

IX CONIRD

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

QUALIDADE DE ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO NO SERIDÓ-RN^{1/}

Fernando A. Marinho Pereira^{2/}

José Simplicio de Holanda^{2/}

Joana D'arc Freire Medeiros^{2/}

Ricardo Augusto Lopes Brito^{3/}

1/ Trabalho desenvolvido na Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, com financiamento da EMBRAPA.

2/ Pesquisadores M.Sc., do Sistema EMPARN/EMBRAPA

3/ Pesquisador D.Sc., consultor da FAO

ABSTRACT

The high tax of evaporation in semi-arid zone causes progressive salinization of the headwaters. The Seridô - RN-Microregion, nailed in that zone, disposes of a storage capacity of water upper 380 millions of m³; with high irrigation potential but, frequent problems of salts may limit the culture's productions. With purpose to estimate the water quality for irrigation in that microregion, 32 selected headwaters, in the 16 municipalities, that were analysed periodically for four year de termination adjusted were carried out in water samples. The waters were classified concerning salinity, sodium measuring and toxicity (sodium, chlorine), in conformity with the University of California methodology and FAO. Twelve headwaters of excellent quality of water for irrigation (C₁ S₂ T₁) were identified, with low salinity and toxicity and medium sodium measuring; 11 headwaters of good quality to regular (C₂ S₂ T₂) with medium salinity, levels sodium measuring and toxicity; 07 headwaters or low quality (C₃ S₂ T₂ - T₃) with high level of salinity medium sodium measuring and to high toxicity level and 02 headwaters of very low quality (C₄ S₂ T₃) with very high levels of salinity, medium sodium measuring and high toxicity level.

Index Terms: Water, Irrigation, Salinity, Sodium, Toxicity.

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

RESUMO

A alta taxa de evaporação na Zona semi-árida provoca salinização progressiva das fontes de água. A microrregião Seridó-RN, encravada nessa Zona, dispõe de uma capacidade de armazenamento de água superior a 380 milhões de m^3 , com alto potencial de irrigação, mas com frequentes problemas de sais que podem limitar a produção de culturas. Objetivando avaliar a qualidade de água para irrigação, nessa Microrregião, foram selecionadas 32 fontes em 16 municípios, que foram amostradas periodicamente, durante quatro anos. Nas amostras de águas foram feitas determinações de pH, condutividade elétrica, cátions, ânions e cálculo da RAS - Ajustada. As águas foram classificadas quanto a salinidade, sodicidade e toxicidade (Sódio/Cloro), conforme metodologia da Universidade da Califórnia e FAO. Foram identificadas 12 fontes com água de excelente qualidade para irrigação ($C_1S_2T_1$), com salinidade e toxicidade baixas e sodicidade média; 11 fontes de qualidade boa a regular ($C_2S_2T_2$), com salinidade, sodicidade e toxicidade médias; 7 fontes de qualidade ruim ($C_3S_2T_2 - T_3$), com salinidade alta, sodicidade média e toxicidade de média a alta, e 2 fontes de péssima qualidade ($C_4S_2T_3$), com muito alta salinidade, sodicidade média e toxicidade alta.

Termos de Indexação: Água, Irrigação, Salinidade, Sodicidade e Toxicidade.

INTRODUÇÃO

A Região semi-árida do Nordeste brasileiro caracteriza-se pela irregularidade climática, onde predomina uma plu-

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

viosidade baixa e mal distribuída, temperaturas elevadas e altas taxas de evaporação/evapotranspiração. Nessa região, a escassez de chuvas, normalmente vista como fator responsável pela redução da produtividade agrícola, ou mesmo pela frustração total de safras, pode ser contornada pela prática da irrigação.

Quando se trata de irrigação, um aspecto de relevância, para o sucesso do empreendimento, consiste na qualidade da água. O uso de água de qualidade inadequada pode ter efeitos nocivos no sistema solo-água-plantas. Segundo RICHARDS (1974), a fonte direta de sais em solos irrigados é a própria água de irrigação que, não manejada adequadamente, pode atuar na formação de solos salinos e/ou sódicos. Uma água com 0,75 dS/m de condutividade elétrica, aplicada ao solo em volume de 10.000 m³/ha/ano, incorpora a área irrigada cerca de 5 toneladas de sais por ano (PIZARRO, 1985).

Os sais comumente presentes nas águas de irrigação são os cloretos, sulfatos, carbonatos e bicarbonatos associados aos elementos Sódio, Cálcio, Magnésio e Potássio. Concentrações elevadas desses sais aumentam o efeito osmótico da solução aquosa do solo, dificultando a absorção de água pelas raízes, com conseqüente deficiência hídrica nas plantas. No caso do Sódio, o mesmo apresenta um efeito iônico específico, podendo provocar dispersão de argila e impermeabilização completa do solo, tornando-o improdutivo.

COSTA et al (1982), avaliando a qualidade da água na microrregião de Catolé do Rocha-PB, verificaram que 74,3% das fontes estudadas apresentavam águas de boa qualidade, podendo ser utilizadas na maioria dos solos com baixo perigo de salinização e/ou sodificação.

