

ESTATÍSTICAS SOBRE IRRIGAÇÃO NAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL SEGUNDO O CENSO AGROPECUÁRIO 2005-2006

KLEITON ROCHA SARAIVA¹ e FRANCISCO DE SOUZA²

¹ Engenheiro Agrônomo. Mestre em Engenharia Agrícola. Universidade Federal do Ceará. Campus do Pici, Bl. 804 S/N. Planalto do Pici. CEP: 60455-760. Tel. (85) 96064111. Fortaleza-CE. kleitonagro@bol.com.br

² Engenheiro Agrônomo. Ph.D. em Engenharia Agrícola. Universidade Federal do Ceará. Campus do Pici, Bl. 804 S/N. Planalto do Pici. CEP: 60455-760. Fortaleza-CE. fsouza@ufc.br

1 RESUMO

A pesquisa objetivou contribuir para o debate sobre a melhoria das estatísticas sobre a irrigação no Brasil, mais incisivamente quanto às regiões Sul e Sudeste. Foram utilizados dados do Censo Agropecuário 2005-2006, apresentando os resultados de acordo com a indicação de uso da irrigação e área irrigada por Estado dessas regiões, comparando, ainda, com trabalhos de análise dos dados e informações do Censo Agropecuário 1995-1996. A área irrigada no Brasil, de acordo com o Censo Agropecuário 2005-2006 é de 4,45 milhões de hectares. A região Sudeste apresenta a maior área irrigada, equivalente a 35,6% da área total irrigada. Em segundo lugar está a região Sul com, aproximadamente, 27%; pois o restante da área irrigada, encontra-se nas demais regiões. O método de irrigação por superfície predomina apenas na região Sul (82,2%), enquanto na região Sudeste, a aspersão é o método mais utilizado. Constatou-se que o método por superfície está sendo substituído pelos outros métodos de irrigação, principalmente, pelo método da aspersão; já a irrigação localizada representa a menor área. O Censo 2005-2006 realizou levantamentos precisos, mas no que se refere à irrigação no Brasil ainda é possível se encontrar divergências numéricas entre o Censo Agropecuário, e as informações publicadas na literatura.

PALAVRAS-CHAVE: água, IBGE, métodos de irrigação, Brasil.

SARAIVA, K. R.; SOUZA, F. de

STATISTICS ON IRRIGATION IN THE SOUTH AND SOUTHEAST REGIONS OF BRAZIL, ACCORDING TO THE 2005-2006 AGRICULTURAL CENSUS

2 ABSTRACT

This research aims to contribute to the debate on improving statistics on irrigation in Brazil, especially statistics in the South and Southeast regions. Data from the 2005-2006 Agriculture Census were used presenting the results by the indication for use of irrigation and by irrigated area by state on these regions, comparing them also with works on data analysis and with information from the 1995-1996 Agriculture Census. The irrigated area in Brazil, according to the 2005-2006 Agriculture Census is 4.45 million hectares. The Southeast region has the largest irrigated area, equivalent to 35.6% of the total irrigated area. The South region is second in irrigated area, with approximately 27%. The surface irrigation system predominates only in the South Region (82.2%), while in the Southeast Region, the spray irrigation system is the most widely used. It was found that surface irrigation is being replaced by other

systems, mainly by spray irrigation, while localized irrigation is used in the smallest area. The 2005-2006 Census conducted surveys accurate, but with regard to irrigation in Brazil is still possible to find numerical differences between the Census of Agriculture, and the information published in the literature.

KEYWORDS: water, IBGE, irrigation systems, Brazil.

3 INTRODUÇÃO

Numa pesquisa da ANA (Agência Nacional de Água), o Brasil irriga 3 milhões de hectares, ou seja, 5% da área cultivada, que é de 60 milhões de hectares. (Domingues, 2004). O mesmo também afirma que o potencial de irrigação do Brasil é cerca de 29 milhões de hectares. Isto excluindo as áreas de alto valor ecológico na região Norte (Bacias do Amazonas e Tocantins). Já Mello (2009) acredita que o potencial de irrigação do país é de 35 milhões de hectares. O mesmo ainda acrescenta que a Índia é o país com a maior área irrigada do mundo (55 milhões de hectares).

