



## **Características da água disponível para uso doméstico nos Assentamento 72, Ladário, Mato Grosso do Sul**

*The Available Water for Domestic Supply at Assentamento 72, Ladário, Mato Grosso do Sul*

Márcia Divina de Oliveira<sup>1</sup>; Josias Oliveira Campos<sup>1</sup>; Alberto Feiden<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Embrapa Pantanal

**Resumo:** Embora com baixa aptidão para a agricultura e pouca disponibilidade hídrica, na borda Oeste do Pantanal, nos municípios de Corumbá e Ladário, foram estabelecidos assentamentos rurais, onde a falta de água representa uma das principais limitações à produção de alimentos, e até à dessedentação, tanto para humanos, como para animais domésticos vem do lençol freático, por poços perfurados em rochas calcárias, o que confere à água característica “salobra”. Neste estudo caracterizamos a química da água disponível para uso doméstico no assentamento 72, em Ladário, MS, visando dar informação à população sobre qual o tipo de água disponível e os riscos que o seu consumo apresenta à saúde. A água de 17 postos, coletada no próprio poço ou em torneira próxima, foi coletada e analisada para as seguintes variáveis: condutividade elétrica, pH, dureza, Cálcio, Magnésio, Sódio, Potássio, Cloreto, Sulfato, Nitrato, Nitrito. A maioria das águas disponíveis para uso das comunidades no assentamento 72 apresentam restrições ao seu uso devido ao elevado teor de cálcio, magnésio e/ou nitrato.

**Palavras-chave:** qualidade de água; dureza da água; saúde humana; nitrato.

**Abstract:** Although with low suitability for agriculture and low water availability, on the west edge of the Pantanal, in the municipalities of Corumbá and Ladário, rural settlements were established. The lack of water is a major limitation to the production of food, and even watering, both for humans and for domestic animals. Since there is no surface water available, the main source of water comes from groundwater for wells drilled in limestone, which gives the water feature "hardness". In this study, we characterized the water chemistry available for domestic use in the Assentamento 72, at Ladário municipality, MS, aiming to provide information about of water quality available and the risks that their consumption has on health. Seventy samples were taken and analyzed for the following parameters: electrical conductivity, pH, hardness, Calcium, Magnesium, Sodium, Potassium, Chloride, Sulfate, Nitrate, Nitrite. Most of the water available for use by communities in the settlement 72 have restrictions on its use due to the high content of calcium, sodium, magnesium and / or nitrate

**Index terms:** water quality; hardness water; human health; nitrate.



## Introdução

O município de Corumbá, no Mato Grosso do Sul, tem sua maior porção na planície do Pantanal, e uma área do planalto residual do Urucum-Jacadigo situado na borda leste, onde se encontram as morrarias do Urucum, grande reserva de minério de ferro e manganês. É uma área usada para produção agrícola em pequena escala pois está livre das inundações periódicas características da planície do Pantanal. É uma região com predominância de solos Litólicos, Podzólicos e Rendina, sendo bastante restrita sua utilização agrícola (VILA DA SILVA, 2000). Há também um predomínio de rochas calcárias.

Embora com baixa aptidão para a agricultura e pouca disponibilidade hídrica, em muitas dessas áreas foram estabelecidos assentamentos rurais, onde a falta de água representa uma das principais limitações à produção de alimentos, e até a dessedentação, tanto para humanos, como para animais domésticos. Segundo levantamento feito por Vila da Silva (2000) são 6 assentamentos implantados pelo Incra em Corumbá e um em Ladário. Além disso existem outras comunidades tradicionais, ribeirinhas ou não, que também experimentam a baixa disponibilidade hídrica na região, ou oferta de água sem as condições necessárias ao consumo humano.

Como não há água superficial suficientemente disponível, a principal fonte de água vem do lençol freático através de poços perfurados em rochas calcárias de elevada dureza (GALDINO; MELO, 2000) o que confere à água característica “salobra”. Friderichs et al. (2010) analisaram a água de torneira de alguns assentamentos localizados em Corumbá-MS e concluíram que as águas coletadas nas residências avaliadas não apresentaram resultados satisfatórios para consumo em termos microbiológicos, e que a dureza da água foi alta, em torno de 300mg CaCO<sub>3</sub>/l, embora ainda dentro dos padrões de potabilidade.

Neste estudo caracterizamos a química da água disponível para uso doméstico no assentamento 72, em Ladário, MS, visando dar informação à população qual o tipo de água disponível e os riscos que o seu consumo apresenta à saúde.

## Metodologia

A área de estudo compreende o assentamento 72, localizado no município de Ladário-MS, coordenadas 19°03' e 19°07' de latitude Sul e 57°33' e 57°36' de longitude Oeste. O assentamento tem uma área de 2.341,2996 ha, divididos em lotes de tamanho médio de 18,5 ha, onde residem 85 famílias, que tem nos poços de água subterrânea a fonte de água para abastecimento doméstico.

