1879,70     | 1747,96     | 1507,62     | 1566,60     | 1562,64     |
| PrAr6                 | 1668,06     | 2033,35     | 1810,36     | 1670,72     | 1586,19     | 1442,53     |
| PrAr7                 | 1579,75     | 1940,28     | 1747,01     | 1786,08     | 1605,21     | 1555,05     |
| PrAr8                 | 1449,61     | 1752,81     | 1634,76     | 2074,89     | 1702,89     | 1657,93     |
| PrAr9                 | 1384,22     | 1744,48     | 1408,75     | 2121,93     | 1781,22     | 1455,55     |
| PrMe1                 | 1732,85     | 1500,62     | 1689,93     | 1648,88     | 1318,22     | 1365,14     |
| PrMe2                 | 1950,64     | 1588,24     | 1893,06     | 1788,98     | 1451,73     | 1546,20     |
| PrMe3                 | 2010,62     | 1701,21     | 2132,55     | 1665,55     | 1545,48     | 1609,99     |
| PrMe4                 | 1975,62     | 1946,83     | 2023,41     | 1744,54     | 1730,36     | 1717,29     |
| PrMe5                 | 2161,65     | 2191,30     | 2096,38     | 1637,27     | 1975,56     | 1830,95     |
| PrMe6                 | 1910,24     | 2308,65     | 2143,28     | 1851,73     | 2019,36     | 1666,27     |
| PrMe7                 | 1829,38     | 2214,68     | 1962,22     | 1967,03     | 2004,70     | 1806,45     |
| PrMe8                 | 1633,19     | 2067,50     | 1792,76     | 2301,87     | 2034,32     | 2043,93     |
| PrMe9                 | 1571,47     | 2082,83     | 1679,19     | 2347,78     | 2065,40     | 1894,17     |
| PrAq1                 | 1888,21     | 1613,10     | 1874,38     | 1878,27     | 1356,68     | 1512,35     |
| PrAq2                 | 2109,16     | 1682,38     | 2088,63     | 1968,74     | 1488,43     | 1681,36     |
| PrAq3                 | 2222,87     | 1833,04     | 2292,61     | 1836,30     | 1649,51     | 1828,93     |
| PrAq4                 | 2226,00     | 2118,76     | 2206,69     | 1906,58     | 1929,10     | 1885,74     |
| PrAq5                 | 2279,86     | 2366,73     | 2324,37     | 1758,93     | 2231,96     | 2012,38     |
| PrAq6                 | 2058,05     | 2452,02     | 2344,82     | 1958,67     | 2277,43     | 1859,81     |
| PrAq7                 | 1961,67     | 2362,24     | 2098,93     | 2137,48     | 2230,81     | 2035,22     |
| PrAq8                 | 1803,48     | 2221,47     | 1878,86     | 2443,80     | 2192,18     | 2272,90     |
| PrAq9                 | 1695,58     | 2264,70     | 1795,22     | 2483,21     | 2210,26     | 2249,13     |
| TdAr1                 | 1924,87     | 1590,51     | 1855,43     | 1644,61     | 1488,63     | 1634,03     |
| TdAr2                 | 1993,09     | 1736,62     | 1956,96     | 1561,47     | 1409,35     | 1570,85     |
| TdAr3                 | 1842,48     | 1862,84     | 1869,43     | 1593,53     | 1560,48     | 1486,80     |
| TdAr4                 | 2050,40     | 2008,13     | 1799,86     | 1802,10     | 1824,28     | 1640,68     |
| TdAr5                 | 1814,78     | 2130,17     | 1799,21     | 1916,05     | 1715,90     | 1598,62     |
| TdAr6                 | 1677,25     | 2045,99     | 1719,74     | 1926,19     | 1661,48     | 1417,70     |
| TdAr7                 | 1540,41     | 1858,18     | 1804,13     | 2238,84     | 1719,55     | 1807,75     |
| TdAr8                 | 1567,36     | 1679,25     | 1380,20     | 2224,69     | 1649,75     | 1781,97     |
| TdAr9                 | 1586,21     | 1614,05     | 1148,71     | 2148,77     | 1515,12     | 1875,34     |
| TdMe1                 | 2184,98     | 1762,89     | 2084,83     | 1882,49     | 1657,46     | 1905,81     |
| TdMe2                 | 2252,75     | 1940,93     | 2278,04     | 1749,55     | 1699,63     | 1791,35     |
| TdMe3                 | 2196,67     | 2125,20     | 2179,81     | 1790,84     | 1871,73     | 1749,58     |
| TdMe4                 | 2245,56     | 2398,58     | 2206,41     | 1946,43     | 2274,90     | 1960,52     |
| TdMe5                 | 2060,92     | 2452,72     | 2143,93     | 2152,13     | 2180,58     | 1894,52     |
| TdMe6                 | 1946,23     | 2330,46     | 1931,84     | 2121,39     | 2139,26     | 1764,96     |
| TdMe7                 | 1750,89     | 2238,77     | 1988,05     | 2506,29     | 2149,34     | 2230,16     |
| TdMe8                 | 1774,94     | 2171,39     | 1766,89     | 2614,83     | 1962,14     | 2417,98     |
| TdMe9                 | 1845,28     | 1996,49     | 1259,92     | 2524,86     | 1790,26     | 2202,49     |
| TdAq1                 | 2376,01     | 1860,31     | 2270,62     | 2108,01     | 1728,31     | 2075,53     |
| TdAq2                 | 2437,90     | 2069,82     | 2484,51     | 1934,74     | 1859,19     | 2003,74     |
| TdAq3                 | 2462,80     | 2292,81     | 2419,48     | 1982,96     | 2072,11     | 1968,87     |
| TdAq4                 | 2391,07     | 2619,66     | 2450,54     | 2070,62     | 2509,61     | 2196,21     |
| TdAq5                 | 2220,78     | 2638,68     | 2378,45     | 2278,12     | 2477,37     | 2120,07     |
| TdAq6                 | 2095,61     | 2489,20     | 2077,80     | 2298,92     | 2399,82     | 2121,01     |
| TdAq7                 | 1923,94     | 2402,65     | 2064,90     | 2670,35     | 2324,94     | 2490,02     |
| TdAq8                 | 1903,68     | 2512,36     | 2005,36     | 2818,80     | 2282,23     | 2656,79     |
| TdAq9                 | 2010,24     | 2227,45     | 1457,62     | 2744,38     | 2040,03     | 2418,52     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2359</b> | <b>2794</b> | <b>2474</b> | <b>2574</b> | <b>2671</b> | <b>2336</b> |

**Tabela C.5: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Clevelândia/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1951,09     | 1608,36     | 1612,56     | 2000,30     | 1577,88     | 1498,85     |
| PrAr2                 | 2113,78     | 1712,17     | 1755,01     | 2063,36     | 1746,09     | 1711,63     |
| PrAr3                 | 2202,23     | 1957,61     | 2063,95     | 1939,68     | 1982,61     | 1669,81     |
| PrAr4                 | 2267,61     | 2156,82     | 1851,43     | 2034,77     | 2029,79     | 1679,74     |
| PrAr5                 | 2422,39     | 2402,91     | 1985,30     | 1973,80     | 2160,46     | 1697,30     |
| PrAr6                 | 2223,00     | 2679,15     | 2337,21     | 2033,29     | 2120,03     | 1883,21     |
| PrAr7                 | 2116,86     | 2688,50     | 2617,26     | 2134,56     | 2114,90     | 1876,23     |
| PrAr8                 | 1999,13     | 2607,09     | 2562,53     | 2398,42     | 2245,70     | 1834,81     |
| PrAr9                 | 2077,16     | 2576,22     | 2442,56     | 2435,65     | 2266,46     | 1680,24     |
| PrMe1                 | 2477,70     | 2067,03     | 1842,66     | 2479,35     | 1904,08     | 1794,64     |
| PrMe2                 | 2520,87     | 2242,94     | 1973,32     | 2491,29     | 2110,49     | 1974,54     |
| PrMe3                 | 2559,34     | 2452,66     | 2299,54     | 2413,45     | 2438,45     | 2107,61     |
| PrMe4                 | 2676,25     | 2544,20     | 2055,33     | 2465,52     | 2499,26     | 2155,81     |
| PrMe5                 | 2715,45     | 2682,84     | 2151,18     | 2491,92     | 2609,72     | 2216,47     |
| PrMe6                 | 2575,13     | 2825,32     | 2448,23     | 2539,11     | 2559,50     | 2438,94     |
| PrMe7                 | 2573,08     | 2864,64     | 2831,30     | 2565,24     | 2314,78     | 2471,22     |
| PrMe8                 | 2519,98     | 2855,31     | 2837,06     | 2593,51     | 2327,43     | 2405,41     |
| PrMe9                 | 2604,35     | 2861,74     | 2644,62     | 2594,08     | 2308,98     | 2380,05     |
| PrAq1                 | 2699,41     | 2430,61     | 2119,19     | 2687,21     | 2160,56     | 2140,78     |
| PrAq2                 | 2710,13     | 2545,16     | 2261,08     | 2687,80     | 2416,69     | 2319,58     |
| PrAq3                 | 2717,39     | 2639,18     | 2430,54     | 2649,39     | 2648,31     | 2412,93     |
| PrAq4                 | 2828,43     | 2685,95     | 2247,56     | 2704,69     | 2689,56     | 2470,27     |
| PrAq5                 | 2859,19     | 2790,36     | 2296,51     | 2729,62     | 2744,09     | 2569,71     |
| PrAq6                 | 2753,44     | 2854,53     | 2549,67     | 2770,39     | 2730,96     | 2699,18     |
| PrAq7                 | 2785,74     | 2899,95     | 2856,77     | 2783,97     | 2496,52     | 2765,95     |
| PrAq8                 | 2824,04     | 2926,98     | 2928,53     | 2764,44     | 2431,50     | 2758,34     |
| PrAq9                 | 2931,77     | 2971,91     | 2871,86     | 2774,08     | 2374,15     | 2737,96     |
| TdAr1                 | 2525,08     | 1952,83     | 1892,99     | 2157,80     | 1960,84     | 1935,74     |
| TdAr2                 | 2493,53     | 2183,46     | 2207,52     | 2022,18     | 2135,91     | 1895,83     |
| TdAr3                 | 2326,54     | 2393,53     | 2087,68     | 2154,85     | 2032,94     | 1724,71     |
| TdAr4                 | 2522,70     | 2688,14     | 2235,49     | 2410,70     | 2450,30     | 1737,99     |
| TdAr5                 | 2471,85     | 3007,71     | 2534,72     | 2168,87     | 2541,60     | 2131,70     |
| TdAr6                 | 2401,50     | 2764,84     | 2889,02     | 2287,38     | 2236,89     | 1975,15     |
| TdAr7                 | 2196,18     | 2716,20     | 2709,88     | 2576,44     | 2246,60     | 1986,87     |
| TdAr8                 | 2501,56     | 2958,48     | 2563,43     | 2330,58     | 2224,30     | 2105,13     |
| TdAr9                 | 2605,15     | 2527,00     | 2097,03     | 2484,49     | 1830,24     | 2218,50     |
| TdMe1                 | 2935,46     | 2532,04     | 2054,66     | 2718,97     | 2420,11     | 2262,75     |
| TdMe2                 | 2846,71     | 2727,95     | 2450,29     | 2592,25     | 2664,89     | 2346,65     |
| TdMe3                 | 2797,05     | 2819,78     | 2343,40     | 2672,23     | 2624,54     | 2288,76     |
| TdMe4                 | 2885,66     | 2957,26     | 2491,53     | 2875,93     | 2842,00     | 2385,72     |
| TdMe5                 | 2817,55     | 3112,52     | 2672,73     | 2723,61     | 3011,42     | 2676,71     |
| TdMe6                 | 2854,87     | 3039,42     | 3026,64     | 2716,95     | 2493,76     | 2747,00     |
| TdMe7                 | 2708,08     | 3061,04     | 2997,00     | 2783,72     | 2346,22     | 2559,79     |
| TdMe8                 | 2825,92     | 3193,35     | 2706,92     | 2617,86     | 2656,54     | 2627,35     |
| TdMe9                 | 2886,44     | 2860,47     | 2473,09     | 2765,80     | 2181,99     | 2461,79     |
| TdAq1                 | 3115,11     | 2830,77     | 2313,06     | 2981,83     | 2726,12     | 2602,76     |
| TdAq2                 | 3001,55     | 2918,82     | 2597,10     | 2870,10     | 2887,58     | 2683,35     |
| TdAq3                 | 3014,67     | 2970,15     | 2543,63     | 2950,53     | 2899,18     | 2683,29     |
| TdAq4                 | 3077,90     | 3056,52     | 2626,92     | 3067,47     | 2946,77     | 2811,15     |
| TdAq5                 | 3015,52     | 3135,98     | 2814,06     | 3008,47     | 3131,48     | 2962,72     |
| TdAq6                 | 3063,66     | 3116,72     | 3076,57     | 2976,18     | 2695,16     | 3035,17     |
| TdAq7                 | 3079,82     | 3174,02     | 3184,04     | 2983,51     | 2456,44     | 2954,91     |
| TdAq8                 | 3097,99     | 3216,15     | 2937,51     | 2961,86     | 2814,20     | 2885,02     |
| TdAq9                 | 3142,62     | 3187,08     | 2657,22     | 3048,46     | 2396,04     | 2817,07     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2600</b> | <b>2730</b> | <b>2494</b> | <b>2793</b> | <b>2312</b> | <b>2225</b> |

**Tabela C.6: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Formosa do Oeste/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1398,10     | 1352,02     | 1596,12     | 1289,01     | 990,32      |
| PrAr2                 | 1462,60     | 1561,96     | 1625,04     | 1442,74     | 1179,11     |
| PrAr3                 | 1583,46     | 1476,54     | 1338,04     | 1287,79     | 1116,20     |
| PrAr4                 | 1744,37     | 1384,92     | 1339,33     | 1345,13     | 1277,95     |
| PrAr5                 | 1794,42     | 1417,64     | 1342,61     | 1237,33     | 1477,39     |
| PrAr6                 | 1958,07     | 1435,38     | 1380,00     | 1340,06     | 1257,66     |
| PrAr7                 | 2014,00     | 1676,92     | 1494,50     | 1397,41     | 1258,48     |
| PrAr8                 | 1972,91     | 1291,86     | 1502,05     | 1375,42     | 1375,02     |
| PrAr9                 | 1925,26     | 1144,56     | 1510,04     | 1484,60     | 1293,79     |
| PrMe1                 | 1588,66     | 1493,35     | 1872,92     | 1484,67     | 1074,23     |
| PrMe2                 | 1664,30     | 1724,24     | 1869,79     | 1765,96     | 1241,62     |
| PrMe3                 | 1794,63     | 1796,00     | 1475,61     | 1621,60     | 1239,80     |
| PrMe4                 | 2024,86     | 1621,57     | 1464,55     | 1639,15     | 1376,90     |
| PrMe5                 | 2156,80     | 1666,73     | 1610,08     | 1559,58     | 1655,43     |
| PrMe6                 | 2279,77     | 1733,03     | 1559,43     | 1560,48     | 1456,88     |
| PrMe7                 | 2300,88     | 1824,40     | 1644,78     | 1581,27     | 1448,72     |
| PrMe8                 | 2277,32     | 1502,49     | 1701,06     | 1568,88     | 1635,11     |
| PrMe9                 | 2280,90     | 1326,22     | 1708,38     | 1702,69     | 1568,53     |
| PrAq1                 | 1819,82     | 1663,61     | 2044,58     | 1662,58     | 1180,05     |
| PrAq2                 | 1883,42     | 1880,37     | 2025,62     | 1994,91     | 1325,69     |
| PrAq3                 | 1979,89     | 2010,35     | 1633,75     | 1927,53     | 1398,96     |
| PrAq4                 | 2181,72     | 1849,38     | 1654,03     | 1903,13     | 1522,05     |
| PrAq5                 | 2342,04     | 1930,20     | 1854,61     | 1855,54     | 1812,68     |
| PrAq6                 | 2438,74     | 2000,64     | 1794,27     | 1803,99     | 1663,86     |
| PrAq7                 | 2446,68     | 1924,12     | 1845,08     | 1790,87     | 1696,55     |
| PrAq8                 | 2424,29     | 1701,60     | 1939,94     | 1753,58     | 1894,86     |
| PrAq9                 | 2464,29     | 1546,43     | 1949,38     | 1885,30     | 1905,12     |
| TdAr1                 | 1609,69     | 1603,37     | 1597,69     | 1532,83     | 1454,73     |
| TdAr2                 | 1700,19     | 1629,83     | 1391,09     | 1294,86     | 1332,59     |
| TdAr3                 | 1946,98     | 1369,73     | 1423,31     | 1394,60     | 1213,53     |
| TdAr4                 | 1998,66     | 1448,71     | 1546,55     | 1502,39     | 1458,64     |
| TdAr5                 | 2066,13     | 1511,41     | 1490,03     | 1411,84     | 1383,67     |
| TdAr6                 | 2185,07     | 1582,81     | 1578,13     | 1434,11     | 1214,24     |
| TdAr7                 | 2080,24     | 1353,50     | 1699,99     | 1347,07     | 1484,84     |
| TdAr8                 | 1973,10     | 1260,05     | 1504,12     | 1378,93     | 1511,98     |
| TdAr9                 | 1680,83     | 1126,99     | 1791,15     | 1404,04     | 1609,12     |
| TdMe1                 | 1840,21     | 1831,91     | 1860,48     | 1892,29     | 1583,00     |
| TdMe2                 | 2001,72     | 1970,07     | 1588,39     | 1693,89     | 1461,43     |
| TdMe3                 | 2251,44     | 1646,00     | 1592,41     | 1700,46     | 1376,26     |
| TdMe4                 | 2397,32     | 1727,88     | 1803,48     | 1828,05     | 1691,79     |
| TdMe5                 | 2443,69     | 1885,90     | 1697,48     | 1705,71     | 1646,49     |
| TdMe6                 | 2514,01     | 1728,35     | 1776,69     | 1701,40     | 1493,46     |
| TdMe7                 | 2473,73     | 1518,84     | 1951,08     | 1668,44     | 1783,07     |
| TdMe8                 | 2354,24     | 1464,64     | 1765,70     | 1592,32     | 1915,27     |
| TdMe9                 | 2166,77     | 1234,62     | 2187,09     | 1693,12     | 1897,60     |
| TdAq1                 | 2070,93     | 2016,61     | 2093,02     | 2175,50     | 1683,57     |
| TdAq2                 | 2229,58     | 2220,40     | 1788,69     | 2052,18     | 1615,69     |
| TdAq3                 | 2435,35     | 1961,03     | 1821,75     | 1993,58     | 1562,99     |
| TdAq4                 | 2587,62     | 2019,86     | 2061,83     | 2116,71     | 1923,17     |
| TdAq5                 | 2623,97     | 2194,26     | 1946,97     | 1991,39     | 1893,48     |
| TdAq6                 | 2679,05     | 1896,56     | 2016,48     | 1957,75     | 1863,91     |
| TdAq7                 | 2657,79     | 1683,71     | 2222,77     | 1905,74     | 2074,44     |
| TdAq8                 | 2608,80     | 1710,13     | 2108,80     | 1929,65     | 2224,76     |
| TdAq9                 | 2577,34     | 1381,23     | 2422,07     | 1907,33     | 2097,93     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2700</b> | <b>2400</b> | <b>2480</b> | <b>2480</b> | <b>1920</b> |

**Tabela C.7: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Francisco Beltrão/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1419,20     | 1308,01     | 1638,77     | 1389,86     | 1370,91     | 1251,06     |
| PrAr2                 | 1358,30     | 1330,82     | 1724,60     | 1470,66     | 1467,76     | 1421,97     |
| PrAr3                 | 1566,33     | 1327,98     | 1852,87     | 1471,62     | 1510,34     | 1334,08     |
| PrAr4                 | 1591,76     | 1543,70     | 1861,24     | 1615,65     | 1623,30     | 1469,76     |
| PrAr5                 | 1774,44     | 1793,86     | 1840,63     | 1663,93     | 1658,49     | 1573,36     |
| PrAr6                 | 1554,88     | 2020,35     | 1848,23     | 1820,43     | 1586,49     | 1687,66     |
| PrAr7                 | 1357,34     | 2323,28     | 1763,01     | 2010,92     | 1854,20     | 1796,45     |
| PrAr8                 | 1436,71     | 2339,72     | 1953,12     | 2206,00     | 1971,72     | 1875,23     |
| PrAr9                 | 1577,89     | 2321,14     | 1855,19     | 2272,98     | 2062,68     | 1807,04     |
| PrMe1                 | 1572,52     | 1386,67     | 1917,04     | 1590,97     | 1508,45     | 1346,69     |
| PrMe2                 | 1548,32     | 1385,80     | 2044,28     | 1614,88     | 1650,99     | 1516,42     |
| PrMe3                 | 1681,86     | 1398,86     | 2221,82     | 1643,73     | 1786,25     | 1482,35     |
| PrMe4                 | 1865,47     | 1633,46     | 2196,85     | 1836,50     | 1840,02     | 1664,50     |
| PrMe5                 | 2004,44     | 1944,15     | 2186,71     | 1927,58     | 1975,98     | 1787,40     |
| PrMe6                 | 1856,07     | 2164,15     | 2212,23     | 2128,04     | 1921,17     | 2046,73     |
| PrMe7                 | 1584,43     | 2543,84     | 2114,50     | 2340,69     | 2032,13     | 2212,07     |
| PrMe8                 | 1623,49     | 2579,20     | 2151,67     | 2508,81     | 2092,45     | 2358,29     |
| PrMe9                 | 1898,97     | 2577,88     | 2019,73     | 2554,47     | 2137,85     | 2342,98     |
| PrAq1                 | 1729,90     | 1475,91     | 2127,58     | 1806,50     | 1646,36     | 1437,42     |
| PrAq2                 | 1743,66     | 1458,53     | 2274,73     | 1800,23     | 1801,95     | 1597,30     |
| PrAq3                 | 1918,16     | 1491,92     | 2424,70     | 1840,29     | 1994,70     | 1636,69     |
| PrAq4                 | 2100,90     | 1741,72     | 2403,17     | 2036,01     | 2013,17     | 1801,12     |
| PrAq5                 | 2149,39     | 2062,09     | 2389,90     | 2129,83     | 2172,26     | 1971,74     |
| PrAq6                 | 2037,81     | 2271,52     | 2405,19     | 2324,15     | 2187,46     | 2267,82     |
| PrAq7                 | 1825,40     | 2617,59     | 2348,68     | 2505,91     | 2130,41     | 2426,26     |
| PrAq8                 | 1836,03     | 2666,28     | 2277,85     | 2643,35     | 2156,87     | 2547,56     |
| PrAq9                 | 2075,25     | 2702,45     | 2128,86     | 2720,88     | 2175,85     | 2617,05     |
| TdAr1                 | 1744,91     | 1380,80     | 1950,32     | 1546,95     | 1594,44     | 1594,36     |
| TdAr2                 | 1646,53     | 1495,28     | 1979,84     | 1595,59     | 1527,46     | 1548,36     |
| TdAr3                 | 1569,96     | 1663,58     | 1927,18     | 1670,41     | 1540,76     | 1510,69     |
| TdAr4                 | 1792,48     | 2065,23     | 1922,52     | 2025,31     | 2050,50     | 1729,36     |
| TdAr5                 | 1788,41     | 2320,04     | 2084,64     | 2047,97     | 1933,76     | 1880,40     |
| TdAr6                 | 1518,15     | 2476,36     | 1827,57     | 2138,67     | 1967,24     | 1781,25     |
| TdAr7                 | 1564,76     | 2433,96     | 2033,00     | 2428,54     | 1909,85     | 2089,75     |
| TdAr8                 | 1794,36     | 2484,88     | 2035,83     | 2298,06     | 1829,77     | 2238,85     |
| TdAr9                 | 1604,96     | 2160,74     | 1603,59     | 2357,40     | 1548,95     | 2155,22     |
| TdMe1                 | 1960,80     | 1442,54     | 2324,25     | 1747,27     | 1802,62     | 1701,58     |
| TdMe2                 | 1892,56     | 1591,01     | 2381,26     | 1804,55     | 1902,07     | 1708,10     |
| TdMe3                 | 1892,12     | 1785,33     | 2360,78     | 1964,10     | 1826,18     | 1741,23     |
| TdMe4                 | 2060,96     | 2226,56     | 2329,55     | 2310,58     | 2341,22     | 2045,52     |
| TdMe5                 | 2098,64     | 2472,73     | 2503,15     | 2413,51     | 2292,13     | 2297,74     |
| TdMe6                 | 1832,67     | 2760,50     | 2216,60     | 2529,77     | 2166,32     | 2345,18     |
| TdMe7                 | 1776,07     | 2744,24     | 2233,89     | 2730,62     | 2108,29     | 2549,74     |
| TdMe8                 | 2227,26     | 2748,55     | 2332,95     | 2751,70     | 2103,78     | 2709,76     |
| TdMe9                 | 2151,24     | 2451,43     | 1983,03     | 2831,11     | 1703,69     | 2447,32     |
| TdAq1                 | 2166,04     | 1518,35     | 2583,57     | 1995,06     | 1954,75     | 1779,03     |
| TdAq2                 | 2121,21     | 1701,66     | 2612,48     | 2017,76     | 2150,04     | 1874,21     |
| TdAq3                 | 2171,07     | 1901,18     | 2603,76     | 2199,47     | 2087,25     | 1923,35     |
| TdAq4                 | 2256,65     | 2348,01     | 2581,06     | 2512,16     | 2478,35     | 2246,09     |
| TdAq5                 | 2278,63     | 2573,88     | 2681,91     | 2618,46     | 2578,10     | 2517,52     |
| TdAq6                 | 2084,10     | 2862,57     | 2479,01     | 2740,25     | 2301,56     | 2654,25     |
| TdAq7                 | 1988,10     | 2879,94     | 2371,41     | 2906,36     | 2185,49     | 2784,19     |
| TdAq8                 | 2400,48     | 2920,71     | 2425,64     | 2936,33     | 2357,96     | 2909,49     |
| TdAq9                 | 2364,14     | 2674,59     | 2145,70     | 3007,58     | 1914,80     | 2739,40     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2640</b> | <b>2731</b> | <b>2713</b> | <b>2643</b> | <b>2420</b> | <b>2628</b> |

**Tabela C.8: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Goioze/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1370,06     | 1467,54     | 1496,62     | 1638,80     | 1390,56     | 1265,06     |
| PrAr2                 | 1412,18     | 1502,80     | 1768,32     | 1706,80     | 1659,45     | 1409,77     |
| PrAr3                 | 1944,94     | 1622,96     | 1882,34     | 1455,80     | 1527,85     | 1332,07     |
| PrAr4                 | 1507,96     | 1786,32     | 1644,88     | 1449,46     | 1591,99     | 1455,28     |
| PrAr5                 | 1822,77     | 1951,91     | 1692,06     | 1445,88     | 1594,72     | 1603,56     |
| PrAr6                 | 1326,11     | 2045,29     | 1658,17     | 1455,02     | 1698,95     | 1346,16     |
| PrAr7                 | 1392,67     | 2046,75     | 1556,90     | 1715,47     | 1869,73     | 1342,11     |
| PrAr8                 | 1416,04     | 2012,67     | 1563,97     | 1676,82     | 1617,58     | 1497,72     |
| PrAr9                 | 1178,73     | 1976,05     | 1355,74     | 1570,72     | 1735,93     | 1443,28     |
| PrMe1                 | 1557,40     | 1614,55     | 1755,41     | 1934,90     | 1595,03     | 1410,78     |
| PrMe2                 | 1568,27     | 1669,15     | 2042,92     | 1972,97     | 1987,03     | 1561,58     |
| PrMe3                 | 1743,35     | 1837,08     | 2174,64     | 1612,94     | 1895,37     | 1509,85     |
| PrMe4                 | 1727,97     | 2060,78     | 1978,14     | 1637,65     | 1955,68     | 1589,63     |
| PrMe5                 | 2011,59     | 2321,08     | 2067,21     | 1704,84     | 2016,59     | 1827,76     |
| PrMe6                 | 1553,88     | 2395,40     | 2093,65     | 1655,36     | 2082,02     | 1618,71     |
| PrMe7                 | 1590,35     | 2362,26     | 1892,96     | 1812,63     | 2140,08     | 1575,83     |
| PrMe8                 | 1612,91     | 2321,39     | 1804,26     | 1957,61     | 1916,56     | 1775,19     |
| PrMe9                 | 1386,00     | 2293,78     | 1665,83     | 1820,48     | 1958,34     | 1824,81     |
| PrAq1                 | 1680,32     | 1730,70     | 1967,81     | 2132,28     | 1758,91     | 1514,10     |
| PrAq2                 | 1675,28     | 1775,00     | 2243,38     | 2127,53     | 2190,35     | 1697,34     |
| PrAq3                 | 1873,48     | 1975,56     | 2358,66     | 1808,83     | 2156,23     | 1697,75     |
| PrAq4                 | 1970,42     | 2235,81     | 2223,31     | 1861,98     | 2207,73     | 1736,92     |
| PrAq5                 | 2196,07     | 2490,63     | 2327,45     | 1936,08     | 2278,61     | 1959,80     |
| PrAq6                 | 1777,97     | 2537,42     | 2345,15     | 1892,69     | 2320,61     | 1868,37     |
| PrAq7                 | 1747,92     | 2501,66     | 2178,45     | 2011,87     | 2346,88     | 1885,87     |
| PrAq8                 | 1773,73     | 2468,51     | 1989,29     | 2184,49     | 2167,51     | 2031,32     |
| PrAq9                 | 1624,12     | 2474,46     | 1830,44     | 2105,56     | 2114,64     | 2097,13     |
| TdAr1                 | 1599,50     | 1663,66     | 2047,09     | 1602,68     | 1711,02     | 1688,72     |
| TdAr2                 | 1680,10     | 1740,96     | 1989,28     | 1516,74     | 1613,47     | 1497,20     |
| TdAr3                 | 1481,26     | 2000,15     | 1746,10     | 1536,09     | 1680,71     | 1387,60     |
| TdAr4                 | 1883,69     | 2138,37     | 1683,92     | 1686,85     | 1877,12     | 1557,03     |
| TdAr5                 | 1579,78     | 2151,66     | 1731,27     | 1618,86     | 1689,26     | 1567,19     |
| TdAr6                 | 1293,68     | 2208,63     | 1541,03     | 1782,90     | 1936,11     | 1361,18     |
| TdAr7                 | 1476,55     | 2149,62     | 1736,26     | 1808,96     | 1706,87     | 1627,38     |
| TdAr8                 | 1358,03     | 1886,89     | 1382,69     | 1563,34     | 1625,88     | 1784,83     |
| TdAr9                 | 1369,57     | 1583,31     | 1329,28     | 1854,49     | 1463,05     | 1766,69     |
| TdMe1                 | 1784,60     | 1879,44     | 2339,25     | 1983,89     | 2086,34     | 1845,78     |
| TdMe2                 | 1868,34     | 2026,79     | 2352,91     | 1744,86     | 2066,95     | 1660,05     |
| TdMe3                 | 1711,74     | 2310,08     | 2166,46     | 1750,53     | 2141,29     | 1603,77     |
| TdMe4                 | 2073,66     | 2532,58     | 2088,53     | 1911,67     | 2263,25     | 1835,39     |
| TdMe5                 | 1838,20     | 2548,30     | 2181,60     | 1843,17     | 2092,38     | 1879,89     |
| TdMe6                 | 1577,32     | 2572,15     | 1922,46     | 1922,28     | 2265,68     | 1755,87     |
| TdMe7                 | 1659,19     | 2524,55     | 1998,42     | 2143,51     | 2103,07     | 1952,92     |
| TdMe8                 | 1625,58     | 2262,49     | 1835,46     | 1901,53     | 1900,82     | 2261,72     |
| TdMe9                 | 1487,96     | 1946,31     | 1594,77     | 2233,13     | 1704,36     | 2062,80     |
| TdAq1                 | 1913,07     | 2013,66     | 2536,36     | 2272,86     | 2350,06     | 1964,92     |
| TdAq2                 | 2022,89     | 2170,89     | 2582,26     | 1970,09     | 2363,55     | 1850,32     |
| TdAq3                 | 1979,08     | 2457,77     | 2458,93     | 2001,87     | 2429,37     | 1814,29     |
| TdAq4                 | 2272,56     | 2707,86     | 2405,28     | 2160,41     | 2520,81     | 2060,85     |
| TdAq5                 | 2050,12     | 2729,46     | 2460,54     | 2106,25     | 2413,08     | 2143,87     |
| TdAq6                 | 1831,66     | 2740,28     | 2246,22     | 2155,71     | 2515,34     | 2134,61     |
| TdAq7                 | 1828,06     | 2707,23     | 2161,67     | 2423,07     | 2369,11     | 2209,08     |
| TdAq8                 | 1818,91     | 2532,45     | 2052,43     | 2308,70     | 2167,47     | 2462,75     |
| TdAq9                 | 1637,73     | 2304,81     | 1747,61     | 2517,36     | 1961,97     | 2246,17     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2802</b> | <b>2816</b> | <b>2624</b> | <b>2721</b> | <b>2911</b> | <b>2683</b> |

**Tabela C.9: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Guarapuava/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1776,06     | 1612,54     | 1660,71     | 2082,21     | 1449,64     | 1459,80     |
| PrAr2                 | 1924,52     | 1631,20     | 1784,29     | 1953,21     | 1622,87     | 1588,78     |
| PrAr3                 | 1592,89     | 1666,45     | 2062,24     | 1648,17     | 1712,12     | 1526,85     |
| PrAr4                 | 2493,66     | 1903,61     | 2080,04     | 1741,22     | 1773,44     | 1567,50     |
| PrAr5                 | 2628,48     | 2281,58     | 2299,73     | 1808,01     | 1805,62     | 1612,79     |
| PrAr6                 | 2379,11     | 2440,30     | 2465,13     | 1999,36     | 1843,96     | 1740,22     |
| PrAr7                 | 2255,47     | 2493,50     | 2265,90     | 2119,14     | 1871,81     | 1853,41     |
| PrAr8                 | 2213,90     | 2492,81     | 2020,27     | 2423,03     | 2106,32     | 1994,43     |
| PrAr9                 | 1927,49     | 2585,63     | 1797,79     | 2459,90     | 2305,92     | 1781,48     |
| PrMe1                 | 2251,07     | 2066,73     | 1872,12     | 2331,86     | 1796,15     | 1878,40     |
| PrMe2                 | 2297,44     | 2027,12     | 1962,78     | 2250,94     | 2029,51     | 1977,26     |
| PrMe3                 | 2465,26     | 1943,90     | 2336,32     | 1927,08     | 2293,35     | 1886,04     |
| PrMe4                 | 2718,90     | 2186,87     | 2292,04     | 2053,00     | 2336,98     | 1955,70     |
| PrMe5                 | 2823,35     | 2655,64     | 2477,76     | 2263,22     | 2379,03     | 2115,49     |
| PrMe6                 | 2644,69     | 2717,85     | 2646,68     | 2472,52     | 2405,73     | 2287,39     |
| PrMe7                 | 2524,99     | 2771,97     | 2565,77     | 2572,14     | 2476,79     | 2410,57     |
| PrMe8                 | 2515,69     | 2776,12     | 2198,92     | 2696,80     | 2586,53     | 2582,93     |
| PrMe9                 | 2491,44     | 2830,19     | 2064,93     | 2712,52     | 2631,36     | 2620,65     |
| PrAq1                 | 2503,99     | 2247,88     | 2052,08     | 2450,11     | 2057,24     | 2184,09     |
| PrAq2                 | 2507,77     | 2201,28     | 2189,26     | 2386,92     | 2315,88     | 2209,40     |
| PrAq3                 | 2612,39     | 2051,25     | 2510,85     | 2177,66     | 2561,48     | 2135,29     |
| PrAq4                 | 2781,58     | 2346,32     | 2476,62     | 2342,49     | 2600,24     | 2239,37     |
| PrAq5                 | 2863,26     | 2717,71     | 2610,83     | 2536,28     | 2616,63     | 2430,32     |
| PrAq6                 | 2760,46     | 2776,09     | 2712,34     | 2682,83     | 2628,75     | 2582,75     |
| PrAq7                 | 2725,74     | 2829,32     | 2740,18     | 2752,27     | 2714,11     | 2678,46     |
| PrAq8                 | 2751,39     | 2855,15     | 2389,74     | 2837,41     | 2796,61     | 2800,58     |
| PrAq9                 | 2859,50     | 2942,40     | 2160,63     | 2893,13     | 2884,24     | 2925,51     |
| TdAr1                 | 2292,51     | 1812,77     | 1940,22     | 2020,57     | 1896,79     | 1846,27     |
| TdAr2                 | 2413,01     | 1912,27     | 2265,69     | 1757,46     | 1786,17     | 1726,54     |
| TdAr3                 | 2728,33     | 2072,96     | 2289,24     | 1812,24     | 1896,53     | 1615,26     |
| TdAr4                 | 2616,13     | 2527,87     | 2300,15     | 2195,89     | 2112,95     | 1767,39     |
| TdAr5                 | 2521,26     | 2804,24     | 2502,67     | 2188,57     | 2065,03     | 1924,03     |
| TdAr6                 | 2345,32     | 2610,24     | 2368,14     | 2287,14     | 2049,12     | 1806,11     |
| TdAr7                 | 2298,82     | 2657,55     | 2222,02     | 2599,45     | 2205,91     | 2226,19     |
| TdAr8                 | 2340,07     | 2893,05     | 2103,72     | 2358,25     | 2293,49     | 2157,08     |
| TdAr9                 | 2151,45     | 2409,95     | 1841,95     | 2353,77     | 2133,30     | 2251,21     |
| TdMe1                 | 2679,61     | 2256,79     | 2096,47     | 2402,42     | 2419,99     | 2225,71     |
| TdMe2                 | 2737,58     | 2261,57     | 2553,92     | 2129,72     | 2463,42     | 2106,41     |
| TdMe3                 | 2979,96     | 2397,03     | 2580,60     | 2233,41     | 2531,54     | 2069,17     |
| TdMe4                 | 2924,97     | 2907,07     | 2573,24     | 2648,48     | 2679,73     | 2311,22     |
| TdMe5                 | 2786,76     | 3021,80     | 2681,38     | 2725,29     | 2676,62     | 2527,01     |
| TdMe6                 | 2711,93     | 2978,99     | 2753,19     | 2777,70     | 2690,17     | 2566,35     |
| TdMe7                 | 2677,90     | 2999,13     | 2410,89     | 2912,46     | 2722,99     | 2887,03     |
| TdMe8                 | 2737,19     | 3153,71     | 2315,79     | 2787,90     | 2683,08     | 2902,77     |
| TdMe9                 | 2801,37     | 2727,87     | 2161,94     | 2905,44     | 2680,32     | 2640,79     |
| TdAq1                 | 2873,72     | 2472,16     | 2313,67     | 2619,12     | 2693,19     | 2484,26     |
| TdAq2                 | 2885,22     | 2381,19     | 2727,62     | 2421,02     | 2773,12     | 2388,77     |
| TdAq3                 | 3031,46     | 2543,04     | 2771,63     | 2551,48     | 2819,98     | 2394,64     |
| TdAq4                 | 3069,25     | 2959,28     | 2814,99     | 2865,84     | 2910,10     | 2653,00     |
| TdAq5                 | 2978,65     | 3069,87     | 2745,01     | 2961,82     | 2932,82     | 2836,64     |
| TdAq6                 | 2950,45     | 3082,46     | 2891,04     | 3014,55     | 2969,42     | 2942,69     |
| TdAq7                 | 2991,46     | 3126,23     | 2596,06     | 3105,14     | 3020,12     | 3114,66     |
| TdAq8                 | 3035,16     | 3189,62     | 2374,50     | 3059,28     | 3005,71     | 3157,96     |
| TdAq9                 | 3111,53     | 3062,64     | 2220,81     | 3128,39     | 3040,44     | 2938,25     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2746</b> | <b>2700</b> | <b>2561</b> | <b>2732</b> | <b>2640</b> | <b>2507</b> |

