

AVALIAÇÃO DE ÁGUAS PROVINDAS DA DESSALINIZAÇÃO PARA IRRIGAÇÃO QUANTO AOS TEORES DE CÁTIONS E ÂNIONS.

Jair José Rabelo de Freitas (1); Jayny Myrelle Chagas de Freitas (2); Osvaldo Nogueira de Sousa Neto (3); Nildo da Silva Dias (4)

(Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró RN. E-mail: Jair_ufersa@yahoo.com.br ; meyllyn15@gmail.com ; Universidade Federal Rural do Semiárido, campus Angicos RN. E-mail: osvaldo.neto@ufersa.edu.br; Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró RN. E-mail nildo@ufersa.edu.br)

Resumo: muitos poços da mesoregião Oeste Potiguar possuem baixas vazões e altos teores de sais dissolvidos, podendo tornar essas águas inviáveis para a irrigação. Seu uso agrícola pode oferecer riscos ao meio ambiente, promovendo a salinização dos solos e redução da produção vegetal. Portanto objetiva-se classificar a água proveniente de processo de dessalinização para irrigação quanto aos teores de cátions e ânions, em dois períodos. O estudo foi realizado na comunidade de Bom Jesus, Campo Grande – RN, no Oeste Potiguar. A comunidade é abastecida com unidade de captação e tratamento de água por dessalinização. As coletas de amostras de água foram realizadas de modo a retratar ou abranger as estações do ano, verificando as alterações das águas: outubro (2013) – período seco e fevereiro (2014), início do período chuvoso. A fim de se estudar alterações nas características químicas da água. As coletas de água realizadas são provenientes de três fontes: água salobra (AS) de poço sem qualquer tratamento; água Dessalinizada (AD), que passou pelo tratamento por osmose reversa e a água de rejeito salino (ARS). Para realizar a classificação fins de irrigação, foram determinados os seguintes parâmetros: Condutividade Elétrica (CE em $dS\ m^{-1}$), potencial hidrogeniônico (pH), as concentrações de Sódio (Na^+), Cálcio (Ca^{2+}), Magnésio (Mg^{2+}), Potássio (K^+), Cloreto (Cl^-), de acordo com as metodologias propostas por Richards (1954). Sendo estas classificadas de acordo com limites adotados por Ayers e Westcot (1999). A concentração dos íons, as águas de rejeito dos dois períodos possuem teores de Ca, Mg, e Cl^- acima dos níveis considerados normais para uso na irrigação, apenas os teores de Na, CO_3^{2-} e HCO_3^- estão dentro da faixa considerada normais para estes elementos. Cosme (2011) constatou que grande percentagem de águas de rejeito possuem teores de Ca, Na, HCO_3^- e Cl^- dentro dos níveis considerados normais, sendo que poucas comunidades apresentaram teores de CO_3^- e Mg dentro dos níveis normais. Ao analisar os cátions e ânions das águas dessalinizadas com base nos valores considerados normais, todos os elementos encontram-se dentro da normalidade para uso na irrigação, nos dois períodos de acordo com Ayers e Westcot (1999). Os dados corroboram com os encontrados por Cosme (2011), onde ele observou que mais de 90% das comunidades de Mossoró – RN estão dentro da normalidade para águas de irrigação. A concentração dos íons Ca, Mg e Cl da água de rejeito salino nos dois períodos estudados estão acima dos níveis normais para uso na irrigação, não sendo recomendadas para este fim. A água dessalinizada apresentou concentração dentro da normalidade, sendo adequadas para uso na irrigação.

Palavras-chave: Salinidade da água, rejeito salino, uso agrícola.

INTRODUÇÃO

A Região Nordeste, em especial na sua porção semiárida, historicamente é afligida pela escassez de água. Conforme dados da Agência Nacional de Águas – ANA, nesta região, o balanço entre a disponibilidade e a demanda dos recursos hídricos superficiais está entre os mais preocupantes do país (BRASIL, 2007).

Uma alternativa para o abastecimento das comunidades rurais do Semiárido Nordestino é a utilização de águas subterrâneas de poços tubulares (MEDEIROS et al., 2003). Entretanto, segundo Costa et al., (2006) muitos dos poços perfurados possuem baixas vazões e altos teores de sais dissolvidos, podendo tornar essas águas inviáveis ao consumo humano e para a agricultura. Seu uso agrícola pode oferecer riscos ao meio ambiente, promovendo a salinização dos solos e redução da produção agrícola (SANTOS et al, 2011).

