

GEOQUÍMICA DOS METAIS VESTIGIAIS NOS SEDIMENTOS HOLOCÉNICOS DO ESTUARIO DE RÍO GUADIANA

MEGASIG-IDT

Tomasz Boski

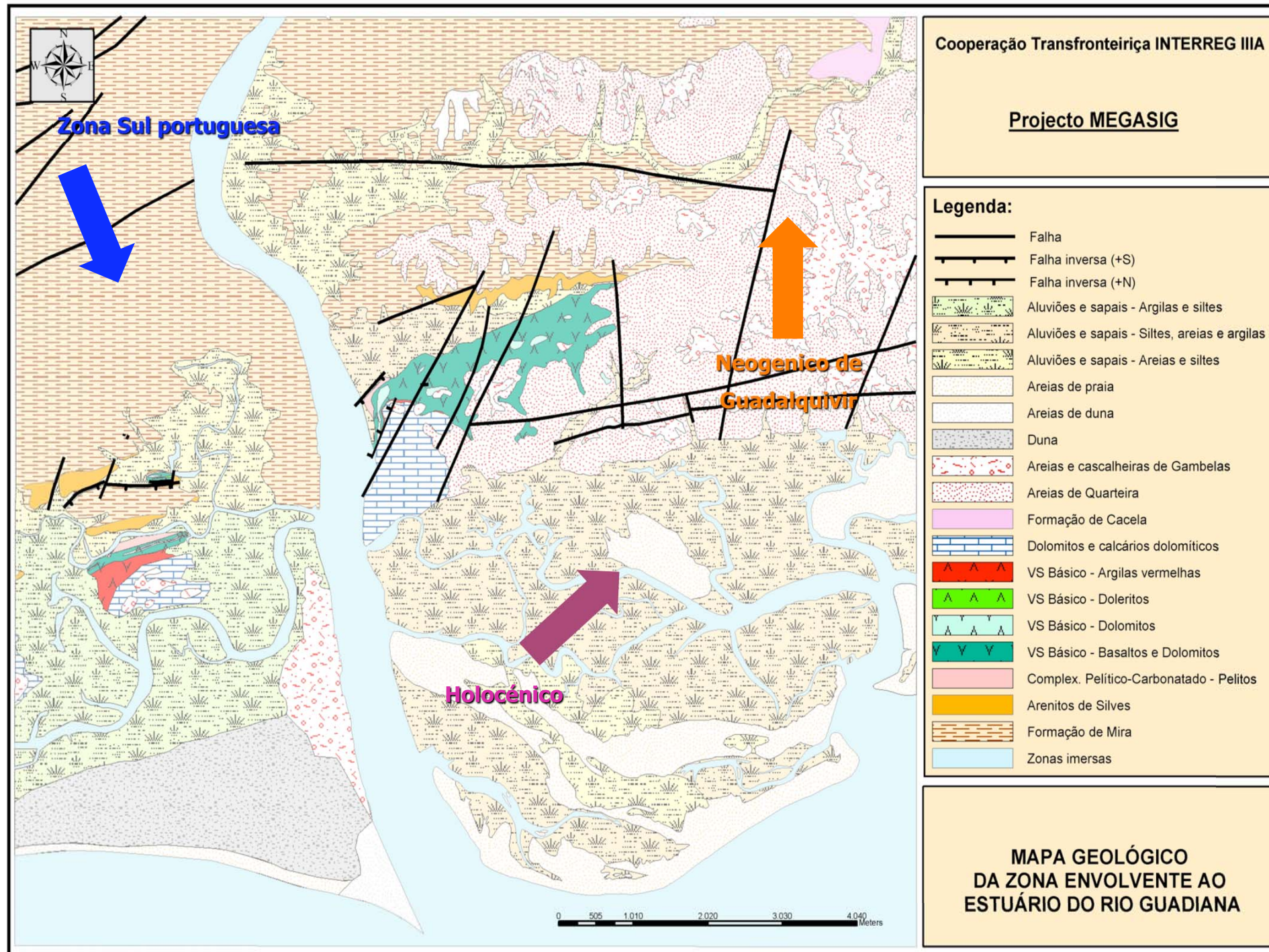
Joaquín Delgado Rodríguez

José Miguel Nieto Liñán

Francisco J. Gonzalez Vila

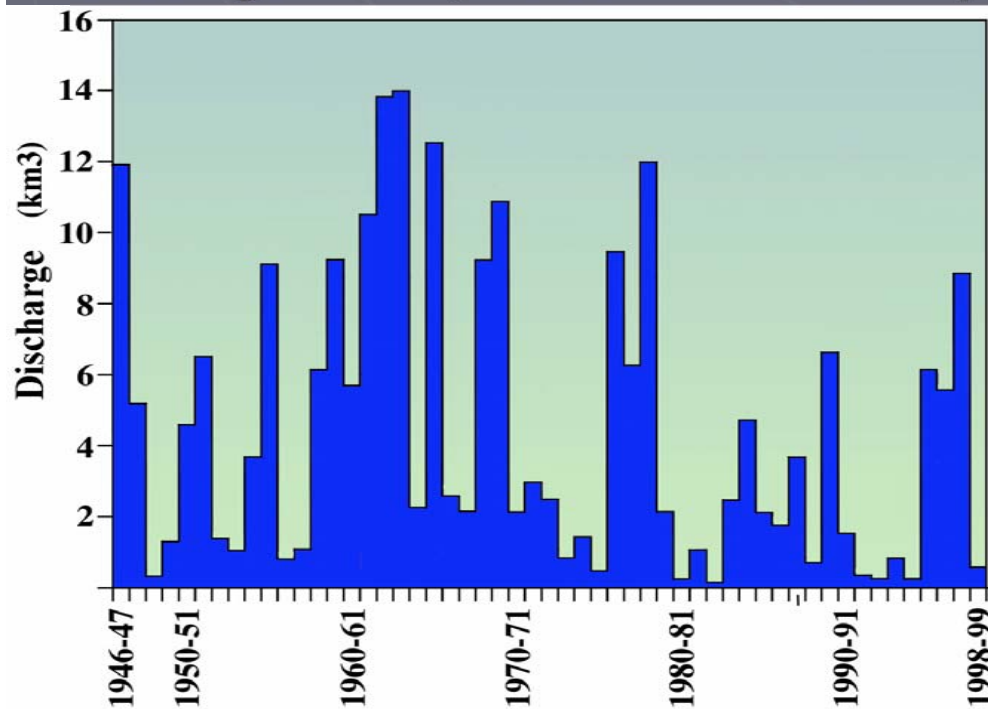
J. L. Clemente Salas

Laura Perreira



2.- Área de estudo