Na região do Seridó do Rio Grande do Norte existe um volume considerável de água armazenada na forma de pequenos, médios e grandes açudes. Nestes reservatórios, o maior consumo

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

de água se dá, geralmente, pela evaporação, que age provocando um processo de salinização progressiva das águas (SRINIVASAN et al, 1986). O uso dessas águas em irrigação, tão logo possível, seria vantajoso, pois, além de garantir a colheita da safra agrícola, diminui o processo de salinização do reservatório pela renovação da água armazenada.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a qualidade das águas, para irrigação, na região Seridó-RN, verificando sua variabilidade ao longo do tempo.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas 32 fontes de água, em 16 municípios da região de Seridó, nas quais foram coletadas amostras mensais, por um período de 4 anos.

As fontes de água, por municípios, foram:

Acari: Açude Marechal Dutra a 5 km a jusante, no rio Acauã;

Caicó: Açude Itans, açude Mundo Novo e rio Seridó;

São João do Sabugi: Açude Santo Antonio a 5 km a jusante, no rio Sabugi;

Cruzeta: Açude de Cruzeta a 5 km a jusante, no rio São Jose;

Currais Novos: Açude Dourados

Carnaúba dos Dantas: Poço do IBDF e poço Vicente a 5 km de distância, ambos no rio Carnaúba;

Florânia: Dois poços no rio Quimporó;

São Vicente: Dois poços nas localidades de Torrão e Juremal, ao longo do rio Quinquê;

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

Jardim do Seridó: Açude Zangareilha a 5 km a jusante, no rio Cobra;

Parellhas: Açude Caldeirão a 5 km a jusante, no rio dos Quintos;

Ouro Branco: Dois poços ao longo do rio Quipauá, um na altura da cidade e outro a 5 km a jusante;

São José do Seridó: Poço da Bonita a 5 km a jusante da cidade, ambos no rio São José;

São Fernando: Dois pontos nos locais Boa Vista e Bestas Bravas, no rio Seridó;

Serra Negra do Norte: Barragem Espinharas a 1 km a jusante, no rio Espinharas;

Jardim de Piranhas: Rio Piranhas na altura da cidade a 5 km a jusante, e

Jucurutu: Rio Piranhas na altura da cidade a 5 km a jusante.

As amostras de água foram analisadas quimicamente, com determinações de pH, condutividade elétrica, cátions (Cálcio, Magnésio, Sódio e Potássio) e ânions (Cloro, Sulfato, Carbonato e Bicarbonato). A metodologia de classificação adotada para salinidade foi a proposta pelo Comitê de Consultores da Universidade da Califórnia (1972), descrita por PIZARRO (1985). Para sodicidade foi utilizada a metodologia sugerida por Ayers e Tanji (1981), descrita por SAHINBERG & LETEY (1984). Quanto à toxicidade de Sódio e Cloro, que a água de irrigação pode apresentar para as plantas, foi adotado a metodologia recomendada por AYERS & WESTCOT (1976).

A avaliação geral das águas foi feita relacionando todas as classes de salinidade/sodicidade/toxicidade, aqui representadas pelas letras C, S e T, pelas quais a água passou, a partir do período chuvoso até estabilizar, no período seco. Con

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

siderou-se como classe de identificação aquela em que a água permanece o maior tempo (grupo de estabilidade).

Durante os quatro anos de condução dos trabalhos, o Semi-árido nordestino e, conseqüentemente, a região de Seridó, atravessou condições pluviométricas bem diferenciadas, desde seca extrema (1983) a chuvas em excesso (1985). O ano de 1983, como de chuvas mais escassas, foi escolhido para análise do comportamento da salinidade das fontes ao longo dos meses e sua relação com a pluviosidade ocorrida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados analíticos das amostras de cada fonte de água, na região do Seridó (RN), estão resumidas no Quadro 1. Analisando-se esses resultados, pode-se dividir as fontes de água em quatro grupos, em função da classe de estabilidade das mesmas (quadro 2).

O grupo de águas de melhor qualidade para irrigação tem como classe característica de estabilidade a $C_1S_2T_1$, de baixa salinidade, média sodicidade e baixa toxicidade. É um grupo que representa 37,5% das fontes amostradas (12 fontes) e que temporariamente pode ocupar a classe S_3 de sodicidade alta, porém sem preocupar, por ocorrer em virtude da diluição dos sais por ocasião das chuvas.

O segundo grupo de águas por ordem de importância, compreende as variações de classe $C_1S_2T_1$, $C_1S_2T_2$ e $C_2S_2T_2$, estabilizando na última ou até, em alguns casos, chegando a ultrapassar o limite superior da classe, mas, por tão pequena margem e curto período (um mês), que não compromete a permanência no grupo. São águas que variam de baixa a média salini-

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

dade e toxicidade, com sodicidade média. Esse grupo corresponde a 11 fontes de água e representa 34,4% das fontes pesquisadas.

