

RLV
205



PROJETO GATE BRASÍLIA

TEMA : GEOQUÍMICA AMBIENTAL



RELATÓRIO DE VIAGEM

ERIC SANTOS ARAUJO – SUREG-GO
ERONILTON MORAIS CAVALCANTI – DIGEOQ-RIO
GILBERTO MACHADO – DIGEOQ-RIO
TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO:
CLAUDIONOR FRANCISCO DE SOUZA
JOÃO ROCHA DE ASSIS

GOIÂNIA – OUTUBO/2001

1 – INTRODUÇÃO – Este relatório é o produto do Levantamento geoquímico ambiental no entorno de Brasília para verificar a distribuição de níveis de concentrações dos elementos químicos nas águas superficiais e nos sedimentos de corrente, visando a correlação da qualidade da água na região e suas conseqüências com a saúde pública no entorno, assim como a potencialidade econômica e contrastes em termos ambientais. O trabalho constitui um dos temas do projeto de Gestão Ambiental e Territorial no entorno de Brasília - (GATE – BSB).

2 -PROGRAMAÇÃO

As equipes foram compostas dos seguintes técnicos: geólogo Eric Santos Araújo, engenheiro Eronilton Moraes Cavalcanti, geólogo Gilberto José Machado, técnico de mineração Claudionor Francisco de Souza e o topógrafo João Rocha de Assis. O início da campanha de campo foi a partir do dia 27 de agosto e o término no dia 20 de outubro do ano corrente. Foram coletadas 140 amostras (08 folhas 1:100.000) em drenagens com área de captação em torno de 50 km² nos córregos e ribeirões que cobrem a área a ser estudada. Sendo percorrido neste período 10.937 km..

3 - MATERIAL DE AMOSTRAGEM

Os seguintes equipamentos utilizados neste trabalho:

1) WATER QUALITY CHECKER U-10, da Horiba(Figura 1) - Equipamento portátil, para determinação simultânea, no campo, dos seguintes parâmetros físico-químicos de águas:

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| a - pH | d - Oxigênio dissolvido |
| b - Condutividade | e - Temperatura |
| c - Turbidez | f - Salinidade |

2) Outros acessórios: GPS, vários recipientes de plástico/polietileno, seringas, filtros, para a coleta de água e sacos de pano para o armazenamento dos sedimentos de corrente.

3) Um carro Toyota placa JWM 0562


26.10.01



Figura 1 – Water Quality Checker da Horiba

4 METODOLOGIA

4.1 AMOSTRAGEM

Em cada estação, foram coletadas e filtradas (Ashless, Millipore, $0.45 \mu\text{m}$), duas amostras de água, uma para análise de cátion e outra para análise de ânion em alíquota de 50 ml, sendo na amostra de cátion adicionada 10 gotas ácido HNO_3 1:1., a seguir acondicionadas em sacos plásticos (Figura 2) e colocadas em caixa de isopor com gelo. Além das amostras de água, foram coletadas amostras de sedimentos de corrente, acondicionados em sacos de pano. Durante a amostragem, na Folha Formosa, não foi possível coletar as amostras 123, 24, 23 e 11 por se encontrarem no CIF (Campo de Instrução de Formosa). Foi feito contato com o coronel Fernandes, informando o mesmo que seria necessário uma autorização do Ministério da Defesa – Exército Brasileiro a ser expedida na Esplanada dos Ministérios Bl “O ” em Brasília para entrada na área, mesmo assim só na segunda quinzena de novembro, pois até lá estaria havendo treinamento da cavalaria e treinos com tiro real. A amostragem foi realizada num total de 140 pontos(Figura 4), com a coleta de água e sedimentos de corrente.