A evolução da área irrigada no Brasil tem sido lenta, enquanto as estatísticas são conflitantes. De acordo com Mello (2009) a área irrigada no país aumentou de 0,4 milhões de hectares em 1960, para 0,7 milhões em 1970, 1,5 milhões em 1980, 2,3 milhões em 1990, e 3 milhões de hectares no ano 2000.

Em levantamentos realizados junto aos Estados, Christofidis (1999) concluiu que a área irrigada no Brasil era, em 1996, de 2.661.000 ha, em 1997 de 2.765.000 ha, enquanto os dados estimados para 1998 indicavam 2.870.000 ha. A maior área irrigada encontrava-se na região Sul (1.195.440 ha), seguida do Sudeste (890.974 ha). Também, o autor mostrou que o método de irrigação por superfície continuava a ser o mais utilizado no país, com cerca de 1,7 milhões de hectares (59% da área irrigada), predominante no Sul, enquanto a irrigação por aspersão prevalecia nas demais regiões (35% da área irrigada), e a irrigação localizada representava a menor área, com 182 mil hectares, em fase de crescimento, especialmente na região Sudeste.

Segundo Loiola & Souza (2001) há uma diversidade de fontes de dados e informações, que vêm causando uma série de confusões ao longo do tempo, dando origem a várias interpretações, o que tem causado pouca credibilidade às estatísticas divulgadas sobre irrigação no país.

Souza (1994) afirma que a pobreza dos dados censitários não permite melhor caracterização da agricultura irrigada nas regiões do Brasil. O mesmo diz que tem havido questionamento até mesmo acerca da dimensão da área irrigada. Ele apresenta um exemplo: “um levantamento realizado pelo Banco do Nordeste do Brasil - BNB, em 1987, junto aos órgãos de financiamento, identificou a existência de apenas 98.176 ha irrigados, o que representava um pouco mais de $\frac{1}{4}$ da área estimada pelo Censo Agropecuário”, 336,8 mil ha, cerca de 18% da área irrigada no Brasil (1.853,7 mil hectares), em 1985. Para tentar explicar o conflito entre as duas fontes de informação, o mesmo autor concluiu pela forma de abrangência, pois, segundo afirmou, no Censo o conceito de irrigação é bastante amplo e abrangente, variando desde o que o Censo denomina de “molhação”, até o uso de técnicas mais sofisticadas. Enquanto o BNB se restringe à irrigação propriamente dita.

Reconhecendo o problema estabelecido, com relação às informações sobre irrigação no país e com o propósito de contribuir para o debate sobre a melhoria das estatísticas sobre o assunto, reconhecendo ainda, a importância dos dados censitários é que os autores decidiram

publicar esta pesquisa sobre as informações estatísticas do Censo Agropecuário 2005-2006 (IBGE, 2006). Cujos resultados são apresentados de acordo com a indicação de uso da irrigação e área irrigada por Estado das regiões Sul e Sudeste, considerando-se os estabelecimentos informantes do uso dos diferentes métodos de irrigação, comparando-os com trabalhos de análise dos dados e informações do Censo Agropecuário 1995-1996. Isso objetivando analisar a evolução dessas regiões na agricultura irrigada Brasileira.

4 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada, utilizando-se dados dos Censos Agropecuários de 1995-1996 e de 2005-2006. Desse material foi analisado o setor que se refere aos estabelecimentos, com indicação de uso de irrigação e de área irrigada, nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

A análise dos dados e informações do Censo 2005-2006 seguiu o processo: primeiramente comparou-se a área irrigada e a porcentagem dos métodos de irrigação das supracitadas regiões do Brasil, e, dentro de cada região, confrontou-se os Estados.

Dentro da análise dos Estados, por Região, as variáveis analisadas foram as seguintes: área irrigada por região, em relação ao país; número de estabelecimentos informantes da região; Estado da região com maior número de informantes; Estado da região com maior área irrigada; quantificação da utilização do método de irrigação na região; e, caracterização, a parte, do Estado da região com maior representatividade, em termos sócio-econômicos.

