

**ESTATÍSTICA MULTIVARIADA E DADOS PETROGRÁFICOS DE DUAS
SONDAGENS NA REGIÃO AURÍFERA DO CORTÊLHO-CARVALHAL**

Carta 187, 1:25 000 Guardão (Tondela)

**PROJECTO 2.1.1. PROSPECÇÃO DE OURO, PRATA
E METAIS ASSOCIADOS**

**LÍDIA M. A. R. QUENTAL
Março de 1999**

ÍNDICE

1. ÁREA DE ESTUDO.....	1
2. DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA.....	1
3. LITOGEOQUÍMICA E ESTATÍSTICA MULTIVARIADA.....	4
4. MICROSCOPIA ÓPTICA.....	11
5. MICROANÁLISE.....	12
6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	16
REFERÊNCIAS	17
ANEXO I.....	18

1. ÁREA DE ESTUDO

Na área do Cortêlho-Carvalho, localizam-se trabalhos mineiros cuja exploração remonta à época romana, tendo sido retomados por uma empresa desconhecida na década de 40 (FARINHA, 1998a). Na fase final dos trabalhos de prospecção geológica efectuados recentemente pelo IGM nesta área (FARINHA, 1998a) realizaram-se duas sondagens (FARINHA, 1998b) cuja localização está expressa na Figura 1.

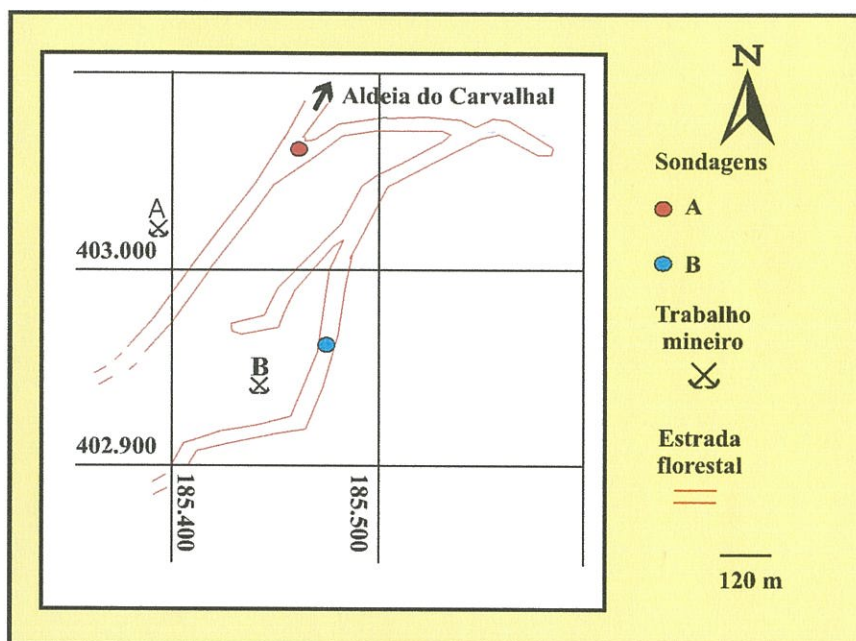


Figura 1 - Localização das sondagens A e B.

Actualmente a área está concessionada à Sociedade Mineira Rio Artesia Lda.

2. DESCRIÇÃO MACROSCÓPICA

Litologicamente esta área é constituída por xistos do Complexo Xisto-Grauváquico ante-ordovícico e filões de quartzo, da Faixa Metalífera das Beiras, tendo sido descrita uma ocorrência lamprófira (QUENTAL, 1998). Na Figura 2 está um exemplo de testemunho de uma das sondagem realizadas (A) e na Tabela I apresenta-se a descrição macroscópica das amostras destas sondagens que já

foram estudadas em lâmina polida, aguardando-se ainda a execução de outras que foram seleccionadas.



Figura 2 - Testemunho da sondagem A.
Xistos com sulfuretos (arsenopirite e pirrotite, calcopirite menor) e quartzo.

TABELA I- Descrição macroscópica das sondagens efectuadas. Adaptado de FARINHA (1998b).

SONDAGEM A		
Profundidade (m)	Amostra (SA)	LITOLOGIA
79.75	52	Filão de quartzo com sulfuretos (arsenopirite) e xistos negros intercalados
81.96	56	Filões de quartzo (15, 4, 2x2cm) e xistos negros com clorite e arsenopirite. Arsenopirite no limite dos filões.
82.43	57	Filão de quartzo com 1.5cm com pirite. Xistos negros com pirite e arsenopirite euédrica.
SONDAGEM B		
Profundidade (m)	Amostra (SB)	LITOLOGIA
21.47	8	Filão de quartzo 8-10cm com sulfuretos e massas de clorite.
64.27	33	Filonetes de quartzo com 1-1.5cm, alguns com sulfuretos. Xistos negros intercalados.
68.52	38	Filonete milimétrico em xistos cinzento-negros argilosos.
74.00	48	Filões 2 a 5 cm. Xistos negros argilosos com pirite. Filonetes com pirite.

3. LITOGEOQUÍMICA E ESTATÍSTICA MULTIVARIADA

Os resultados de análises químicas multielementares para 19 elementos por potenciometria de redissolução anódica (CCSA) e plasma DCP (FARINHA, 1998b), efectuados para os testemunhos das duas sondagens estão expressos no ANEXO I. Os respectivos estatísticos básicos para a totalidade das amostras analisadas estão na Tabela II-A e B (Sondagem A-77 amostras, sondagem B-58 amostras) e a matriz de correlação está expressa na Tabela III.

Aplicou-se aos dados uma estatística multivariada usando como algoritmo a Análise em Componentes Principais (ACP) para estabelecer relações entre as variáveis e as amostras, usando todos os dados com todas as variáveis e amostras activas. O número das amostras foi substituído pela litologia equivalente de acordo com a descrição macroscópica das sondagens (FARINHA, 1998b) xistos e filões de quartzo, registando-se a presença de sulfuretos visíveis, estabelecida segundo o código da Tabela IV.

Tabela IV – Equivalência litológica para as 135 amostras.

A	Xisto+filão
B	Xisto com sulfuretos+filão com sulfuretos
C	Xisto com sulfuretos+filão
D	Xisto+filão com sulfuretos
E	Xisto oxidado ou xisto com sulfuretos
F	Filão com sulfuretos
G	Filão
H	Xisto

3.1. EXPLICAÇÃO DOS EIXOS

Executaram-se três ACPS, uma para a totalidade dos resultados analíticos das sondagens (N=166) e outros dois para cada um das delas (N=77, N=58). A percentagem de explicação de cada um dos eixos da variabilidade global de cada uma das amostras para cada uma das ACPs está na Tabela V. Na tabela VI estão discriminados os elementos associados aos eixos.

TABELA II-A - ESTATÍSTICOS BÁSICOS PARA O TOTAL DAS AMOSTRAS DAS SONDAJENS DO CARAMULO (N=135)

