

## OS SAPAIS DO RIO LIMA (CARACTERIZACAO MINERALOGICO-TEXTURAL DOS SEDIMENTOS)

M.I.S.R.C. CAETANO ALVES; A.M. CAETANO ALVES

Ciências da Terra, Universidade do Minho. 4700 Braga - Portugal.

### RESUMO

Neste trabalho são apresentados alguns dados mineralógicos e texturais dos sedimentos que constituem os sapais no estuário do rio Lima. Verticalmente individualizam-se duas a três unidades: unidade 1 (superior), apresenta-se dimensionalmente mais constante, com valores de Mz entre +2,7 (areia fina) +6,5  $\phi$  (limo fino); unidade 2 (intermédia), fundamentalmente arenosa, Mz entre -0,7 e +4,9  $\phi$ ; unidade 3 (inferior), nem sempre observável, varia desde areia muito grosseira a areia muito fina, Mz entre -0,7 e +3,6  $\phi$ . Entre os minerais pesados observa-se grande frequência de andalusite e zircão, cuja soma atinge cerca de 50%. Por difractometria de RX da fracção <62  $\mu\text{m}$  verifica-se que existe predomínio de micas relativamente a feldspatos e quartzo; na fracção <2  $\mu\text{m}$  observa-se illite, interstratificados illite-vermiculite e vermiculite, apresentando as amostras conteúdos variáveis entre estes minerais e gibsite; a quantidade de caulinite (10%), é praticamente constante em todas as amostras. As características sedimentológicas permitiram definir uma formação superficial, mais homogénea, fina e micéa, que assenta sobre corpos lenticulares de areia "lavada", com leitos mais finos e matéria orgânica intercalados.

Palavras chave: Estuário. Análise dimensional. Difractometria de RX. Minerais pesados.

### ABSTRACT

This work presents textural and mineralogical data of sediments from Lima river estuary (Portugal). There is observed two or three units: unit 1 (top) dimensionally more constant, show Mz values between +2,7 and +6,5  $\phi$ ; unit 2 (intermediate) is mostly sand, Mz = -0,7 to +4,9  $\phi$ ; unit 3 (bottom) observed only sometimes, presents Mz values between -0,7 and +3,6  $\phi$ . Andalusite and zircon are the chiefly heavy minerals, which sum is about 50%. The <62  $\mu\text{m}$  fraction presents a predominant frequency of micas followed by feldspars and quartz. The 2 <  $\mu\text{m}$  fraction show that samples have a quite constant amount of Kaolinite (10%) and a variable ratio between the mainly minerals (illite, illite-vermiculite integrades, vermiculite)/gibsite. All sedimentological characteristics define a superficial formation more homogeneous, fine and micaceous, overlaying sand lenses bodies, sometimes with intercalated beds of fine sediments and organic matter.

Key words: Estuary. Textural analysis. RX diffractometry. Heavy minerals.

### INTRODUÇÃO

A parte terminal do estuário do rio Lima (Portugal), é caracterizada por apresentar um sistema de canais anastomosados, entre os quais se encontram várias ilhas, ou "ínsuas", alongadas no sentido da corrente, algumas com mais de 2000 m de extensão, que apenas são cobertas de água em períodos de marés vivas, e zonas "alagadiças" que se mantêm sempre húmidas, geralmente designadas por "zona da minhoca". Este conjunto, no qual se desenvolvem abundantes espécies de fauna e flora características dos estuários, é vulgarmente designado por "sapais" do rio Lima e constitui uma das zonas húmidas importantes em Portugal (Fig. 1).

Quer as ínsuas, quer as margens do rio apresentam pequenas escarpas de erosão, com altura variável, onde é visível uma formação areno-limosa, muito semelhante, no aspecto, à formação Areno-pelítica, que aflora em vários locais ao longo do litoral minhoto (Teixeira et al., 1962, 1969, 1972).

Neste trabalho, e com a finalidade de caracterizar geologicamente o sapal, estudaram-se os sedimentos expostos em algumas das escarpas e ainda os sedimentos da superfície das zonas alagadiças. O estudo incidiu sobre a textura dos sedimentos, os minerais pesados e a mineralogia da fracção <62  $\mu\text{m}$  e da fracção <2  $\mu\text{m}$ .