Na sequência de aumento dos problemas de sais na água, foi relacionado o grupo de classe característica $C_3S_2T_2-(T_3)$ de alta salinidade, média sodicidade e com médio ou alto grau de toxicidade de Sódio ou Cloro para as plantas. As águas desse grupo são consideradas ruins, mas passaram por variações de classes de melhor qualidade durante o período chuvoso. Entretanto, nos meses em que mais se necessita da irrigação, essas águas permaneceram na classe que o representa. Foram classificados nesse grupo 7 fontes (21,9%).

As águas do grupo $C_3S_2T_2-(T_3)$ podem ser usadas na irrigação de culturas que apresentam tolerância a sais, preferencialmente em solos de boa drenagem. Os altos teores de Sódio/Cloro das mesmas não as recomendam para uso em sistemas de irrigação por aspersão, exceto em condições especiais de irrigação noturna.

Felizmente, só duas fontes de água foram classificadas no grupo de pior classe para irrigação ($C_4S_2T_3$) de muito alta salinidade, média sodicidade e com sérios problemas de toxicidade de Sódio/Cloro. Essas águas só podem ser utilizadas para irrigação em condições especiais de solos bem drenados, espécies vegetais de alta tolerância a sais, métodos superficiais e manejo cuidadosamente controlado.

As águas dos dois primeiros grupos, de regular a excelente qualidade para irrigação, representam 71,9% das fontes pesquisadas na região do Seridó-RN. Este número é bastante expressivo e pode ser equiparado ao obtido por COSTA et al (1982) na vizinha região de Catolé do Rocha-PB (74,3% de boa qualidade). No entanto, deve-se ressaltar que estes autores utilizaram a classificação de RICHARDS (1974), que é bem mais conserva

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

dora e, portanto, se deduz que a região Seridó-RN contém proporcionalmente um maior número de fontes de água de maior salinidade que a região de Catolé do Rocha-PB.

Para correlacionar o comportamento da salinidade frente à pluviosidade, ao longo do ano de 1983, selecionou-se a fonte mais representativa de cada grupo de estabilidade, a saber: rio Piranhas, na altura da cidade de Jardim de Piranhas, para representar as águas de excelente qualidade; açude Caldeirão, no Município de Parelhas, representando as águas de qualidade boa a regular, e o rio da Cobra no Município de Jardim do Seridó, representando as águas de qualidade ruim a péssima (Figuras 1, 2 e 3).

As águas de excelente qualidade tiveram de pouca a nenhuma dependência da pluviosidade, na sua concentração salina, apesar dos 8 e 9 meses secos do ano. As de qualidade boa a regular apresentaram uma ascensão aproximadamente constante na concentração de sais com a diminuição da pluviosidade nos meses secos. Uma das principais características das águas classificadas como ruim ou péssima é o aumento brusco na concentração de sais nos meses secos.

Os reservatórios de água da região do Seridó, classificados em sua totalidade como de qualidade regular a excelente, têm uma capacidade de armazenamento em torno de 380 milhões de m³ de água o que, potencialmente, poderia suprir com água mais de 3.500 de hectares irrigados. Atenção especial deve ser dispensada à quase metade desses reservatórios que apresentam classe de salinidade média próxima a seu limite superior. No sentido de evitar a salinização progressiva, causada onde a evaporação é a maior consumidora de água, conforme frisa SRINIVASAN et al (1986), a irrigação com água desses reservatórios deve ser estimulada, sob risco de num futuro próximo vir a compor o grupo de alta salinidade.

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

As piores águas da região do Seridó correspondem às coletadas em leitos de rios não perenizados, oriundas, portanto, do próprio lençol freático. Dois casos apenas constituem exceções, com lençóis de boa qualidade, os Municípios de Carnaúba dos Dantas e São Fernando. A jusante dos reservatórios, em trechos de rios perenizados, a qualidade da água foi mantida tal como a montante dos mesmos.

CONCLUSÕES

Fontes de águas de excelente qualidade para irrigação ($C_1S_2T_1$) - açude Dourados (Currais Novos), açude Cruzeta (Cruzeta), Poços IBDF e Vicente no rio Carnaúba (Carnaúba dos Dantas), a montante e jusante do açude Santo Antonio (São João do Sabugi), poços Boa Vista e Bestas Bravas no rio Seridó (São Fernando), rio Piranhas montante e jusante de Jardim de Piranhas e Jucurutu.

Fontes de água de qualidade boa a regular para irrigação ($C_2S_2T_2$) - montante e jusante do açude Marechal Dutra (Acari); montante do Açude Caldeirão (Parelhas); montante do açude Zangarelhas (Jardim do Seridó); rio Quipauá, a montante e jusante de Ouro Branco; a montante e jusante da barragem Espinharas (Serra Negra do Norte), rio Quinquê - Juremal (São Vicente), e montante dos açudes Itans e Mundo Novo (Caicó).

Fontes de água de ruim qualidade para irrigação ($C_3S_2T_2T_3$) - rio São José (Cruzeta e São José do Seridó), rio Seridó (Caicó), rio Quimporó - roça urubu a montante e jusante de Florânia e rio Quinquê - Torrão (São Vicente).

Fontes de água de péssima qualidade para irrigação

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

C₄S₂T₃) - rio dos Quintos e Cobra respectivamente nos Municípios de Parelhas e Jardim do Seridó.