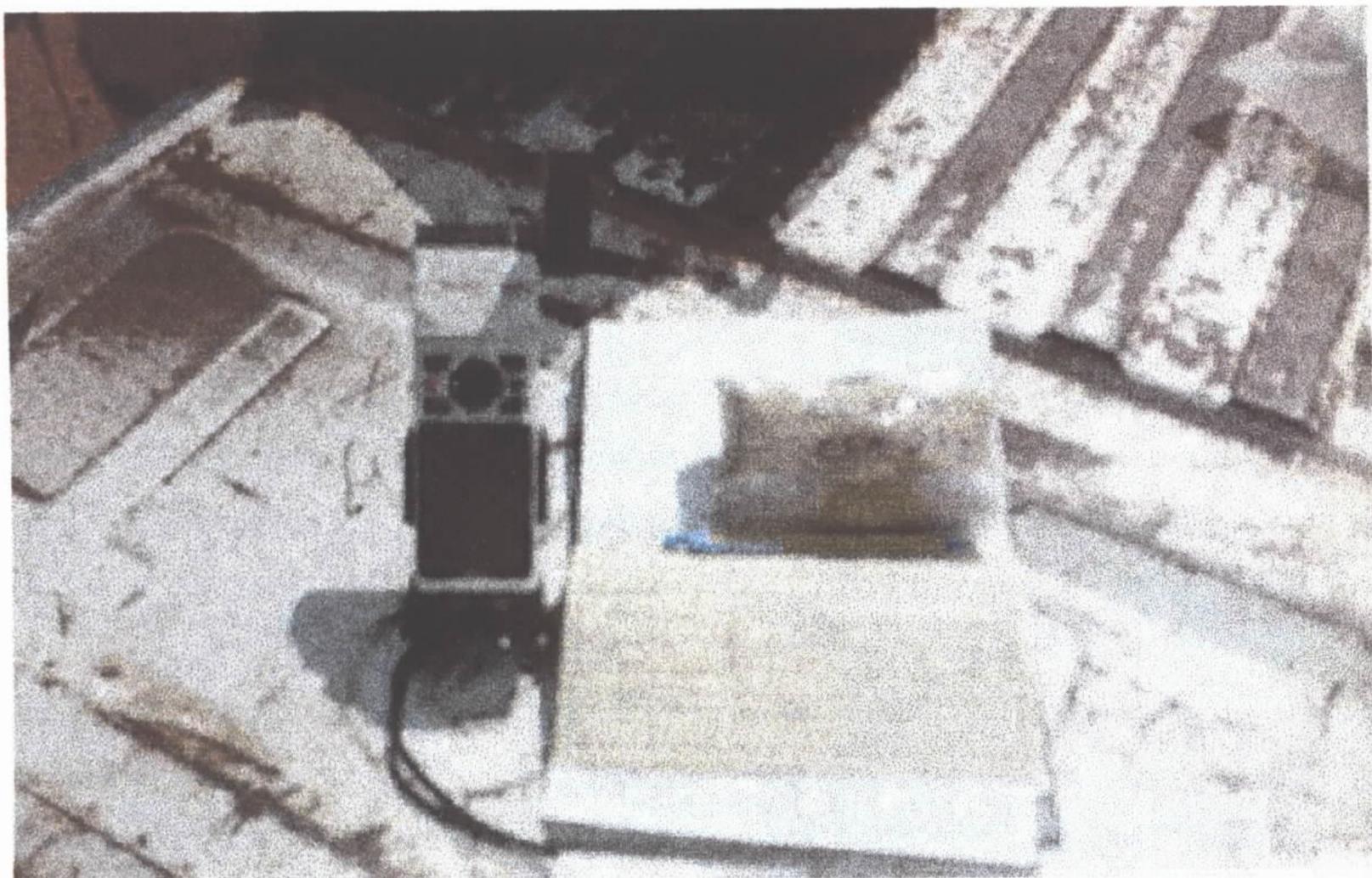


Figura 2 – Equipamento e material coletado, devidamente acondicionado

4.2 – ANÁLISES

Foi definida como metodologia Analítica a análise multielementar, utilizando o ICP-AES para 36 elementos químicos (Ag, Cu, Pb, Zn, Mo, Ni, Co, Cd, Bi, As, Sb, Fe, Mn, Te, Ba, Cr, V, Ga, Li, Nb, Sc, Ta, Ti, Zr, S, Se, Sn, W, La, Al, Mg, Ca, Na, K, Sr, Y) com abertura de água régia e cromatografia para os ânions (F^- , Cl^- , NO_2^- , Br^- , NO_3^- , PO_4^- e SO_4^-) . Os cátions (água) e os sedimentos de corrente, estão sendo analisados nos laboratórios da Bondar Clegg do Brasil enquanto os ânions (água) estão sendo analisados do LAMIN – Laboratório de Análise química da CPRM.