**Tabela C.10: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Ibiporã/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1344,84     | 1335,99     | 1537,41     | 1527,73     | 1629,22     | 1071,05     |
| PrAr2                 | 1445,10     | 1361,34     | 1754,66     | 1518,16     | 1865,97     | 1114,26     |
| PrAr3                 | 1592,89     | 1481,76     | 1821,24     | 1586,61     | 1932,27     | 1131,32     |
| PrAr4                 | 1744,21     | 1623,02     | 1842,98     | 1818,84     | 1954,98     | 1230,04     |
| PrAr5                 | 1822,80     | 1764,57     | 1705,34     | 1827,42     | 2054,85     | 1316,19     |
| PrAr6                 | 1589,69     | 1928,58     | 1927,51     | 1815,87     | 1795,96     | 1365,26     |
| PrAr7                 | 1585,34     | 1902,17     | 1676,35     | 1950,02     | 1713,15     | 1395,47     |
| PrAr8                 | 1978,45     | 1858,64     | 1674,19     | 2254,24     | 2031,18     | 1374,05     |
| PrAr9                 | 1623,85     | 2151,42     | 1339,84     | 2251,48     | 1853,23     | 1437,65     |
| PrMe1                 | 1537,81     | 1472,23     | 1746,39     | 1815,09     | 1858,28     | 1146,09     |
| PrMe2                 | 1602,60     | 1563,68     | 1990,26     | 1741,22     | 2156,73     | 1175,25     |
| PrMe3                 | 1787,78     | 1750,48     | 2166,27     | 1827,16     | 2300,44     | 1250,87     |
| PrMe4                 | 1927,90     | 1949,71     | 2099,56     | 2091,94     | 2232,90     | 1349,79     |
| PrMe5                 | 2193,01     | 2152,96     | 2040,76     | 2163,08     | 2281,11     | 1475,43     |
| PrMe6                 | 2010,08     | 2285,81     | 2052,06     | 2143,99     | 2156,55     | 1642,78     |
| PrMe7                 | 1887,84     | 2326,40     | 1863,05     | 2235,13     | 2120,56     | 1757,90     |
| PrMe8                 | 2089,51     | 2308,94     | 1856,76     | 2430,85     | 2280,70     | 1697,76     |
| PrMe9                 | 1949,00     | 2438,26     | 1665,75     | 2446,48     | 2221,78     | 1674,92     |
| PrAq1                 | 1661,88     | 1651,87     | 1896,24     | 2023,09     | 1952,87     | 1204,83     |
| PrAq2                 | 1694,98     | 1779,72     | 2129,45     | 1947,65     | 2276,87     | 1241,72     |
| PrAq3                 | 1915,59     | 2015,59     | 2348,65     | 2018,11     | 2471,32     | 1365,62     |
| PrAq4                 | 2106,49     | 2216,00     | 2292,32     | 2281,02     | 2399,94     | 1482,39     |
| PrAq5                 | 2415,68     | 2392,02     | 2300,97     | 2336,89     | 2437,81     | 1648,98     |
| PrAq6                 | 2283,34     | 2455,79     | 2238,05     | 2344,37     | 2371,25     | 1908,24     |
| PrAq7                 | 2113,45     | 2484,43     | 1975,53     | 2423,56     | 2365,97     | 2071,24     |
| PrAq8                 | 2165,80     | 2494,60     | 1937,62     | 2541,39     | 2430,51     | 2003,46     |
| PrAq9                 | 2111,70     | 2585,34     | 1822,36     | 2564,42     | 2373,64     | 1826,59     |
| TdAr1                 | 1631,75     | 1531,77     | 1909,71     | 1686,36     | 2279,96     | 1243,23     |
| TdAr2                 | 1655,81     | 1624,67     | 1855,32     | 1699,74     | 2037,37     | 1260,26     |
| TdAr3                 | 1693,80     | 1749,37     | 1960,68     | 1802,20     | 2069,87     | 1253,51     |
| TdAr4                 | 1957,16     | 1852,28     | 1783,43     | 2160,05     | 2126,43     | 1376,36     |
| TdAr5                 | 1864,70     | 2125,44     | 1969,98     | 2154,05     | 2006,34     | 1366,16     |
| TdAr6                 | 1607,63     | 2189,00     | 1771,71     | 2107,50     | 1842,33     | 1336,76     |
| TdAr7                 | 1956,78     | 1964,07     | 1565,17     | 2376,84     | 1975,52     | 1450,61     |
| TdAr8                 | 1660,82     | 2016,66     | 1296,15     | 2365,74     | 1821,33     | 1476,02     |
| TdAr9                 | 1533,60     | 2009,11     | 1134,38     | 2199,51     | 1728,40     | 1416,96     |
| TdMe1                 | 1825,71     | 1802,24     | 2183,73     | 1989,32     | 2560,51     | 1315,33     |
| TdMe2                 | 1929,42     | 1958,79     | 2239,98     | 1967,21     | 2430,21     | 1381,23     |
| TdMe3                 | 2000,82     | 2117,95     | 2242,62     | 2157,84     | 2419,33     | 1432,81     |
| TdMe4                 | 2367,99     | 2317,75     | 2171,66     | 2504,73     | 2430,97     | 1604,91     |
| TdMe5                 | 2270,42     | 2525,42     | 2132,76     | 2509,73     | 2394,11     | 1681,73     |
| TdMe6                 | 2008,72     | 2634,28     | 1919,45     | 2426,06     | 2356,40     | 1730,61     |
| TdMe7                 | 2147,80     | 2510,27     | 1751,58     | 2609,23     | 2354,15     | 1775,73     |
| TdMe8                 | 2096,87     | 2336,22     | 1572,85     | 2698,98     | 2160,63     | 1697,90     |
| TdMe9                 | 1831,19     | 2283,77     | 1190,87     | 2577,11     | 2110,42     | 1629,19     |
| TdAq1                 | 1931,39     | 2080,09     | 2312,46     | 2241,00     | 2640,66     | 1381,89     |
| TdAq2                 | 2083,19     | 2251,68     | 2478,07     | 2168,16     | 2634,78     | 1512,30     |
| TdAq3                 | 2235,48     | 2411,34     | 2485,53     | 2383,19     | 2624,60     | 1607,45     |
| TdAq4                 | 2618,32     | 2584,15     | 2434,57     | 2682,63     | 2638,06     | 1838,60     |
| TdAq5                 | 2551,91     | 2723,17     | 2332,82     | 2705,03     | 2620,87     | 2003,76     |
| TdAq6                 | 2273,18     | 2792,34     | 2033,67     | 2641,09     | 2610,18     | 2077,89     |
| TdAq7                 | 2257,25     | 2740,85     | 1843,00     | 2746,71     | 2557,07     | 2072,18     |
| TdAq8                 | 2356,02     | 2620,33     | 1698,20     | 2851,93     | 2420,88     | 1842,11     |
| TdAq9                 | 2088,84     | 2462,11     | 1295,10     | 2770,89     | 2305,35     | 1723,02     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2400</b> | <b>2700</b> | <b>2616</b> | <b>2340</b> | <b>2820</b> | <b>2220</b> |

**Tabela C.11: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Janiópolis/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1393,01     | 1477,70     | 1483,30     | 1590,34     | 1266,86     | 1178,97     |
| PrAr2                 | 1518,86     | 1576,16     | 1712,85     | 1683,60     | 1403,93     | 1374,59     |
| PrAr3                 | 1523,95     | 1754,84     | 1803,20     | 1527,27     | 1477,81     | 1262,79     |
| PrAr4                 | 1604,69     | 2026,85     | 1603,68     | 1622,07     | 1485,74     | 1433,21     |
| PrAr5                 | 1786,19     | 2079,08     | 1681,42     | 1754,14     | 1501,48     | 1463,21     |
| PrAr6                 | 1372,50     | 2034,02     | 1644,80     | 1667,52     | 1498,06     | 1306,30     |
| PrAr7                 | 1379,67     | 1925,32     | 1543,68     | 1734,03     | 1543,37     | 1409,58     |
| PrAr8                 | 1319,60     | 1685,33     | 1602,68     | 1974,43     | 1780,12     | 1545,46     |
| PrAr9                 | 1200,81     | 1723,99     | 1457,61     | 2024,17     | 1985,22     | 1462,89     |
| PrMe1                 | 1503,16     | 1612,02     | 1734,69     | 1974,90     | 1422,53     | 1320,83     |
| PrMe2                 | 1660,64     | 1743,12     | 1955,67     | 1982,96     | 1597,55     | 1532,85     |
| PrMe3                 | 1785,85     | 2022,84     | 2118,34     | 1697,42     | 1700,48     | 1452,34     |
| PrMe4                 | 1871,77     | 2321,89     | 1916,53     | 1776,06     | 1732,07     | 1582,29     |
| PrMe5                 | 1931,34     | 2406,62     | 2031,81     | 1999,73     | 1868,54     | 1741,08     |
| PrMe6                 | 1567,00     | 2328,04     | 2055,50     | 1919,85     | 1809,57     | 1518,05     |
| PrMe7                 | 1595,86     | 2216,48     | 1907,89     | 2006,01     | 1833,69     | 1591,24     |
| PrMe8                 | 1427,94     | 2065,33     | 1886,51     | 2247,53     | 2051,34     | 1796,52     |
| PrMe9                 | 1342,36     | 2038,52     | 1753,55     | 2334,23     | 2203,96     | 1836,24     |
| PrAq1                 | 1585,14     | 1739,79     | 1941,58     | 2192,53     | 1529,79     | 1467,28     |
| PrAq2                 | 1741,76     | 1900,68     | 2164,01     | 2161,81     | 1730,55     | 1666,18     |
| PrAq3                 | 1945,46     | 2216,99     | 2292,37     | 1904,00     | 1909,44     | 1649,93     |
| PrAq4                 | 2081,46     | 2446,08     | 2146,78     | 1965,96     | 1968,63     | 1744,66     |
| PrAq5                 | 2055,93     | 2542,19     | 2270,98     | 2148,34     | 2116,70     | 1925,15     |
| PrAq6                 | 1718,76     | 2478,62     | 2309,09     | 2078,20     | 2070,16     | 1724,32     |
| PrAq7                 | 1755,68     | 2374,72     | 2213,68     | 2224,88     | 2115,49     | 1826,10     |
| PrAq8                 | 1564,06     | 2293,61     | 2072,59     | 2413,63     | 2271,82     | 2009,04     |
| PrAq9                 | 1470,11     | 2312,30     | 1911,12     | 2500,19     | 2363,63     | 2094,75     |
| TdAr1                 | 1750,19     | 1816,51     | 1947,73     | 1853,84     | 1722,55     | 1617,61     |
| TdAr2                 | 1682,06     | 1967,75     | 1972,31     | 1641,25     | 1446,32     | 1393,40     |
| TdAr3                 | 1565,23     | 2140,09     | 1674,34     | 1640,67     | 1568,98     | 1289,26     |
| TdAr4                 | 1896,80     | 2153,01     | 1674,28     | 1978,16     | 1763,54     | 1582,21     |
| TdAr5                 | 1588,74     | 1965,19     | 1799,40     | 1879,62     | 1694,80     | 1508,20     |
| TdAr6                 | 1338,30     | 2078,41     | 1559,84     | 1875,89     | 1699,64     | 1321,72     |
| TdAr7                 | 1367,40     | 1955,44     | 1722,38     | 2189,26     | 1749,77     | 1676,70     |
| TdAr8                 | 1273,96     | 1813,48     | 1511,51     | 2082,43     | 1873,56     | 1640,62     |
| TdAr9                 | 1362,21     | 1641,15     | 1450,83     | 2156,22     | 1789,54     | 1592,82     |
| TdMe1                 | 1907,91     | 2038,54     | 2243,05     | 2234,99     | 1969,58     | 1895,49     |
| TdMe2                 | 1927,87     | 2281,90     | 2307,91     | 1840,28     | 1774,66     | 1581,15     |
| TdMe3                 | 1818,39     | 2509,02     | 2084,27     | 1857,54     | 1867,63     | 1501,98     |
| TdMe4                 | 2056,34     | 2528,47     | 2087,46     | 2251,45     | 2117,71     | 1860,08     |
| TdMe5                 | 1811,78     | 2343,03     | 2254,71     | 2188,10     | 2025,80     | 1781,77     |
| TdMe6                 | 1633,76     | 2390,78     | 1970,33     | 2187,37     | 2023,74     | 1643,80     |
| TdMe7                 | 1476,68     | 2382,91     | 2062,15     | 2508,74     | 2173,84     | 1990,79     |
| TdMe8                 | 1468,39     | 2117,59     | 1928,34     | 2529,94     | 2110,50     | 2190,85     |
| TdMe9                 | 1482,60     | 2001,57     | 1697,10     | 2588,46     | 2089,12     | 1941,80     |
| TdAq1                 | 1989,91     | 2208,81     | 2415,11     | 2478,54     | 2107,34     | 2067,97     |
| TdAq2                 | 2071,54     | 2475,58     | 2507,96     | 2050,51     | 2045,00     | 1777,69     |
| TdAq3                 | 2020,44     | 2685,37     | 2375,17     | 2085,87     | 2133,39     | 1744,21     |
| TdAq4                 | 2188,35     | 2717,24     | 2395,59     | 2422,42     | 2375,00     | 2081,96     |
| TdAq5                 | 1964,73     | 2577,06     | 2500,15     | 2376,96     | 2327,81     | 2009,23     |
| TdAq6                 | 1823,61     | 2576,35     | 2282,00     | 2422,89     | 2327,29     | 1963,28     |
| TdAq7                 | 1612,44     | 2599,79     | 2254,02     | 2686,02     | 2433,41     | 2203,44     |
| TdAq8                 | 1578,26     | 2391,12     | 2203,36     | 2783,80     | 2390,39     | 2489,10     |
| TdAq9                 | 1597,13     | 2382,56     | 1820,74     | 2814,98     | 2393,19     | 2200,29     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2724</b> | <b>2700</b> | <b>2700</b> | <b>2693</b> | <b>2692</b> | <b>2550</b> |

**Tabela C.12: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Lapa/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1819,57     | 1662,43     | 1600,62     | 1944,69     | 1442,01     | 1419,63     |
| PrAr2                 | 2033,19     | 1617,05     | 1666,71     | 1843,71     | 1625,99     | 1490,42     |
| PrAr3                 | 2158,24     | 1762,14     | 1796,28     | 1683,20     | 1651,94     | 1444,12     |
| PrAr4                 | 2296,12     | 2014,37     | 1823,32     | 1789,72     | 1833,79     | 1510,56     |
| PrAr5                 | 2292,85     | 2343,45     | 1872,80     | 1935,27     | 1788,08     | 1756,24     |
| PrAr6                 | 1982,90     | 2444,45     | 1943,36     | 2001,52     | 2029,07     | 1647,54     |
| PrAr7                 | 1851,85     | 2491,31     | 1892,52     | 2179,76     | 1758,50     | 1546,58     |
| PrAr8                 | 2045,11     | 2524,61     | 1839,41     | 2370,29     | 1922,06     | 1816,28     |
| PrAr9                 | 1728,81     | 2764,79     | 1997,20     | 2410,13     | 1986,97     | 1795,36     |
| PrMe1                 | 2202,98     | 1916,39     | 1927,72     | 2239,93     | 1569,04     | 1684,20     |
| PrMe2                 | 2418,63     | 1837,21     | 2024,72     | 2178,02     | 1780,46     | 1806,60     |
| PrMe3                 | 2558,62     | 2036,30     | 2226,32     | 1900,32     | 1893,23     | 1645,81     |
| PrMe4                 | 2612,64     | 2331,09     | 2217,33     | 1993,36     | 2051,21     | 1727,58     |
| PrMe5                 | 2575,64     | 2700,11     | 2312,94     | 2229,02     | 2141,55     | 2011,15     |
| PrMe6                 | 2449,17     | 2724,64     | 2440,00     | 2387,01     | 2322,77     | 2124,55     |
| PrMe7                 | 2372,14     | 2789,26     | 2402,60     | 2595,03     | 2085,88     | 2064,68     |
| PrMe8                 | 2293,97     | 2821,61     | 2233,63     | 2763,80     | 2166,93     | 2232,57     |
| PrMe9                 | 2121,97     | 2968,84     | 2279,84     | 2846,55     | 2222,65     | 2207,43     |
| PrAq1                 | 2380,71     | 2110,33     | 2210,51     | 2412,75     | 1744,13     | 1955,73     |
| PrAq2                 | 2597,75     | 2029,02     | 2326,64     | 2355,21     | 1973,20     | 2051,66     |
| PrAq3                 | 2711,43     | 2211,44     | 2457,32     | 2139,47     | 2109,35     | 1856,25     |
| PrAq4                 | 2748,33     | 2513,00     | 2453,28     | 2242,10     | 2194,67     | 1974,26     |
| PrAq5                 | 2721,35     | 2801,18     | 2543,80     | 2454,72     | 2383,02     | 2243,98     |
| PrAq6                 | 2653,89     | 2807,12     | 2654,80     | 2588,92     | 2557,59     | 2457,51     |
| PrAq7                 | 2672,84     | 2849,20     | 2682,36     | 2759,89     | 2271,09     | 2498,37     |
| PrAq8                 | 2543,56     | 2869,36     | 2458,86     | 2868,85     | 2265,68     | 2539,80     |
| PrAq9                 | 2299,18     | 2987,81     | 2382,26     | 2963,57     | 2285,52     | 2452,95     |
| TdAr1                 | 2441,82     | 1855,41     | 1766,58     | 1902,75     | 1864,31     | 1756,83     |
| TdAr2                 | 2321,54     | 2011,70     | 1981,73     | 1852,10     | 1656,64     | 1594,81     |
| TdAr3                 | 2404,63     | 2198,19     | 1913,06     | 1958,10     | 1958,99     | 1530,07     |
| TdAr4                 | 2330,56     | 2542,55     | 1843,08     | 2240,18     | 2071,56     | 1830,87     |
| TdAr5                 | 2174,64     | 2689,38     | 2151,68     | 2155,11     | 2226,94     | 1955,22     |
| TdAr6                 | 1911,00     | 2643,60     | 2237,18     | 2360,44     | 1921,68     | 1576,04     |
| TdAr7                 | 2212,17     | 2601,53     | 1915,76     | 2603,61     | 1888,33     | 2025,80     |
| TdAr8                 | 1930,29     | 2995,07     | 1924,40     | 2383,94     | 1819,21     | 2175,19     |
| TdAr9                 | 1902,48     | 2512,22     | 1780,29     | 2500,72     | 1602,47     | 1873,74     |
| TdMe1                 | 2837,31     | 2146,00     | 2152,58     | 2353,91     | 2060,27     | 2053,71     |
| TdMe2                 | 2750,82     | 2343,42     | 2411,88     | 2100,05     | 2050,39     | 1833,04     |
| TdMe3                 | 2773,99     | 2530,60     | 2425,45     | 2212,17     | 2214,68     | 1869,18     |
| TdMe4                 | 2704,75     | 2926,37     | 2367,51     | 2595,72     | 2402,56     | 2200,72     |
| TdMe5                 | 2651,98     | 2994,47     | 2658,44     | 2631,95     | 2553,25     | 2496,83     |
| TdMe6                 | 2490,47     | 3023,43     | 2815,50     | 2801,03     | 2277,43     | 2214,17     |
| TdMe7                 | 2473,03     | 3015,01     | 2328,16     | 3052,62     | 2195,42     | 2389,05     |
| TdMe8                 | 2431,91     | 3052,18     | 2167,21     | 2978,19     | 2203,30     | 2654,99     |
| TdMe9                 | 2220,69     | 2930,29     | 1931,88     | 3117,57     | 1772,16     | 2078,09     |
| TdAq1                 | 2981,81     | 2351,10     | 2468,75     | 2618,78     | 2210,87     | 2303,35     |
| TdAq2                 | 2933,50     | 2513,90     | 2667,01     | 2357,20     | 2328,06     | 2088,96     |
| TdAq3                 | 2931,07     | 2708,85     | 2703,87     | 2474,79     | 2400,50     | 2130,28     |
| TdAq4                 | 2927,95     | 3043,12     | 2728,68     | 2818,93     | 2582,45     | 2518,76     |
| TdAq5                 | 2875,61     | 3073,84     | 2860,39     | 2865,66     | 2834,84     | 2804,44     |
| TdAq6                 | 2803,77     | 3095,49     | 3007,32     | 3004,75     | 2478,78     | 2712,08     |
| TdAq7                 | 2711,71     | 3160,84     | 2532,83     | 3180,58     | 2309,38     | 2673,82     |
| TdAq8                 | 2528,69     | 3104,20     | 2254,22     | 3154,60     | 2417,12     | 2702,89     |
| TdAq9                 | 2328,53     | 3019,38     | 2012,07     | 3208,55     | 2016,00     | 2215,65     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2412</b> | <b>2432</b> | <b>2384</b> | <b>2409</b> | <b>2480</b> | <b>2670</b> |

**Tabela C.13: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Laranjeiras do Sul/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1665,86     | 1479,31     | 1635,98     | 1532,97     | 1535,80     | 1327,95     |
| PrAr2                 | 1863,31     | 1506,73     | 1848,54     | 1602,49     | 1692,22     | 1560,50     |
| PrAr3                 | 1987,16     | 1619,93     | 1988,58     | 1538,78     | 1694,82     | 1521,40     |
| PrAr4                 | 2011,18     | 1854,10     | 2006,75     | 1456,35     | 1943,00     | 1656,17     |
| PrAr5                 | 2326,72     | 1999,11     | 2194,99     | 1530,85     | 2082,48     | 1876,35     |
| PrAr6                 | 1991,42     | 2081,18     | 2489,01     | 1678,51     | 2153,74     | 1754,05     |
| PrAr7                 | 1867,86     | 2089,83     | 2474,31     | 1824,26     | 2274,47     | 1717,50     |
| PrAr8                 | 1998,08     | 2154,48     | 2244,93     | 2049,85     | 2217,55     | 1694,55     |
| PrAr9                 | 1909,11     | 2208,82     | 2066,04     | 1776,45     | 2196,78     | 1535,35     |
| PrMe1                 | 2013,33     | 1717,69     | 1894,31     | 1899,60     | 1721,51     | 1484,46     |
| PrMe2                 | 2224,84     | 1759,48     | 2121,90     | 1934,54     | 1952,18     | 1745,10     |
| PrMe3                 | 2309,48     | 1953,18     | 2294,69     | 1876,60     | 1998,51     | 1841,92     |
| PrMe4                 | 2392,01     | 2250,29     | 2243,27     | 1885,95     | 2228,82     | 2046,99     |
| PrMe5                 | 2601,14     | 2423,92     | 2388,84     | 1953,38     | 2391,01     | 2373,97     |
| PrMe6                 | 2464,08     | 2456,29     | 2641,10     | 2124,94     | 2477,20     | 2307,95     |
| PrMe7                 | 2437,47     | 2517,41     | 2663,21     | 2170,74     | 2417,53     | 2181,83     |
| PrMe8                 | 2448,19     | 2550,60     | 2406,81     | 2354,27     | 2327,15     | 2151,22     |
| PrMe9                 | 2457,58     | 2576,74     | 2152,43     | 2150,85     | 2351,80     | 1972,74     |
| PrAq1                 | 2271,18     | 1885,58     | 2166,28     | 2166,26     | 1934,37     | 1609,94     |
| PrAq2                 | 2463,94     | 1879,14     | 2373,05     | 2172,49     | 2154,07     | 1868,08     |
| PrAq3                 | 2529,85     | 2145,55     | 2449,44     | 2110,74     | 2221,32     | 2002,44     |
| PrAq4                 | 2610,36     | 2463,80     | 2408,75     | 2204,47     | 2447,48     | 2256,79     |
| PrAq5                 | 2739,87     | 2625,59     | 2520,79     | 2295,83     | 2555,98     | 2585,68     |
| PrAq6                 | 2644,79     | 2617,54     | 2681,01     | 2455,70     | 2617,33     | 2570,41     |
| PrAq7                 | 2680,07     | 2694,96     | 2752,68     | 2446,28     | 2568,63     | 2502,46     |
| PrAq8                 | 2688,22     | 2721,49     | 2588,24     | 2542,36     | 2449,02     | 2418,68     |
| PrAq9                 | 2684,30     | 2743,03     | 2263,48     | 2501,78     | 2445,75     | 2183,75     |
| TdAr1                 | 2243,38     | 1713,22     | 2041,09     | 1547,45     | 1818,21     | 1829,63     |
| TdAr2                 | 2173,05     | 1784,83     | 2160,31     | 1630,00     | 1817,46     | 1786,08     |
| TdAr3                 | 2158,91     | 1981,04     | 2221,41     | 1745,61     | 2003,08     | 1603,85     |
| TdAr4                 | 2366,38     | 2207,21     | 2399,96     | 1790,01     | 2509,95     | 1871,30     |
| TdAr5                 | 2268,45     | 2441,27     | 2641,43     | 1805,80     | 2419,92     | 2058,09     |
| TdAr6                 | 1990,28     | 2156,60     | 2472,26     | 1922,49     | 2249,00     | 1684,56     |
| TdAr7                 | 2135,23     | 2105,05     | 2386,97     | 2178,31     | 2269,94     | 1803,90     |
| TdAr8                 | 2355,00     | 2852,17     | 2245,37     | 1741,59     | 2153,49     | 2061,74     |
| TdAr9                 | 2053,94     | 2159,13     | 1831,57     | 2261,08     | 1784,36     | 2072,58     |
| TdMe1                 | 2592,08     | 2068,82     | 2342,49     | 2052,77     | 2159,04     | 2060,45     |
| TdMe2                 | 2541,65     | 2185,67     | 2484,02     | 2042,03     | 2199,64     | 2126,23     |
| TdMe3                 | 2574,00     | 2405,57     | 2499,36     | 2154,42     | 2365,65     | 2116,75     |
| TdMe4                 | 2776,97     | 2663,42     | 2628,64     | 2221,16     | 2761,17     | 2428,97     |
| TdMe5                 | 2794,04     | 2829,64     | 2795,11     | 2281,60     | 2775,52     | 2590,30     |
| TdMe6                 | 2676,28     | 2641,76     | 2699,81     | 2341,47     | 2504,85     | 2248,09     |
| TdMe7                 | 2578,64     | 2676,21     | 2565,25     | 2580,12     | 2424,18     | 2259,57     |
| TdMe8                 | 2789,30     | 3047,89     | 2430,38     | 2258,64     | 2632,73     | 2446,67     |
| TdMe9                 | 2495,34     | 2492,88     | 2127,40     | 2680,26     | 2173,49     | 2187,12     |
| TdAq1                 | 2829,48     | 2216,90     | 2550,05     | 2331,90     | 2407,56     | 2174,88     |
| TdAq2                 | 2786,97     | 2391,11     | 2655,37     | 2322,37     | 2452,08     | 2298,98     |
| TdAq3                 | 2813,94     | 2629,92     | 2672,85     | 2458,61     | 2603,12     | 2390,36     |
| TdAq4                 | 2971,89     | 2876,55     | 2789,80     | 2586,01     | 2897,84     | 2725,46     |
| TdAq5                 | 2974,64     | 2970,92     | 2889,47     | 2636,49     | 2927,46     | 2842,06     |
| TdAq6                 | 2931,89     | 2876,33     | 2808,11     | 2657,32     | 2676,39     | 2603,85     |
| TdAq7                 | 2828,75     | 2892,11     | 2749,92     | 2823,05     | 2555,92     | 2532,60     |
| TdAq8                 | 2889,04     | 3075,83     | 2504,97     | 2653,60     | 2866,67     | 2551,80     |
| TdAq9                 | 2771,24     | 2790,38     | 2257,46     | 2952,12     | 2467,93     | 2251,09     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2602</b> | <b>2650</b> | <b>2450</b> | <b>2596</b> | <b>2444</b> | <b>2348</b> |

**Tabela C.14: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Londrina/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1455,95     | 1433,85     | 1500,86     | 1334,51     | 1448,71     | 1178,35     |
| PrAr2                 | 1611,66     | 1480,07     | 1673,58     | 1426,28     | 1647,70     | 1199,68     |
| PrAr3                 | 1696,46     | 1657,65     | 1638,67     | 1420,32     | 1688,76     | 1281,04     |
| PrAr4                 | 1814,71     | 1811,10     | 1666,31     | 1588,64     | 1752,52     | 1362,08     |
| PrAr5                 | 1845,01     | 1835,63     | 1563,67     | 1499,85     | 1804,00     | 1543,50     |
| PrAr6                 | 1640,72     | 1938,34     | 1634,31     | 1641,26     | 1619,99     | 1590,08     |
| PrAr7                 | 1668,96     | 1988,23     | 1566,19     | 1741,31     | 1557,12     | 1710,24     |
| PrAr8                 | 2014,76     | 1878,82     | 1618,03     | 2214,92     | 1717,54     | 1714,31     |
| PrAr9                 | 1800,79     | 2027,94     | 1376,83     | 2275,60     | 1774,58     | 1664,08     |
| PrMe1                 | 1719,63     | 1589,90     | 1719,18     | 1526,54     | 1666,62     | 1244,88     |
| PrMe2                 | 1862,72     | 1698,43     | 1928,25     | 1538,96     | 1901,85     | 1280,12     |
| PrMe3                 | 1918,39     | 1925,06     | 2004,09     | 1521,59     | 2051,39     | 1410,71     |
| PrMe4                 | 2037,36     | 2093,77     | 1996,02     | 1730,94     | 2043,78     | 1529,85     |
| PrMe5                 | 2152,77     | 2124,12     | 1951,27     | 1665,17     | 2052,65     | 1801,29     |
| PrMe6                 | 1994,30     | 2232,14     | 1887,27     | 1813,73     | 1913,93     | 1957,69     |
| PrMe7                 | 1920,80     | 2360,80     | 1757,25     | 1899,76     | 1891,46     | 2116,32     |
| PrMe8                 | 2118,45     | 2309,47     | 1865,86     | 2390,14     | 2049,39     | 2164,10     |
| PrMe9                 | 2069,68     | 2352,14     | 1788,67     | 2457,24     | 2084,97     | 1959,14     |
| PrAq1                 | 1908,04     | 1732,88     | 1930,40     | 1758,16     | 1762,07     | 1301,78     |
| PrAq2                 | 2034,68     | 1898,90     | 2151,12     | 1707,50     | 2017,68     | 1360,38     |
| PrAq3                 | 2097,36     | 2151,95     | 2249,35     | 1667,73     | 2260,95     | 1525,41     |
| PrAq4                 | 2228,14     | 2297,10     | 2217,72     | 1853,70     | 2232,34     | 1706,05     |
| PrAq5                 | 2351,53     | 2315,96     | 2219,63     | 1805,14     | 2217,76     | 2001,02     |
| PrAq6                 | 2216,41     | 2397,51     | 2086,00     | 1915,63     | 2142,77     | 2192,88     |
| PrAq7                 | 2116,61     | 2502,73     | 1852,59     | 2050,43     | 2144,05     | 2324,43     |
| PrAq8                 | 2190,32     | 2504,42     | 1955,36     | 2503,16     | 2243,49     | 2402,97     |
| PrAq9                 | 2164,04     | 2553,22     | 1953,98     | 2589,35     | 2268,97     | 2197,49     |
| TdAr1                 | 1803,85     | 1615,16     | 1790,77     | 1539,88     | 2037,25     | 1315,47     |
| TdAr2                 | 1730,08     | 1788,72     | 1652,09     | 1471,75     | 1793,84     | 1426,46     |
| TdAr3                 | 1814,69     | 1965,06     | 1660,90     | 1548,96     | 1797,87     | 1424,80     |
| TdAr4                 | 2049,25     | 1949,02     | 1602,84     | 1794,60     | 1959,44     | 1734,33     |
| TdAr5                 | 1911,61     | 2036,91     | 1786,78     | 1935,43     | 1759,92     | 1709,25     |
| TdAr6                 | 1758,05     | 2163,93     | 1702,90     | 1933,52     | 1613,96     | 1635,40     |
| TdAr7                 | 2040,49     | 2015,37     | 1495,80     | 2392,16     | 1742,23     | 1933,21     |
| TdAr8                 | 1809,11     | 1848,98     | 1271,26     | 2310,02     | 1656,67     | 1842,06     |
| TdAr9                 | 1573,03     | 1785,77     | 1124,20     | 2336,86     | 1571,90     | 1796,10     |
| TdMe1                 | 2105,47     | 1860,29     | 2130,66     | 1714,45     | 2348,46     | 1413,30     |
| TdMe2                 | 2033,63     | 2090,16     | 2073,22     | 1600,79     | 2179,36     | 1586,23     |
| TdMe3                 | 2124,21     | 2287,77     | 2034,63     | 1739,24     | 2157,58     | 1687,45     |
| TdMe4                 | 2373,63     | 2332,04     | 2066,13     | 1949,68     | 2264,53     | 2060,84     |
| TdMe5                 | 2256,35     | 2411,21     | 2070,74     | 2152,77     | 2121,03     | 2159,29     |
| TdMe6                 | 2074,79     | 2563,33     | 1972,23     | 2112,16     | 2019,22     | 2053,93     |
| TdMe7                 | 2174,88     | 2543,40     | 1733,79     | 2602,77     | 2142,93     | 2422,10     |
| TdMe8                 | 2190,61     | 2256,07     | 1546,33     | 2631,11     | 2033,51     | 2233,16     |
| TdMe9                 | 1866,90     | 2127,52     | 1192,99     | 2633,33     | 1915,38     | 1980,30     |
| TdAq1                 | 2316,17     | 2097,12     | 2380,30     | 1937,43     | 2447,34     | 1513,61     |
| TdAq2                 | 2258,22     | 2332,07     | 2387,45     | 1760,57     | 2396,82     | 1727,79     |
| TdAq3                 | 2348,13     | 2516,53     | 2311,47     | 1906,16     | 2390,32     | 1904,09     |
| TdAq4                 | 2587,31     | 2554,24     | 2333,66     | 2089,69     | 2470,68     | 2272,69     |
| TdAq5                 | 2507,77     | 2631,97     | 2298,74     | 2268,07     | 2393,16     | 2450,67     |
| TdAq6                 | 2273,87     | 2738,41     | 2091,97     | 2277,78     | 2328,19     | 2327,46     |
| TdAq7                 | 2262,56     | 2762,51     | 1886,24     | 2747,08     | 2346,01     | 2660,19     |
| TdAq8                 | 2379,24     | 2503,04     | 1687,68     | 2813,83     | 2372,49     | 2445,31     |
| TdAq9                 | 2090,92     | 2329,25     | 1299,06     | 2818,12     | 2162,22     | 2091,51     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2512</b> | <b>2756</b> | <b>2496</b> | <b>2523</b> | <b>2713</b> | <b>2251</b> |

**Tabela C.15: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Mariópolis/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1612,88     | 1492,20     | 1741,80     | 1621,10     | 1427,66     | 1495,33     |
| PrAr2                 | 1749,33     | 1565,48     | 1931,27     | 1672,31     | 1466,20     | 1613,02     |
| PrAr3                 | 1805,86     | 1682,06     | 1936,39     | 1727,41     | 1625,79     | 1628,37     |
| PrAr4                 | 1913,21     | 1865,80     | 1822,09     | 1886,64     | 1577,32     | 1827,33     |
| PrAr5                 | 2256,64     | 2102,61     | 1820,16     | 1878,34     | 1518,25     | 1943,56     |
| PrAr6                 | 1890,21     | 2184,43     | 1797,25     | 1866,23     | 1333,15     | 1539,69     |
| PrAr7                 | 1734,41     | 2170,13     | 1606,37     | 1968,41     | 1363,92     | 1620,47     |
| PrAr8                 | 1644,89     | 2191,66     | 1728,05     | 2183,17     | 1597,70     | 1700,51     |
| PrAr9                 | 1691,46     | 1985,10     | 1873,75     | 2248,65     | 1905,46     | 1675,05     |
| PrMe1                 | 1854,49     | 1831,28     | 2078,34     | 1894,95     | 1721,60     | 1726,99     |
| PrMe2                 | 1985,16     | 1930,65     | 2232,22     | 1948,50     | 1846,62     | 1872,91     |
| PrMe3                 | 2099,61     | 2062,71     | 2297,17     | 1998,65     | 2074,78     | 1997,50     |
| PrMe4                 | 2258,68     | 2251,01     | 2207,05     | 2136,92     | 2033,04     | 2132,75     |
| PrMe5                 | 2460,48     | 2516,42     | 2207,46     | 2275,90     | 2031,95     | 2176,63     |
| PrMe6                 | 2205,99     | 2548,53     | 2191,64     | 2212,89     | 1720,49     | 1839,83     |
| PrMe7                 | 2067,46     | 2514,13     | 2149,54     | 2244,86     | 1618,34     | 1968,76     |
| PrMe8                 | 1948,49     | 2486,11     | 2203,21     | 2385,93     | 1844,79     | 2201,49     |
| PrMe9                 | 2048,33     | 2475,77     | 2268,59     | 2428,41     | 2137,87     | 2276,07     |
| PrAq1                 | 2076,30     | 2067,96     | 2306,86     | 2147,62     | 1934,26     | 1926,19     |
| PrAq2                 | 2205,77     | 2214,09     | 2421,73     | 2197,70     | 2109,32     | 2089,79     |
| PrAq3                 | 2324,09     | 2306,09     | 2466,86     | 2243,86     | 2351,23     | 2252,27     |
| PrAq4                 | 2518,21     | 2452,03     | 2445,03     | 2374,69     | 2322,51     | 2337,49     |
| PrAq5                 | 2623,22     | 2678,19     | 2452,21     | 2482,37     | 2321,48     | 2346,78     |
| PrAq6                 | 2414,35     | 2666,12     | 2446,70     | 2444,26     | 2022,26     | 2136,43     |
| PrAq7                 | 2329,47     | 2672,59     | 2481,38     | 2482,02     | 1813,80     | 2295,91     |
| PrAq8                 | 2287,85     | 2679,56     | 2543,85     | 2552,35     | 1985,19     | 2509,74     |
| PrAq9                 | 2383,95     | 2762,93     | 2553,22     | 2587,32     | 2195,27     | 2662,36     |
| TdAr1                 | 2080,87     | 1710,52     | 2252,17     | 1839,04     | 1736,67     | 2104,06     |
| TdAr2                 | 2084,43     | 1883,36     | 2075,91     | 1820,00     | 1560,93     | 1870,94     |
| TdAr3                 | 1940,42     | 2062,60     | 1918,80     | 1915,21     | 1479,79     | 1892,62     |
| TdAr4                 | 2293,15     | 2235,43     | 1851,81     | 2278,89     | 1702,63     | 1955,14     |
| TdAr5                 | 2045,47     | 2403,03     | 1904,07     | 2050,77     | 1664,19     | 1699,60     |
| TdAr6                 | 1864,78     | 2264,77     | 1846,61     | 2087,12     | 1519,34     | 1619,60     |
| TdAr7                 | 1798,20     | 2271,96     | 1850,41     | 2341,63     | 1558,90     | 1932,03     |
| TdAr8                 | 1906,51     | 2412,66     | 1880,90     | 2187,67     | 1735,32     | 2109,17     |
| TdAr9                 | 1974,75     | 1996,24     | 1462,26     | 2231,72     | 1455,28     | 2154,24     |
| TdMe1                 | 2313,34     | 2099,25     | 2483,04     | 2188,78     | 2160,26     | 2409,82     |
| TdMe2                 | 2371,29     | 2342,25     | 2467,93     | 2172,49     | 2135,54     | 2204,93     |
| TdMe3                 | 2347,14     | 2487,79     | 2376,09     | 2246,03     | 1960,67     | 2193,46     |
| TdMe4                 | 2540,26     | 2695,91     | 2361,62     | 2632,91     | 2197,48     | 2297,77     |
| TdMe5                 | 2393,05     | 2771,56     | 2390,38     | 2436,28     | 2092,94     | 2099,83     |
| TdMe6                 | 2266,40     | 2656,69     | 2437,27     | 2382,62     | 1803,56     | 2110,93     |
| TdMe7                 | 2132,18     | 2691,90     | 2327,84     | 2563,16     | 1863,80     | 2419,34     |
| TdMe8                 | 2427,76     | 2794,01     | 2331,99     | 2485,74     | 2084,97     | 2647,67     |
| TdMe9                 | 2391,53     | 2562,98     | 2025,35     | 2596,75     | 1603,89     | 2451,79     |
| TdAq1                 | 2548,60     | 2365,92     | 2643,27     | 2480,16     | 2425,81     | 2555,67     |
| TdAq2                 | 2597,41     | 2611,18     | 2667,86     | 2453,52     | 2493,09     | 2470,99     |
| TdAq3                 | 2665,09     | 2709,98     | 2655,57     | 2549,28     | 2327,00     | 2437,60     |
| TdAq4                 | 2766,38     | 2898,11     | 2684,83     | 2831,68     | 2462,68     | 2547,80     |
| TdAq5                 | 2624,85     | 2926,35     | 2702,96     | 2708,00     | 2410,04     | 2430,92     |
| TdAq6                 | 2559,13     | 2875,11     | 2741,48     | 2646,51     | 2025,88     | 2526,61     |
| TdAq7                 | 2476,04     | 2924,32     | 2709,03     | 2745,66     | 2008,34     | 2760,37     |
| TdAq8                 | 2713,68     | 3102,85     | 2710,12     | 2818,73     | 2298,10     | 2958,49     |
| TdAq9                 | 2690,59     | 2816,69     | 2467,88     | 2864,49     | 1818,02     | 2698,27     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2850</b> | <b>2964</b> | <b>2560</b> | <b>2774</b> | <b>2345</b> | <b>2475</b> |

