

CENÁRIO DA AGRICULTURA IRRIGADA NO ESTADO DO PARÁ

RODRIGO OTÁVIO RODRIGUES DE MELO SOUZA¹; ALEXANDRE VILAR PANTOJA²; MARCOS ANTÔNIO CORRÊA MATOS AMARAL³ e JOÃO AUGUSTO PEREIRA NETO⁴

¹ Eng. Agrícola, Professor Adjunto, Instituto de Ciências Agrárias, UFRA, Av. Pres. Tancredo Neves nº 2501, Terra Firme, CEP: 66077-530, Belém-PA, rmelosouza@hotmail.com

² Estudante de Agronomia, ICA/UFRA, ale_ceara@hotmail.com

³ Eng. Agrônomo, Mestrando, ESALQ/USP, marcos.esalq@hotmail.com

⁴ Físico, Professor Adjunto, ICA/UFRA, joao.augusto@ufra.edu.br

1 RESUMO

Com o intuito de fornecer informações importantes para o planejamento do crescimento sustentável da agricultura irrigada e o uso eficiente dos recursos hídricos o presente trabalho teve como objetivo analisar as estatísticas sobre irrigação do Estado do Pará com base nos Censos Agropecuários do IBGE de 1996 e 2006. Com base nos dados do Censo Agropecuário de 2006 o estado do Pará possui uma área irrigada de 29.333 ha, o que representa um crescimento de 611% em relação ao ano de 1996. Em 41% das áreas irrigadas são utilizados sistemas de irrigação (outros métodos ou molhação) que não se enquadram dentro dos principais métodos. A Região de Integração do Rio Capim é a que possui a maior área irrigada e a Região do Guamá o maior número de estabelecimentos com irrigação. A concentração das áreas irrigadas em regiões que possuem problemas históricos de uso da terra, a utilização significativa de sistemas de irrigação que possuem baixa eficiência e a insatisfatória assistência técnica para a maioria dos produtores são fatores que indicam a necessidade de um maior monitoramento do crescimento da agricultura irrigada e da utilização dos recursos hídricos.

PALAVRAS-CHAVE: censo agropecuário , irrigação, Pará

**SOUZA, R.O.R.M.; PANTOJA, A.V.; AMARAL, M.A.C.M; PEREIRA NETO, J.A.
AGRICULTURAL IRRIGATION STATUS IN PARÁ STATE, BRAZIL**

2 ABSTRACT

With the intention of offering important information for planning the efficient use of water resources, the purpose of this study was to analyze the irrigation statistics in Pará State (Brazil), based on the agricultural census data of IBGE in 1996 and 2006. Pará State in 2006 had an irrigated area of 29,333 ha, an increase of 611% compared to 1996. In 41% of irrigated area, the farmers use irrigation systems that are classified as “other”, that cannot be classified among the main methods. The “Capim” River Region has the largest irrigated area and the “Guamá” Region has more farms with irrigation. The concentration of irrigated areas in regions that have historical problems of land use, the large amount of irrigation systems with low efficiency and the unsatisfactory technical assistance for most farmers suggest that the need for close monitoring the growth of irrigated agriculture and use of water resources.

KEYWORDS: agricultural census, irrigation, Pará State

3 INTRODUÇÃO

Na Região Norte do País nota-se cada vez mais a importância da aplicação da tecnologia na agricultura. Com a modernização das atividades agrícolas, cresce a busca por ferramentas que promovam o aumento de produtividade. A irrigação é uma dessas ferramentas.

Segundo Paulino et al. (2011) estima-se que a área irrigada no mundo ocupe cerca de 17% de toda a terra agricultável e responda pela produção de mais de 40% de todo o alimento consumido. Segundo ANA (2004) cada hectare irrigado no Brasil equivale a três hectares de sequeiro em produtividade física e a sete em produtividade econômica.

A região Norte do país possui uma área de aproximadamente 14,6 milhões de hectares com potencial para o desenvolvimento da irrigação sustentável (Christofidis, 2008).

Dentre os estados da Região Norte, o Pará possui uma posição de destaque no cenário do agronegócio. O que se reflete no crescimento da agricultura irrigada no estado. Porém este crescimento pode oferecer um risco ao equilíbrio do meio ambiente. O consumo de água elevado e o desmatamento das matas ciliares, visando à construção de estruturas para captação de água, são os principais fatores que provocam a degradação dos cursos d'água.

Segundo Lacerda et al. (2007) a irrigação só é rentável e sustentável, se realizada de forma adequada, através de técnicas que maximizem a eficiência do uso da terra e da água, promovendo assim, a redução de custos operacionais e impactos ambientais. Pinheiro et al. (2010) acrescentam que a agricultura irrigada é uma atividade importante porque pode gerar efeitos socioeconômicos substanciais, desde que esteja em harmonia com o meio ambiente.