Entre Agosto e Novembro de 2013 foram amostrados 17 poços em propriedades do Assentamento 72. A água foi coletada direto do poço ou em torneira próxima quando o poço não estava acessível. Foram analisadas as seguintes variáveis: condutividade elétrica, pH, dureza, Cálcio, Magnésio, Sódio, Potássio, Cloreto, Sulfato, Nitrato, Nitrito. A condutividade elétrica e o pH foram medidos no local com equipamentos YSI. No laboratório, a amostra de água foi filtrada em filtro 0,45µm, e analisada em cromatografia líquida (DIONEX). A dureza foi calculada a partir dos íons Cálcio e Magnésio, em mgCaCO<sub>3</sub>/L. A metodologia segue o manual de análise de água Standard Methods (APHA, 1998).

## Resultados e Discussão

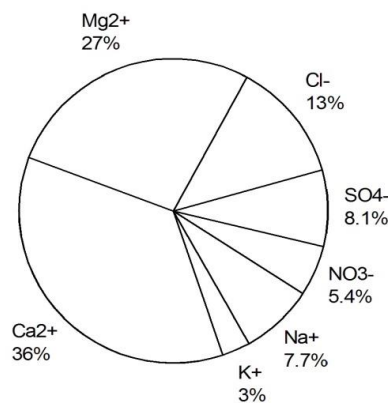
A Tabela 1 mostra uma descrição das características da água dos poços do assentamento 72. A condutividade da água variou entre 334 e 1.237 µS cm<sup>-1</sup>, na maioria dos casos ultrapassa 800 µS cm<sup>-1</sup>, o que já indica altas concentrações de íons. O pH variou entre 6,2 e 7,2. A dureza da água variou de 190 a 500 mg CaCO<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>. O valor de dureza máximo permitido para consumo humano é de 500 mg L<sup>-1</sup> CaCO<sub>3</sub> (BRASIL, 2004). Assim, as águas estão no limite das águas consideradas próprias para consumo humano, considerando a legislação CONAMA (BRASIL, 2004).

Tabela 1. Variáveis medidas na água de poços de abastecimento de água para uso doméstico no assentamento 72, Ladário-MS.

Locais	Condutividade											
	Elétrica µS cm <sup>-1</sup>	Dureza mg CaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	pH mg L <sup>-1</sup>	Na <sup>+</sup> mg L <sup>-1</sup>	K <sup>+</sup> mg L <sup>-1</sup>	Ca <sup>2+</sup> mg L <sup>-1</sup>	Mg <sup>2+</sup> mg L <sup>-1</sup>	Cl <sup>-</sup> mg L <sup>-1</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> mg L <sup>-1</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mg L <sup>-1</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> mg L <sup>-1</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mg L <sup>-1</sup>
1	731,0	238,2	6,9	12,1	1,3	25,3	42,6	15,7	6,6	24,2	0,2	nd
2	1268,0	229,2	7,1	34,9	2,4	27,1	39,3	101,1	42,2	0,9	0,0	nd
3	1041,0	227,5	7,1	2,4	1,0	35,0	34,1	16,4	7,3	19,7	0,2	nd
4	988,0	199,0	7,1	6,0	1,1	29,3	30,6	6,8	4,6	4,2	0,3	nd
5	935,0	189,9	7,2	2,9	1,0	26,6	30,1	6,0	4,4	8,5	0,0	nd
6	1061,0	500,3	6,2	15,8	2,6	75,9	75,6	8,6	8,0	12,0	0,2	nd
7	1237,0	500,3	6,5	30,4	2,0	73,4	77,1	19,1	18,8	4,3	0,1	nd
8	874,0	415,1	6,7	3,1	1,6	82,3	50,9	5,9	5,0	6,2	0,1	nd
9	1076,0	497,1	6,6	3,0	1,7	101,6	59,2	16,0	9,2	21,2	0,0	nd
10	1033,0	476,0	6,4	4,8	2,3	98,5	56,0	7,8	7,0	6,3	nd	nd
11	956,0	444,1	7,0	30,2	53,3	90,6	53,0	6,3	5,8	10,9	0,0	nd
12	960,0	469,2	6,7	2,8	2,5	98,0	54,6	8,3	9,5	2,1	0,1	nd
14	1115,0	455,9	6,8	5,5	1,6	91,7	55,2	27,3	36,6	18,1	0,0	nd
15	1061,0	476,9	6,6	4,4	1,5	97,9	56,5	16,7	22,4	17,2	0,1	nd
16	334,2	99,0	6,7	20,1	5,8	19,1	12,5	4,7	5,6	0,3	0,1	nd
17	1401,0	448,5	7,0	46,1	4,6	72,9	64,8	104,6	43,3	1,3	nd	nd
Limite (Brasil, 2004)		< 500	6,5-9,5					< 250	< 250	< 10	< 1	

Destaca-se a alta concentração dos íons Ca<sup>2+</sup> (25,0 a 102,0 mg L<sup>-1</sup>), Mg<sup>2+</sup> (12,5 a 77,0 mg L<sup>-1</sup>), Cl<sup>-</sup> (6,3 a 104,6 mg L<sup>-1</sup>) e Na<sup>+</sup> (2,4 a 46,1 mg L<sup>-1</sup>). Considerando valores médios de todos os poços, houve dominância dos íons Cálcio e Magnésio na região do Assentamento 72 (Figura 1).