**Tabela C.16: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Palmas/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1778,89     | 1809,31     | 1891,58     | 2271,75     | 1570,48     | 1701,09     |
| PrAr2                 | 1954,30     | 1955,37     | 2067,69     | 2315,05     | 1731,55     | 1881,03     |
| PrAr3                 | 2082,81     | 2013,47     | 2073,17     | 2090,55     | 2007,31     | 2019,84     |
| PrAr4                 | 2204,11     | 2177,26     | 2071,21     | 2158,39     | 2084,67     | 2148,88     |
| PrAr5                 | 2346,99     | 2422,67     | 2210,41     | 2029,01     | 2270,15     | 2273,19     |
| PrAr6                 | 2119,56     | 2681,18     | 2356,67     | 2095,51     | 2316,74     | 2334,30     |
| PrAr7                 | 2127,98     | 2681,09     | 2215,07     | 2210,82     | 2358,71     | 2348,94     |
| PrAr8                 | 2332,84     | 2627,54     | 2277,90     | 2535,82     | 2371,67     | 2433,43     |
| PrAr9                 | 2486,47     | 2406,75     | 2073,52     | 2562,34     | 2362,45     | 2066,57     |
| PrMe1                 | 2294,24     | 2218,49     | 2354,08     | 2659,71     | 1877,29     | 1974,58     |
| PrMe2                 | 2429,01     | 2333,81     | 2470,88     | 2654,28     | 2119,58     | 2183,69     |
| PrMe3                 | 2504,90     | 2334,38     | 2443,02     | 2545,85     | 2487,86     | 2406,82     |
| PrMe4                 | 2572,66     | 2421,57     | 2500,39     | 2539,68     | 2534,31     | 2535,46     |
| PrMe5                 | 2555,23     | 2622,51     | 2624,63     | 2466,47     | 2592,54     | 2626,15     |
| PrMe6                 | 2485,75     | 2786,58     | 2690,29     | 2536,89     | 2623,16     | 2696,15     |
| PrMe7                 | 2616,65     | 2856,00     | 2554,13     | 2652,27     | 2500,77     | 2756,65     |
| PrMe8                 | 2810,96     | 2864,59     | 2395,05     | 2771,07     | 2471,52     | 2851,43     |
| PrMe9                 | 2979,54     | 2819,87     | 2161,99     | 2783,37     | 2443,95     | 2593,95     |
| PrAq1                 | 2582,93     | 2507,91     | 2596,84     | 2765,73     | 2041,47     | 2240,62     |
| PrAq2                 | 2661,34     | 2551,89     | 2646,32     | 2784,41     | 2329,97     | 2449,06     |
| PrAq3                 | 2714,47     | 2532,03     | 2586,55     | 2731,94     | 2682,19     | 2608,66     |
| PrAq4                 | 2764,98     | 2571,66     | 2646,05     | 2742,93     | 2711,66     | 2704,45     |
| PrAq5                 | 2711,51     | 2729,17     | 2761,14     | 2690,06     | 2709,34     | 2753,79     |
| PrAq6                 | 2676,95     | 2807,22     | 2768,54     | 2726,77     | 2726,41     | 2783,66     |
| PrAq7                 | 2795,47     | 2887,60     | 2741,06     | 2815,77     | 2669,76     | 2824,71     |
| PrAq8                 | 2916,32     | 2936,45     | 2541,77     | 2888,07     | 2617,98     | 2925,14     |
| PrAq9                 | 3049,07     | 2964,37     | 2277,32     | 2945,43     | 2552,58     | 2872,83     |
| TdAr1                 | 2462,57     | 2174,94     | 2255,80     | 2462,28     | 1938,28     | 2245,36     |
| TdAr2                 | 2215,15     | 2253,78     | 2263,56     | 2203,28     | 2195,42     | 2210,39     |
| TdAr3                 | 2357,57     | 2433,93     | 2228,78     | 2259,19     | 2177,39     | 2277,21     |
| TdAr4                 | 2529,84     | 2630,13     | 2267,25     | 2420,24     | 2574,74     | 2483,64     |
| TdAr5                 | 2360,07     | 2945,65     | 2735,49     | 2287,38     | 2781,70     | 2436,08     |
| TdAr6                 | 2338,37     | 2787,76     | 2318,26     | 2374,19     | 2496,31     | 2359,49     |
| TdAr7                 | 2522,04     | 2486,37     | 2353,32     | 2725,91     | 2378,20     | 2652,67     |
| TdAr8                 | 2553,10     | 2775,53     | 2451,45     | 2493,56     | 2463,90     | 2373,52     |
| TdAr9                 | 2563,12     | 2497,59     | 1872,61     | 2525,17     | 2132,13     | 2217,11     |
| TdMe1                 | 2890,82     | 2556,60     | 2682,72     | 2921,42     | 2455,58     | 2541,49     |
| TdMe2                 | 2664,11     | 2607,07     | 2699,37     | 2712,61     | 2707,89     | 2646,84     |
| TdMe3                 | 2728,29     | 2682,17     | 2730,46     | 2732,78     | 2711,34     | 2720,68     |
| TdMe4                 | 2825,12     | 2875,62     | 2694,75     | 2845,34     | 2830,59     | 2905,55     |
| TdMe5                 | 2810,79     | 3080,78     | 2970,39     | 2798,88     | 3032,82     | 2941,92     |
| TdMe6                 | 2868,90     | 3056,52     | 2728,74     | 2845,43     | 2709,36     | 2829,23     |
| TdMe7                 | 3068,19     | 2969,85     | 2505,75     | 2989,34     | 2531,12     | 3146,97     |
| TdMe8                 | 3149,06     | 2976,15     | 2502,26     | 2918,72     | 2863,69     | 2821,67     |
| TdMe9                 | 3187,24     | 3024,33     | 2171,67     | 2989,18     | 2407,77     | 2507,70     |
| TdAq1                 | 3106,24     | 2797,73     | 2866,10     | 3113,21     | 2689,64     | 2814,40     |
| TdAq2                 | 2916,29     | 2806,38     | 2854,13     | 2933,99     | 2908,91     | 2870,74     |
| TdAq3                 | 2945,61     | 2835,76     | 2886,51     | 2970,34     | 2921,70     | 2917,11     |
| TdAq4                 | 2988,64     | 2981,33     | 2918,88     | 3024,56     | 2937,16     | 3015,83     |
| TdAq5                 | 2992,91     | 3112,79     | 2999,87     | 3001,17     | 3084,03     | 3057,45     |
| TdAq6                 | 3052,89     | 3126,40     | 2905,26     | 3052,68     | 2929,39     | 3010,93     |
| TdAq7                 | 3195,72     | 3169,40     | 2665,63     | 3157,30     | 2669,65     | 3227,56     |
| TdAq8                 | 3235,27     | 3124,54     | 2528,95     | 3136,30     | 2903,52     | 3092,18     |
| TdAq9                 | 3268,63     | 3180,76     | 2278,03     | 3189,79     | 2560,96     | 2684,31     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2693</b> | <b>2832</b> | <b>2461</b> | <b>2681</b> | <b>2301</b> | <b>2506</b> |

**Tabela C.17: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Palotina/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1290,29     | 1278,60     | 1438,50     | 1456,82     | 1254,00     | 1037,00     |
| PrAr2                 | 1346,75     | 1213,36     | 1476,23     | 1487,33     | 1412,53     | 1186,17     |
| PrAr3                 | 1579,91     | 1340,66     | 1642,50     | 1365,99     | 1346,24     | 1211,31     |
| PrAr4                 | 1532,72     | 1337,35     | 1601,34     | 1416,55     | 1374,97     | 1267,70     |
| PrAr5                 | 1881,44     | 1467,31     | 1600,38     | 1415,83     | 1303,77     | 1389,33     |
| PrAr6                 | 1550,51     | 1515,96     | 1614,25     | 1442,38     | 1305,09     | 1213,01     |
| PrAr7                 | 1376,37     | 1708,27     | 1810,73     | 1463,34     | 1409,39     | 1204,89     |
| PrAr8                 | 1396,73     | 1776,10     | 1773,12     | 1720,40     | 1410,79     | 1332,21     |
| PrAr9                 | 1231,28     | 1872,30     | 1408,46     | 1627,84     | 1327,49     | 1193,55     |
| PrMe1                 | 1340,93     | 1432,21     | 1603,37     | 1732,74     | 1446,11     | 1140,44     |
| PrMe2                 | 1418,84     | 1328,38     | 1657,73     | 1685,32     | 1611,98     | 1255,51     |
| PrMe3                 | 1748,80     | 1413,46     | 1901,27     | 1482,79     | 1663,17     | 1381,31     |
| PrMe4                 | 1751,06     | 1452,82     | 1853,33     | 1541,90     | 1616,55     | 1382,53     |
| PrMe5                 | 2050,52     | 1626,30     | 1900,08     | 1631,47     | 1597,58     | 1519,09     |
| PrMe6                 | 1800,90     | 1715,69     | 1861,80     | 1688,09     | 1542,42     | 1460,49     |
| PrMe7                 | 1700,65     | 2048,98     | 2013,30     | 1707,28     | 1599,25     | 1376,63     |
| PrMe8                 | 1696,03     | 2154,54     | 2005,37     | 2072,02     | 1617,35     | 1607,45     |
| PrMe9                 | 1584,10     | 2342,81     | 1659,87     | 2041,50     | 1573,46     | 1552,47     |
| PrAq1                 | 1392,50     | 1580,75     | 1775,66     | 1919,01     | 1626,60     | 1235,36     |
| PrAq2                 | 1465,42     | 1440,57     | 1854,41     | 1848,41     | 1826,28     | 1335,45     |
| PrAq3                 | 1832,21     | 1507,89     | 2106,38     | 1590,31     | 1913,14     | 1513,33     |
| PrAq4                 | 1940,57     | 1567,94     | 2054,61     | 1651,85     | 1856,53     | 1480,99     |
| PrAq5                 | 2222,00     | 1767,54     | 2129,89     | 1776,78     | 1877,76     | 1641,84     |
| PrAq6                 | 2011,67     | 1882,75     | 2085,83     | 1864,82     | 1792,05     | 1710,92     |
| PrAq7                 | 1943,93     | 2258,64     | 2114,43     | 1936,18     | 1775,28     | 1655,55     |
| PrAq8                 | 1962,64     | 2366,16     | 2105,47     | 2264,62     | 1771,25     | 1880,90     |
| PrAq9                 | 1976,55     | 2554,82     | 1889,79     | 2270,69     | 1752,25     | 1899,63     |
| TdAr1                 | 1572,38     | 1296,25     | 1534,51     | 1525,80     | 1542,43     | 1454,14     |
| TdAr2                 | 1787,81     | 1435,54     | 1612,72     | 1384,35     | 1381,38     | 1393,16     |
| TdAr3                 | 1656,89     | 1501,88     | 1709,70     | 1451,90     | 1390,91     | 1190,90     |
| TdAr4                 | 1879,96     | 1584,69     | 1860,76     | 1608,76     | 1508,33     | 1340,78     |
| TdAr5                 | 1695,40     | 1723,99     | 1689,28     | 1567,92     | 1375,31     | 1415,68     |
| TdAr6                 | 1354,86     | 1775,27     | 1663,01     | 1615,03     | 1327,98     | 1126,64     |
| TdAr7                 | 1480,66     | 1978,40     | 1767,46     | 1899,17     | 1429,82     | 1483,35     |
| TdAr8                 | 1325,64     | 2221,23     | 1366,24     | 1615,65     | 1278,56     | 1669,77     |
| TdAr9                 | 1453,46     | 1769,58     | 1100,75     | 1686,20     | 1356,16     | 1675,47     |
| TdMe1                 | 1678,61     | 1379,71     | 1765,65     | 1748,39     | 1816,50     | 1552,15     |
| TdMe2                 | 1974,81     | 1536,32     | 1952,42     | 1561,82     | 1738,57     | 1536,85     |
| TdMe3                 | 1916,51     | 1654,52     | 1971,58     | 1613,98     | 1658,73     | 1382,32     |
| TdMe4                 | 2119,62     | 1807,68     | 2232,13     | 1885,61     | 1795,06     | 1513,94     |
| TdMe5                 | 1999,53     | 1969,91     | 2057,48     | 1909,03     | 1660,56     | 1742,89     |
| TdMe6                 | 1773,16     | 2225,04     | 1865,29     | 1904,00     | 1540,34     | 1405,80     |
| TdMe7                 | 1795,64     | 2416,41     | 1916,03     | 2284,60     | 1738,55     | 1748,09     |
| TdMe8                 | 1849,99     | 2618,84     | 1592,07     | 2095,17     | 1578,76     | 2097,94     |
| TdMe9                 | 1773,72     | 2380,23     | 1210,42     | 2203,52     | 1461,28     | 1918,14     |
| TdAq1                 | 1762,95     | 1477,55     | 2010,81     | 1937,26     | 2066,11     | 1594,89     |
| TdAq2                 | 2081,75     | 1657,24     | 2224,26     | 1700,70     | 2049,09     | 1647,81     |
| TdAq3                 | 2104,76     | 1792,02     | 2211,13     | 1772,03     | 1943,52     | 1546,78     |
| TdAq4                 | 2323,22     | 1992,91     | 2450,75     | 2059,29     | 2078,43     | 1721,61     |
| TdAq5                 | 2224,24     | 2151,98     | 2319,58     | 2131,46     | 1910,91     | 2012,66     |
| TdAq6                 | 2106,95     | 2482,85     | 2074,99     | 2131,62     | 1735,51     | 1826,30     |
| TdAq7                 | 2133,72     | 2646,86     | 2004,57     | 2499,21     | 1909,86     | 2016,42     |
| TdAq8                 | 2232,57     | 2772,93     | 1751,52     | 2432,44     | 1903,49     | 2344,87     |
| TdAq9                 | 2199,73     | 2770,84     | 1331,72     | 2466,02     | 1608,27     | 2063,15     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2171</b> | <b>2381</b> | <b>2153</b> | <b>1976</b> | <b>3027</b> | <b>2398</b> |

**Tabela C.18: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Pato Branco/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1624,45     | 1421,47     | 1708,10     | 2040,10     | 1472,41     | 1445,78     |
| PrAr2                 | 1580,28     | 1450,61     | 1815,51     | 1972,77     | 1677,98     | 1653,37     |
| PrAr3                 | 1627,37     | 1570,31     | 1941,87     | 1770,60     | 1667,53     | 1601,43     |
| PrAr4                 | 1773,45     | 1931,73     | 1837,83     | 1840,38     | 1698,57     | 1606,59     |
| PrAr5                 | 2046,65     | 2126,11     | 1894,63     | 1645,04     | 1679,32     | 1635,01     |
| PrAr6                 | 1559,21     | 2400,69     | 2144,08     | 1687,86     | 1569,03     | 1654,12     |
| PrAr7                 | 1429,48     | 2458,05     | 2062,14     | 1760,65     | 1718,83     | 1746,93     |
| PrAr8                 | 1521,64     | 2451,19     | 2136,88     | 2049,96     | 1883,72     | 1793,48     |
| PrAr9                 | 1720,46     | 2441,63     | 2046,59     | 2135,23     | 2119,25     | 1659,24     |
| PrMe1                 | 1866,76     | 1627,22     | 2000,76     | 2376,46     | 1695,39     | 1671,34     |
| PrMe2                 | 1782,92     | 1621,58     | 2076,06     | 2292,98     | 1961,50     | 1872,62     |
| PrMe3                 | 1867,57     | 1745,32     | 2188,62     | 2087,58     | 2038,83     | 1995,91     |
| PrMe4                 | 2014,49     | 2110,25     | 2106,31     | 2116,18     | 2069,36     | 1937,29     |
| PrMe5                 | 2206,64     | 2354,17     | 2202,82     | 1976,17     | 2164,19     | 1958,88     |
| PrMe6                 | 1882,97     | 2580,44     | 2465,31     | 2026,00     | 2024,89     | 2026,89     |
| PrMe7                 | 1723,08     | 2656,84     | 2470,19     | 2094,82     | 2060,34     | 2202,62     |
| PrMe8                 | 1810,89     | 2667,08     | 2423,99     | 2365,94     | 2116,20     | 2350,18     |
| PrMe9                 | 2055,91     | 2680,20     | 2233,42     | 2486,01     | 2230,36     | 2408,16     |
| PrAq1                 | 2041,29     | 1806,48     | 2249,79     | 2532,93     | 1891,95     | 1887,36     |
| PrAq2                 | 1983,28     | 1776,31     | 2290,45     | 2486,18     | 2118,17     | 2109,22     |
| PrAq3                 | 2085,29     | 1916,48     | 2320,56     | 2337,74     | 2236,52     | 2252,78     |
| PrAq4                 | 2294,54     | 2246,37     | 2275,41     | 2333,91     | 2252,86     | 2219,63     |
| PrAq5                 | 2390,41     | 2496,42     | 2364,55     | 2230,72     | 2388,52     | 2246,59     |
| PrAq6                 | 2186,00     | 2648,33     | 2566,11     | 2284,33     | 2323,46     | 2324,04     |
| PrAq7                 | 2119,33     | 2713,20     | 2630,71     | 2386,20     | 2221,28     | 2485,13     |
| PrAq8                 | 2201,65     | 2755,23     | 2633,43     | 2583,20     | 2212,40     | 2638,48     |
| PrAq9                 | 2360,51     | 2808,73     | 2467,83     | 2675,89     | 2279,89     | 2731,06     |
| TdAr1                 | 2075,20     | 1646,64     | 2004,14     | 2043,21     | 1842,22     | 1869,71     |
| TdAr2                 | 1846,87     | 1753,54     | 2051,59     | 1818,13     | 1688,24     | 1838,00     |
| TdAr3                 | 1742,69     | 2038,74     | 1999,59     | 1853,93     | 1620,85     | 1663,96     |
| TdAr4                 | 2031,37     | 2444,93     | 2066,86     | 1950,40     | 2016,70     | 1716,71     |
| TdAr5                 | 1816,13     | 2674,32     | 2254,69     | 1856,17     | 1887,80     | 1901,74     |
| TdAr6                 | 1638,60     | 2544,27     | 2172,48     | 1895,56     | 1833,06     | 1785,98     |
| TdAr7                 | 2749,83     | 2461,32     | 2306,58     | 2742,73     | 2339,15     | 2675,17     |
| TdAr8                 | 2011,54     | 2414,11     | 2085,30     | 2047,62     | 1931,88     | 2069,05     |
| TdAr9                 | 2030,32     | 2088,85     | 1443,02     | 2272,92     | 1662,74     | 2193,10     |
| TdMe1                 | 2213,31     | 1851,25     | 2249,70     | 2471,26     | 2172,92     | 2121,50     |
| TdMe2                 | 2049,65     | 1967,28     | 2349,48     | 2188,65     | 2177,56     | 2186,11     |
| TdMe3                 | 2041,10     | 2255,24     | 2347,31     | 2215,75     | 2082,43     | 2103,05     |
| TdMe4                 | 2245,47     | 2655,01     | 2457,50     | 2309,53     | 2510,31     | 2164,55     |
| TdMe5                 | 2142,43     | 2875,12     | 2631,55     | 2251,89     | 2364,55     | 2297,52     |
| TdMe6                 | 1960,08     | 2820,89     | 2568,80     | 2259,02     | 2158,68     | 2384,74     |
| TdMe7                 | 3116,39     | 2871,24     | 2442,13     | 2989,12     | 2556,01     | 3111,21     |
| TdMe8                 | 2454,06     | 2750,90     | 2366,71     | 2486,57     | 2274,91     | 2728,25     |
| TdMe9                 | 2371,67     | 2601,65     | 1912,76     | 2666,65     | 1853,30     | 2556,80     |
| TdAq1                 | 2375,19     | 2000,79     | 2439,06     | 2733,01     | 2323,98     | 2357,69     |
| TdAq2                 | 2284,25     | 2124,50     | 2504,76     | 2468,71     | 2416,39     | 2459,72     |
| TdAq3                 | 2354,35     | 2415,14     | 2539,99     | 2497,44     | 2366,30     | 2422,74     |
| TdAq4                 | 2526,28     | 2789,64     | 2648,35     | 2578,26     | 2712,29     | 2503,50     |
| TdAq5                 | 2473,16     | 2943,10     | 2793,12     | 2557,26     | 2680,67     | 2608,38     |
| TdAq6                 | 2366,56     | 2929,78     | 2777,82     | 2583,95     | 2329,32     | 2729,73     |
| TdAq7                 | 3212,40     | 3071,44     | 2599,72     | 3163,10     | 2705,43     | 3194,88     |
| TdAq8                 | 2673,85     | 2960,28     | 2619,35     | 2798,31     | 2552,17     | 2986,35     |
| TdAq9                 | 2588,69     | 2793,08     | 2315,52     | 2912,08     | 2093,35     | 2878,78     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2835</b> | <b>2885</b> | <b>2782</b> | <b>2794</b> | <b>2394</b> | <b>2601</b> |

**Tabela C.19: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Pitangueiras/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1609,21     | 1614,32     | 1765,04     | 1896,65     | 1564,12     | 1385,25     |
| PrAr2                 | 1769,06     | 1725,55     | 1885,80     | 1872,93     | 1727,63     | 1436,82     |
| PrAr3                 | 1869,79     | 1900,58     | 2275,76     | 1775,87     | 1915,43     | 1519,95     |
| PrAr4                 | 2127,74     | 2158,80     | 2332,95     | 1918,73     | 2189,50     | 1620,90     |
| PrAr5                 | 2191,36     | 2472,41     | 2375,89     | 1703,38     | 2161,90     | 1739,31     |
| PrAr6                 | 1893,06     | 2321,73     | 2288,55     | 1578,90     | 2068,34     | 1693,57     |
| PrAr7                 | 1839,07     | 2134,83     | 2052,54     | 1755,38     | 2018,32     | 1689,73     |
| PrAr8                 | 1955,86     | 2069,93     | 1953,85     | 1738,80     | 2091,46     | 1673,66     |
| PrAr9                 | 1723,59     | 1869,45     | 1990,61     | 1756,14     | 2089,41     | 1763,21     |
| PrMe1                 | 1971,72     | 1907,62     | 1955,41     | 2329,79     | 1770,51     | 1625,14     |
| PrMe2                 | 2089,00     | 2055,33     | 2103,74     | 2295,15     | 2019,49     | 1779,89     |
| PrMe3                 | 2188,47     | 2110,35     | 2543,74     | 2215,66     | 2273,23     | 1861,56     |
| PrMe4                 | 2424,86     | 2356,00     | 2579,35     | 2270,37     | 2495,38     | 1900,31     |
| PrMe5                 | 2476,51     | 2703,12     | 2616,09     | 2122,12     | 2549,09     | 1998,19     |
| PrMe6                 | 2314,21     | 2605,51     | 2568,58     | 1997,64     | 2444,05     | 1941,49     |
| PrMe7                 | 2192,71     | 2555,00     | 2253,70     | 2073,93     | 2300,69     | 1988,67     |
| PrMe8                 | 2196,20     | 2477,78     | 2034,59     | 2101,95     | 2283,04     | 2122,18     |
| PrMe9                 | 2151,88     | 2380,69     | 2015,63     | 2130,64     | 2316,77     | 2231,34     |
| PrAq1                 | 2237,91     | 2123,84     | 2078,68     | 2516,54     | 1825,88     | 1831,80     |
| PrAq2                 | 2308,44     | 2267,20     | 2255,25     | 2490,17     | 2106,47     | 2055,30     |
| PrAq3                 | 2404,83     | 2280,55     | 2643,72     | 2442,11     | 2419,22     | 2144,66     |
| PrAq4                 | 2558,45     | 2501,26     | 2675,81     | 2491,35     | 2594,41     | 2127,93     |
| PrAq5                 | 2607,11     | 2772,02     | 2706,38     | 2404,24     | 2664,18     | 2159,47     |
| PrAq6                 | 2514,71     | 2682,36     | 2659,17     | 2312,82     | 2594,25     | 2106,77     |
| PrAq7                 | 2462,33     | 2689,12     | 2440,08     | 2343,00     | 2527,36     | 2171,68     |
| PrAq8                 | 2411,50     | 2655,25     | 2135,36     | 2418,63     | 2473,26     | 2383,53     |
| PrAq9                 | 2434,73     | 2667,49     | 2040,04     | 2494,01     | 2513,73     | 2593,40     |
| TdAr1                 | 2046,89     | 2009,05     | 2058,63     | 1932,55     | 2012,64     | 1806,04     |
| TdAr2                 | 2033,66     | 2153,98     | 2459,02     | 1945,68     | 2023,06     | 1657,53     |
| TdAr3                 | 2214,97     | 2266,17     | 2467,66     | 1872,81     | 2253,91     | 1654,21     |
| TdAr4                 | 2231,84     | 2466,71     | 2421,22     | 1871,84     | 2458,45     | 1817,46     |
| TdAr5                 | 2128,48     | 2449,44     | 2418,14     | 1798,82     | 2181,40     | 1781,31     |
| TdAr6                 | 1961,13     | 2177,77     | 2133,27     | 1865,52     | 2130,73     | 1645,97     |
| TdAr7                 | 2076,91     | 2352,27     | 2077,91     | 1896,22     | 2145,13     | 1817,37     |
| TdAr8                 | 2010,74     | 2213,77     | 2099,90     | 1955,08     | 2084,71     | 1965,43     |
| TdAr9                 | 1798,36     | 2010,64     | 1666,10     | 2152,82     | 1800,49     | 1976,78     |
| TdMe1                 | 2418,70     | 2358,98     | 2392,23     | 2489,15     | 2363,18     | 2167,47     |
| TdMe2                 | 2385,40     | 2414,26     | 2751,79     | 2407,09     | 2493,92     | 2036,27     |
| TdMe3                 | 2605,23     | 2521,54     | 2786,52     | 2374,80     | 2662,90     | 1962,07     |
| TdMe4                 | 2625,74     | 2861,48     | 2640,84     | 2324,39     | 2813,78     | 2149,57     |
| TdMe5                 | 2540,92     | 2833,06     | 2696,92     | 2219,46     | 2542,25     | 2142,87     |
| TdMe6                 | 2372,06     | 2659,65     | 2366,64     | 2230,46     | 2452,25     | 2031,55     |
| TdMe7                 | 2456,98     | 2814,40     | 2344,73     | 2387,97     | 2363,84     | 2301,17     |
| TdMe8                 | 2429,70     | 2625,87     | 2256,19     | 2505,24     | 2298,46     | 2557,51     |
| TdMe9                 | 2229,69     | 2325,02     | 1907,83     | 2625,25     | 2165,19     | 2374,70     |
| TdAq1                 | 2644,32     | 2593,56     | 2563,83     | 2780,20     | 2456,51     | 2416,75     |
| TdAq2                 | 2625,02     | 2595,17     | 2866,34     | 2663,92     | 2660,91     | 2345,73     |
| TdAq3                 | 2772,67     | 2690,26     | 2906,44     | 2660,37     | 2795,05     | 2208,66     |
| TdAq4                 | 2843,25     | 2977,10     | 2779,33     | 2636,42     | 2924,36     | 2341,75     |
| TdAq5                 | 2763,43     | 2949,20     | 2767,63     | 2543,74     | 2773,22     | 2338,83     |
| TdAq6                 | 2666,65     | 2881,11     | 2579,05     | 2552,67     | 2683,96     | 2348,49     |
| TdAq7                 | 2781,98     | 3079,61     | 2604,73     | 2801,71     | 2638,31     | 2683,65     |
| TdAq8                 | 2671,44     | 2880,50     | 2280,07     | 2855,83     | 2556,77     | 2851,24     |
| TdAq9                 | 2576,74     | 2599,93     | 1986,23     | 2932,55     | 2574,39     | 2658,41     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2400</b> | <b>2460</b> | <b>2431</b> | <b>2760</b> | <b>2788</b> | <b>2400</b> |

**Tabela C.20: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Planalto/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1410,22     | 1258,04     | 1370,03     | 1322,73     | 1321,86     | 1193,61     |
| PrAr2                 | 1467,46     | 1278,20     | 1442,14     | 1419,80     | 1449,01     | 1385,77     |
| PrAr3                 | 1478,00     | 1349,96     | 1454,62     | 1295,24     | 1400,35     | 1246,40     |
| PrAr4                 | 1591,00     | 1499,09     | 1392,14     | 1257,97     | 1466,43     | 1352,25     |
| PrAr5                 | 1812,25     | 1597,76     | 1322,51     | 1244,62     | 1403,85     | 1436,98     |
| PrAr6                 | 1544,31     | 1620,35     | 1195,36     | 1364,34     | 1412,43     | 1430,82     |
| PrAr7                 | 1424,77     | 1711,96     | 1277,94     | 1549,38     | 1590,94     | 1452,84     |
| PrAr8                 | 1493,20     | 1816,10     | 1222,56     | 1687,17     | 1731,19     | 1470,09     |
| PrAr9                 | 1644,82     | 1918,42     | 1191,69     | 1619,41     | 1776,92     | 1334,33     |
| PrMe1                 | 1634,64     | 1329,34     | 1535,20     | 1500,35     | 1504,55     | 1328,65     |
| PrMe2                 | 1736,82     | 1382,03     | 1618,27     | 1562,98     | 1758,77     | 1539,63     |
| PrMe3                 | 1796,73     | 1456,08     | 1770,08     | 1382,15     | 1684,27     | 1446,19     |
| PrMe4                 | 1965,90     | 1686,92     | 1579,30     | 1382,67     | 1747,62     | 1529,16     |
| PrMe5                 | 2058,95     | 1825,32     | 1522,55     | 1417,85     | 1779,15     | 1632,14     |
| PrMe6                 | 1807,75     | 1905,32     | 1384,05     | 1582,44     | 1809,10     | 1701,05     |
| PrMe7                 | 1712,38     | 2057,48     | 1504,95     | 1736,12     | 1882,37     | 1797,86     |
| PrMe8                 | 1788,38     | 2087,24     | 1371,52     | 1943,32     | 1961,36     | 1785,00     |
| PrMe9                 | 2018,97     | 2126,47     | 1392,63     | 1872,27     | 2005,53     | 1623,13     |
| PrAq1                 | 1795,10     | 1403,68     | 1687,84     | 1669,56     | 1665,62     | 1459,05     |
| PrAq2                 | 1911,92     | 1487,82     | 1787,52     | 1694,17     | 1961,72     | 1655,94     |
| PrAq3                 | 2000,25     | 1574,06     | 1968,70     | 1483,23     | 1927,42     | 1650,57     |
| PrAq4                 | 2205,77     | 1861,45     | 1775,72     | 1493,95     | 1964,93     | 1728,50     |
| PrAq5                 | 2224,11     | 1991,57     | 1732,24     | 1563,59     | 2024,16     | 1862,93     |
| PrAq6                 | 2013,00     | 2092,97     | 1646,55     | 1809,96     | 2069,31     | 1944,88     |
| PrAq7                 | 1954,36     | 2259,64     | 1689,40     | 1969,69     | 2029,17     | 2076,05     |
| PrAq8                 | 2026,77     | 2239,51     | 1555,71     | 2133,23     | 2058,23     | 2056,99     |
| PrAq9                 | 2271,34     | 2239,59     | 1575,42     | 2109,35     | 2080,37     | 1860,99     |
| TdAr1                 | 1726,54     | 1391,94     | 1538,94     | 1352,52     | 1545,41     | 1482,94     |
| TdAr2                 | 1722,23     | 1477,61     | 1605,74     | 1296,12     | 1397,63     | 1496,69     |
| TdAr3                 | 1771,34     | 1565,00     | 1310,53     | 1372,70     | 1402,94     | 1363,69     |
| TdAr4                 | 1819,03     | 1720,24     | 1299,77     | 1534,70     | 1686,26     | 1414,39     |
| TdAr5                 | 1691,97     | 1955,75     | 1332,42     | 1563,55     | 1682,66     | 1574,89     |
| TdAr6                 | 1627,79     | 1840,15     | 1251,50     | 1636,11     | 1664,70     | 1458,76     |
| TdAr7                 | 1689,74     | 1662,92     | 1394,62     | 1887,61     | 1656,97     | 1618,92     |
| TdAr8                 | 1862,29     | 2080,75     | 1359,21     | 1636,65     | 1593,17     | 1624,41     |
| TdAr9                 | 1730,08     | 1558,75     | 1218,40     | 1791,19     | 1445,47     | 1812,73     |
| TdMe1                 | 2106,97     | 1481,34     | 1695,56     | 1555,10     | 1913,80     | 1673,95     |
| TdMe2                 | 2036,58     | 1630,72     | 1916,30     | 1443,71     | 1787,80     | 1684,43     |
| TdMe3                 | 2125,63     | 1855,34     | 1572,55     | 1541,08     | 1762,68     | 1583,80     |
| TdMe4                 | 2135,36     | 1992,93     | 1511,69     | 1715,98     | 2122,76     | 1706,38     |
| TdMe5                 | 2015,48     | 2255,98     | 1530,23     | 1810,11     | 2117,46     | 1882,83     |
| TdMe6                 | 1953,26     | 2247,83     | 1485,21     | 1863,11     | 2000,35     | 1824,50     |
| TdMe7                 | 2049,22     | 2071,45     | 1541,07     | 2168,88     | 1994,30     | 1937,60     |
| TdMe8                 | 2239,06     | 2370,44     | 1613,82     | 1978,93     | 1910,79     | 2024,67     |
| TdMe9                 | 2384,76     | 1830,14     | 1350,06     | 2234,34     | 1646,44     | 2003,42     |
| TdAq1                 | 2291,02     | 1595,81     | 1832,76     | 1745,15     | 2165,86     | 1813,82     |
| TdAq2                 | 2249,96     | 1770,81     | 2125,20     | 1574,88     | 2097,08     | 1896,09     |
| TdAq3                 | 2354,20     | 2087,51     | 1864,19     | 1679,50     | 2042,39     | 1833,22     |
| TdAq4                 | 2345,27     | 2188,89     | 1759,73     | 1890,37     | 2345,23     | 2013,52     |
| TdAq5                 | 2247,40     | 2424,97     | 1786,95     | 2061,35     | 2408,09     | 2161,25     |
| TdAq6                 | 2205,77     | 2477,41     | 1696,74     | 2096,67     | 2173,28     | 2135,46     |
| TdAq7                 | 2323,27     | 2306,77     | 1705,58     | 2379,38     | 2106,61     | 2224,37     |
| TdAq8                 | 2481,82     | 2515,02     | 1806,73     | 2322,82     | 2196,75     | 2227,74     |
| TdAq9                 | 2663,26     | 2026,42     | 1520,85     | 2464,52     | 1814,61     | 2094,12     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2700</b> | <b>2600</b> | <b>2400</b> | <b>2230</b> | <b>2297</b> | <b>2688</b> |

**Tabela C.21: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Roncador/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1489,95     | 1461,45     | 1746,32     | 1756,34     | 1429,33     | 1204,70     |
| PrAr2                 | 1465,94     | 1484,79     | 2018,33     | 1791,51     | 1588,01     | 1414,57     |
| PrAr3                 | 1750,89     | 1595,12     | 2191,28     | 1479,16     | 1619,47     | 1390,46     |
| PrAr4                 | 1748,48     | 1761,13     | 2106,59     | 1573,83     | 1682,37     | 1467,31     |
| PrAr5                 | 2122,42     | 1896,82     | 2088,38     | 1626,32     | 1707,56     | 1592,73     |
| PrAr6                 | 1809,92     | 2061,87     | 2094,96     | 1578,76     | 1576,08     | 1512,37     |
| PrAr7                 | 1709,39     | 1997,18     | 1859,59     | 1665,01     | 1672,44     | 1558,25     |
| PrAr8                 | 1768,84     | 1959,68     | 1736,67     | 1814,18     | 1845,51     | 1725,03     |
| PrAr9                 | 1460,74     | 2264,78     | 1568,01     | 1927,76     | 1958,80     | 1730,47     |
| PrMe1                 | 1750,00     | 1738,55     | 1933,69     | 2051,77     | 1610,77     | 1370,29     |
| PrMe2                 | 1612,60     | 1873,25     | 2229,88     | 2038,89     | 1805,64     | 1625,00     |
| PrMe3                 | 1882,12     | 1968,12     | 2459,46     | 1667,73     | 1950,33     | 1612,49     |
| PrMe4                 | 1974,66     | 2115,86     | 2413,61     | 1723,58     | 1970,62     | 1689,59     |
| PrMe5                 | 2407,38     | 2268,65     | 2449,47     | 1889,00     | 2065,78     | 1909,34     |
| PrMe6                 | 2184,84     | 2335,28     | 2422,40     | 1775,04     | 1902,57     | 1817,73     |
| PrMe7                 | 2033,89     | 2305,63     | 2247,44     | 1865,69     | 1874,40     | 1889,46     |
| PrMe8                 | 2036,15     | 2314,91     | 2068,81     | 2044,68     | 1990,53     | 2077,55     |
| PrMe9                 | 1843,33     | 2571,44     | 1905,97     | 2201,97     | 2096,55     | 2121,04     |
| PrAq1                 | 1919,08     | 2024,25     | 2054,82     | 2217,05     | 1736,92     | 1524,26     |
| PrAq2                 | 1771,95     | 2150,59     | 2346,37     | 2182,46     | 1950,18     | 1798,19     |
| PrAq3                 | 1956,02     | 2221,91     | 2565,73     | 1856,41     | 2160,09     | 1850,64     |
| PrAq4                 | 2109,15     | 2324,86     | 2531,93     | 1912,58     | 2186,49     | 1921,06     |
| PrAq5                 | 2556,34     | 2456,56     | 2579,67     | 2078,26     | 2284,44     | 2123,36     |
| PrAq6                 | 2389,53     | 2475,32     | 2543,89     | 1971,68     | 2174,96     | 2047,38     |
| PrAq7                 | 2274,72     | 2461,29     | 2455,57     | 2082,02     | 2054,88     | 2155,80     |
| PrAq8                 | 2230,40     | 2469,41     | 2279,90     | 2244,99     | 2083,12     | 2305,02     |
| PrAq9                 | 2180,99     | 2677,78     | 2096,35     | 2393,27     | 2155,92     | 2353,41     |
| TdAr1                 | 1651,93     | 1726,52     | 2291,53     | 1825,22     | 1832,20     | 1701,72     |
| TdAr2                 | 1939,84     | 1783,83     | 2353,96     | 1668,12     | 1684,72     | 1545,73     |
| TdAr3                 | 1894,94     | 1879,75     | 2253,96     | 1686,95     | 1632,24     | 1486,62     |
| TdAr4                 | 2133,41     | 2072,25     | 2184,95     | 1749,49     | 1999,58     | 1624,41     |
| TdAr5                 | 2005,67     | 2259,57     | 2181,77     | 1726,83     | 1842,40     | 1740,35     |
| TdAr6                 | 1780,19     | 2169,49     | 1911,67     | 1883,12     | 1711,96     | 1618,29     |
| TdAr7                 | 1840,44     | 2131,17     | 1891,16     | 2130,22     | 1810,32     | 1880,06     |
| TdAr8                 | 1607,29     | 2512,79     | 1718,92     | 2035,75     | 1839,96     | 1976,65     |
| TdAr9                 | 1606,11     | 2088,44     | 1499,41     | 2342,05     | 1559,56     | 1905,22     |
| TdMe1                 | 1855,14     | 2158,49     | 2548,28     | 2157,60     | 2113,30     | 1990,15     |
| TdMe2                 | 2127,91     | 2196,22     | 2680,37     | 1871,81     | 2098,26     | 1774,99     |
| TdMe3                 | 2157,02     | 2289,03     | 2633,18     | 1882,02     | 1966,83     | 1761,58     |
| TdMe4                 | 2469,53     | 2469,50     | 2589,14     | 2039,84     | 2325,59     | 2001,27     |
| TdMe5                 | 2380,59     | 2578,02     | 2531,82     | 1954,38     | 2208,07     | 2099,22     |
| TdMe6                 | 2210,55     | 2550,38     | 2336,95     | 2105,00     | 1992,35     | 2108,65     |
| TdMe7                 | 2147,45     | 2590,28     | 2238,26     | 2412,99     | 2072,59     | 2265,58     |
| TdMe8                 | 2138,99     | 2841,82     | 2129,71     | 2420,26     | 2088,13     | 2430,87     |
| TdMe9                 | 1969,08     | 2567,91     | 1824,20     | 2752,66     | 1767,42     | 2181,49     |
| TdAq1                 | 2020,12     | 2454,97     | 2653,45     | 2392,83     | 2243,72     | 2203,81     |
| TdAq2                 | 2230,84     | 2468,59     | 2802,79     | 2072,95     | 2348,24     | 2027,78     |
| TdAq3                 | 2303,20     | 2537,74     | 2775,23     | 2096,03     | 2259,30     | 2027,05     |
| TdAq4                 | 2685,01     | 2672,01     | 2765,66     | 2261,74     | 2535,05     | 2293,96     |
| TdAq5                 | 2608,50     | 2729,11     | 2697,64     | 2168,86     | 2488,87     | 2347,44     |
| TdAq6                 | 2510,94     | 2725,92     | 2568,69     | 2312,64     | 2201,55     | 2426,90     |
| TdAq7                 | 2394,85     | 2766,57     | 2471,48     | 2622,64     | 2180,75     | 2511,85     |
| TdAq8                 | 2428,17     | 2936,59     | 2301,88     | 2636,37     | 2378,61     | 2629,31     |
| TdAq9                 | 2342,59     | 2827,15     | 2109,96     | 2922,55     | 1999,51     | 2395,69     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2800</b> | <b>2600</b> | <b>2387</b> | <b>2686</b> | <b>2785</b> | <b>2592</b> |