Também foi realizada uma análise comparativa dos dados e informações constantes no Censo Agropecuário 2005-2006, com trabalhos presentes na literatura que foram realizados com base no Censo 1995-1996.

A planilha MS-Excel foi utilizada para construção das figuras, que mostram as porcentagens de área irrigada nas grandes regiões do Brasil, e as porcentagens de uso dos métodos de irrigação nas regiões e nos Estados brasileiros. É importante que, tanto para as regiões quanto para os Estados, os métodos de irrigação por inundação e sulcos foram somados para representar o método de irrigação por superfície.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Área irrigada por região

Analisando a Tabela 1, de acordo com o Censo Agropecuário 2005-2006, o Brasil apresentava 4,45 milhões de hectares cultivados com irrigação, Loiola & Souza (2001) quando da análise da área irrigada brasileira, utilizando como base, os dados do Censo Agropecuário 1995-1996, afirmaram que o Brasil estava irrigando 3,1 milhões de hectares. Para Lanna (2006) do ano de 1996 até o ano de 2005 a área irrigada no Brasil teve um incremento de apenas 135.000 hectares.

Tabela 1. Distribuição percentual da irrigação nas regiões brasileiras, segundo o Censo Agropecuário 2005-2006

Região	Área irrigada (ha) Censo 95/96	(%)	Área irrigada (ha) Censo 2005/2006	(%)
Sudeste	929.189	29,8	1.586.744	35,6
Sul	1.096.592	35,1	1.224.578	27,5
Nordeste	751.887	24,1	985.348	22,1
Centro-Oeste	260.953	8,4	549.466	12,4
Norte	83.023	2,7	107.789	2,4
Total	3.121.644	100,0	4.453.925	100,0

Ainda analisando a Tabela 1, na comparação entre os Censos Agropecuários (1995-1996 e 2005-2006), em termos de percentual de área irrigada de cada região do Brasil, pode-se observar que as regiões Sul, Nordeste e Norte reduziram suas áreas irrigadas, em comparação aos percentuais totais de aumento das regiões Sudeste e Centro-Oeste. No entanto, todas as regiões do país aumentaram suas áreas irrigadas (de 1996 a 2006), pois o aumento total da área irrigada no país, entre o período de análise entre os Censos (10 anos) foi de 1.332.281 ha, o que representa um acréscimo médio anual de 133.228 ha.

Em se tratando de área irrigada total, a região Sudeste é a mais expressiva com 1,58 milhões de hectares irrigados, o que equivale a 35,6% da área total irrigada no Brasil. Segundo o Censo Agropecuário 1995-1996 a região Sul fora a mais expressiva (1,1 milhões de hectares), equivalente a 35% da área irrigada total do país.

Em segundo lugar, encontra-se a região Sul (1,22 milhões de hectares) com, aproximadamente, 27,5%, enquanto com 22,1% de toda a área irrigada no Brasil, o Nordeste se coloca na terceira posição, seguido das regiões Centro-Oeste e Norte, que têm pouca expressão e juntas somam 14,8% do total. Loiola & Souza (2001) também verificaram que as regiões Norte e Centro-Oeste apresentaram as menos expressivas áreas irrigadas do Brasil, onde as duas juntas não somavam 11% do total irrigado do país.

É um fato que o Brasil, que tem algumas regiões que enfrentam problemas com escassez hídrica, principalmente a região Nordeste, ainda irriga pouco suas áreas agricultáveis. Os problemas de escassez hídrica no Brasil decorrem, fundamentalmente, da combinação do crescimento exagerado das demandas localizadas e da degradação da qualidade das águas (Lima, 2001).

Na Tabela 2 apresenta-se a distribuição percentual da irrigação pelos diferentes métodos nas regiões brasileiras, segundo o Censo Agropecuário 2005-2006. Com relação aos métodos de irrigação, os dados censitários mostram que em 2005-2006 o método por superfície predomina na região Sul (82,18%), enquanto que a aspersão é predominante nas regiões Sudeste (71,35%), Nordeste (61,81%), Centro-Oeste (84,25%) e Norte (36,23%). Quando comparado ao Censo Agropecuário 1995-1996, nas regiões Sul e Nordeste, predominava o método de irrigação por superfície. Após a análise censitária 2005-2006, observou-se que a região Nordeste passou a utilizar mais o método por aspersão, mas a região Sul elevou a sua área irrigada pelo método superficial de irrigação.