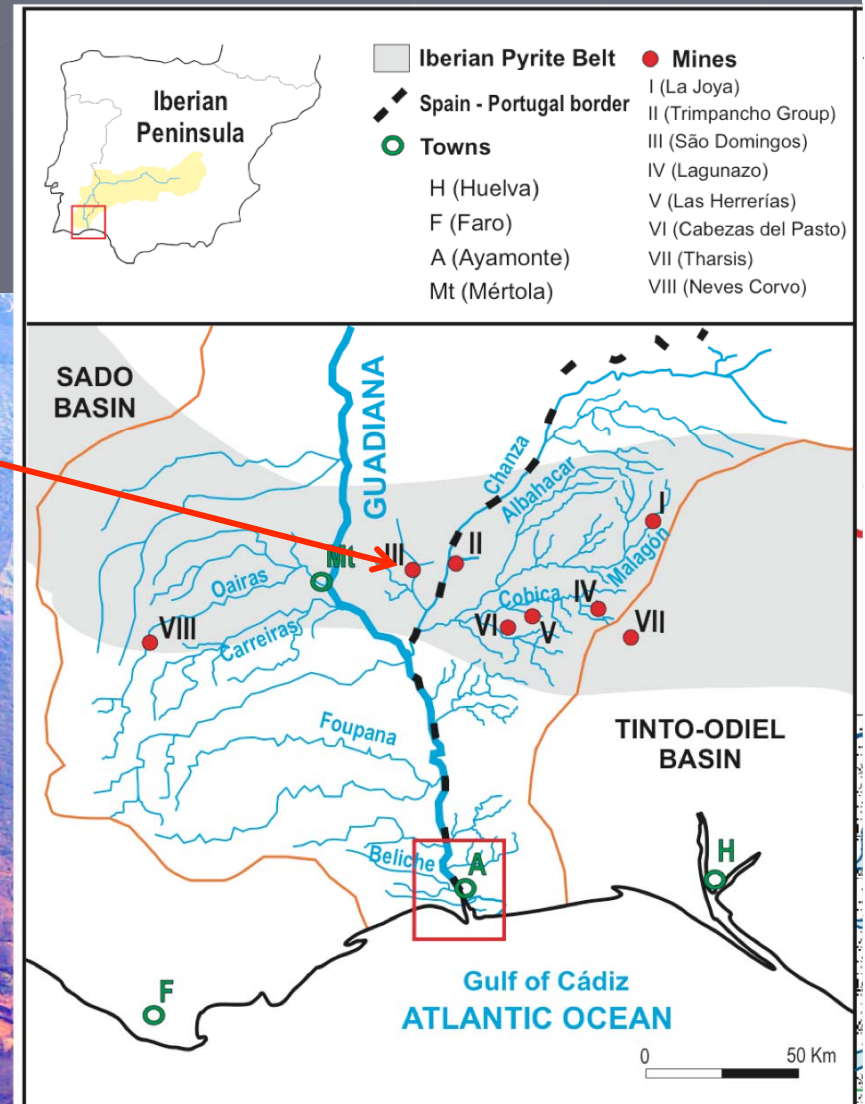
- ▶ A zona de mistura estuarina abrange os +/- 10kms a partir de embocadura mas em termos hidrodinâmicos a influência de marês estende-se , até ca de 50 Km a montante da embocadura, em proximidade de Mértola.
- ▶ O rio caracteriza-se pelo regime muito irregular em termos de descarga fluvial, actualmente retida pelas 48 barragens