**Tabela C.22: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Ubiratã/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1516,25     | 1542,69     | 1561,01     | 1684,12     | 1371,96     | 1132,50     |
| PrAr2                 | 1595,65     | 1637,83     | 1725,83     | 1758,89     | 1514,97     | 1334,39     |
| PrAr3                 | 1706,74     | 1720,02     | 1864,50     | 1522,06     | 1531,72     | 1210,89     |
| PrAr4                 | 1847,80     | 1764,45     | 1583,65     | 1549,95     | 1466,98     | 1432,67     |
| PrAr5                 | 2066,81     | 2084,45     | 1599,28     | 1537,05     | 1368,20     | 1519,92     |
| PrAr6                 | 1647,40     | 2016,13     | 1464,02     | 1599,86     | 1466,71     | 1397,26     |
| PrAr7                 | 1549,58     | 1793,64     | 1686,37     | 1647,49     | 1560,58     | 1482,51     |
| PrAr8                 | 1601,05     | 1750,48     | 1554,11     | 1976,21     | 1670,76     | 1560,99     |
| PrAr9                 | 1671,35     | 1577,47     | 1359,58     | 1785,74     | 1899,74     | 1440,46     |
| PrMe1                 | 1789,92     | 1789,17     | 1742,59     | 1933,48     | 1601,20     | 1302,38     |
| PrMe2                 | 1835,37     | 1910,65     | 1865,00     | 1983,78     | 1784,74     | 1520,63     |
| PrMe3                 | 1909,88     | 1942,82     | 2050,86     | 1625,53     | 1868,53     | 1436,22     |
| PrMe4                 | 2098,61     | 2042,87     | 1783,35     | 1673,09     | 1803,37     | 1596,87     |
| PrMe5                 | 2240,62     | 2437,41     | 1829,17     | 1757,48     | 1749,88     | 1811,36     |
| PrMe6                 | 1947,58     | 2300,47     | 1683,39     | 1815,14     | 1810,86     | 1591,98     |
| PrMe7                 | 1878,66     | 2124,09     | 1863,45     | 1826,52     | 1930,64     | 1697,14     |
| PrMe8                 | 1966,00     | 2110,46     | 1791,64     | 2190,35     | 2002,59     | 1922,73     |
| PrMe9                 | 2107,48     | 2047,14     | 1636,50     | 2133,90     | 2166,78     | 1812,44     |
| PrAq1                 | 1988,72     | 2021,18     | 1948,42     | 2099,78     | 1745,95     | 1448,57     |
| PrAq2                 | 2029,58     | 2100,11     | 2034,34     | 2105,80     | 1939,53     | 1684,81     |
| PrAq3                 | 2076,98     | 2080,26     | 2159,97     | 1768,38     | 2091,93     | 1691,01     |
| PrAq4                 | 2285,99     | 2211,10     | 1959,17     | 1801,45     | 2041,31     | 1806,51     |
| PrAq5                 | 2407,06     | 2592,51     | 2010,41     | 1930,15     | 2034,81     | 2016,73     |
| PrAq6                 | 2210,12     | 2459,19     | 1963,33     | 1995,10     | 2105,24     | 1812,10     |
| PrAq7                 | 2171,94     | 2339,74     | 1984,36     | 2061,95     | 2209,45     | 1948,87     |
| PrAq8                 | 2248,68     | 2324,72     | 1941,64     | 2374,70     | 2244,89     | 2175,46     |
| PrAq9                 | 2424,44     | 2374,41     | 1846,84     | 2395,45     | 2356,45     | 2198,19     |
| TdAr1                 | 1952,62     | 1805,86     | 1725,74     | 1763,18     | 1641,78     | 1581,05     |
| TdAr2                 | 1901,34     | 1904,09     | 1903,32     | 1560,02     | 1494,17     | 1427,18     |
| TdAr3                 | 2008,16     | 1949,04     | 1584,64     | 1667,10     | 1551,57     | 1426,55     |
| TdAr4                 | 2110,26     | 2086,30     | 1622,33     | 1745,36     | 1644,45     | 1580,84     |
| TdAr5                 | 1797,14     | 2153,67     | 1570,72     | 1747,22     | 1617,68     | 1480,96     |
| TdAr6                 | 1748,73     | 1885,47     | 1652,84     | 1803,14     | 1749,39     | 1399,82     |
| TdAr7                 | 1777,83     | 1854,69     | 1737,15     | 2126,04     | 1675,20     | 1783,54     |
| TdAr8                 | 1723,13     | 1834,26     | 1536,25     | 1793,53     | 1676,63     | 1690,60     |
| TdAr9                 | 1867,13     | 1514,04     | 1268,22     | 1935,00     | 1634,39     | 1812,43     |
| TdMe1                 | 2208,13     | 2143,24     | 1849,51     | 2082,57     | 1890,25     | 1867,21     |
| TdMe2                 | 2127,72     | 2211,76     | 2143,47     | 1730,32     | 1937,35     | 1643,65     |
| TdMe3                 | 2260,35     | 2265,15     | 1832,71     | 1792,79     | 1969,29     | 1613,11     |
| TdMe4                 | 2352,45     | 2482,05     | 1911,08     | 1970,32     | 2043,25     | 1922,50     |
| TdMe5                 | 2166,62     | 2459,32     | 1888,96     | 1991,11     | 1986,84     | 1785,59     |
| TdMe6                 | 2119,31     | 2336,02     | 1847,36     | 2011,61     | 2152,47     | 1734,21     |
| TdMe7                 | 2222,93     | 2300,68     | 1900,17     | 2421,55     | 2155,28     | 2181,33     |
| TdMe8                 | 2324,81     | 2218,35     | 1888,85     | 2238,78     | 2013,66     | 2195,22     |
| TdMe9                 | 2430,72     | 2013,70     | 1474,47     | 2444,05     | 2110,30     | 2156,12     |
| TdAq1                 | 2391,98     | 2361,18     | 1992,44     | 2272,23     | 2032,30     | 2049,34     |
| TdAq2                 | 2328,08     | 2398,05     | 2296,95     | 1896,35     | 2222,47     | 1897,03     |
| TdAq3                 | 2450,18     | 2450,53     | 2097,60     | 1952,03     | 2254,75     | 1857,43     |
| TdAq4                 | 2576,69     | 2685,01     | 2130,10     | 2172,16     | 2329,89     | 2187,78     |
| TdAq5                 | 2462,02     | 2659,56     | 2204,16     | 2223,47     | 2316,69     | 2054,96     |
| TdAq6                 | 2428,38     | 2596,69     | 2063,47     | 2267,32     | 2453,83     | 2115,69     |
| TdAq7                 | 2544,64     | 2564,60     | 2023,89     | 2650,00     | 2444,40     | 2473,62     |
| TdAq8                 | 2659,39     | 2554,24     | 2104,02     | 2578,11     | 2391,07     | 2535,86     |
| TdAq9                 | 2790,92     | 2515,98     | 1737,67     | 2727,16     | 2479,85     | 2394,09     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2845</b> | <b>2960</b> | <b>2604</b> | <b>2793</b> | <b>2791</b> | <b>1694</b> |

**Tabela C.23: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Vitorino/PR.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1556,38     | 1477,24     | 1663,62     | 1766,71     | 1526,21     | 1366,15     |
| PrAr2                 | 1559,74     | 1550,38     | 1955,82     | 1742,93     | 1845,63     | 1372,77     |
| PrAr3                 | 1660,87     | 1681,60     | 1934,14     | 1607,16     | 1771,99     | 1444,00     |
| PrAr4                 | 1857,16     | 1911,57     | 1725,62     | 1778,22     | 1783,05     | 1573,32     |
| PrAr5                 | 2152,19     | 2101,41     | 1687,35     | 1671,11     | 1811,66     | 1644,62     |
| PrAr6                 | 1760,87     | 2078,89     | 1845,78     | 1667,69     | 1675,44     | 1454,21     |
| PrAr7                 | 1548,94     | 2128,97     | 1666,87     | 1825,18     | 1803,89     | 1617,15     |
| PrAr8                 | 1518,07     | 2133,35     | 1555,08     | 1976,76     | 1926,94     | 1733,60     |
| PrAr9                 | 1545,01     | 2111,31     | 1642,66     | 2117,99     | 2049,81     | 1844,11     |
| PrMe1                 | 1862,56     | 1807,56     | 1986,40     | 2094,90     | 1821,52     | 1700,23     |
| PrMe2                 | 1706,49     | 1925,27     | 2244,11     | 2067,37     | 2221,32     | 1669,60     |
| PrMe3                 | 1876,18     | 2063,64     | 2278,63     | 1869,02     | 2179,60     | 1815,18     |
| PrMe4                 | 2087,41     | 2282,16     | 2164,03     | 1994,56     | 2234,05     | 1970,97     |
| PrMe5                 | 2366,99     | 2479,54     | 2175,87     | 2071,71     | 2347,41     | 1993,99     |
| PrMe6                 | 2120,39     | 2493,31     | 2262,11     | 2066,38     | 2085,11     | 1776,95     |
| PrMe7                 | 1970,38     | 2471,64     | 2127,70     | 2230,24     | 2020,56     | 1959,77     |
| PrMe8                 | 1820,80     | 2412,77     | 1909,87     | 2454,89     | 2064,18     | 2239,33     |
| PrMe9                 | 1907,12     | 2452,88     | 1972,73     | 2640,60     | 2177,06     | 2442,74     |
| PrAq1                 | 2038,37     | 2103,29     | 2247,05     | 2307,75     | 2020,48     | 2034,46     |
| PrAq2                 | 1842,31     | 2225,81     | 2452,07     | 2271,98     | 2398,52     | 2024,74     |
| PrAq3                 | 2018,42     | 2333,67     | 2482,43     | 2114,40     | 2423,17     | 2120,42     |
| PrAq4                 | 2316,84     | 2498,06     | 2464,74     | 2226,54     | 2476,02     | 2208,29     |
| PrAq5                 | 2531,68     | 2634,95     | 2484,94     | 2332,06     | 2579,00     | 2205,17     |
| PrAq6                 | 2334,06     | 2635,84     | 2498,49     | 2328,79     | 2339,94     | 2003,05     |
| PrAq7                 | 2224,11     | 2651,05     | 2471,78     | 2489,70     | 2141,20     | 2214,23     |
| PrAq8                 | 2117,50     | 2607,86     | 2223,83     | 2676,37     | 2132,87     | 2497,94     |
| PrAq9                 | 2242,66     | 2645,06     | 2161,30     | 2849,44     | 2219,42     | 2732,70     |
| TdAr1                 | 1923,02     | 1756,37     | 2140,46     | 1865,20     | 1957,51     | 1814,71     |
| TdAr2                 | 2003,21     | 1883,44     | 2156,74     | 1727,66     | 1787,91     | 1597,60     |
| TdAr3                 | 1807,67     | 1900,30     | 1845,03     | 1773,15     | 1723,16     | 1686,27     |
| TdAr4                 | 2210,82     | 2359,26     | 1652,48     | 1915,44     | 2133,55     | 1703,69     |
| TdAr5                 | 1950,55     | 2413,23     | 1878,18     | 1872,56     | 1985,35     | 1678,73     |
| TdAr6                 | 1693,83     | 2166,73     | 1918,38     | 1985,03     | 1898,97     | 1613,96     |
| TdAr7                 | 1647,99     | 2193,32     | 1746,45     | 2286,53     | 1855,53     | 2014,60     |
| TdAr8                 | 1689,57     | 2349,17     | 1756,56     | 2167,46     | 1866,12     | 2330,33     |
| TdAr9                 | 1795,45     | 1828,42     | 1626,00     | 2349,26     | 1507,63     | 2157,33     |
| TdMe1                 | 2064,36     | 2136,18     | 2486,50     | 2290,27     | 2389,93     | 2210,91     |
| TdMe2                 | 2236,76     | 2311,18     | 2514,81     | 2040,34     | 2349,80     | 1978,00     |
| TdMe3                 | 2130,55     | 2396,65     | 2348,21     | 2110,45     | 2221,54     | 2142,68     |
| TdMe4                 | 2488,58     | 2785,25     | 2213,40     | 2362,72     | 2656,55     | 2137,49     |
| TdMe5                 | 2321,76     | 2817,00     | 2325,63     | 2331,65     | 2420,54     | 2072,40     |
| TdMe6                 | 2185,00     | 2562,08     | 2440,27     | 2448,76     | 2150,05     | 2117,82     |
| TdMe7                 | 1991,78     | 2576,50     | 2119,97     | 2791,39     | 2122,23     | 2520,67     |
| TdMe8                 | 2158,42     | 3014,71     | 2174,07     | 2864,72     | 2148,13     | 2880,14     |
| TdMe9                 | 2302,44     | 2327,94     | 1988,69     | 2973,72     | 1704,16     | 2493,42     |
| TdAq1                 | 2204,42     | 2460,94     | 2717,65     | 2556,91     | 2621,38     | 2526,38     |
| TdAq2                 | 2349,16     | 2600,18     | 2745,77     | 2304,37     | 2646,17     | 2294,77     |
| TdAq3                 | 2396,28     | 2688,11     | 2682,73     | 2388,34     | 2544,37     | 2375,30     |
| TdAq4                 | 2676,06     | 2930,70     | 2646,67     | 2659,48     | 2846,19     | 2406,37     |
| TdAq5                 | 2544,84     | 2922,08     | 2595,39     | 2617,18     | 2704,68     | 2314,24     |
| TdAq6                 | 2462,60     | 2800,81     | 2723,85     | 2737,25     | 2292,87     | 2459,84     |
| TdAq7                 | 2314,78     | 2785,40     | 2403,40     | 3018,04     | 2208,94     | 2791,95     |
| TdAq8                 | 2534,06     | 3186,76     | 2354,29     | 3113,20     | 2419,85     | 3041,12     |
| TdAq9                 | 2643,96     | 2638,94     | 2222,80     | 3135,89     | 1939,35     | 2733,00     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2850</b> | <b>2975</b> | <b>2683</b> | <b>2786</b> | <b>2347</b> | <b>2676</b> |

Anexo D – Dados de produtividade estimada e medida no  
Estado do Rio Grande do Sul

**Tabela D.1: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Carazinho/RS.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1449,46     | 1207,79     | 1241,50     | 1467,55     | 1185,95     | 1326,33     |
| PrAr2                 | 1560,91     | 1251,24     | 1283,17     | 1551,82     | 1266,30     | 1356,44     |
| PrAr3                 | 1590,12     | 1254,78     | 1312,46     | 1617,99     | 1295,38     | 1222,09     |
| PrAr4                 | 1666,92     | 1357,51     | 1337,15     | 1909,84     | 1221,36     | 1252,45     |
| PrAr5                 | 1943,60     | 1528,82     | 1336,25     | 1632,34     | 1188,95     | 1425,43     |
| PrAr6                 | 1571,49     | 1777,60     | 1327,04     | 1642,02     | 1244,38     | 1485,70     |
| PrAr7                 | 1515,33     | 1649,54     | 1530,24     | 1789,29     | 1230,74     | 1440,08     |
| PrAr8                 | 1736,60     | 1609,50     | 1323,02     | 1870,56     | 1490,84     | 1384,23     |
| PrAr9                 | 1593,67     | 1637,94     | 1177,99     | 1954,60     | 1458,89     | 1372,89     |
| PrMe1                 | 1726,39     | 1236,07     | 1299,30     | 1671,21     | 1300,42     | 1455,55     |
| PrMe2                 | 1776,24     | 1263,80     | 1371,18     | 1728,78     | 1362,80     | 1545,24     |
| PrMe3                 | 1802,79     | 1311,63     | 1469,88     | 1837,13     | 1498,61     | 1436,65     |
| PrMe4                 | 1926,06     | 1522,60     | 1494,09     | 2156,03     | 1388,25     | 1412,81     |
| PrMe5                 | 2148,26     | 1706,44     | 1520,58     | 2000,02     | 1368,87     | 1563,81     |
| PrMe6                 | 1843,56     | 1980,82     | 1508,67     | 1983,25     | 1451,66     | 1709,08     |
| PrMe7                 | 1743,01     | 1932,83     | 1750,23     | 2097,86     | 1460,16     | 1694,02     |
| PrMe8                 | 1956,07     | 1906,41     | 1573,23     | 2197,66     | 1663,48     | 1629,87     |
| PrMe9                 | 1843,35     | 1903,30     | 1293,74     | 2255,11     | 1647,64     | 1644,93     |
| PrAq1                 | 1971,13     | 1262,75     | 1348,35     | 1822,00     | 1408,87     | 1559,71     |
| PrAq2                 | 1987,01     | 1275,52     | 1437,30     | 1856,28     | 1465,49     | 1703,05     |
| PrAq3                 | 2000,71     | 1342,95     | 1592,64     | 1984,26     | 1671,08     | 1612,02     |
| PrAq4                 | 2108,55     | 1621,97     | 1628,52     | 2324,09     | 1560,97     | 1563,55     |
| PrAq5                 | 2259,82     | 1308,40     | 1697,45     | 2244,85     | 1598,90     | 1709,28     |
| PrAq6                 | 2020,64     | 2135,82     | 1709,70     | 2233,75     | 1720,00     | 1858,43     |
| PrAq7                 | 1983,14     | 2133,00     | 1849,97     | 2319,80     | 1667,53     | 1872,16     |
| PrAq8                 | 2115,54     | 2132,95     | 1697,16     | 2393,52     | 1809,99     | 1811,32     |
| PrAq9                 | 2027,16     | 2158,12     | 1421,47     | 2440,21     | 1811,47     | 1886,99     |
| TdAr1                 | 1670,78     | 1267,67     | 1328,59     | 1707,96     | 1302,23     | 1382,92     |
| TdAr2                 | 1761,77     | 1459,03     | 1397,04     | 1715,51     | 1314,11     | 1472,68     |
| TdAr3                 | 1748,75     | 1653,38     | 1336,25     | 1856,69     | 1278,15     | 1767,14     |
| TdAr4                 | 1923,13     | 1616,51     | 1397,84     | 1924,27     | 1215,33     | 1488,87     |
| TdAr5                 | 1810,79     | 1913,77     | 1377,46     | 1818,71     | 1425,13     | 1535,61     |
| TdAr6                 | 1629,69     | 1810,87     | 1373,40     | 1927,63     | 1459,23     | 1486,29     |
| TdAr7                 | 1755,78     | 1519,47     | 1545,56     | 2049,63     | 1415,33     | 1595,07     |
| TdAr8                 | 1870,11     | 1628,21     | 1342,28     | 1924,83     | 1517,27     | 1658,60     |
| TdAr9                 | 1627,89     | 1597,01     | 1130,51     | 1952,01     | 1444,77     | 1669,79     |
| TdMe1                 | 1950,45     | 1325,03     | 1371,38     | 1957,79     | 1452,86     | 1643,71     |
| TdMe2                 | 1979,78     | 1550,82     | 1571,01     | 2001,04     | 1557,89     | 1693,11     |
| TdMe3                 | 2072,79     | 1835,48     | 1544,74     | 2176,75     | 1464,74     | 1605,00     |
| TdMe4                 | 2184,16     | 1824,94     | 1618,80     | 2328,80     | 1422,26     | 1680,30     |
| TdMe5                 | 2080,71     | 2135,37     | 1616,87     | 2211,60     | 1642,96     | 1820,79     |
| TdMe6                 | 1924,05     | 2119,65     | 1575,88     | 2258,44     | 1699,49     | 1771,89     |
| TdMe7                 | 1987,02     | 1943,66     | 1725,30     | 2404,97     | 1675,50     | 1861,93     |
| TdMe8                 | 2029,06     | 1894,80     | 1589,66     | 2313,34     | 1715,31     | 1967,82     |
| TdMe9                 | 1803,58     | 1900,61     | 1202,10     | 2438,97     | 1589,46     | 1960,12     |
| TdAq1                 | 2190,53     | 1375,91     | 1440,68     | 2132,33     | 1562,12     | 1811,50     |
| TdAq2                 | 2182,41     | 1599,99     | 1729,54     | 2184,23     | 1781,91     | 1864,93     |
| TdAq3                 | 2277,08     | 1905,21     | 1737,61     | 2390,81     | 1697,49     | 1767,14     |
| TdAq4                 | 2356,65     | 2000,72     | 1805,64     | 2581,60     | 1682,54     | 1824,19     |
| TdAq5                 | 2263,74     | 2301,12     | 1771,46     | 2488,65     | 1913,17     | 1993,35     |
| TdAq6                 | 2172,45     | 2333,00     | 1704,25     | 2508,63     | 1924,63     | 2004,87     |
| TdAq7                 | 2168,18     | 2288,69     | 1845,20     | 2619,86     | 1845,43     | 2075,38     |
| TdAq8                 | 2147,05     | 2200,67     | 1746,03     | 2603,91     | 1912,05     | 2205,61     |
| TdAq9                 | 1958,42     | 2194,36     | 1432,41     | 2697,58     | 1725,72     | 2227,76     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2200</b> | <b>2200</b> | <b>1800</b> | <b>2400</b> | <b>1680</b> | <b>2100</b> |

**Tabela D.2: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Erebang/Rs.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1393,74     | 1230,21     | 1377,69     | 1493,99     | 1136,44     | 1179,49     |
| PrAr2                 | 1507,81     | 1224,25     | 1365,23     | 1533,95     | 1190,21     | 1276,60     |
| PrAr3                 | 1371,99     | 1242,82     | 1313,70     | 1587,04     | 1221,34     | 1152,30     |
| PrAr4                 | 1391,20     | 1381,31     | 1363,42     | 1943,59     | 1178,40     | 1297,62     |
| PrAr5                 | 1715,78     | 1532,24     | 1249,18     | 1799,59     | 1261,10     | 1409,08     |
| PrAr6                 | 1370,56     | 1792,17     | 1274,07     | 1679,65     | 1262,91     | 1498,21     |
| PrAr7                 | 1313,15     | 1774,23     | 1290,26     | 1792,20     | 1467,52     | 1393,24     |
| PrAr8                 | 1438,46     | 1589,82     | 1185,95     | 1825,14     | 1642,54     | 1375,92     |
| PrAr9                 | 1410,73     | 1543,38     | 1398,22     | 1865,16     | 1481,66     | 1309,73     |
| PrMe1                 | 1700,04     | 1268,16     | 1613,65     | 1639,34     | 1192,85     | 1267,62     |
| PrMe2                 | 1753,33     | 1263,44     | 1559,55     | 1633,29     | 1256,09     | 1450,30     |
| PrMe3                 | 1639,96     | 1323,92     | 1528,17     | 1745,72     | 1351,97     | 1328,62     |
| PrMe4                 | 1688,67     | 1592,20     | 1550,38     | 2118,32     | 1339,62     | 1487,70     |
| PrMe5                 | 1985,53     | 1799,13     | 1493,47     | 2154,49     | 1479,32     | 1570,60     |
| PrMe6                 | 1664,87     | 2155,95     | 1497,61     | 2053,76     | 1587,68     | 1858,35     |
| PrMe7                 | 1565,74     | 2110,55     | 1546,75     | 2085,10     | 1742,29     | 1764,49     |
| PrMe8                 | 1663,29     | 2000,61     | 1395,58     | 2097,13     | 1907,86     | 1728,90     |
| PrMe9                 | 1652,27     | 1941,50     | 1569,17     | 2128,75     | 1728,93     | 1652,93     |
| PrAq1                 | 1962,83     | 1315,60     | 1853,93     | 1777,75     | 1244,48     | 1356,79     |
| PrAq2                 | 1977,50     | 1294,52     | 1805,00     | 1713,71     | 1322,01     | 1582,19     |
| PrAq3                 | 1887,36     | 1377,42     | 1754,09     | 1866,22     | 1472,35     | 1492,33     |
| PrAq4                 | 1953,29     | 1695,28     | 1787,45     | 2243,95     | 1424,15     | 1635,94     |
| PrAq5                 | 2177,67     | 1707,82     | 1750,64     | 2359,04     | 1623,18     | 1755,54     |
| PrAq6                 | 1937,43     | 2335,43     | 1787,65     | 2304,23     | 1781,40     | 2109,90     |
| PrAq7                 | 1881,86     | 2301,78     | 1795,17     | 2301,52     | 1932,04     | 2092,96     |
| PrAq8                 | 1885,47     | 2237,69     | 1602,48     | 2297,08     | 2030,80     | 2049,05     |
| PrAq9                 | 1865,45     | 2233,41     | 1688,95     | 2329,67     | 1904,57     | 2000,69     |
| TdAr1                 | 1528,64     | 1269,37     | 1486,65     | 1731,21     | 1196,17     | 1367,24     |
| TdAr2                 | 1573,25     | 1430,09     | 1353,72     | 1713,28     | 1243,47     | 1411,78     |
| TdAr3                 | 1452,93     | 1605,14     | 1299,39     | 1866,99     | 1221,27     | 1790,08     |
| TdAr4                 | 1676,06     | 1691,79     | 1331,65     | 2040,15     | 1381,60     | 1407,61     |
| TdAr5                 | 1563,29     | 1885,80     | 1230,47     | 1882,19     | 1532,41     | 1579,25     |
| TdAr6                 | 1469,95     | 1896,84     | 1265,95     | 1921,47     | 1594,04     | 1439,42     |
| TdAr7                 | 1503,41     | 1604,83     | 1501,10     | 1976,65     | 1590,49     | 1567,57     |
| TdAr8                 | 1556,15     | 1394,57     | 1434,51     | 1855,68     | 1629,56     | 1605,94     |
| TdAr9                 | 1556,88     | 1355,76     | 1121,25     | 1776,93     | 1505,33     | 1715,02     |
| TdMe1                 | 1872,78     | 1358,16     | 1678,72     | 1876,67     | 1276,10     | 1609,52     |
| TdMe2                 | 1871,28     | 1551,43     | 1637,41     | 1946,62     | 1427,45     | 1584,79     |
| TdMe3                 | 1777,58     | 1880,88     | 1563,48     | 2110,34     | 1459,40     | 1604,06     |
| TdMe4                 | 1981,83     | 2011,64     | 1622,51     | 2431,82     | 1632,72     | 1651,27     |
| TdMe5                 | 1873,15     | 2322,54     | 1472,42     | 2286,86     | 1848,95     | 2022,87     |
| TdMe6                 | 1789,53     | 2263,59     | 1509,22     | 2235,54     | 1909,80     | 1894,40     |
| TdMe7                 | 1792,13     | 2111,90     | 1715,85     | 2287,62     | 1921,38     | 1909,39     |
| TdMe8                 | 1909,29     | 1872,33     | 1728,36     | 2220,31     | 1972,85     | 2041,75     |
| TdMe9                 | 1837,97     | 1826,26     | 1286,17     | 2257,83     | 1757,77     | 2031,37     |
| TdAq1                 | 2161,27     | 1422,20     | 1892,37     | 1987,44     | 1339,97     | 1751,60     |
| TdAq2                 | 2142,26     | 1631,59     | 1918,50     | 2100,33     | 1577,58     | 1747,04     |
| TdAq3                 | 2073,31     | 2001,30     | 1882,05     | 2299,71     | 1584,86     | 1790,08     |
| TdAq4                 | 2255,15     | 2192,32     | 1909,62     | 2647,71     | 1810,20     | 1923,10     |
| TdAq5                 | 2167,97     | 2536,22     | 1791,00     | 2552,04     | 2043,70     | 2319,34     |
| TdAq6                 | 2099,97     | 2487,34     | 1783,02     | 2486,75     | 2119,84     | 2295,67     |
| TdAq7                 | 2016,60     | 2427,34     | 1899,32     | 2513,56     | 2060,17     | 2227,37     |
| TdAq8                 | 2105,91     | 2291,47     | 1905,12     | 2530,20     | 2186,85     | 2340,18     |
| TdAq9                 | 2004,39     | 2206,15     | 1593,97     | 2584,59     | 1953,77     | 2240,14     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2160</b> | <b>2400</b> | <b>2100</b> | <b>2400</b> | <b>1650</b> | <b>2000</b> |

**Tabela D.3: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Esmeralda/RS.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       |
| PrAr1                 | 1551,60     | 1269,87     | 1306,84     | 1661,50     |
| PrAr2                 | 1542,34     | 1337,81     | 1398,53     | 1663,96     |
| PrAr3                 | 1581,52     | 1372,97     | 1430,06     | 1749,60     |
| PrAr4                 | 1627,65     | 1618,42     | 1470,10     | 2169,69     |
| PrAr5                 | 1882,43     | 1737,28     | 1505,56     | 1900,92     |
| PrAr6                 | 1606,12     | 1961,98     | 1493,84     | 1869,35     |
| PrAr7                 | 1374,09     | 1910,95     | 1584,54     | 2012,24     |
| PrAr8                 | 1431,70     | 1969,19     | 1337,72     | 2044,85     |
| PrAr9                 | 1485,79     | 1829,49     | 1298,50     | 2086,47     |
| PrMe1                 | 1853,18     | 1341,76     | 1403,42     | 1867,09     |
| PrMe2                 | 1879,69     | 1427,91     | 1504,33     | 1810,45     |
| PrMe3                 | 1880,73     | 1480,06     | 1654,63     | 1894,60     |
| PrMe4                 | 1956,84     | 1833,45     | 1693,93     | 2312,37     |
| PrMe5                 | 2077,86     | 2037,19     | 1717,67     | 2204,26     |
| PrMe6                 | 1857,02     | 2301,41     | 1715,64     | 2222,40     |
| PrMe7                 | 1516,30     | 2169,84     | 1730,59     | 2326,23     |
| PrMe8                 | 1589,73     | 2159,40     | 1598,83     | 2343,69     |
| PrMe9                 | 1738,07     | 2087,30     | 1528,03     | 2372,35     |
| PrAq1                 | 2065,83     | 1431,31     | 1497,72     | 2045,52     |
| PrAq2                 | 2071,88     | 1500,03     | 1607,25     | 1953,76     |
| PrAq3                 | 2093,36     | 1583,61     | 1815,96     | 2046,93     |
| PrAq4                 | 2141,18     | 1975,45     | 1854,97     | 2421,24     |
| PrAq5                 | 2179,83     | 1759,14     | 1869,22     | 2377,93     |
| PrAq6                 | 2001,24     | 2435,87     | 1914,56     | 2414,73     |
| PrAq7                 | 1714,84     | 2373,58     | 1860,60     | 2507,80     |
| PrAq8                 | 1765,92     | 2308,31     | 1721,08     | 2518,25     |
| PrAq9                 | 1926,77     | 2234,00     | 1674,60     | 2553,83     |
| TdAr1                 | 1773,14     | 1478,00     | 1465,82     | 1872,42     |
| TdAr2                 | 1750,43     | 1499,80     | 1550,77     | 1894,91     |
| TdAr3                 | 1642,88     | 1796,32     | 1545,72     | 2102,71     |
| TdAr4                 | 1806,70     | 1915,00     | 1450,22     | 2203,92     |
| TdAr5                 | 1808,67     | 2144,00     | 1425,84     | 2058,68     |
| TdAr6                 | 1517,18     | 2079,57     | 1588,67     | 2142,56     |
| TdAr7                 | 1546,37     | 1906,25     | 1581,36     | 2203,48     |
| TdAr8                 | 1749,82     | 1711,38     | 1443,60     | 2044,85     |
| TdAr9                 | 1501,44     | 1492,48     | 1245,77     | 2067,41     |
| TdMe1                 | 2157,97     | 1566,78     | 1495,51     | 2026,42     |
| TdMe2                 | 2068,07     | 1685,00     | 1803,07     | 2081,29     |
| TdMe3                 | 2015,93     | 2038,31     | 1837,69     | 2302,88     |
| TdMe4                 | 2014,84     | 2229,23     | 1711,05     | 2537,84     |
| TdMe5                 | 2031,81     | 2531,43     | 1632,87     | 2469,34     |
| TdMe6                 | 1751,79     | 2375,42     | 1708,96     | 2478,83     |
| TdMe7                 | 1724,36     | 2206,29     | 1828,53     | 2533,79     |
| TdMe8                 | 2154,82     | 2163,08     | 1752,93     | 2483,82     |
| TdMe9                 | 1836,03     | 1822,27     | 1363,60     | 2554,86     |
| TdAq1                 | 2356,81     | 1644,75     | 1595,14     | 2205,98     |
| TdAq2                 | 2297,30     | 1811,66     | 1973,79     | 2244,90     |
| TdAq3                 | 2231,87     | 2176,53     | 2037,43     | 2483,05     |
| TdAq4                 | 2177,42     | 2443,06     | 1915,65     | 2708,65     |
| TdAq5                 | 2172,22     | 2699,86     | 1854,93     | 2679,88     |
| TdAq6                 | 1965,53     | 2591,48     | 1828,93     | 2682,45     |
| TdAq7                 | 1903,97     | 2364,08     | 1949,14     | 2735,80     |
| TdAq8                 | 2238,33     | 2481,31     | 1894,59     | 2789,46     |
| TdAq9                 | 2127,34     | 2077,56     | 1517,39     | 2845,55     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2200</b> | <b>2286</b> | <b>2200</b> | <b>2400</b> |

**Tabela D.4: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medidas no município de Liberato Salzano/RS.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1357,71     | 1221,86     | 1263,92     | 1667,94     | 1134,69     | 1242,32     |
| PrAr2                 | 1239,65     | 1212,12     | 1326,13     | 1751,59     | 1231,59     | 1308,65     |
| PrAr3                 | 1290,95     | 1231,81     | 1458,21     | 1788,59     | 1248,02     | 1141,55     |
| PrAr4                 | 1299,72     | 1420,07     | 1397,76     | 2008,28     | 1121,38     | 1149,97     |
| PrAr5                 | 1678,13     | 1541,50     | 1288,45     | 1738,19     | 1143,74     | 1323,55     |
| PrAr6                 | 1318,14     | 1586,63     | 1234,40     | 1736,51     | 1124,40     | 1240,32     |
| PrAr7                 | 1217,78     | 1567,37     | 1334,69     | 1905,16     | 1218,11     | 1220,86     |
| PrAr8                 | 1279,45     | 1567,92     | 1355,34     | 1886,98     | 1475,21     | 1203,29     |
| PrAr9                 | 1337,61     | 1627,88     | 1418,14     | 1861,81     | 1391,18     | 1139,65     |
| PrMe1                 | 1624,11     | 1263,39     | 1421,14     | 1948,63     | 1183,33     | 1350,01     |
| PrMe2                 | 1340,77     | 1275,96     | 1491,18     | 2085,02     | 1301,45     | 1488,62     |
| PrMe3                 | 1356,92     | 1382,18     | 1710,50     | 2087,74     | 1442,29     | 1318,96     |
| PrMe4                 | 1376,20     | 1641,82     | 1612,31     | 2223,98     | 1259,44     | 1214,53     |
| PrMe5                 | 1853,73     | 1873,64     | 1541,47     | 2033,90     | 1258,00     | 1376,74     |
| PrMe6                 | 1440,18     | 1999,67     | 1488,94     | 2049,13     | 1323,22     | 1421,37     |
| PrMe7                 | 1331,98     | 1863,35     | 1537,75     | 2198,69     | 1370,39     | 1394,05     |
| PrMe8                 | 1410,32     | 1843,60     | 1548,67     | 2202,52     | 1677,63     | 1364,41     |
| PrMe9                 | 1582,88     | 1884,88     | 1651,28     | 2226,82     | 1591,77     | 1296,32     |
| PrAq1                 | 1818,13     | 1306,59     | 1600,87     | 2149,94     | 1238,26     | 1480,70     |
| PrAq2                 | 1486,41     | 1346,69     | 1694,76     | 2297,96     | 1353,40     | 1642,41     |
| PrAq3                 | 1440,09     | 1529,33     | 1916,82     | 2267,84     | 1573,25     | 1508,69     |
| PrAq4                 | 1467,64     | 1839,25     | 1828,64     | 2343,52     | 1388,60     | 1346,98     |
| PrAq5                 | 1935,15     | 1456,10     | 1777,25     | 2229,40     | 1394,47     | 1485,41     |
| PrAq6                 | 1587,63     | 2253,41     | 1786,07     | 2262,85     | 1533,16     | 1602,55     |
| PrAq7                 | 1435,67     | 2117,26     | 1765,70     | 2390,48     | 1593,84     | 1620,79     |
| PrAq8                 | 1525,94     | 2056,80     | 1716,24     | 2402,01     | 1874,82     | 1540,90     |
| PrAq9                 | 1796,51     | 2066,98     | 1745,34     | 2439,29     | 1821,31     | 1522,44     |
| TdAr1                 | 1338,70     | 1355,04     | 1465,86     | 1877,96     | 1253,19     | 1287,11     |
| TdAr2                 | 1420,40     | 1456,89     | 1447,82     | 1908,10     | 1251,65     | 1417,61     |
| TdAr3                 | 1424,59     | 1405,21     | 1338,91     | 1992,55     | 1178,25     | 1540,17     |
| TdAr4                 | 1635,86     | 1596,43     | 1410,90     | 2025,02     | 1189,23     | 1216,71     |
| TdAr5                 | 1385,82     | 1850,97     | 1279,75     | 1889,42     | 1344,63     | 1359,02     |
| TdAr6                 | 1330,48     | 1757,44     | 1229,18     | 2003,42     | 1392,72     | 1250,45     |
| TdAr7                 | 1391,64     | 1483,04     | 1632,04     | 2061,02     | 1412,13     | 1373,64     |
| TdAr8                 | 1238,54     | 1835,89     | 1546,04     | 1840,46     | 1513,56     | 1535,25     |
| TdAr9                 | 1555,09     | 1665,15     | 1092,48     | 1927,94     | 1282,58     | 1556,71     |
| TdMe1                 | 1484,20     | 1435,11     | 1652,97     | 2194,76     | 1362,31     | 1471,77     |
| TdMe2                 | 1543,77     | 1650,20     | 1772,40     | 2249,70     | 1460,76     | 1561,82     |
| TdMe3                 | 1503,14     | 1736,16     | 1608,02     | 2285,93     | 1368,27     | 1365,19     |
| TdMe4                 | 1857,92     | 1945,41     | 1671,77     | 2364,72     | 1321,04     | 1309,02     |
| TdMe5                 | 1537,93     | 2247,53     | 1597,36     | 2258,30     | 1521,44     | 1557,31     |
| TdMe6                 | 1484,54     | 2108,72     | 1462,79     | 2331,41     | 1574,45     | 1471,48     |
| TdMe7                 | 1593,98     | 1907,56     | 1821,13     | 2413,70     | 1699,25     | 1506,91     |
| TdMe8                 | 1627,70     | 2196,31     | 1876,91     | 2272,38     | 1743,29     | 1799,51     |
| TdMe9                 | 1983,59     | 2007,74     | 1341,63     | 2438,26     | 1532,22     | 1639,73     |
| TdAq1                 | 1638,93     | 1564,13     | 1806,31     | 2438,26     | 1425,26     | 1640,47     |
| TdAq2                 | 1654,43     | 1829,07     | 2024,76     | 2453,83     | 1631,43     | 1734,66     |
| TdAq3                 | 1589,12     | 1969,49     | 1905,83     | 2486,63     | 1542,91     | 1540,17     |
| TdAq4                 | 1978,23     | 2252,62     | 1932,10     | 2564,24     | 1504,07     | 1490,59     |
| TdAq5                 | 1699,18     | 2502,18     | 1927,60     | 2498,47     | 1747,05     | 1739,78     |
| TdAq6                 | 1608,23     | 2376,05     | 1722,51     | 2556,40     | 1808,46     | 1757,13     |
| TdAq7                 | 1767,13     | 2168,92     | 1954,55     | 2639,00     | 1917,11     | 1694,48     |
| TdAq8                 | 1946,94     | 2416,52     | 2022,27     | 2593,09     | 1988,45     | 1938,79     |
| TdAq9                 | 2327,60     | 2180,19     | 1703,41     | 2718,60     | 1877,78     | 1805,22     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>1300</b> | <b>1069</b> | <b>1300</b> | <b>2200</b> | <b>1200</b> | <b>1200</b> |