Continue...	Command -95,000%	Confid. +95,000%	Median	Sum	Minimum	Maximum	Lower Quartile	Upper Quartile	Range	Variance	Std.Dev.	Standard Error
AMPERB	106,39	319,05	27,00	28717,00	7,00	5700,00	7,00	126,00	5693,00	390164,1	624,63	53,76
AS	235,07	840,35	35,00	72591,00	10,00	14600,00	10,00	116,00	14590,00	3160817,	1777,87	153,01
CU	51,55	56,81	56,00	7314,00	18,00	90,00	43,00	65,00	72,00	239,06	15,46	1,33
PB	17,44	26,40	13,00	2959,00	5,00	152,00	5,00	25,00	147,00	692,70	26,32	2,27
ZN	86,70	97,98	93,00	12466,00	5,00	234,00	72,00	111,00	229,00	1097,05	33,12	2,85
FEZ	4,66	5,05	4,90	655,60	1,00	8,40	4,40	5,50	7,40	1,29	1,14	,10
MN	387,51	442,75	396,00	56043,00	40,00	887,00	315,00	501,00	847,00	26325,19	162,25	13,96
CR	188,79	217,54	174,00	27427,00	112,00	596,00	137,00	247,00	484,00	7130,24	84,44	7,27
NI	45,77	51,28	50,00	6551,00	12,00	90,00	38,00	58,00	78,00	262,55	16,20	1,39
V	68,67	74,97	78,00	9696,00	5,00	117,00	66,00	82,00	112,00	342,62	18,51	1,59
CO	10,48	12,47	12,00	1549,00	5,00	26,00	5,00	15,00	21,00	34,21	5,85	,50
Y	9,35	10,19	10,00	1319,00	3,00	16,00	9,00	11,00	13,00	5,98	2,45	,21
NB	17,23	18,96	19,00	2443,00	5,00	26,00	16,00	22,00	21,00	25,74	5,07	,44
BA	485,63	535,50	549,00	68926,00	12,00	944,00	428,00	587,00	932,00	21459,10	146,49	12,61
P	536,14	652,81	584,00	80254,00	5,00	2575,00	357,00	734,00	2570,00	117435,0	342,69	29,49
B	34,29	37,27	35,00	4830,00	10,00	64,00	29,00	42,00	54,00	76,74	8,76	,75
BE	1,77	1,98	2,00	253,00	1,00	4,00	1,00	2,00	3,00	,38	,62	,05
CD	1,17	1,45	1,00	177,00	1,00	7,00	1,00	1,00	6,00	,69	,83	,07

TABELA II-B - ESTATÍSTICOS BÁSICOS PARA AS DUAS SONDAJENS (SONDAGEM A, N=77, SONDAGEM B, N=58-ADAPT. DE FARINHA, 1998b)

SOND. A	Mean	Median	Sum	Minimum	Maximum	Lower Quartile	Upper Quartile	Variance	Std. Dev.	Standard Error
AU	196,97	23,00	15167,00	7,00	3100,00	7,00	131,00	234209,5	483,95	55,15
AS	801,88	30,00	61745,00	10,00	14600,00	10,00	98,00	5240378,	2289,19	260,88
CU	50,81	53,00	3912,00	18,00	80,00	39,00	62,00	224,40	14,98	1,71
PB	19,47	12,00	1499,00	5,00	152,00	5,00	25,00	574,33	23,97	2,73
ZN	84,49	87,00	6506,00	5,00	234,00	69,00	98,00	1076,49	32,81	3,74
FE%	4,72	4,80	363,10	1,10	7,00	4,30	5,40	1,15	1,07	,12
MN	427,81	408,00	32941,00	189,00	887,00	323,00	501,00	23353,13	152,82	17,42
CR	193,60	169,00	14907,00	117,00	481,00	140,00	227,00	5236,90	72,37	8,25
NI	50,36	50,00	3878,00	20,00	80,00	44,00	58,00	150,87	12,28	1,40
V	71,08	77,00	5473,00	5,00	117,00	64,00	81,00	362,41	19,04	2,17
CO	11,51	13,00	886,00	5,00	26,00	5,00	14,00	27,73	5,27	,60
Y	10,25	10,00	789,00	3,00	16,00	9,00	11,00	5,50	2,35	,27
NB	17,27	18,00	1330,00	5,00	26,00	16,00	20,00	22,65	4,76	,54
BA	501,29	544,00	38599,00	12,00	944,00	409,00	580,00	20909,55	144,60	16,48
P	646,36	620,00	49770,00	5,00	2575,00	453,00	735,00	130374,1	361,07	41,15
B	35,79	35,00	2756,00	10,00	53,00	30,00	42,00	68,46	8,27	,94
BE	1,83	2,00	141,00	1,00	4,00	1,00	2,00	,46	,68	,08
CD	1,43	1,00	110,00	1,00	7,00	1,00	1,00	1,06	1,03	,12
SOND. B	Mean	Median	Sum	Minimum	Maximum	Lower Quartile	Upper Quartile	Variance	Std. Dev.	Standard Error
AU	233,62	35,50	13550,00	7,00	5700,00	7,00	107,00	604169,1	777,28	102,06
AS	187,00	48,00	10846,00	10,00	2874,00	10,00	116,00	224092,9	473,38	62,16
CU	58,66	59,50	3402,00	29,00	90,00	45,00	69,00	227,04	15,07	1,98
PB	25,17	15,50	1460,00	5,00	147,00	5,00	26,00	843,79	29,05	3,81
ZN	102,76	109,50	5960,00	14,00	198,00	89,00	121,00	950,08	30,82	4,05
FE%	5,04	5,15	292,50	1,00	8,40	4,60	5,60	1,45	1,20	,16
MN	398,31	365,50	23102,00	40,00	807,00	309,00	479,00	30244,88	173,91	22,84
CR	215,86	182,50	12520,00	112,00	596,00	137,00	277,00	9492,09	97,43	12,79
NI	46,09	46,00	2673,00	12,00	90,00	30,00	60,00	405,45	20,14	2,64
V	72,81	78,00	4223,00	10,00	94,00	72,00	84,00	320,51	17,90	2,35
CO	11,43	10,50	663,00	5,00	25,00	5,00	18,00	43,44	6,59	,87
Y	9,14	9,00	530,00	3,00	15,00	8,00	11,00	6,02	2,45	,32
NB	19,19	20,00	1113,00	5,00	26,00	16,00	23,00	28,19	5,31	,70
BA	522,88	554,50	30327,00	46,00	826,00	512,00	596,00	22297,69	149,32	19,61
P	525,59	532,50	30484,00	5,00	1633,00	282,00	691,00	93777,09	306,23	40,21
B	35,76	35,00	2074,00	21,00	64,00	28,00	41,00	89,13	9,44	1,24
BE	1,93	2,00	112,00	1,00	3,00	2,00	2,00	,28	,53	,07
CD	1,16	1,00	67,00	1,00	3,00	1,00	1,00	,17	,41	,05

TABELA III-A – MATRIZ DE CORRELAÇÃO PARA AS DUAS SONDAGENS.

Variable	AU_PPB	AS	CU	PB	ZN	FE%	MN	CR	NI	V	CO	Y	NB	BA	P	B	BE	CD
AU_PPB	1,00	,37	-,20	,33	-,19	-,20	-,03	,44	,12	-,19	-,11	-,22	-,19	-,11	-,08	-,08	,02	,34
AS	,37	1,00	-,23	-,08	-,09	,10	,28	,20	,13	,14	,12	,04	,04	,13	,03	-,00	,28	,85
CU	-,20	-,23	1,00	-,08	,44	,56	,24	-,24	,44	,52	,53	,35	,47	,45	,17	,00	,40	-,15
PB	,33	-,08	-,08	1,00	-,09	-,18	-,10	,36	,12	-,35	-,29	-,18	-,35	-,36	-,09	-,04	-,22	-,02
ZN	-,19	-,09	,44	-,09	1,00	,63	,20	-,53	,14	,58	,45	,43	,60	,52	,26	,05	,47	,01
FE%	-,20	,10	,56	-,18	,63	1,00	,41	-,47	,16	,81	,50	,52	,74	,64	,40	,01	,63	,16
MN	-,03	,28	,24	-,10	,20	,41	1,00	,12	,38	,20	,40	,10	,20	,22	,09	-,19	,24	,33
CR	,44	,20	-,24	,36	-,53	-,47	,12	1,00	,20	-,60	-,35	-,51	-,56	-,50	-,33	-,25	-,32	,12
NI	,12	,13	,44	,12	,14	,16	,38	,20	1,00	,07	,55	,03	,04	,05	,01	-,28	,12	,13
V	-,19	,14	,52	-,35	,58	,81	,20	-,60	,07	1,00	,50	,66	,90	,85	,31	,22	,72	,18
CO	-,11	,12	,53	-,29	,45	,50	,40	-,35	,55	,50	1,00	,34	,48	,42	,24	-,12	,48	,21
Y	-,22	,04	,35	-,18	,43	,52	,10	-,51	,03	,66	,34	1,00	,59	,60	,45	,37	,55	,13
NB	-,19	,04	,47	-,35	,60	,74	,20	-,56	,04	,90	,48	,59	1,00	,79	,16	,20	,68	,11
BA	-,11	,13	,45	-,36	,52	,64	,22	-,50	,05	,85	,42	,60	,79	1,00	,27	,18	,68	,19
P	-,08	,03	,17	-,09	,26	,40	,09	-,33	,01	,31	,24	,45	,16	,27	1,00	,02	,19	,00
B	-,08	-,00	,00	-,04	,05	,01	-,19	-,25	-,28	,22	-,12	,37	,20	,18	,02	1,00	,26	,05
BE	,02	,28	,40	-,22	,47	,63	,24	-,32	,12	,72	,48	,55	,68	,68	,19	,26	1,00	,37
CD	,34	,85	-,15	-,02	,01	,16	,33	,12	,13	,18	,21	,13	,11	,19	,00	,05	,37	1,00