A irrigação pode contribuir de forma decisiva para a expansão e modernização da agricultura paraense. Entretanto, é importante que exista uma conscientização para que o crescimento da agricultura irrigada ocorra de forma sustentável. O cenário atual da agricultura irrigada no Estado do Pará ainda é pouco conhecido e difundido.

Poucas são as fontes de dados sobre o panorama da irrigação no Pará. Além do Censos Agropecuários de 1996 e 2006 (IBGE, 1998; IBGE, 2009) os únicos dados disponíveis foram publicados por Christofidis (2001 e 2008).

O Censo Agropecuário é uma rica fonte de dados sobre irrigação que necessita ser avaliado para que possa gerar informações que irão influenciar no planejamento da agricultura irrigada. Paulino et al. (2011) e Loiola & Souza (2001) avaliaram a situação da agricultura irrigada do Brasil com base nos Censo de 2006 e 1996, respectivamente. Girão et al. (2001) estudaram o cenário da irrigação no Estado do Ceará. Nos três trabalhos pôde-se notar a importância do uso das estatísticas do censo agropecuário sobre irrigação, pois foi possível aprofundar o conhecimento sobre a extensão da área irrigada e o uso dos métodos de irrigação, além de saber quais as regiões onde a tecnologia da irrigação tem maior importância.

Para que o crescimento da irrigação no Pará seja ordenado e sustentável é importante que os atores do processo planejem os investimentos e a utilização dos recursos hídricos. Para isto é necessário que os dados estatísticos sobre a agricultura irrigada dos últimos Censos Agropecuários do IBGE (1996 e 2006) sejam utilizados como ferramenta de diagnóstico das necessidades de políticas de investimento e conscientização sobre a importância da utilização eficiente dos recursos hídricos.

Com o intuito de fornecer informações importantes para o planejamento do crescimento sustentável da agricultura irrigada e o uso eficiente dos recursos hídricos o presente trabalho teve como objetivo analisar as estatísticas sobre irrigação do Estado do Pará com base nos Censos Agropecuários do IBGE de 1996 e 2006.

4 MATERIAL E MÉTODOS

No presente trabalho foi realizado um levantamento das informações estatísticas do Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2009) sobre a irrigação no Estado do Pará. Os dados foram comparados com os dados do Censo Agropecuário de 1996 (IBGE, 1998).

A aquisição dos dados foi realizada através do Sistema IBGE de recuperação Automática (SIDRA). Para o estudo detalhado da distribuição da irrigação no Estado foi levado em consideração as Regiões de Integração. O Governo do Estado do Pará utilizou critérios de concentração populacional, acessibilidade, complementaridade e interdependência econômica para realizar a divisão das regiões. A descrição das Regiões de Integração do Estado do Pará estão na Tabela 1. Na Figura 1 pode-se observar o mapa do Estado com a divisão das regiões.

Tabela 1. Descrição das Regiões de integração do Estado do Pará

Região de Integração	Nº de municípios	População	Área (km ²)
Araguaia	15	472.933	174.051,9
Baixo Amazonas	12	678.542	315.856,7
Carajás	12	569.026	44.814,5
Guamá	18	613.790	12.130,9
Lago Tucuruí	7	359.332	39.937,9
Marajó	16	487.010	104.139,3
Metropolitana de Belém	5	2.042.417	1.819,3
Rio Caeté	15	469.484	16.580,5
Rio Capim	16	607.171	62.135,2
Tapajós	6	209.531	189.593,0
Tocantins	11	740.045	35.838,6
Xingu	10	331.770	250.791,9



Figura 1. Localização das Regiões de Integração do Estado do Pará.

Os dados analisados em relação ao Pará e as suas Regiões de Integração foram: área irrigada, nº de estabelecimentos, métodos de irrigação, assistência técnica, fonte de captação de água e grupos de áreas. Os critérios de classificação adotados pelo IBGE estão na Tabela 2.

Tabela 2. Critérios de classificação do IBGE

Dados	Classificação
Métodos de Irrigação	Inundação; Sulcos; aspersão (pivô central); aspersão (outros métodos); localizada; outros métodos de irrigação e/ou molhamento
Fonte de água	Do próprio estabelecimento; bombeada de fontes de fora do estabelecimento com equipamentos próprios; obtida de terceiros, obtida através de projetos particulares ou comunitários de irrigação
Grupos de área	Maior de 0 a menos de 1 ha; de 1 a menos de 2 ha; de 2 a menos de 5 ha; de 5 a menos de 10 ha; de 10 a menos de 20 ha; de 20 a menos de 50 ha; de 50 a menos de 100 ha; de 100 a menos de 200 ha; de 200 a menos de 500 ha; de 500 ha e mais
Orientação técnica	Ocasionalmente; regularmente; não recebeu

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados do Censo Agropecuário de 2006 a área irrigada do Estado do Pará é de 29.333 ha (Figura 2), distribuídos em 4.804 estabelecimentos agrícolas. No Censo Agropecuário de 1996 o Pará possuía 4.797 ha de irrigação, distribuídos em 1.113 estabelecimentos.