Tabela 2. Distribuição percentual da irrigação pelos diferentes métodos nas regiões brasileiras, segundo o Censo Agropecuário 2005-2006

Região	Métodos							
	Superfície		Aspersão		Localizada		Outros	
	Censo (95/96)	Censo (05/06)	Censo (95/96)	Censo (05/06)	Censo (95/96)	Censo (05/06)	Censo (95/96)	Censo (05/06)
Sudeste	33,07	3,54	61,63	71,35	-	12,15	5,30	12,96
Sul	57,23	82,18	37,10	13,87	-	1,44	5,66	2,51
Nordeste	56,83	18,20	35,82	61,81	-	10,45	7,35	9,54
Centro-Norte	36,87	11,18	57,67	84,25	-	1,71	5,46	2,86
Norte	41,41	35,46	45,55	36,23	-	4,65	13,03	23,66

Analisando a Tabela 2, em relação ao método de irrigação localizado, as regiões Sudeste (12,15%) e Nordeste (10,45%) mostraram maior utilização. Contudo, ainda pouco representativas quando comparados aos métodos predominantes de cada região. Já o restante das regiões irriga pequenas áreas pelo método localizado. Os casos mais diminutos são das regiões Sul (1,44%) e Centro-Oeste (1,71%). Quanto aos outros métodos de irrigação, as regiões Sudeste (12,96%) e Norte (23,66%) se destacam. Christofidis (2007) afirmou que as regiões Sudeste e Nordeste são as que mais utilizam a irrigação localizada, representando 86,7% da irrigação localizada no Brasil. No entanto, segundo o mesmo autor a região Norte é a que menos utiliza tal método de irrigação (1,3%).

5.2 Indicação de uso da irrigação e área irrigada por Estado – Região Sul

Na Tabela 3 são apresentados os indicadores de uso de irrigação e área irrigada por Estado da região Sul do Brasil. É a segunda maior área irrigada do país (1.224.578 ha), o que representa 27,5% de toda a área irrigada no Brasil; o Rio Grande do Sul apresenta a maior área irrigada (984.085 ha) da região, e a menor é a do Estado do Paraná (104.244 ha), correspondendo a 80,4% e 8,5%, respectivamente. Christofidis (2008) demonstra que a área irrigada da região Sul, no até o ano de 2005 era de 1.301.660 ha.

Tabela 3. Indicação de uso de irrigação e área irrigada, por Estado, da Região Sul do Brasil

Estado	Estabelecimentos Informantes						Área Irrigada	
	Total	Método de Irrigação					Infor- mantes	Área (ha)
		Inundação (ha)	Sulcos (ha)	Aspersão (ha)	Locali- zada (ha)	Outros (ha)		
Paraná	13.012	12.100	2.453	71.577	6.322	11.793	12.655	104.244
Santa Catarina	14.344	98.532	10.948	20.180	2.430	4.158	13.954	136.249
Rio Grande do Sul	25.493	813.193	69.147	78.019	8.902	14.824	24.234	984.085
Total	52.849	923.825	82.548		17.654	30.775	50.843	

No Sul foram 52.849 estabelecimentos informantes do uso dos métodos de irrigação. O Estado do Rio Grande do Sul contou com o maior número de informantes (25.493) e o Paraná, com 13.012 estabelecimentos informantes, mostrou o menor número.

Analisando, isoladamente, cada método de irrigação utilizado nessa região, constata-se que o método mais usado é o de superfície (1.006.373 ha), seguido pelo método de aspersão (169.776 ha) e por outros métodos de irrigação (30.775 ha), representando 82,18%, 13,86% e 2,51%, respectivamente. Cerca de 1,44% dos estabelecimentos irrigam pelo método localizado (Figura 1).

