

PRECIPITAÇÃO DE CARBONATO DE CÁLCIO EM ÁGUAS SUPERFICIAIS PARA FINS DE IRRIGAÇÃO NO BAIXO JAGUARIBE – CEARÁ¹

A. A. FREITAS², R. L. L. NESS³, E. J. SILVA², D. N. B. RODRIGUES², T.T. S.
FERREIRA²

RESUMO: Um experimento de campo foi conduzido para avaliar a precipitação de carbonato de cálcio em águas superficiais para fins de irrigação na região do baixo Jaguaribe-Ceará. Foram coletadas amostras de águas superficiais, provenientes de três pontos de amostragem ao longo do rio Jaguaribe nos municípios de Limoeiro do Norte, Itaiçaba e Jaguaruana. Foram realizadas coletas durante os meses de abril, maio, junho, julho e agosto de 2002. Nas amostras foram determinados o pH (potencial hidrogeniônico) e o $\text{CO}_3^{=}$ (carbonato de cálcio). O menor valor de pH foi determinado na amostra 12-Campo Alegre com valor 7,31 no mês de abril. Já o valor mais elevado foi 9,2 no mês de agosto no ponto 13-Balnério-Jaguaruana. A dissociação de íons bicarbonatos em carbonatos ocorre em grandes proporções quando o pH da água excede 8,2 (DAVIS & DEWIEST, 1966). As concentrações registradas com exceção dos valores $0,00 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$ do ponto 13-Balneário-Jaguaruana e $0,08 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$ para a localidade 2-Barragem-LN encontram-se acima dos níveis considerados como normais para as águas de irrigação (AYERS & WESTCOT, 1991) cujo valor máximo aceitável para as águas de irrigação considerada normais é de $0,10 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$. Portanto a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a precipitação do carbonato de cálcio em águas superficiais para fins de irrigação na região do baixo Jaguaribe – Ceará.

Palavras-Chave: água superficial, pH e carbonato de cálcio.

PRECIPITATION CALCIUM CARBONATE IN SURFACE WATER FOR IRRIGATION PURPOSES IN THE LOW JAGUARIBE - CEARA

ABSTRACT: A field experiment was conducted to assess the precipitation of calcium carbonate in surface water for irrigation purposes in the low-Jaguaribe Ceara. Samples were collected from surface water, from three points of sampling along the river Jaguaribe in the municipalities of Limoeiro do Norte, Itaiçaba and Jaguaruana. Collections were held during

¹ Extraído da Monografia da primeira autora apresentada ao curso de especialização em Irrigação e Drenagem.

² Tecnóloga em Recursos Hídricos/Irrigação, Mestranda em Agronomia/Irrigação e Drenagem, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará – UFC, bolsista CNPq, Fone: (88) 9958 0528 ou (85) 9904 1333. e-mail: andreaandrew@yahoo.com.br, edivamj@yahoo.com.br, diegonathan05@yahoo.com.br e tony_thiagos@yahoo.com.br

³ Engenheiro Agrônomo, Prof. Dr., UFC/Crato– CE.

the months of April, May, June, July and August 2002. The samples were determined the pH (potential hydrogenionico) and CO_3^{2-} (calcium carbonate). The lowest pH value of the sample was given 12-Campo Alegre value with 7.31 in the month of April. Already the highest value was 9.2 in the month of August in the 13-Balnerio point-Jaguaruana. The decoupling of bicarbonates in carbonate ions occurs in large proportions when the pH of the water exceeds 8.2 (DAVIS & DEWIEST, 1966). The concentrations recorded except for the values 0.00 mmolc L⁻¹ of the 13-point-Jaguaruana bathhouse and 0.08 mmolc L⁻¹ to the locality 2-Dam-LN, are above the levels considered normal for the waters of irrigation (AYERS & WESTCOT, 1991) whose maximum acceptable to the waters for irrigation of 0.10 is considered normal mmolc L⁻¹. So this study was to evaluate the precipitation of calcium carbonate in surface water for irrigation purposes in the low Jaguaribe – Ceara.

Keys Word: surface water, pH and calcium carbonate.

INTRODUÇÃO: Dentre as características que determinam a qualidade da água para a irrigação, a concentração de sais solúveis ou salinidade é um fator limitante ao desenvolvimento de algumas culturas (BERNARDO, 1986). A compreensão da relação causa e efeito entre um componente da água e o problema resultante, permite avaliar sua qualidade e determinar seu grau de aceitabilidade (AYERS & WESTCOT, 1999).