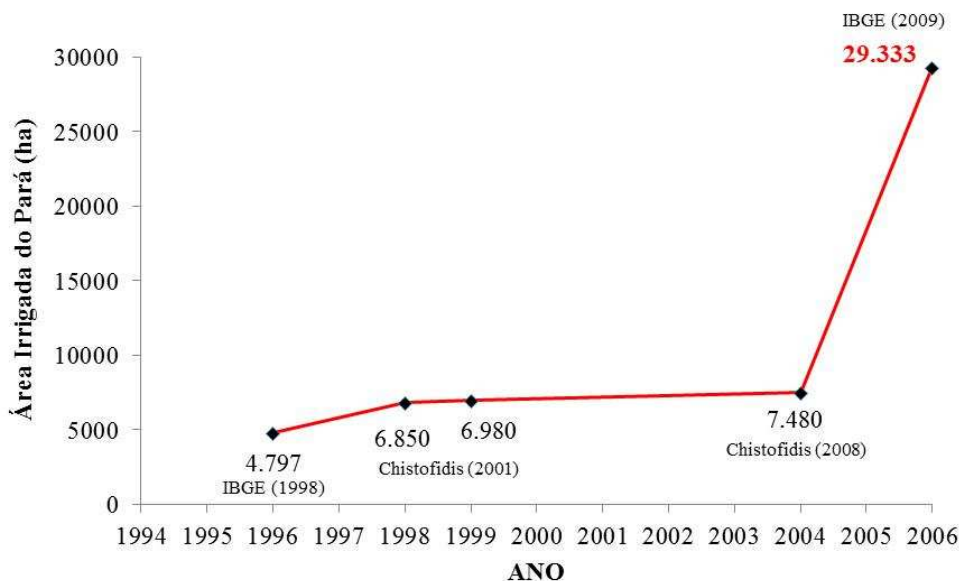


Figura 2. Evolução da área irrigada do Pará.

Os dados de 1998, 1999 e 2004 são de Christofidis (2001 e 2008). Nota-se que os dados tendem a subestimar o crescimento da irrigação no Pará.

O Estado possui uma pequena área irrigada considerando o seu potencial. No ranking das Unidades da Federação o Pará ocupa a 19ª posição. Tendo em vista as extensas áreas agricultáveis do Estado, o clima do tipo Aw em 23,7% do território e Am em 72%, observa-

se como a irrigação ainda é pouco utilizada e o grande potencial de crescimento do uso da técnica entre os agricultores paraenses.

Em parte a justificativa para o pouco uso da irrigação está na predominância de uma agricultura rudimentar e baixo nível tecnológico da Região Amazônica. Existem regiões com clima favorável ao uso da irrigação, regiões que necessitam da incorporação de tecnologias para maximizar a produtividade, minimizando o uso da terra e os impactos no meio ambiente. Entretanto, o crescimento do uso da irrigação esbarra na pouca capacidade de investimento e conhecimento técnicos dos agricultores.

Outro motivo que justifica o pouco uso da irrigação no Estado é a disponibilidade de energia elétrica. Segundo o Censo Agropecuário de 2006 apenas 27% dos estabelecimentos agrícolas utilizam energia elétrica fornecida por empresa distribuidora de energia. Em comparação com outras Unidades da Federação o Pará ocupa a 26ª posição, ficando na frente apenas do Estado do Amazonas (25,4%). No Distrito Federal 95,7% dos estabelecimentos agrícolas utilizam energia elétrica fornecida por empresa distribuidora.

Nos locais que possuem disponibilidade de energia elétrica um aspecto que deve ser levado em consideração é a qualidade do serviço. Homma et al. (2009) realizaram um estudo do custo operacional de açaizeiros irrigados no município de Tomé-Açu, os autores ressaltam a desconfiança dos produtores na qualidade dos serviços da empresa fornecedora de energia. Esta desconfiança inibe o investimento em transformadores e medidores digitais exclusivos que possibilitariam o uso das tarifas reduzidas.

Na Tabela 3 podem-se observar as áreas irrigadas por Regiões de Integração.

Tabela 3. Número de estabelecimentos com irrigação e área irrigada das Regiões de Integração do Estado do Pará

Regiões	Nº de estabelecimentos			Área irrigada (ha)
	Total	Com irrigação	%	
Rio Capim	20.174	240	1,2	7.729
Guamá	18.846	2.078	11,0	6.618
Tocantins	35.000	472	1,3	2.988
Baixo Amazonas	26.140	519	2,0	2.925
Lago Tucuruí	11.446	117	1,0	1.976
Xingu	20.883	180	0,9	1.883
Araguaia	24.462	225	0,9	1.697
Rio Caeté	16.523	288	1,7	977
Carajás	13.475	352	2,6	819
Marajó	25.625	82	0,3	780
Metropolitana de Belém	874	140	16,0	448
Tapajós	8.580	111	1,3	178

As Regiões do Rio Capim e do Guamá são as que possuem as maiores áreas irrigadas. A predominância das áreas irrigadas nestas regiões pode-se explicar pela condição climática e pelo processo histórico de ocupação, que resultou no desenvolvimento de uma agricultura mais intensiva. Vale ressaltar a importância desta informação, visto que as duas regiões também se destacam por possuírem bacias hidrográficas em avançado estágio de degradação.

