

# EVOLUÇÃO DO RENDIMENTO E DIFERENCIAÇÃO REGIONAL DA CULTURA DO FEIJÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO(1)

Célia Regina Roncato Penteado Tavares Ferreira(2)  
José Roberto Vicente(2)  
Alfredo Tsunehiro(2)  
Flavio Condé de Carvalho(2)

## 1 - INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo vem se constituindo num dos mais importantes produtores de feijão do Brasil, supera do apenas pelo Paraná. Na média do triênio 1987-89, a produção paulista representou 14,1% do total nacional, enquanto a do Paraná correspondeu a 14,9%. Em terceiro lugar aparece o Estado de Minas Gerais, com 11,2%.

Desdobrando-se a produção total anual nas três safras obtidas em alguns estados, constata-se a importância de São Paulo no suprimento de feijão no mercado interno. Na primeira safra, de acordo com a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Estado de São Paulo foi o terceiro produtor, com 9,3%, sendo o Paraná o primeiro, com 25,7% e Santa Catarina o segundo, com 15,5%. Na segunda safra, São Paulo contribuiu com 12,3% e foi o terceiro maior produtor, superado pela Bahia, com 13,7% e Minas Gerais, com 13,1%. Na terceira safra, São Paulo liderou amplamente, com 68,1% e seguido por Minas Gerais, com 26,4% e Paraná, com 4,6%.

A primeira safra de feijão do IBGE corresponde, em São Paulo, à safra das águas, colhida de início de novembro a meados de janeiro do ano seguinte. Para fins estatísticos, o IBGE convencionou ser essa produção colhida no decorrer do primeiro semestre civil do ano corrente. A segunda safra em São Paulo é chamada de safra da seca, sendo colhida em abril e maio e registrada pelo IBGE como produção do segundo semestre civil. A terceira safra, cuja produção vem sendo levantada oficialmente pelo IBGE desde 1985, corresponde à produção paulista colhida de agosto a outubro. Excetuando-se a região de Presidente Prudente, no Oeste paulista, onde se planta feijão de sequeiro, nas demais regiões a safra de inverno, ou terceira safra, é obtida de lavouras irrigadas através do sistema de aspersão.

A produtividade média da cultura de feijão no Estado de São Paulo é uma das mais elevadas do País, colocando-se em segunda posição na primeira e terceira safras e na primeira posição na segunda safra. Na primeira safra, considerando-se a produtivi-

(1) Versão preliminar deste trabalho foi apresentado na III Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, em Vitória, ES, no período de 13 a 18/05/90. Os autores agradecem a colaboração do Técnico Agropecuário Ricardo Pedreira nos cálculos e digitação do texto. Recebido em 11/03/91. Liberado para publicação em 19/03/91.

(2) Pesquisador Científico do Instituto de Economia Agrícola (IEA).

dade média do triênio 1987-89, o Estado de São Paulo apresentou 740kg/ha, inferior à de Santa Catarina (759kg/ha) e superior à do Paraná (511kg/ha) e à média do País (424kg/ha). Na segunda safra, a produtividade média de São Paulo (754kg/ha) superou largamente à dos Estados líderes, Bahia (379kg/ha) e Minas Gerais (461kg/ha) e à média nacional (424kg/ha). Quanto à terceira safra (ou safra de inverno), a produtividade de São Paulo (967kg/ha) foi superada pela de Minas Gerais (1.272kg/ha), enquanto o Paraná apresentou a média de 408kg/ha e o Brasil, de 1.006kg/ha.

A evolução do nível de produtividade da cultura no Estado de São Paulo pode ser analisada, comparando-se dados de períodos longos. Entre os quinquênios 1948-52 e 1966-70 a produtividade média caiu de 650kg/ha para 450kg/ha, considerando-se a soma das safras das águas e da seca(3). No período 1977-89, em que se dispõe de dados das três safras paulista (águas, seca e inverno), as taxas de crescimento médio anual da produtividade foram de, respectivamente, 1,56% na safra das águas, 2,86% na safra da seca e de 5,79% na safra de inverno. No quinquênio 1985-89, a produtividade média anual em São Paulo foi de 703kg/ha se computadas apenas as safras das águas e da seca. Incluindo-se a safra de inverno essa média sobe para 795kg/ha.