TABELA III-B – MATRIZES DE CORRELAÇÃO PARA CADA UMA DAS SONDAGENS (ADAPTADO DE FARINHA, 1998b).

SOND. A		AU	PPB	AS	CU	PB	ZN	FEZ	MN	CR	NI	V	CO	Y	NB	BA	P	B	BE	CD
AU	PPB	1,00	,67	-,26	,01	-,00	-,15	,15	,21	,18	,03	,15	,00	-,02	,07	,28	,18	,02	,29	,62
AS	PPB	,67	1,00	-,28	-,10	-,04	,17	,36	,31	,19	,19	,19	,17	-,03	,10	,19	-,02	,00	,36	,91
CU	PPB	-,26	-,28	1,00	-,10	,36	,66	,16	-,31	,52	,52	,60	,56	,42	,47	,49	,30	-,08	,31	-,20
PB	PPB	,01	-,10	-,10	1,00	1,00	-,10	-,12	,01	,17	,09	-,26	-,31	-,18	-,28	-,30	,02	-,01	-,29	-,02
ZN	PPB	-,00	-,04	,36	-,10	1,00	,49	,01	-,53	,15	,15	,51	,42	,46	,47	,44	,29	,11	,33	-,01
FEZ	PPB	,15	,17	,66	-,12	,49	1,00	,29	-,34	,39	,39	,85	,53	,54	,77	,68	,37	,04	,59	,25
MN	PPB	,21	,36	,16	,01	,01	,29	1,00	,51	,42	,42	,00	,23	-,10	-,08	,06	,03	-,23	,16	,42
CR	PPB	,18	,31	-,31	,17	-,53	-,34	,51	1,00	,18	-,53	-,53	-,30	-,46	-,50	-,45	-,19	-,38	-,23	,30
NI	PPB	,03	,19	,52	,09	,15	,39	,42	,18	1,00	,29	,29	,58	,08	,09	,20	,15	-,29	,15	,20
V	PPB	,15	,19	,60	-,26	,51	,85	,00	-,53	,29	1,00	,57	,66	,66	,91	,82	,27	,26	,73	,23
CO	PPB	,00	,17	,56	-,31	,42	,53	,23	-,30	,58	,57	,57	1,00	,33	,42	,43	,20	,01	,49	,22
Y	PPB	-,02	-,03	,42	-,18	,46	,54	-,10	-,46	,08	,66	,66	,33	1,00	,62	,58	,38	,34	,48	,06
NB	PPB	,07	,10	,47	-,28	,47	,77	-,08	-,50	,09	,91	,42	,42	,62	1,00	,75	,10	,30	,68	,16
BA	PPB	,28	,19	,49	-,30	,44	,68	,06	-,45	,20	,82	,43	,43	,58	,75	1,00	,23	,25	,67	,27
P	PPB	,18	-,02	,30	,02	,29	,37	,03	-,19	,15	,15	,27	,20	,38	,10	,23	1,00	-,02	,14	-,00
B	PPB	,02	,00	-,08	-,01	,11	,04	-,23	-,38	-,29	,26	,26	,01	,34	,30	,25	-,02	1,00	,33	,06
BE	PPB	,29	,36	,31	-,29	,33	,59	,16	-,23	,15	,73	,49	,48	,48	,68	,67	,14	,33	1,00	,44
CD	PPB	,62	,91	-,20	-,02	-,01	,25	,42	,30	,20	,23	,23	,22	,06	,16	,27	-,00	,06	,44	1,00
SOND. B		AU	PPB	AS	CU	PB	ZN	FEZ	MN	CR	NI	V	CO	Y	NB	BA	P	B	BE	CD
AU	PPB	1,00	-,00	-,18	,54	-,41	-,47	-,19	-,19	,60	,18	-,50	-,19	-,39	-,40	-,44	-,33	-,16	-,28	,00
AS	PPB	-,00	1,00	,08	,10	-,09	,03	,20	,21	,21	,03	,06	,07	,21	,02	,10	,10	-,06	,07	-,02
CU	PPB	-,18	,08	1,00	-,13	,45	,42	,41	-,26	,49	,49	,42	,56	,44	,42	,38	,11	,10	,56	,13
PB	PPB	,54	,10	-,13	1,00	-,16	-,28	-,19	-,49	,17	-,48	-,48	-,28	-,15	-,48	-,46	-,20	-,06	-,16	,03
ZN	PPB	-,41	-,09	,45	-,16	1,00	,79	,51	-,68	,22	,72	,72	,54	,62	,74	,63	,39	-,01	,72	,30
FEZ	PPB	-,47	,03	,42	-,28	,79	1,00	,58	-,64	,04	,77	,48	,48	,62	,71	,59	,53	-,03	,69	,07
MN	PPB	-,19	,20	,41	-,19	,51	,58	1,00	-,19	,35	,47	,56	,56	,29	,53	,42	,13	-,15	,38	,18
CR	PPB	,60	,21	-,26	,49	-,68	-,64	-,19	1,00	,24	,24	-,73	-,38	-,55	-,70	-,58	-,47	-,14	-,50	-,13
NI	PPB	,18	,03	,49	,17	,22	,04	,35	,24	1,00	,09	-,09	,54	-,07	,05	-,04	-,17	-,29	,12	,01
V	PPB	-,50	,06	,42	-,48	,72	,77	,47	-,73	-,09	1,00	,43	,43	,74	,92	,90	,43	,17	,72	,10
CO	PPB	-,19	,07	,56	-,28	,54	,48	,56	-,38	,54	,43	,43	1,00	,36	,55	,41	,30	-,25	,51	,29
Y	PPB	-,39	,21	,44	-,15	,62	,62	,29	-,55	-,07	,74	,74	,36	1,00	,70	,69	,50	,42	,77	,22
NB	PPB	-,40	,02	,42	-,48	,74	,71	,53	-,70	,05	,92	,92	,55	,70	1,00	,83	,33	,10	,72	,18
BA	PPB	-,44	,10	,38	-,46	,63	,59	,42	-,58	-,04	,90	,90	,41	,69	,83	1,00	,37	,09	,70	,10
P	PPB	-,33	,10	,11	-,20	,39	,53	,13	-,47	-,17	,43	,43	,30	,50	,33	,37	1,00	,08	,34	-,12
B	PPB	-,16	-,06	,10	-,06	-,01	-,03	-,15	-,14	-,29	,17	-,25	-,25	,42	,10	,09	,08	1,00	,17	,02
BE	PPB	-,28	,07	,56	-,16	,72	,69	,38	-,50	,12	,72	,72	,51	,77	,72	,70	,34	,17	1,00	,21
CD	PPB	,00	-,02	,13	,03	,30	,07	,18	-,13	,01	,10	,10	,29	,22	,18	,10	-,12	,02	,21	1,00

Tabela V – Percentagem de explicação dos eixos nas ACPs.

