

VXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS  
VII FENÁGUA – Feira Nacional da Água  
XVIII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços

**AVALIAÇÃO DO TEOR DE FERRO PRESENTE NA ÁGUA  
SUBTERRÂNEA E SUA RELAÇÃO COM O SOLO DO BAIRRO PEDRA  
NOVENTA EM CUIABÁ-MT**

*Debora Delatore da Silva<sup>1</sup>; Renato Blat Migliorini<sup>2</sup>; Fernando Ximenes de Tavares Salomão<sup>2</sup>;  
Ivanete Barbosa de Moura<sup>3</sup>; Shozo Shiraiwa<sup>2</sup>; Edinaldo de Castro e Silva<sup>2</sup>; Rafaela Leite Jansons<sup>4</sup>;  
Mirian Braga de Araujo<sup>5</sup>; Zoraidy Marques de Lima<sup>2</sup>; Jhenifer Stefani Fernandes<sup>6</sup>; Giovanni  
Batista da Silva Santos<sup>6</sup>; Ivanety P S J Assis<sup>7</sup>*

**RESUMO**

O ferro é um metal persistente presente em quase todas as águas subterrâneas, e sendo possível encontrá-lo em variadas formas. No bairro Pedra Noventa, distante 20 km do centro da cidade de Cuiabá-MT, a utilização da água subterrânea para consumo humano é largamente aproveitada pelos moradores. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o teor de ferro presente na água subterrânea das cacimbas e sua relação com o perfil do solo. O monitoramento do teor de ferro nas águas subterrâneas aconteceu entre os períodos de julho (estiagem) e novembro de 2011 (chuvoso). Os resultados mostraram que os poços localizados na porção centro-sul e leste da área se encontram em solos Plintossolo Argilúvico e os demais em Plintossolo Pétrico. As regiões centro-oeste e sul, apresentaram as maiores concentrações de ferro para o período de estiagem. No período chuvoso, os maiores teores de ferro foram encontrados nas regiões sudoeste e sudeste. Os menores teores de ferro foram encontrados em água armazenada no Plintossolo Argilúvico. Os poços localizados na porção norte da área não apresentaram concentrações de ferro acima do limite de quantificação do método de espectrofotometria de absorção atômica utilizado.

**Palavras-Chave:** Ferro, tipos de solo, aquífero freático.

**ABSTRACT**

Iron is a persistent metal present in almost all groundwater, and being able to find it in various ways. Pedra Noventa in the neighborhood, 20 km away from the center of the city of Cuiabá-MT, the use of groundwater for human consumption is largely utilized by the residents. The objective of this study was to evaluate the amount of iron present in the groundwater of the shalom wells and their relationship with the soil profile. The monitoring of the iron content in groundwater occurred between the periods of July (dry season) and november 2011 (rainy season). The results showed that the shalom wells located in the central-south and east of the area are found in soil Plintossolo Argilúvico and other in Plintossolo Pétrico. The Midwest and South, had the highest concentrations of iron to the drought. The lower levels of iron were found in water stored in Plintossolo Argilúvico. The wells located in the northern portion of the area did not show iron concentrations above the quantification limit of the method used atomic absorption spectrophotometry.

**Keywords:** Iron, soil types, phreatic aquifer.

---

1) Química, Mestranda Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da UFMT, e-mail [deboradelatore@yahoo.com.br](mailto:deboradelatore@yahoo.com.br); 2) Profs. do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da UFMT, e-mail: [rena@ufmt.br](mailto:rena@ufmt.br); [ximenes@ufmt.br](mailto:ximenes@ufmt.br); [shozo@ufmt.br](mailto:shozo@ufmt.br); [edinaldo@ufmt.br](mailto:edinaldo@ufmt.br); [zoraidy@terra.com.br](mailto:zoraidy@terra.com.br); 3) Geóloga, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Física Ambiental da UFMT, e-mail: [ivanetemdrfa@gmail.com](mailto:ivanetemdrfa@gmail.com); 4) Discente em Geologia da UFMT, e-mail: [rafaela.jansons@hotmail.com](mailto:rafaela.jansons@hotmail.com); 5) Química, Mestranda Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos da UFMT, e-mail: [milla\\_mba@hotmail.com](mailto:milla_mba@hotmail.com); 6) Discentes em Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMT, e-mail: [jheni.ufmt@gmail.com](mailto:jheni.ufmt@gmail.com); [giovanni\\_bssantos@hotmail.com](mailto:giovanni_bssantos@hotmail.com); 7) Doutora em geociências (USP), GAPC-UTANGA/Angola, e-mail: [netv.assis@gmail.com](mailto:netv.assis@gmail.com).