## 2 - OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo geral analisar a evolução da produtividade da cultura do feijão nas safras das águas, da seca e de inverno, entre as Divisões Regionais Agríco

las (DIRAs). Especificamente, pretende-se: a) comparar as produtividades médias do Estado de cada safra (águas, seca e inverno) obtidas nos anos 80 com as dos anos 70; b) analisar as diferenças de produtividade entre as três safras nos anos 80, para o Estado como um todo; c) identificar as DIRAs com maiores produtividades, para cada uma das três safras, no período 1985-89.

## 3 - MATERIAL E MÉTODO

Dados de produção e área cultivada nas DIRAs e no Estado de São Paulo são elaborados pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) e pela Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), a partir de questionários preenchidos pelos técnicos da CATI em nível de município e de outros provenientes de uma amostra de imóveis rurais.

Em nível de Estado para as safras das águas e da seca, o período 1980 a 1989 foi comparado com o período 1970 a 1979. Para a safra de inverno, os dados disponíveis limitaram o período inicial a três anos (1977 a 1979).

Nas comparações entre as três safras, para o Estado como um todo, tomou-se o período 1979/80 a 1988/89. Em nível regional, o período analisado compreende as safras 1984/85 a 1988/89.

Para testar as diferenças de rendimentos entre as DIRAs do Estado, para cada safra, a utilização de algum teste paramétrico (F, t, Duncan, Tukey, etc.) exigiria o atendimento de uma série de condições(4), que não parecem ser satisfeitas no caso presen

(3) São Paulo. Secretaria da Agricultura. IEA. Desenvolvimento da agricultura paulista. São Paulo, 1972. 319p.

(4) Siegel, Sidney. Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento. São Paulo, McGraw-Hill, 1979. 350p.

te, uma vez que, por exemplo, os dados provenientes dos levantamentos por amostragem apresentam graus distintos de erro (e, portanto, variâncias) ao nível de DIRA em um determinado ano, e de Estado, em uma série de anos.

Optou-se, então, por utilizar testes não-paramétricos, e entre eles dois que não pressupõem independência entre observações(5): o teste de Friedman (para comparações entre DIRAs) e o teste de Wilcoxon (para comparações a nível de Estado em dois períodos distintos(6)).

O teste de Friedman ( $\chi^2$  de Friedman) pode ser considerado como um teste F aplicado às ordens (classificação dos rendimentos das DIRAs dentro de um ano agrícola), podendo-se, através dele, averiguar se k amostras (DIRAs, no caso) são provenientes da mesma população ou de populações análogas, ou se provêm de populações distintas.

A descrição do método de cálculo pode ser encontrada em Campos(7). A hipótese nula ( $H_0$ ) é a de que os rendimentos da cultura de feijão nas diversas DIRAs são iguais entre si. A hipótese alternativa ( $H_a$ ) é a de que os rendimentos de pelo menos duas DIRAs diferem entre si.

Para complementar os resultados ou as conclusões obtidas pelo teste de Friedman, quando se rejeita  $H_0$ , utilizam-se as Comparações Múltiplas procurando, com isso, localizar as possíveis diferenças entre pares de

tratamentos. Os recursos dessas comparações são limitados, pois elas permitem apenas confrontar os tratamentos dois a dois, não sendo possível, portanto, a comparação entre grupos de tratamento.

Também para o teste da diferença de produtividade entre as três safras para o Estado como um todo, utilizou-se o método de Friedman, complementado pelas Comparações Múltiplas.

Embora, segundo Siegel(8), inexistia indicação do poder exato do teste de Friedman, resultados de 50 análises, reportados por Friedman, não permitiram concluir se o valor obtido era mais ou menos rigoroso que o teste paramétrico F, em função da semelhança dos resultados obtidos.