O somatório das áreas da Tabela 3 difere dos 29.333 ha, pois o IBGE evita individualizar as informações não divulgando a área irrigada em situações onde o número de estabelecimentos for apenas um.

A Região do Guamá é a que possui mais propriedades agrícolas com irrigação e concentra 43,2% dos estabelecimentos. Esta região faz parte da mesorregião do Nordeste Paraense, que é considerada uma das mais antigas áreas de exploração agrícola da Amazônia, com o processo de colonização tendo iniciado por volta de 1875 (Nicoli, 2006).

Esta região desempenhou o papel de fronteira agrícola, incorporando em seu espaço, diversificados sistemas produtivos que foram da agricultura familiar à produção mecanizada, num processo desordenado de ocupação e intensificação produtiva (Costa Filha, 2005).

Na Tabela 4 estão os seis municípios que possuem mais estabelecimentos com irrigação. O município de Santa Isabel do Pará é o que possui o maior número de estabelecimentos (405), o que pode ser justificado pela tradição dos produtores na produção de hortaliças.

Tabela 4. Municípios que possuem mais estabelecimentos com irrigação do Pará.

Município	Região de Integração	Nº de Estabelecimentos
Santa Isabel do Pará	Guamá	405
Curuçá	Guamá	315
Santarém	Baixo Amazonas	283
Castanhal	Guamá	255
Santo Antônio do Tauá	Guamá	246
Vigia	Guamá	181

Os seis municípios da Tabela 4 possuem 35% dos estabelecimentos irrigados do Estado. A localização dos municípios pode ser vista na Figura 3.

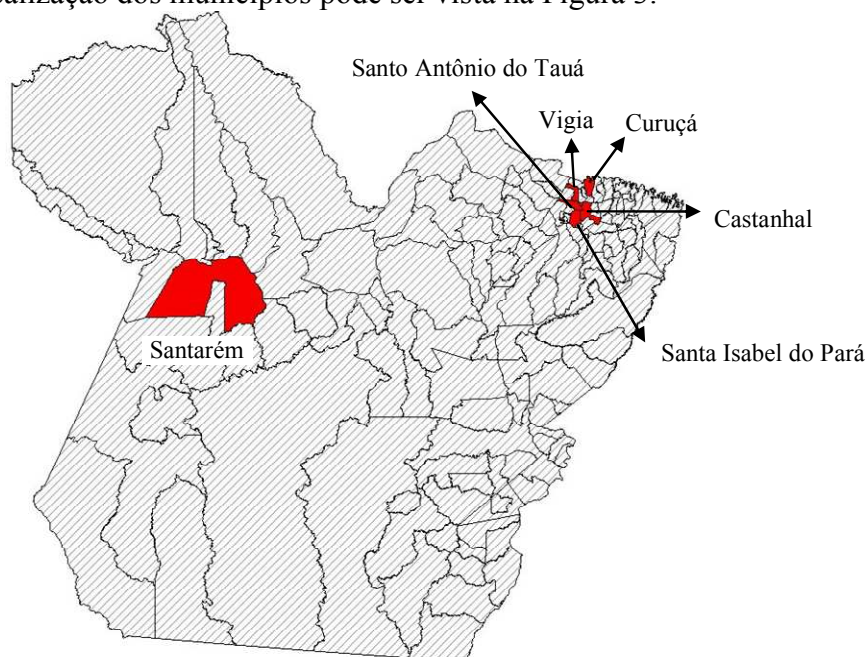


Figura 3. Municípios com mais estabelecimentos que possuem irrigação no Pará.

Segundo o Censo Agropecuário, em 1996, 0,5% das propriedades agrícolas do Estado possuíam irrigação. Já em 2006 este valor passou para 2,2%. No Brasil a proporção de estabelecimentos com irrigação aumentou de 5,9% para 6,3% entre os mesmos anos.

Dentre as quatro Regiões com o menor número de estabelecimentos com irrigação, três possuem os menores PIBs agropecuários do Estado (Metropolitana de Belém – 12º; Tapajós – 11º, e Marajó – 10º).

Os municípios que possuem as maiores áreas irrigadas no Estado estão na Tabela 5. Os dois com maiores áreas são Ulianópolis (3.638 ha) e Igarapé-Açu (1.265 ha). Ulianópolis se destaca na produção de cana de açúcar, em uma empresa agrícola de grande porte, e Igarapé-Açu na produção de mamão, maracujá e pimenta do reino. Na Figura 4 pode-se observar a localização dos municípios.