5- COMENTÁRIOS GERAIS

A seleção das estações de amostragem, levou-se em consideração a presença de drenagens acima e abaixo das principais cidades no entorno de Brasília, onde está localizada a bacia do rio Corumbá. Os principais tributários são os rios das Antas, Peixe e Piracanjuba, pela

Handwritten signature or initials in black ink, located in the bottom right corner of the page.

margem direita e Areias, Descoberto (receptor de todo o esgoto da região oeste do Distrito Federal) e São Bartolomeu pela margem esquerda. As feições do relevo na região facilitou surgimento de rios de leitos encaixantes. Na área de influência, do projeto Gate Brasília, a vegetação é caracterizada por vários tipos (feições) de cerrado, tais como cerrado ralo, campo sujo, cerradão, algumas manchas de mata, tipo formação florestal e a chamada mata ciliar, que corresponde à faixa que parece nas margens acompanhando os rios. Grande parte dessa vegetação já sofreu a interferência da ação antrópica, principalmente nas áreas mais planas, entre os rios e córregos, sendo utilizadas por lavouras e formação de pastagens, ocasionando a impactação de vários rios.

Na área do entorno de Brasília, segundo levantamento feito na secretaria de saúde de Luziânia, Corumbá de Goiás, há incidências de várias doenças ligadas à "veiculação hídrica".

Está previsto um projeto para construção de uma barragem no rio Corumbá, na área de influência das cidades de Luziânia, Abadiânia, Alexânia, Silvânia e Santo Antonio do Descoberto. Atualmente o projeto encontra-se em tramitação junto a Agência Ambiental do Estado de Goiás, que questiona o reflexo do impacto ambiental na região, bem como seria a desapropriação das fazendas na área do projeto. A hidrelétrica tem uma previsão de produção de 127 megawatts/h.

6-DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS :

Até o momento já foram realizadas pela Bondar Clegg análise nos sedimentos de corrente e dos cátions num subtotal de 77 amostras pertencentes à Bacia do rio Corumbá. Tendo sido concluídos os trabalhos de campo, as amostras restantes estão sendo encaminhadas para preparação dos sedimentos de corrente enquanto, as amostras a serem analisadas por cromatografia estão seguindo para o LAMIN através do técnico Eronilton Moraes Cavalcanti.

Os resultados analíticos disponíveis estão sendo consolidados em arquivos.xyz para a confecção dos Mapas de Distribuição dos elementos selecionados. Na bacia do rio Corumbá foram excluídos para o tratamento estatístico os seguintes elementos Ag, Cd, Mo, Te, Sn, W e Ta por apresentarem-se todos os resultados analíticos abaixo do limite de sensibilidade. Dos elementos restantes, foi confeccionada uma Matriz de Correlação (



Figura 3), com o objetivo de definir as principais associações geoquímicas. Na Tabela 1, observa-se o Sumário Estatístico dos elementos selecionados.

Figura 3 – Matriz de Correlação dos resultados analíticos de sedimentos de corrente

Assay Correlations

Projeto: GAT 1 - BRASLIA
 Endereço: BR 04 - SUDOESTE - ANÁGIO - L. BRASLIA (GEMINIS) - BRASILIA - DF
 Projeto: 2004/01/20

X \ Y	Arsenic	Cd	Pb	Zn	Mn	Ni	Co	Ru	Sr	Fe	Rb	Sr	Cr	V	Lu	Ni	Mg	Cu	K	Si	VI	Ca	Li	Nb	Se	Ti	Zr	S
X	-0.000	-0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Y	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000	-0.000
Cd	-0.004	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pb	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zn	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mn	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ni	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Co	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ru	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sr	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Sr	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cr	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
V	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Lu	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ni	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Mg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cu	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Si	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
VI	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ca	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Li	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Nb	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Se	-0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ti	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Zr	0.000	-0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
S	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Sample ID: 77