## **1 – INTRODUÇÃO**

As águas subterrâneas, em geral são ricas em ferro, em diferentes formas químicas. Formas oxidadas (féricas) são menos solúveis e mais frequentes em águas oxigenadas, formando locais que amarelam a água. Em geral, o limite das condições oxidantes no subsolo corresponde à zona de variação do nível d'água do aquífero freático e a profundidade desta zona depende das condições climáticas, geológicas e pedológicas. No bairro Pedra Noventa, localizada na região sudeste de Cuiabá-MT, distante 20 km da capital, a água subterrânea tem desempenhado papel importante e fundamental no suprimento de água à população. A facilidade de exploração e geralmente o aspecto aceitável da água levando a acreditar em sua boa qualidade, são os fatores mais importantes e decisivos para sua utilização.

## **2 – OBJETIVOS**

Avaliar a o teor de ferro presente na água subterrânea e suas relações com os solos do bairro Pedra Noventa, Cuiabá-MT.

## **3 – MATERIAIS E MÉTODO**

Em julho de 2010, foram selecionados 31 poços rasos e realizado o levantamento das coordenadas geográficas e altitude utilizando um GPS diferencial. O perfil do solo foi descrito conforme classificação proposta por Embrapa (2006).

As amostras de água foram coletadas nos períodos de estiagem (julho 2011) e chuvoso (novembro 2011) conforme CETESB (1998). Foi utilizado um amostrador manual, tipo bailer de polietileno descartável, para cada poço, para evitar possível contaminação.

Para determinação do teor de ferro total foi utilizado o procedimento APHA (1998), desenvolvido no Laboratório de Contaminantes Inorgânicos (LACI) do Departamento de Química da Universidade Federal de Mato Grosso. As medidas de absorbância foram lidas por espectrofotometria de absorção atômica (AAS) Varian modelo SpectrAA 220 com atomização em chama.

Os dados foram interpolados usando o método da Krigagem (JACOB, 2002), utilizando o programa SURFER V. 8 (GOLDEN SOFTWARE, 2001), onde foram gerados mapas.

## **4 – RESULTADOS**

Foram selecionadas trinta e uma cacimbas para o monitoramento do teor de ferro total, situadas no bairro Pedra Noventa, na cidade de Cuiabá-MT (Figura 1).

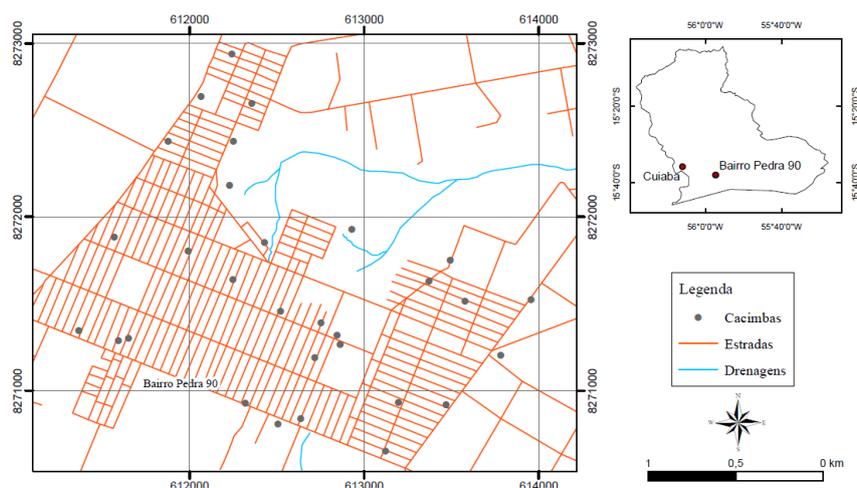


Figura 1 – Mapa de localização das cacimbas monitoradas situadas no bairro Pedra Noventa, Cuiabá-MT

O perfil do solo foi descrito em trincheiras segundo a classificação EMBRAPA (2006). Compreendendo Plintossolo Pétrico e Plintosso Argilúvico. Os dois tipos de solos contribuem com o íon férrico e ferroso nas águas subterrâneas, isso provavelmente se deve às concreções ferruginosas encontradas tanto nos Plintossolo Argilúvico como nos Plintossolo Pétrico. A Figura 2, mostra em A que os poços localizados na porção centro-sul e leste da área ocorrem em Plintossolo Argilúvico e os demais em Plintossolo Pétrico.