Tabela 5. Municípios com maiores áreas irrigadas do Pará

Município	Região de Integração	Área irrigada (ha)
Ulianópolis	Rio Capim	3.638
Igarapé-Açu	Guamá	1.265
Cametá	Tocantins	1.240
Breu Branco	Lago Tucuruí	1.138
Ipixuna do Pará	Rio Capim	1.116
Santa Isabel do Pará	Guamá	970
Santo Antônio do Tauá	Guamá	951
Santarém	Baixo Amazonas	936
Prainha	Baixo Amazonas	875
Dom Eliseu	Rio Capim	864

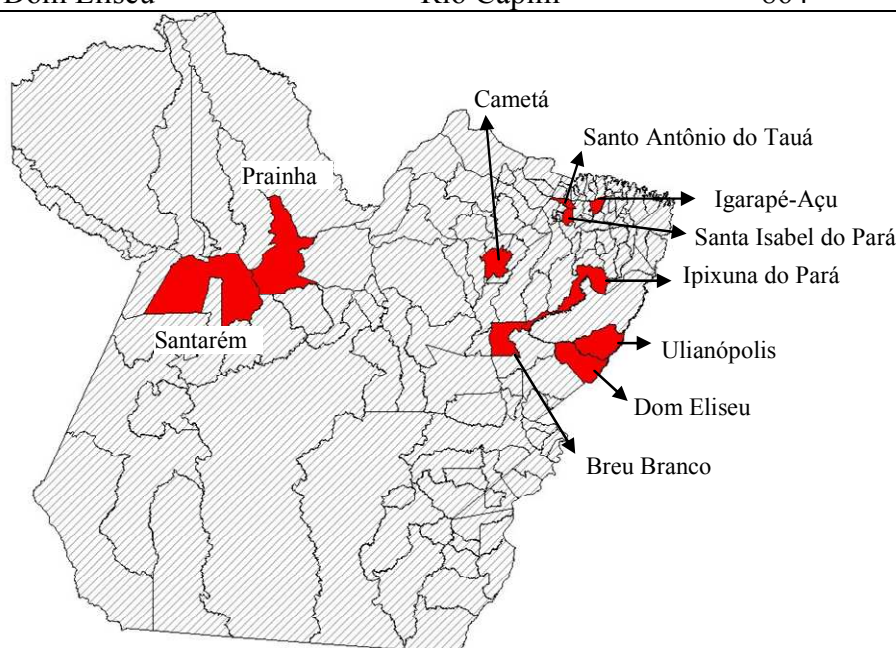


Figura 4. Localização dos 10 municípios com maiores áreas irrigadas do Pará.

Com relação aos métodos de irrigação utilizados no Pará, “outros métodos e/ou molhação” corresponde a 40,7% da área irrigada, a “aspersão (outros)” corresponde a 27%, a “inundação” 11,5%, a “irrigação localizada” 7,8%, o “pivô central” 7,1% e a “irrigação por sulcos” 5,9%. Na Figura 5 podem-se observar as áreas de cada método.

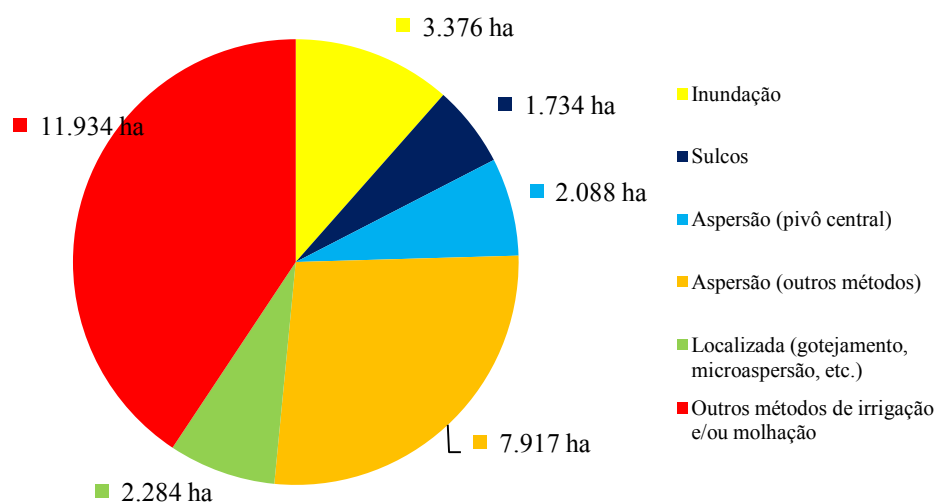


Figura 5. Distribuição dos métodos de irrigação no Estado do Pará.

Uma elevada porcentagem da área (40,7%) possui uma irrigação que não se enquadra dentro dos principais métodos, o que pode ser considerado como uma informação negativa por se tratar de alternativas com baixo nível tecnológico, que elevam o custo operacional dos sistemas e diminuem a eficiência de aplicação de água.