Quadro 1 . Níveis de salinidade mínima com respectivas classificações de água para irrigação em 32 fontes de 16 municípios da microrregião Seridó-RN. Período 1982-1985.

| MUNICÍPIO | FONTE D'ÁGUA | CLASSE | pH | CE dS/m | RASaj | Ânions - me/L | | | | Cátions - me/L | | | | |
|--|----------------------|--|--|------------|-------|-----------------|------------------|-----------------|-------|----------------|------|-------|------|------|
| | | | | | | CO ₃ | HCO ₃ | SO ₄ | Cl | Ca | Mg | Na | K | |
| Acari | Açude Marechal Dutra | C ₁ S ₂ T ₁ | 7,5 | 0,36 | 1,43 | 0,00 | 0,99 | 0,00 | 2,10 | 0,80 | 1,22 | 1,20 | 0,08 | |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 8,1 | 1,32 | 10,03 | 0,15 | 1,75 | 0,08 | 3,50 | 2,92 | 0,65 | 8,08 | 0,14 | |
| | Rio Acauã | C ₁ S ₂ T ₁ | 7,0 | 0,37 | 1,99 | 0,00 | 1,08 | 0,00 | 2,25 | 0,67 | 1,59 | 1,70 | 0,08 | |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 7,6 | 1,40 | 9,16 | 0,25 | 1,50 | 0,01 | 4,15 | 3,03 | 0,94 | 9,39 | 0,41 | |
| | Caicó | Açude Itans | C ₁ S ₃ T ₁ | 8,0 | 0,14 | 6,32 | 0,00 | 2,85 | 0,15 | 2,20 | 0,34 | 0,65 | 3,25 | 0,17 |
| | | | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,0 | 0,66 | 1,90 | 0,92 | 1,31 | p | 3,70 | 0,93 | 2,67 | 3,20 | 0,17 |
| C ₂ S ₂ T ₂ | | | 8,3 | 1,44 | 14,73 | 0,30 | 2,35 | 0,01 | 3,40 | 0,39 | 1,14 | 9,01 | 0,58 | |
| Rio Seridó | | C ₁ S ₃ T ₁ | 7,1 | 0,10 | 0,77 | 0,00 | 0,85 | 0,17 | 1,45 | 0,05 | 0,18 | 0,87 | 0,10 | |
| | | C ₁ S ₂ T ₁ | 7,6 | 0,66 | 3,43 | 0,10 | 1,85 | 0,01 | 3,35 | 3,66 | 2,47 | 5,01 | 0,14 | |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 7,5 | 1,35 | 8,95 | 0,40 | 1,25 | 0,00 | 10,00 | 1,37 | 3,38 | 8,10 | 0,16 | |
| | | C ₃ S ₂ T ₂ | 7,3 | 3,00 | 33,82 | 0,00 | 3,50 | 0,47 | 11,60 | 1,52 | 2,39 | 25,57 | 0,22 | |
| Açude Mundo Novo | | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,0 | 0,22 | 1,11 | 0,60 | 0,65 | 0,00 | 0,85 | 0,82 | 0,49 | 0,80 | 0,04 | |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 7,8 | 0,85 | 8,83 | 0,00 | 1,35 | 0,20 | 3,50 | 0,28 | 0,52 | 6,12 | 0,26 | |