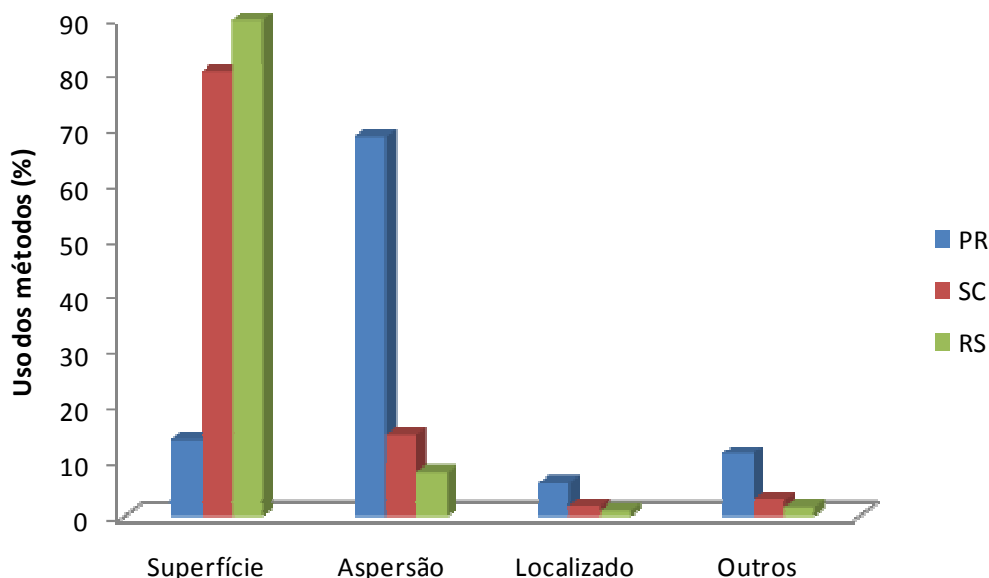


Figura 1. Uso dos métodos de irrigação nos Estados da Região Sul do Brasil.

No Rio Grande do Sul, com 48,24% dos estabelecimentos informantes do Sul, o método mais utilizado é aquele por superfície, seguido pelo método de aspersão e por outros métodos de irrigação, compreendendo 89,66%, 7,93% e 1,51%, respectivamente. Aproximadamente 0,90% dos estabelecimentos irrigam pelo método localizado. A área total irrigada do Rio Grande do Sul (984.085 ha) subestimou a estimativa de Christofidis (2006) que fora de 1.086.000 ha. Esse Estado tem a maior área irrigada do Brasil (984.085 ha).

A irrigação por superfície predomina no Sul (82,18%), quando comparado com os demais métodos, podendo-se afirmar o mesmo quando a análise é realizada por Estado, com a irrigação por superfície predominando nos Estados do RS e de SC. Somente o Estado do Paraná tem como principal método de irrigação a aspersão. Loiola & Souza (2001) analisando o Censo Agropecuário 1995-1996 verificaram o mesmo comportamento supracitado.

5.3 Indicação de uso da irrigação e da área irrigada por Estado – Região Sudeste

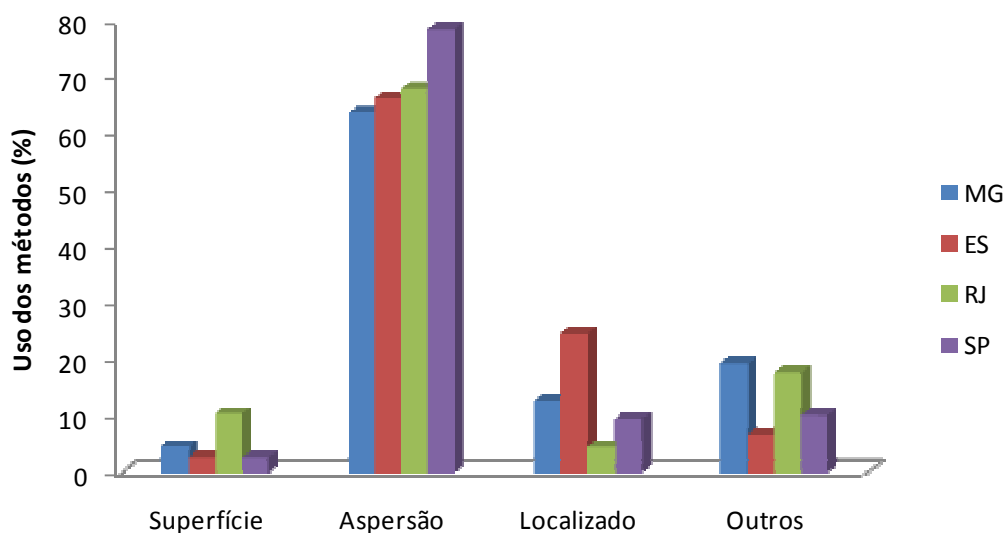
Na Tabela 4 são apresentados os indicadores de uso de irrigação e área irrigada por Estado da região Sudeste do Brasil. A área irrigada nessa região totaliza 1.586.744 ha, o que representa 35,6% de toda a área irrigada no país.