Color Coding
 0.000-0.000
 0.000
 0.000-0.000
 0.000
 0.000-0.000
 0.000

Tabela 1 – Sumário Estatístico dos resultados disponíveis

Elemento	X_{\min}	X_{\max}	\bar{X}	S	Grau Detecção (%)	1ª Ordem $>\bar{X}+3S$	2ª Ordem $\bar{X}+2S-\bar{X}+3S$	3ª Ordem $\bar{X}+S-\bar{X}+2S$
Cu	1	40	9.7	5.5	100	>26.2	20.7-26.2	15.2-20.6
Pb	0	40	8.3	6.4	96.1	>27.5	21.1-27.5	14.7-21.0
Zn	4	150	23.4	17.9	100	>77.1	59.2-77.1	41.3-59.1
Mo	0	2	0.05	0.27	3.89	>0.86	0.59-0.86	0.32-0.58
Co	0	18	6.2	3.7	97.4	>17.3	13.6-17.3	9.9-13.5
As	0	24	0.76	3.67	5.2	>11.7	8.1-11.7	4.4-8.0
Sb	0	12	1.9	3.7	22.1	>13.0	8.16-12.9	5.6-8.15
Fe	0.22	6.83	1.98	1.05	100	>5.13	4.08-5.13	3.03-4.07
Mn	3	1450	266	251	100	>1018	767-1018	517-766
Ba	16	97	36.9	16.7	100	>87	70-87	33-69
Cr	3	179	25.5	26.7	100	>105.6	79-105.6	52-78
V	4	171	27.3	25.8	100	>105	79-105	53-78
La	3	312	20.2	36	100	>128	92-128	56-91
Al	0.19	7.04	1.12	0.93	100	>3.91	2.98-3.91	2.05-2.97
Mg	0	0.47	0.04	0.05	93.5	>0.19	0.14-0.19	0.09-0.13
Ca	0	1.12	0.05	0.16	95.7	>0.53	0.37-0.53	0.21-0.36
K	0.02	0.27	0.06	0.03	100	>0.15	0.12-0.15	0.09-0.11
Sr	0	16	3.0	2.6	89.6	>10.8	8.2-10.8	5.6-8.1
Y	0	14	3.6	2.4	97.4	>10.8	8.4-10.8	6.0-8.3
Ga	0	16	2.8	2.7	70.1	>10.9	8.2-10.9	5.5-8.1
Li	0	12	3.6	1.9	96.1	>9.3	7.4-9.3	5.5-7.3
Nb	0	11	1.8	2.1	67.5	>8.1	6.0-8.0	3.9-5.9
Sc	0	19	0.9	3.0	11.7	>9.9	6.9-9.9	3.9-6.8
Ti	0	0.47	0.07	0.07	92.2	>0.28	0.21-0.28	0.14-0.20
Zr	0	13	3.8	3.0	89.6	>12.8	9.8-12.8	6.8-9.7
S	0	0.02	0.002	0.005	14.2	>0.017	0.012-0.017	0.007-0.011
Se	0	0.2	0.14	0.05	9.0	>0.29	0.24-0.29	0.19-0.23

7. RESULTADOS OBTIDOS

No caso dos sedimentos de corrente a Matriz de Correlação estabeleceu as seguintes associações geoquímicas mais expressivas:

Fe-Cu-V

Cr-Ni-Nb-Sc

Mn-Ba-La-Al-K

A partir das associações geoquímicas será possível através do software da Geosoft OASIS Montaj (V.4.3) a confecção dos Mapas de Distribuição. As duas primeiras associações foram definidas em função dos índices mais altos de correlação. A correlação $C_{Fe - Cu} = 0.91$ enquanto a correlação $C_{Fe - V} = 0.86$. Embora os elementos Mn, Ba, La, Al e K não mostrem correlações expressivas entre si, serão confeccionados Mapas de distribuição em função dos mesmos terem sido detectados em 100% das amostras coletadas. Além disso a presença principalmente do Ba, pode indicar a existência de problemas relacionados com a saúde(hipertensão/cardíacos) enquanto o Al e K, pode refletir a presença de pesticidas, provenientes de efluentes industriais ou utilizados na agricultura.

A título de ilustração, serão apresentados os primeiros Mapas de distribuição do Fe, Cu e V(Figuras 5, 6 e 7) das drenagens da Bacia do Rio Corumbá.

No caso das águas, embora já existam resultados dos cátions analisados pela Bondarr Clegg, aguarda-se os resultados de cromatografia em andamento no LAMIN, para dar continuidade a consistência dos dados.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A água, como meio de amostragem multidisciplinar e *multipurpose*, pode ser a grande saída para a geoquímica ambiental fornecendo, adicionalmente, informações de carácter prospectivo ou relacionados com a prevenção de problemas com a saúde pública como também auxiliar no mapeamento geológico.

A decisão de terceirizar as análises químicas nos laboratórios da Bondar Clegg, foi



de fundamental importância na agilização dos resultados analíticos, com preços mais acessíveis em relação a outros laboratórios consultados;

O planejamento da amostragem com a presença direta no campo do engenheiro Eronilton Moraes Cavalcanti foi importante para o fechamento dos trabalhos de campo em tempo hábil, antes do início do período chuvoso.

A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page. The signature is stylized and appears to be the name of the author or reviewer.