Continuação Quadro 1

| MUNICÍPIO | FONTE D'ÁGUA | CLASSE | pH | CE dS/m | RASaj | Anions - me/L | | | | Cations - me/L | | | |
|---------------------|-----------------------------------|--|--|------------|-------|-----------------|------------------|-----------------|-------|----------------|------|-------|------|
| | | | | | | CO ₃ | HCO ₃ | SO ₄ | Cl | Ca | Mg | Na | K |
| Cruzeta | Açude Cruzeta | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,0 | 0,21 | 0,75 | 0,60 | 0,84 | 0,00 | 0,47 | 0,42 | 0,93 | 0,50 | 0,16 |
| | | | 8,0 | 0,73 | 5,06 | 0,30 | 1,80 | P | 4,50 | 1,37 | 1,88 | 3,70 | 0,12 |
| | Rio São José | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,1 | 0,21 | 1,18 | 0,00 | 1,00 | 0,16 | 2,00 | 0,18 | 0,13 | 0,93 | 0,20 |
| | 5 km jusante | C ₂ S ₂ T ₂ | 8,7 | 0,53 | 5,41 | 0,20 | 1,45 | 0,15 | 2,00 | 0,29 | 0,36 | 3,25 | 0,18 |
| | Cruzeta | C ₃ S ₂ T ₂ | 8,5 | 1,83 | 16,56 | 1,50 | 3,95 | P | 12,00 | 2,08 | 3,04 | 12,30 | 0,08 |
| | Currais Novos | Açude Dourados | C ₁ S ₂ T ₁ | 7,0 | 0,35 | 1,62 | 0,44 | 0,52 | 0,00 | 2,73 | 0,63 | 1,60 | 1,40 |
| 7,5 | | | | 0,73 | 2,16 | 0,50 | 2,00 | 0,00 | 5,25 | 0,87 | 2,25 | 3,70 | 0,16 |
| Carnaúba dos Dantas | Rio Carnaúba (Poço IBDF) | C ₁ S ₃ T ₁ | 8,1 | 0,16 | 0,74 | 0,00 | 0,85 | 0,59 | 1,50 | 0,11 | 0,11 | 0,88 | 0,14 |
| | | C ₁ S ₂ T ₁ | 7,5 | 0,74 | 9,88 | 0,30 | 3,30 | P | 3,25 | 1,87 | 2,25 | 7,20 | 0,16 |
| | Rio Carnaúba (Poço Vicente) | C ₁ S ₃ T ₁ | 6,5 | 0,14 | 0,55 | 0,00 | 0,71 | 0,00 | 0,55 | 0,53 | 0,49 | 0,45 | 0,06 |
| | | C ₁ S ₂ T ₁ | 7,5 | 0,58 | 3,40 | 0,66 | 1,35 | P | 4,47 | 1,07 | 2,11 | 2,50 | 0,12 |
| Florânia | Rio Quiporó (Poço Cidade) | C ₂ S ₂ T ₁ | 7,5 | 0,94 | 3,40 | 0,58 | 5,45 | 0,00 | 2,42 | 3,20 | 3,00 | 2,50 | 0,04 |
| | | C ₃ S ₂ T ₂ | 8,3 | 1,65 | 10,25 | 0,15 | 3,70 | 0,02 | 5,00 | 3,94 | 4,64 | 9,58 | 0,09 |
| | | C ₃ S ₂ T ₃ | 8,0 | 2,13 | 14,54 | 0,70 | 6,00 | P | 12,75 | 2,12 | 6,63 | 12,30 | 0,12 |
| | Rio Quiporó (Poço fora da cidade) | C ₃ S ₂ T ₂ | 8,0 | 1,58 | 10,50 | 1,20 | 4,05 | P | 10,00 | 3,31 | 5,36 | 9,10 | 0,16 |
| | | C ₃ S ₂ T ₃ | 7,5 | 2,34 | 15,35 | 0,80 | 4,00 | P | 15,50 | 3,12 | 7,25 | 14,10 | 0,29 |

Continuação do Quadro 1.

| MUNICÍPIO | FONTE D'ÁGUA | CLASSE | pH | CE ds/m | RASaj | Anions - me/L | | | | Cations - me/L | | | |
|-----------------|--|--|-----|------------|-------|-----------------|------------------|-----------------|-------|----------------|------|-------|------|
| | | | | | | CO ₃ | HCO ₃ | SO ₄ | Cl | Ca | Mg | Na | K |
| | Rio dos Quintos | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,2 | 0,22 | 2,25 | 0,00 | 1,40 | 0,09 | 1,60 | 0,18 | 0,13 | 1,31 | 0,20 |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 7,8 | 1,46 | 16,46 | 0,10 | 2,15 | 0,11 | 5,85 | 0,38 | 0,72 | 10,26 | 0,34 |
| | | C ₃ S ₂ T ₃ | 7,5 | 2,40 | 17,65 | 0,00 | 1,25 | 0,25 | 9,25 | 0,20 | 0,25 | 18,44 | 0,46 |
| | | C ₄ S ₂ T ₃ | 7,8 | 4,20 | 49,38 | 0,00 | 3,40 | 0,19 | 16,85 | 0,45 | 2,40 | 35,32 | 0,75 |
| Jardim Piranhas | Rio Piranhas (cidade) | C ₁ S ₂ T ₁ | 7,8 | 0,21 | 2,51 | 0,00 | 1,45 | 0,25 | 1,25 | 0,13 | 0,13 | 1,56 | 0,18 |
| | | | 7,5 | 0,52 | 2,97 | 0,90 | 1,40 | P | 2,25 | 1,37 | 1,70 | 2,10 | 0,08 |
| | Rio Piranhas (5 km jusante) | C ₁ S ₃ T ₁ | 7,2 | 0,13 | 1,09 | 0,00 | 0,95 | 0,01 | 1,00 | 1,40 | 0,52 | 0,92 | 0,19 |
| | | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,0 | 0,34 | 1,66 | 1,24 | 0,37 | 0,00 | 1,15 | 1,06 | 1,12 | 1,20 | 0,10 |
| São João Sabugi | Açude Santo Antonio | C ₁ S ₃ T ₁ | 7,5 | 0,14 | 0,41 | 0,54 | 0,41 | 0,00 | 0,77 | 0,33 | 0,73 | 0,30 | 0,02 |
| | | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,0 | 0,45 | 2,53 | 1,03 | 1,79 | 0,00 | 1,82 | 0,55 | 1,33 | 1,50 | 0,22 |
| | Rio Sabugi (3 km jusante) | C ₁ S ₃ T ₁ | 8,0 | 0,14 | 0,57 | 0,00 | 0,82 | P | 0,65 | 0,31 | 0,75 | 0,40 | 0,04 |
| | | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,0 | 0,47 | 2,53 | 1,18 | 2,20 | 0,00 | 1,60 | 0,63 | 1,59 | 1,50 | 0,21 |
| São Fernando | Rio Seridó Local Boa Vista | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,2 | 0,27 | 2,19 | 0,00 | 1,00 | 0,11 | 1,75 | 0,14 | 0,16 | 2,12 | 0,12 |
| | | | 9,7 | 0,68 | 9,33 | 0,70 | 1,30 | 0,01 | 3,20 | 0,19 | 0,24 | 5,21 | 0,21 |
| | Rio Seridó Cacimba Bestas Bra- vas - 5km jusante | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,0 | 0,27 | 1,56 | 0,92 | 0,83 | P | 1,12 | 0,40 | 1,01 | 1,00 | 0,14 |
| | | | 7,4 | 0,74 | 7,54 | 0,00 | 1,80 | 0,06 | 2,75 | 0,18 | 0,33 | 6,28 | 0,26 |
| São José Seridó | Poço da Bonita | C ₁ S ₃ T ₁ | 7,5 | 0,10 | 0,20 | 0,00 | 0,56 | 0,00 | 0,02 | 0,40 | 0,63 | 0,20 | 0,13 |
| | | C ₁ S ₂ T ₁ | 7,6 | 0,71 | 10,50 | 0,00 | 2,00 | 0,09 | 3,42 | 0,25 | 0,56 | 6,52 | 0,24 |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 8,5 | 1,38 | 12,12 | 1,20 | 3,45 | P | 7,25 | 2,07 | 2,43 | 8,60 | 0,08 |
| | | C ₃ S ₂ T ₃ | 7,7 | 2,70 | 13,52 | 0,00 | 2,15 | 0,01 | 11,70 | 15,21 | 0,80 | 17,03 | 0,15 |