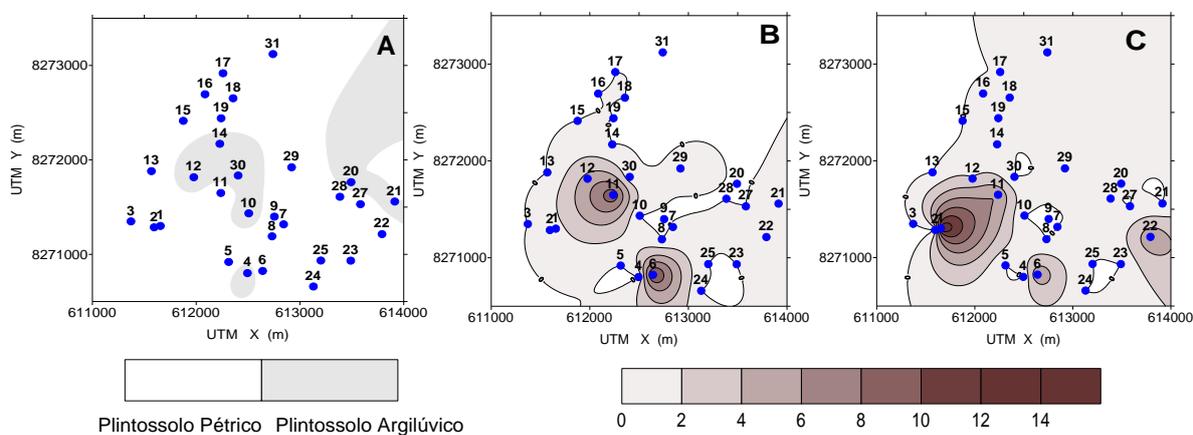


Figura 2 – Distribuição espacial: tipos de solos (A); teor de ferro total na estiagem em  $\text{mg.L}^{-1}$  (B); teor de ferro total no período chuvoso em  $\text{mg.L}^{-1}$  (C).

Figura 2, mostra em B alta concentração de ferro nas porções centro-oeste e sul da área para o período de estiagem, e em C os maiores teores de ferro nas porções suldoeste e suldeste durante o período chuvoso.

O Plintossolo Pétrico e Plintossolo Argilúvico caracterizam-se por apresentar em subsuperfície camada com elevado teor em plintita e petroplintita que se constituem em feições pedológicas com acumulações de ferro na forma oxidada, sendo essa a provável origem do ferro contido nas águas do aquífero freático. Por outro lado, o substrato rochoso desses solos apresenta grande quantidade de minerais de pirita, constituindo também como fonte primária do ferro.

Em geral, os menores teores de ferro foram encontrados no Plintossolo Argilúvico, provavelmente por apresentar entre as profundidades de 40 a 200 cm horizonte argiloso com presença de plintita, pouco poroso, e de baixa permeabilidade que dificulta a infiltração das águas de chuva, impedindo a lixiviação e ou quelação.

A Tabela 1 apresenta as concentrações de ferro nos poços tipo cacimba para os períodos de estiagem e chuvoso.

Tabela 1 – Concentrações de ferro (mg.L<sup>-1</sup>).

Poços	Período de estiagem	Período chuvoso	Poços	Período de estiagem	Período chuvoso
<b>1</b>	1,38	14,29	<b>16</b>	N.D	0,25
<b>2</b>	1,31	N.D	<b>17</b>	N.D	N.D
<b>3</b>	N.D	N.D	<b>18</b>	N.D	N.D
<b>4</b>	N.D	N.D	<b>19</b>	N.D	0,77
<b>5</b>	N.D	N.D	<b>20</b>	N.D	0,33
<b>6</b>	11,03	5,96	<b>21</b>	0,23	N.D
<b>7</b>	<L.Q.	N.D	<b>22</b>	1,52	5,75
<b>8</b>	N.D	N.D	<b>23</b>	N.D	N.D
<b>9</b>	N.D	N.D	<b>24</b>	N.D	N.D
<b>10</b>	N.D	N.D	<b>25</b>	N.D	N.D
<b>11</b>	9,72	6,02	<b>26</b>	N.D	N.D
<b>12</b>	4,74	2,18	<b>27</b>	N.D	N.D
<b>13</b>	N.D	N.D	<b>28</b>	N.D	N.D
<b>14</b>	N.D	N.D	<b>29</b>	0,65	0,91
<b>15</b>	1,05	N.D	<b>30</b>	N.D	N.D
			<b>31</b>	N.D	1,37

## CONCLUSÕES

Os processos de alteração do substrato rochoso e da pedogênese envolvendo a remoção do ferro por lixiviação e quelação podem explicar a elevada concentração do ferro nas águas do aquífero freático.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo financiamento do projeto processo nº 574124/2008-8 e a Capes pela bolsa de doutoramento cedida a Ivanete B Moura e a bolsa Reuni cedida a Débora Delatore da Silva.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL-CETESB. Coleta e Preservação de Amostras de Água. São Paulo: CETESB, 1988. (**Procedimento Técnico**).

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater – Method 3030-G**: 21 th Edition. 1998.

JACOB, A. A. E. A krigagem como método de análise de dados demográficos. In: **XIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais – ABEP**. 2002, Ouro Preto-MG. Disponível em: <[http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2002/GT\\_SAU\\_ST3\\_Jakob\\_texto.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2002/GT_SAU_ST3_Jakob_texto.pdf)>. Acesso em 14-06-2011.

GOLDEN SOFTWARE Project for Windows 93, Version 8, **Surfer 8: User's guide**. Golden Software, Inc. Colorado, 2001. 640p.