**Tabela D.5: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Miraguaí/RS.**

| Métodos de          | Ano         |            |            |             |             |             |
|---------------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| Análise             | 94/95       | 95/96      | 96/97      | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1               | 1076,30     | 1160,75    | 1248,00    | 1402,93     | 1027,79     | 1205,98     |
| PrAr2               | 1055,25     | 1115,52    | 1326,27    | 1504,95     | 1051,64     | 1286,27     |
| PrAr3               | 970,06      | 1148,86    | 1320,65    | 1535,03     | 1154,79     | 1117,62     |
| PrAr4               | 1091,46     | 1087,48    | 1300,02    | 1763,31     | 1026,67     | 1131,22     |
| PrAr5               | 1298,23     | 1206,51    | 1148,53    | 1621,49     | 940,95      | 1316,54     |
| PrAr6               | 1074,18     | 1232,11    | 1038,85    | 1512,10     | 894,58      | 1318,57     |
| PrAr7               | 1103,17     | 1456,46    | 1067,30    | 1650,38     | 994,20      | 1204,42     |
| PrAr8               | 1090,87     | 1475,99    | 1131,94    | 1658,82     | 1208,59     | 1185,67     |
| PrAr9               | 956,48      | 1294,41    | 1186,78    | 1616,08     | 1027,74     | 1081,85     |
| PrMe1               | 1228,31     | 1219,99    | 1508,51    | 1634,80     | 1041,33     | 1306,59     |
| PrMe2               | 1150,52     | 1170,22    | 1551,59    | 1737,70     | 1081,29     | 1457,19     |
| PrMe3               | 1058,56     | 1228,46    | 1577,67    | 1822,61     | 1237,63     | 1266,82     |
| PrMe4               | 1210,28     | 1291,65    | 1467,71    | 2061,51     | 1112,55     | 1267,67     |
| PrMe5               | 1564,85     | 1431,66    | 1370,15    | 1998,52     | 998,29      | 1396,42     |
| PrMe6               | 1196,15     | 1591,88    | 1202,06    | 1873,03     | 943,25      | 1618,08     |
| PrMe7               | 1154,34     | 1721,48    | 1188,75    | 1950,70     | 1037,79     | 1461,90     |
| PrMe8               | 1228,21     | 1731,86    | 1325,35    | 2016,73     | 1359,53     | 1366,18     |
| PrMe9               | 1100,28     | 1486,46    | 1422,44    | 2026,28     | 1245,85     | 1207,68     |
| PrAq1               | 1468,43     | 1252,68    | 1728,92    | 1802,70     | 1069,61     | 1382,67     |
| PrAq2               | 1344,46     | 1212,66    | 1745,64    | 1949,84     | 1109,57     | 1548,63     |
| PrAq3               | 1214,32     | 1293,22    | 1779,23    | 2026,53     | 1301,27     | 1413,00     |
| PrAq4               | 1360,51     | 1481,81    | 1625,87    | 2227,26     | 1178,78     | 1417,50     |
| PrAq5               | 1736,54     | 1225,83    | 1561,67    | 2207,92     | 1088,79     | 1515,15     |
| PrAq6               | 1310,74     | 1905,63    | 1433,45    | 2160,98     | 1002,29     | 1790,66     |
| PrAq7               | 1227,48     | 1928,27    | 1372,12    | 2210,75     | 1075,20     | 1691,50     |
| PrAq8               | 1334,89     | 1901,42    | 1498,47    | 2276,15     | 1384,25     | 1545,74     |
| PrAq9               | 1385,78     | 1701,28    | 1567,20    | 2294,15     | 1502,84     | 1411,03     |
| TdAr1               | 1107,86     | 1067,21    | 1426,01    | 1616,17     | 1159,57     | 1218,89     |
| TdAr2               | 1182,69     | 1165,38    | 1322,51    | 1657,21     | 1033,49     | 1392,93     |
| TdAr3               | 1167,99     | 1195,55    | 1140,48    | 1715,59     | 925,79      | 1669,36     |
| TdAr4               | 1261,28     | 1339,11    | 1151,90    | 1815,20     | 996,10      | 1176,86     |
| TdAr5               | 1140,51     | 1459,83    | 1113,47    | 1701,14     | 1075,98     | 1428,58     |
| TdAr6               | 969,76      | 1493,68    | 1011,58    | 1733,38     | 903,18      | 1250,98     |
| TdAr7               | 1210,61     | 1426,69    | 1405,90    | 1750,99     | 1054,57     | 1325,57     |
| TdAr8               | 1129,45     | 1437,00    | 1335,93    | 1644,68     | 1092,31     | 1437,25     |
| TdAr9               | 1265,27     | 1171,43    | 991,82     | 1575,84     | 1019,82     | 1413,65     |
| TdMe1               | 1223,11     | 1143,69    | 1774,73    | 1945,34     | 1235,03     | 1410,44     |
| TdMe2               | 1306,67     | 1284,82    | 1633,32    | 2002,30     | 1115,33     | 1531,69     |
| TdMe3               | 1347,16     | 1514,38    | 1349,65    | 2094,54     | 970,84      | 1487,51     |
| TdMe4               | 1493,46     | 1593,01    | 1347,82    | 2261,66     | 1052,25     | 1293,69     |
| TdMe5               | 1284,54     | 1783,28    | 1318,85    | 2119,19     | 1200,80     | 1733,94     |
| TdMe6               | 1065,78     | 1810,83    | 1145,43    | 2103,17     | 996,32      | 1552,73     |
| TdMe7               | 1349,43     | 1779,75    | 1598,00    | 2160,44     | 1139,60     | 1463,05     |
| TdMe8               | 1472,75     | 1707,25    | 1664,61    | 2124,35     | 1278,20     | 1690,11     |
| TdMe9               | 1433,92     | 1434,66    | 1183,03    | 2170,66     | 1074,02     | 1495,23     |
| TdAq1               | 1429,01     | 1255,83    | 1960,56    | 2181,79     | 1270,25     | 1517,80     |
| TdAq2               | 1470,72     | 1419,91    | 1856,00    | 2211,09     | 1240,46     | 1669,43     |
| TdAq3               | 1522,12     | 1751,75    | 1808,91    | 2335,35     | 1047,53     | 1669,36     |
| TdAq4               | 1695,21     | 1850,90    | 1549,36    | 2511,38     | 1102,04     | 1474,17     |
| TdAq5               | 1405,59     | 2070,98    | 1570,17    | 2428,13     | 1271,17     | 1909,19     |
| TdAq6               | 1249,58     | 2046,42    | 1320,24    | 2404,79     | 1161,70     | 1844,30     |
| TdAq7               | 1521,25     | 1992,76    | 1761,87    | 2459,11     | 1145,07     | 1649,23     |
| TdAq8               | 1725,94     | 1948,92    | 1827,35    | 2504,27     | 1400,19     | 1791,14     |
| TdAq9               | 1626,67     | 1793,23    | 1548,57    | 2558,46     | 1164,77     | 1640,56     |
| <b>Produt. real</b> | <b>1400</b> | <b>900</b> | <b>900</b> | <b>1500</b> | <b>1500</b> | <b>1800</b> |

**Tabela D.6: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de São Lourenço do Sul/RS.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1049,52     | 1158,12     | 1145,49     | 1296,83     | 1042,90     | 1003,66     |
| PrAr2                 | 1023,62     | 1172,26     | 1307,61     | 1405,43     | 1158,71     | 1178,23     |
| PrAr3                 | 943,59      | 1133,79     | 1419,24     | 1420,84     | 1078,58     | 1073,53     |
| PrAr4                 | 1137,06     | 1231,49     | 1175,97     | 1562,84     | 1015,06     | 935,92      |
| PrAr5                 | 1124,72     | 1353,27     | 1182,67     | 1409,52     | 958,83      | 1139,88     |
| PrAr6                 | 1049,81     | 1350,91     | 1264,41     | 1452,49     | 1100,97     | 1094,55     |
| PrAr7                 | 1086,08     | 1510,37     | 1295,85     | 1554,68     | 1349,86     | 1169,24     |
| PrAr8                 | 1162,00     | 1448,91     | 1449,51     | 1440,66     | 1380,28     | 1203,71     |
| PrAr9                 | 1307,05     | 1494,32     | 1416,38     | 1461,86     | 1245,45     | 1209,01     |
| PrMe1                 | 1092,54     | 1209,96     | 1224,00     | 1399,51     | 1105,74     | 1110,96     |
| PrMe2                 | 1138,58     | 1256,94     | 1359,59     | 1502,35     | 1254,54     | 1333,49     |
| PrMe3                 | 975,34      | 1269,79     | 1561,05     | 1556,33     | 1202,45     | 1164,50     |
| PrMe4                 | 1177,34     | 1468,18     | 1266,66     | 1785,59     | 1169,61     | 986,05      |
| PrMe5                 | 1180,40     | 1630,53     | 1339,47     | 1631,78     | 1068,26     | 1161,44     |
| PrMe6                 | 1184,29     | 1747,66     | 1477,13     | 1639,84     | 1208,50     | 1167,77     |
| PrMe7                 | 1211,55     | 1825,67     | 1571,43     | 1792,66     | 1501,58     | 1250,70     |
| PrMe8                 | 1329,01     | 1739,79     | 1650,08     | 1798,17     | 1570,71     | 1389,72     |
| PrMe9                 | 1492,73     | 1708,15     | 1695,38     | 1710,38     | 1387,76     | 1461,75     |
| PrAq1                 | 1138,11     | 1276,95     | 1287,68     | 1528,90     | 1210,04     | 1231,55     |
| PrAq2                 | 1216,83     | 1334,42     | 1400,08     | 1593,99     | 1355,79     | 1505,76     |
| PrAq3                 | 1036,69     | 1385,06     | 1667,81     | 1660,13     | 1315,13     | 1273,16     |
| PrAq4                 | 1211,40     | 1698,22     | 1320,82     | 1945,28     | 1341,31     | 1045,55     |
| PrAq5                 | 1214,37     | 1275,69     | 1414,14     | 1821,59     | 1238,09     | 1182,16     |
| PrAq6                 | 1242,15     | 2031,55     | 1577,92     | 1835,71     | 1327,56     | 1197,83     |
| PrAq7                 | 1330,76     | 2066,73     | 1802,66     | 1976,48     | 1612,40     | 1278,78     |
| PrAq8                 | 1484,96     | 2009,36     | 1820,38     | 2107,80     | 1767,38     | 1425,98     |
| PrAq9                 | 1641,23     | 1952,92     | 1858,66     | 2063,85     | 1587,42     | 1613,04     |
| TdAr1                 | 1221,44     | 1201,76     | 1400,42     | 1360,81     | 1037,59     | 1030,64     |
| TdAr2                 | 1166,53     | 1301,63     | 1338,81     | 1512,90     | 953,41      | 1151,64     |
| TdAr3                 | 1068,84     | 1291,06     | 1230,44     | 1713,80     | 1097,28     | 1233,51     |
| TdAr4                 | 1026,39     | 1385,91     | 1255,56     | 1507,34     | 1252,37     | 1149,74     |
| TdAr5                 | 1146,32     | 1585,64     | 1311,47     | 1370,14     | 1269,66     | 1150,89     |
| TdAr6                 | 1240,72     | 1740,59     | 1365,51     | 1712,69     | 1361,60     | 1169,20     |
| TdAr7                 | 1214,72     | 1489,98     | 1700,97     | 1621,68     | 1308,01     | 1365,90     |
| TdAr8                 | 1560,59     | 1562,15     | 1509,55     | 1190,13     | 1276,98     | 1521,50     |
| TdAr9                 | 1648,77     | 1480,11     | 1121,29     | 1463,54     | 1307,32     | 1366,85     |
| TdMe1                 | 1287,65     | 1308,86     | 1443,88     | 1521,37     | 1174,03     | 1221,67     |
| TdMe2                 | 1217,03     | 1473,56     | 1539,49     | 1692,97     | 1062,10     | 1209,99     |
| TdMe3                 | 1166,15     | 1630,28     | 1390,07     | 1942,18     | 1238,31     | 1186,19     |
| TdMe4                 | 1101,93     | 1485,52     | 1460,28     | 1789,26     | 1397,48     | 1227,73     |
| TdMe5                 | 1267,68     | 1961,07     | 1520,55     | 1668,52     | 1374,99     | 1265,26     |
| TdMe6                 | 1474,76     | 2067,69     | 1663,51     | 1953,63     | 1530,97     | 1302,82     |
| TdMe7                 | 1421,21     | 1812,43     | 1906,92     | 1996,16     | 1609,31     | 1571,13     |
| TdMe8                 | 1776,21     | 1993,51     | 1869,70     | 1680,58     | 1390,16     | 1887,70     |
| TdMe9                 | 1930,29     | 1700,43     | 1404,39     | 1738,14     | 1846,66     | 1642,09     |
| TdAq1                 | 1366,53     | 1465,22     | 1462,15     | 1728,18     | 1322,30     | 1420,67     |
| TdAq2                 | 1266,41     | 1626,88     | 1666,74     | 1810,35     | 1219,28     | 1322,57     |
| TdAq3                 | 1219,12     | 1873,19     | 1479,93     | 2083,48     | 1387,26     | 1233,51     |
| TdAq4                 | 1187,04     | 2015,18     | 1596,82     | 2018,70     | 1579,56     | 1267,75     |
| TdAq5                 | 1341,50     | 2242,06     | 1671,37     | 1962,85     | 1511,17     | 1298,00     |
| TdAq6                 | 1598,87     | 2331,45     | 1879,50     | 2178,40     | 1661,37     | 1392,69     |
| TdAq7                 | 1595,23     | 2105,61     | 2031,56     | 2336,13     | 1836,61     | 1628,44     |
| TdAq8                 | 1858,78     | 2217,94     | 2047,43     | 2120,71     | 1570,41     | 1937,70     |
| TdAq9                 | 2081,02     | 2012,84     | 1714,94     | 2169,30     | 2065,29     | 1885,60     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>1800</b> | <b>1169</b> | <b>1332</b> | <b>1260</b> | <b>1380</b> | <b>1260</b> |

**Tabela D.7: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Sananduva/RS.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1685,88     | 1282,27     | 1391,24     | 1554,16     | 1225,79     | 1498,26     |
| PrAr2                 | 1794,64     | 1355,10     | 1485,74     | 1596,70     | 1267,41     | 1514,19     |
| PrAr3                 | 1662,34     | 1373,50     | 1468,78     | 1652,71     | 1302,27     | 1190,17     |
| PrAr4                 | 1658,36     | 1620,20     | 1576,58     | 2112,85     | 1311,50     | 1258,02     |
| PrAr5                 | 1999,79     | 1774,85     | 1635,30     | 1843,29     | 1259,48     | 1365,90     |
| PrAr6                 | 1613,59     | 1874,72     | 1489,48     | 1745,83     | 1356,02     | 1328,37     |
| PrAr7                 | 1457,48     | 1798,21     | 1403,90     | 1899,53     | 1355,53     | 1399,36     |
| PrAr8                 | 1459,89     | 1832,20     | 1272,24     | 1905,73     | 1700,99     | 1381,83     |
| PrAr9                 | 1434,21     | 1666,49     | 1327,30     | 1957,95     | 1587,47     | 1337,96     |
| PrMe1                 | 2013,17     | 1340,11     | 1580,14     | 1741,89     | 1298,03     | 1728,07     |
| PrMe2                 | 2119,69     | 1452,16     | 1669,90     | 1733,06     | 1352,69     | 1781,28     |
| PrMe3                 | 2005,59     | 1522,63     | 1784,42     | 1831,40     | 1442,44     | 1337,02     |
| PrMe4                 | 1963,44     | 1880,77     | 1880,90     | 2292,13     | 1486,19     | 1363,33     |
| PrMe5                 | 2177,47     | 2153,19     | 1947,85     | 2239,30     | 1563,49     | 1468,14     |
| PrMe6                 | 1898,48     | 2256,23     | 1798,69     | 2174,32     | 1730,37     | 1585,43     |
| PrMe7                 | 1679,63     | 2088,18     | 1616,33     | 2218,64     | 1772,19     | 1706,22     |
| PrMe8                 | 1594,96     | 2076,50     | 1454,18     | 2222,32     | 1975,35     | 1810,48     |
| PrMe9                 | 1591,59     | 1931,54     | 1510,45     | 2270,61     | 1918,40     | 1883,06     |
| PrAq1                 | 2268,33     | 1401,53     | 1714,22     | 1912,46     | 1377,46     | 1841,51     |
| PrAq2                 | 2330,29     | 1507,12     | 1823,70     | 1839,26     | 1456,53     | 1917,63     |
| PrAq3                 | 2232,24     | 1632,49     | 1999,41     | 1978,91     | 1599,53     | 1490,77     |
| PrAq4                 | 2204,47     | 2015,91     | 2129,15     | 2420,69     | 1600,16     | 1462,49     |
| PrAq5                 | 2299,12     | 1118,36     | 2186,24     | 2451,01     | 1759,13     | 1577,89     |
| PrAq6                 | 2075,56     | 2430,65     | 2063,53     | 2420,73     | 1992,05     | 1759,37     |
| PrAq7                 | 1895,02     | 2311,65     | 1846,11     | 2431,98     | 2027,56     | 1925,34     |
| PrAq8                 | 1778,14     | 2264,43     | 1648,83     | 2442,30     | 2113,42     | 2053,54     |
| PrAq9                 | 1784,19     | 2173,07     | 1648,56     | 2506,53     | 2076,81     | 2261,27     |
| TdAr1                 | 1906,52     | 1484,05     | 1594,46     | 1804,59     | 1325,04     | 1558,26     |
| TdAr2                 | 1954,20     | 1587,23     | 1710,08     | 1794,22     | 1288,17     | 1376,92     |
| TdAr3                 | 1691,67     | 1808,17     | 1570,94     | 2011,52     | 1350,90     | 1583,87     |
| TdAr4                 | 1932,71     | 1785,65     | 1530,24     | 2097,80     | 1363,14     | 1460,93     |
| TdAr5                 | 1841,65     | 2078,31     | 1480,56     | 1961,28     | 1539,78     | 1457,44     |
| TdAr6                 | 1628,42     | 2021,56     | 1376,83     | 2008,61     | 1596,85     | 1385,33     |
| TdAr7                 | 1542,31     | 1791,25     | 1534,63     | 2072,89     | 1609,29     | 1569,18     |
| TdAr8                 | 1700,27     | 1682,42     | 1506,64     | 1957,00     | 1537,01     | 1737,06     |
| TdAr9                 | 1643,44     | 1488,26     | 1415,09     | 2062,54     | 1461,68     | 1717,92     |
| TdMe1                 | 2292,13     | 1593,38     | 1906,65     | 1963,60     | 1425,27     | 1852,41     |
| TdMe2                 | 2326,89     | 1793,74     | 2023,50     | 2043,63     | 1528,19     | 1523,72     |
| TdMe3                 | 2076,74     | 2106,37     | 1953,49     | 2270,99     | 1590,71     | 1447,25     |
| TdMe4                 | 2125,71     | 1591,17     | 1883,03     | 2521,77     | 1722,25     | 1645,90     |
| TdMe5                 | 2086,88     | 2463,18     | 1797,10     | 2412,76     | 1929,57     | 1789,84     |
| TdMe6                 | 1899,20     | 2336,16     | 1602,11     | 2362,92     | 2032,05     | 1804,37     |
| TdMe7                 | 1708,52     | 2132,68     | 1716,79     | 2428,83     | 1976,61     | 2036,75     |
| TdMe8                 | 1992,23     | 2092,03     | 1824,30     | 2411,12     | 1900,23     | 2371,15     |
| TdMe9                 | 1837,67     | 1850,92     | 1675,51     | 2526,80     | 1724,84     | 2220,15     |
| TdAq1                 | 2545,78     | 1682,63     | 2062,91     | 2108,51     | 1523,29     | 1969,32     |
| TdAq2                 | 2561,77     | 1926,29     | 2247,98     | 2218,66     | 1725,32     | 1683,44     |
| TdAq3                 | 2364,32     | 2237,28     | 2250,10     | 2472,77     | 1766,28     | 1583,87     |
| TdAq4                 | 2297,03     | 2477,79     | 2177,34     | 2743,28     | 1942,97     | 1767,76     |
| TdAq5                 | 2251,54     | 2654,59     | 2069,26     | 2677,75     | 2224,58     | 1954,02     |
| TdAq6                 | 2112,42     | 2569,84     | 1855,24     | 2624,76     | 2286,46     | 2109,96     |
| TdAq7                 | 1907,65     | 2339,67     | 1894,81     | 2679,91     | 2137,30     | 2339,51     |
| TdAq8                 | 2150,56     | 2381,77     | 1986,18     | 2747,02     | 2150,22     | 2665,66     |
| TdAq9                 | 2049,88     | 2098,11     | 1941,54     | 2828,67     | 1957,70     | 2597,59     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2129</b> | <b>1937</b> | <b>2045</b> | <b>2455</b> | <b>1406</b> | <b>2097</b> |

**Tabela D.8: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Tapejara/RS.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1361,35     | 1265,79     | 1296,24     | 1504,60     | 1247,79     | 1182,49     |
| PrAr2                 | 1334,40     | 1296,27     | 1360,10     | 1572,29     | 1295,77     | 1272,82     |
| PrAr3                 | 1447,59     | 1306,92     | 1317,47     | 1660,29     | 1318,37     | 1042,19     |
| PrAr4                 | 1510,87     | 1577,46     | 1366,37     | 1930,17     | 1345,17     | 1170,05     |
| PrAr5                 | 1631,06     | 1686,07     | 1336,31     | 1841,62     | 1359,07     | 1246,97     |
| PrAr6                 | 1451,79     | 1814,78     | 1369,98     | 1764,50     | 1348,00     | 1268,21     |
| PrAr7                 | 1355,69     | 1753,83     | 1326,11     | 1842,76     | 1555,93     | 1322,51     |
| PrAr8                 | 1473,51     | 1612,03     | 1243,41     | 1807,61     | 1636,68     | 1248,99     |
| PrAr9                 | 1529,87     | 1611,09     | 1275,76     | 1739,54     | 1428,85     | 1229,63     |
| PrMe1                 | 1569,23     | 1335,76     | 1392,69     | 1637,13     | 1326,34     | 1266,07     |
| PrMe2                 | 1526,63     | 1388,53     | 1459,93     | 1666,45     | 1376,64     | 1441,28     |
| PrMe3                 | 1632,84     | 1431,68     | 1513,30     | 1798,66     | 1450,61     | 1166,07     |
| PrMe4                 | 1817,08     | 1825,67     | 1534,15     | 2113,22     | 1552,31     | 1258,54     |
| PrMe5                 | 1935,87     | 1997,75     | 1558,27     | 2168,48     | 1609,98     | 1320,64     |
| PrMe6                 | 1766,63     | 2186,26     | 1645,67     | 2098,09     | 1608,33     | 1496,51     |
| PrMe7                 | 1529,73     | 2000,24     | 1575,68     | 2136,64     | 1792,59     | 1520,71     |
| PrMe8                 | 1663,90     | 1894,45     | 1417,37     | 2125,12     | 1859,09     | 1506,88     |
| PrMe9                 | 1756,36     | 1898,95     | 1487,61     | 2116,38     | 1622,03     | 1543,11     |
| PrAq1                 | 1767,61     | 1433,03     | 1495,14     | 1764,46     | 1406,28     | 1354,56     |
| PrAq2                 | 1685,91     | 1473,09     | 1573,97     | 1739,18     | 1468,31     | 1579,53     |
| PrAq3                 | 1798,76     | 1553,57     | 1685,00     | 1899,98     | 1578,84     | 1278,07     |
| PrAq4                 | 2020,24     | 1998,22     | 1663,93     | 2236,98     | 1675,77     | 1316,27     |
| PrAq5                 | 2152,87     | 1785,76     | 1739,42     | 2367,43     | 1805,22     | 1370,59     |
| PrAq6                 | 2023,20     | 2374,81     | 1898,91     | 2317,07     | 1809,00     | 1617,35     |
| PrAq7                 | 1775,11     | 2205,97     | 1751,49     | 2335,47     | 1921,17     | 1661,77     |
| PrAq8                 | 1833,38     | 2100,94     | 1559,13     | 2339,70     | 1960,15     | 1682,21     |
| PrAq9                 | 1922,39     | 2079,01     | 1607,15     | 2388,15     | 1794,02     | 1861,95     |
| TdAr1                 | 1504,53     | 1439,99     | 1415,25     | 1706,00     | 1299,56     | 1291,37     |
| TdAr2                 | 1566,84     | 1538,05     | 1395,31     | 1827,42     | 1353,82     | 1282,40     |
| TdAr3                 | 1499,97     | 1660,92     | 1322,09     | 2024,03     | 1310,79     | 1444,35     |
| TdAr4                 | 1639,40     | 1765,28     | 1315,88     | 1999,35     | 1593,53     | 1318,35     |
| TdAr5                 | 1721,13     | 2055,42     | 1365,01     | 1883,17     | 1678,39     | 1374,61     |
| TdAr6                 | 1489,48     | 1917,62     | 1377,84     | 1960,61     | 1634,50     | 1311,37     |
| TdAr7                 | 1504,66     | 1438,74     | 1527,91     | 1985,27     | 1522,71     | 1456,81     |
| TdAr8                 | 1571,21     | 1692,50     | 1389,20     | 1777,77     | 1528,83     | 1625,80     |
| TdAr9                 | 1494,25     | 1439,48     | 1158,55     | 1928,63     | 1422,33     | 1583,47     |
| TdMe1                 | 1761,73     | 1572,29     | 1525,97     | 1862,59     | 1431,59     | 1479,63     |
| TdMe2                 | 1787,16     | 1712,65     | 1630,80     | 2019,01     | 1538,96     | 1386,30     |
| TdMe3                 | 1850,73     | 1977,51     | 1543,90     | 2234,36     | 1548,58     | 1358,94     |
| TdMe4                 | 1948,26     | 1485,64     | 1573,27     | 2372,17     | 1906,41     | 1450,35     |
| TdMe5                 | 2047,83     | 2444,48     | 1649,03     | 2258,09     | 1953,54     | 1641,93     |
| TdMe6                 | 1737,81     | 2220,50     | 1587,32     | 2294,70     | 1882,14     | 1555,23     |
| TdMe7                 | 1749,43     | 1791,37     | 1697,41     | 2367,33     | 1835,39     | 1764,17     |
| TdMe8                 | 1960,41     | 2101,09     | 1705,12     | 2231,12     | 1751,61     | 2038,04     |
| TdMe9                 | 1730,59     | 1723,16     | 1301,20     | 2500,19     | 1602,06     | 1942,90     |
| TdAq1                 | 1947,11     | 1703,90     | 1648,54     | 1978,41     | 1548,56     | 1600,80     |
| TdAq2                 | 1980,93     | 1860,86     | 1828,22     | 2149,51     | 1718,51     | 1486,92     |
| TdAq3                 | 2099,69     | 2167,88     | 1761,81     | 2369,89     | 1707,37     | 1444,35     |
| TdAq4                 | 2207,83     | 2371,81     | 1786,30     | 2605,30     | 2120,21     | 1521,68     |
| TdAq5                 | 2286,06     | 2640,99     | 1887,85     | 2517,77     | 2145,09     | 1771,46     |
| TdAq6                 | 2008,38     | 2445,85     | 1760,68     | 2532,23     | 2019,71     | 1770,66     |
| TdAq7                 | 1945,44     | 2103,01     | 1829,44     | 2621,83     | 1964,88     | 1980,94     |
| TdAq8                 | 2188,67     | 2277,87     | 1868,56     | 2559,71     | 1947,57     | 2277,63     |
| TdAq9                 | 1899,32     | 1925,85     | 1573,73     | 2765,57     | 1688,01     | 2243,78     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2220</b> | <b>2100</b> | <b>1980</b> | <b>2400</b> | <b>1680</b> | <b>2100</b> |

**Tabela D.9: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Tucunduva/RS.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1215,24     | 988,50      | 1305,46     | 1341,17     | 1069,21     | 1115,38     |
| PrAr2                 | 1205,60     | 1076,16     | 1346,89     | 1450,61     | 1108,22     | 1154,74     |
| PrAr3                 | 1230,20     | 1123,92     | 1378,89     | 1419,82     | 1158,13     | 1107,74     |
| PrAr4                 | 1285,55     | 1052,90     | 1472,21     | 1534,50     | 1026,07     | 1027,23     |
| PrAr5                 | 1686,34     | 1120,29     | 1315,50     | 1407,86     | 1059,33     | 1224,53     |
| PrAr6                 | 1284,51     | 1046,23     | 1161,92     | 1503,86     | 991,81      | 1066,89     |
| PrAr7                 | 1248,79     | 1207,83     | 1265,23     | 1599,93     | 1111,10     | 1190,74     |
| PrAr8                 | 1250,66     | 1505,86     | 1197,58     | 1670,48     | 1313,18     | 1263,90     |
| PrAr9                 | 1384,87     | 1428,64     | 1321,46     | 1699,52     | 1274,89     | 1225,35     |
| PrMe1                 | 1353,41     | 1066,09     | 1517,56     | 1546,32     | 1113,50     | 1199,56     |
| PrMe2                 | 1387,45     | 1111,46     | 1580,84     | 1617,92     | 1182,76     | 1266,74     |
| PrMe3                 | 1437,67     | 1157,85     | 1717,04     | 1630,80     | 1351,21     | 1220,97     |
| PrMe4                 | 1524,95     | 1151,90     | 1763,46     | 1750,50     | 1167,71     | 1108,83     |
| PrMe5                 | 1897,75     | 1238,84     | 1634,46     | 1651,67     | 1157,71     | 1302,73     |
| PrMe6                 | 1488,10     | 1273,81     | 1408,44     | 1729,35     | 1141,28     | 1247,52     |
| PrMe7                 | 1413,59     | 1372,13     | 1445,16     | 1831,77     | 1259,73     | 1385,11     |
| PrMe8                 | 1479,80     | 1730,71     | 1380,60     | 1967,49     | 1476,80     | 1435,89     |
| PrMe9                 | 1653,12     | 1708,25     | 1538,06     | 1988,55     | 1413,79     | 1358,73     |
| PrAq1                 | 1506,85     | 1138,42     | 1680,27     | 1791,66     | 1158,57     | 1270,23     |
| PrAq2                 | 1549,48     | 1163,02     | 1757,69     | 1843,04     | 1228,76     | 1354,31     |
| PrAq3                 | 1612,34     | 1195,77     | 1897,69     | 1859,98     | 1447,83     | 1335,77     |
| PrAq4                 | 1754,51     | 1226,72     | 1919,25     | 1973,60     | 1307,43     | 1239,98     |
| PrAq5                 | 2028,81     | 1849,67     | 1801,16     | 1911,71     | 1300,45     | 1400,54     |
| PrAq6                 | 1681,35     | 1486,19     | 1633,79     | 1979,44     | 1355,69     | 1415,59     |
| PrAq7                 | 1621,13     | 1597,65     | 1576,88     | 2065,08     | 1442,23     | 1594,89     |
| PrAq8                 | 1749,77     | 1897,61     | 1518,12     | 2202,53     | 1682,61     | 1634,98     |
| PrAq9                 | 1994,82     | 1901,85     | 1662,85     | 2230,19     | 1638,08     | 1507,89     |
| TdAr1                 | 1313,27     | 1096,08     | 1508,33     | 1506,37     | 1104,79     | 1063,55     |
| TdAr2                 | 1432,24     | 1139,86     | 1457,77     | 1502,15     | 1214,47     | 1267,67     |
| TdAr3                 | 1387,92     | 979,31      | 1298,32     | 1568,30     | 1037,14     | 1418,52     |
| TdAr4                 | 1598,08     | 1198,73     | 1371,73     | 1631,57     | 1054,79     | 1183,69     |
| TdAr5                 | 1359,49     | 1360,11     | 1257,80     | 1649,68     | 1240,68     | 1268,85     |
| TdAr6                 | 1354,89     | 1301,37     | 1176,11     | 1763,15     | 1284,93     | 1276,25     |
| TdAr7                 | 1422,82     | 1595,48     | 1441,70     | 1815,57     | 1221,41     | 1319,94     |
| TdAr8                 | 1598,89     | 1516,59     | 1403,87     | 1685,14     | 1393,67     | 1531,73     |
| TdAr9                 | 1637,14     | 1215,83     | 1112,26     | 1710,43     | 1282,70     | 1375,95     |
| TdMe1                 | 1544,04     | 1182,72     | 1817,92     | 1673,99     | 1202,04     | 1143,51     |
| TdMe2                 | 1649,17     | 1200,62     | 1834,92     | 1753,33     | 1383,39     | 1367,35     |
| TdMe3                 | 1657,70     | 1097,83     | 1625,34     | 1832,87     | 1217,03     | 1277,10     |
| TdMe4                 | 1876,25     | 1296,66     | 1659,39     | 1907,60     | 1172,72     | 1284,93     |
| TdMe5                 | 1630,47     | 1634,42     | 1546,27     | 1928,02     | 1377,48     | 1419,59     |
| TdMe6                 | 1600,12     | 1501,48     | 1388,38     | 2030,61     | 1450,10     | 1525,79     |
| TdMe7                 | 1685,09     | 1883,56     | 1618,32     | 2129,19     | 1472,39     | 1514,50     |
| TdMe8                 | 1922,75     | 1969,14     | 1742,31     | 2031,43     | 1572,06     | 1810,06     |
| TdMe9                 | 1893,76     | 1491,72     | 1283,93     | 2160,04     | 1468,36     | 1553,43     |
| TdAq1                 | 1769,69     | 1225,00     | 1968,04     | 1926,21     | 1262,74     | 1263,54     |
| TdAq2                 | 1840,22     | 1260,21     | 2023,33     | 2015,65     | 1499,47     | 1482,62     |
| TdAq3                 | 1856,94     | 1247,84     | 1855,01     | 2118,80     | 1424,15     | 1418,52     |
| TdAq4                 | 2076,75     | 1513,37     | 1813,77     | 2191,92     | 1343,81     | 1430,45     |
| TdAq5                 | 1871,93     | 1850,40     | 1758,90     | 2203,08     | 1589,93     | 1572,45     |
| TdAq6                 | 1853,03     | 1748,66     | 1556,92     | 2294,13     | 1654,06     | 1752,23     |
| TdAq7                 | 1989,11     | 2039,53     | 1726,70     | 2402,79     | 1709,61     | 1734,64     |
| TdAq8                 | 2255,08     | 2256,23     | 1923,56     | 2360,49     | 1823,07     | 1944,62     |
| TdAq9                 | 2226,76     | 1828,56     | 1599,21     | 2443,51     | 1732,81     | 1763,24     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2100</b> | <b>1762</b> | <b>1980</b> | <b>1260</b> | <b>1260</b> | <b>1540</b> |

Anexo E – Dados de produtividade estimada e medida no  
Estado de São Paulo

**Tabela E.1: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Barretos/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       |
| PrAr1                 | 1703,21     | 1537,24     | 1504,28     | 1875,22     | 1404,32     |
| PrAr2                 | 1928,47     | 1765,87     | 1602,91     | 1826,75     | 1620,99     |
| PrAr3                 | 2180,99     | 1881,50     | 1637,32     | 1639,33     | 1865,45     |
| PrAr4                 | 2071,07     | 1797,77     | 1788,24     | 1679,26     | 1746,32     |
| PrAr5                 | 2044,77     | 1677,91     | 1726,32     | 1965,61     | 1738,63     |
| PrAr6                 | 1943,58     | 1698,82     | 1653,02     | 2024,66     | 1843,75     |
| PrAr7                 | 1717,27     | 1817,99     | 1676,16     | 1854,13     | 2005,37     |
| PrAr8                 | 1629,90     | 1876,11     | 1449,55     | 1679,73     | 2230,69     |
| PrAr9                 | 1579,26     | 1427,63     | 1466,63     | 1466,15     | 1904,04     |
| PrMe1                 | 1991,83     | 1811,66     | 1822,04     | 2113,71     | 1648,51     |
| PrMe2                 | 2233,10     | 2112,19     | 1942,81     | 2072,05     | 1867,21     |
| PrMe3                 | 2446,38     | 2212,41     | 2083,87     | 1885,63     | 2137,21     |
| PrMe4                 | 2353,79     | 2145,53     | 2166,15     | 1968,19     | 2011,85     |
| PrMe5                 | 2273,11     | 2084,39     | 2088,82     | 2323,41     | 2054,97     |
| PrMe6                 | 2150,28     | 2021,65     | 1943,11     | 2319,35     | 2124,45     |
| PrMe7                 | 2003,65     | 2045,36     | 1974,15     | 2205,73     | 2287,91     |
| PrMe8                 | 1978,54     | 1979,68     | 1781,88     | 2036,17     | 2507,27     |
| PrMe9                 | 1883,60     | 1670,75     | 1830,54     | 1974,67     | 2420,43     |
| PrAq1                 | 2215,67     | 1927,28     | 2088,41     | 2244,10     | 1842,93     |
| PrAq2                 | 2387,82     | 2278,53     | 2201,21     | 2195,51     | 2078,68     |
| PrAq3                 | 2547,78     | 2390,22     | 2334,01     | 2038,83     | 2324,52     |
| PrAq4                 | 2495,86     | 2345,58     | 2381,69     | 2170,48     | 2212,27     |
| PrAq5                 | 2437,28     | 1474,41     | 2321,03     | 2479,14     | 2250,89     |
| PrAq6                 | 2315,07     | 2258,80     | 2194,30     | 2431,57     | 2298,61     |
| PrAq7                 | 2221,21     | 2211,40     | 2193,69     | 2329,05     | 2474,96     |
| PrAq8                 | 2218,71     | 2111,60     | 2116,95     | 2218,82     | 2641,70     |
| PrAq9                 | 2146,76     | 1791,81     | 2204,55     | 2250,88     | 2645,26     |
| TdAr1                 | 2073,51     | 1831,40     | 1701,13     | 1885,62     | 1714,59     |
| TdAr2                 | 2284,01     | 1833,41     | 1776,10     | 1851,29     | 1956,32     |
| TdAr3                 | 2292,30     | 1883,23     | 1922,40     | 1856,00     | 1935,36     |
| TdAr4                 | 2101,94     | 1923,32     | 1885,94     | 2048,53     | 2014,61     |
| TdAr5                 | 2088,76     | 1745,32     | 1676,26     | 2117,59     | 2046,55     |
| TdAr6                 | 1712,24     | 1678,96     | 1723,58     | 1882,38     | 1935,55     |
| TdAr7                 | 1699,26     | 1869,25     | 1497,01     | 1771,57     | 2243,26     |
| TdAr8                 | 1823,64     | 1586,21     | 1217,99     | 1477,93     | 2162,85     |
| TdAr9                 | 1581,37     | 1327,09     | 1580,34     | 1435,27     | 1929,13     |
| TdMe1                 | 2404,52     | 2260,13     | 2227,13     | 2243,86     | 2185,15     |
| TdMe2                 | 2590,26     | 2263,80     | 2274,08     | 2140,10     | 2264,86     |
| TdMe3                 | 2646,43     | 2266,50     | 2375,47     | 2183,17     | 2237,38     |
| TdMe4                 | 2346,46     | 2406,66     | 2268,99     | 2503,54     | 2358,55     |
| TdMe5                 | 2308,57     | 2092,27     | 2052,42     | 2441,74     | 2382,43     |
| TdMe6                 | 2103,48     | 1886,40     | 2105,31     | 2266,71     | 2366,18     |
| TdMe7                 | 2063,84     | 1947,59     | 1943,23     | 2197,88     | 2615,92     |
| TdMe8                 | 2141,04     | 1817,25     | 1632,96     | 2134,37     | 2738,49     |
| TdMe9                 | 1970,23     | 1416,01     | 2108,11     | 1829,97     | 2525,68     |
| TdAq1                 | 2588,72     | 2432,56     | 2523,60     | 2434,60     | 2403,69     |
| TdAq2                 | 2737,99     | 2514,58     | 2557,65     | 2306,01     | 2477,43     |
| TdAq3                 | 2798,14     | 2511,22     | 2628,65     | 2403,60     | 2454,34     |
| TdAq4                 | 2546,34     | 2659,09     | 2523,58     | 2671,81     | 2572,58     |
| TdAq5                 | 2483,20     | 2380,49     | 2356,10     | 2580,21     | 2585,95     |
| TdAq6                 | 2363,82     | 2051,07     | 2389,40     | 2470,86     | 2623,06     |
| TdAq7                 | 2386,09     | 2040,70     | 2330,64     | 2426,62     | 2851,11     |
| TdAq8                 | 2386,39     | 1925,17     | 2218,42     | 2493,26     | 2948,03     |
| TdAq9                 | 2369,30     | 1557,56     | 2560,20     | 2264,87     | 2844,05     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2100</b> | <b>1666</b> | <b>2600</b> | <b>2700</b> | <b>3000</b> |