### METODOLOGIA

Após observação macroscópica, das diferentes unidades que constituem a formação, procedeu-se à amostragem em canal nas escarpas das ínsuas e margens do rio, em vários pontos ao longo do estuário numa extensão de cerca de 6 Km. Nas "zonas da minhoca", devido à ausência de cortes expostos, utilizou-se um pequeno carotador manual, que permitiu a amostragem sobre 1 m de espessura de sedimentos; uma vez extraídos os sedimentos, foram individualizadas as várias

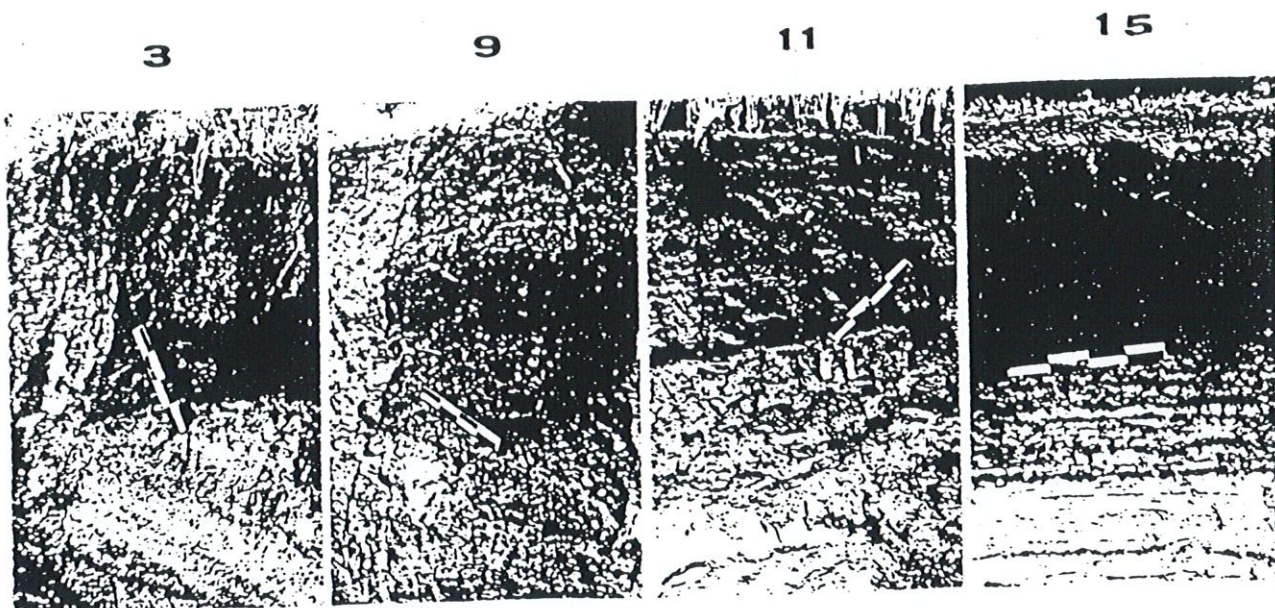


Fig. 2 - Alguns dos perfis estudados onde se identificam as várias unidades ("escala" = 40 cm).

A unidade 1 (superficial) é a mais constante em espessura (0,7 a 1,0 m) e a que se mantém quase sempre visível (cobre praticamente toda a área que fica emersa com a maré cheia, ao longo do estuário); é constituída por sedimentos limo-arenosos, com muitas raízes vivas, uma vez que sobre ela se desenvolve abundante vegetação herbácea e arbustiva<sup>(1)</sup>; corresponde portanto a um solo, ainda que pouco evoluído, de coloração castanha, localmente mais ou menos escura.

A Unidade 2 (intermédia), é uma unidade fundamentalmente arenosa, com espessura variável, 30 a 70 cm e geralmente de cor mais escura que a unidade 1, por vezes com coloração amarelada, e com materiais finos associados.

A Unidade 3 (inferior), geralmente de cor mais clara que as outras unidades e tal como na unidade 2, o grau é de dimensão variável. A sua espessura não pode ser definida neste trabalho, por não ser visível a base.

O facto de as unidades 2 e 3, se apresentarem com variações na coloração e na dimensão do grau, dificulta a sua correlação em toda a área estudada, sendo referenciadas como unidades 2 e 3 apenas devido à sua posição relativa.

#### CARACTERISTICAS SEDIMENTOLOGICAS

As técnicas laboratoriais, utilizadas para estudo dos sedimentos, permitiram verificar os seguintes aspectos:

##### Análise dimensional

A projecção dos resultados da análise dimensional no diagrama triangular de Shepard (1954), e de acordo com a nomenclatura proposta por aquele autor, mostra que estes sedimentos são texturalmente, por ordem decrescente de frequência, areias, areias limosas, limos-arenosos e mais raramente limos-argilosos. Verticalmente observa-se maior quantidade de limo e argila na unidade 1 e leve diminuição destas classes para montante (Fig. 3).