Tabela 4. Indicação de uso de irrigação e área irrigada, por Estado, da Região Sudeste do Brasil

Estado	Estabelecimentos Informantes						Área Irrigada	
	Total Estabelecimentos	Método de Irrigação					Informantes	Área (ha)
		Inundação	Sulcos (ha)	Aspersão (ha)	Localizada	Outros (ha)		
Minas Gerais	50.166	11.587	11.664	334.750	66.330	100.919	48.392	525.250
Espírito Santo	27.194	3.072	2.254	138.854	51.534	14.087	24.984	209.801
Rio de Janeiro	13.136	2.823	5.525	55.314	3.532	14.488	12.763	81.682
São Paulo	28.746	10.262	8.877	603.258	71.418	76.196	27.862	770.011
Total	119.242	27.744		1.132.176	192.814	205.690	114.001	1.586.744

São Paulo apresenta a maior área irrigada (770.011 ha) da região, e a menor é a do Estado do Rio de Janeiro (81.682 ha), correspondendo a 48,5% e 5,1%, respectivamente. Christófidis (2008) demonstra que a área irrigada da região Sudeste, até o ano de 2005 era de 988.080 ha.

Vale salientar que no Estado de São Paulo, ainda que as chuvas sejam, relativamente, suficientes (em torno de $1.376 \text{ mm.ano}^{-1}$), sua distribuição não é uniforme e a irrigação é largamente utilizada. Dessa forma, a atividade da irrigação no Estado ultrapassa os usos domésticos e industriais (Paes Junior & Simões, 2006).

**Figura 2.** Uso dos métodos de irrigação nos Estados da Região Sudeste do Brasil

No Sudeste foram 119.242 estabelecimentos informantes do uso dos métodos de irrigação. O Estado de Minas Gerais contou com o maior número de informantes (50.166) e o Rio de Janeiro, com 13.136 estabelecimentos informantes, mostrou o menor número.

Analisando-se, isoladamente, cada método de irrigação utilizado nessa região, constata-se que o método mais usado é o de aspersão, seguido por outros métodos de irrigação e o método localizado, representando 71,35%, 12,96% e 12,15%, respectivamente (Figura 2). Cerca de 3,53% dos estabelecimentos irrigam pelo método de superfície.

Em Minas Gerais, com 42,07% dos estabelecimentos informantes do Sudeste, o método mais utilizado é o da aspersão (1.132.176 ha), seguido por outros métodos de irrigação (205.690 ha), e localizado (192.814 ha), compreendendo 63,73%, 19,21% e 12,63%, respectivamente. Aproximadamente 4,43% dos estabelecimentos irrigam pelo método de superfície. A área total irrigada de Minas Gerais (525.250 ha) superestimando a estimativa de Christofidis (2006) que fora de 350.200 ha.

A irrigação por aspersão predomina no Sudeste (71,35%), quando comparado com os demais métodos, podendo-se afirmar o mesmo quando a análise é realizada por Estado, com a irrigação por aspersão predominando nos Estados do ES, MG, RJ e SP. Loiola & Souza (2001) analisando o Censo Agropecuário 1995-1996 verificaram que o método de irrigação mais utilizado nestes Estados fora o de aspersão. É importante dizer que com o advento da tecnologia no campo e o apoio do Governo aos irrigantes, a irrigação no Sudeste está se modernizando cada vez mais.