**Tabela E.2: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Birigui/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1361,07     | 1443,26     | 1601,87     | 1414,01     | 1761,25     | 1128,56     |
| PrAr2                 | 1563,29     | 1523,85     | 1716,74     | 1403,23     | 2061,05     | 1313,64     |
| PrAr3                 | 1683,67     | 1677,14     | 1840,21     | 1434,83     | 2297,55     | 1381,80     |
| PrAr4                 | 1923,41     | 1763,67     | 1875,86     | 1505,68     | 2331,07     | 1412,23     |
| PrAr5                 | 1465,30     | 1730,70     | 1827,01     | 1704,18     | 2276,20     | 1572,15     |
| PrAr6                 | 1518,09     | 1770,92     | 1944,06     | 1528,66     | 2101,55     | 1613,18     |
| PrAr7                 | 1560,73     | 1766,65     | 1687,45     | 1594,03     | 2105,26     | 1850,07     |
| PrAr8                 | 2026,11     | 1767,36     | 1619,64     | 1825,64     | 2085,63     | 2050,68     |
| PrAr9                 | 1644,11     | 1840,37     | 1344,43     | 1886,38     | 1953,86     | 1852,73     |
| PrMe1                 | 1666,75     | 1628,74     | 1826,52     | 1721,20     | 1955,86     | 1250,48     |
| PrMe2                 | 1798,24     | 1763,74     | 1953,93     | 1590,41     | 2283,03     | 1412,23     |
| PrMe3                 | 1920,85     | 1930,36     | 2187,54     | 1665,88     | 2539,03     | 1525,03     |
| PrMe4                 | 2070,66     | 2122,33     | 2240,64     | 1806,38     | 2543,98     | 1555,59     |
| PrMe5                 | 1712,73     | 2109,92     | 2205,25     | 2087,60     | 2515,89     | 1783,47     |
| PrMe6                 | 1669,25     | 2144,40     | 2193,89     | 1939,14     | 2434,34     | 1767,12     |
| PrMe7                 | 1709,29     | 2190,22     | 1983,09     | 1984,02     | 2487,34     | 2023,05     |
| PrMe8                 | 2148,51     | 2203,97     | 1859,03     | 2154,57     | 2481,47     | 2304,65     |
| PrMe9                 | 2028,77     | 2307,91     | 1712,82     | 2245,99     | 2280,42     | 2265,75     |
| PrAq1                 | 1958,03     | 1762,47     | 1976,06     | 1911,11     | 2095,38     | 1412,67     |
| PrAq2                 | 2032,47     | 1950,57     | 2100,41     | 1756,27     | 2400,15     | 1555,97     |
| PrAq3                 | 2116,64     | 2132,66     | 2365,76     | 1830,71     | 2619,82     | 1707,46     |
| PrAq4                 | 2166,55     | 2336,10     | 2422,84     | 2045,95     | 2620,69     | 1737,93     |
| PrAq5                 | 1953,37     | 1213,22     | 2425,71     | 2318,60     | 2598,83     | 1971,81     |
| PrAq6                 | 1866,66     | 2368,05     | 2378,23     | 2242,21     | 2538,24     | 1901,69     |
| PrAq7                 | 1926,88     | 2393,88     | 2164,30     | 2278,02     | 2608,59     | 2158,74     |
| PrAq8                 | 2258,27     | 2454,79     | 2038,59     | 2385,99     | 2642,18     | 2444,72     |
| PrAq9                 | 2233,82     | 2563,48     | 1977,88     | 2464,64     | 2547,67     | 2531,85     |
| TdAr1                 | 1624,06     | 1645,36     | 1880,12     | 1511,44     | 2266,52     | 1395,44     |
| TdAr2                 | 1563,19     | 1842,34     | 1983,08     | 1564,52     | 2434,72     | 1457,73     |
| TdAr3                 | 2018,55     | 1949,29     | 2121,42     | 1504,88     | 2463,45     | 1863,93     |
| TdAr4                 | 1776,63     | 1769,70     | 1830,84     | 1848,82     | 2437,65     | 1774,18     |
| TdAr5                 | 1635,27     | 1850,05     | 1963,50     | 1844,33     | 2145,51     | 1827,23     |
| TdAr6                 | 1554,18     | 1950,55     | 1834,04     | 1769,71     | 2095,17     | 1718,19     |
| TdAr7                 | 2034,75     | 1888,28     | 1671,80     | 1979,63     | 2235,97     | 2145,49     |
| TdAr8                 | 1534,42     | 1732,48     | 1288,32     | 2187,85     | 1924,64     | 2006,31     |
| TdAr9                 | 1486,22     | 1953,81     | 1310,18     | 2007,73     | 1882,52     | 1723,29     |
| TdMe1                 | 1875,15     | 1954,56     | 2207,50     | 1892,59     | 2671,13     | 1643,77     |
| TdMe2                 | 1866,83     | 2159,87     | 2338,48     | 1862,60     | 2729,72     | 1626,80     |
| TdMe3                 | 2193,32     | 2350,95     | 2495,94     | 1856,39     | 2745,88     | 1660,00     |
| TdMe4                 | 2037,03     | 2235,22     | 2283,64     | 2283,44     | 2734,84     | 2008,80     |
| TdMe5                 | 1817,88     | 2295,39     | 2236,68     | 2281,22     | 2620,06     | 2057,32     |
| TdMe6                 | 1806,27     | 2423,22     | 2173,75     | 2185,29     | 2546,78     | 1983,83     |
| TdMe7                 | 2185,36     | 2405,21     | 1936,24     | 2363,80     | 2737,38     | 2468,02     |
| TdMe8                 | 1818,82     | 2175,34     | 1707,22     | 2694,74     | 2337,49     | 2413,12     |
| TdMe9                 | 1752,89     | 2372,89     | 1491,77     | 2501,07     | 2223,39     | 2056,34     |
| TdAq1                 | 2116,85     | 2177,97     | 2382,66     | 2080,19     | 2772,30     | 1862,19     |
| TdAq2                 | 2126,46     | 2382,16     | 2533,79     | 2062,13     | 2832,82     | 1821,42     |
| TdAq3                 | 2335,48     | 2589,02     | 2693,05     | 2135,72     | 2842,19     | 1863,93     |
| TdAq4                 | 2261,73     | 2514,23     | 2552,64     | 2558,27     | 2830,44     | 2213,72     |
| TdAq5                 | 2036,41     | 2571,38     | 2469,67     | 2567,13     | 2793,86     | 2216,88     |
| TdAq6                 | 2051,25     | 2653,55     | 2379,10     | 2511,98     | 2731,84     | 2255,63     |
| TdAq7                 | 2359,28     | 2713,53     | 2122,76     | 2615,79     | 2910,87     | 2622,51     |
| TdAq8                 | 2043,28     | 2518,43     | 1986,91     | 2883,01     | 2737,22     | 2636,03     |
| TdAq9                 | 2117,12     | 2703,64     | 1710,83     | 2734,63     | 2460,71     | 2296,13     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2308</b> | <b>2730</b> | <b>2595</b> | <b>2469</b> | <b>2890</b> | <b>2690</b> |

**Tabela E.3: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Buritizal/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       |
| PrAr1                 | 1810,49     | 1856,86     | 2099,36     | 2450,73     | 1798,25     |
| PrAr2                 | 1745,44     | 2136,27     | 2282,89     | 2381,95     | 2122,42     |
| PrAr3                 | 1798,50     | 2277,53     | 2363,84     | 2277,04     | 2123,95     |
| PrAr4                 | 1759,76     | 2144,74     | 2323,46     | 2216,64     | 2168,11     |
| PrAr5                 | 1805,34     | 1932,35     | 2280,93     | 2206,52     | 2135,38     |
| PrAr6                 | 1793,78     | 1766,32     | 2013,58     | 2037,58     | 2143,03     |
| PrAr7                 | 2195,60     | 1841,76     | 1931,47     | 1971,05     | 2370,72     |
| PrAr8                 | 2188,53     | 2094,26     | 1807,37     | 2048,51     | 2532,96     |
| PrAr9                 | 1850,73     | 1895,66     | 1616,23     | 2237,19     | 2401,18     |
| PrMe1                 | 2163,16     | 2152,62     | 2444,83     | 2624,01     | 2145,69     |
| PrMe2                 | 2091,52     | 2432,38     | 2584,87     | 2589,51     | 2471,00     |
| PrMe3                 | 2103,73     | 2499,82     | 2613,36     | 2578,99     | 2425,62     |
| PrMe4                 | 2066,01     | 2356,15     | 2563,67     | 2555,21     | 2383,53     |
| PrMe5                 | 2069,03     | 2233,98     | 2498,87     | 2512,43     | 2367,12     |
| PrMe6                 | 2060,22     | 2102,65     | 2360,07     | 2445,39     | 2383,67     |
| PrMe7                 | 2317,72     | 2162,48     | 2321,66     | 2383,35     | 2645,98     |
| PrMe8                 | 2273,87     | 2353,61     | 2164,07     | 2388,07     | 2752,46     |
| PrMe9                 | 2132,00     | 2243,59     | 2070,10     | 2465,42     | 2749,17     |
| PrAq1                 | 2398,22     | 2392,88     | 2603,84     | 2683,98     | 2408,76     |
| PrAq2                 | 2360,57     | 2573,65     | 2696,79     | 2658,08     | 2622,98     |
| PrAq3                 | 2344,57     | 2612,94     | 2697,96     | 2674,90     | 2581,25     |
| PrAq4                 | 2278,11     | 2479,45     | 2687,20     | 2673,48     | 2522,64     |
| PrAq5                 | 2289,15     | 1315,46     | 2653,79     | 2649,56     | 2520,83     |
| PrAq6                 | 2335,01     | 2346,10     | 2576,86     | 2627,06     | 2528,27     |
| PrAq7                 | 2427,14     | 2393,45     | 2570,80     | 2608,56     | 2741,92     |
| PrAq8                 | 2357,36     | 2493,81     | 2511,88     | 2601,19     | 2814,84     |
| PrAq9                 | 2261,53     | 2490,18     | 2376,98     | 2631,03     | 2865,60     |
| TdAr1                 | 1827,08     | 2231,94     | 2511,61     | 2601,03     | 2268,30     |
| TdAr2                 | 1765,63     | 2311,50     | 2689,70     | 2415,27     | 2313,00     |
| TdAr3                 | 1959,54     | 2400,36     | 2391,40     | 2226,21     | 2308,77     |
| TdAr4                 | 2153,82     | 2092,74     | 2250,23     | 2423,51     | 2380,02     |
| TdAr5                 | 1982,93     | 1891,26     | 2157,16     | 2317,15     | 2425,52     |
| TdAr6                 | 2269,39     | 1905,07     | 2005,75     | 2156,64     | 2463,69     |
| TdAr7                 | 2089,18     | 2230,37     | 1856,29     | 2129,26     | 2669,13     |
| TdAr8                 | 1956,19     | 1729,46     | 1841,66     | 2391,64     | 2577,04     |
| TdAr9                 | 1734,51     | 1942,09     | 1878,07     | 2160,42     | 2325,82     |
| TdMe1                 | 2193,92     | 2816,73     | 2982,70     | 2990,87     | 2772,96     |
| TdMe2                 | 2177,48     | 2574,19     | 2914,02     | 2766,73     | 2611,50     |
| TdMe3                 | 2259,23     | 2620,52     | 2701,64     | 2670,35     | 2577,22     |
| TdMe4                 | 2444,51     | 2447,16     | 2584,13     | 2754,10     | 2660,28     |
| TdMe5                 | 2278,79     | 2238,84     | 2511,98     | 2732,84     | 2684,44     |
| TdMe6                 | 2413,40     | 2295,60     | 2500,29     | 2573,35     | 2830,29     |
| TdMe7                 | 2304,78     | 2561,49     | 2229,58     | 2551,73     | 2960,95     |
| TdMe8                 | 2282,39     | 2224,46     | 2140,37     | 2832,09     | 2849,73     |
| TdMe9                 | 2028,26     | 2402,68     | 2004,04     | 2647,15     | 2710,84     |
| TdAq1                 | 2480,04     | 2948,76     | 3068,17     | 3068,85     | 2954,72     |
| TdAq2                 | 2466,31     | 2736,79     | 2998,28     | 2875,27     | 2784,31     |
| TdAq3                 | 2510,54     | 2748,62     | 2881,38     | 2854,45     | 2736,67     |
| TdAq4                 | 2640,38     | 2659,81     | 2819,24     | 2908,61     | 2820,02     |
| TdAq5                 | 2579,18     | 2501,35     | 2775,77     | 2909,72     | 2828,12     |
| TdAq6                 | 2545,39     | 2559,86     | 2751,76     | 2812,63     | 2959,67     |
| TdAq7                 | 2457,64     | 2729,26     | 2589,42     | 2802,32     | 3063,23     |
| TdAq8                 | 2510,69     | 2592,18     | 2429,80     | 3029,34     | 3028,78     |
| TdAq9                 | 2272,61     | 2747,49     | 2107,41     | 2899,47     | 2988,10     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>1800</b> | <b>1800</b> | <b>2400</b> | <b>1800</b> | <b>2100</b> |

**Tabela E.4: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medidas no município de Casa Branca/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1456,00     | 1665,92     | 2033,65     | 2204,55     | 1883,15     | 1439,84     |
| PrAr2                 | 1684,12     | 1737,85     | 2166,35     | 2011,41     | 2177,90     | 1731,81     |
| PrAr3                 | 1827,81     | 1962,79     | 2349,92     | 1946,76     | 2369,20     | 1701,84     |
| PrAr4                 | 1627,29     | 2079,05     | 2271,77     | 1798,24     | 2370,59     | 1713,79     |
| PrAr5                 | 1457,24     | 1886,71     | 2297,71     | 1812,69     | 2326,24     | 1842,05     |
| PrAr6                 | 1462,14     | 1722,55     | 2294,75     | 2101,02     | 2089,42     | 1787,24     |
| PrAr7                 | 1558,72     | 1916,49     | 1953,32     | 1986,83     | 1971,79     | 1830,29     |
| PrAr8                 | 1823,80     | 2075,58     | 1867,21     | 1979,17     | 2016,53     | 2174,25     |
| PrAr9                 | 1485,87     | 2371,97     | 1658,40     | 2132,96     | 1863,21     | 1600,09     |
| PrMe1                 | 1890,58     | 1989,87     | 2228,18     | 2357,23     | 2193,88     | 1698,17     |
| PrMe2                 | 2068,74     | 2091,62     | 2351,15     | 2231,63     | 2526,89     | 1958,18     |
| PrMe3                 | 2100,47     | 2207,51     | 2589,60     | 2214,71     | 2625,64     | 1968,95     |
| PrMe4                 | 1906,41     | 2218,12     | 2527,20     | 2046,29     | 2619,96     | 1993,26     |
| PrMe5                 | 1723,39     | 2118,81     | 2550,72     | 2103,56     | 2576,17     | 2163,04     |
| PrMe6                 | 1635,58     | 1965,64     | 2509,48     | 2362,86     | 2510,43     | 2085,83     |
| PrMe7                 | 1700,67     | 2155,11     | 2374,73     | 2395,05     | 2449,15     | 2200,99     |
| PrMe8                 | 1886,94     | 2352,33     | 2331,62     | 2356,65     | 2401,56     | 2530,53     |
| PrMe9                 | 1761,25     | 2774,20     | 2343,05     | 2407,89     | 2203,33     | 2226,05     |
| PrAq1                 | 2154,04     | 2226,09     | 2394,86     | 2459,20     | 2423,09     | 1963,22     |
| PrAq2                 | 2285,84     | 2333,20     | 2503,96     | 2345,04     | 2654,64     | 2205,53     |
| PrAq3                 | 2262,51     | 2389,42     | 2671,84     | 2339,67     | 2705,10     | 2226,72     |
| PrAq4                 | 2084,23     | 2318,59     | 2622,99     | 2221,65     | 2703,48     | 2229,77     |
| PrAq5                 | 2002,03     | 1310,57     | 2661,36     | 2313,70     | 2667,00     | 2349,69     |
| PrAq6                 | 1899,85     | 2159,43     | 2636,70     | 2531,29     | 2636,97     | 2307,99     |
| PrAq7                 | 1908,18     | 2333,71     | 2584,40     | 2596,02     | 2629,18     | 2461,32     |
| PrAq8                 | 1963,85     | 2549,92     | 2594,58     | 2570,90     | 2617,11     | 2690,58     |
| PrAq9                 | 1887,00     | 2876,51     | 2680,26     | 2583,44     | 2578,24     | 2609,24     |
| TdAr1                 | 1699,36     | 1992,79     | 2445,25     | 2197,25     | 2399,08     | 1780,29     |
| TdAr2                 | 1693,28     | 2095,67     | 2650,34     | 2025,18     | 2525,26     | 1781,28     |
| TdAr3                 | 1675,92     | 2191,50     | 2473,42     | 1931,36     | 2466,82     | 2430,02     |
| TdAr4                 | 1664,05     | 2015,13     | 2326,69     | 1981,99     | 2478,37     | 1999,21     |
| TdAr5                 | 1478,76     | 1925,79     | 2362,18     | 2340,88     | 2137,81     | 1928,19     |
| TdAr6                 | 1488,26     | 2120,88     | 2049,07     | 2133,90     | 1940,25     | 1683,45     |
| TdAr7                 | 1999,52     | 2349,24     | 1942,10     | 2070,38     | 2079,65     | 2042,22     |
| TdAr8                 | 1458,93     | 2233,08     | 1659,16     | 2318,00     | 1802,56     | 1590,98     |
| TdAr9                 | 1283,77     | 2339,86     | 1650,18     | 1945,80     | 1657,48     | 1350,25     |
| TdMe1                 | 2075,01     | 2566,08     | 2700,84     | 2445,35     | 2921,84     | 2279,39     |
| TdMe2                 | 2054,57     | 2326,06     | 2887,12     | 2333,31     | 2828,73     | 2103,45     |
| TdMe3                 | 1936,63     | 2369,59     | 2773,47     | 2249,56     | 2802,04     | 2174,21     |
| TdMe4                 | 1948,04     | 2291,47     | 2685,50     | 2334,66     | 2821,03     | 2396,36     |
| TdMe5                 | 1685,60     | 2236,54     | 2638,89     | 2659,05     | 2695,18     | 2345,56     |
| TdMe6                 | 1609,66     | 2390,31     | 2583,96     | 2621,00     | 2441,92     | 2205,81     |
| TdMe7                 | 2061,58     | 2655,15     | 2516,06     | 2462,80     | 2520,73     | 2461,13     |
| TdMe8                 | 1859,26     | 2884,86     | 2408,59     | 2643,34     | 2293,44     | 2234,30     |
| TdMe9                 | 1384,12     | 2756,56     | 2144,63     | 2309,52     | 2104,74     | 1840,72     |
| TdAq1                 | 2294,30     | 2782,94     | 2849,74     | 2531,44     | 3036,60     | 2520,41     |
| TdAq2                 | 2287,87     | 2507,42     | 2964,71     | 2490,48     | 2926,50     | 2381,64     |
| TdAq3                 | 2174,19     | 2488,47     | 2900,98     | 2459,09     | 2914,77     | 2430,02     |
| TdAq4                 | 2201,58     | 2454,74     | 2844,01     | 2584,17     | 2935,56     | 2637,88     |
| TdAq5                 | 1983,62     | 2444,23     | 2822,68     | 2818,82     | 2878,41     | 2596,52     |
| TdAq6                 | 1820,62     | 2576,41     | 2838,61     | 2868,37     | 2757,33     | 2606,72     |
| TdAq7                 | 2120,91     | 2820,31     | 2839,83     | 2711,06     | 2810,89     | 2705,19     |
| TdAq8                 | 1968,82     | 3103,51     | 2770,49     | 2808,53     | 2772,90     | 2605,64     |
| TdAq9                 | 1539,74     | 3017,37     | 2429,07     | 2594,02     | 2485,33     | 2234,97     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2400</b> | <b>2100</b> | <b>2500</b> | <b>2100</b> | <b>3200</b> | <b>2400</b> |

**Tabela E.5: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Guará/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1923,24     | 1593,92     | 1688,62     | 2209,66     | 1780,51     | 1723,16     |
| PrAr2                 | 2111,04     | 1707,03     | 1696,33     | 2189,90     | 2067,23     | 1833,91     |
| PrAr3                 | 1989,75     | 1949,51     | 1792,66     | 1864,41     | 1930,83     | 1825,33     |
| PrAr4                 | 1850,58     | 2038,44     | 1822,25     | 1820,53     | 1943,22     | 1839,50     |
| PrAr5                 | 1872,53     | 1915,58     | 1661,29     | 2004,42     | 1928,30     | 1956,70     |
| PrAr6                 | 1874,41     | 1923,69     | 1486,79     | 2046,80     | 1854,06     | 1783,00     |
| PrAr7                 | 1754,04     | 2032,56     | 1475,56     | 2000,02     | 2000,15     | 1745,14     |
| PrAr8                 | 1615,68     | 2172,96     | 1697,95     | 1884,54     | 2096,20     | 1813,47     |
| PrAr9                 | 1667,57     | 2136,89     | 1527,79     | 1688,76     | 2089,69     | 1836,28     |
| PrMe1                 | 2226,85     | 1808,65     | 2086,99     | 2387,34     | 2094,45     | 2082,01     |
| PrMe2                 | 2373,43     | 1925,99     | 2026,58     | 2355,97     | 2373,87     | 2161,37     |
| PrMe3                 | 2345,56     | 2119,80     | 2062,74     | 2169,47     | 2315,71     | 2140,36     |
| PrMe4                 | 2231,43     | 2220,83     | 2010,60     | 2157,57     | 2323,86     | 2143,47     |
| PrMe5                 | 2216,26     | 2122,35     | 1883,13     | 2321,23     | 2320,37     | 2211,40     |
| PrMe6                 | 2190,60     | 2191,91     | 1633,91     | 2398,80     | 2279,56     | 2056,54     |
| PrMe7                 | 2095,85     | 2213,33     | 1681,05     | 2382,79     | 2416,36     | 2100,97     |
| PrMe8                 | 1998,72     | 2267,70     | 1926,39     | 2288,16     | 2498,64     | 2131,72     |
| PrMe9                 | 2040,54     | 2225,38     | 1865,75     | 2164,70     | 2527,97     | 2191,07     |
| PrAq1                 | 2406,96     | 1998,27     | 2319,76     | 2514,24     | 2335,15     | 2306,89     |
| PrAq2                 | 2503,52     | 2131,68     | 2261,73     | 2487,00     | 2513,68     | 2355,63     |
| PrAq3                 | 2502,78     | 2279,58     | 2223,60     | 2366,90     | 2493,38     | 2340,00     |
| PrAq4                 | 2441,04     | 2340,90     | 2118,98     | 2376,26     | 2509,79     | 2361,86     |
| PrAq5                 | 2433,92     | 2344,80     | 2061,42     | 2515,64     | 2517,30     | 2406,33     |
| PrAq6                 | 2394,85     | 2359,32     | 1827,81     | 2554,05     | 2478,93     | 2281,40     |
| PrAq7                 | 2331,79     | 2395,10     | 1926,86     | 2553,43     | 2585,42     | 2321,13     |
| PrAq8                 | 2278,46     | 2364,70     | 2138,13     | 2505,72     | 2638,42     | 2358,81     |
| PrAq9                 | 2327,14     | 2296,73     | 2222,75     | 2413,67     | 2714,78     | 2459,93     |
| TdAr1                 | 2257,08     | 1831,96     | 1779,57     | 2272,22     | 2260,88     | 1856,89     |
| TdAr2                 | 2203,12     | 2034,99     | 1813,18     | 2107,98     | 2087,65     | 1984,93     |
| TdAr3                 | 2009,91     | 2165,51     | 2003,94     | 1920,41     | 2007,66     | 2563,57     |
| TdAr4                 | 2027,79     | 2145,09     | 1666,58     | 2129,38     | 2119,84     | 1979,56     |
| TdAr5                 | 1964,95     | 2202,78     | 1578,70     | 2255,74     | 2104,50     | 1927,30     |
| TdAr6                 | 1825,69     | 2174,76     | 1601,58     | 2009,14     | 1939,80     | 1983,06     |
| TdAr7                 | 1789,84     | 2090,34     | 1755,75     | 1912,85     | 2065,01     | 1961,88     |
| TdAr8                 | 1687,37     | 2033,60     | 1438,87     | 1915,45     | 2661,43     | 1888,43     |
| TdAr9                 | 1669,70     | 1806,60     | 1566,38     | 1761,83     | 2088,82     | 1925,54     |
| TdMe1                 | 2548,02     | 1983,77     | 2413,63     | 2571,72     | 2654,70     | 2434,24     |
| TdMe2                 | 2583,26     | 2228,20     | 2105,08     | 2452,14     | 2531,64     | 2328,82     |
| TdMe3                 | 2474,14     | 2389,61     | 2187,33     | 2320,43     | 2473,16     | 2309,27     |
| TdMe4                 | 2373,00     | 2349,10     | 1950,65     | 2514,89     | 2546,69     | 2298,44     |
| TdMe5                 | 2325,29     | 2502,08     | 1799,66     | 2634,08     | 2570,06     | 2236,50     |
| TdMe6                 | 2227,46     | 2390,20     | 1850,67     | 2471,37     | 2507,94     | 2327,60     |
| TdMe7                 | 2219,58     | 2293,85     | 2081,04     | 2351,27     | 2519,49     | 2334,52     |
| TdMe8                 | 2343,68     | 2296,29     | 1782,19     | 2393,37     | 3029,41     | 2286,43     |
| TdMe9                 | 2098,33     | 2110,22     | 1912,04     | 1954,64     | 2475,42     | 2334,45     |
| TdAq1                 | 2699,79     | 2251,12     | 2688,24     | 2752,50     | 2845,78     | 2668,71     |
| TdAq2                 | 2762,35     | 2396,01     | 2301,29     | 2665,76     | 2747,06     | 2566,18     |
| TdAq3                 | 2713,49     | 2538,41     | 2311,82     | 2575,25     | 2695,32     | 2563,57     |
| TdAq4                 | 2613,56     | 2535,98     | 2196,14     | 2717,86     | 2752,08     | 2534,61     |
| TdAq5                 | 2556,66     | 2673,29     | 2030,27     | 2809,83     | 2763,50     | 2476,13     |
| TdAq6                 | 2506,62     | 2589,92     | 2107,52     | 2744,53     | 2769,30     | 2556,87     |
| TdAq7                 | 2543,24     | 2414,91     | 2344,28     | 2573,97     | 2719,92     | 2612,15     |
| TdAq8                 | 2651,89     | 2521,47     | 2275,64     | 2515,59     | 3099,30     | 2630,57     |
| TdAq9                 | 2478,78     | 2321,40     | 2373,34     | 2069,75     | 2722,27     | 2658,65     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2100</b> | <b>2173</b> | <b>2400</b> | <b>2100</b> | <b>2800</b> | <b>2400</b> |

**Tabela E.6: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Iepê/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1440,09     | 1364,01     | 1692,98     | 1226,88     | 1468,12     | 1051,08     |
| PrAr2                 | 1537,73     | 1391,62     | 1814,70     | 1333,02     | 1619,85     | 1085,99     |
| PrAr3                 | 1639,91     | 1576,51     | 1862,90     | 1306,57     | 1846,75     | 1166,12     |
| PrAr4                 | 1816,82     | 1526,52     | 1873,20     | 1296,32     | 1987,19     | 1280,36     |
| PrAr5                 | 1815,82     | 1610,55     | 1800,31     | 1326,15     | 1947,49     | 1350,40     |
| PrAr6                 | 1683,07     | 1743,52     | 1893,48     | 1357,40     | 1675,39     | 1477,53     |
| PrAr7                 | 1675,99     | 1631,65     | 1690,55     | 1431,87     | 1603,89     | 1488,33     |
| PrAr8                 | 1897,83     | 1674,88     | 1668,65     | 1713,33     | 1719,92     | 1639,57     |
| PrAr9                 | 1847,90     | 1606,01     | 1480,32     | 1675,64     | 1889,62     | 1529,95     |
| PrMe1                 | 1659,84     | 1510,74     | 1990,63     | 1466,23     | 1700,00     | 1142,26     |
| PrMe2                 | 1786,86     | 1598,04     | 2112,79     | 1441,31     | 1880,87     | 1152,41     |
| PrMe3                 | 1964,70     | 1835,24     | 2239,23     | 1417,26     | 2224,01     | 1248,62     |
| PrMe4                 | 2148,05     | 1898,33     | 2218,67     | 1462,03     | 2287,45     | 1403,85     |
| PrMe5                 | 2144,26     | 1968,99     | 2204,26     | 1555,39     | 2233,24     | 1502,00     |
| PrMe6                 | 2066,18     | 2107,55     | 2147,49     | 1575,82     | 2055,43     | 1778,06     |
| PrMe7                 | 2064,82     | 2036,04     | 1885,34     | 1639,11     | 2019,34     | 1891,66     |
| PrMe8                 | 2179,66     | 2072,09     | 1888,33     | 1972,20     | 2133,74     | 1980,68     |
| PrMe9                 | 2152,93     | 1966,26     | 1892,24     | 2074,46     | 2068,83     | 1859,08     |
| PrAq1                 | 1843,63     | 1591,03     | 2243,59     | 1724,52     | 1844,04     | 1198,42     |
| PrAq2                 | 1978,56     | 1660,77     | 2355,05     | 1626,85     | 2040,35     | 1232,13     |
| PrAq3                 | 2197,89     | 1915,38     | 2435,11     | 1568,24     | 2416,63     | 1342,31     |
| PrAq4                 | 2353,42     | 2115,14     | 2415,33     | 1608,49     | 2448,81     | 1531,91     |
| PrAq5                 | 2343,39     | 2820,25     | 2428,02     | 1720,64     | 2412,03     | 1661,61     |
| PrAq6                 | 2291,02     | 2329,74     | 2347,11     | 1793,40     | 2309,16     | 2010,22     |
| PrAq7                 | 2333,25     | 2274,49     | 2013,89     | 1891,20     | 2314,86     | 2190,70     |
| PrAq8                 | 2398,87     | 2294,29     | 2003,92     | 2196,27     | 2393,95     | 2243,36     |
| PrAq9                 | 2383,93     | 2284,59     | 2049,84     | 2403,89     | 2317,89     | 2047,79     |
| TdAr1                 | 1720,45     | 1472,60     | 1976,12     | 1285,68     | 1862,71     | 1185,50     |
| TdAr2                 | 1740,66     | 1651,85     | 1978,19     | 1331,77     | 1866,25     | 1261,54     |
| TdAr3                 | 1866,56     | 1821,17     | 1921,81     | 1401,80     | 2022,75     | 1661,53     |
| TdAr4                 | 1956,06     | 1701,38     | 1851,63     | 1495,79     | 2162,72     | 1438,69     |
| TdAr5                 | 1901,06     | 1826,10     | 2006,99     | 1540,82     | 1672,90     | 1627,44     |
| TdAr6                 | 1844,52     | 1786,44     | 1852,80     | 1578,59     | 1608,47     | 1460,55     |
| TdAr7                 | 1978,59     | 1732,32     | 1707,65     | 1837,26     | 1783,17     | 1748,21     |
| TdAr8                 | 1797,03     | 1409,75     | 1410,47     | 1673,09     | 1758,06     | 1820,24     |
| TdAr9                 | 1752,63     | 1456,22     | 1220,75     | 1888,93     | 1463,06     | 1453,68     |
| TdMe1                 | 2005,23     | 1826,46     | 2328,61     | 1583,88     | 2389,68     | 1295,08     |
| TdMe2                 | 2094,48     | 1983,04     | 2417,65     | 1494,21     | 2325,87     | 1368,32     |
| TdMe3                 | 2282,95     | 2192,42     | 2307,97     | 1594,37     | 2396,38     | 1508,40     |
| TdMe4                 | 2356,18     | 2101,63     | 2271,43     | 1744,41     | 2504,59     | 1669,04     |
| TdMe5                 | 2334,17     | 2258,19     | 2307,29     | 1802,97     | 2185,15     | 1979,89     |
| TdMe6                 | 2253,15     | 2218,85     | 2123,00     | 1855,67     | 2048,77     | 1909,35     |
| TdMe7                 | 2274,47     | 2266,28     | 1943,97     | 2194,73     | 2238,81     | 2088,44     |
| TdMe8                 | 2341,47     | 1913,62     | 1845,24     | 2197,56     | 1964,93     | 2097,01     |
| TdMe9                 | 2213,76     | 1846,70     | 1359,59     | 2443,24     | 1751,78     | 1687,81     |
| TdAq1                 | 2223,36     | 1879,91     | 2604,22     | 1851,34     | 2504,40     | 1359,18     |
| TdAq2                 | 2339,64     | 2087,04     | 2655,44     | 1662,80     | 2562,33     | 1485,73     |
| TdAq3                 | 2528,00     | 2380,04     | 2562,26     | 1751,67     | 2618,49     | 1661,53     |
| TdAq4                 | 2595,56     | 2393,98     | 2497,51     | 1946,79     | 2702,19     | 1882,85     |
| TdAq5                 | 2595,31     | 2519,40     | 2552,20     | 2063,00     | 2531,67     | 2246,91     |
| TdAq6                 | 2547,88     | 2497,34     | 2301,12     | 2152,84     | 2417,57     | 2250,06     |
| TdAq7                 | 2528,77     | 2542,96     | 2065,10     | 2463,88     | 2534,20     | 2337,40     |
| TdAq8                 | 2606,39     | 2393,38     | 2079,90     | 2596,53     | 2360,98     | 2230,94     |
| TdAq9                 | 2540,38     | 2228,80     | 1641,08     | 2754,06     | 2134,37     | 1813,39     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2109</b> | <b>2615</b> | <b>2520</b> | <b>1980</b> | <b>3000</b> | <b>2100</b> |

**Tabela E.7: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Itapeva/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       |
| PrAr1                 | 1515,04     | 1249,43     | 1416,41     | 1687,60     | 1298,12     |
| PrAr2                 | 1537,19     | 1415,23     | 1540,73     | 1571,88     | 1403,42     |
| PrAr3                 | 1526,68     | 1500,83     | 1693,55     | 1557,57     | 1609,63     |
| PrAr4                 | 1601,12     | 1700,09     | 1952,35     | 1585,00     | 1695,52     |
| PrAr5                 | 1657,77     | 1607,82     | 2087,35     | 1505,31     | 1750,50     |
| PrAr6                 | 1710,65     | 1539,15     | 2254,77     | 1654,45     | 1548,48     |
| PrAr7                 | 1717,61     | 1527,81     | 2304,49     | 1497,80     | 1732,10     |
| PrAr8                 | 1692,16     | 2034,72     | 2130,95     | 1660,91     | 2037,32     |
| PrAr9                 | 1762,12     | 1577,23     | 2045,77     | 1216,80     | 2306,43     |
| PrMe1                 | 1963,42     | 1420,72     | 1618,17     | 2067,68     | 1551,65     |
| PrMe2                 | 1966,45     | 1573,30     | 1860,37     | 1920,67     | 1616,39     |
| PrMe3                 | 1999,30     | 1685,87     | 2097,06     | 1918,09     | 1944,51     |
| PrMe4                 | 2029,84     | 1958,84     | 2312,86     | 1976,35     | 1961,45     |
| PrMe5                 | 2026,26     | 1964,25     | 2459,48     | 1917,03     | 1994,05     |
| PrMe6                 | 2049,07     | 1813,55     | 2586,90     | 1961,53     | 1776,19     |
| PrMe7                 | 2084,61     | 1813,40     | 2660,38     | 1781,71     | 1980,18     |
| PrMe8                 | 2014,19     | 2169,47     | 2644,43     | 1885,20     | 2377,26     |
| PrMe9                 | 2143,73     | 1889,99     | 2592,49     | 1476,48     | 2689,94     |
| PrAq1                 | 2262,94     | 1565,16     | 1815,63     | 2270,66     | 1715,15     |
| PrAq2                 | 2268,02     | 1709,18     | 2098,11     | 2168,95     | 1819,98     |
| PrAq3                 | 2302,87     | 1879,70     | 2360,48     | 2175,19     | 2149,00     |
| PrAq4                 | 2331,63     | 2135,52     | 2487,27     | 2245,20     | 2114,99     |
| PrAq5                 | 2292,05     | 2112,17     | 2592,53     | 2260,37     | 2100,34     |
| PrAq6                 | 2257,38     | 2099,86     | 2666,02     | 2197,59     | 1891,28     |
| PrAq7                 | 2286,64     | 2132,71     | 2737,87     | 1930,30     | 2095,07     |
| PrAq8                 | 2260,81     | 2333,92     | 2757,51     | 1966,56     | 2473,52     |
| PrAq9                 | 2422,36     | 2237,18     | 2813,29     | 1739,23     | 2811,55     |
| TdAr1                 | 1643,66     | 1490,28     | 1766,32     | 1622,26     | 1638,72     |
| TdAr2                 | 1696,81     | 1485,57     | 1927,51     | 1539,17     | 1755,94     |
| TdAr3                 | 1729,64     | 1837,88     | 2145,09     | 1691,33     | 1715,73     |
| TdAr4                 | 1828,89     | 1699,46     | 2233,36     | 1481,55     | 1863,28     |
| TdAr5                 | 1914,28     | 1704,21     | 2400,21     | 1734,78     | 1801,07     |
| TdAr6                 | 1831,68     | 1692,77     | 2392,85     | 1645,46     | 1860,88     |
| TdAr7                 | 1830,89     | 2046,19     | 2117,83     | 1726,26     | 2359,88     |
| TdAr8                 | 1890,07     | 1507,46     | 1971,32     | 1271,24     | 2555,78     |
| TdAr9                 | 2061,90     | 1627,15     | 1988,74     | 1063,04     | 2622,01     |
| TdMe1                 | 2128,39     | 1979,65     | 2187,20     | 2059,80     | 2263,46     |
| TdMe2                 | 2212,88     | 1742,19     | 2384,58     | 1972,36     | 2098,18     |
| TdMe3                 | 2236,06     | 2079,37     | 2545,91     | 2101,95     | 2059,60     |
| TdMe4                 | 2216,02     | 2125,50     | 2703,10     | 1926,10     | 2159,43     |
| TdMe5                 | 2271,62     | 1994,17     | 2822,65     | 2049,90     | 2061,17     |
| TdMe6                 | 2269,76     | 2000,83     | 2829,23     | 1920,14     | 2205,77     |
| TdMe7                 | 2233,31     | 2243,71     | 2719,16     | 1951,56     | 2737,03     |
| TdMe8                 | 2481,85     | 1941,55     | 2454,26     | 1508,42     | 3002,12     |
| TdMe9                 | 2578,90     | 2020,25     | 2357,37     | 1147,93     | 3053,28     |
| TdAq1                 | 2466,61     | 2112,81     | 2451,63     | 2355,17     | 2408,28     |
| TdAq2                 | 2537,74     | 1992,34     | 2654,37     | 2325,80     | 2298,27     |
| TdAq3                 | 2566,94     | 2262,54     | 2750,03     | 2415,13     | 2230,11     |
| TdAq4                 | 2481,94     | 2446,51     | 2852,47     | 2315,00     | 2299,91     |
| TdAq5                 | 2492,70     | 2297,41     | 2924,77     | 2293,40     | 2183,13     |
| TdAq6                 | 2504,57     | 2310,44     | 2957,88     | 2064,97     | 2339,36     |
| TdAq7                 | 2519,04     | 2476,68     | 2918,15     | 2035,09     | 2805,62     |
| TdAq8                 | 2716,01     | 2279,81     | 2722,28     | 1759,11     | 3071,87     |
| TdAq9                 | 2893,82     | 2423,40     | 2593,93     | 1274,96     | 3148,29     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2218</b> | <b>1814</b> | <b>2700</b> | <b>2400</b> | <b>2400</b> |

