DIAGNÓSTICO DA AGRICULTURA IRRIGADA NA SUB-BACIA DO RIO SALGADO – CE

Ricardo Souza Araújo[1]; Flávio Batista da Silva [2]; Celme Torres F. da Costa [3]

RESUMO – Mundialmente a agricultura consome cerca de 69% de toda água derivada das fontes (rios, lagos e aquíferos subterrâneos); os outros 31% são consumidos pelas indústrias e uso doméstico. A sub-bacia do Salgado integra a Bacia do rio Jaguaribe, encontra-se localizada ao Sul do Estado do Ceará, possui uma área de drenagem de 12.865 km², correspondente a 8,25% do seu território, sendo composta por 23 municípios. O objetivo desse estudo foi realizar um diagnóstico tecnológico da agricultura irrigada no Baixo e Médio Jaguaribe, a fim de permitir o esboço futuro de uma proposta de política visando à sustentabilidade dos recursos hídricos na região. Observou-se que o sistema de microaspersão é o mais utilizado na bacia, ocupando 71,05 % e 53,01 % da área irrigada nos anos de 2010 e 2011 respectivamente. Dos municípios da sub-bacia, Barbalha teve o maior numero de outorgas concedidas com 38 e 68% em 2010 e 2011, respectivamente, porém sua área irrigada foi de 17 e 44% para o mesmo período. Na busca por uma produção sustentável, é necessário que o irrigante solicitante da outorga, apresente um plano de manejo da irrigação, pois um sistema manejado de forma inadequada ocasiona prejuízos ao solo e meio ambiente.

ABSTRACT – Globally, agriculture consumes about 69% of all water derived from sources (rivers, lakes and underground aquifers), the other 31% is consumed by industries and households. The sub-basin is part of the Salgado River Basin Jaguaribe, located south of the State of Ceará, has a drainage area of 12,865 km², corresponding to 8,25% of its territory, consisting of 23 municipalities. The aim of this study was to perform a technological diagnosis of irrigated agriculture in the Lower and Middle Jaguaribe, to allow the outline of a future policy proposal aimed at the sustainability of water resources in the region. It was observed that the micro-sprinkler system is the most used in the basin, occupying 71,05% and 53,01% of the irrigated area in the years 2010 and 2011 respectively. Municipalities in the sub-basin, Barbalha had the largest number of grants awarded on 38 and 68% in 2010 and 2011, respectively, but its irrigated area was 17 and 44% for the same period. In the search for sustainable production, it is necessary for irrigating the applicant of the grant, submit a plan of irrigation, for a system handled improperly causes damage to the soil and environment.

Palavras-Chave – irrigação, gestão recursos hídricos, sub-bacia do salgado.

1) Mestrando em Desenvolvimento Regional Sustentável, Universidade Federal do Ceará, Campus Cariri, Av. Tenente Raimundo Rocha, s/n, Juazeiro do Norte-CE, Fone/Fax: +55 (88) 3572.7201, ricardo03geo@yahoo.com.br
2) Mestrando em Desenvolvimento Regional Sustentável, Universidade Federal do Ceará, Campus Cariri, Av. Tenente Raimundo Rocha, s/n, Juazeiro do Norte-CE, Fone/Fax: +55 (88) 3572.7201, agroflaviobatista@yahoo.com.br
3) Universidade Federal do Ceará, Campus Cariri, Profª Ajunta, Av. Tenente Raimundo Rocha, s/n, Juazeiro do Norte-CE, Fone/Fax: +55 (88) 3572.7201 celmetorres@ufc.br
4) Mestrando em Recursos Hídricos, Universidade Federal do Ceará, Campus Cariri, Av. Tenente Raimundo Rocha, s/n, Juazeiro do Norte-CE, Fone/Fax: +55 (88) 3572.7201,

1. INTRODUÇÃO

O setor agrícola é o maior consumidor de água. A nível mundial, a agricultura consome cerca de 69% de toda a água derivada das fontes (rios, lagos e aquíferos subterrâneos) e os outros 31% são consumidos pelas indústrias e uso doméstico (Christofidis, 1997). Sendo este, portanto, o elemento essencial ao desenvolvimento agrícola, sem o controle e a administração adequados e confiáveis, não será possível uma agricultura sustentável. No Brasil, quase metade da água consumida destina-se a agricultura irrigada (CARDOSO et al., 1998).

