

Ao Programa PIBIC/CNPq , da Unicesumar , ao Instituto das Águas do Estado do Paraná e a Agência de Regulação do município de Maringá.

Hidrogeologia Urbana: Uma proposta para o município de Maringá – PR.

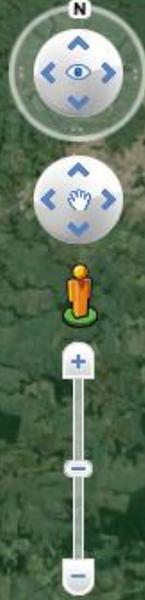
Hermam Vargas Silva – UniCesumar – Mga – PR.



Introdução

O Município de Maringá está localizado na região Noroeste do Estado do Paraná, Brasil. O Município tem uma superfície de 490,2 Km², com altitudes variando entre 500 e 600 metros.





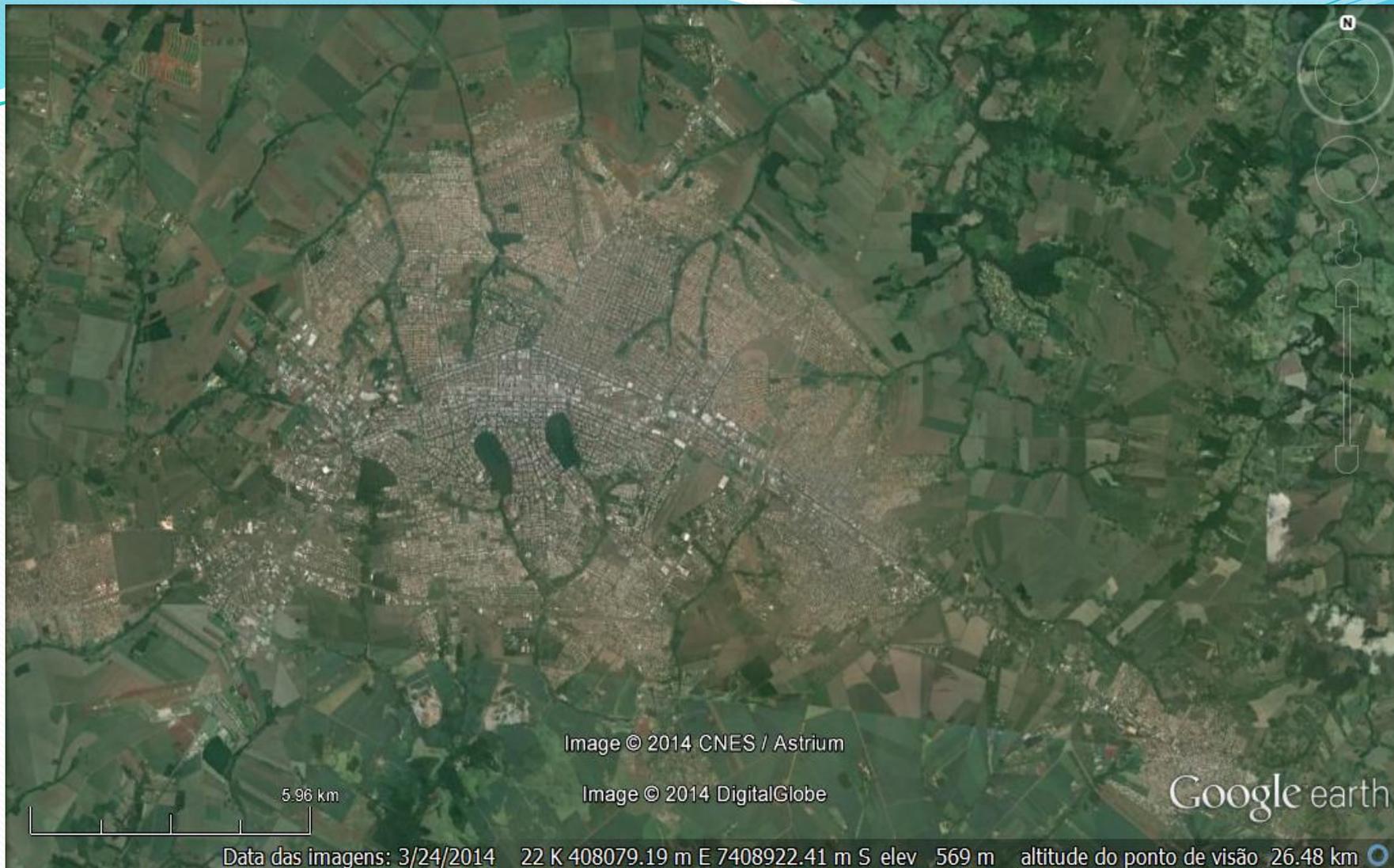
20.8 km

Image Landsat

Google earth

Data das imagens: 4/9/2013 22 K 423451.09 m E 7403828.90 m S elev 575 m altitude do ponto de visão 90.08 km





Resultado um grande problema com o controle a produção de água, principalmente a subterrânea.

- A ARM sentiu a necessidade de elaboração de um trabalho em que o objeto de estudo seria as características físico-químicas relacionadas com as águas do manancial subterrâneo utilizadas no município de Maringá-PR.
- Neste trabalho retomou-se as análises físico-químicas e procurou-se estabelecer, além do banco de dados algumas relações hidro químicas e a classificação deste recurso. Optou-se por tomar as análises químicas que estavam anexadas com as outorgas para criar o banco de dados e testar o seu balanço iônico para avaliar a veracidade das análises e classifica-las segundo duas chaves. A primeira é o diagrama de Stiff e a segunda o diagrama de Sholler.
- Foram analisados um total de 37 análises físico-químicas, sendo a grande maioria delas referentes ao ano de 1997 com alguns casos em 1998 e uma para o ano de 2000. Com os dados foi feita uma caracterização das águas subterrâneas, bem como o tratamento destas informações a partir de um método apresentado por Rosa Filho (2010), o cálculo da Diferença do Balanço Iônico (DBI).
- Para os cálculos do DBI, foi utilizado o software de uso livre elaborado pela Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme), o Qualigraf.

$$\text{DBI (\%)} = [(\sum \text{cátions} - \sum \text{ânions}) \div (\sum \text{cátions} + \sum \text{ânions})] \times 100$$