**Tabela E.8: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Jaboticabal/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1970,72     | 1696,81     | 1777,08     | 1859,74     | 1552,53     | 1454,85     |
| PrAr2                 | 2287,72     | 1745,69     | 1896,39     | 1649,90     | 1956,43     | 1631,76     |
| PrAr3                 | 2295,01     | 1785,09     | 2050,31     | 1773,19     | 1800,97     | 1569,15     |
| PrAr4                 | 2150,07     | 1839,04     | 1872,52     | 1712,55     | 1746,97     | 1612,30     |
| PrAr5                 | 1897,09     | 1872,23     | 1826,22     | 1680,63     | 1840,47     | 1686,19     |
| PrAr6                 | 1840,82     | 1822,24     | 2028,90     | 1835,19     | 1980,91     | 1742,58     |
| PrAr7                 | 1911,62     | 1325,82     | 1816,81     | 1836,78     | 1980,24     | 1914,67     |
| PrAr8                 | 2119,18     | 1428,96     | 1567,82     | 1847,81     | 2133,46     | 1952,03     |
| PrAr9                 | 1620,97     | 1460,17     | 1157,40     | 1993,34     | 2111,61     | 1407,22     |
| PrMe1                 | 2259,38     | 1845,89     | 2096,52     | 2136,23     | 1915,62     | 1726,58     |
| PrMe2                 | 2516,06     | 2012,99     | 2215,16     | 1964,76     | 2254,06     | 1929,92     |
| PrMe3                 | 2505,60     | 2012,98     | 2413,83     | 2077,93     | 2144,09     | 1904,20     |
| PrMe4                 | 2364,36     | 1952,38     | 2220,66     | 2038,87     | 2058,82     | 1933,82     |
| PrMe5                 | 2197,72     | 1980,92     | 2048,90     | 2018,09     | 2128,69     | 2039,59     |
| PrMe6                 | 2096,61     | 1967,55     | 2094,53     | 2213,47     | 2277,10     | 2065,87     |
| PrMe7                 | 2138,77     | 1497,47     | 1956,04     | 2163,43     | 2339,07     | 2233,10     |
| PrMe8                 | 2251,50     | 1527,52     | 1738,82     | 2192,50     | 2414,94     | 2198,48     |
| PrMe9                 | 2029,54     | 1730,93     | 1322,24     | 2256,15     | 2235,26     | 1769,98     |
| PrAq1                 | 2412,44     | 1958,14     | 2303,11     | 2299,54     | 2209,36     | 1961,42     |
| PrAq2                 | 2605,34     | 2182,45     | 2413,30     | 2184,79     | 2432,23     | 2151,58     |
| PrAq3                 | 2607,73     | 2235,95     | 2546,36     | 2268,06     | 2354,95     | 2177,92     |
| PrAq4                 | 2479,25     | 2039,89     | 2430,28     | 2228,94     | 2311,72     | 2195,23     |
| PrAq5                 | 2387,10     | 1446,68     | 2224,79     | 2253,03     | 2371,13     | 2298,56     |
| PrAq6                 | 2317,72     | 2023,07     | 2148,41     | 2422,92     | 2466,78     | 2324,99     |
| PrAq7                 | 2337,48     | 1657,19     | 2013,69     | 2393,94     | 2525,01     | 2418,24     |
| PrAq8                 | 2376,82     | 1582,45     | 1890,60     | 2433,99     | 2577,64     | 2362,33     |
| PrAq9                 | 2275,62     | 1830,87     | 1504,67     | 2512,36     | 2375,86     | 2141,22     |
| TdAr1                 | 2338,70     | 1936,98     | 1950,64     | 1886,79     | 2097,63     | 1668,69     |
| TdAr2                 | 2200,02     | 2039,19     | 2211,89     | 1822,37     | 1977,43     | 1579,88     |
| TdAr3                 | 2332,70     | 2034,34     | 2214,21     | 1733,58     | 1874,84     | 2470,57     |
| TdAr4                 | 2172,64     | 1843,13     | 1880,40     | 1894,85     | 1988,29     | 1945,44     |
| TdAr5                 | 1984,16     | 1840,94     | 2055,25     | 2108,29     | 2111,84     | 1759,96     |
| TdAr6                 | 1839,87     | 1474,09     | 1765,07     | 1781,05     | 2134,12     | 1780,05     |
| TdAr7                 | 2079,75     | 1474,36     | 1540,66     | 1926,79     | 2377,32     | 1809,65     |
| TdAr8                 | 1616,62     | 1281,91     | 1214,79     | 2338,34     | 2146,44     | 1390,20     |
| TdAr9                 | 1490,59     | 1596,14     | 1146,50     | 1909,12     | 2084,03     | 1137,67     |
| TdMe1                 | 2595,87     | 2292,93     | 2385,01     | 2253,27     | 2610,29     | 1909,53     |
| TdMe2                 | 2497,53     | 2286,90     | 2529,81     | 2182,32     | 2358,88     | 2016,21     |
| TdMe3                 | 2553,49     | 2199,50     | 2578,67     | 2157,78     | 2231,89     | 2171,62     |
| TdMe4                 | 2520,98     | 2027,32     | 2131,54     | 2253,68     | 2334,14     | 2370,57     |
| TdMe5                 | 2257,62     | 1998,94     | 2156,17     | 2511,70     | 2445,59     | 2167,93     |
| TdMe6                 | 2179,63     | 1677,57     | 1963,55     | 2197,19     | 2509,30     | 2126,19     |
| TdMe7                 | 2232,25     | 1714,66     | 1711,05     | 2291,80     | 2679,75     | 2013,35     |
| TdMe8                 | 1883,10     | 1655,02     | 1444,89     | 2775,25     | 2375,36     | 1658,06     |
| TdMe9                 | 1747,70     | 1948,06     | 1234,86     | 2228,32     | 2217,15     | 1331,75     |
| TdAq1                 | 2716,78     | 2409,32     | 2639,74     | 2451,90     | 2800,34     | 2205,22     |
| TdAq2                 | 2664,75     | 2502,44     | 2672,80     | 2396,63     | 2606,76     | 2346,81     |
| TdAq3                 | 2696,82     | 2321,15     | 2750,53     | 2410,62     | 2509,33     | 2470,57     |
| TdAq4                 | 2708,89     | 2113,08     | 2302,45     | 2504,38     | 2597,41     | 2622,77     |
| TdAq5                 | 2505,85     | 2070,41     | 2229,51     | 2708,21     | 2682,26     | 2471,80     |
| TdAq6                 | 2454,43     | 1834,62     | 2106,96     | 2565,69     | 2687,42     | 2449,16     |
| TdAq7                 | 2422,95     | 1801,91     | 1889,66     | 2571,15     | 2850,96     | 2250,03     |
| TdAq8                 | 2117,65     | 1897,53     | 1582,07     | 2969,16     | 2559,68     | 1936,44     |
| TdAq9                 | 2132,49     | 2126,28     | 1392,98     | 2467,52     | 2325,36     | 1660,36     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2237</b> | <b>2274</b> | <b>2280</b> | <b>2286</b> | <b>2281</b> | <b>2243</b> |

**Tabela E.9: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Morro Agudo/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1624,75     | 1668,85     | 1860,32     | 1775,03     | 1733,90     | 1416,04     |
| PrAr2                 | 1761,78     | 1851,13     | 2000,73     | 1793,53     | 2028,39     | 1557,52     |
| PrAr3                 | 1914,64     | 1947,83     | 2222,10     | 1490,60     | 2114,58     | 1548,29     |
| PrAr4                 | 2079,93     | 2093,64     | 2327,19     | 1349,82     | 1957,76     | 1589,25     |
| PrAr5                 | 1866,64     | 1833,27     | 2348,30     | 1418,55     | 1904,46     | 1793,35     |
| PrAr6                 | 1819,70     | 1721,44     | 2307,47     | 1602,58     | 1807,01     | 1885,17     |
| PrAr7                 | 2027,97     | 1831,38     | 2081,09     | 1676,40     | 1765,91     | 2277,54     |
| PrAr8                 | 2142,91     | 1952,66     | 1884,68     | 2047,58     | 1929,88     | 2330,21     |
| PrAr9                 | 1946,71     | 1974,21     | 1594,82     | 1931,61     | 1887,85     | 2153,25     |
| PrMe1                 | 2036,76     | 1979,46     | 2106,38     | 1931,80     | 2058,47     | 1662,66     |
| PrMe2                 | 2122,10     | 2200,28     | 2245,46     | 1940,19     | 2362,31     | 1772,36     |
| PrMe3                 | 2265,19     | 2287,17     | 2489,78     | 1674,81     | 2354,50     | 1745,45     |
| PrMe4                 | 2362,05     | 2326,15     | 2559,39     | 1457,62     | 2240,39     | 1810,76     |
| PrMe5                 | 2229,90     | 2169,47     | 2568,69     | 1544,65     | 2202,00     | 2060,26     |
| PrMe6                 | 2138,42     | 2081,41     | 2515,29     | 1873,89     | 2162,61     | 2158,02     |
| PrMe7                 | 2224,91     | 2219,33     | 2415,96     | 1981,37     | 2207,12     | 2573,75     |
| PrMe8                 | 2274,21     | 2365,00     | 2311,44     | 2390,15     | 2364,02     | 2601,74     |
| PrMe9                 | 2224,11     | 2493,88     | 2089,41     | 2332,95     | 2138,68     | 2563,00     |
| PrAq1                 | 2280,98     | 2175,89     | 2263,65     | 2071,72     | 2309,78     | 1948,95     |
| PrAq2                 | 2355,17     | 2403,40     | 2402,11     | 2025,58     | 2528,71     | 2021,56     |
| PrAq3                 | 2474,16     | 2474,22     | 2591,73     | 1832,68     | 2506,15     | 1984,30     |
| PrAq4                 | 2508,11     | 2465,08     | 2641,67     | 1526,00     | 2429,97     | 2049,75     |
| PrAq5                 | 2442,88     | 1303,65     | 2657,81     | 1647,04     | 2383,51     | 2286,38     |
| PrAq6                 | 2372,64     | 2322,77     | 2620,86     | 1982,55     | 2370,81     | 2368,65     |
| PrAq7                 | 2378,34     | 2444,39     | 2576,12     | 2164,52     | 2452,00     | 2665,51     |
| PrAq8                 | 2371,81     | 2537,67     | 2548,08     | 2500,29     | 2582,55     | 2679,81     |
| PrAq9                 | 2347,70     | 2685,92     | 2386,16     | 2528,36     | 2437,80     | 2706,96     |
| TdAr1                 | 1872,67     | 2026,64     | 2236,49     | 1853,53     | 2158,00     | 1603,55     |
| TdAr2                 | 1884,65     | 2004,32     | 2557,89     | 1555,52     | 2208,27     | 1676,25     |
| TdAr3                 | 2205,33     | 2224,21     | 2509,74     | 1456,73     | 2007,62     | 2284,83     |
| TdAr4                 | 2267,26     | 2017,57     | 2336,57     | 1561,23     | 2061,18     | 2055,59     |
| TdAr5                 | 2009,77     | 1874,73     | 2395,28     | 1847,10     | 1915,24     | 2047,87     |
| TdAr6                 | 2072,79     | 1880,89     | 2168,83     | 1722,95     | 1752,24     | 2306,09     |
| TdAr7                 | 2187,43     | 2043,03     | 1942,41     | 2018,59     | 2032,68     | 2547,77     |
| TdAr8                 | 1806,09     | 1795,15     | 1733,86     | 2237,05     | 1892,24     | 2182,39     |
| TdAr9                 | 1759,57     | 1953,60     | 1692,21     | 1855,33     | 1698,79     | 1901,29     |
| TdMe1                 | 2272,19     | 2567,89     | 2553,22     | 2146,31     | 2759,40     | 1768,17     |
| TdMe2                 | 2329,47     | 2401,16     | 2797,35     | 1761,06     | 2499,38     | 1917,75     |
| TdMe3                 | 2525,98     | 2486,43     | 2779,91     | 1622,29     | 2381,07     | 2014,32     |
| TdMe4                 | 2620,74     | 2386,62     | 2675,92     | 1761,69     | 2454,83     | 2367,33     |
| TdMe5                 | 2348,17     | 2317,78     | 2672,58     | 2171,77     | 2386,92     | 2403,35     |
| TdMe6                 | 2324,44     | 2378,31     | 2522,90     | 2132,95     | 2228,39     | 2693,09     |
| TdMe7                 | 2392,75     | 2599,67     | 2379,66     | 2378,80     | 2450,66     | 2830,74     |
| TdMe8                 | 2215,67     | 2438,00     | 2165,48     | 2668,96     | 2192,13     | 2588,61     |
| TdMe9                 | 2213,50     | 2548,82     | 1940,12     | 2296,73     | 2037,09     | 2242,68     |
| TdAq1                 | 2526,55     | 2771,10     | 2714,29     | 2244,68     | 2909,18     | 2082,67     |
| TdAq2                 | 2589,63     | 2632,65     | 2887,87     | 1918,81     | 2683,71     | 2182,65     |
| TdAq3                 | 2711,97     | 2644,35     | 2890,47     | 1709,42     | 2606,41     | 2284,83     |
| TdAq4                 | 2793,23     | 2604,20     | 2831,50     | 1874,27     | 2669,39     | 2592,87     |
| TdAq5                 | 2603,20     | 2582,79     | 2818,73     | 2281,87     | 2644,75     | 2624,08     |
| TdAq6                 | 2505,97     | 2643,48     | 2722,55     | 2384,39     | 2558,51     | 2861,62     |
| TdAq7                 | 2514,21     | 2798,10     | 2664,30     | 2603,76     | 2705,35     | 2929,17     |
| TdAq8                 | 2470,28     | 2803,18     | 2440,93     | 2818,04     | 2508,73     | 2752,27     |
| TdAq9                 | 2440,81     | 2792,95     | 2061,94     | 2589,38     | 2269,09     | 2490,01     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>1980</b> | <b>2058</b> | <b>2100</b> | <b>1560</b> | <b>2600</b> | <b>2400</b> |

**Tabela E.10: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Nuporanga/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1762,67     | 1693,17     | 1620,66     | 2300,12     | 1878,75     | 1485,59     |
| PrAr2                 | 1944,95     | 1904,78     | 1712,70     | 2285,35     | 2241,39     | 1711,40     |
| PrAr3                 | 2035,58     | 2153,54     | 1821,02     | 2030,72     | 2132,86     | 1691,09     |
| PrAr4                 | 1958,56     | 2334,79     | 2015,85     | 2125,21     | 1993,68     | 1842,62     |
| PrAr5                 | 1991,99     | 2193,55     | 1933,96     | 2241,07     | 1999,54     | 2007,34     |
| PrAr6                 | 2022,41     | 2097,51     | 1771,76     | 2259,64     | 2134,93     | 1783,45     |
| PrAr7                 | 1855,28     | 2137,93     | 1897,01     | 2030,33     | 2243,20     | 1820,22     |
| PrAr8                 | 1830,48     | 2189,56     | 2211,86     | 1849,91     | 2407,66     | 1948,88     |
| PrAr9                 | 1815,38     | 1948,11     | 2424,64     | 1640,82     | 2361,92     | 2027,69     |
| PrMe1                 | 2155,25     | 1946,65     | 1882,19     | 2454,21     | 2143,53     | 1803,76     |
| PrMe2                 | 2323,39     | 2201,89     | 1953,17     | 2429,19     | 2455,59     | 1978,41     |
| PrMe3                 | 2402,06     | 2430,59     | 2076,56     | 2297,27     | 2400,84     | 2004,27     |
| PrMe4                 | 2340,10     | 2561,99     | 2184,21     | 2395,75     | 2341,05     | 2158,47     |
| PrMe5                 | 2352,16     | 2481,98     | 2153,44     | 2481,95     | 2350,69     | 2281,64     |
| PrMe6                 | 2329,96     | 2352,46     | 1980,09     | 2434,08     | 2482,43     | 2143,15     |
| PrMe7                 | 2267,10     | 2313,98     | 2161,54     | 2325,31     | 2589,02     | 2188,19     |
| PrMe8                 | 2313,69     | 2303,57     | 2493,04     | 2130,51     | 2674,28     | 2329,66     |
| PrMe9                 | 2352,02     | 2221,99     | 2772,87     | 1947,47     | 2690,70     | 2447,99     |
| PrAq1                 | 2382,18     | 2196,03     | 2108,67     | 2549,77     | 2338,66     | 2070,55     |
| PrAq2                 | 2489,13     | 2399,04     | 2188,66     | 2528,22     | 2567,63     | 2189,12     |
| PrAq3                 | 2553,57     | 2568,58     | 2284,74     | 2454,02     | 2539,97     | 2200,18     |
| PrAq4                 | 2517,98     | 2637,77     | 2294,90     | 2551,18     | 2525,50     | 2373,21     |
| PrAq5                 | 2538,72     | 1713,17     | 2273,82     | 2615,41     | 2529,20     | 2462,55     |
| PrAq6                 | 2517,58     | 2507,83     | 2156,50     | 2555,61     | 2613,93     | 2385,89     |
| PrAq7                 | 2523,57     | 2440,09     | 2334,79     | 2494,60     | 2698,97     | 2422,25     |
| PrAq8                 | 2555,68     | 2406,79     | 2610,33     | 2390,61     | 2746,04     | 2523,73     |
| PrAq9                 | 2645,64     | 2352,66     | 2850,51     | 2229,93     | 2813,64     | 2636,31     |
| TdAr1                 | 2122,79     | 2103,05     | 1919,53     | 2437,06     | 2415,04     | 1831,93     |
| TdAr2                 | 2202,10     | 2171,42     | 1959,68     | 2421,33     | 2294,07     | 1895,12     |
| TdAr3                 | 2139,93     | 2474,45     | 2121,13     | 2228,07     | 2134,57     | 2526,39     |
| TdAr4                 | 2191,49     | 2539,72     | 2061,75     | 2282,24     | 2255,98     | 2109,54     |
| TdAr5                 | 2091,59     | 2280,43     | 2007,49     | 2395,93     | 2418,90     | 1943,43     |
| TdAr6                 | 1799,86     | 2242,99     | 2168,61     | 2194,07     | 2243,32     | 2006,94     |
| TdAr7                 | 2124,57     | 2100,61     | 2370,20     | 1928,18     | 2525,19     | 2147,37     |
| TdAr8                 | 1949,79     | 1967,52     | 2311,43     | 1769,29     | 2775,77     | 1888,45     |
| TdAr9                 | 1851,01     | 1758,25     | 2483,40     | 1825,76     | 2260,98     | 2159,67     |
| TdMe1                 | 2525,48     | 2512,83     | 2447,97     | 2720,78     | 2773,69     | 2356,21     |
| TdMe2                 | 2608,38     | 2540,70     | 2187,94     | 2657,12     | 2616,63     | 2238,09     |
| TdMe3                 | 2571,89     | 2728,14     | 2337,04     | 2532,65     | 2536,14     | 2266,19     |
| TdMe4                 | 2571,56     | 2844,87     | 2347,93     | 2563,62     | 2648,25     | 2458,70     |
| TdMe5                 | 2529,47     | 2558,36     | 2277,06     | 2598,55     | 2762,32     | 2353,14     |
| TdMe6                 | 2329,80     | 2441,76     | 2458,49     | 2463,44     | 2721,40     | 2415,18     |
| TdMe7                 | 2623,74     | 2358,86     | 2757,27     | 2214,04     | 2823,71     | 2614,44     |
| TdMe8                 | 2666,63     | 2250,98     | 2765,16     | 2023,85     | 3086,90     | 2506,43     |
| TdMe9                 | 2240,86     | 2148,05     | 2943,05     | 1942,65     | 2703,59     | 2735,29     |
| TdAq1                 | 2698,27     | 2720,27     | 2648,45     | 2844,92     | 2906,06     | 2555,21     |
| TdAq2                 | 2776,76     | 2725,72     | 2391,78     | 2790,79     | 2781,79     | 2469,62     |
| TdAq3                 | 2789,90     | 2842,33     | 2478,00     | 2727,09     | 2738,76     | 2526,39     |
| TdAq4                 | 2788,37     | 2929,34     | 2508,40     | 2748,39     | 2824,12     | 2674,76     |
| TdAq5                 | 2758,84     | 2734,97     | 2464,59     | 2752,44     | 2885,62     | 2613,00     |
| TdAq6                 | 2689,17     | 2587,50     | 2622,38     | 2650,20     | 2895,10     | 2667,22     |
| TdAq7                 | 2859,42     | 2514,23     | 2879,82     | 2506,33     | 2954,86     | 2819,69     |
| TdAq8                 | 2949,19     | 2481,79     | 2997,69     | 2290,31     | 3136,58     | 2831,40     |
| TdAq9                 | 2573,78     | 2403,49     | 3073,64     | 2032,86     | 2948,56     | 2908,23     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2220</b> | <b>2181</b> | <b>2220</b> | <b>2400</b> | <b>2800</b> | <b>2460</b> |

**Tabela E.11: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Palmital/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1669,70     | 1317,16     | 1680,17     | 1305,59     | 1451,73     | 1158,88     |
| PrAr2                 | 1923,62     | 1386,45     | 1806,72     | 1390,54     | 1591,81     | 1319,04     |
| PrAr3                 | 2110,65     | 1540,14     | 2028,06     | 1471,02     | 1717,27     | 1342,50     |
| PrAr4                 | 2191,01     | 1731,59     | 1989,48     | 1504,84     | 1747,73     | 1405,92     |
| PrAr5                 | 2103,06     | 1869,28     | 1901,53     | 1666,97     | 1996,46     | 1628,06     |
| PrAr6                 | 1807,34     | 1933,80     | 2012,33     | 1750,43     | 1828,72     | 1731,06     |
| PrAr7                 | 1888,64     | 1909,00     | 1794,85     | 1802,87     | 1713,80     | 1863,64     |
| PrAr8                 | 1953,01     | 1695,86     | 1859,88     | 2279,66     | 1901,69     | 1854,15     |
| PrAr9                 | 1625,17     | 1508,52     | 1362,09     | 2232,98     | 1657,02     | 1640,86     |
| PrMe1                 | 2061,76     | 1485,06     | 1991,61     | 1592,93     | 1696,63     | 1262,78     |
| PrMe2                 | 2339,74     | 1584,06     | 2124,21     | 1595,14     | 1887,58     | 1424,89     |
| PrMe3                 | 2458,78     | 1846,51     | 2385,30     | 1676,65     | 2022,13     | 1507,56     |
| PrMe4                 | 2473,10     | 2124,09     | 2353,36     | 1756,50     | 2054,24     | 1639,83     |
| PrMe5                 | 2403,27     | 2256,35     | 2299,84     | 1966,12     | 2253,16     | 1935,62     |
| PrMe6                 | 2151,28     | 2297,63     | 2294,92     | 1981,39     | 2127,95     | 2197,67     |
| PrMe7                 | 2112,15     | 2323,91     | 2138,60     | 2093,58     | 1973,06     | 2367,54     |
| PrMe8                 | 2128,31     | 2221,74     | 2082,99     | 2560,02     | 2084,54     | 2398,62     |
| PrMe9                 | 1939,96     | 1968,97     | 1750,50     | 2636,96     | 1970,88     | 2076,95     |
| PrAq1                 | 2261,11     | 1623,32     | 2226,33     | 1881,49     | 1870,41     | 1321,96     |
| PrAq2                 | 2485,11     | 1762,49     | 2337,81     | 1850,09     | 2120,96     | 1475,30     |
| PrAq3                 | 2585,92     | 2056,24     | 2538,07     | 1925,82     | 2266,00     | 1622,14     |
| PrAq4                 | 2577,27     | 2348,27     | 2497,47     | 2008,99     | 2284,22     | 1776,69     |
| PrAq5                 | 2543,58     | 2213,53     | 2488,94     | 2166,46     | 2424,92     | 2069,83     |
| PrAq6                 | 2349,98     | 2456,42     | 2454,92     | 2145,00     | 2350,90     | 2381,48     |
| PrAq7                 | 2245,15     | 2498,09     | 2317,49     | 2289,70     | 2201,13     | 2535,28     |
| PrAq8                 | 2214,18     | 2496,60     | 2212,40     | 2645,02     | 2209,28     | 2589,57     |
| PrAq9                 | 2108,48     | 2308,84     | 1989,18     | 2753,87     | 2162,29     | 2375,60     |
| TdAr1                 | 2081,10     | 1532,15     | 1970,83     | 1484,11     | 1765,15     | 1391,71     |
| TdAr2                 | 2141,03     | 1780,58     | 2102,45     | 1557,89     | 1852,89     | 1479,97     |
| TdAr3                 | 2247,62     | 1897,51     | 2255,19     | 1648,03     | 1879,63     | 1989,00     |
| TdAr4                 | 2311,15     | 1920,31     | 1904,56     | 1849,62     | 2141,44     | 1831,26     |
| TdAr5                 | 2062,55     | 2001,46     | 2077,44     | 2018,23     | 1999,37     | 1793,27     |
| TdAr6                 | 1915,80     | 1844,21     | 1858,90     | 2009,20     | 1726,61     | 1687,10     |
| TdAr7                 | 2004,72     | 1602,59     | 1889,00     | 2335,52     | 1943,45     | 2046,92     |
| TdAr8                 | 1666,91     | 1563,46     | 1365,22     | 2342,73     | 1658,49     | 1858,46     |
| TdAr9                 | 1584,66     | 1674,50     | 1278,22     | 2370,31     | 1584,62     | 1772,91     |
| TdMe1                 | 2542,84     | 1876,41     | 2391,44     | 1960,71     | 2200,67     | 1562,75     |
| TdMe2                 | 2568,90     | 2129,79     | 2512,09     | 1806,19     | 2195,79     | 1697,18     |
| TdMe3                 | 2604,63     | 2320,54     | 2660,78     | 1928,72     | 2207,35     | 1826,54     |
| TdMe4                 | 2666,52     | 2417,52     | 2433,55     | 2216,64     | 2450,59     | 2228,02     |
| TdMe5                 | 2432,84     | 2458,85     | 2377,21     | 2311,90     | 2349,35     | 2374,46     |
| TdMe6                 | 2182,37     | 2301,30     | 2275,43     | 2366,32     | 2072,29     | 2261,04     |
| TdMe7                 | 2193,75     | 2192,41     | 2149,64     | 2777,96     | 2164,77     | 2606,45     |
| TdMe8                 | 2080,71     | 2043,84     | 1778,27     | 2840,10     | 2024,65     | 2332,29     |
| TdMe9                 | 1884,35     | 1944,98     | 1509,04     | 2865,86     | 1834,40     | 2085,07     |
| TdAq1                 | 2693,55     | 2096,02     | 2632,48     | 2230,23     | 2421,15     | 1626,55     |
| TdAq2                 | 2749,17     | 2347,02     | 2718,89     | 2068,00     | 2468,28     | 1828,30     |
| TdAq3                 | 2755,10     | 2561,13     | 2805,03     | 2193,17     | 2483,09     | 1989,00     |
| TdAq4                 | 2823,08     | 2652,07     | 2687,02     | 2449,02     | 2671,80     | 2363,48     |
| TdAq5                 | 2643,74     | 2702,75     | 2573,08     | 2497,99     | 2589,82     | 2602,88     |
| TdAq6                 | 2325,42     | 2567,83     | 2448,28     | 2570,96     | 2346,71     | 2537,47     |
| TdAq7                 | 2291,91     | 2510,76     | 2275,28     | 2891,17     | 2298,56     | 2788,05     |
| TdAq8                 | 2399,23     | 2360,75     | 2004,27     | 2992,14     | 2375,77     | 2648,29     |
| TdAq9                 | 2117,64     | 2108,24     | 1707,75     | 3000,09     | 2125,96     | 2259,83     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2400</b> | <b>2058</b> | <b>2580</b> | <b>1620</b> | <b>3192</b> | <b>2040</b> |

**Tabela E.12: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Pirassununga/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1897,66     | 1540,20     | 1744,76     | 1997,38     | 1655,51     | 1578,83     |
| PrAr2                 | 1967,94     | 1712,35     | 1878,25     | 1954,30     | 2024,18     | 1729,23     |
| PrAr3                 | 2127,16     | 1943,37     | 2196,09     | 1848,72     | 2011,26     | 1827,90     |
| PrAr4                 | 2111,24     | 2102,74     | 2167,82     | 1945,35     | 1836,64     | 1995,02     |
| PrAr5                 | 2095,85     | 2059,05     | 1993,71     | 1963,71     | 1873,46     | 2237,48     |
| PrAr6                 | 2206,67     | 2049,50     | 1839,57     | 1918,86     | 2097,71     | 2171,88     |
| PrAr7                 | 2091,49     | 2207,37     | 1866,58     | 1828,14     | 1994,40     | 2067,99     |
| PrAr8                 | 2037,17     | 2343,33     | 1774,14     | 1547,47     | 2251,04     | 2078,68     |
| PrAr9                 | 1973,47     | 1840,06     | 1674,37     | 1373,45     | 2184,33     | 1901,93     |
| PrMe1                 | 2268,73     | 1772,86     | 1886,47     | 2341,70     | 1993,27     | 1941,31     |
| PrMe2                 | 2340,87     | 1981,60     | 2049,26     | 2310,19     | 2406,08     | 2052,47     |
| PrMe3                 | 2455,67     | 2218,83     | 2399,00     | 2255,95     | 2359,81     | 2147,97     |
| PrMe4                 | 2475,17     | 2360,24     | 2435,25     | 2324,10     | 2237,07     | 2317,92     |
| PrMe5                 | 2489,75     | 2361,82     | 2354,35     | 2350,13     | 2258,64     | 2533,62     |
| PrMe6                 | 2521,63     | 2371,78     | 2263,99     | 2254,36     | 2414,03     | 2516,45     |
| PrMe7                 | 2497,59     | 2502,35     | 2325,48     | 2062,59     | 2368,73     | 2472,06     |
| PrMe8                 | 2518,45     | 2552,74     | 2292,16     | 1794,63     | 2406,30     | 2368,99     |
| PrMe9                 | 2560,83     | 2353,25     | 2115,54     | 1763,56     | 2328,19     | 2084,52     |
| PrAq1                 | 2440,82     | 1983,65     | 2010,71     | 2504,90     | 2257,53     | 2196,70     |
| PrAq2                 | 2500,83     | 2203,49     | 2169,54     | 2485,11     | 2575,55     | 2268,65     |
| PrAq3                 | 2590,77     | 2424,61     | 2485,77     | 2462,00     | 2537,58     | 2323,68     |
| PrAq4                 | 2617,19     | 2492,04     | 2569,88     | 2518,30     | 2468,15     | 2489,89     |
| PrAq5                 | 2625,38     | 2414,96     | 2532,19     | 2539,15     | 2468,84     | 2645,72     |
| PrAq6                 | 2631,94     | 2527,48     | 2478,23     | 2458,53     | 2551,06     | 2625,52     |
| PrAq7                 | 2644,96     | 2644,28     | 2541,84     | 2242,70     | 2588,04     | 2627,06     |
| PrAq8                 | 2666,48     | 2703,33     | 2592,06     | 2021,27     | 2568,53     | 2568,63     |
| PrAq9                 | 2759,46     | 2641,27     | 2447,45     | 2005,58     | 2465,43     | 2264,37     |
| TdAr1                 | 2155,37     | 1814,87     | 2061,65     | 2101,88     | 2141,88     | 1922,65     |
| TdAr2                 | 2300,65     | 2020,45     | 2365,64     | 2113,37     | 2112,46     | 1999,68     |
| TdAr3                 | 2283,41     | 2345,94     | 2336,36     | 2043,15     | 1988,25     | 2657,07     |
| TdAr4                 | 2279,85     | 2293,29     | 2083,89     | 1943,62     | 1991,51     | 2392,44     |
| TdAr5                 | 2409,66     | 2248,70     | 1774,73     | 1983,58     | 2436,95     | 2266,96     |
| TdAr6                 | 2084,10     | 2149,35     | 1947,18     | 1874,33     | 2259,55     | 2077,71     |
| TdAr7                 | 2010,13     | 2314,02     | 2042,20     | 1639,36     | 2263,16     | 2137,05     |
| TdAr8                 | 2255,35     | 2037,71     | 1645,91     | 1457,95     | 2370,22     | 1840,25     |
| TdAr9                 | 1867,21     | 1806,72     | 1801,15     | 1415,02     | 2010,04     | 1746,92     |
| TdMe1                 | 2563,21     | 2228,12     | 2395,59     | 2571,44     | 2690,24     | 2416,04     |
| TdMe2                 | 2675,15     | 2343,23     | 2600,22     | 2526,93     | 2518,23     | 2375,08     |
| TdMe3                 | 2701,90     | 2613,49     | 2641,02     | 2458,33     | 2453,21     | 2465,52     |
| TdMe4                 | 2714,71     | 2643,53     | 2524,59     | 2364,22     | 2418,68     | 2740,11     |
| TdMe5                 | 2769,14     | 2609,66     | 2351,03     | 2378,91     | 2741,94     | 2678,12     |
| TdMe6                 | 2661,71     | 2607,34     | 2426,77     | 2217,55     | 2714,63     | 2540,86     |
| TdMe7                 | 2596,83     | 2598,61     | 2643,22     | 1895,42     | 2490,95     | 2504,62     |
| TdMe8                 | 2802,11     | 2457,45     | 2233,14     | 1904,61     | 2572,03     | 2214,45     |
| TdMe9                 | 2270,94     | 2309,53     | 2175,77     | 1650,42     | 2305,76     | 2036,29     |
| TdAq1                 | 2737,08     | 2484,10     | 2537,21     | 2781,35     | 2891,11     | 2641,70     |
| TdAq2                 | 2819,75     | 2571,69     | 2713,46     | 2726,16     | 2731,88     | 2564,24     |
| TdAq3                 | 2850,46     | 2757,01     | 2793,00     | 2708,47     | 2688,86     | 2657,07     |
| TdAq4                 | 2871,78     | 2803,53     | 2738,40     | 2631,15     | 2700,03     | 2875,94     |
| TdAq5                 | 2896,27     | 2797,53     | 2683,32     | 2612,51     | 2865,93     | 2847,28     |
| TdAq6                 | 2881,72     | 2839,29     | 2672,57     | 2428,32     | 2892,83     | 2718,15     |
| TdAq7                 | 2808,86     | 2849,32     | 2909,55     | 2127,67     | 2659,35     | 2749,15     |
| TdAq8                 | 2926,06     | 2775,69     | 2654,37     | 2160,09     | 2668,15     | 2499,49     |
| TdAq9                 | 2479,04     | 2745,15     | 2436,04     | 1841,72     | 2499,80     | 2207,12     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>1735</b> | <b>2353</b> | <b>2400</b> | <b>1870</b> | <b>2487</b> | <b>2519</b> |

**Tabela E.13: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Sales de Oliveira/SP.**

| Métodos de Análise  | Ano         |             |             |             |             |             |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                     | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1               | 2237,01     | 1647,85     | 2021,91     | 2188,51     | 1726,53     | 1679,19     |
| PrAr2               | 2251,47     | 1935,22     | 2065,77     | 2113,19     | 1980,32     | 1855,36     |
| PrAr3               | 2185,62     | 2074,26     | 2188,30     | 2015,84     | 2024,17     | 2040,24     |
| PrAr4               | 2164,53     | 2079,64     | 2185,26     | 2045,33     | 1869,33     | 2196,10     |
| PrAr5               | 2225,89     | 1857,66     | 1973,75     | 2138,71     | 1816,55     | 2213,58     |
| PrAr6               | 2174,76     | 1679,94     | 2004,42     | 2236,29     | 1839,60     | 2074,60     |
| PrAr7               | 2074,46     | 1789,04     | 2201,56     | 2004,57     | 1958,12     | 1959,89     |
| PrAr8               | 2092,70     | 2095,01     | 2130,09     | 1923,88     | 2043,02     | 2162,88     |
| PrAr9               | 1944,81     | 1976,07     | 2375,08     | 1828,22     | 2113,68     | 1996,12     |
| PrMe1               | 2491,22     | 1899,85     | 2282,55     | 2450,44     | 2088,01     | 1993,61     |
| PrMe2               | 2501,66     | 2175,73     | 2384,14     | 2436,72     | 2405,44     | 2216,10     |
| PrMe3               | 2489,95     | 2319,64     | 2492,31     | 2406,40     | 2425,82     | 2404,00     |
| PrMe4               | 2504,38     | 2250,46     | 2421,11     | 2415,23     | 2317,94     | 2455,88     |
| PrMe5               | 2539,41     | 2138,33     | 2329,56     | 2476,90     | 2267,93     | 2450,20     |
| PrMe6               | 2507,84     | 1936,39     | 2357,03     | 2507,39     | 2308,55     | 2406,12     |
| PrMe7               | 2491,62     | 1883,74     | 2524,50     | 2401,40     | 2356,33     | 2396,68     |
| PrMe8               | 2501,68     | 2163,64     | 2546,79     | 2367,93     | 2425,61     | 2455,47     |
| PrMe9               | 2539,80     | 2127,65     | 2651,80     | 2400,92     | 2458,97     | 2269,06     |
| PrAq1               | 2579,19     | 2072,53     | 2445,60     | 2570,45     | 2304,92     | 2220,77     |
| PrAq2               | 2594,59     | 2334,68     | 2542,83     | 2573,64     | 2559,95     | 2432,39     |
| PrAq3               | 2613,84     | 2459,31     | 2626,53     | 2565,77     | 2593,49     | 2560,79     |
| PrAq4               | 2622,13     | 2364,69     | 2581,43     | 2570,74     | 2533,66     | 2589,85     |
| PrAq5               | 2643,24     | 1367,21     | 2543,26     | 2635,44     | 2493,54     | 2586,37     |
| PrAq6               | 2631,84     | 2206,64     | 2566,39     | 2654,76     | 2525,64     | 2562,36     |
| PrAq7               | 2656,52     | 2052,13     | 2666,42     | 2593,73     | 2568,06     | 2586,82     |
| PrAq8               | 2676,43     | 2214,34     | 2707,53     | 2608,81     | 2628,94     | 2617,54     |
| PrAq9               | 2752,39     | 2174,47     | 2813,74     | 2663,18     | 2706,78     | 2448,85     |
| TdAr1               | 2415,04     | 2047,10     | 2350,40     | 2294,21     | 2191,97     | 2039,46     |
| TdAr2               | 2345,16     | 2063,29     | 2322,89     | 2327,34     | 2118,59     | 2234,52     |
| TdAr3               | 2364,45     | 2088,53     | 2327,17     | 2196,65     | 1937,04     | 2788,82     |
| TdAr4               | 2400,65     | 2085,86     | 2159,82     | 2187,98     | 2034,32     | 2257,87     |
| TdAr5               | 2397,59     | 2017,07     | 2098,24     | 2359,57     | 2135,13     | 2235,28     |
| TdAr6               | 2099,61     | 1870,66     | 2463,28     | 2260,05     | 1902,62     | 2156,38     |
| TdAr7               | 2233,02     | 2011,77     | 2356,47     | 2048,35     | 2003,34     | 2191,56     |
| TdAr8               | 2353,63     | 1945,83     | 2153,77     | 1876,07     | 2481,96     | 1953,02     |
| TdAr9               | 1849,78     | 1564,18     | 2283,77     | 1954,54     | 1924,73     | 2010,64     |
| TdMe1               | 2706,67     | 2429,60     | 2650,98     | 2754,50     | 2667,77     | 2587,86     |
| TdMe2               | 2698,95     | 2360,81     | 2661,16     | 2701,36     | 2589,04     | 2617,50     |
| TdMe3               | 2727,09     | 2278,09     | 2632,58     | 2620,26     | 2502,14     | 2610,93     |
| TdMe4               | 2755,60     | 2093,57     | 2545,39     | 2610,12     | 2513,21     | 2630,41     |
| TdMe5               | 2766,64     | 2323,51     | 2571,32     | 2683,05     | 2589,44     | 2621,95     |
| TdMe6               | 2665,75     | 2036,76     | 2796,14     | 2710,87     | 2429,48     | 2595,44     |
| TdMe7               | 2757,50     | 2177,51     | 2852,20     | 2564,98     | 2426,07     | 2551,01     |
| TdMe8               | 2885,29     | 2203,60     | 2504,09     | 2498,06     | 2958,91     | 2306,38     |
| TdMe9               | 2568,46     | 1805,95     | 2554,86     | 2290,75     | 2368,22     | 2235,22     |
| TdAq1               | 2813,03     | 2621,07     | 2851,01     | 2903,97     | 2867,42     | 2779,19     |
| TdAq2               | 2831,11     | 2525,90     | 2838,12     | 2843,47     | 2803,40     | 2793,12     |
| TdAq3               | 2854,56     | 2476,23     | 2822,23     | 2818,32     | 2756,54     | 2788,82     |
| TdAq4               | 2892,64     | 2499,34     | 2775,56     | 2814,31     | 2749,40     | 2814,22     |
| TdAq5               | 2910,11     | 2581,77     | 2809,20     | 2871,01     | 2793,47     | 2802,76     |
| TdAq6               | 2882,69     | 2233,41     | 2947,42     | 2892,78     | 2758,63     | 2779,89     |
| TdAq7               | 2965,83     | 2249,52     | 3000,98     | 2852,52     | 2680,04     | 2754,59     |
| TdAq8               | 3027,92     | 2429,24     | 2850,30     | 2796,95     | 3102,12     | 2495,77     |
| TdAq9               | 2907,38     | 2021,01     | 2791,45     | 2492,85     | 2629,84     | 2355,71     |
| <b>Produt. real</b> | <b>2400</b> | <b>2000</b> | <b>2400</b> | <b>2220</b> | <b>2220</b> | <b>2400</b> |