Figura 4 – Mapa de Amostragem

Handwritten signature or initials

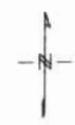
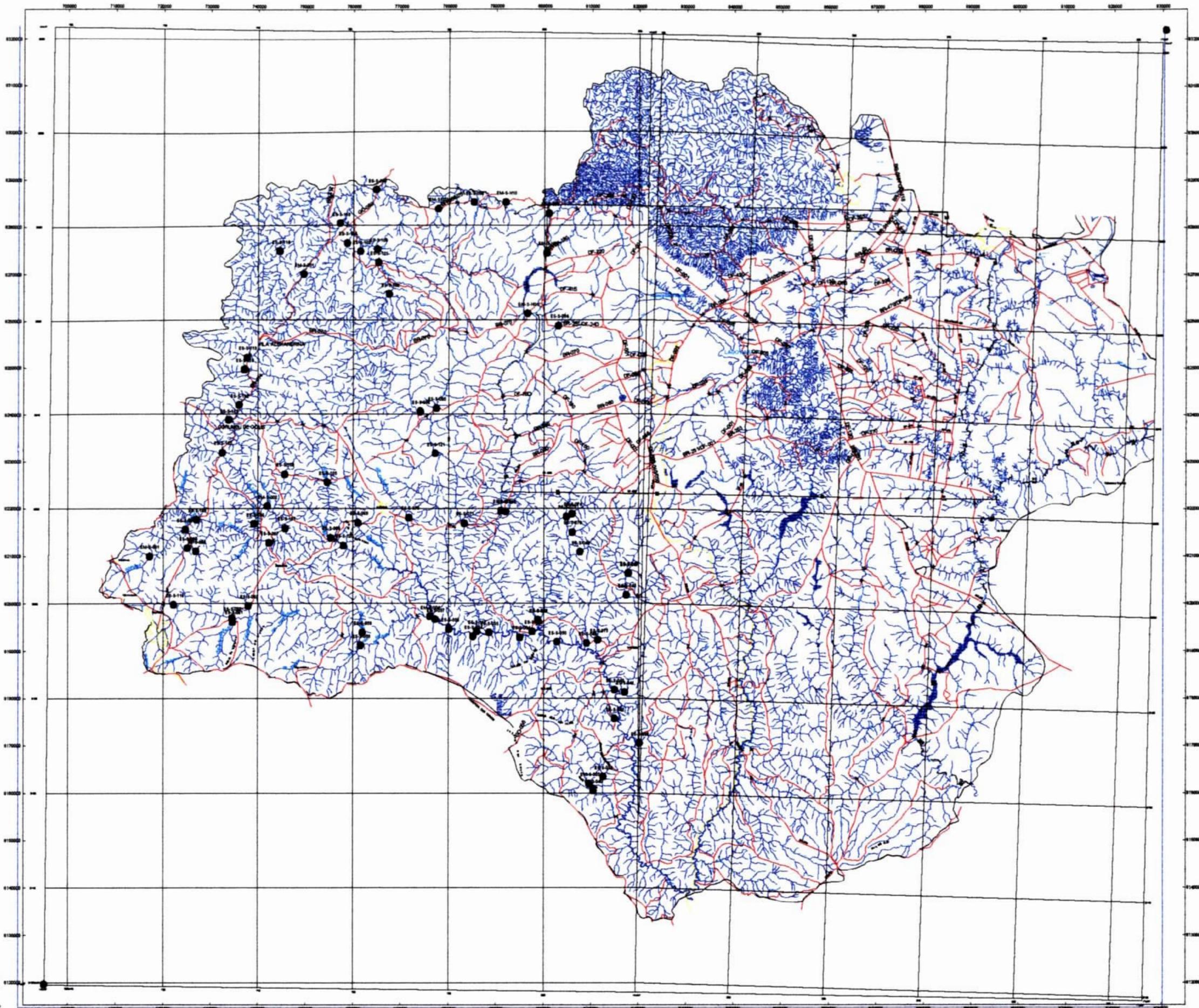


Figura 4

CPRM-SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
DATAS BRASILEIRAS - ESCALA 1:250.000
BACIAS DOS RIOS CORUMBÁ E SÃO BARTOLOMEU
MAPA DE AMOSTRAGEM GEOQUÍMICA (ÁGUA E SEDIMENTOS)
ARAUJO, E. & CAVALCANTI, E. (OUTUBRO, 2001)



Handwritten signature or initials in the bottom left corner.