Segundo Porto et al., (2001), o uso crescente dessa técnica de dessalinização na região semiárida brasileira poderá trazer impactos ambientais severos devido a esse rejeito produzido, que é a água com elevados teores de sais, em que dependendo do equipamento e da qualidade da água do poço, a quantidade de rejeito salino gerado será da ordem de 40 a 60% do total de água salobra proveniente do poço.

O grande desafio da utilização do sistema de tratamento de água com osmose reversa está na disposição ou reutilização da água de rejeito de forma a evitar impactos negativos ao ambiente, pois comumente são derramados em cursos d'água e no solo sem qualquer avaliação (Oliveira et al., 2017).

Dessa forma fazem-se necessários estudos que classifiquem a água proveniente de processo de dessalinização para irrigação quanto aos teores de cátions e ânions.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de solo e água foram coletadas na comunidade de Bom Jesus, situada no município de Campo Grande – RN, no Oeste Potiguar. A qual é abastecida com unidade de captação e tratamento de água por dessalinização e utilizava o rejeito no cultivo de tilápia em viveiros.

O clima predominante da região Oeste Potiguar, segundo classificação de Köppen é do tipo BSw“h”, caracterizado por ser muito quente e semiárido, com a estação chuvosa se atrasando para o outono, levando a dois períodos distintos: um de chuvas, com duração aproximada de 4 meses, e outro de estiagem, nos oito meses restantes. Dessa forma a

comunidade possui vegetação caatinga hiperxerófila, de natureza mais seca e porte baixo, adaptada a escassez e baixa umidade do ar, o que proporciona revestimento em geral de cor acinzentada.

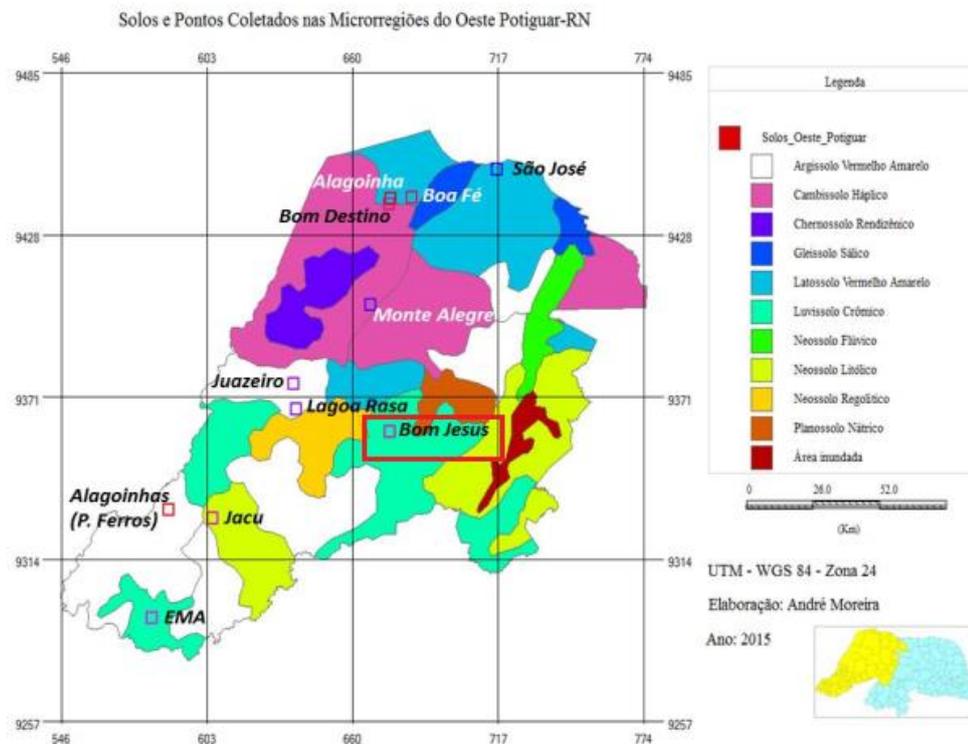


Figura 1 - Mapa de solos (IBGE) da área experimental, mesorregião do Oeste Potiguar, com a localização da coleta destacado no retângulo vermelho. Fonte: Adaptado de IBGE (2015) por Oliveira (2016).