Segundo AYERS & WESTCOT (1999), o íon cálcio, ao contrário do sódio, não se mantém completamente solúvel ou em quantidades constantes, mas varia continuamente até alcançar um equilíbrio. Estas variações ocorrem devido à dissolução de minerais como o gesso, aumentando o teor de cálcio na solução de solo ou na sua precipitação, geralmente, em forma de carbonato de cálcio. De acordo com o mesmo autor a dissolução do cálcio é facilitada por diluição e pelo dióxido de carbono dissolvido na água do solo, enquanto sua precipitação ocorre devido à presença de cálcio suficiente, junto a carbonatos, bicarbonatos ou sulfatos, em quantidades capazes de exceder a solubilidade do carbonato de cálcio (calcário) ou do sulfato de cálcio (gesso). A dissociação de íons bicarbonatos em carbonatos ocorre em grandes proporções quando o pH da água excede 8,2 (DAVIS & DEWIEST, 1966). Portanto a presente pesquisa teve como objetivo avaliar a precipitação do carbonato de cálcio em águas superficiais para fins de irrigação na região do baixo Jaguaribe-CE.

MATERIAL E MÉTODOS: O estudo foi realizado em áreas cultivadas e irrigadas pertencentes aos municípios de Itaiçaba, Jaguaruana e Limoeiro do Norte, situados na região

do baixo Jaguaribe- Ceará. A área de estudo está inserida em uma região classificada como de clima quente e semi-árido, com temperatura superior a 18 °C no mês mais frio (BSW'h'), de acordo com a classificação de KÖPPEN (1918). As amostras foram coletadas em tubos plásticos com volume de 1.000 mL os quais foram previamente lavados com água destilada e secos. Antes da coleta propriamente dita, foi feita a tríplice lavagem dos recipientes com a água da fonte de coleta. Depois da coleta, as amostras foram identificadas armazenadas em uma conservadora com gelo até serem levadas ao laboratório. As análises efetuadas seguiram a metodologia recomendada por RICHARDS (1954), e foram realizadas no laboratório de análises de solos e água para fins de irrigação da Faculdade de Tecnologia CENTEC-FATEC de Limoeiro do Norte-Ceará.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Durante o período em estudo de abril a agosto de 2002, os valores de pH das águas analisadas pouco variaram temporalmente, entretanto houve diferenças importantes entre as diversas localidades estudadas, conforme pode ser observado na Figura 01. O menor valor de pH foi determinado na amostra 12-Campo Alegre com valor 7,31 no mês de abril. Já o valor mais elevado foi 9,2 no mês de agosto no ponto 13-Balnério-Jaguaruana. Este valor representa grandes limitações para a vida aquática, uma vez que a maioria das espécies não sobrevive em água com pH superior a 9,0 ou inferior a 6,0 (BROOKS et al., 1993), e denota influência antrópica na qualidade da água para irrigação. O pH juntamente com as concentrações de cálcio, magnésio, sódio bicarbonato e carbonato da água de irrigação determinam o risco de precipitação de carbonato de cálcio e a conseqüente obstrução de emissores em sistemas de irrigação. O pH alcalino pode ser explicado pela dissolução da matéria orgânica através da água com uma presença muito alta de bicarbonatos e carbonato (MALINA, 1996).

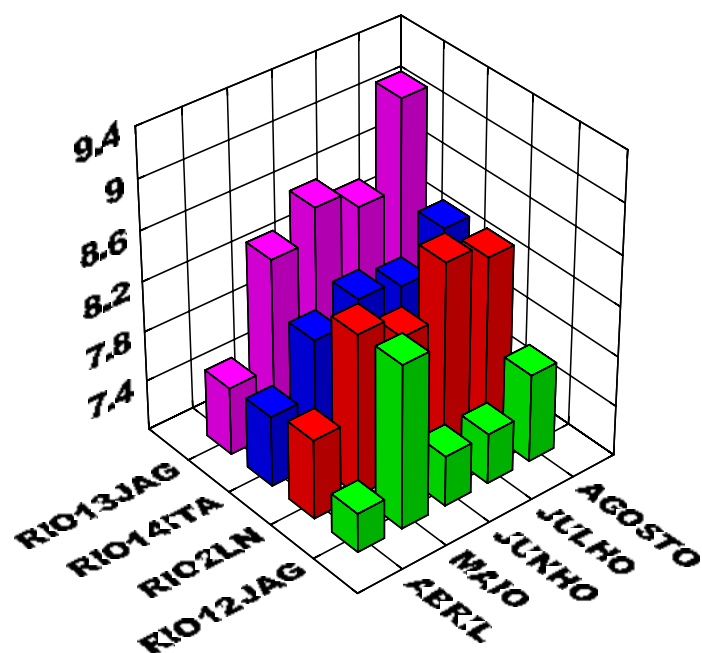


FIGURA 01: Variação temporal do potencial hidrogeniônico das águas superficiais no período de abril a agosto/2002, nos municípios de Limoeiro do Norte, Itaiçaba e Jaguaruana – Ceará.