	TOTAL	Sondagem A	Sondagem B
Eixo 1	35.08	34.24	41.64
Eixo 2	14.15	17.23	12.69
Eixo 3	10.41	11.57	7.55
Eixo 4	7.06	6.74	6.62
Eixo 5	5.52	5.25	5.31
Eixo 6	4.41	4.14	5.19

Na Tabela VI estabelecem-se grupos de correlação variáveis para as três ACPs afastando-se mais a sondagem B da ACP total. Nesta sondagem o Au aparece no Eixo 1, eixo que explica 41.64% da variabilidade das amostras. O Au tem correlação positiva com o Cr e o Mo e em menor importância com o Pb, em oposição ao Zn, Fe, V, Y, Nb, Ba, Be, Cu, Mn, Co, P e também ao B.

Na sondagem A o Eixo 1 tem um grupo de forte correlação negativa Fe, V, Y, Nb, Ba e Be e o Eixo 2 associa As, Cd, Au, Mn e Cr em correlação positiva. O Eixo 3 explica o Ni e o Cu em correlação positiva em oposição ao Be, enquanto que na sondagem B o Pb, Cu e Y têm uma correlação negativa.

A codificação litológica estabelecida para estas amostras não separa as litologias de acordo com os teores químicos. O intervalo de amostragem das análises químicas varia entre 0.13 e 1.13m, abrangendo frequentemente mais do que uma litologia, além de que estas apresentam variações a diferentes escalas, ou seja por exemplo os filões tanto podem ser milimétricos como centimétricos assim como os xistos que podem estar intercalados..

Tabela VI – Elementos associados a cada um dos eixos segundo grau de correlação.

	TOTAL		Sondagem A		Sondagem B	
Eixo 1	$\geq .7$	+ - Zn,Fe,V,Y,Nb,Ba, Be	$\geq .7$	+ - Fe,V,Y,Nb,Ba,Be	$\geq .7$	+ Cr, - Zn,Fe,V,Y,Nb,Ba,Be
	$\geq .5$ e $< .7$	+Cr - Cu,Co	$\geq .5$ e $< .7$	+ - Cu,Zn,Co,	$\geq .5$ e $< .7$	+ Au,Mo - Cu,Mn,Co,P
	$> .45$ e $< .5$	+Mo -	$> .45$ e $< .5$	+ -	$> .45$ e $< .5$	+ Pb - B
Eixo 2	$\geq .7$	+ Cd,As -	$\geq .7$	+ As,Cd -	$\geq .7$	+ Ni -
	$\geq .5$ e $< .7$	+ Au,Mn,Cr,Ni -	$\geq .5$ e $< .7$	+ Au,Mn,Cr -	$\geq .5$ e $< .7$	+ Co -
	$> .45$ e $< .5$	+ -	$> .45$ e $< .5$	+ -	$> .45$ e $< .5$	+ Cu,Mn - B
Eixo 3	$\geq .7$	+ -	$\geq .7$	+ Ni -	$\geq .7$	+ -
	$\geq .5$ e $< .7$	+ Cu,Ni, - B	$\geq .5$ e $< .7$	+ Cu - Be	$\geq .5$ e $< .7$	+ - Pb,B
	$> .45$ e $< .5$	+ - As,Cd	$> .45$ e $< .5$	+ -	$> .45$ e $< .5$	+ - Y
Eixo 4	$\geq .7$	+ -	$\geq .7$	+ - P	$\geq .7$	+ -
	$\geq .5$ e $< .7$	+ - Pb	$\geq .5$ e $< .7$	+ -	$\geq .5$ e $< .7$	+ Cd - As
	$> .45$ e $< .5$	+ -	$> .45$ e $< .5$	+ -	$> .45$ e $< .5$	+ -
Eixo 5	$\geq .7$	+ P -	$\geq .7$	+ Pb -	$\geq .7$	+ -
	$\geq .5$ e $< .7$	+ -	$\geq .5$ e $< .7$	+ -	$\geq .5$ e $< .7$	+ -
	$> .45$ e $< .5$	+ -	$> .45$ e $< .5$	+ -	$> .45$ e $< .5$	+ P -
Eixo 6	$\geq .7$	+ -	$\geq .7$	+ - B	$\geq .7$	+ -
	$\geq .5$ e $< .7$	+ -	$\geq .5$ e $< .7$	+ -	$\geq .5$ e $< .7$	+ Cd -
	$> .45$ e $< .5$	+ Mo -	$> .45$ e $< .5$	+ -	$> .45$ e $< .5$	+ -

4. MICROSCOPIA ÓPTICA

Com base nos resultados analíticos e observações macroscópicas seleccionaram-se algumas amostras para estudos petrográficos das quais se segue uma descrição sintética para cada um dos conjuntos de lâminas polidas observadas.

Sondagem A

SA-52 – xisto com clivagem S_1, S_2 , com arsenopirite em cristais subédricos e euédricos, por vezes rodeados por clorite. Rútilo, turmalina e ilmenite abundantes.

Grão de Au solto (da arsenopirite?) . Calcopirite e pirite escassa em quartzo.

SA-56 - xisto com sulfuretos anédricos de dimensões entre 0.1 e 0.5mm, predominantemente arsenopirite e pirite escassa. Filonete de pirite. Au em grão e em filonetes na arsenopirite. Extensão máxima do filonete maior 198 μ m. Matriz micácea, moscovite e biotite, heterogranular. Clorite em redor dos sulfuretos. Quartzo e feldspatos. Rútilo e turmalina abundantes.

SA-57 - xistos com sulfuretos macroscópicos, com vários grãos de Au com dimensões entre 1 e 15 μ m, dispersos na arsenopirite ou associados a esfalerite, pirrotite e calcopirite (Figura 3). Desenvolvimento de biotite ou clorite na “sombra” de alguns grãos de arsenopirite que é abundante nas lâminas desta amostra quer sob a forma euédrica, subédrica ou anédrica. Calcopirite e pirite escassas, galena rara. Pirrotite abundante quer associada à arsenopirite e/ou à calcopirite. Rútilo e ilmenite abundantes na matriz micácea. Quartzo anédrico. Resultados analíticos de microanálise desta lâmina estão na secção 5.

Sondagem B

SB -8 - filão de quartzo com pirite e calcopirite. Rútilo e ilmenite raros. Alteração para covelite e goethite.

SB-33 - quartzo heterogranular em bandas de diferentes dimensões com fracturas acentuadas por óxidos e pirite.

SB-38 – filonete de quartzo heterogranular dobrado com pirite dominante e calcopirite menor em grãos anédricos. Matriz micácea com filonetes de pirite contemporâneos com S_0 , dobrados. S_1 acentuado por carbono amorfo. Rútilo abundante. Microfracturas preenchidas por quartzo, posteriores a S_0 e S_1 .

SB-48 - xisto com carbono amorfo a pontuar a clivagem de crenulação. Sulfuretos dispersos quer na matriz micácea quer no filão de quartzo, com pirite dominante raramente euédrica e calcopirite escassa. Rútilo abundante em associação próxima com a pirite. Filonetes de pirite contemporâneos de S_0 afectados por S_1 .

5. MICROANÁLISE

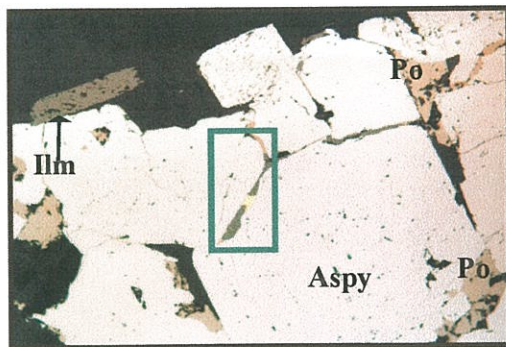
Uma das lâminas da sondagem A (SA-57) contendo vários grãos de Au (Figura 3, 4) foi analisada por microsonda CAMEBAX-CAMECA nos laboratórios do IGM (S.Mamede de Infesta, apoio técnico do Sr. Fernando Santos). Na Figura 3 estão discriminados alguns dos minerais que foram analisados e cujos valores estão expressos na Tabela VII.