3.- Fontes de contaminantes metálicos

- Actividade industrial a montante
- Mineração desde a Época de Bronze

São Domingos



4.- Amostragens

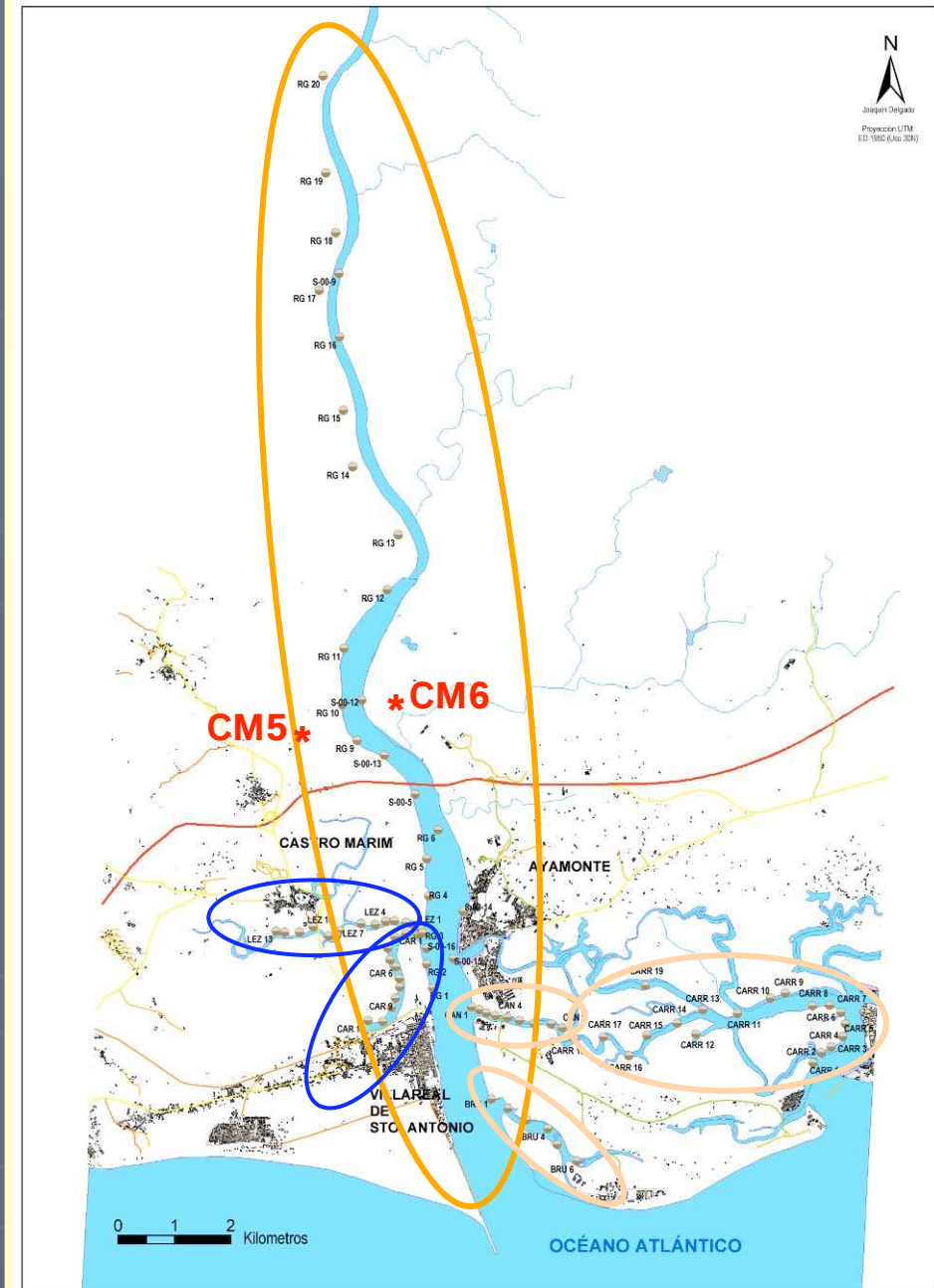
► Localização de amostragens:

► Amostragem de sedimentos :

- Total de 88 pontos de amostragem superficial a profundidade de 10-20 cm.
- Esteiros de lado Português
- Total de 120 amostras de sondagens profundas
- CM5 e CM6

Puntos de muestreo

ESTUARIO DEL GUADIANA



4. Laboratório

Protocolo do tratamento de amostras

ANÁLISE QUÍMICA:

MAIORES E → ICP-OES
MENORES → Água régia

LOI → Perda de calcinação

CARBONO-ENXOFRE → LECO

COLHEITA DE AMOSTRAS

SECAGEM

OUTRAS ANÁLISES:

• MINERALOGIA (DRX, SEM)

• EXTRACÇÃO SEQUENCIAL

• ANÁLISES ISOTÓPICAS

**HOMOGENIZAÇÃO
CRIVAGEM 0.5 mm.**

20 gr.
Moagem
< 63 μm

RESTO
ARQUIVADO

4. Métodos Estatísticos

- **Análises de Componentes Principais (PCA)**

(Para estabelecer as comunalidades no padrão de distribuição dos contaminantes)

- **Cálculo do Factor de Enriquecimento (FE)**

(Para definir as possíveis anomalias)

$FE < 1 \rightarrow$	Zonas não contaminadas
$1 < FE < 2 \rightarrow$	Fracamente contaminadas
$2 < FE < 10 \rightarrow$	Contaminadas
$FE > 10 \rightarrow$	Altamente contaminadas

- **Mapas de distribuição dos elementos**

(Para visualizar a variabilidade espacial de concentrações elementais com recurso a técnica de Krigagem (software ArcGis 8.3))