Os valores calculados de carbonato de cálcio para os períodos em estudo estão representados na Figura 02. As maiorias dos pontos em estudo apresentaram valores de concentração desse ânion igual a $0,00 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$, com exceção do ponto 13-Balneário-Jaguaruana onde esse valor só foi registrado no mês de abril, porém para essa mesma localidade seu valor mínimo foi $0,12 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$ no mês de junho e $0,23 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$ no mês de maio. O valor mínimo de concentração do ânion carbonato exceto o valor zero para as águas superficiais foi $0,08 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$ na localidade 2-Barragem-LN no mês de agosto e o maior valor foi $0,23 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$ para as localidades 2-Barragem-LN e 13-Balneário-Jaguaruana ambas no mês de maio. As concentrações registradas com exceção dos valores $0,00 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$ do ponto 13-Balneário-Jaguaruana e $0,08 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$ para a localidade 2-Barragem-LN encontram-se acima dos níveis considerados como normais para as águas de irrigação (AYERS & WESTCOT, 1991) cujo valor máximo aceitável para as águas de irrigação considerados normais é de $0,10 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$.

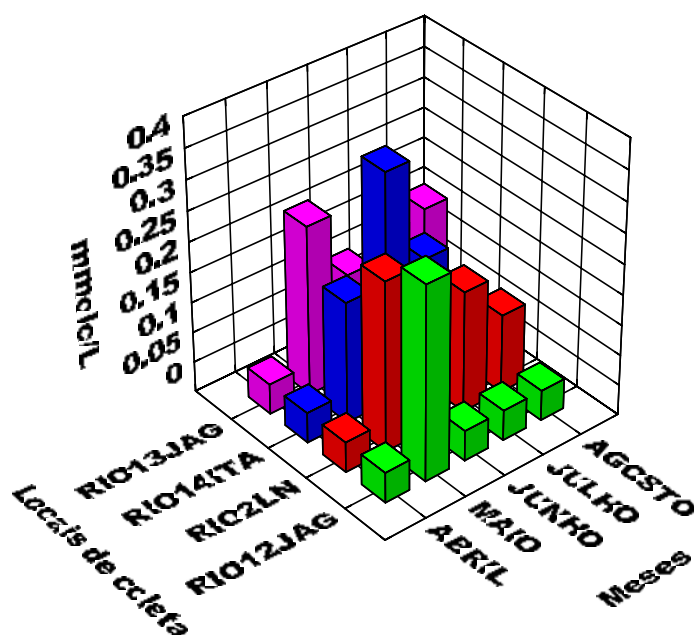


FIGURA 02: Variação temporal do carbonato das águas superficiais no período de abril a agosto/2002, nos municípios de Limoeiro do Norte, Itaiçaba e Jaguaruana – Ceará.

CONCLUSÕES: Conclui-se, portanto que dentre os pontos estudados o maior valor foi de $0,23 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$ nas localidades 2-Barragem-LN e 13-Balneário-Jaguaruana, ambas no mês de maio e com relação ao pH o valor mais elevado foi 9,2 no mês de agosto no ponto 13-Balnério-Jaguaruana. Essas localidades estão mais susceptíveis a precipitação do ânion carbonato de cálcio

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem à Faculdade de Tecnologia CENTEC - FATEC de Limoeiro do Norte – CE, à Universidade Federal do Ceará – UFC e ao CNPq, pelo apoio nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução: H. R. Gheyi, J. F. Medeiros, F. A. V. Damasceno. 2. ed. Campina Grande: UFPB: 1999, 153p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29 revisado 1).

BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**. 4^a ed. Viçosa. UFV, Imprensa. Universitária, 1986. 488 p.

BROOKS, K. N., FALLIOT, P. E.; GREGERSEN, H. M., TAMES, J. L. **Hydrology and the management of watersheds**. 1993.

DAVIS, S. N.; DEWIEST, R. J. M. **Hydrogeology**. New York: John Wiley & Sons, 1966, 463 p.

KÖPPEN, W. **Climatologia: com un estudio de los climas la tierra**. México: Fondo de Cultura Econômica, 1918. 478p.

MALINA, J. F. Jr. Water Quality. **Water resources Handbook**. Editado por Larry W. Mays McGraw-Hill. Capítulo 3. 1996.

RICHARDS, L. A. **Diagnóstico e rehabilitación de suelos salinos e sódicos**. México, editorial Limusa, 1954, 172 p.