A ilmenite e o rútilo são minerais abundantes nas lâminas observadas e algumas análises estão na Tabela VII-a) e b) respectivamente.

O ouro da Figura 3 está na Tabela VII-e), com uma percentagem baixa de Ag.

A arsenopirite da Figura 3 tem Au vestigial (Tabela VII-h) assim como a calcopirite (Tabela VII-f), com uma cor pouco habitual, e a pirrotite (Tabela VII-g).

A galena (Tabela VII-c) é rara nesta lâmina e encontra-se associada à arsenopirite.



Au-ouro
Ilm-ilmenite
Aspy-arsenopirite
Cpy-calcopirite
Esf-esfalerite
Po-pirrotite

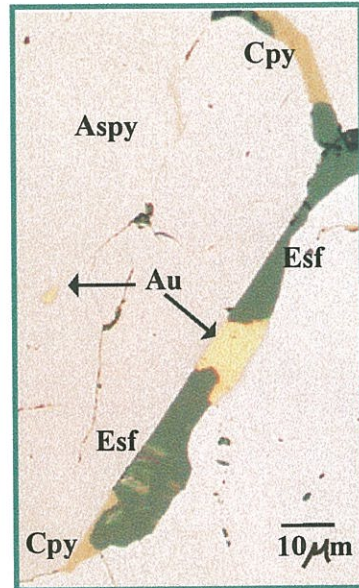


Figura 3 – Uma das áreas de microanálise (SA-57).

Através de imagens ES (Figura 4) discriminou-se a distribuição de alguns elementos num grão de Au (Tabela VII-b) em arsenopirite, evidenciando a distribuição do primeiro na rede deste último.

Tabela VII – Microanálise SA-57 ÓXIDOS, SULFURETOS E OURO.

a) **Ilmenite (Figura 3)**

Elementos	X=3 (%)
O	31,28
Si	0,01
K	0,05
Ti	31,03
Mn	1,24
Fe	35,43
Nb	0,01
Sn	0,02
Ta	0,01
W	0,02
Total	99,10

b) **Ouro**

Elementos	X=8 (%)
Fe	0,50
Cu	0,03
Zn	0,01
As	0,07
Se	0,01
Ag	10,46
Cd	0,09
Te	0,01
Au	89,30
Total	100,47

c) **Galena**

Elementos	X=3 (%)
S	13,24
Fe	0,60
Cu	0,02
Zn	0,01
As	0,05
Se	0,11
Cd	0,10
Sb	0,00
Te	0,06
Pb	85,58
Bi	0,20
Total	99,97

d) **Rútilo**

Elementos	X=4 (%)
O	39,64
Si	0,02
K	0,04
Ti	59,18
Mn	0,00
Fe	0,16
Nb	0,04
Sn	0,00
Ta	0,01
W	0,03
Total	99,12

e) **Ouro (Figura 3)**

Elementos	X=8 (%)
S	0,11
Mn	0,00
Fe	0,90
Co	0,00
Ni	0,00
Cu	0,02
Zn	0,00
As	0,08
Ag	11,30
Cd	0,05
Sb	0,03
Au	89,01
Total	101,50

f) **Calcopirite (Figura 3)**

Elementos	X=5 (%)
S	36,05
Mn	0,06
Fe	30,20
Co	0,00
Ni	0,01
Cu	32,69
Zn	0,09
As	0,18
Ag	0,05
Cd	0,03
Sb	0,01
Au	0,07
Total	99,44

g) **Pirrotite (Figura 3)**

Elementos	X=9 (%)
S	40,19
Mn	0,02
Fe	58,52
Co	0,00
Ni	0,13
Cu	0,03
Zn	0,02
As	0,07
Ag	0,05
Cd	0,01
Sb	0,02
Au	0,02
Total	99,08

h) **Arsenopirite (Figura 3)**

Elementos	X=14 (%)
S	21,44
Mn	0,00
Fe	34,32
Co	0,00
Ni	0,11
Cu	0,03
Zn	0,09
As	42,80
Ag	0,02
Cd	0,02
Sb	0,03
Au	0,03
Total	98,89

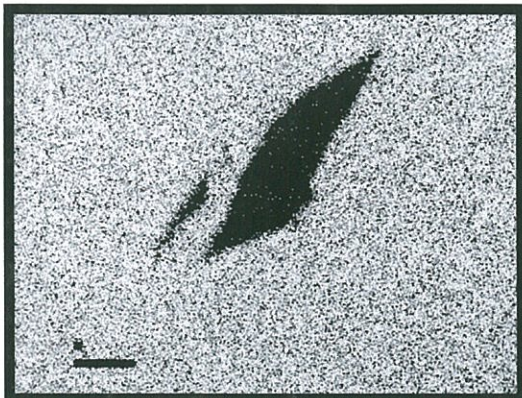
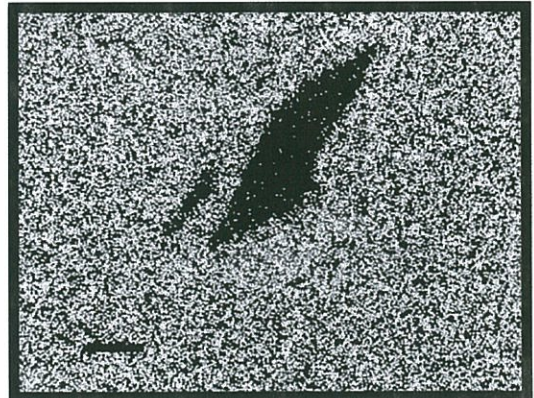
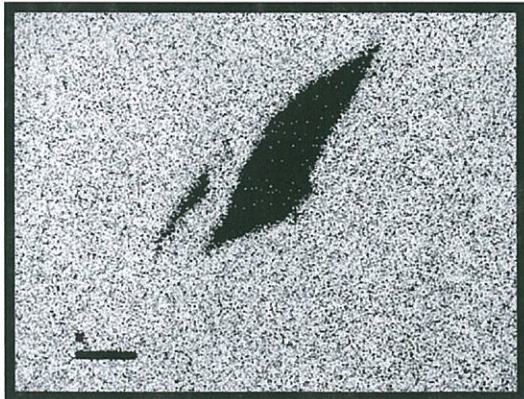
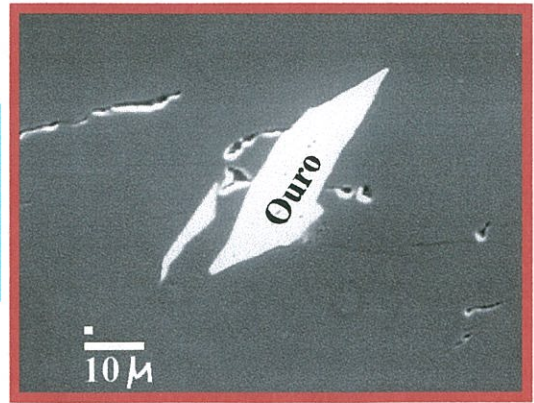
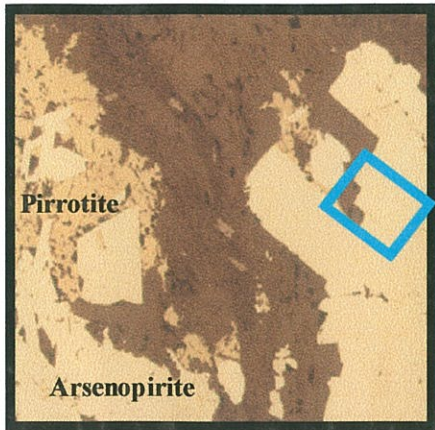


Figura 14 -Imagens ES de cinco elementos para grão de ouro em arsenopirite (SA-57).