O teste de Wilcoxon, também descrito por Campos(9), foi utilizado para verificar se os rendimentos a nível de Estado, nos dois períodos, foram provenientes da mesma população. A hipótese nula é a de que os rendimentos nos anos 70 e os dos anos 80 provêm da mesma população. A hipótese alternativa é a de que os rendimentos dos anos 70 são menores que os dos anos 80. Mood, 1954, citado por Siegel(10), afirma que, comparativamente à prova t, a eficiência do teste de Wilcoxon é de, aproximadamente, 95%.

Tanto para o teste de Friedman como para o de Wilcoxon adotou-se um nível de significância próximo de 5% de probabilidade(11).

( 5) Siegel, Sidney, op. cit. nota 4.

( 6) Outra alternativa seria o uso de testes paramétricos e dados transformados, como utilizado por exemplo, por Junqueira, Antonio A.B.; Criscuolo, Paulo D.; Pino, Francisco A. O uso da energia na agricultura paulista. Agricultura em São Paulo, v.29, t.1/2, 1982, p.55-100.

( 7) Campos, Humberto. Estatística experimental não-paramétrica. Piracicaba, ESALQ/USP, 1976. 332p.

( 8) Siegel, Sidney, op. cit. nota 4.

( 9) Campos, Humberto, op. cit. nota 7.

(10) Siegel, Sidney, op. cit. nota 4.

(11) Maiores detalhes sobre esses testes (nível de significância, caso de empate entre as observações de um mesmo bloco, etc.), encontram-se em Campos, Humberto, op. cit. nota 7.

#### 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados obtidos será feita de acordo com a sequência dos objetivos propostos no trabalho.

##### 4.1 - Comparações das Produtividades Médias do Estado das Safras das Águas, da Seca e de Inverno entre as Décadas de Setenta e de Oitenta

Na análise dos rendimentos médios da cultura do feijão no Estado de São Paulo constatou-se, mediante o emprego do teste de Wilcoxon, nos anos 80, comparativamente aos anos 70, ganhos de produtividade, estatisticamente significantes, para as três safras (quadro 1).

Segundo Silva(12), os trabalhos de pesquisa com o feijão no Estado de São Paulo são muito recentes, iniciando praticamente no período de 1960-64, e voltados para a adubação, práticas culturais, pragas e doenças. Contudo, no quinquênio 1975-79, é que surge considerável número de pesquisas nas áreas de genética e melhoramento e de pesquisas biológicas. Ressalta que no Estado de São Paulo, entre 1960-64 e 1980-84, pelos dados do IEA, a cultura apresentou ganho de produtividade da ordem de 65%, apontando como uma das prováveis causas o fator concentração geográfica da cultura, no caso, a região de Sorocaba (safra das águas e da seca), onde as condições climáticas são relativamente mais favoráveis. Cita, também, a introdução no início da década de setenta da variedade de Carioca, selecionada pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), com

potencial 3 % superior ao das variedades então cultivadas. Além disso, incrementou-se o emprego de outros insumos modernos, como fertilizantes e defensivos agrícolas.

Por outro lado, a cultura de feijão irrigado, no inverno, que era praticada na década de setenta de forma incipiente, expandiu-se no início da década de oitenta, com significativos aumentos de produtividade.

Para a safra das águas, os rendimentos do período 1980-89 estiveram entre 366 e 894kg/ha, contra um intervalo entre 396 e 678kg/ha no decênio anterior; excluindo-se o mau resultado do ano agrícola 1985/86, causado por uma seca severa, o limite inferior do decênio 1980-89 passaria a ser 546kg/ha, nível somente superado, entre os rendimentos do decênio anterior, pelo obtido em 1978/79.

Na safra da seca, o decênio 1980-89 apresentou rendimento entre 474 e 858kg/ha, enquanto no período 1970/79 o intervalo esteve entre 426 e 684kg/ha. A safra de inverno tem uma maior dispersão devido à existência de áreas consideráveis sem irrigação e da distribuição irregular e escassez de chuvas no período em que é cultivada; os rendimentos do período 1980-89, por exemplo, estiveram entre 270 e 1.068kg/ha. Apesar dessa grande variação, os rendimentos observados no período 1977-79 (entre 600 e 678kg/ha) são significativamente menores do que os do decênio posterior.