Continuação do Quadro 1.

| MUNICÍPIO | FONTE D'ÁGUA | CLASSE | pH | CE dS/m | RASaj | Anions - me/L | | | | Cations - me/L | | | |
|------------------|------------------------------------|--|-----|------------|-------|-----------------|------------------|-----------------|-------|----------------|-------|-------|------|
| | | | | | | CO ₃ | HCO ₃ | SO ₄ | Cl | Ca | Mg | Na | K |
| Jardim do Seridó | Açude Zangarelha | C ₁ S ₂ T ₁ | 7,5 | 0,29 | 1,11 | 0,46 | 0,63 | 0,00 | 1,55 | 0,47 | 1,09 | 0,90 | 0,06 |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 8,0 | 1,01 | 5,74 | 1,26 | 3,05 | 0,00 | 5,52 | 1,11 | 3,19 | 4,10 | 0,23 |
| | Rio Cobra 5 km jusante açude | C ₁ S ₂ T ₂ | 8,3 | 0,48 | 8,58 | 1,20 | 2,90 | 0,01 | 2,90 | 0,23 | 0,22 | 3,54 | 0,20 |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 7,4 | 1,50 | 8,91 | 0,50 | 2,20 | 0,10 | 5,25 | 0,56 | 0,73 | 4,95 | 0,07 |
| Jucurutu | Rio Piranhas (cidade) | C ₃ S ₂ T ₃ | 8,0 | 2,76 | 17,45 | 1,36 | 3,20 | P | 23,90 | 1,90 | 6,97 | 16,00 | 0,26 |
| | | C ₄ S ₂ T ₃ | 8,2 | 5,00 | 32,36 | 0,35 | 6,65 | 0,03 | 16,60 | 7,88 | 10,74 | 36,29 | 0,41 |
| | Rio Piranhas (5 km jusante) | C ₁ S ₃ T ₁ | 7,0 | 0,11 | 0,27 | 0,60 | 0,24 | 0,00 | 0,10 | 0,33 | 0,49 | 0,20 | 0,12 |
| | | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,5 | 0,62 | 4,60 | 0,16 | 1,60 | 0,07 | 2,83 | 2,35 | 0,28 | 3,35 | 0,28 |
| Ouro Branco | Rio Quipauã (cidade) | C ₁ S ₃ T ₁ | 7,5 | 0,10 | 0,29 | 0,84 | 0,15 | 0,00 | 0,22 | 0,30 | 0,38 | 0,20 | 0,12 |
| | | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,2 | 0,67 | 3,57 | 0,07 | 1,65 | 0,06 | 3,00 | 1,98 | 0,43 | 2,57 | 0,30 |
| | Rio Quipauã (5 km jusante) | C ₁ S ₂ T ₁ | 7,9 | 0,37 | 3,02 | 0,00 | 1,00 | 0,12 | 2,40 | 0,15 | 0,17 | 2,88 | 0,15 |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 7,8 | 1,36 | 12,04 | 0,15 | 2,30 | 0,26 | 4,75 | 0,54 | 0,63 | 7,32 | 0,15 |
| | Rio Quipauã (5 km jusante) | C ₁ S ₃ T ₁ | 7,5 | 0,18 | 2,24 | 0,00 | 1,20 | P | 1,35 | 2,16 | 0,70 | 1,53 | 0,06 |
| | | C ₁ S ₂ T ₂ | 7,6 | 0,61 | 7,79 | 0,00 | 1,65 | 0,01 | 2,85 | 1,60 | 1,36 | 6,20 | 0,15 |
| Parelhas | Açude Caldeirão | C ₂ S ₂ T ₂ | 8,0 | 1,20 | 9,22 | 1,16 | 2,07 | P | 7,65 | 2,16 | 2,52 | 7,10 | 0,19 |
| | | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,0 | 0,23 | 2,88 | 0,00 | 1,25 | 0,16 | 1,80 | 0,18 | 1,14 | 1,07 | 0,20 |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 8,0 | 1,30 | 7,18 | 0,20 | 1,80 | 0,01 | 5,10 | 2,53 | 3,52 | 6,57 | 0,26 |