4.- Resultados e Discussão

4.2- Caracterização Geoquímica

Elementos Traços

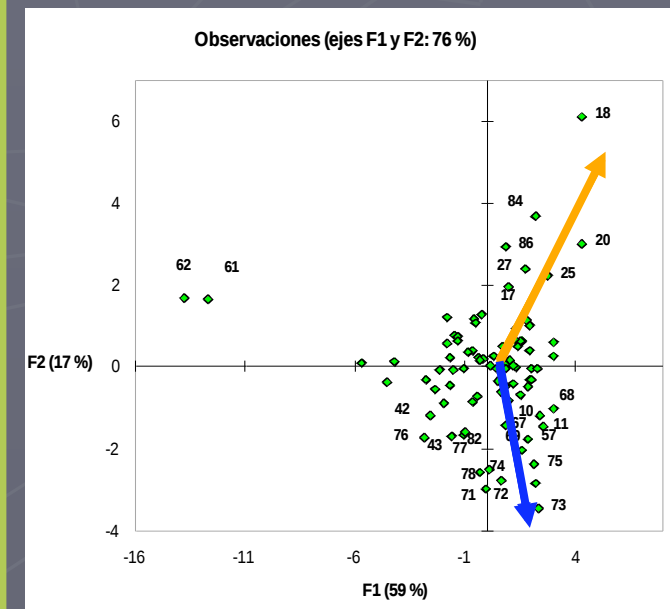
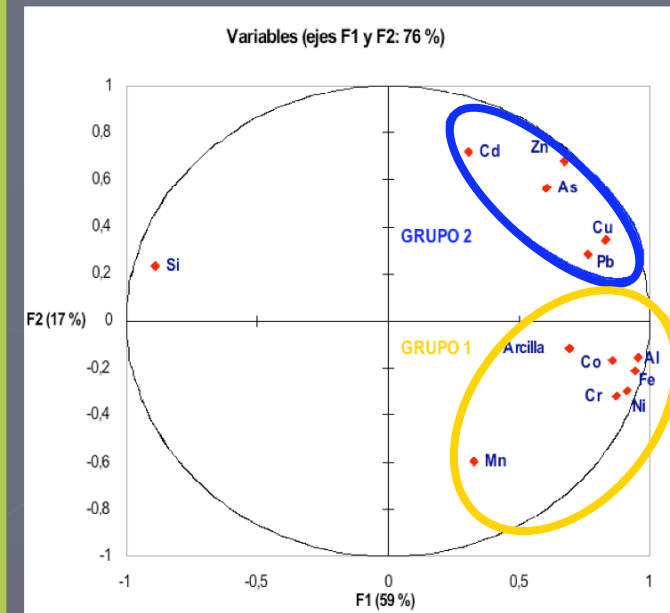
- Destacam-se elementos contaminantes: Cu, Cr, Ni, Pb, As e Cd (de toxicidade elevada) com valores médios de 46, 35, 29, 26, 23 e 0,23 ppm.

	Mínimo	Mediana	Máximo	Media	SSD	MSD
Ag	0,10	0,10	0,20	0,13	0,04	0,01
As	1,10	20,70	81,80	23,14	14,01	2,14
Au	0,50	4,65	15,20	4,73	2,87	0,44
Ba	58,90	385,60	495,90	379,31	56,16	4,41
Cd	0,10	0,20	0,70	0,23	0,14	0,02
Co	0,30	16,50	23,70	15,59	5,20	0,79
Cr	1,00	37,00	49,00	34,73	10,79	1,65
Cu	0,80	45,75	69,60	45,62	16,67	2,54
Hg	0,02	0,26	4,43	0,73	1,17	0,18
Mo	0,10	0,80	2,70	0,90	0,54	0,08
Ni	0,70	29,75	41,60	28,31	9,17	1,40
Pb	1,00	27,00	40,10	26,21	8,68	1,32
Rb	19,40	106,50	129,30	101,16	25,13	3,83
Sr	15,40	132,60	175,60	128,13	30,13	4,59
Zn	3,00	128,00	311,00	133,68	59,76	9,11
Zr	20,10	222,60	321,8 0	211,16	62,47	9,53