No Nordeste brasileiro, em torno de 30% das áreas irrigadas dos projetos públicos estão comprometidas com problemas de salinização (Bernardo, 1997). D'Almeida (2002) argumenta que, mesmo a irrigação sendo uma prática que data de milênios, a importância de informações sobre o manejo adequado, visando à preservação do meio ambiente, só começou a ser preocupante a partir do século passado, quando se observou acelerado crescimento populacional mundial e, a cada dia, aumentando a necessidade da produção de alimento.

O Estado do Ceara possui 86,8% da sua área inserida na região do semiárido brasileiro de acordo com Portaria N° 89, de marco de 2005, do Ministério da Integração Nacional o que torna de suma importância o desenvolvimento de políticas e ações voltadas para a gestão dos recursos hídricos, devido as características geográficas desse bioma (COGERH, 2005). Os recursos hídricos nas regiões semiáridas, com densidade populacional como a nossa, se constituem questão crucial para o seu desenvolvimento. Mesmo disponibilizando água suficiente para o abastecimento humano e animal e a viabilização da grande irrigação, em face da infraestrutura hídrica e da boa gestão, como e o caso do Ceará, o semiárido continua vulnerável a ocorrência de seca.

A importância do uso sustentável da água, obviamente, de estrema necessidade em regiões áridas e semiáridas a necessidade de água é maior que em regiões úmidas; portanto, os custos, os benefícios e o uso propriamente dito da água, devem ser considerados; além disso, os fatores de ordem econômica e social também são importantes e, em muitos casos, a educação tem levado à conservação e ao melhor uso da água disponível.

Este estudo teve o objetivo de realizar um diagnóstico da agricultura irrigada na Sub-bacia do Salgado a fim de permitir o esboço futuro de uma proposta de política visando à sustentabilidade dos recursos hídricos na região.

2. ASPECTOS GEOGRÁFICOS DA SUB-BACIA DO SALGADO

Segundo dados do IPLANCE (1999) a região do Cariri está localizada no nordeste do Brasil, mais precisamente no sul do Estado do Ceará. Trata-se de uma das áreas mais úmidas e férteis dos vales de pé de serra da Chapada do Araripe. Possui uma área total de 19.364 km², bem como 33

municípios encravados ao longo da fronteira com o Estado de Pernambuco até os limites do Piauí e Paraíba, pelo prolongamento da Chapada do Araripe, distribuídos em cinco microrregiões: Sertão Salgado, Serra do Caririaçú, Serra do Cariri, Chapada do Araripe e Cariri. A Região do Cariri Cearense compreende os municípios de Barbalha, Crato, Jardim, Juazeiro do Norte e Missão-Velha.

A Sub-Bacia do Salgado integra a Bacia do rio Jaguaribe, encontra-se localizada ao Sul do Estado do Ceará, possui uma área de drenagem de 12.865 km², correspondente a 8,25% do seu território, sendo o seu principal rio o Salgado com extensão de 308 km. Essa sub-bacia é composta por 23 municípios, devido a sua abrangência, foi divida em cinco microbacias, apresenta um potencial de acumulação de águas superficiais de 447,41 milhões m³, sendo que a gerencia tem garantido cerca de 30% deste total. São 13 açudes públicos gerenciados pela Companhia das Águas, que mantém regularizado cerca de 350 km de vale perenizado (Cartilha do Salgado, 2008).

A região em estudo possui solos de baixa, média e alta fertilidade natural e detém considerável potencial de recursos hídricos. O Cariri é formado por parte das sub-bacias do Alto Jaguaribe e do Salgado. A sub-bacia do Salgado é composta por 23 municípios que ocupam uma área de 13.275 km², conforme informações constantes no Plano Estadual dos Recursos Hídricos – PERH (CEARÁ, 1992).