6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

A análise estatística multivariada usando como algoritmo ACP diferenciou as associações químicas para as duas sondagens estudadas estabelecendo correlações entre elementos. No entanto, para aquisição de mais informação os dados devem ser mais trabalhados, ensaiando uma codificação das litologias de um modo mais simples e utilizando médias destas como variáveis activas.

As observações microscópicas preliminares mostraram que as ocorrências de ouro na sondagem A estão fundamentalmente associadas à arsenopirite, sulfureto dominante em xistos ou filões de quartzo, em grãos ou filonetes, por vezes associados à pirrotite, esfalerite e calcopirite. A discriminação por imagens ES em microsonda electrónica definiu a distribuição deste elemento na rede da arsenopirite.

A sondagem B tem teores mais elevados de ouro, mas a ausência de correlação com a arsenopirite dificulta a sua busca, aguardando-se a observação de mais lâminas desta sondagem.



Lídia Quental

Março 1999

REFERÊNCIAS

FARINHA, J.A.L.B. (1998a). Prospecção Geológica na Região Aurífera do Côtelho-Carvalho.

FARINHA, J.A.L.B. (1998b). Sondagens de Reconhecimento Geológico e Mineiro na Região Aurífera do CORTÊLHO-Carvalho. Rel.int.IGM.

REFERÊNCIAS

FARINHA, J.A.L.B. (1998a). Prospecção Geológica na Região Aurífera do Côtelho-Carvalho.

FARINHA, J.A.L.B. (1998b). Sondagens de Reconhecimento Geológico e Mineiro na Região Aurífera do CORTÊLHO-Carvalho. Rel.int.IGM.

ANEXO I - RESULTADOS QUÍMICOS DAS DUAS SONDAGENS

SONDAGEM A (EXTRAÍDO DE FARINHA, 1998b) N=77

Amostr a Nº	Intervalo m	Poss. Analis. m	Au ppb	As ppm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Fe %	Mn ppm	Cr ppm	Ni ppm	V ppm	Co ppm	Y ppm	Nb ppm	Ba ppm	P ppm	B ppm	Be ppm	Mo ppm	Cd ppm
S-A1	02.45 - 02.91	0,46	247	68	50	<10	78	5,8	501	233	49	86	<10	16	26	692	261	42	3	3	2
S-A2	02.91 - 03.25	0,34	<15	270	41	<10	47	3,8	451	302	45	47	<10	10	14	344	383	38	1	<2	1
S-A3	03.25 - 03.60	0,35	18	318	39	<10	64	4,3	412	188	36	60	<10	14	19	432	292	39	2	<2	1
S-A4	03.60 - 03.98	0,38	77	168	33	<10	45	3,3	405	236	26	35	<10	8	<10	258	299	34	1	<2	1
S-A5	03.98 - 04.37	0,39	29	40	33	<10	59	3,9	368	175	21	49	<10	9	16	356	328	39	1	<2	1
S-A6	04.37 - 05.28	0,91	141	24	59	<10	72	5,1	291	177	22	82	<10	9	24	581	620	42	3	<2	1
S-A7	05.28 - 05.98	0,70	62	25	53	<10	69	5,0	252	162	20	87	<10	10	23	587	473	42	2	<2	1
S-A8	05.98 - 06.71	0,68	289	79	50	26	57	4,6	433	272	36	65	<10	9	17	428	583	43	2	<2	1
S-A9	06.71 - 07.51	0,80	19	280	64	71	72	5,8	390	170	62	78	12	9	18	516	684	38	2	<2	2
S-A10	07.51 - 08.45	0,77	23	263	75	39	71	5,8	396	134	80	78	13	10	17	527	795	39	2	<2	1
S-A11	08.45 - 09.33	0,73	<15	35	53	39	72	5,1	253	134	32	91	<10	10	22	595	648	45	2	<2	1
S-A12	09.33 - 10.48	1,20	267	52	41	114	72	4,9	380	191	36	66	<10	11	19	452	739	43	2	<2	1
S-A13	10.48 - 11.60	1,13	21	48	24	27	48	3,0	408	201	33	40	<10	8	10	276	186	38	<1	<2	1
S-A14	11.60 - 12.30	0,66	51	<20	28	55	45	3,0	354	186	31	42	<10	7	10	289	190	40	<1	<2	1
S-A15	12.30 - 13.03	0,70	<15	60	33	55	51	3,7	293	165	41	50	<10	8	14	340	261	42	1	<2	1
S-A16	13.03 - 13.40	0,32	1100	46	26	15	69	4,4	212	148	35	68	<10	8	18	477	453	33	1	<2	1
S-A17	13.40 - 13.85	0,45	28	94	29	<10	76	4,6	244	137	35	78	10	13	21	544	535	49	2	2	2
S-A18	13.85 - 14.08	0,23	154	98	32	32	55	3,5	200	248	53	59	<10	10	16	409	352	48	1	4	1
S-A19	14.08 - 14.57	0,49	<15	87	36	<10	83	4,8	366	157	29	89	<10	13	23	638	733	47	2	<2	1
S-A20	24.63 - 25.49	0,86	<15	<20	58	<10	98	4,4	277	117	68	86	19	10	22	606	721	51	2	<2	1
S-A21	25.49 - 26.25	0,74	<15	<20	50	<10	92	4,0	325	123	58	73	17	9	19	539	450	53	2	<2	1
S-A22	26.25 - 26.90	0,63	<15	25	52	<10	86	4,7	323	132	44	74	14	10	19	501	733	46	2	<2	1
S-A23	26.90 - 27.23	0,33	28	1388	47	10	108	7,0	541	163	51	68	14	10	17	415	1647	38	1	3	1
S-A24	27.23 - 27.76	0,52	<15	31	18	12	40	1,8	576	323	49	22	<10	<5	<10	161	268	35	<1	7	1
S-A25	27.76 - 28.30	0,54	<15	54	48	<10	122	5,1	307	121	48	80	19	10	22	542	534	36	2	<2	2
S-A26	47.57 - 48.12	0,55	60	27	50	<10	124	4,5	330	121	48	79	14	11	18	553	794	47	2	2	1
S-A27	48.12 - 48.57	0,45	54	<20	54	39	203	4,9	694	186	50	68	15	10	19	480	695	46	2	2	1
S-A28	48.57 - 49.46	0,84	<15	<20	48	<10	234	4,8	323	119	45	80	13	14	18	572	711	39	2	<2	1
S-A29	49.46 - 50.23	0,75	<15	<20	60	<10	107	4,8	318	129	46	76	13	15	18	546	734	47	2	<2	1
S-A30	50.23 - 50.67	0,44	<15	59	61	<10	88	4,3	295	132	48	81	17	14	19	584	573	48	2	<2	<1
S-A31	50.67 - 51.40	0,60	131	47	65	13	93	4,8	368	148	54	81	14	15	16	556	740	46	2	<2	1
S-A32	51.40 - 52.00	0,60	<15	28	61	<10	76	4,4	369	134	46	81	16	12	18	561	820	49	3	<2	<1
S-A33	52.00 - 52.40	0,20	56	<20	67	18	76	5,3	608	132	48	81	19	13	16	552	1369	52	3	<2	3
S-A34	52.40 - 53.28	0,88	34	<20	57	19	107	5,0	360	121	54	81	13	13	20	595	632	35	2	<2	1
S-A35	68.35 - 69.23	0,88	1300	22	60	25	100	5,2	433	146	58	86	13	10	19	643	720	31	2	<2	1
S-A36	69.23 - 69.95	0,72	19	<20	80	16	95	5,0	476	140	53	73	11	10	15	546	771	30	1	<2	<1
S-A37	69.95 - 70.98	1,01	19	<20	67	22	93	5,0	541	169	60	74	16	10	17	580	813	26	1	<2	1
S-A38	70.98 - 71.83	0,85	27	<20	56	12	89	5,0	391	127	55	77	12	9	17	579	663	26	1	<2	<1
S-A39	71.83 - 72.52	0,66	22	<20	53	11	98	5,4	432	122	56	84	14	11	19	614	735	34	2	<2	<1
S-A40	72.52 - 73.03	0,51	27	<20	60	22	92	4,9	543	164	55	74	12	9	18	557	624	28	1	<2	1
S-A41	73.03 - 74.05	1,00	19	30	57	14	91	4,7	464	147	58	75	17	11	19	538	628	38	2	2	1
S-A42	74.05 - 74.75	0,70	91	30	47	21	85	4,7	465	163	53	72	14	11	18	525	505	30	2	2	1
S-A43	74.75 - 75.25	0,47	<15	34	52	<10	88	4,4	459	161	50	74	14	11	18	551	458	34	2	<2	1
S-A44	75.25 - 75.80	0,55	<15	40	41	28	91	3,3	538	192	46	44	10	8	12	327	331	31	1	4	1
S-A45	75.80 - 76.33	0,40	<15	27	35	25	68	3,1	196	166	42	46	<10	8	12	341	352	31	1	<2	1
S-A46	76.33 - 76.58	0,25	259	<20	33	38	63	3,1	189	200	44	46	14	8	11	351	329	26	1	3	1
S-A47	76.58 - 77.20	0,62	26	<20	52	17	92	4,8	330	134	59	82	17	12	18	555	618	25	2	3	1
S-A48	77.20 - 77.99	0,62	<15	<20	46	21	76	4,3	535	192	50	64	14	8	16	481	454	36	2	<2	1
S-A49	77.99 - 78.38	0,39	587	48	47	39	66	3,3	250	217	53	43	<10	6	10	317	344	36	1	3	1
S-A50	78.38 - 78.95	0,40	25	145	67	<10	98	5,7	442	179	64	99	14	12	21	766	891	36	3	<2	1
S-A51	78.95 - 79.46	0,46	137	2399	39	38	70	4,3	710	245	53	56	10	9	11	409	507	36	2	3	2
S-A52	79.46 - 79.75	0,29	1400	1526	27	23	44	2,8	229	281	44	38	<10	11	<10	307	2575	30	1	7	1
S-A53	79.75 - 80.20	0,50	172	6800	53	14	55	4,1	639	355	65	44	10	8	10	358	325	29	1	4	4
S-A54	80.20 - 80.47	0,27	230	4840	47	<10	96	5,8	408	227	61	94	16	14	23	690	1017	33	3	2	4
S-A55	80.47 - 81.18	0,70	1900	4830	39	43	115	6,0	887	278	50	74	<10	11	18	534	1261	30	2	2	4
S-A56	81.18 - 81.96	0,78	709	7100	30	12	78	5,1	710	307	55	78	<10	9	18	627	507	34	2	4	4
S-A57	81.96 - 82.43	0,45	3100	14600	25	<10	96	5,8	461	190	50	110	20	11	25	944	406	47	4	<2	7