Figura 5 - Mapa de distribuição do Ferro (Fé)

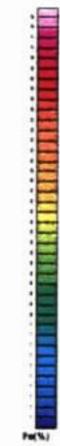
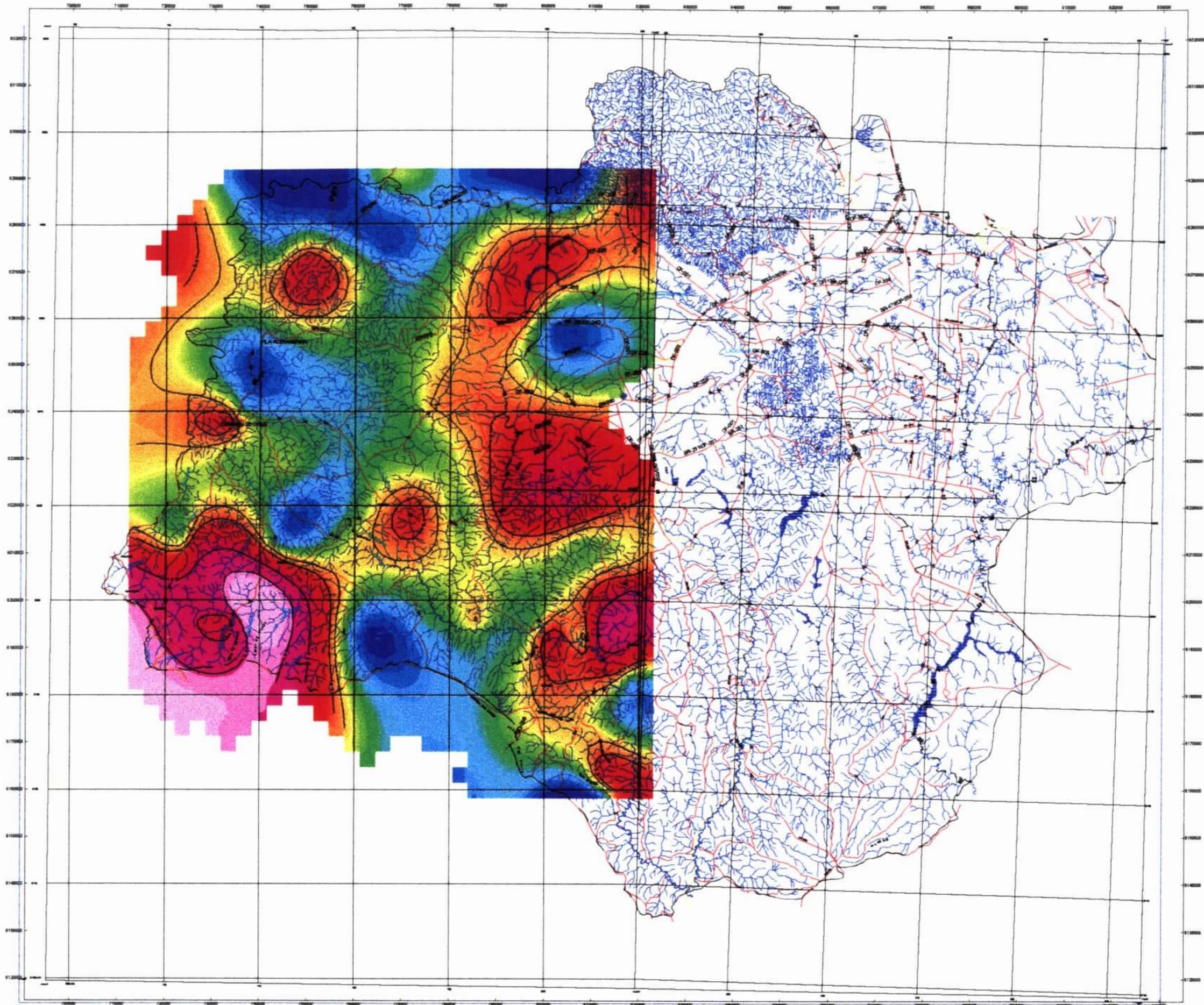


Figura 5

CPRM-SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
 GATE BRASÍLIA - ESCALA 1:250.000
 BACIAS DOS RIOS CORUMBÁ E SÃO BARTOLOMEU
 MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DO FERRO (Fe) EM MOMENTOS DE CORRENTE
 ARAUJO, E. & CAVALCANTI, E. (OUTUBRO, 2007)

Handwritten signature or initials.