##### 4.2 - Comparações entre as Safras das Águas, da Seca e de Inverno nos Anos 80 para o Estado de São Paulo

Tomando-se o período 1970/80

(12) Silva, Gabriel L.S.P. Pesquisa, tecnologia e rendimento dos principais produtos na agricultura paulista. São Paulo, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, IEA, 1986. 79p. (Relatório de Pesquisa, 12/86).

QUADRO 1. - Rendimento da Cultura do Feijão por Safra e Suas Respective Ordens(1) e Resultados do Teste da Soma das Ordens (Wilcoxon), Estado de São Paulo, 1970-89

(em kg/ha)

Ano	Águas	Seca	Inverno
1970	510 (9)	468 (2)	... ..
1971	420 (4)	642 (13)	... ..
1972	444 (5,5)	534 (6)	... ..
1973	444 (5,5)	540 (7)	... ..
1974	396 (2)	528 (5)	... ..
1975	402 (3)	564 (9)	... ..
1976	450 (7)	684 (15)	... ..
1977	534 (10)	624 (10,5)	678 (5)
1978	492 (8)	426 (1)	600 (2)
1979	678 (15)	636 (12)	642 (4)
1980	684 (16)	552 (8)	606 (3)
1981	618 (13)	666 (14)	270 (1)
1982	780 (18)	750 (17)	1.068 (13)
1983	594 (12)	510 (4)	846 (6)
1984	690 (17)	471 (3)	1.002 (10)
1985	624 (14)	786 (19)	1.062 (11)
1986	366 (1)	780 (18)	960 (9)
1987	546 (11)	624 (10,5)	882 (7)
1988	894 (20)	858 (20)	930 (8)
1989	835 (19)	713 (16)	1.067 (12)
Valor de W	69	80,5	11
Nível de significância	0,9	4,5	5,6

(1) Os valores entre parênteses indicam a ordenação crescente dos rendimentos no ano agrícola.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

a 1988/89, e submetendo-se os rendimentos ao teste de Friedman, observa-se que os mesmos são diferentes, estatisticamente, a 2,6% de probabilidade. A safra de inverno apresentou os rendimentos mais elevados, e a safra da seca, os menores, em termos de soma, das ordens (quadro 2). Pelas Comparações Múltiplas, obtiveram-se diferenças significativas entre os rendimentos da safra de inverno e da seca, enquanto que a safra das águas não diferiu, significativamente, das outras duas.

#### 4.3 - Comparações entre as Divisões Regionais Agrícolas no Período 1985-89

A cultura do feijão, safras das águas e da seca, no Estado de São Paulo, está localizada predominantemente na Região(DIRA) de Sorocaba, que responde por mais de dois terços de produção. Já a safra de inverno é cultivada predominantemente na DIRA de Presidente Prudente, embora as maiores produções sejam as de Ribeirão Preto, onde predominam lavouras irrigadas (figura 1).

Ao nível de 0,5% de probabilidade, pode-se rejeitar as hipóteses de não-ocorrência de diferenças significativas entre os rendimentos médios de feijão, safras das águas, da seca e de inverno, entre, pelo menos, duas DIRAs (quadros 3, 4 e 5).

Para a safra das águas, as Comparações Múltiplas mostraram ser a produtividade na DIRA de Campinas (a de maiores produtividades) significativamente diferente das DIRAs de Marília e Presidente Prudente. Araçatuba, a segunda pela soma das ordens, apareceu como significativamente diferente de Presidente Prudente (quadro 6). Com

relação à safra da seca, as DIRAs de Campinas, Ribeirão Preto e Sorocaba eram as de produtividades mais elevadas e significativamente diferentes de Presidente Prudente e Marília (quadro 7). Na safra de inverno, os resultados das Comparações Múltiplas apontaram Ribeirão Preto como diferente significativamente, de Marília, Registro e Presidente Prudente; Campinas e São José do Rio Preto também apareceram diferindo estatisticamente de Presidente Prudente (quadro 8).