Continuação do Quadro 1.

| MUNICÍPIO | FONTE D'ÁGUA | CLASSE | pH | CE dS/cm | RASaj | Anions - me/L | | | | Cations - me/L | | | |
|-------------------------|---|--|-----|-------------|-------|-----------------|------------------|-----------------|-------|----------------|------|-------|------|
| | | | | | | CO ₃ | HCO ₃ | SO ₄ | Cl | Ca | Mg | Na | K |
| | Rio São José (5 km jusante) cidade | C ₁ S ₃ T ₁ | 7,5 | 0,11 | 0,20 | 0,00 | 0,39 | 0,00 | 0,25 | 0,30 | 0,75 | 0,30 | 0,13 |
| | | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,2 | 0,74 | 9,48 | 0,05 | 2,25 | 0,17 | 3,15 | 0,28 | 0,51 | 4,82 | 0,32 |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 7,7 | 1,30 | 7,68 | 0,25 | 1,50 | 0,08 | 4,65 | 0,47 | 0,48 | 4,69 | 0,05 |
| | | C ₃ S ₂ T ₃ | 7,9 | 2,80 | 24,44 | 0,15 | 1,90 | 0,06 | 7,25 | 0,40 | 1,11 | 17,38 | 0,12 |
| Serra Negra do Norte | Barragem Espi- nharas | C ₁ S ₂ T ₁ | 7,8 | 0,22 | 1,81 | 0,00 | 0,95 | 0,29 | 1,70 | 0,09 | 0,13 | 2,71 | 0,23 |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 7,6 | 1,38 | 15,02 | 0,00 | 3,13 | 0,14 | 5,75 | 0,34 | 0,94 | 8,51 | 0,54 |
| | Rio Espinharas 1 km ^{1/2} jusante barragem | C ₁ S ₃ T ₁ | 8,1 | 0,17 | 2,13 | 0,04 | 1,35 | 0,13 | 2,08 | 0,25 | 0,21 | 1,43 | 0,21 |
| | | C ₁ S ₂ T ₁ | 8,0 | 0,70 | 5,14 | 0,40 | 3,95 | 0,00 | 2,25 | 1,97 | 2,00 | 3,40 | 0,16 |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 7,4 | 0,96 | 17,62 | 0,00 | 1,95 | 0,25 | 3,65 | 0,43 | 0,59 | 11,48 | 0,28 |
| | | C ₃ S ₂ T ₃ | 7,2 | 2,50 | 40,10 | 0,00 | 2,50 | 0,07 | 10,00 | 0,32 | 0,53 | 20,59 | 1,52 |
| São Vicente | Rio Quinquê Local Torrão | C ₁ S ₂ T ₁ | 7,5 | 0,54 | 1,90 | 0,54 | 2,69 | 0,00 | 2,37 | 1,81 | 1,79 | 1,30 | 0,11 |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 7,0 | 1,41 | 11,21 | 0,34 | 6,80 | 0,00 | 6,52 | 1,32 | 3,61 | 7,50 | 0,26 |
| | | C ₃ S ₂ T ₃ | 7,0 | 2,82 | 23,85 | 0,30 | 5,85 | P | 20,75 | 2,00 | 4,75 | 18,70 | 0,20 |
| | Rio Quinquê Local Juremal | C ₂ S ₂ T ₁ | 8,0 | 0,80 | 6,06 | 0,66 | 3,20 | P | 3,52 | 1,97 | 2,25 | 4,40 | 0,08 |
| | | C ₂ S ₂ T ₂ | 8,0 | 1,44 | 14,74 | 1,60 | 4,35 | P | 7,25 | 1,87 | 2,88 | 10,00 | 0,12 |

Quadro 2 - Resumo classificação de águas para irrigação por classe representativa, município e localização da fonte. Seridó-RN, 1982-85.