Luz et al. (2010) realizou avaliação hidráulica de sistemas de irrigação em propriedades dos municípios de Castanhal e Igarapé-Açu, e classificou a uniformidade dos sistemas como “Ruim” (entre 76% e 64%). Luz et al. (2010) também verificaram a baixa eficiência de aplicação de água dos sistemas com valores entre 56 e 48%.

No Brasil as áreas classificadas como “Outros métodos e/ou molhação” representam 8,3% do total. O Estado do Pará é o 4º com maior proporção de áreas que utilizam “Outros métodos e/ou molhação”, ficando atrás apenas do Acre (90,4%), Amapá, (75,4%) e Amazonas (68,1%). O Estado do Rio Grande do Sul utiliza apenas 1,5%.

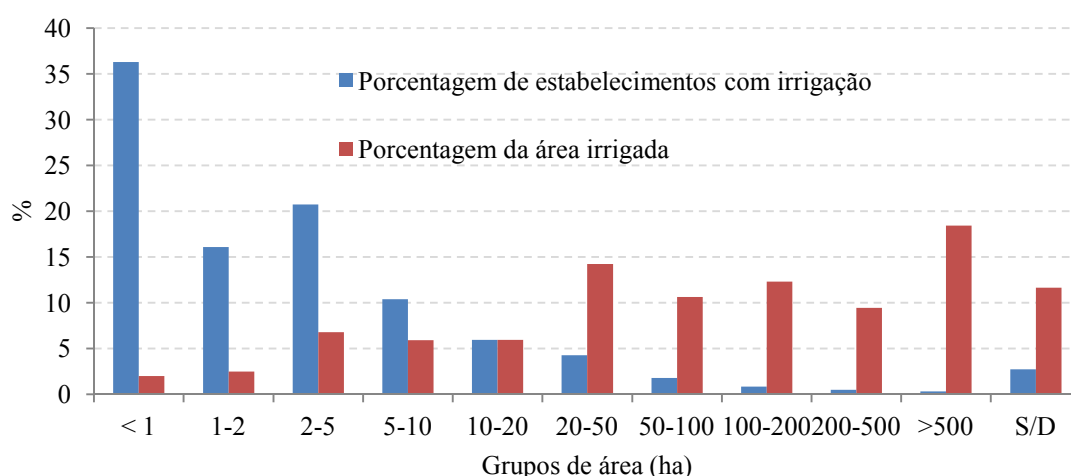
No Estado do Pará os sistemas pressurizados (aspersão e localizada) são empregados em 12.289 ha, o que representa 41,9 % da área irrigada total (no Estado). No Brasil os sistemas pressurizados são utilizados em 61,5% das áreas. Em comparação com outros Estados o Pará é o 21º em área irrigada com sistemas pressurizados e o 20º em termos proporcionais. No Distrito Federal em 95,8% das áreas irrigadas são utilizados sistemas pressurizados.

Na Tabela 6 pode-se observar o número de estabelecimentos que possuem irrigação por grupos de área e as suas respectivas áreas em hectares. No Pará as dezesseis propriedades agrícolas com mais de 500 ha, juntas possuem 5.407 ha irrigados. O que resulta em uma relação de 337,9 ha por estabelecimento. As 1.744 propriedades com menos que 1 ha possuem no total 594 ha irrigados, o que resulta em uma relação de 0,34 ha por estabelecimento.

Tabela 6. Grupos de área por numero de estabelecimentos e área irrigada

Grupos de área	Nº de estabelecimentos	Área Irrigada (ha)
Maior de 0 a menos de 1 ha	1.744	594
De 1 a menos de 2 ha	773	732
De 2 a menos de 5 ha	997	1.998
De 5 a menos de 10 ha	499	1.736
De 10 a menos de 20 ha	286	1.752
De 20 a menos de 50 ha	205	4.182
De 50 a menos de 100 ha	86	3.123
De 100 a menos de 200 ha	42	3.612
De 200 a menos de 500 ha	25	2.777
De 500 ha e mais	16	5.407
Sem declaração – S/D	131	3.419

A distribuição em porcentagem dos grupos de área pode ser vista na Figura 6. Dentre os grupos de área do IBGE os estabelecimentos que possuem áreas acima de 500 ha são responsáveis por 18% da área irrigada, embora seja o grupo com menor número de estabelecimento. O inverso ocorre com os estabelecimentos que possuem áreas abaixo de 1 ha, que são responsáveis por apenas 2% da área irrigada, embora seja o grupo com maior número de estabelecimentos.

**Figura 6.** Distribuição em porcentagem dos grupos de área.

Na Figura 7a pode-se observar a comparação entre os Censos de 1996 e 2006 com relação aos grupos de área, tendo como referência o número de estabelecimentos e na Figura 7b pode-se observar a comparação tendo como referência as áreas em hectares. Dentre as propriedades com menos do que 10 ha houve um crescimento de 945% no número de estabelecimentos com irrigação. O que demonstra o aumento da capacidade de investimento dos pequenos e médios produtores. Nos três grupos ocorreram aumentos expressivos da área irrigada. O maior aumento foi no grupo “< 10 ha” com 1.587%.