4.- Resultados e Discussão

4.3- Caracterização geoquímica: ACP

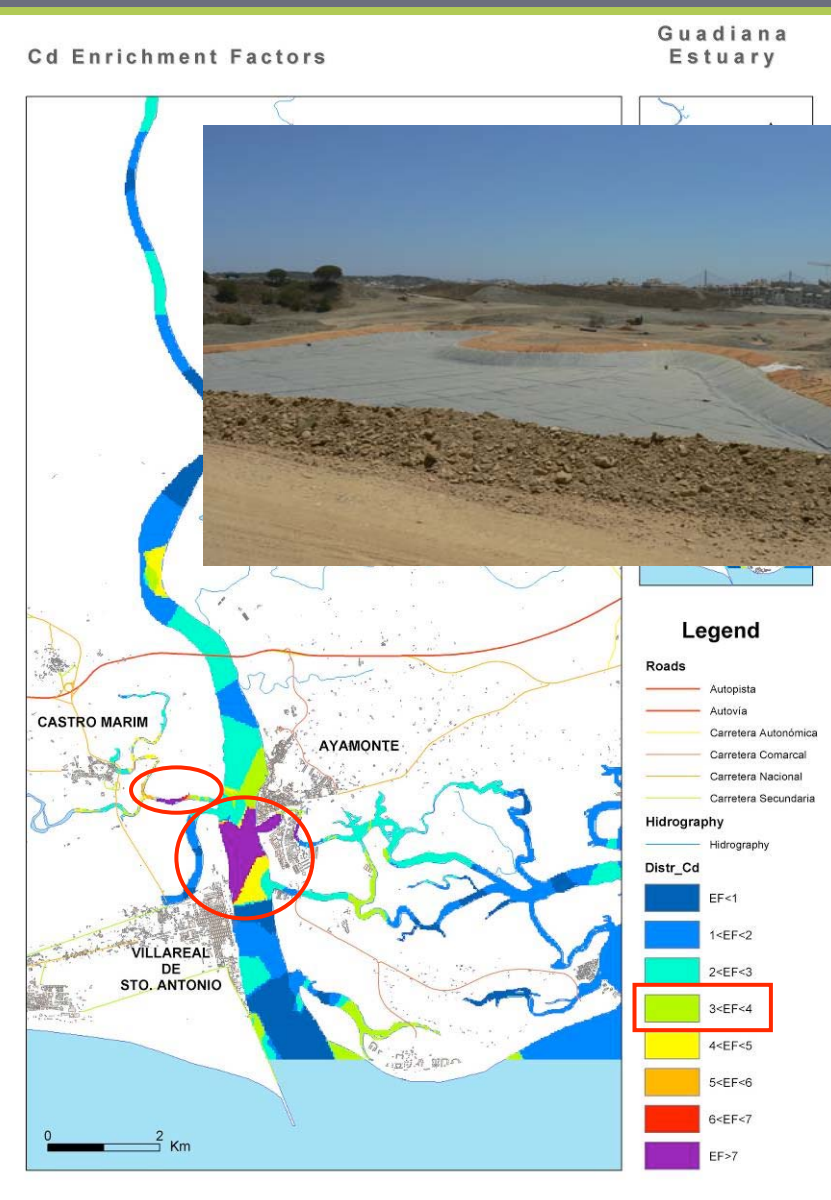
- ▶ Dois grupos claramente definidos em função das variáveis analisadas:
 - GRUPO I: Al, Fe, Mn, Co, Cr e Ni.
 - ▶ Elementos associados a fração argilosa do sedimento. (Predominantemente de origem natural).
 - GRUPO II: As, Cd, Cu, Pb e Zn.
 - ▶ Elementos associados predominantemente a processos de drenagem ácida de minas e escorrência da ponte.