6 CONCLUSÕES

1. A análise demonstrou a importância do uso das estatísticas do Censo Agropecuário sobre a irrigação no Brasil; possibilitando o aprofundamento dos conhecimentos sobre a extensão da área irrigada, e o uso dos métodos de irrigação; evidenciando as regiões e os Estados onde a tecnologia da irrigação tem maior importância;

2. O trabalho demonstrou que a região Sudeste apresenta a maior área irrigada do Brasil. Essa região ultrapassou o Sul do país, que tinha a maior área irrigada, de acordo com o Censo Agropecuário 1995-1996;

3. O método de irrigação por superfície predomina apenas na região Sul, enquanto a aspersão é o método mais utilizado na região Sudeste, ou seja, constatou-se, através da análise comparativa entre os Censos 2005-2006 e o 1995-1996, que o método por superfície está sendo substituído pelos outros métodos de irrigação, principalmente, pelo método da aspersão;

4. O resultado da análise aqui desenvolvida mostrou que o Censo Agropecuário 2005-2006 melhorou no aspecto da irrigação, pois incluiu a irrigação localizada em seus levantamentos, o que não havia sido feito no Censo 95-96. No entanto, no que se refere à irrigação no Brasil, ainda é possível se encontrar divergências numéricas entre o Censo Agropecuário, e as informações publicadas na literatura.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFIDIS, D. Recursos hídricos e irrigação no Brasil. In: WORKSHOP DISPONIBILIDADE DE ÁGUA E IRRIGAÇÃO NO NORDESTE, 1999, Brasília. **Anais...** Brasília: ISPN, 1999. 34p.

- CHRISTOFIDIS, D. Água na produção de alimentos: o papel da academia e da indústria no alcance do desenvolvimento sustentável. **Revista ciências exatas**. Taubaté, v. 12, n. 1, p. 37-46, 2006.
- CHRISTOFIDIS, D. Agricultura irrigada sustentável no Semiárido e no Rio Grande do Norte. **Revista Item**. v.1, n.74, p.62-67, 2007.
- CHRISTOFIDIS, D. O futuro da irrigação e a gestão das águas. **Revista Item**. v.1, n.80, p.40-47, 2008.
- DOMINGUES, A. F. Visão da ANA sobre a irrigação e sua inserção na gestão de recursos hídricos. In: Seminário: O estado da arte da agricultura irrigada e as modernas tecnologias no uso racional da água na irrigação. **Anais...** Brasília, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 2005-2006**. Rio de Janeiro. 1-777p. 2006.
- LANNA, A.E.L. Recursos hídricos do Brasil: uma visão prospectiva com enfoque na região hidrográfica amazônica. **Revista T&C Amazônia**. Amazonas, ano IV, n.9, p.14-24. 2006.
- LIMA, J.E.F.W. **Recursos hídricos no Brasil e no mundo**. Documentos/Embrapa Cerrado, Planaltina, DF, v.4, n.33. p. 46. 2001.
- LOIOLA, M.L.; SOUZA, F. de. Estatísticas sobre irrigação no Brasil segundo o Censo Agropecuário 1995-1996. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB. v.5, n.1, p.160-176, 2001.
- MELLO, I. Informações nacionais sobre agricultura irrigada. In: Seminário Nacional da Agricultura Irrigada. **Anais...** São Paulo, SP. 2009.
- PAES JUNIOR, N.S.; SIMÕES, S.J.C. Evolução espacial de áreas irrigadas com base em sensoriamento remoto no Médio Vale do Paraíba do sul, Sudeste do Brasil. **Revista Ambiente & Água – Na Interdisciplinary journal of Applied Science**, Taubaté, v.1, n.1, p.72-83. 2006.
- SOUZA, H.R.; FIGUEIREDO, A.P.; MACHADO, R.R.T.; RAMOS, A.S. **Agricultura irrigada e desenvolvimento sustentável no Nordeste do Brasil**. Brasília: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação da Presidência da República, 1994. GTIV-IV.3. Projeto ARIDAS. Uma estratégia de desenvolvimento sustentável para o Nordeste.