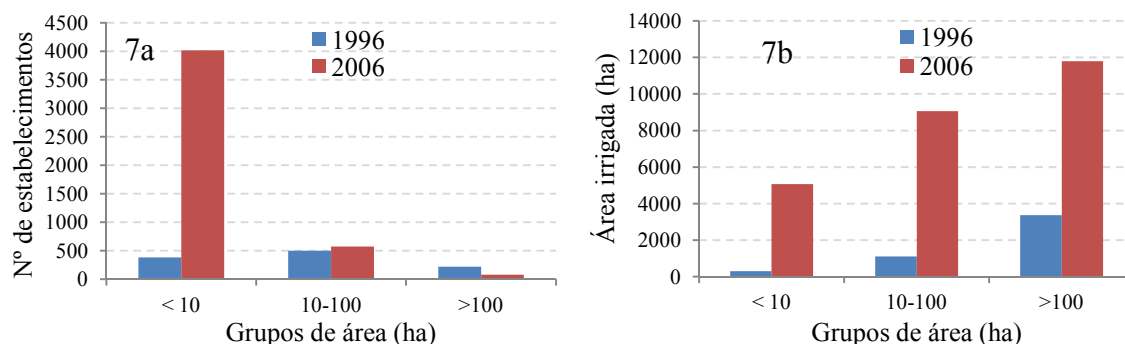


Figura 7. Comparação entre os Censos de 1996 e 2006 com relação aos grupos de área.

Com relação à assistência técnica pôde-se observar, no Censo Agropecuário de 2006, que 3.906 propriedades agrícolas (81,31%), com irrigação, não receberam orientação técnica, enquanto 12,49% receberam orientação ocasional e 6,20% regularmente. Sendo isto um fato preocupante, dado a necessidade de orientação adequada quanto ao uso dos recursos hídricos.

Segundo o Censo Agropecuário de 2006 no Brasil 62,3% dos estabelecimentos com irrigação não receberam orientação técnica na área. Em comparação com outras Unidades da Federação, o Pará apresenta uma rede de orientação técnica insatisfatória na área de irrigação. No Distrito Federal 37,8% dos irrigantes receberam orientação regularmente, 42,16% ocasionalmente e 20% não receberam orientação.

Na Figura 8 pode-se observar o perfil da assistência técnica por Regiões de Integração no Estado do Pará.

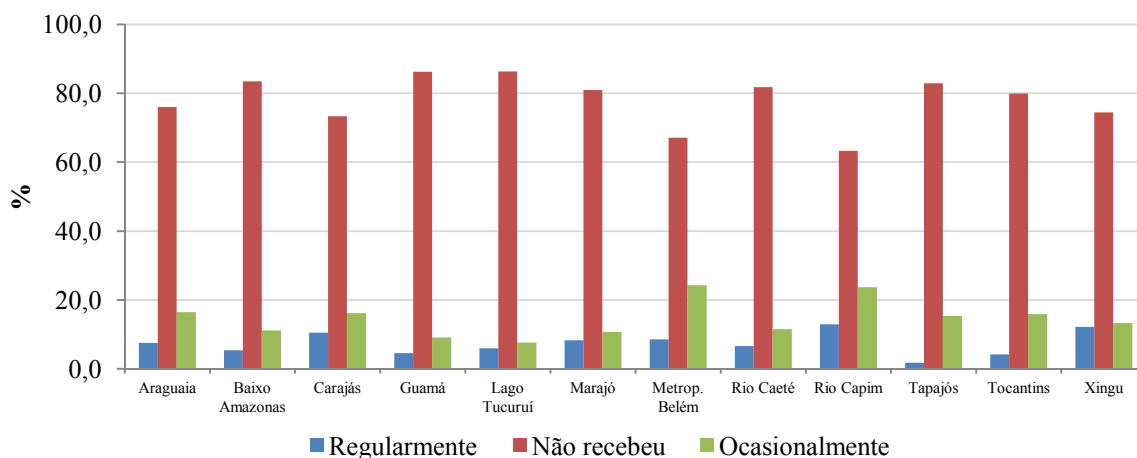


Figura 8. Perfil da assistência técnica por Regiões de Integração no Estado do Pará.

Em todas as Regiões existe a predominância de estabelecimentos que não receberam orientação técnica. A Região Metropolitana de Belém e da do Rio Capim são as que receberam, proporcionalmente, mais assistência técnica (regularmente ou ocasionalmente). Na Metropolitana de Belém pode ser explicada pela proximidade das empresas de assistência técnica e centros urbanos. Na do Rio Capim pela concentração da área irrigada em uma grande empresa produtora de cana de açúcar.

A Região do Guamá e do Lago Tucuruí são as que, proporcionalmente, menos recebem assistência técnica. A Região do Guamá tem o agravante de ser a que mais possui estabelecimentos com irrigação.