(cont.) SONDAGEM A (EXTRAÍDO DE FARINHA, 1998b) N=77

Amostr a Nº	Intervalo m	Poss. Analís. m	Au ppb	As ppm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Fe %	Mn ppm	Cr ppm	Ni ppm	V ppm	Co ppm	Y ppm	Nb ppm	Ba ppm	P ppm	B ppm	Be ppm	Mo ppm	Cd ppm
S-A58	82.43 - 83.15	0,78	32	424	18	<10	<10	1,1	472	481	43	<10	<10	<5	<10	12	<10	10	<1	4	<1
S-A59	83.15 - 83.67	0,52	75	5600	27	<10	31	3,0	649	358	60	46	10	6	10	400	257	29	2	<2	3
S-A60	83.67 - 84.15	0,44	211	6700	56	<10	100	6,8	526	185	70	117	26	12	26	244	578	35	3	<2	3
S-A61	84.15 - 84.65	0,50	920	479	72	<10	87	6,6	744	293	72	89	13	9	20	712	599	33	3	<2	1
S-A62	84.65 - 85.10	0,45	688	2025	71	<10	77	6,7	887	307	68	82	26	9	18	655	626	33	3	<2	3
S-A63	85.10 - 85.41	0,31	<15	<20	69	<10	96	6,0	315	213	62	93	12	10	23	388	513	28	2	<2	1
S-A64	85.41 - 86.43	0,97	<15	<20	62	<10	96	5,7	387	141	52	81	14	8	18	586	550	22	2	<2	1
S-A65	86.43 - 86.88	0,47	<15	<20	65	13	115	5,4	464	149	58	79	12	11	17	563	676	28	2	<2	1
S-A66	86.88 - 87.04	0,16	<15	<20	47	152	84	4,2	414	326	69	51	<10	9	11	272	564	32	1	4	2
S-A67	87.04 - 88.00	0,95	<15	<20	66	13	106	5,4	365	137	50	81	14	12	19	578	1016	27	2	<2	<1
S-A68	88.00 - 88.88	0,88	<15	<20	64	<10	107	5,6	413	138	49	77	14	11	19	555	1012	27	2	<2	1
S-A69	88.88 - 89.81	0,88	<15	<20	64	10	100	5,6	461	157	53	78	13	11	20	546	724	25	2	<2	1
S-A70	89.81 - 90.30	0,49	50	<20	71	11	93	5,5	527	227	58	80	21	12	22	581	690	30	2	6	2
S-A71	90.30 - 90.75	0,45	<15	32	62	<10	98	6,0	473	182	52	80	15	11	23	567	841	33	2	6	1
S-A72	90.75 - 91.54	0,83	<15	<20	59	<10	99	5,3	332	147	50	78	13	11	21	537	978	26	2	<2	1
S-A73	91.54 - 92.00	0,44	<15	<20	72	39	83	5,1	694	308	70	70	15	12	15	407	868	26	1	<2	1
S-A74	92.00 - 92.35	0,35	<15	<20	56	<10	127	4,8	198	154	56	78	13	11	19	559	613	28	2	<2	1
S-A75	92.35 - 92.68	0,40	<15	<20	74	23	102	4,9	616	339	74	74	14	11	17	576	494	29	1	<2	1
S-A76	92.68 - 93.27	0,51	<15	<20	64	<10	87	4,4	291	168	44	88	10	11	22	674	660	42	2	<2	1
S-A77	93.27 - 94.06	0,79	23	<20	65	43	111	5,0	362	178	55	78	11	11	17	543	1436	27	2	2	1