As coletas de água foram realizadas regularmente em cada área de estudo, de modo a retratar ou abranger as estações do ano, verificando as alterações das águas e o efeito direto no solo: outubro (2013) – período seco, praticamente sem chuvas; fevereiro (2014), início do período chuvoso. A fim de se estudar alterações nas características químicas da água e solo, bem como os impactos causados pelo manejo incorreto do concentrado salino.

As coletas de água foram realizadas em localização espacial e temporal, proveniente de três fontes: água salobra (AS) de poço sem qualquer tratamento e a água de rejeito salino (ARS). A água do processo de dessalinização é de suma importância no estudo, principalmente a água de rejeito, visto que o monitoramento das propriedades químicas do solo é em razão de sua disposição direta, sem manejo adequado.

As amostras das águas foram coletadas após 5 minutos de funcionamento do sistema de dessalinização. As amostras de água foram acondicionadas em garrafas plásticas, opacas,

de 500 mL, hermeticamente fechadas, armazenadas em caixa térmica com gelo, a fim de evitar ao máximo a atividade microbológica e em seguida conduzidas para análise laboratorial.

Nas amostras de água, para realizar a classificação fins de irrigação, foram determinados os seguintes parâmetros: Condutividade Elétrica (CE em dS m^{-1}), potencial hidrogeniônico (pH), as concentrações de Sódio (Na^+), Cálcio (Ca^{2+}), Magnésio (Mg^{2+}), Potássio (K^+), Cloreto (Cl^-), Carbonato (CO_3^{2-}) e Bicarbonato (HCO_3^-), de acordo com as metodologias propostas por Richards (1954).

Abaixo estão dispostos os resultados das análises da água (Tabela 1 e 2):

Tabela 1 - Análise química e classificação das águas no período de outubro de 2013, (P1) início do período seco.

FONTE HÍDRICA	Ph (água)	CE dS m^{-1}	"----- mmol _e L ⁻¹ -----"							RAS	Dureza mg L^{-1}	Cátions "---mmol _e L ⁻¹ --"	Ânions "---mmol _e L ⁻¹ --"
			K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻				
Água salobra	7,11	0,43	0,06	1,66	1,85	1,65	5,6	0	0,5	1,26	175	5,23	6,10
Água de rejeito	7,16	6,96	0,88	19,70	29,5	27,2	70	0	3,5	3,70	2835	77,28	73,50
Água dessalinizada	7,5	0,42	0,06	1,48	0,05	0,05	2,2	0	0,3	6,66	5	1,65	2,50

Tabela 2 - Análise química e classificação das águas no período de fevereiro de 2014 (P2), início do período chuvoso.

FONTE HÍDRICA	pH (água)	CE dS m^{-1}	"----- mmol _e L ⁻¹ -----"						RAS	Dureza mg L^{-1}	Cátions "--- mmol _e L ⁻¹ ---"	Ânions "--- mmol _e L ⁻¹ ---"
			K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺ + Mg ²⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻				
Água salobra	7,36	5,7	1,41	0,95	29,2	50	0,8	5,6	0,25	1460	31,56	56,4
Água de rejeito	7,08	8,4	1,72	1,25	45,9	75	0	8	0,26	2295	48,87	83
Água dessalinizada	5,7	0,3	0,43	0,10	0,7	1,8	0	1,5	0,17	35	1,23	3,3

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para água dessalinizada (AS), todos os elementos encontram-se dentro da normalidade para uso na irrigação nos dois períodos estudados, de acordo com Ayers e Westcot (1999), os resultados corroboram com os encontrados por Cosme (2011).

Com relação à concentração dos íons, as águas de rejeito dos dois períodos possuem teores de Ca, Mg, e Cl⁻ acima dos níveis considerados normais para uso na irrigação (Tabela 3), apenas os teores de Na, CO₃²⁻ e HCO₃⁻ estão dentro da faixa considerada normais para

(83) 3322.3222

contato@conadis.com.br

www.conadis.com.br

estes elementos. Cosme (2011) constatou que grande percentagem de águas de rejeito possui teores de Ca, Na, HCO_3^- e Cl^- dentro dos níveis considerados normais, sendo que poucas comunidades apresentaram teores de CO_3^{2-} e Mg dentro dos níveis normais.

Tabela 3 - Teores de cátions e ânions e restrição de uso da água para irrigação de acordo com a qualidade para irrigação.