As & Cd

4.- Resultados e Discussão

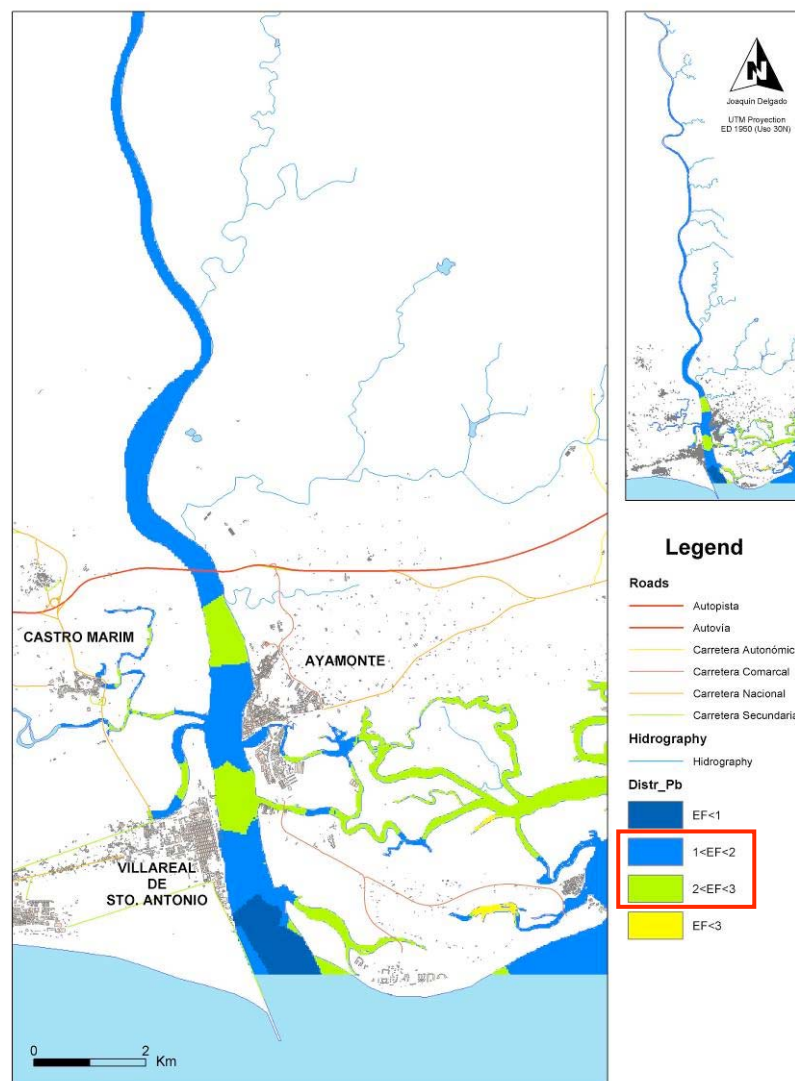
4.4 Mapas de distribuição elemental



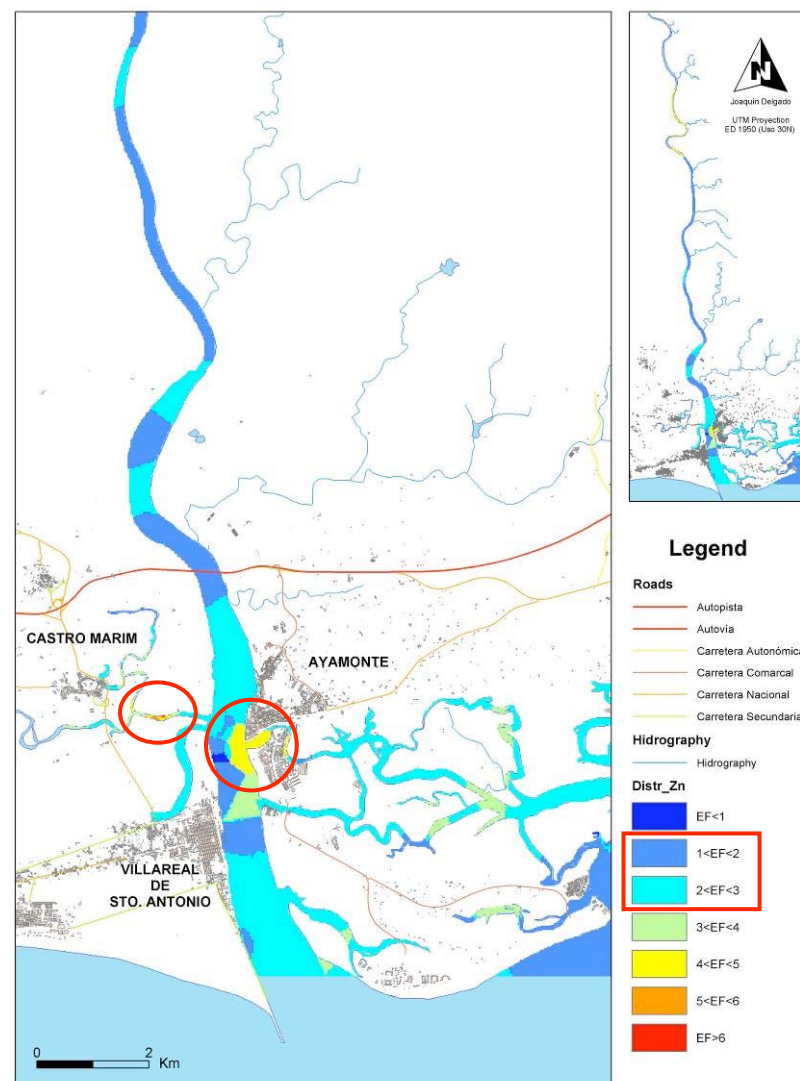
Pb & Zn

4.- Resultados e Discussão

Pb Enrichment Factors

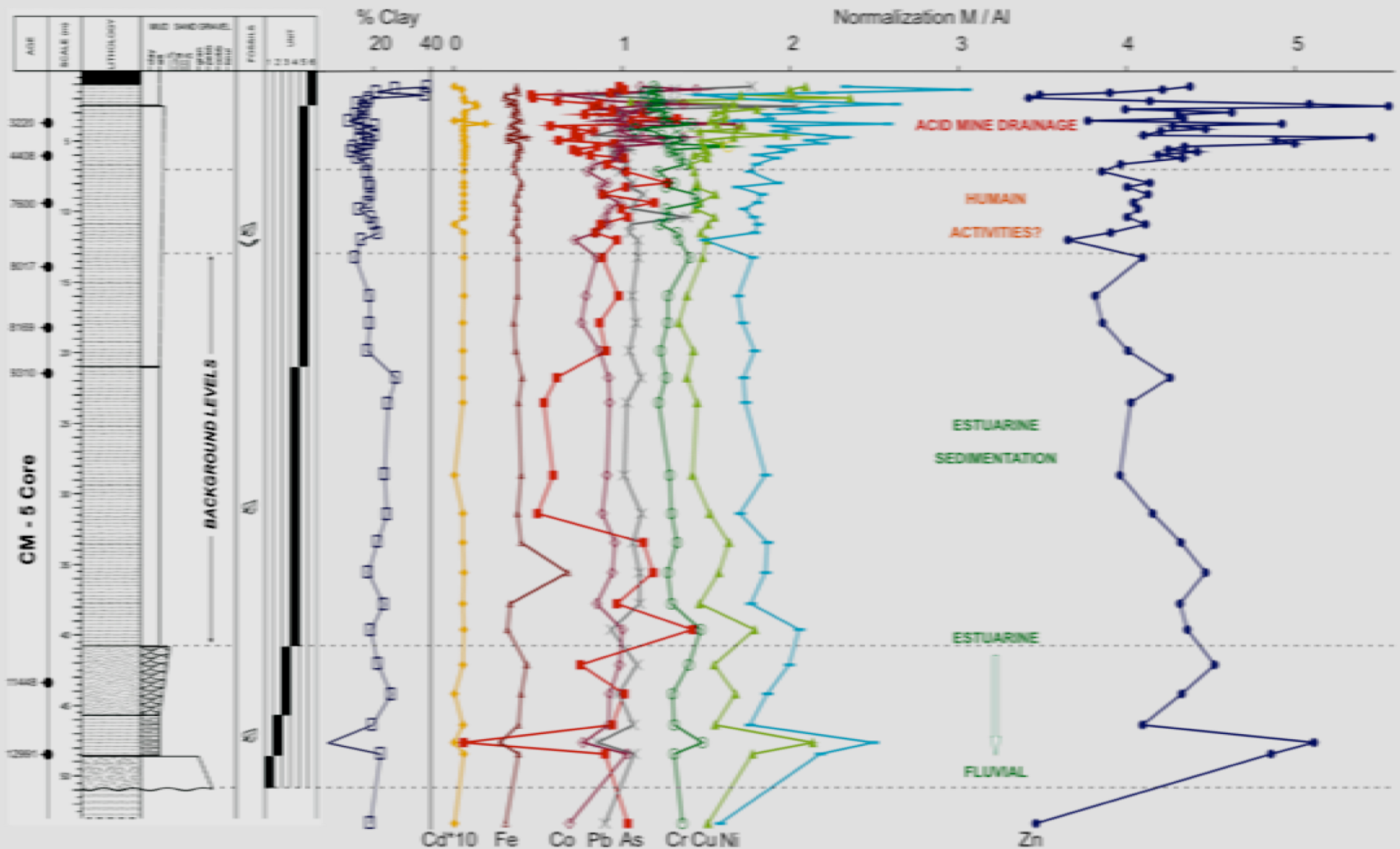


Zn Enrichment Factors



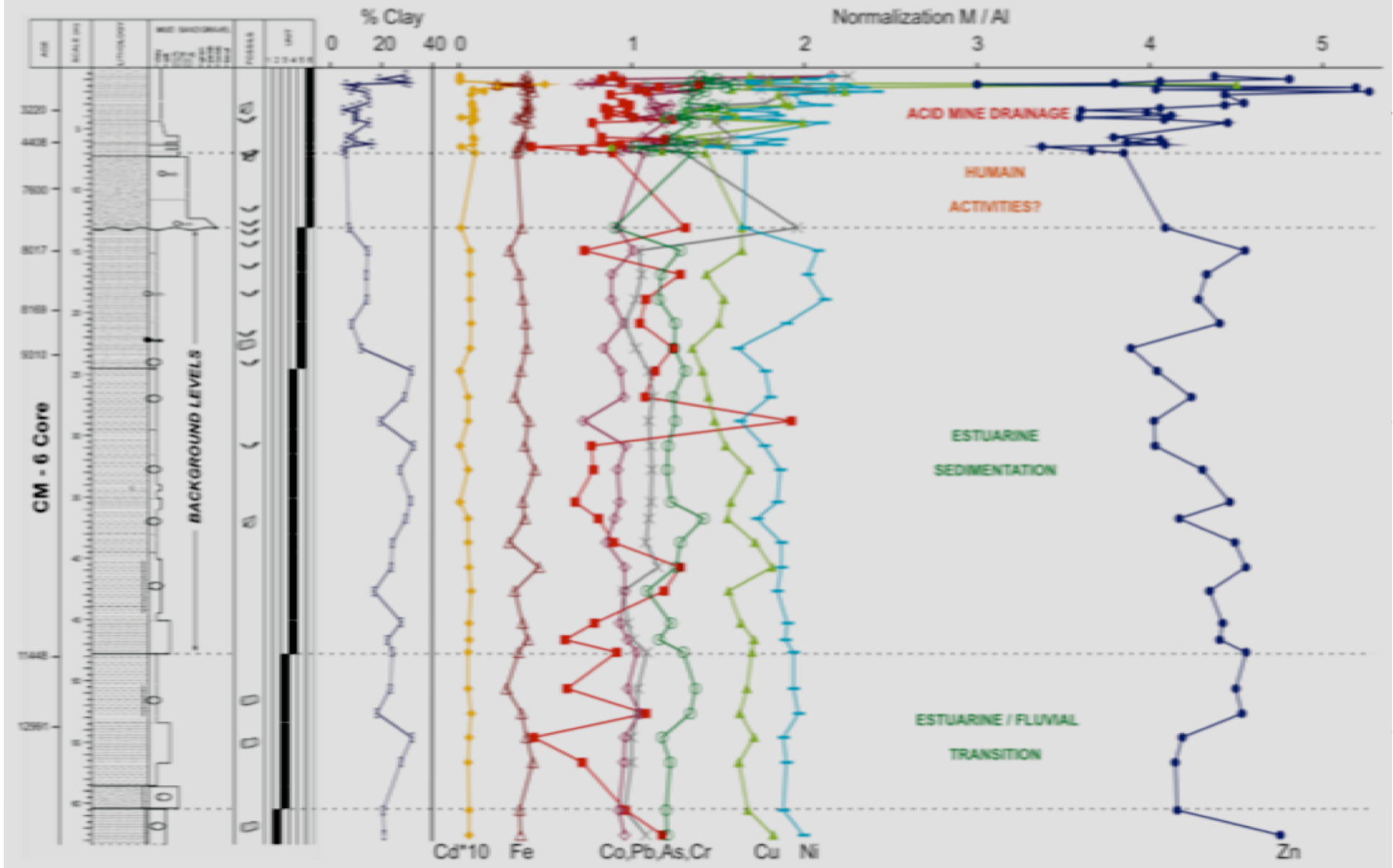
4.- Resultados e Discussão

CM5 – teores normalizados

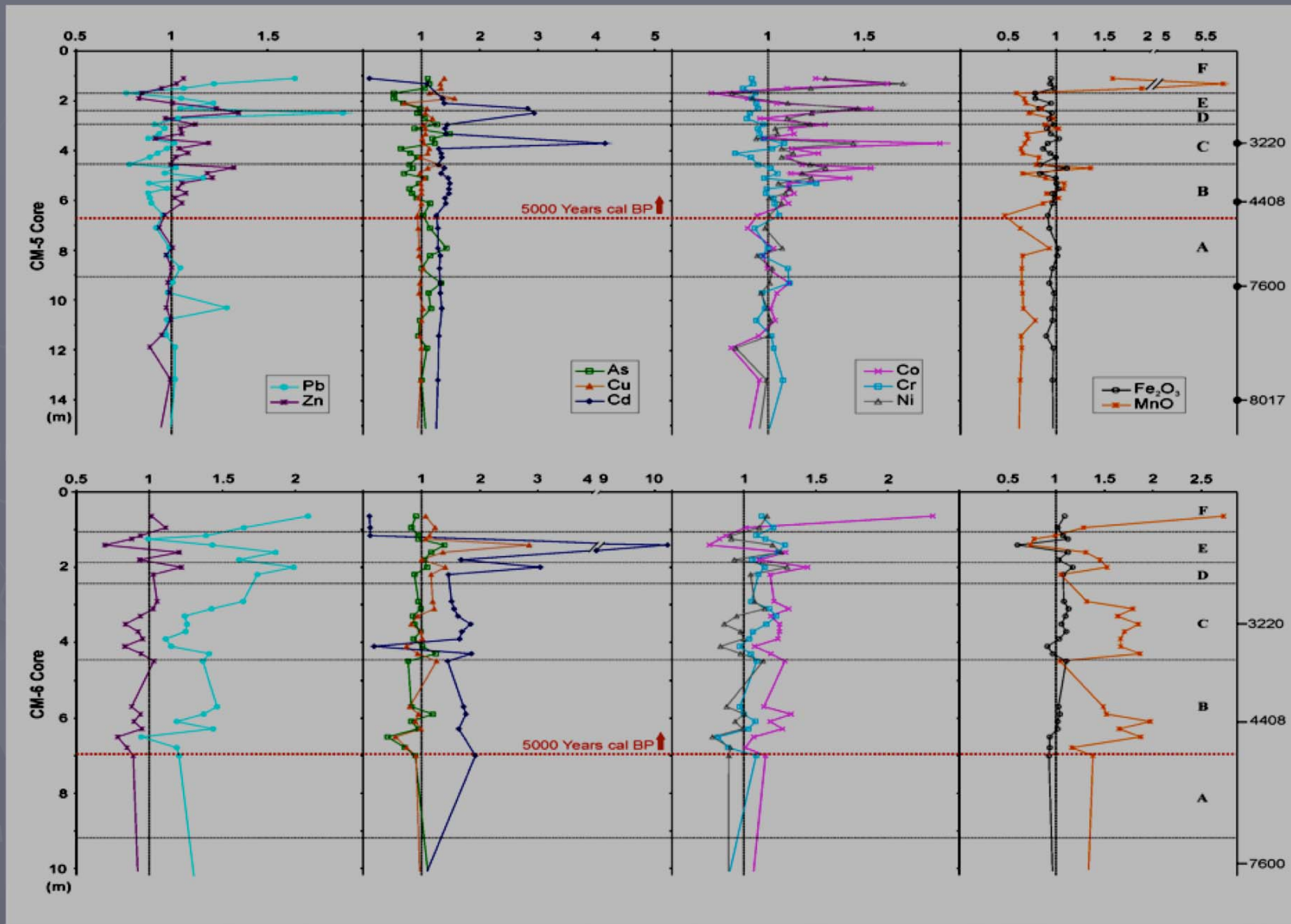


4.- Resultados e Discussão

CM6 – teores normalizados



CM5 e CM6 – factores de enriquecimento



Comentários finais sedimentos de superfície