Esses resultados confirmam, via de regra, os obtidos por Ferreira & Vicente (13) para o período 1973/74 a 1983/84, onde Marília e Presidente Prudente também apareciam como as regiões com menores níveis de produtividade, ao lado de Bauru, que no presente estudo não mais apareceu como de baixa produtividade na safra da seca. As regiões que eram destacadas como de alta produtividade naquele trabalho não são diretamente comparáveis com as atuais, uma vez que a reestruturação regional da Secretaria de Agricultura e Abastecimento alterou a composição de diversas DIRAs.

#### 5 - CONCLUSÕES

Constatou-se ganhos de produtividade da cultura de feijão no Estado de São Paulo, para as três safras (das águas, da seca e de inverno), no período 1980-89, em relação ao decênio anterior.

Na comparação entre produtividades das safras das águas, da seca e de inverno, nos anos 80, para o Estado como um todo, verificou-se que a de inverno, pelo seu próprio sistema de produção (irrigado) em cerca de 55% da área cultivada, superou a das águas e

(13) Ferreira, Célia R.R.P.T. & Vicente, José R. Rendimento de culturas no Estado de São Paulo: evolução recente e diferenças regionais. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1988. 34p. (Relatório de Pesquisa, 24/88).

QUADRO 2. - Rendimentos e Suas Respective Ordens(1) e Resultados do Teste de Friedman para a Cultura do Feijão, Estado de São Paulo, 1980-89

(em kg/ha)

Ano	Águas	Seca	Inverno
1980	684 (3)	552 (1)	606 (2)
1981	618 (2)	666 (3)	270 (1)
1982	780 (2)	750 (1)	1.068 (3)
1983	594 (2)	510 (1)	846 (3)
1984	690 (2)	474 (1)	1.002 (3)
1985	624 (1)	786 (2)	1.062 (3)
1986	366 (1)	780 (2)	960 (3)
1987	546 (1)	624 (2)	882 (3)
1988	894 (2)	858 (1)	930 (3)
1989	835 (2)	713 (1)	1.067 (3)
Soma das ordens	$R_1 = 18$	$R_2 = 15$	$R_3 = 27$
Valor $X^2_T = 7,8$ , significante ao nível de (2,6%)			

(1) Os valores entre parênteses indicam a ordenação crescente dos rendimentos no ano agrícola.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