Com relação à fonte de captação de água para irrigação o Censo Agropecuário de 2006 mostra que 87,03% das propriedades agrícolas, que possuem irrigação, apresentam fonte de

captação própria, sendo que dos demais estabelecimentos 6,72% a obtêm de fontes que estão fora do estabelecimento com equipamento próprio e 6,54% declararam a obtenção de terceiros, através de projetos particulares ou comunitários de irrigação. A predominância de captações no próprio estabelecimento comprova a favorável distribuição da rede hidrográfica do Estado do Pará.

Os dados de irrigação do Estado do Pará indicam um crescimento substancial do uso desta técnica, entretanto nota-se também a baixa capacidade dos produtores de investir em sistemas mais eficientes, situação que se agrava com o nível insatisfatório de orientação técnica na área de irrigação.

O cenário de pouca assistência técnica e pouco desenvolvimento tecnológico indica que o crescimento desordenado da irrigação pode, a longo prazo, acarretar em prejuízos ambientais e econômicos aos agricultores do Estado do Pará.

6 CONCLUSÃO

Com base nos dados do Censo Agropecuário de 2006 o estado do Pará possui uma área irrigada de 29.333 ha, o que representa um crescimento de 611% em relação ao ano de 1996. Em 41% das áreas irrigadas são utilizados sistemas de irrigação (outros métodos ou molhação) que não se enquadram dentro dos principais métodos. A Região de Integração do Rio Capim é a que possui a maior área irrigada e a Região do Guamá o maior número de estabelecimentos com irrigação. O aumento expressivo da área irrigada é benéfico para o Estado. Entretanto, a concentração das áreas irrigadas em regiões que possuem problemas históricos de uso da terra, a utilização significativa de sistemas de irrigação que possuem baixa eficiência e a insatisfatória assistência técnica para a maioria dos produtores são fatores que indicam a necessidade de um maior monitoramento do crescimento da agricultura irrigada e da utilização dos recursos hídricos.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. Agência Nacional de Águas. **Agricultura irrigada**: estudo técnico preliminar. Brasília, DF, 2004, 107p.

CHRISTOFIDIS D. Os recursos hídricos e a prática da irrigação no Brasil e no mundo. **Revista Item**, Brasília, n. 49, p.8-13, 2001.

CHRISTOFIDIS, D. **Água irrigação e segurança alimentar**. Brasília: Ministério da Integração, 2008. 13p.

COSTA FILHA, C.L. **Avaliação da potencialidade das terras para determinação de zonas agroecológicas, no município de Igarapé-Açu, Pará**. 2005. 118 p. (Dissertação, Faculdade de Agronomia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2005.

GIRÃO, A. R.; DUTRA, I; SOUZA, F. Área irrigada e métodos de irrigação no Estado do Ceará segundo o Censo Agropecuário 1996. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 161-165, 2001.

HOMMA, A.K.O.; CARVALHO, J.E.U.; MENEZES, A.J.E.A.; FARIAS NETO, J.T.; MATOS, G.B. Custo Operacional de açazeiro irrigado com microaspersão no município de Tomé-Açu. **Comunicado Técnico**, n. 219, junho, 2009, EMBRAPA, CPATU, Belém-PA, 8p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 1996**. Rio de Janeiro, 1998. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 25 fev. 2010.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro, 2009. 777p.

LACERDA, N.B.; OLIVEIRA, T.S. Agricultura irrigada e a qualidade de vida dos agricultores em perímetros do Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 38, n. 2, p. 216-223, 2007.

LOIOLA, M. L.; SOUZA, F. Estatísticas sobre irrigação no Brasil segundo o Censo Agropecuário 1996. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 171-180, 2001.

LUZ, R.V.S.; SOUZA, R.O.R.M.; AMARAL, M.A.C.M.; MORAIS, J.P. SCARAMUSSA, P.H.M. PEREIRA NETO, J.A. Simulação hidráulica e avaliação do desempenho técnico de sistemas de irrigação no Nordeste Paraense. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA IRRIGAÇÃO, 2., 2010, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: Inovagri, 2010. Fortaleza, 2010.

NICOLI, C.M.L.; HOMMA, A.K.O.; CRAVO, M.S. FERREIRA, C.A.P. **Sistema de produção de feijão-caupi e mandioca na Mesorregião Nordeste Paraense: análise econômica**. Documento nº 276. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2006. 59p.

PAULINO, J.; FOLEGATTI, M.V.; ZOLIN, C.A.; SÁNCHEZ-ROMÁN, R.M.; VIEIRA JOSÉ, J. Situação da agricultura irrigada no Brasil de acordo com o Censo Agropecuário de 2006. **Irriga**, Botucatu, v. 16, n. 2, p. 163-176, 2011.

PINHEIRO, J.C.V.; AMARAL, C.R.; CARVALHO, R.M. Análise da viabilidade sócio-ambiental da fruticultura irrigada no Baixo Jaguaribe, Ceará. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 3-17, 2010.