Na hidrografia da bacia destaca-se entre os seus principais tributários: rio Batateiras, rio Granjeiro, riacho Saco Lobo, riacho dos Macacos, riacho dos Carás, riacho dos Carneiros, riacho Salamanca, riacho Missão Velha, riacho Seco e riacho dos Porcos. Os terrenos da bacia do Salgado são formados por 85% de rochas cristalinas e 15% de rochas sedimentares, sendo que os melhores aquíferos estão localizados na Bacia Sedimentar do Araripe dividido em 3 sistemas de aquífero (inferior, médio e superior) contando ainda com 2 aquicludes (Santana e Brejo Santo).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição da área em estudo

O estudo foi realizado na Sub-Bacia do Salgado que integra a Bacia do rio Jaguaribe, encontra-se localizada ao Sul do Estado do Ceará, possui uma área de drenagem de 12.865 km², correspondente a 8,25% do seu território, sendo o seu principal rio o Salgado com extensão de 308 km. Essa sub-bacia é composta por 23 municípios, devido a sua abrangência, foi divida pela Companhia de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do estado em cinco microbacias, apresenta um potencial de acumulação de águas superficiais de 447,41 milhões m³, sendo que a gerencia tem garantido cerca de 30% deste total. São 13 açudes públicos gerenciados pela Companhia das Águas, que mantém regularizado cerca de 350 km de vale perenizado.

Figura 01 – Mapa de localização da sub-bacia do salgado (Fonte: COGERH, 2008)

3.2 Etapas do estudo

O diagnóstico do estado atual da agricultura irrigada na sub-bacia do salgado baseou-se no cadastro de irrigantes da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (CEARÁ, 2011), através do levantamento de dados de outorgas concedidas e expiradas para os anos de 2010 e 2011, com a utilização da base de dados do SOL, Sistema de Outorga e Licenças da plataforma do site da COGERH, envolvendo assim todas as áreas de irrigação difusa que captam água diretamente na sub-bacia em estudo. Os dados foram organizados classificando-se, quanto a culturas, área, métodos e sistemas de irrigação adotados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os métodos de irrigação utilizados foram o superficial, convencional e localizado, e os sistemas foram em faixa, inundação, microbacias, sulco, aspersão convencional, miniaspersão, gotejamento e microaspersão no ano de 2010.

Para o ano de 2011 os métodos foram os mesmos, mas não foram utilizados os sistemas inundação, microbacias e gotejamento. Estes foram às observações das outorgas concedidas aos irrigantes da bacia estudada. Observou-se (Tabela 1 e 4) que o sistema de microaspersão é o mais utilizado na bacia, ocupando 71,05% e 53,01% da área irrigada nos anos de 2010 e 2011 respectivamente. Por ser um sistema mais eficiente no uso da água, e trabalhar com baixa vazão,

reduz o processo erosivo do solo e perda de nutrientes pelo de processo de lixiviação, o que ocasiona ganho aos produtores e ao meio ambiente, reduzindo a pressão por água nos mananciais.

Apesar de a irrigação superficial ocupar cerca de 4,38% e 7,81% da área irrigada no período de 2010 e 2011 respectivamente, faz-se necessário uma atenção para esta área, pois este método de irrigação precisa-se de um preparo técnico do produtor, pois trata-se de um método milenar mais que pode acarretar sérios prejuízos ao sistema, como a salinização do solo, lixiviação de nutrientes, e caso não seja respeitada as característica física do solo, ocasionar erosão, e ainda é o que demanda maior quantidade de água, por ter uma baixa eficiência na distribuição. A área irrigada de 2011 foi 27% inferior a de 2010, porém este valor esta relacionado a uma empresa agrícola localizada no município de Missão Velha, que não renovou a outorga, entretanto a área continua plantada e com isto pode ter ocorrido um aumento na área irrigada de 2011 em relação a 2010.