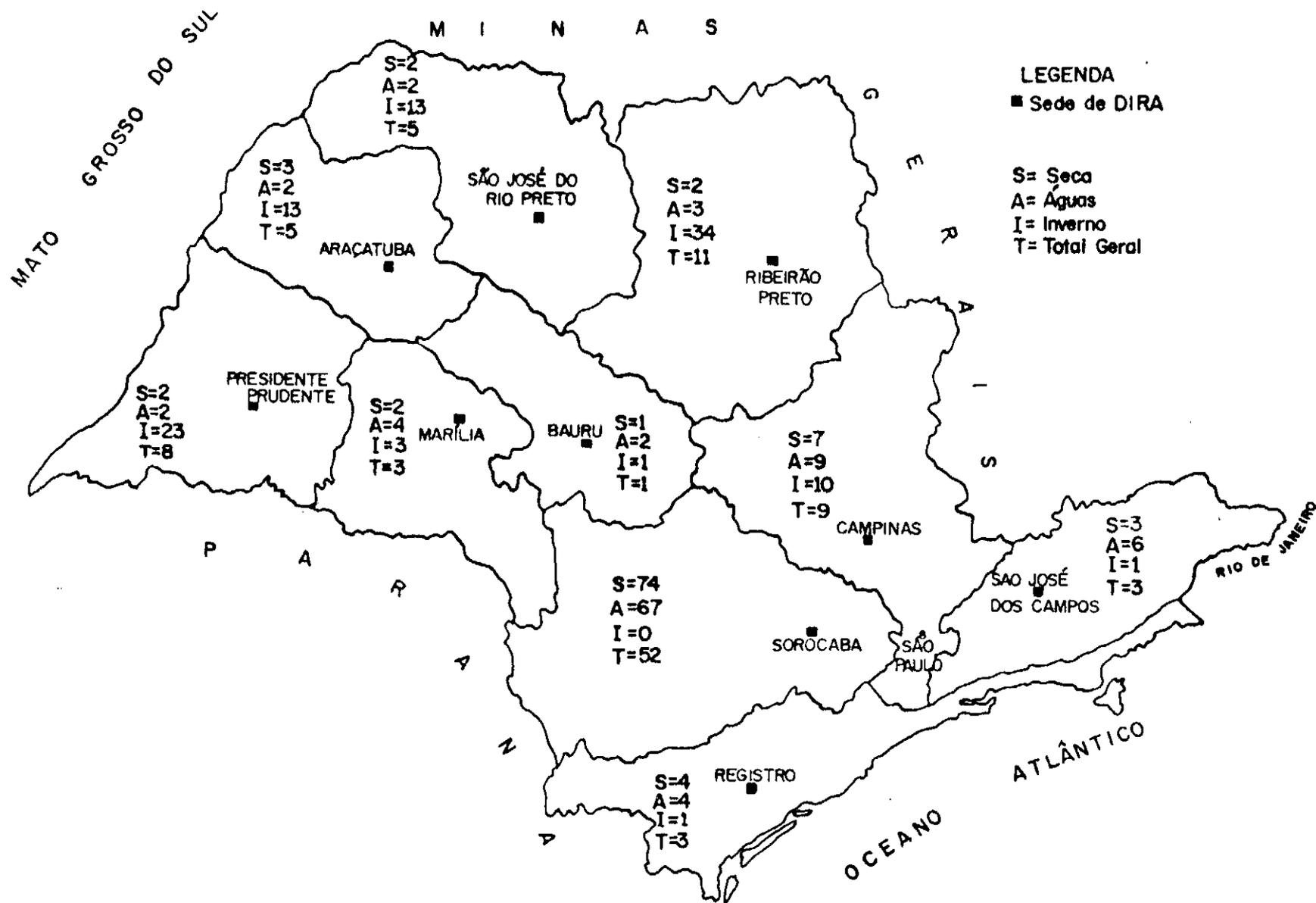


FIGURA 1. - Participação Percentual na Produção de Feijão por Safra e Total, por Divisão Regional Agrícola DIRA, Estado de São Paulo, Média de 1984/85 a 1988/89.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 3. - Rendimentos e Suas Respective Ordens(1) e Resultados do Teste de Friedman para a Cultura do Feijão das Águas, por Divisão Regional Agrícola, Estado de São Paulo, Anos Agrícolas 1984/85 a 1988/89

(em kg/ha)

Ano agrícola	Registro	São José dos Campos	Sorocaba	Campinas	Ribeirão Preto
1984/85	765,2 (8)	633,0 (5)	593,9 (4)	840,8 (9)	675,6 (6)
1985/86	352,4 (3)	559,0 (7)	300,7 (2)	739,8 (10)	670,4 (9)
1986/87	496,5 (3)	777,0 (8)	495,6 (2)	862,4 (10)	833,3 (9)
1987/88	833,3 (6)	836,4 (7)	948,3 (10)	876,4 (8)	825,0 (5)
1988/89	409,0 (1)	1.015,0 (10)	871,0 (6,5)	988,0 (9)	871,0 (6,5)
Soma das ordens	R <sub>2</sub> = 21	R <sub>3</sub> = 37	R <sub>4</sub> = 24,5	R <sub>5</sub> = 46	R <sub>6</sub> = 35,5