Figura 6 - Mapa de distribuição do Cobre (Cu)

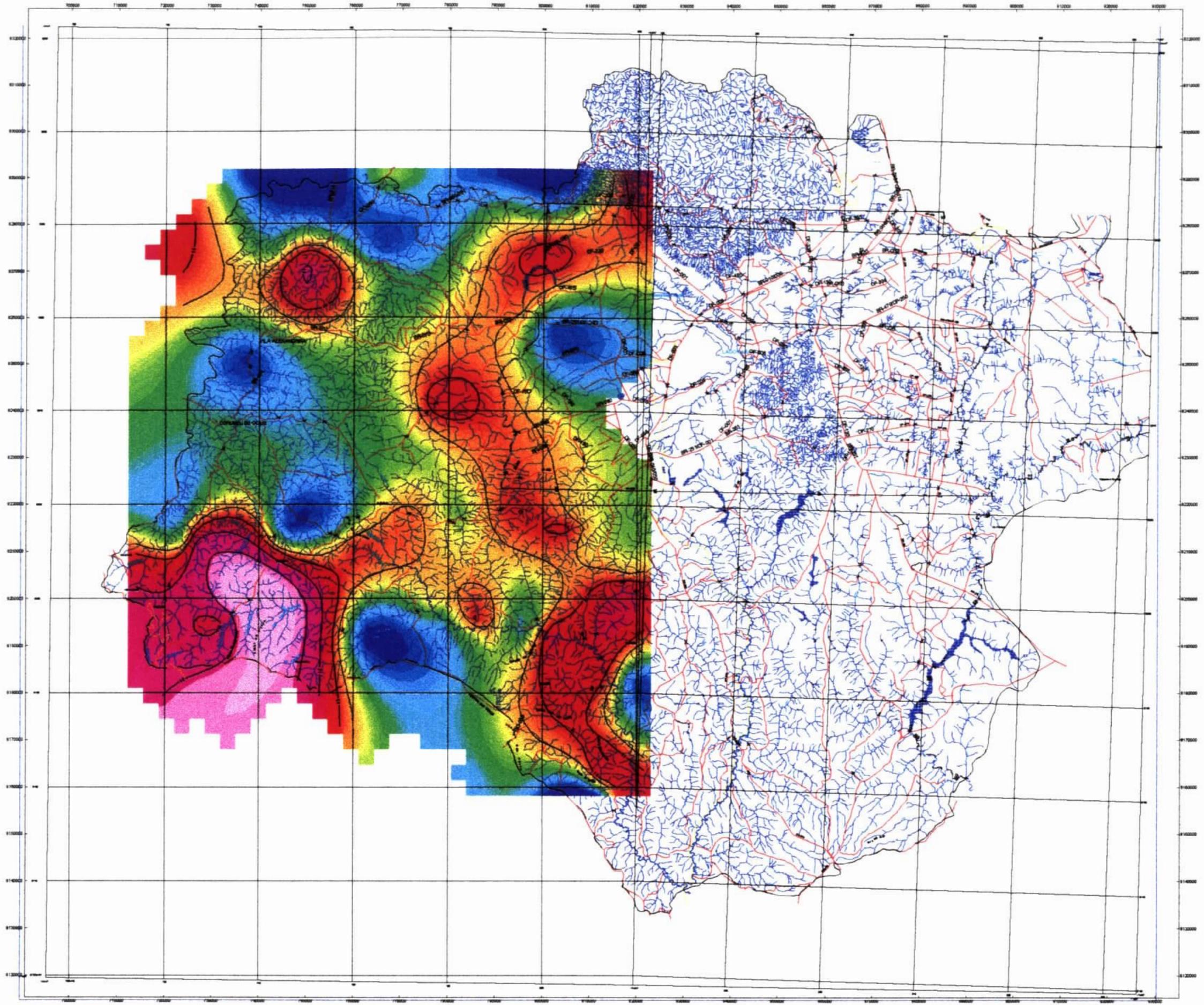
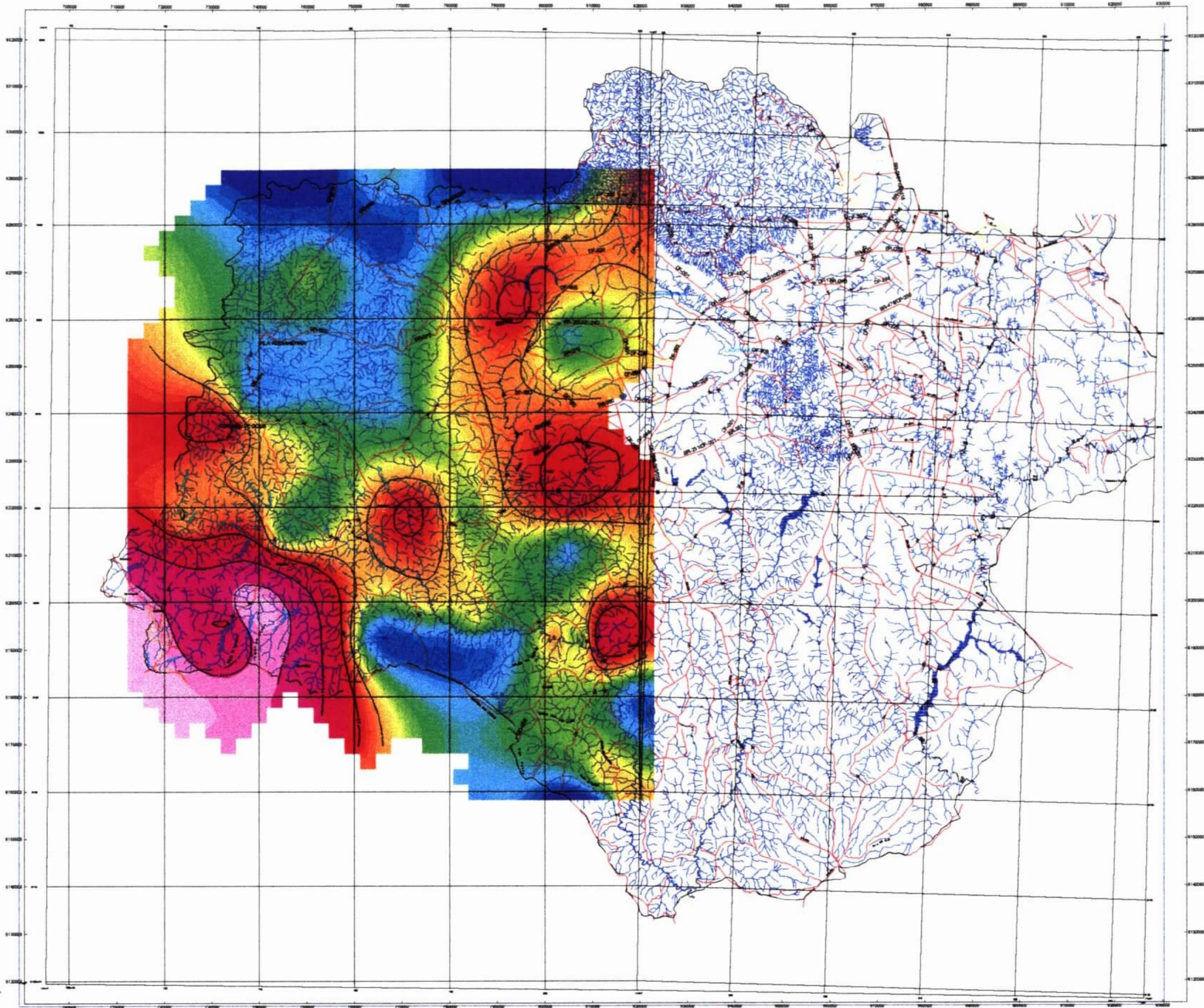


Figura 6

CPRM-SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
 GATE BRASÍLIA - ESCALA 1:250.000
 BACIAS DOS RIOS CORUMBÁ E SÃO BARTOLOMEU
 MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DO COBRE (Cu) EM SEDIMENTOS DE CORRENTE
 ARAUJO, E. & CAVALCANTI, E. (OUTUBRO, 2001)

Figura 7 Mapa de distribuição do Vanádio (V)



Handwritten signature or initials.

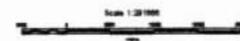


Figura 7

CPRM-SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
 GATE BRASÍLIA - ESCALA 1:20.000
 BACIAS DOS RIOS CORUMBÁ E SÃO BARTOLOMEU
 MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DO VAZÃO (V) EM SEDIMENTOS DE CORRENTE
 ARAUJO, E. & CAVALCANTI, E. (OUTUBRO, 2001)