| CLASSE REPRESENTATIVA/ QUALIDADE DA ÁGUA | MUNICÍPIO | FONTE D'ÁGUA |
|---|---|--------------------------------------|
| C ₁ S ₂ T ₁ Excelente | Currais Novos | Montante Açude Dcurados |
| | Cruzeta | Montante Açude Cruzeta |
| | Carnaúba dos Dantas | Poço IBDF-rio-cidade |
| | Carnaúba dos Dantas | Poço São Vicente-rio-5 km cidade |
| | São João do Sabugi | Montante Açude Santo Antonio |
| | São João do Sabugi | Jusante Açude Santo Antonio |
| | São Fernando | Poço rio Seridó - Boa Vista |
| | São Fernando | Cacimba 5 km jusante - Bestas Bravas |
| | Jardim de Piranhas | Rio Piranhas - cidade |
| | Jardim de Piranhas | Rio Piranhas - 5 km jusante |
| | Jucurutu | Rio Piranhas - cidade |
| | Jucurutu | Rio Piranhas - 5 km jusante |
| | C ₂ S ₂ T ₂ Boa a Regular | Acari |
| Acari | | Jusante 4 km - rio Acauã |
| Parelhas | | Montante Açude Caldeirão |
| Jardim do Seridó | | Montante Açude Zangarelha |
| Ouro Branco | | Rio Quipauã - 5 km montante cidade |
| Ouro Branco | | Rio Quipauã - cidade |
| Caicó | | Montante Açude Itans |
| Caicó | | Montante Açude Mundo Novo |
| Serra Negra do Norte | | Montante Barragem Espinharas |
| Serra Negra do Norte | | Jusante 1 km Espinharas |
| São Vicente | Rio Quinquê - Juremal | |

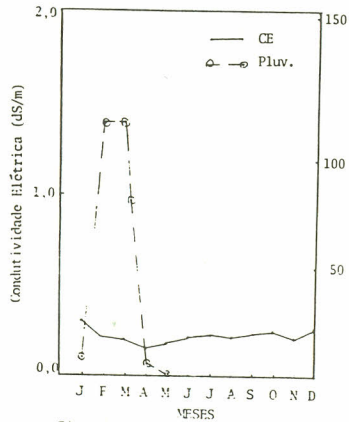


Figura 1. Comportamento da salinidade da água do rio Piranhas na cidade de Jardim de Piranhas-RN e da pluviosidade do Município, no ano de 1955.

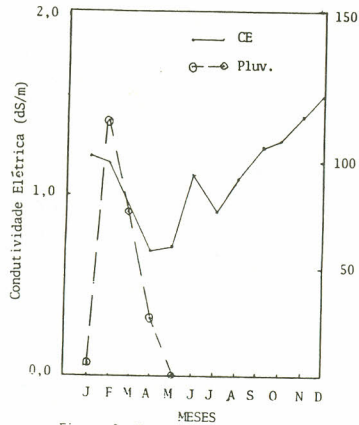


Figura 2. Comportamento da salinidade da água do açude Caldeirão e da pluviosidade média da região Seridó, no ano de 1983.

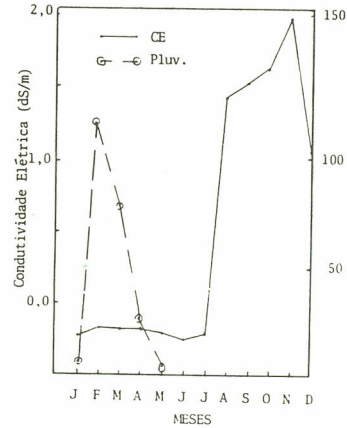


Figura 3. Comportamento da salinidade da água do rio Cobra no Município de Jardim do Seridó e da pluviosidade média da região Seridó, no ano de 1983.

Figura 1 - Condutividade Elétrica.

Continuação do Quadro 2.

| CLASSE REPRESENTATIVA QUALIDADE DA ÁGUA | MUNICÍPIO | FONTE D'ÁGUA |
|---|---|---|
| C ₃ S ₂ T ₂ Ruim | Cruzeta Caicó | Jusante Açude - 5 km rio São José Rio Seridó - altura AABB |
| C ₃ S ₂ T ₃ Ruim | São José do Seridó São José do Seridó Florânia Florânia São Vicente | Rio São José - Poço da Bonita Rio São José - 5 km jusante cidade Rio Poço Urubu - Poço cidade Rio Poço Urubu - Poço 5 km jusante Rio Quinquê - Torrão |
| C ₄ S ₂ T ₃ Péssima | Parelhas Jardim do Seridó | Rio dos Quintos - 5 km jusante Rio da Cobra - 5 km jusante açude |

IX CONIRD

IX Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYERES, R.S. & WESTCOT, D.W. Water quality for agriculture. Roma, FAO. 1976, 97p. (Irrigation and Drainage Paper, 29).
- COSTA, R.G.; CARVALHO, H.O. & GHEYI, H.R. Qualidade da água de irrigação da microrregião homogênea de Catolé do Rocha (PB) R. bras. Ci. Solo . 6:242-244, 1982.
- PIZARRO; F. Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos. 2ª ed. Madri. Editorial Agricola Española, S.A.1985, 541p.
- RICHARDS, L.A. ed. Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sodicos. México, Editorial Limusa. 1974, 172p.
- SHAINBERG, I. & LETEY, Y. Response of soils to sodic and saline conditions. Hilgardia, 52(2):1-57, 1984.
- SRINIVASAN, V.Sa. et alii. Estudo da qualidade do uso dos pequenos açudes para irrigação pelo pequeno produtor. In: CONGRESSO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, VII, Brasília, 1986. Anais ... Brasília, ABID. 1986- p.731-738p.