nº	nome	Na + K	Ca	Mg	Cl	CO+HCC	SO4	C.E.	Cátions	Ânions	B.I.N#1	B.I.N#2	Problema
1	2	0,0	3,34	2,38	0,72	1,14	0,0		5,72	1,86	101,92	50,96	BI N#1 e 2
2	3	0,0	0,52	13,08	0,72	1,7	0,0		13,6	2,42	139,52	69,76	BI N#1 e 2
3	4	0,0	6,11	2,77	1,19	3,73	0,0		8,89	4,92	57,35	28,68	BI N#2
4	6	0,0	4,05	1,89	0,11	1,39	0,0		5,94	1,5	119,34	59,67	BI N#1 e 2
5	7	0,0	77,06	34,07	2,87	110,15	0,0		111,13	113,02	1,69	0,84	OK
6	9	0,0	96,74	24,21	10,31	91,12	0,0		120,95	101,43	17,56	8,78	BI N#2
7	10	0,0	121,98	34,07	11,95	156,94	0,0		156,05	168,89	7,9	3,95	BI N#2
8	11	0,0	60,84	18,74	8,96	107,23	0,0		79,58	116,19	37,4	18,7	BI N#2
9	12	0,0	73,01	37,47	22,47	106,25	0,0		110,48	128,72	15,25	7,63	BI N#2
10	13	0,0	101,4	20,45	16,47	87,73	0,0		121,85	104,2	15,62	7,81	BI N#2
11	14	0,0	131,92	32,99	14,08	105,74	0,0		164,91	119,82	31,67	15,84	BI N#2
12	15	0,0	79,09	28,96	8,46	73,11	0,0		108,05	81,57	27,93	13,96	BI N#2
13	16	0,0	81,12	30,66	23,96	62,39	0,0		111,78	86,35	25,67	12,84	BI N#2
14	17	0,0	101,4	30,66	23,96	111,13	0,0		132,06	135,09	2,27	1,13	OK
15	18	0,0	53,31	3,69	20,2	125,0	0,0		57,0	145,2	87,24	43,62	BI N#2
16	19	0,0	99,37	22,15	15,66	171,25	0,0		121,52	186,91	42,4	21,2	BI N#2
17	20	0,0	80,5	8,45	14,22	91,11	0,0		88,95	105,33	16,86	8,43	BI N#2
18	21	0,0	64,9	5,11	10,46	123,8	0,0		70,01	134,26	62,91	31,45	BI N#2
19	22	0,0	120,48	25,3	20,85	196,99	0,0		145,78	217,84	39,63	19,82	BI N#2
20	23	0,0	50,7	25,3	20,85	57,51	0,0		76,0	78,36	3,06	1,53	OK
21	24	0,0	59,82	37,99	16,62	70,65	0,0		97,81	87,27	11,39	5,69	BI N#2
22	25	0,0	30,53	64,74	5,98	70,19	0,0		95,27	76,17	22,28	11,14	BI N#2
23	26	0,0	81,12	52,81	23,96	98,96	0,0		133,93	122,92	8,57	4,29	BI N#2
24	27	0,0	143,99	20,44	25,63	273,21	0,0		164,43	298,84	58,03	29,01	BI N#2
25	28	0,0	67,45	27,47	2,78	75,38	0,0		94,92	78,16	19,37	9,68	BI N#2
26	29	0,0	73,01	10,22	19,47	89,16	0,0		83,23	108,63	26,48	13,24	BI N#2
27	30	0,0	70,98	25,55	4,48	89,16	0,0		96,53	93,64	3,04	1,52	OK
28	31	0,0	73,01	32,37	26,96	81,32	0,0		105,38	108,28	2,71	1,36	OK
29	32	0,0	81,12	22,14	17,96	90,66	0,0		103,26	108,62	5,06	2,53	BI N#2
30	33	0,0	50,7	27,26	28,46	53,89	0,0		77,96	82,35	5,48	2,74	BI N#2
31	34	0,0	54,76	30,66	24,2	122,75	0,0		85,42	146,95	52,96	26,48	BI N#2
32	35	0,0	61,32	37,77	35,46	50,48	0,0		99,09	85,94	14,21	7,11	BI N#2
33	36	0,0	22,48	20,06	14,05	94,04	0,0		42,54	108,09	87,03	43,52	BI N#2
34	37	0,0	55,19	1,72	15,61	87,11	0,0		56,91	102,72	57,4	28,7	BI N#2
35	38	0,0	55,0	26,0	5,0	71,0	0,0		81,0	76,0	6,37	3,18	BI N#2
36	39	0,0	33,0	25,0	5,5	101,0	0,0		58,0	106,5	58,97	29,48	BI N#2
37	40	0,0	47,0	25,0	3,5	111,0	0,0		72,0	114,5	45,58	22,79	BI N#2

Balanco Iônico N#1

Baseado no Erro prático (Ep), definido por Custódio e Llamas [1983] como:

$$Ep (\%) = \frac{r \sum \text{ânions} - r \sum \text{cátions}}{r \sum \text{ânions} + r \sum \text{cátions}} \times 200$$

o erro Teórico é o E.P. máximo permitido considerando-se a condutividade elétrica [C.E.], conforme mostrado abaixo:

Cond. Elétrica (µS/cm)	50	200	500	2.000	> 2.000
Erro permitido (%)	30	10	8	4	< 4

Balanco Iônico N#2

Baseado no Erro prático (Ep) definido por Logan [1965], dado como:

$$Ep (\%) = \frac{r \sum \text{ânions} - r \sum \text{cátions}}{r \sum \text{ânions} + r \sum \text{cátions}} \times 100$$

O erro Teórico é o E.P. máximo permitido levando-se em consideração os valores dos íons, conforme mostrado abaixo:

Σ cátions ou Σ ânions	< 1	1	2	6	10	30	>30
Erro permitido (%)	15	10	6	4	3	2	1



16, 17 e 18 de setembro de 2014

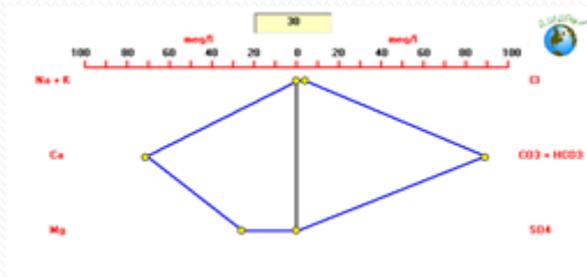
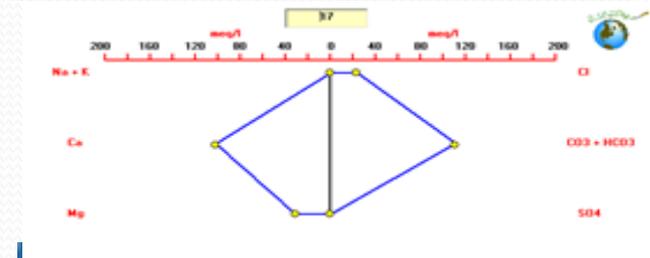
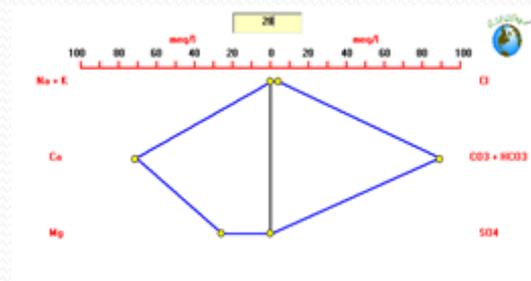
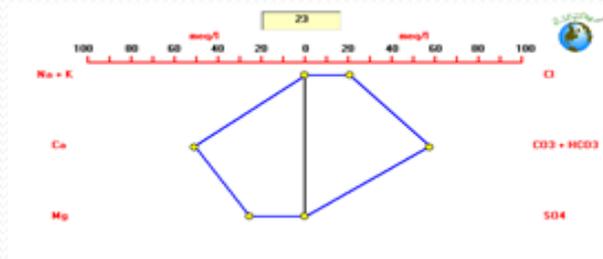
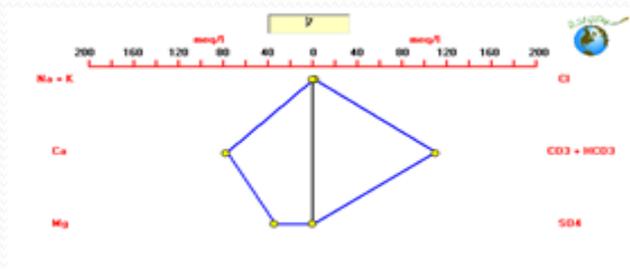
Hotel Maksoud Plaza
São Paulo - SP



Associação Brasileira de
Recursos Hídricos

Observações

- Os 37 poços analisados apenas 5 amostras foram aprovados no teste do DBI., foram feitas, também com o programa Qualigraf, Diagramas de Stiff de modo a caracterizar a água subterrânea.



- Nas figuras acima não existem registros de **Sódio e Potássio**, assim como para **Sulfatos**.
- As águas subterrâneas são **bicarbonatas cálcico-magnesianas**, para a época, possui pH levemente básico, com valor médio de 7,66, com odor e sabor não objetáveis (sem exceção), pouca matéria orgânica (média de 0,499 mg/l), boa condutividade elétrica (valor médio de 296,612 $\mu\text{S}/\text{cm}$), concentrações normais de íons bicarbonato, cálcio e magnésio (116,164 mg/l CaCO_3 , 95,99 mg/l CaCO_3 e 35,215 mg/l CaCO_3 , respectivamente) e sem a presença de compostos amoniacais, com exceção de três pontos pesquisados que coincidem com áreas onde a água é utilizada para irrigação.
- As outorgas analisadas possuem dados insuficientes para a caracterização físico química das águas que estão subterrâneas.
- Conclui-se, também, que os íons presentes na água são, em sua grande maioria, provenientes do processo de recarga do aquífero (Rocha, 2009).