Ano agrícola	Bauru	São José do Rio Preto	Araçatuba	Presidente Prudente	Marília
1984/85	721,5 (7)	544,5 (3)	1.181,5 (10)	505,0 (2)	492,1 (1)
1985/86	481,9 (6)	409,8 (5)	571,4 (8)	187,9 (1)	377,3 (4)
1986/87	606,1 (6)	591,5 (4)	625,0 (7)	408,6 (1)	592,9 (5)
1987/88	705,9 (4)	642,8 (3)	882,3 (9)	466,7 (1)	625,0 (2)
1988/89	789,0 (4,5)	789,0 (4,5)	960,0 (8)	545,0 (2)	564,0 (3)
Soma das ordens	R <sub>7</sub> = 27,5	R <sub>8</sub> = 19,5	R <sub>9</sub> = 42	R <sub>10</sub> = 7	R <sub>11</sub> = 15

Valor do  $\chi^2_T = 30,58$ , significativo ao nível de 0,5%

(1) Os valores entre parênteses indicam a ordenação crescente dos rendimentos no ano agrícola.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 4. - Rendimentos e Suas Respective Ordens(1) e Resultados do Teste de Friedman para a Cultura do Feijão da Seca, por Divisão Regional Agrícola, Estado de São Paulo, Anos Agrícolas 1984/85 a 1988/89

(em kg/ha)

Ano agrícola	Registro	São José dos Campos	Sorocaba	Campinas	Ribeirão Preto
1984/85	690,5 (5)	775,3 (6)	809,6 (8)	865,6 (9)	778,6 (7)
1985/86	498,5 (3)	765,3 (7)	840,4 (10)	836,1 (9)	808,1 (8)
1986/87	566,0 (4)	756,3 (9)	611,7 (5)	876,7 (10)	731,7 (7)
1987/88	756,6 (3)	842,1 (7)	891,3 (8)	957,4 (9)	1.181,1 (10)
1988/89	627,0 (5)	709,0 (7)	756,0 (9)	848,0 (10)	750,0 (8)
Soma das ordens	R <sub>2</sub> = 20	R <sub>3</sub> = 36	R <sub>4</sub> = 40	R <sub>5</sub> = 47	R <sub>6</sub> = 40

Ano agrícola	Bauru	São José do Rio Preto	Araçatuba	Presidente Prudente	Marília
1984/85	646,1 (4)	623,6 (3)	1.124,1 (10)	497,6 (2)	378,1 (1)
1985/86	500,0 (4)	539,7 (5)	756,5 (6)	305,4 (1)	388,8 (2)
1986/87	750,0 (8)	461,5 (1)	658,5 (6)	515,6 (3)	491,8 (2)
1987/88	757,6 (4)	840,2 (6)	788,0 (5)	582,5 (2)	387,1 (1)
1988/89	643,0 (6)	615,0 (4)	490,0 (3)	467,0 (2)	438,0 (1)
Soma das ordens	R <sub>7</sub> = 26	R <sub>8</sub> = 19	R <sub>9</sub> = 30	R <sub>10</sub> = 10	R <sub>11</sub> = 7

Valor do  $\chi^2_r = 35,53$ , significativo ao nível de 0,5%

(1) Os valores entre parênteses indicam a ordenação crescente dos rendimentos no ano agrícola.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 5. - Rendimentos e suas Respetivas Ordens(1) e Resultados do Teste de Friedman para a Cultura do Feijão de Inverno, por Divisão Regional Agrícola(2), Estado de São Paulo, Anos Agrícolas 1984/85 a 1988/89

(em kg/ha)