Tabela 1 - Sistemas de irrigação, área irrigada e número de área irrigada, 2010

Sistema de Irrigação	Área Total (ha)	% Área	Nº Áreas	% Áreas Total
Aspersão Convencional	62.87	12.22	38.00	23.90
Faixa	0.78	0.15	2.00	1.26
Gotejamento	5.47	1.06	8.00	5.03
Inundação	0.20	0.04	1.00	0.63
Microaspersão	365.62	71.05	60.00	37.74
Microbacias	6.30	1.22	6.00	3.77
Miniaspersão	58.07	11.28	14.00	8.81
Sulco	15.30	2.97	30.00	18.87
TOTAL	**514.61**	**100.00**	**159.00**	**100.00**

As principais culturas irrigadas na região (Tabela 2 e 5) são a banana com 66% e 40,8% e as gramíneas forrageiras (Capim) com 23,3% e 34,4% da área em 2010 e 2011, respectivamente. A banana é a cultura com maior área irrigada por microaspersores, no período estudado, mas só a outorga da água não significa sustentabilidade na produção, pois mesmo usando o sistema de irrigação adequado a cultura, falta o manejo da umidade do solo e práticas que aumente a retenção e disponibilidade de água a cultura.

No cultivo de forrageiras 84% da área é irrigado com aspersão convencional e miniaspersão, estes sistemas tem eficiência inferior a microaspersão. Por ser uma cultura de intenso metabolismo, e alta demanda hídrica, causa o esgotamento do solo, se não for bem conduzida, por isso faze-se necessário a capacitação dos pecuaristas no conhecimento da forrageira e da irrigação, pois com um manejo adequado pode-se reduzir os impactos ambientais causado pela atividade. As duas culturas

ocuparam 89 e 75% da área irrigada no período de 2010 e 2011, respectivamente. Entretanto, existe uma grande diversidade de culturas irrigadas na região (Tabela 2 e 5), com sistemas de irrigação inadequados, como o caso de utilizar aspersão convencional no cultivo de coqueiro.

Por se tratar de uma cultura de grande espaçamento entre plantas e o sistema de aspersão convencional irrigar toda a área, caso não seja utilizado as entrelinhas com outras culturas, ocorrerá desperdício dos recursos hídricos e possíveis problemas de salinização e erosão do solo, por causa da baixa cobertura vegetal na proteção do solo.

Tabela 2 - Culturas e áreas irrigadas (ha) na Bacia do Salgado, conforme o sistema de irrigação para o ano de 2010.

Culturas	Aspersão Convencional	Faixa	Gotejamento	Inundação	Micro aspersão	Micro bacias	Mini aspersão	Sulco	Total
Açaí					0.20				0.20
Acerola	0.10								0.10
Banana	1.10		2.35	0.20	321.11	1.00	5.50	8.00	339.26
Batata								0.15	0.15
Caju						1.00			1.00
C. de açúcar	3.00				0.60			2.50	6.10
Capim	37.65	0.78			15.60		36.42	1.80	92.25
C. Elefante	10.80						16.00	1.00	27.8
Chuchu	1.10				1.50				2.60
Coco	1.40		0.31		1.15	0.70		0.15	3.71
Feijão	2.00							0.19	2.19
Flores			2.50						2.50
Fruticultura					4.10	1.70		0.10	5.90
Goiaba					10.50				10.50
Grama					0.25				0.25
Hortaliças	2.70				1.20				3.90
Laranja					0.30		0.15		0.45
Limão			0.06						0.06
Macaxeira								0.33	0.33
Mamão					0.50			0.15	0.65
Manga	1.30		0.25		1.00			0.25	2.80
Maracujá	0.26				4.40			0.15	4.81
Milho	1.20					1.90		0.19	3.29
Olerícola								0.15	0.15
Ornamentais					0.21				0.21
Pimentão	0.26								0.26
Uva					3.00			0.19	3.19
TOTAL	**62.87**	**0.78**	**5.47**	**0.2**	**365.62**	**6.3**	**58.07**	**15.3**	**514.61**

Dos municípios da bacia, Barbalha teve o maior número, com 38% e 68% das outorgas concedidas em 2010 e 2011, respectivamente, porém sua área irrigada foi de 17% e 44% para o mesmo período. A área irrigada no município de Barbalha aumentou 88% de 2010 para 2011, mas este aumento esta relacionado com o aumento no numero de agricultores que foram contemplados com a outorga, pois a predominância das áreas irrigadas neste município são inferiores a 1 ha, sendo uma área baste difusa e com os sistemas de irrigação e culturas muito diversificados.