**Tabela E.14: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de Santa Cruz do Rio Pardo/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1573,94     | 1372,22     | 1689,24     | 1357,82     | 1432,46     | 1256,33     |
| PrAr2                 | 1599,89     | 1376,06     | 1781,91     | 1342,55     | 1631,75     | 1384,88     |
| PrAr3                 | 1724,07     | 1517,36     | 1902,10     | 1426,57     | 1825,08     | 1453,23     |
| PrAr4                 | 1917,52     | 1534,03     | 1812,76     | 1311,96     | 1731,70     | 1365,31     |
| PrAr5                 | 1905,37     | 1545,16     | 1876,07     | 1571,06     | 1803,83     | 1415,49     |
| PrAr6                 | 1646,42     | 1572,02     | 1964,81     | 1426,92     | 1806,64     | 1445,31     |
| PrAr7                 | 1534,12     | 1637,12     | 1639,29     | 1499,36     | 1737,92     | 1466,97     |
| PrAr8                 | 1895,79     | 1693,13     | 1573,32     | 1803,62     | 1896,17     | 1628,54     |
| PrAr9                 | 1975,01     | 1788,71     | 1299,31     | 1578,60     | 1877,71     | 1204,81     |
| PrMe1                 | 1946,77     | 1637,62     | 1974,14     | 1625,56     | 1670,37     | 1417,03     |
| PrMe2                 | 1926,99     | 1727,03     | 2047,10     | 1513,38     | 1837,26     | 1527,90     |
| PrMe3                 | 2015,78     | 1905,32     | 2260,19     | 1631,86     | 2139,63     | 1723,56     |
| PrMe4                 | 2180,29     | 1901,03     | 2197,41     | 1607,37     | 2038,03     | 1710,99     |
| PrMe5                 | 2178,79     | 1860,16     | 2259,56     | 1925,61     | 2097,15     | 1777,72     |
| PrMe6                 | 1963,28     | 1881,84     | 2277,34     | 1768,68     | 2166,84     | 1784,64     |
| PrMe7                 | 1865,87     | 1926,29     | 2016,05     | 1816,35     | 2124,53     | 1807,89     |
| PrMe8                 | 2102,26     | 2016,25     | 1854,69     | 2070,37     | 2232,03     | 1958,38     |
| PrMe9                 | 2197,82     | 2145,97     | 1617,03     | 1958,27     | 2026,07     | 1547,98     |
| PrAq1                 | 2154,96     | 1803,87     | 2218,50     | 1889,53     | 1862,37     | 1578,43     |
| PrAq2                 | 2153,24     | 1938,83     | 2288,81     | 1760,19     | 2072,59     | 1703,28     |
| PrAq3                 | 2256,19     | 2186,07     | 2444,84     | 1834,72     | 2356,35     | 1965,98     |
| PrAq4                 | 2363,37     | 2197,43     | 2394,69     | 1876,68     | 2297,19     | 2006,80     |
| PrAq5                 | 2348,77     | 1405,36     | 2462,50     | 2144,53     | 2338,17     | 2121,72     |
| PrAq6                 | 2229,18     | 2135,77     | 2453,32     | 2063,45     | 2394,89     | 2068,33     |
| PrAq7                 | 2170,67     | 2166,76     | 2208,78     | 2133,27     | 2395,17     | 2032,89     |
| PrAq8                 | 2285,23     | 2264,71     | 2017,10     | 2322,02     | 2446,19     | 2098,10     |
| PrAq9                 | 2302,73     | 2402,40     | 1844,88     | 2313,19     | 2205,37     | 1893,00     |
| TdAr1                 | 1795,84     | 1466,17     | 1955,65     | 1326,43     | 1800,98     | 1385,06     |
| TdAr2                 | 1726,67     | 1647,95     | 2070,09     | 1467,93     | 1968,63     | 1383,84     |
| TdAr3                 | 1994,04     | 1699,80     | 1952,75     | 1504,67     | 1801,08     | 2174,37     |
| TdAr4                 | 2037,01     | 1609,94     | 1834,24     | 1642,00     | 1973,08     | 1707,11     |
| TdAr5                 | 1918,89     | 1713,78     | 2016,19     | 1652,39     | 1873,60     | 1548,17     |
| TdAr6                 | 1704,30     | 1755,65     | 1768,58     | 1639,97     | 1712,46     | 1282,47     |
| TdAr7                 | 2007,43     | 1610,87     | 1645,22     | 1720,02     | 1960,61     | 1498,27     |
| TdAr8                 | 1856,03     | 1769,66     | 1299,66     | 1909,86     | 1834,08     | 1191,75     |
| TdAr9                 | 1609,97     | 1792,67     | 1252,64     | 1640,12     | 1651,33     | 1087,99     |
| TdMe1                 | 2143,06     | 1834,79     | 2293,29     | 1702,26     | 2240,17     | 1742,78     |
| TdMe2                 | 2094,70     | 2064,01     | 2467,81     | 1718,07     | 2316,76     | 1711,04     |
| TdMe3                 | 2303,65     | 2106,87     | 2427,60     | 1821,52     | 2175,63     | 1857,45     |
| TdMe4                 | 2338,48     | 1484,90     | 2313,61     | 2057,03     | 2323,99     | 2124,35     |
| TdMe5                 | 2251,59     | 2066,62     | 2316,26     | 2022,80     | 2400,18     | 1942,61     |
| TdMe6                 | 2068,21     | 2107,91     | 2084,32     | 2009,70     | 2113,31     | 1718,02     |
| TdMe7                 | 2222,76     | 2017,84     | 1945,93     | 2173,59     | 2323,29     | 1801,73     |
| TdMe8                 | 2314,89     | 2135,28     | 1805,74     | 2278,23     | 2170,09     | 1458,46     |
| TdMe9                 | 2051,34     | 2084,29     | 1482,44     | 2231,68     | 1968,53     | 1256,11     |
| TdAq1                 | 2390,08     | 2142,07     | 2554,06     | 2031,57     | 2448,63     | 1965,65     |
| TdAq2                 | 2377,92     | 2362,14     | 2683,43     | 1957,12     | 2570,67     | 2071,34     |
| TdAq3                 | 2509,76     | 2427,36     | 2656,84     | 2092,51     | 2483,13     | 2174,37     |
| TdAq4                 | 2557,29     | 2284,74     | 2573,07     | 2341,84     | 2598,31     | 2458,14     |
| TdAq5                 | 2547,62     | 2336,05     | 2526,75     | 2354,22     | 2686,37     | 2240,18     |
| TdAq6                 | 2379,88     | 2403,02     | 2282,58     | 2350,74     | 2453,30     | 2068,11     |
| TdAq7                 | 2387,33     | 2376,50     | 2112,62     | 2527,43     | 2517,18     | 1976,51     |
| TdAq8                 | 2560,35     | 2412,22     | 2067,38     | 2603,66     | 2524,98     | 1711,50     |
| TdAq9                 | 2342,67     | 2427,68     | 1702,14     | 2644,74     | 2177,38     | 1457,18     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2080</b> | <b>2000</b> | <b>2500</b> | <b>1500</b> | <b>3000</b> | <b>2100</b> |

**Tabela E.15: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de São Joaquim da Barra/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1647,91     | 1771,03     | 1776,16     | 2270,27     | 1720,32     | 1341,68     |
| PrAr2                 | 1735,54     | 1890,13     | 1881,53     | 2276,25     | 2070,75     | 1559,91     |
| PrAr3                 | 1824,68     | 1983,06     | 2077,62     | 1968,79     | 2025,87     | 1587,65     |
| PrAr4                 | 1877,69     | 2111,35     | 2133,08     | 1994,83     | 1717,64     | 1705,03     |
| PrAr5                 | 1962,05     | 2037,11     | 1980,06     | 2222,04     | 1676,63     | 2027,73     |
| PrAr6                 | 1971,83     | 2005,51     | 1844,44     | 2134,07     | 1654,55     | 1976,52     |
| PrAr7                 | 2013,89     | 2131,48     | 1896,52     | 1831,12     | 1858,62     | 1851,17     |
| PrAr8                 | 1906,24     | 2182,09     | 1976,22     | 1555,79     | 1944,65     | 2052,72     |
| PrAr9                 | 1932,41     | 2089,73     | 1988,53     | 1316,97     | 1753,88     | 1982,88     |
| PrMe1                 | 2082,97     | 2148,03     | 1995,77     | 2482,38     | 2029,44     | 1572,00     |
| PrMe2                 | 2168,62     | 2254,55     | 2138,18     | 2478,86     | 2327,76     | 1774,71     |
| PrMe3                 | 2262,10     | 2358,46     | 2379,18     | 2330,70     | 2245,20     | 1785,83     |
| PrMe4                 | 2310,81     | 2456,42     | 2433,40     | 2352,29     | 2028,38     | 1925,38     |
| PrMe5                 | 2382,48     | 2411,55     | 2348,53     | 2437,83     | 1997,46     | 2253,16     |
| PrMe6                 | 2386,13     | 2372,82     | 2302,98     | 2336,88     | 2036,85     | 2297,73     |
| PrMe7                 | 2398,95     | 2378,85     | 2392,76     | 2085,49     | 2225,16     | 2274,57     |
| PrMe8                 | 2355,33     | 2346,93     | 2478,38     | 1792,94     | 2304,63     | 2301,31     |
| PrMe9                 | 2399,89     | 2281,62     | 2560,55     | 1651,96     | 2146,40     | 2236,19     |
| PrAq1                 | 2339,89     | 2370,68     | 2158,74     | 2590,50     | 2260,43     | 1797,97     |
| PrAq2                 | 2402,59     | 2458,79     | 2299,34     | 2591,11     | 2475,70     | 1981,40     |
| PrAq3                 | 2467,91     | 2541,13     | 2512,78     | 2503,91     | 2409,97     | 1960,73     |
| PrAq4                 | 2502,40     | 2595,78     | 2572,71     | 2527,13     | 2258,49     | 2118,40     |
| PrAq5                 | 2558,03     | 1406,32     | 2519,76     | 2573,12     | 2240,95     | 2408,02     |
| PrAq6                 | 2540,44     | 2546,50     | 2503,34     | 2465,11     | 2286,83     | 2473,34     |
| PrAq7                 | 2563,43     | 2532,73     | 2574,14     | 2295,28     | 2464,74     | 2493,79     |
| PrAq8                 | 2571,21     | 2488,05     | 2637,19     | 2072,77     | 2496,33     | 2485,70     |
| PrAq9                 | 2615,31     | 2436,76     | 2750,70     | 1909,08     | 2414,35     | 2395,77     |
| TdAr1                 | 1879,45     | 2033,72     | 2057,08     | 2418,13     | 2167,75     | 1679,11     |
| TdAr2                 | 2062,66     | 2050,61     | 2175,67     | 2382,42     | 2093,36     | 1775,93     |
| TdAr3                 | 2017,49     | 2290,29     | 2246,91     | 2067,92     | 1725,51     | 2317,89     |
| TdAr4                 | 2111,56     | 2395,12     | 2133,92     | 2118,12     | 1898,77     | 2064,78     |
| TdAr5                 | 2205,24     | 2243,82     | 1975,84     | 2259,52     | 1943,73     | 2113,12     |
| TdAr6                 | 2112,79     | 2179,33     | 1980,26     | 1934,09     | 1724,90     | 2191,83     |
| TdAr7                 | 2030,18     | 2126,82     | 2040,81     | 1622,81     | 1963,63     | 2153,38     |
| TdAr8                 | 2259,45     | 2153,45     | 1819,27     | 1539,87     | 2168,44     | 1846,46     |
| TdAr9                 | 1958,16     | 1770,78     | 2012,11     | 1677,44     | 1721,42     | 1848,09     |
| TdMe1                 | 2373,61     | 2537,40     | 2507,69     | 2747,42     | 2507,01     | 2058,28     |
| TdMe2                 | 2536,33     | 2499,99     | 2534,11     | 2693,49     | 2370,49     | 2023,05     |
| TdMe3                 | 2509,08     | 2646,30     | 2616,95     | 2472,81     | 2133,95     | 2113,91     |
| TdMe4                 | 2583,83     | 1450,92     | 2596,43     | 2358,11     | 2281,89     | 2417,80     |
| TdMe5                 | 2648,60     | 2619,86     | 2530,86     | 2475,75     | 2388,78     | 2456,89     |
| TdMe6                 | 2614,11     | 2484,11     | 2587,76     | 2260,50     | 2165,78     | 2619,68     |
| TdMe7                 | 2524,73     | 2442,89     | 2703,52     | 1869,57     | 2316,84     | 2496,50     |
| TdMe8                 | 2588,40     | 2446,52     | 2495,93     | 1779,05     | 2762,91     | 2137,15     |
| TdMe9                 | 2420,85     | 2260,47     | 2599,71     | 1783,26     | 2153,72     | 2082,23     |
| TdAq1                 | 2623,50     | 2767,17     | 2671,26     | 2886,29     | 2729,33     | 2275,30     |
| TdAq2                 | 2747,45     | 2713,70     | 2705,29     | 2833,34     | 2570,97     | 2226,15     |
| TdAq3                 | 2726,61     | 2809,03     | 2790,07     | 2705,31     | 2424,94     | 2317,89     |
| TdAq4                 | 2776,66     | 2877,44     | 2788,29     | 2577,75     | 2549,86     | 2626,46     |
| TdAq5                 | 2828,50     | 2808,86     | 2749,52     | 2613,41     | 2619,15     | 2667,20     |
| TdAq6                 | 2812,92     | 2684,75     | 2815,03     | 2468,98     | 2517,75     | 2802,12     |
| TdAq7                 | 2789,33     | 2644,88     | 2893,42     | 2130,52     | 2553,30     | 2701,14     |
| TdAq8                 | 2807,30     | 2696,21     | 2870,05     | 1957,88     | 2975,51     | 2370,05     |
| TdAq9                 | 2691,30     | 2613,55     | 2888,62     | 1852,29     | 2376,17     | 2227,60     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2210</b> | <b>2009</b> | <b>2384</b> | <b>2075</b> | <b>2564</b> | <b>2421</b> |

**Tabela E.16: Produtividades estimadas por modelagem agrometeorológica e a medida no município de São José da Bela Vista/SP.**

| Métodos de<br>Análise | Ano         |             |             |             |             |             |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                       | 94/95       | 95/96       | 96/97       | 97/98       | 98/99       | 99/00       |
| PrAr1                 | 1580,64     | 1687,85     | 2054,86     | 2239,56     | 2017,96     | 1857,67     |
| PrAr2                 | 1781,46     | 1686,06     | 2235,68     | 2212,97     | 2432,22     | 1945,92     |
| PrAr3                 | 1888,25     | 1866,12     | 2310,82     | 2054,14     | 2366,90     | 1708,62     |
| PrAr4                 | 1813,54     | 2077,46     | 2336,41     | 2070,41     | 2402,52     | 1824,41     |
| PrAr5                 | 1675,77     | 1720,65     | 2386,86     | 2194,06     | 2431,33     | 1990,70     |
| PrAr6                 | 1681,15     | 1659,14     | 2280,75     | 2450,89     | 2450,81     | 1892,45     |
| PrAr7                 | 1960,39     | 1864,06     | 1948,02     | 2471,10     | 2499,24     | 2000,49     |
| PrAr8                 | 2160,07     | 2209,42     | 1778,49     | 2462,76     | 2490,77     | 2282,21     |
| PrAr9                 | 1924,76     | 2503,01     | 1621,99     | 2302,77     | 2329,36     | 2279,36     |
| PrMe1                 | 2018,15     | 2093,45     | 2336,86     | 2448,80     | 2270,56     | 2146,28     |
| PrMe2                 | 2167,53     | 1983,27     | 2501,42     | 2405,37     | 2629,56     | 2156,75     |
| PrMe3                 | 2207,46     | 2070,93     | 2600,71     | 2335,48     | 2617,86     | 1925,86     |
| PrMe4                 | 2097,71     | 2148,79     | 2596,74     | 2358,70     | 2653,71     | 2027,62     |
| PrMe5                 | 2009,93     | 1928,13     | 2608,88     | 2470,05     | 2644,51     | 2236,73     |
| PrMe6                 | 1939,07     | 1757,97     | 2534,69     | 2666,56     | 2655,26     | 2179,97     |
| PrMe7                 | 2120,55     | 2023,02     | 2264,68     | 2674,49     | 2695,73     | 2345,83     |
| PrMe8                 | 2232,99     | 2383,33     | 2078,35     | 2683,38     | 2709,59     | 2579,46     |
| PrMe9                 | 2158,63     | 2785,10     | 1899,59     | 2596,90     | 2623,55     | 2661,77     |
| PrAq1                 | 2272,66     | 2357,04     | 2487,56     | 2561,85     | 2476,92     | 2307,10     |
| PrAq2                 | 2398,11     | 2219,14     | 2616,99     | 2522,87     | 2700,24     | 2283,71     |
| PrAq3                 | 2403,94     | 2212,14     | 2685,73     | 2487,93     | 2693,04     | 2136,10     |
| PrAq4                 | 2294,05     | 2201,19     | 2681,13     | 2517,79     | 2727,89     | 2240,97     |
| PrAq5                 | 2273,23     | 1447,97     | 2701,06     | 2601,74     | 2707,89     | 2428,25     |
| PrAq6                 | 2210,14     | 1842,71     | 2646,94     | 2724,11     | 2707,68     | 2415,42     |
| PrAq7                 | 2274,88     | 2125,64     | 2512,88     | 2733,23     | 2752,05     | 2545,71     |
| PrAq8                 | 2302,09     | 2463,37     | 2299,36     | 2756,35     | 2780,99     | 2684,34     |
| PrAq9                 | 2248,35     | 2854,71     | 2073,42     | 2783,41     | 2809,89     | 2800,55     |
| TdAr1                 | 1824,53     | 1884,47     | 2488,21     | 2400,13     | 2679,20     | 2013,12     |
| TdAr2                 | 1795,54     | 1940,15     | 2661,07     | 2252,92     | 2574,93     | 1881,75     |
| TdAr3                 | 1876,57     | 2125,81     | 2423,82     | 2215,38     | 2524,43     | 2385,12     |
| TdAr4                 | 2107,92     | 1886,26     | 2303,84     | 2462,38     | 2693,45     | 2126,52     |
| TdAr5                 | 1932,13     | 1938,40     | 2463,31     | 2742,52     | 2743,46     | 2100,44     |
| TdAr6                 | 1979,18     | 2075,44     | 2116,53     | 2494,81     | 2494,02     | 2085,43     |
| TdAr7                 | 2053,45     | 2459,78     | 1819,79     | 2641,82     | 2665,84     | 2483,05     |
| TdAr8                 | 1968,90     | 2427,98     | 1859,67     | 2631,44     | 2655,51     | 2285,98     |
| TdAr9                 | 1754,48     | 2498,98     | 1789,46     | 2123,30     | 2146,30     | 2242,26     |
| TdMe1                 | 2228,90     | 2572,39     | 2831,59     | 2691,35     | 2985,58     | 2463,20     |
| TdMe2                 | 2224,78     | 2149,05     | 2897,43     | 2571,35     | 2853,52     | 2137,45     |
| TdMe3                 | 2173,52     | 2225,43     | 2775,14     | 2555,05     | 2835,51     | 2134,16     |
| TdMe4                 | 2419,12     | 1429,68     | 2581,46     | 2720,28     | 2905,26     | 2441,33     |
| TdMe5                 | 2219,60     | 2083,17     | 2703,12     | 2947,09     | 2935,47     | 2431,90     |
| TdMe6                 | 2159,74     | 2297,77     | 2454,79     | 2804,29     | 2794,21     | 2528,52     |
| TdMe7                 | 2287,40     | 2715,95     | 2141,98     | 2914,79     | 2932,92     | 2867,10     |
| TdMe8                 | 2241,38     | 2819,98     | 2237,70     | 2958,94     | 2981,52     | 2775,16     |
| TdMe9                 | 2015,40     | 2933,62     | 1913,75     | 2438,81     | 2461,85     | 2547,94     |
| TdAq1                 | 2486,67     | 2823,73     | 2943,13     | 2843,69     | 3070,62     | 2619,89     |
| TdAq2                 | 2482,62     | 2299,83     | 2966,49     | 2730,51     | 2939,46     | 2379,20     |
| TdAq3                 | 2434,76     | 2305,15     | 2897,24     | 2722,06     | 2922,30     | 2385,12     |
| TdAq4                 | 2639,26     | 2261,57     | 2786,76     | 2841,98     | 2965,31     | 2661,11     |
| TdAq5                 | 2508,74     | 2175,76     | 2823,83     | 2996,66     | 2981,76     | 2674,29     |
| TdAq6                 | 2338,90     | 2397,39     | 2675,84     | 2962,06     | 2947,90     | 2793,41     |
| TdAq7                 | 2419,85     | 2775,05     | 2370,11     | 3007,89     | 3023,95     | 2975,39     |
| TdAq8                 | 2441,24     | 3027,75     | 2363,64     | 3082,51     | 3103,75     | 2934,82     |
| TdAq9                 | 2185,76     | 3051,60     | 2035,23     | 2624,67     | 2647,55     | 2786,39     |
| <b>Produt. real</b>   | <b>2200</b> | <b>2666</b> | <b>2220</b> | <b>2400</b> | <b>2700</b> | <b>2400</b> |

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- AFFHOLDER, F.; ROGRIGUES, G.C.; ASSAD, E.D. – **Modelo agroclimático para avaliação do comportamento do milho na região dos serrados**. Pesq. agrop. bras., Brasília, v.32, n.10, p.993-1002, out. 1997
- ALFONSI, R. R. et al. **Métodos agrometeorológicos para controle da irrigação**. Campinas, Instituto Agrônomo, 1990. 62p. (Boletim técnico, 133).
- ARRUDA, F.B.; MASCARENHAS, H.A.A.; VIEIRA, S.R. – **Efeito hídrico na produção da soja**. Instituto Agrônomo. Boletim técnico-38, 1976. 24p.
- ASSAD, E.D. – **Utilisation des satellites meteorologiques pour le suivi agroclimatique des cultures en zone sahelienne. Cas du Senegal**. Academie de Montpellier. Université des Sciences et Techniques du Languedoc. 1987.
- BERLATO, M.A. – Bioclimatologia da soja. In: MIYASAKA, S. & MEDINA, J.C. – **A soja no Brasil**. Campinas. Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), 1981. p.175-184.
- BERLATO, M.A.; FONTANA, D.C. - **Variabilidade interanual da precipitação pluvial e rendimento da soja no Estado do Rio Grande do Sul**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.7, n.1, p.119-125, 1999b.
- BERGAMASCHI, H. – Desenvolvimento de déficit hídrico em culturas. In: BERGAMASCHI, H. – **Agrometeorologia aplicada à irrigação**. Ed. Da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1992. p.25-35.
- BONETTI, L. P. – Distribuição da soja no mundo. In: MIYASAKA, S. & MEDINA, J. C. - **A Soja no Brasil**. Campinas/SP. Divulgação ITAL, 1981. p.1-16.
- CÂMARA, G.M. de S. – **Disciplina: (LAG-506) Plantas Oleaginosas**. Departamento de Agricultura. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, 1996.
- CÂMARA, G.M. de S. – **Soja-tecnologia da produção**. Piracicaba, Publique, 1998.
- CÂMARA, G.M. de S. – **Soja-tecnologia da produção II**. Piracicaba, Publique, 2000. p.81-119.

- CAMARGO, M. B. P. - **Exigências Bioclimáticas e Estimativa da Produtividade para Quatro Cultivares de Soja no Estado de São Paulo**. Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração Agrometeorologia, 1984. Piracicaba/SP. 96p.
- CAMARGO, M. B. P.; BRUNINI, O.; MIRANDA, M. A. C. – **Modelo agrometeorológico para estimativa da produtividade para a cultura da soja no Estado de São Paulo**. Bragantia, 1986. Campinas/SP. v.45 n.2. p.279-292.
- CONFALONE, A.; COSTA, L.C.; PEREIRA, C.R.. – **Crescimento e captura de luz em soja sob estresse hídrico**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.6, n.2, p.165-169, 1998.
- COSTA, L.C.; COSTA, M.H. – **Um modelo para se determinar a produtividade da cultura da soja**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA 6. Maceió, AL. 1989. Anais. Sociedade Brasileira de Agrometeorologia. 1989. p.391-399.
- CUNHA G.R.; BERGAMASCHI, H. – **Efeitos da disponibilidade hídrica sobre o rendimento das culturas**. In: Agrometeorologia aplicada à irrigação. Porto Alegre. Editora da Universidade/ Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1992. p.85-97.
- CUNHA, G.R.; HAAS, J.C.; DALMAGO, G.A. et al. - **Perda de rendimento potencial em soja no Rio Grande do Sul por deficiência hídrica**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.6, n.1, p.111-119, 1998.
- CUNHA, G.R. et al. – **Zoneamento agrícola e época de semeadura para soja no Rio Grande do Sul**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Passo Fundo, v.9, n.3, p.446-459, 2001.
- CURRY, L. - **Climate and Economic Life: a new approach with examples from the United States**. The Geographical Review, vol 42(3): 368-383, New York (July), 1952.

- DALE, R. F. & SHAW, R. H. – **The climatology of soil moisture atmospheric evaporative demand and resulting moisture stress days for corn at Ames, Iowa.** Journal of Applied Meteorology, 1965. Boston, v.4. n.6. p.66-69.
- DOORENBOS, J. & KASSAM, A. H. – **Yield response to water.** Rome. FAO, 1979. 197p. (FAO Irrigation and Drainage Paper, 33).
- DOORENBOS, J. & KASSAM, A. H. – **Efeito da água no rendimento de culturas.** Trad. H. R. GHEYI; et al. Campina Grande: UFPB, 2000. 221p.
- EAGLEMAM, A. M. – **An experimentally derived model for actual evapotranspiration.** Agric. Meteor., 8(4-5): 385-409. 1971
- FARIAS, R.B.F.; ASSAD, E.D. et al. – **Caracterização de riscos de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil.** Revista Brasileira de Agrometeorologia. Passo Fundo. v9, n3. 2001.
- FAO. **Food and Agriculture Organization of the United Nations.** – <http://www.fao.org/>.
- FEHR, W.R.; CAVINESS, E.C. – **Stages of soybean development.** Ames: Iowa State University of Science and Technology. 11p. (Special Report, 80). 1977.
- FRANQUIN, P.; FOREST, F. – **Des programmes d'évaluation et analyse fréquentielles de termes du bilan hydrique.** Lágron. Trop., 32(1): 1-22. 1977.
- GANDOLFI, V.H. & MÜLLER, L. Fotoperiodismo. In: MIYASAKA, S. & MEDINA, J.C. – **A soja no Brasil.** Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), 1981. p.129-143.
- HYMOWITZ, T. – **On the domestication of the soybean.** Econ. Bot., 1970 (23) p. 408-421.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal (PAM).** Rio de Janeiro, - dados ibtidos na INTERNET – 2003.
- LARACH, J.O.I.; et al. – **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná.** TOMO I e II. Curitiba, EMBRAPA-SNLCS/SUDESUL/IAPAR, 1984.

- LAZINSKI, L. R. – **Variabilidade da utilização do modelo Soygro para a região de Londrina, PR.** Dissertação (Mestrado), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1993. Piracicaba/SP.
- MARCOS FILHO, J.; - **Produção de sementes de soja.** Campinas: Fundação Cargil, 1986. 86p.
- MATSON, A.L. – **Some factors affecting the yield of soybeans to irrigation.** Agron. J. 56: 552-555, 1964.
- MATZENAUER, R.; BARNI, N.A.; MACHADO, F.A. et al. - **Análise agroclimática das disponibilidades hídricas para a cultura da soja na região do Planalto Médio.** Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.6, n.2, p.263-275, 1998.
- MIRANDA, M.A.C. de; BRAGA, N.R.; LOURENÇÃO, A.L.; MIRANDA, F.T.S de; UNÊDA, S.H.; ITO, M.F. – **Descrição, produtividade e estabilidade da cultivar de soja IAC-24, resistente a insetos.** Bragantia, 2003. Campinas/SP. v.62 n.1. p.29-37.
- MONTEIRO, C.A. de F. – **Fatores climáticos na organização da agricultura nos países tropicais em desenvolvimento – conjecturas sobre o caso brasileiro –** IGEOG-USP – Climatologia nº 10, São Paulo, 1981.
- MORAES, A. V. C. - **Desenvolvimento e Análise de Modelos Agrometeorológicos de Estimativa de Produtividade para a Cultura da Soja na Região de Ribeirão Preto, SP.** Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração: Agrometeorologia. Piracicaba/SP. 1998.
- MOTA, F.S. da; AGENDES, M.O de O.; ALVES, E.G.P. et al. - **Análise agroclimatológica da necessidade de irrigação da soja no Rio Grande do Sul.** Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.4, n.1, p.133-138, 1996.
- MÜLLER, L. – **Taxonomia e morfologia.** In: MIYASAKA, S. & MEDINA, J. C. - **A Soja no Brasil.** Campinas/SP. Divulgação ITAL, 1981. p.65-108.

- ODELL, R.T. – **Effects of waether on corn and soybeans yields**. II1. Res. 1(4): 3-4. 1959.
- PEDRO JÚNIOR, M.J.; CAMARGO, M.B.P.; BRUNINI, O.; ALFONSI, R.R.; ORTOLANI, A.A.; MIRANDA, M.A.C. – **Teste de um modelo para estimativa de produção da soja**. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia 3. Campinas. 1983. Anais. Campinas/SP. Sociedade Brasileira de Agrometeorologia. 1984. p.11-17.
- PEREIRA, A. R. – **Simulação do crescimento e da produtividade**. In: Simpósio sobre o manejo de água na agricultura. Anais, 1987. Campinas/SP. Fundação Cargil. n.127. p.200-209.
- PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L.R.; SENTELHAS, P.C. – **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478p.
- PINTO, H.S.; BRUNINI, O; ZULLO JR., J. e ASSAD, E.D. – **Zoneamento de riscos meteorológicos e climáticos para a agricultura do Estado de São Paulo**. International workshop sobre seguros para o agronegócio. CEPEA/ESALQ-USP. p.333-360. ESALQ-Piracicaba. 1999.
- PINTO, H.S.; ZULLO JR., J.; BRUNINI, O; ASSAD, E.D.; PELLEGRINI, G.Q. e CAMARGO, M.B.P. – **Agriculture Climatic Risc in S. Paulo State – Brasil**. International Fórum on Climate Prediction, Agriculture and Development. International Research Institute for Climate Prediction – IRI. Prelo. 2000.
- PINTO, H.S.; ZULLO JR., J.; ASSAD, E.D.; BRUNINI, O; ALFONSI, R.R.; CORAL, G.; AVILA, A.M.H. – **Zoneamento de riscos climáticos para a cefeicultura do Estado de São Paulo**. XII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. III Reunião Latino-Americana de Agrometeorologia. Fortaleza. p.141-142. 2001
- RAO, N. H.; SARMA, P. B. S.; CHANDER, S. – **A simple dated water-production function for use in irrigated agriculture**. Agricultural Water Management, 1988. Amsterdam. v.13. p.25-32.
- RNA. **Rede Nacional de Agrometeorologia**. – <http://masrv54.agricultura.gov.br/rna>.

SCHNEIDER, F.M. et al. In : SANTOS, O.S. dos (Coord). **A cultura da soja** – Rio Grande do Sul – Santa Catarina – Paraná. Rio de Janeiro: Globo, 1988. pág. 39-58. (Coleção do Agricultor. Grãos) (Publicações Globo Rural).

SEDIYAMA, T.; PEREIRA, M.G.; SEDYAMA, C.S.; GOMES, J.L.L. – **Cultura da soja; 1ª parte**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1985. 96p.

SHAW, R. H. & LAING, D. R. – Moisture stress and plant response. In: PIERRE, W. H. – **Plant environment and efficient water use**. Madison. American Society of Agronomy, 1965. p.73-94

USDA. **World Crop Production**. Internet – [www.usda.gov](http://www.usda.gov)

YAO, A. Y. M. – **The R index for plant water requirements**. Agricultural Meteorology, 1969. Amsterdam. v.6. n.4. p.259-273.

YAO, A. Y. M. – **Evaluating climatic limitations for a specific agricultural enterprise**. Agricultural Meteorology, 1973. Amsterdam. v.12. n.1. p.65-73.

WILLMOTT, C.J.; ACKLESON, S.G.; DAVIS, J.J.; FEDDEMA, K.M.; KLINK, D.R. – **Statistics for the evaluation and comparison of models**. Journal of Geophysical Research. v.90. n° 5. p.8995-9005. 1985.

**Zoneamento Agrícola. Safra 2001/2002**. Brasil. Culturas: algodão, arroz, feijão, maçã, milho, soja e trigo. UF: RS, SC, PR, MG, RJ, SP, DF, GO, MT, MS, TO, AL, BA, CE, MA, PB, PE, PI, RN e SE – Brasília: MA/CER/Coordenação Nacional do Zoneamento Agrícola, janeiro de 2002. 291p.

## **OBRAS LIDAS E NÃO CITADAS QUE APRESENTAM RELEVÂNCIA DIRETA OU INDIRETA COM ESTE ESTUDO.**

ACOCK, B. & ACOCK, M. C. – **Potential for using long-term field research data to develop and validate crop simulators**. Agronomy Journal, 1991. v.83. p.56-61.

BAIER, W. – Note on the terminology of crop-weather models. **Agricultural Meteorology**, 1979. v.20. p.137-145.

- BERLATO, M.A.; MOLION, L.C.B. – **Modelo de relação entre rendimento de grãos da soja e déficit hídrico**. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia 3. Porto Alegre/RS. 1993. Resumos. Sociedade Brasileira de Agrometeorologia. 1993. p.144.
- BERLATO, M.A. - **Modelo de relação entre o rendimento de grãos da soja e o déficit hídrico para o Estado do Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 93. 1987.
- BERLATO, M.A.; FONTANA, D.C.; GONÇALVES, H.M. - **Relação entre o rendimento de grãos da soja e variáveis meteorológicas**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.27, n.5, p.695-702, 1992.
- BERLATO, M.A. - **As condições de precipitação pluvial no Estado do Rio Grande do Sul e os impactos das estiagens na produção agrícola**. In: BERGAMASCHI, H. (Coord.) Agrometeorologia aplicada à irrigação. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2.ed., 1999a. 125p.
- BERGAMASCHI, H. - Irrigação em soja: um tema que merece atenção. **Trigo e Soja**, Porto Alegre, n.88, p.4-10, 1986
- BRUNINI, O.; MIRANDA, M. A. C.; MACARENHAS, H. A. A.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; SCHIMIDT, N. C. – Teste de um modelo agroclimático que relacione o regime pluviométrico com as variações da produtividade agrícola. In: SEGOVIA, R. M. – **Determinação do efeito da precipitação pluviométrica na produtividade agrícola**. Coleção Análise e Pesquisa. Brasília. CFP. 1982. v.24. p.21-46.
- CONFALONE, A.; DUJMOVICH, M.N. - **Influência do déficit hídrico sobre o desenvolvimento e rendimento da soja**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.7, n.2, p.183-187, 1999.
- CUNHA, G.R., BARNI, N.A.; HAAS, J.C. et al. **Zoneamento agrícola e calendário de semeadura para soja no Rio Grande do Sul, safra 2001/2002**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 6p. html (Comunicado técnico online, 80). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p\\_co80.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co80.htm)> Acesso em: 19 mar. 2002.

- FONTANA, D.C. - **Previsão da Safra de Soja no Brasil: 1999/2000**. XII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia, 2001. Fortaleza/CE. 585,586p.
- MARTINS, A. N. - **Avaliação de Fatores Hídricos e Térmicos na Produção de Laranjeiras (Citrus sinensis L. Osbeck) 'Valência' e 'Hamlin'**. Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Agronomia, Área de Concentração: Fitotecnia. 2000.
- MOTA, F.S. - **Meteorologia Agrícola**. Editora Nobel S.A. 5ª Edição, 1981a. 375p.
- MOTA, F.S. - **Índice de seca para a soja: contribuição para um modelo de previsão do rendimento de soja no Rio Grande do Sul**. Pesquisa Agropecuária Brasileira., Brasília, v16(3), p.371-383, 1981b.
- MOTA, F.S. da - **Condições climáticas e produção de soja no sul do Brasil**. In: VERNETTI, F. de J. (Coord.) Soja. Campinas: Fundação Cargil, 1983. 463p
- NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A.L.; FARIAS, J.R.B. et al. - **Estresses de ordem ecofisiológica**. In: BONATO, E.R. (Ed.) Estresses em soja. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. 254p.
- NOGUEIRA, S.S.S.; et al. - **Efeito da época de semeadura na duração dos períodos vegetativo e reprodutivo e na produção das cultivares de soja UFV-1 e IAC-7**. In: III Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, 3., Campinas, 1984
- ROBERTSON, G. W. - **Weather-based mathematical models for estimating development and ripening of crops**. World Meteorological Organization, 1983. Geneve. 158p.
- SANTOS, J.W.M.C. - **Clima e produtividade da soja nas terras de cerrado do sudeste de Mato Grosso**. Dissertação apresentada à Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de Doutor, Departamento de Geografia. São Paulo/SP. 2002.