Ano agrícola	Registro	São José dos Campos	Campinas	Ribeirão Preto	Bauru	São José do Rio Preto	Araçatuba	Presidente Prudente	Marília
1984/85	857,1 (3,5)	857,1 (3,5)	1.396,5 (7)	1.792,4 (9)	1.000,0 (6)	1.462,8 (8)	911,2 (5)	521,0 (1)	615,4 (2)
1985/86	867,5 (3)	977,4 (4)	1.428,6 (8)	1.777,3 (9)	1.043,5 (6)	1.426,7 (7)	1.022,4 (5)	525,1 (1)	804,5 (2)
1986/87	566,5 (2)	923,1 (4)	1.632,1 (9)	1.576,8 (8)	1.000,0 (6)	1.150,5 (7)	691,9 (5)	523,4 (1)	635,3 (3)
1987/88	909,1 (4)	1.121,5 (5)	1.535,8 (8)	1.857,9 (9)	1.290,3 (6)	1.325,6 (7)	770,5 (3)	486,8 (1)	681,8 (2)
1988/89	444,0 (1)	884,0 (3)	1.550,0 (8)	1.898,0 (9)	1.364,0 (6)	1.407,0 (7)	924,0 (4)	610,0 (2)	1.091,0 (5)
Soma das ordens	R <sub>2</sub> = 13,5	R <sub>3</sub> = 19,5	R <sub>4</sub> = 40	R <sub>5</sub> = 44	R <sub>6</sub> = 30	R <sub>7</sub> = 36	R <sub>8</sub> = 22	R <sub>9</sub> = 6	R <sub>10</sub> = 14

Valor  $\chi^2_r = 37,01$ , significativo ao nível de 0,5%

(1) Os valores entre parênteses indicam a ordenação crescente dos rendimentos no ano agrícola.

(2) A DIRA de Sorocaba não foi assinalada, por apresentar cultivos pouco significativos no período considerado.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 6. - Comparações Múltiplas do Teste de Friedman para a Cultura do Feijão das Águas entre Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs), Estado de São Paulo, 1984/85 a 1988/89

DIRA	Soma das ordens(1)
Campinas	46 a
Araçatuba	42 a b
São José dos Campos	37 a b c
Ribeirão Preto	35,5 a b c
Bauru	27,5 a b c
Sorocaba	24,5 a b c
Registro	21 a b c
São José do Rio Preto	19,5 a b c
Marília	15 b c
Presidente Prudente	7 c

(1) As somas das ordens assinaladas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 7. - Comparações Múltiplas do Teste de Friedman para a Cultura do Feijão da Seca entre Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs), Estado de São Paulo, 1984/85 a 1988/89

DIRA	Soma das ordens(1)
Campinas	47 a
Ribeirão Preto	40 a
Sorocaba	40 a
São José dos Campos	36 a b
Araçatuba	30 a b
Bauru	26 a b
Registro	20 a b
São José do Rio Preto	19 a b
Presidente Prudente	10 b
Marília	7 b

(1) As somas das ordens assinaladas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

QUADRO 8. - Comparações Múltiplas do Teste de Friedman para a Cultura do Feijão de Inverno entre Divisões Regionais Agrícolas (DIRAs), Estado de São Paulo, 1984/85 a 1988/89

DIRA	Soma das ordens(1)	
Ribeirão Preto	44	a
Campinas	40	a b
São José do Rio Preto	36	a b
Bauru	30	a b c
Araçatuba	22	a b c
São José dos Campos	19,5	a b c
Marília	14	b c
Registro	13,5	b c
Presidente Prudente	6	c

(1) As somas das ordens assinaladas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade.

Fonte: Elaborado a partir de dados básicos do Instituto de Economia Agrícola (IEA) e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI).

da seca. Esta última foi a que apresentou a menor produtividade.

Para as três safras analisadas, verificaram-se diferenças significativas de produtividade entre pelo menos duas DIRAs, ao nível de 0,5% de probabilidade. Nas águas, as maiores produtividades constatadas no período de 1985-89 foram as da DIRA de Campinas e as menores, as de Presidente Prudente. Na seca, as maiores produtividades foram obtidas em Campinas, e as menores, em Marília e Presidente Prudente. Na safra de inverno, a DIRA de Ribeirão Preto apresentou a maior produtividade, e a DIRA de Presidente Prudente, a menor.

Embora não tenha sido objetivo da presente pesquisa a identificação das causas da variação da produtividade da cultura do feijão no Estado de São Paulo, pode-se apontar como um dos fatores de aumento a melhoria da qualidade da semente utilizada, o emprego de insumos modernos e melhores práticas culturais. As diferenças regionais de produtividade podem ser creditadas às variadas aptidões edafoclimáticas e também às diversidades da tecnologia empregada, como os fatores mais relevantes.