O município de Missão Velha apresentou uma redução de mais de 98% da área irrigada de 2010 para 2011. Entretanto não existe redução em campo, pois como se observa na Tabela 3, que três irrigantes do município irrigaram 57,66% da área irrigada da bacia. Em 2011 não foi renovada as outorgas destes irrigantes, mas como a área é cultivada com banana, as culturas ainda estão no campo. Com a maior área irrigada, faz-se necessário uma política de uso consciente da água, monitoramento do nível do lençol freático, e estudo da capacidade de recarga do aquífero que faz parte da bacia, já que 100% da área irrigada utilizam água de poço tubular profundo.

O município do Crato apesar ter 36% e 20% das outorgas de 2010 e 2011, tem apenas 9,61% e 8,84% da área irrigada na bacia, respectivamente. Este fato esta relacionado com o tamanho das áreas irrigadas, pois como Barbalha, predomina áreas com dimensões inferiores a 1,0 ha.

Tabela 3 - Área irrigada e total de irrigantes nos municípios, ano 2010.

Municípios	Área Total (ha)	% Área	Total de Irrigantes
Abaiara	15.00	2.91	1
Aurora	1.50	0.29	1
Barbalha	88.42	17.18	37
Barro	2.80	0.54	1
Brejo Santo	19.00	3.69	6
Crato	49.45	9.61	35
Icó	21.42	4.16	5
Juazeiro do Norte	7.50	1.46	3
Maurití	5.75	1.12	2
Milagres	5.00	0.97	1
Missão Velha	296.70	57.66	3
Porteiras	2.07	0.40	1
TOTAL	**514.61**	**100.00**	**96**

Percebe-se que a emissão de outorga de uso da água ainda se encontra nas cidades mais vinculadas a gerencia da COGERH, localizada na cidade do Crato e com menos de quinze municípios atendido dos 23 da sub-bacia, ou seja, existe uma necessidade ampliação da área de abrangência e atual da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos na bacia em estudo.

Tabela 4 - Sistemas de irrigação, área irrigada e número de irrigantes, ano de 2011.

Sistema de Irrigação	Área Total (ha)	% Área	Total de Irrigantes	% Irrigantes
Aspersão Convencional	71,74	19,17	50	32,89
Microaspersão	198,37	53,01	76	50,00
Miniaspersão	74,88	20,01	6	3,95
Sulco	23,23	6,21	18	11,84
Faixa	6	1,60	2	1,32
Total	**374,22**	**100**	**152**	**100**

Tabela 5 - Culturas e respectivas áreas irrigadas (ha) na sub-bacia do Salgado, conforme o sistema de irrigação, ano de 2011.

Culturas	Aspersão Convencional	Micro-aspersão	Mini-aspersão	Sulco	Faixa	Total
Acerola		0,2				0,2
Banana	23,15	116,6		12,93		152,68
Batata	1,44					1,44
Cana - de - açúcar	6			1		7
Caju	2					7
Capim	35,72	3	74,88	9	6	128,6
Chuchu	0,34	3				3,34
Coco		2,4		0,15		2,55
Flores		0,7				0,7
Goiaba		14				14
Hortaliças		0,95				0,95
Laranja		4,9		0,15		5,05
Macaxeira	0,3					0,3
Mandioca	0,16					0,16
Manga		35				35
Mamão		1,25				1,25
Maracujá	2,18	3,12				5,3
Milho/feijão	0,45					0,45
Ornamentais		0,3				0,3
Rosas		0,3				0,3
Tomate		0,25				0,25
Uva		12,4				12,4
Total	**71,74**	**198,37**	**74,88**	**23,23**	**6**	**374,22**

Analisando a Tabela 3, observou-se que ocorre alternância de área com outros municípios da bacia, conforme apresentado na Tabela 6, mas fica claro que o maior número de outorga nos municípios de Barbalha e Crato, esta associado com a proximidade da sede da Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH). Com o aumento da distancia do órgão fiscalizador, os irrigantes explora os recursos hídricos sem autorização, comprometendo a sustentabilidade da bacia, pois o volume utilizado de forma irregular, não entra nos cálculos da capacidade de uso da bacia, e com isto ela pode estar sendo pressionada acima da capacidade de reposição.

Tabela 6 - Área irrigada e total de irrigantes em cada município estudado, no ano de 2011.