Parâmetro	Valores Normais	1º Período		2º Período		Unidades
		AS	ARS	AS	ARS	
Ca^{2+}	0 – 20	1,85	29,5	29	25	$\text{mmol}_c \text{L}^{-1}$
Mg^{2+}	0 – 5	1,65	27,2		20,9	$\text{mmol}_c \text{L}^{-1}$
Na^+	0 - 40	1,66	19,7	0,95	1,25	$\text{mmol}_c \text{L}^{-1}$
CO_3^{2-}	0 - 0,1	0	0	0,8	0	$\text{mmol}_c \text{L}^{-1}$
HCO_3^-	0 – 10	0,5	3,5	8	8	$\text{mmol}_c \text{L}^{-1}$
Cl^-	0 - 30	5,6	70	50	75	$\text{mmol}_c \text{L}^{-1}$

¹Adaptado de Ayers e Westcot (1999) e Cosme (2011).

De acordo com de Moraes Flores et al., (2017) ao estudar a determinação de ânions para análise da qualidade da água subterrânea no município de Medianeira, no período de 1 ano, observou que Cl^- foi o único ânion estudado que esteve presente em todas as amostras, apesar de possuir baixas concentrações quando comparado com o VMP, não excedendo em nenhum ponto o limite estipulado pela Legislação. Também na segunda etapa de coleta o Cl^- esteve presente em todas as amostras, mas com baixas concentrações, média de $4,4 \text{ mg L}^{-1}$.

CONCLUSÕES

A água salobra e a dessalinizada apresentou concentração dentro da normalidade, sendo adequadas para uso na irrigação quanto aos teores de cátions e ânions.

A concentração dos íons Ca, Mg e Cl da água de rejeito salino nos dois períodos estudados estão acima dos níveis normais para uso na irrigação, não sendo recomendadas para este fim.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. 2. ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29);

BRASIL. Agência Nacional de Águas (ANA). Disponibilidade e demandas de recursos hídricos no Brasil. Brasília-DF: ANA, 2007. (Cadernos de R. Hídricos, 2). 1 CD-ROM.

COSME, C. R. Avaliação da qualidade da água proveniente de estações de tratamento de água salobra na zona rural do município de Mossoró - RN. Dissertação (mestrado)- irrigação e drenagem – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. 74f.: il. Mossoró, 2011.;

COSTA, A. M. B.; MELO, J. G.; SILVA, F. M. Aspectos da salinização das águas do aquífero cristalino no estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. *Águas Subterrâneas*, v.20, n.1, p.67-82, 2006.

de Moraes Flores, É. L., de Campos, R. F., Witcel, C., Eyng, E., Torquato, A. S., & Canan, C. (2017). Determinação de ânions para análise da qualidade da água subterrânea no município de Medianeira (PR). *Águas Subterrâneas*, 31(4), 292-298.

MEDEIROS, J. F. DE; LISBOA, R. A.; OLIVEIRA, M.; SILVA JÚNIOR, M. J.; ALVES, L. P. Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.7, n.3, p.469-472, 2003.

OLIVEIRA, A M. Impactos físico-químicos da disposição de rejeito de dessalinizadores das águas de poços em solos do oeste potiguar. 2016. 113 f. Tese (Doutorado em Manejo de Solo e Água) Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2016.

OLIVEIRA, A. M., DA SILVA DIAS, N., DE FREITAS, J. J. R., MARTINS, D. F. F., & RABELO, L. N. (2017). Avaliação físico-química das águas do processo de dessalinização de poços salobros e salinos em comunidades rurais do oeste potiguar. *Águas Subterrâneas*, v. 31, n. 2, p. 58-73, 2017.

PORTO, E. R.; AMORIM, M. C. C. de; SILVA JÚNIOR, L. G. A. Uso do rejeito de dessalinização de água salobra para irrigação da erva-sal (*Atriplex nummularia*). *Revista Brasileira da Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 111-114, 2001.

RICHARDS, L.A. (ed.). *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. Washington D.C.: U.S. Salinity Laboratory., 1954. 160p. (USDA. Agriculture Handbook, 60).

SANTOS, A. N.; SILVA, E. F. F.; SOARES, T. M.; DANTAS, R. M. L.; SILVA, M. M. Produção de alface em NFT e Floating aproveitando água salobra e o rejeito da dessalinização. *Revista Ciência Agrônômica*, v. 42, p. 319-326, 2011.