Embora na legislação vigente não existam valores de referência para Cálcio e Magnésio na água para consumo humano, a Resolução nº 518/04 do Ministério da Saúde contempla o parâmetro dureza que leva em consideração esses íons. Todavia, a presença de sais de Magnésio e Cálcio na água de consumo causa sabor desagradável e ainda podem promover efeito laxativo aos humanos, e causa efeitos adversos relacionados ao cálcio quando sua proporção no corpo humano aumenta ou diminui além dos limites, sendo o seu excesso deste íon no organismo pode provocar dores musculares, fraqueza e pedra nos rins Friderichs et al. (2010). Os moradores da região dos assentamentos relatam problemas semelhantes em relação ao encanamento de suas residências.



**Figura 1.** Composição, em porcentagem, dos micronutrientes na água de poços do assentamento 72, Ladário, MS. Os valores representam a média considerando todos os poços.

O nitrato também é alto em 7 poços, variando entre 10 e 20mg/L, sendo que a máxima concentração permitida de nitrato, para consumo humano, em águas subterrâneas, é de 10mgN/L (BRASIL, 2004). A contaminação por nitrato, na água de beber, pode trazer efeitos adversos à saúde como a indução à metahemoglobinemia, especialmente em crianças e idosos (impedindo o transporte de oxigênio no sangue), e a formação potencial de nitrosaminas carcinogênicas (BOUCHARD et al., 1992). Concentrações acima de 10 mg/l, como observado nas águas do assentamento 72 podem levar a um aumento no risco de aparecimento de linfomas em pessoas que ingerem, em longo prazo, água com até 4 mg/l de nitrato (BOUCHARD et al., 1992), e também causar cianose intensa (devido à metahemoglobinemia), e até levar à morte. Segundo estudo por Bender e Weyer (2016) bebês com defeito no tubo neural, fissuras orais, deficiência nos membros foram mais comuns quando as mães foram expostas a maiores concentrações de nitrato de água potável durante a gravidez comparadas a mães em ambiente controle. Outros parâmetros como Nitrito e Amônio foram muito baixos, e Sulfato e Cloreto também foram bem abaixo do recomendado pela legislação, que é de 250 mg/l.



## Conclusões

A maioria das águas disponíveis para uso das comunidades no assentamento 72 apresentam restrições ao seu uso devido ao elevado teor de Cálcio, Magnésio, Sódio e/ou Nitrato.

## Agradecimentos

Aos funcionários do laboratório de Limnologia da Embrapa Pantanal.

## Referências

APHA. **Standard methods for the examination of water and wastewater**. 20th. ed. Washington: APHA, AWWA & WPCF, 1998. 1268p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n. 518, de 25 de março de 2004. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Brasília, 2004. 16p. Disponível em [http://www.aeap.org.br/doc/portaria\\_518\\_de\\_25\\_de\\_marco\\_2004.pdf](http://www.aeap.org.br/doc/portaria_518_de_25_de_marco_2004.pdf). Acesso em: 25 out. 2016.

BOUCHARD, D.C.; WILLIAM, S.M.K. Nitrate contamination of groundwater; sources and potential health effects. **Journal of the American Water Works Association**. v.9, p.85-90,1992.

GALDINO, S.; MELO, E.C. Recursos Hídricos. In: SILVA, J. S. V. (Ed.) **Zoneamento ambiental da Borda Oeste do Pantanal: maciço do Urucum e adjacências**. Brasília, DF: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologia, 2000. 211 p.

MENDES, J. S.; CHAVES, L. H. G.; CHAVES, I. B. Qualidade de água para consumo humano em comunidades rurais do município de Congo, PB. **Revista Ciência Agronômica**, v.39, n.2, p. 333-342, 2008. Disponível em: <<http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/viewFile/68/64>>. Acesso em: 25 out. 2016.

FRIDERICHS, B. A.; ABREU N. F.; CALHEIROS, D. F.; CAMPOLIN, A. I.; SOARES, M. T. S. Qualidade da água utilizada para consumo em assentamentos rurais de Corumbá, MS. **Circular Técnica**, Corumbá, n. 96, 5p. 2010. Disponível em: <[http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq\\_pdf=CT96](http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=CT96)>. Acesso em: 25 out. 2016.

SILVA, J.V. (Org). **Zoneamento ambiental da Borda Oeste do Pantanal: Maciço do Urucum e adjacências**. Brasília: Embrapa, 2000. 211p.