Municipio	Área Total Irrigada (ha)	% área	Total de Irrigantes
Abaiara	55,28	14,77	1
Barbalha	166,44	44,48	104
Brejo Santo	5	1,34	2
Crato	33,08	8,84	31
Juazeiro do norte	11,02	2,94	2
Jati	4,8	1,28	1
Mauriti	79,8	21,32	7
Milagres	4,8	1,28	1
Missão Velha	5	1,34	2
Porteiras	9	2,41	1
Total	**374,22**	**100**	**152**

5. CONCLUSÕES

Os municípios de Barbalha e Crato têm mais 75% das outorgas concedidas no período estudado, e apenas 38% da área irrigada e a cultura da Banana é a mais irrigada na bacia do salgado, com o sistema de Microaspersão, e o município de Missão Velha com 84% da área.

O cultivo de gramíneas forrageiras é a segunda cultura mais irrigada na bacia do salgado, predominando o uso do sistema de aspersão convencional nesta cultura. No entanto, existe uma grade diversidade de culturas irrigadas, porém as áreas predominantes são inferiores a um hectare por cultura.

Na busca por uma produção sustentável, é necessário que o irrigante ao solicitar a outorga, apresente um plano de manejo da irrigação, pois um sistema manejado de forma inadequada ocasiona prejuízos ao solo e meio ambiente.

Verificou-se falta de conhecimento dos irrigantes quanto ao manejo da água no solo, necessitando de assistência técnica especializada, assessorando o processo de outorga.

O programa utilizado pela COGERH no processo de outorga para determinar a necessidade da cultura, mostra um parâmetro geral, porém é necessário um acompanhamento diário das condições meteorológica da região para se obter uma irrigação eficiente.

Não foi constatado o uso de consórcio de culturas, uma prática benéfica ao equilíbrio da microbiota do solo.

A Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos na sub-bacia do Salgado não atende aos 23 municípios da bacia, pois a capacidade estrutural e de quadro de funcionários não permite o gerenciamento de maneira descentralizada e, para todos os municípios, existe apenas uma sede na cidade do Crato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA – Agência Nacional de Águas (2002). *Evolução na Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil*, Brasília-DF.

BERNARDO, S. (1997). *Impacto ambiental da irrigação no Brasil*. In: SILVA, D. D. DA.; PRUSKI, F.F. (Ed.). *Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável da agricultura*. Viçosa: MMA, SRH, ABEAS, UFV, 252p.

CARDOSO, H.E.A.; MANTOVANI, E.C.; COSTA, L.C. (1998). *As águas da agricultura. Agroanalysis*. Instituto Brasileiro de Economia/Centro de Estudos Agrícolas. Rio de Janeiro. p.27-28.

CEARÁ (1992). *Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Ceará.* Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH–CE), (PERH-CE). Fortaleza, 1992. Disponível em: http://www.srh.ce.gov.br/ 2005. Acesso em: 25/06/2011.

CHRISTOFIDIS, D. (1997). *A água e a crise alimentar*. www.iica.org.br/Aguatrab/Demetrios%20Christofidis/P2TB01.htm. 14p.

COGERH – Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (2009). *Plano de monitoramento e gestão dos aquíferos da bacia do Araripe estado do Ceará.* Disponível em: http://www.cogerh.com.br/versao3 . Acesso em: 14/07/2011.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente – Brasil. (2009). *Resolução nº001/86*. MMA - Brasilia, DF.

D'ALMEIDA, D.M.B.A. (2002). *Risco de salinização de um Cambissolo na Chapada do Apodí - CE*. 68 pp. Dissertação (Mestrado em Irrigação e Drenagem) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

FUNCEME. (1993). *Áreas degradadas susceptíveis aos processos de desertificação no Estado do Ceará*. Fortaleza: SRH. 1993.

GOOGLE EARTH. Visualização de imagens de satélite. Disponível em: <http://earth.google.com/intl/pt/>. Acesso em: 27/07/2011.

IBGE. **Cidades**. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: 15/07/2011.

IPLANCE. (1999). *Atlas do Ceará*. Fortaleza: 1999. Disponível em http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/12.htm . Acesso em: 15/07/2011