SONDAGEM B (EXTRAÍDO DE FARINHA, 1998b). N=58

Amostr a Nº	Intervalo m	Poss. Analís. m	Au ppb	As ppm	Cu ppm	Pb ppm	Zn ppm	Fe %	Mn ppm	Cr ppm	Ni ppm	V ppm	Co ppm	Y ppm	Nb ppm	Ba ppm	P ppm	B ppm	Be ppm	Mo ppm	Cd ppm
S-B1	06.45 - 07.08	0,63	84	230	81	104	198	5,5	463	159	90	75	18	11	22	514	154	39	3	<2	2
S-B2	09.35 - 10.08	0,73	33	148	70	28	112	5,1	442	174	79	84	13	11	23	550	446	41	2	<2	<1
S-B3	10.08 - 10.80	0,40	38	226	90	20	102	5,9	336	112	61	73	19	11	20	512	446	38	3	<2	1
S-B4	10.80 - 11.38	0,58	73	106	49	48	103	4,5	430	239	46	79	<10	11	24	560	258	44	2	<2	<1
S-B5	11.38 - 12.25	0,81	33	188	50	25	113	4,8	541	200	45	86	14	12	24	635	295	43	2	<2	2
S-B6	14.77 - 15.20	0,43	433	30	41	<10	42	2,5	151	339	72	34	<10	6	11	260	230	35	1	2	1
S-B7	19.78 - 19.91	0,13	<15	104	45	68	83	3,8	327	294	64	28	<10	5	<10	137	739	26	<1	<2	<1
S-B8	21.00 - 21.47	0,47	173	48	56	<10	57	3,1	417	323	35	56	<10	6	16	400	105	40	1	2	<1
S-B9	21.47 - 22.28	0,81	107	72	56	11	121	5,9	330	135	32	86	19	15	23	602	633	50	3	<2	2
S-B10	22.28 - 22.60	0,32	78	<20	64	13	65	4,1	479	325	47	56	<10	7	14	293	149	52	1	2	1
S-B11	24.51 - 24.85	0,34	<15	56	37	26	94	4,5	408	270	19	78	<10	10	22	596	524	49	2	4	<1
S-B12	26.80 - 27.33	0,50	30	46	45	12	91	4,7	251	135	16	77	<10	11	18	531	549	64	2	<2	1
S-B13	27.33 - 28.00	0,63	50	<20	66	<10	98	4,2	217	124	22	77	<10	10	22	549	562	60	2	<2	<1
S-B14	28.00 - 28.48	0,42	42	<20	81	22	102	4,9	252	205	46	76	<10	13	21	547	598	47	2	<2	1
S-B15	29.93 - 30.58	0,65	<15	26	35	<10	93	4,9	339	141	12	79	14	10	20	562	1633	52	2	3	1
S-B16	30.58 - 31.96	1,18	<15	60	63	10	100	4,9	221	150	29	80	10	10	20	574	803	44	2	3	<1
S-B17	33.43 - 33.76	0,25	5700	<20	42	147	14	1,0	40	596	71	10	<10	<5	<10	46	<10	24	<1	8	1
S-B18	37.90 - 38.45	0,55	<15	<20	61	19	144	6,7	364	137	43	70	13	11	19	527	896	46	2	<2	<1
S-B19	48.60 - 49.41	0,81	<15	<20	61	36	111	4,6	312	178	55	72	14	11	19	534	541	40	2	2	1
S-B20	51.65 - 51.85	0,20	<15	74	50	130	111	6,5	361	277	41	66	<10	12	15	456	1011	37	2	4	<1
S-B21	52.60 - 52.76	0,15	67	237	53	43	104	5,6	197	331	42	64	<10	8	16	418	616	32	2	4	1
S-B22	52.76 - 53.18	0,42	<15	44	40	16	113	5,5	345	152	20	84	<10	11	21	681	1129	35	2	2	<1
S-B23	56.70 - 57.41	0,69	<15	21	87	40	75	5,0	185	131	24	80	<10	10	16	593	689	42	2	3	<1
S-B24	57.41 - 58.71	0,90	28	91	58	14	92	5,4	334	173	21	76	<10	10	18	563	691	39	2	<2	<1
S-B25	58.71 - 59.46	0,68	1300	620	58	46	129	5,6	619	283	31	61	<10	9	15	385	375	41	2	5	2
S-B26	59.46 - 59.75	0,29	224	179	38	63	45	2,8	118	372	26	34	<10	6	<10	254	282	34	1	5	1
S-B27	59.75 - 60.10	0,35	<15	116	35	11	32	2,6	51	452	46	23	<10	<5	<10	171	166	23	<1	10	<1
S-B28	60.10 - 60.62	0,52	83	857	70	23	94	5,5	383	272	40	84	11	9	16	592	769	34	2	4	1
S-B29	60.62 - 61.15	0,53	42	102	46	11	89	4,6	240	154	12	83	<10	8	24	525	158	33	2	5	1
S-B30	61.15 - 62.31	0,90	18	28	51	13	77	4,8	313	220	12	78	<10	8	18	543	227	34	2	<2	<1

(cont.) SONDAGEM B (EXTRAIDO DE FARINHA, 1998b). N=58

Amostra		Poss.																			
Nº	Intervalo	Analís.	Au	As	Cu	Pb	Zn	Fe	Mn	Cr	Ni	V	Co	Y	Nb	Ba	P	B	Be	Mo	Cd
	m	m	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	%	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	Ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
S-B31	62.31 - 62.95	0,62	407	1862	72	43	69	4,6	580	364	38	63	<10	9	15	437	279	39	2	4	1
S-B32	62.95 - 63.33	0,36	22	1236	43	62	87	4,4	229	288	37	82	<10	11	19	655	188	41	2	2	1
S-B33	63.33 - 64.27	0,92	574	124	65	<10	103	5,1	423	187	28	84	10	11	22	612	357	38	2	<2	2
S-B34	64.27 - 65.50	0,65	86	32	45	13	127	6,7	329	146	30	82	<10	9	20	557	842	26	2	<2	<1
S-B35	65.50 - 66.18	0,68	154	<20	43	12	117	5,2	284	133	30	83	<10	7	19	578	324	28	<1	2	1
S-B36	66.18 - 66.96	0,70	54	<20	29	<10	108	5,3	309	136	19	77	<10	7	21	555	370	26	2	<2	1
S-B37	66.96 - 67.96	0,54	488	<20	33	18	109	5,8	345	129	21	76	<10	7	20	554	425	21	2	<2	1
S-B38	67.96 - 68.52	0,53	178	94	61	10	120	4,8	420	135	67	73	16	9	19	516	604	36	2	<2	1
S-B39	68.52 - 69.05	0,53	52	74	76	<10	153	6,2	673	225	72	91	16	12	26	736	681	28	3	<2	1
S-B40	69.05 - 69.30	0,25	1100	67	65	<10	83	4,4	329	382	88	80	11	8	19	652	180	44	2	3	<1
S-B41	69.30 - 70.20	0,90	<15	143	87	<10	138	7,0	790	252	77	94	25	11	25	742	742	33	3	8	1
S-B42	70.20 - 70.95	0,75	<15	<20	71	15	139	6,6	675	197	71	90	18	9	25	660	593	31	2	<2	1
S-B43	70.95 - 71.52	0,55	<15	<20	63	<10	127	6,0	614	166	59	94	16	9	25	643	719	27	2	2	<1
S-B44	71.52 - 72.20	0,68	19	<20	58	<10	136	5,9	439	126	54	86	15	9	23	565	688	25	2	<2	<1
S-B45	72.20 - 72.52	0,32	<15	31	53	23	63	3,3	233	306	72	42	13	<5	11	337	68	28	1	4	1
S-B46	72.52 - 72.93	0,35	911	32	40	49	74	3,9	807	307	51	48	10	5	13	430	25	22	1	2	<1
S-B47	72.93 - 73.46	0,53	50	51	85	13	128	6,5	704	247	72	88	20	11	25	826	431	28	3	<2	<1
S-B48	73.46 - 74.00	0,54	488	86	66	19	111	5,3	586	204	59	85	15	8	23	632	497	40	2	<2	<1
S-B49	74.00 - 74.45	0,45	<15	25	58	<10	106	5,2	505	151	44	76	20	9	24	579	431	30	2	<2	2
S-B50	74.45 - 75.00	0,55	51	48	62	<10	108	5,2	399	121	48	73	20	8	21	548	466	31	2	<2	1
S-B51	75.00 - 75.43	0,43	<15	78	69	18	129	5,0	530	200	47	76	20	9	22	564	524	28	2	2	3
S-B52	75.43 - 76.00	0,55	<15	167	58	<10	114	5,6	449	150	50	80	24	11	22	553	846	23	2	<2	<1
S-B53	76.00 - 76.62	0,62	126	2874	63	14	97	5,7	647	246	60	86	23	13	25	690	1121	25	2	<2	1
S-B54	76.62 - 77.38	0,76	<15	<20	73	<10	129	5,5	330	123	49	81	18	10	25	593	758	24	2	3	<1
S-B55	77.38 - 78.70	0,63	<15	<20	77	19	120	4,9	467	165	56	76	18	9	19	524	648	36	2	<2	1
S-B56	78.70 - 79.82	1,02	<15	<20	75	21	125	5,3	437	119	57	85	19	9	23	633	778	32	2	<2	<1
S-B57	79.82 - 80.93	1,11	<15	<20	66	16	123	5,2	367	125	57	78	21	10	21	590	584	29	2	2	2
S-B58	85.11 - 86.26	1,15	<15	45	67	21	116	8,4	736	137	61	85	20	9	24	256	636	37	2	3	<1