A ACP evidenciou dois grupos de elementos claramente diferenciados:

- 1.- **As, Cd, Cu, Pb e Zn** apresentam entradas principalmente na sequência dos processos em zonas da bacia afectadas por AMD
- 2.- **Co, Cr, Ni, e Mn**, estão associados a fracção argilosa de sedimentos resultando de processos naturais de alteração e neoformação.
3. - O cálculo regional dos Factores de Enriquecimento normalizados revelou :

Elementos empobrecidos ($FE \leq 1$): Fe, Co, Ni.

Elementos enriquecidos ($1 < FE < 2$): Mn, Cr, Cu, Pb.

Elementos fortemente enriquecidos ($FE > 2$): As, Cd, Zn.

Comentários finais sedimentos de sondagens

A ACP evidenciou dois grupos de elementos claramente diferenciados:

- 1.- Mn, Cd, Cu, Pb, Co e Zn** associados ao factor profundidade (influência antrópica)
- 2.- Fe, Mg, Na, As, Sr.,** associados ao factor natural salinidade , actividade biótica e diagénese.
- 3. – Os primeiros sinais antrópicas começam aparecer há +/- 5000 calBP**

Comentários finais

- Embora claramente distinguíveis os índices de poluição não são elevados devido a “autodepuração” do sistema
- Justifica-se a análise de de matéria particulada exportada pelo estuário – um novo projecto?