As curvas cumulativas das análises dimensionais (Fig. 4), mostram variabilidade de formas, reflexo da composição dimensional dos sedimentos.

A maioria das amostras da unidade 1 apresentam um ponto de truncamento entre +1.0 e +2.0  $\phi$ , definindo uma população de 2 a 40% transportada por tracção, e o segundo ponto de truncamento entre +3.5 e +4.0  $\phi$ , indica grande abundância de material transportado em suspensão, entre 10 e 80%.

<sup>(1)</sup> Quer as margens do rio, quer as insuas são utilizadas pelos agricultores como pastagens (naturais) para bovinos e ovinos, sendo ainda importante fonte de "mato" (juncos e tojo) para as "camas" desses animais.

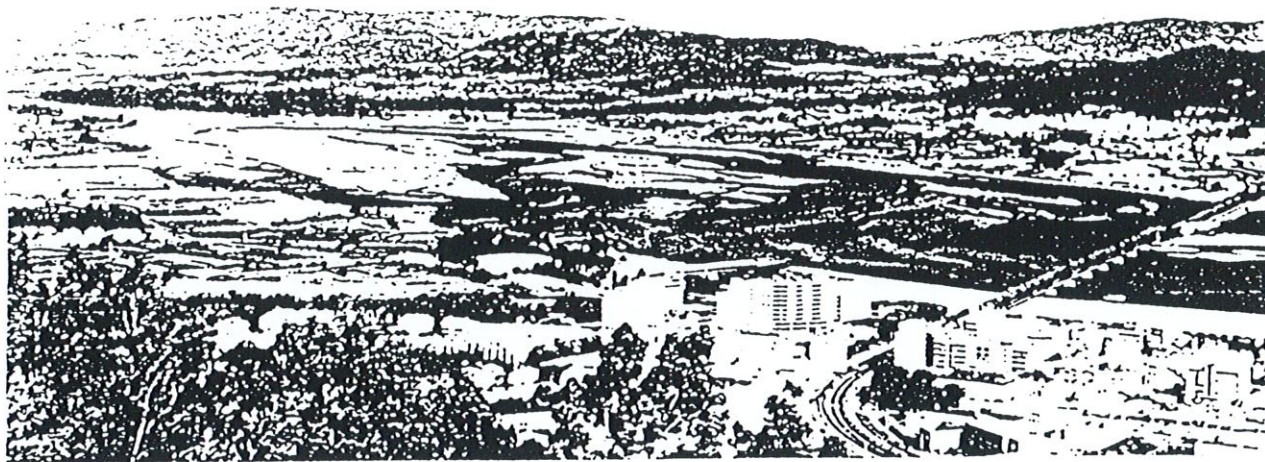


Fig. 1 - Vista geral da zona de sapal do estuário do rio Lima.

unidades em função do diferente aspecto dos sedimentos, e separadas as correspondentes amostras.

No estudo das amostras recorreu-se a várias técnicas laboratoriais:

- análise dimensional: obtida por crivação e pipetagem (utilizando a pipeta de Andreasen, e hexametáfosfato de sódio como dispersante), segundo uma escala dimensional com intervalos iguais a  $\sqrt{2}$ . Os resultados obtidos foram tratados estatisticamente segundo o método de Folk y Ward (1957).

- mineralogia da fracção inferior a  $62 \mu\text{m}$  e da fracção inferior a  $2 \mu\text{m}$ : este estudo foi executado num Difractómetro de RX, PHILIPS, utilizando radiação  $\text{CuK}\alpha$ . Da fracção  $<62 \mu\text{m}$ , obtida por crivação, executaram-se difractogramas da amostra não orientada. Da fracção  $<2 \mu\text{m}$ , em pasta orientada separada por sedimentação, fizeram-se 3 difractogramas de cada amostra, sem qualquer tratamento, tratada com etileno-glicol e após aquecimento a  $490^\circ\text{C}$ . Após identificação dos minerais presentes, e para o estudo comparativo entre as amostras, foi realizada a semiquantificação de alguns minerais utilizando o método descrito em M.I. Alves (1989).

- estudo de minerais pesados: as amostras foram crivadas entre  $62 \mu\text{m}$  e  $355 \mu\text{m}$ , fervidas com HCl e com  $\text{HNO}_3$  e em seguida separação com bromofórmio. Com microscópio petrográfico, por contagem, foram determinadas as percentagens, primeiro do total de opacos e depois a percentagem de cada espécie dos minerais transparentes; o número de grãos transparentes contados foi sempre 100.

#### CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS DO MATERIAL ESTUDADO

A formação em estudo, é constituída por sedimentos, não consolidados, de cor geralmente castanha, cujas dimensões do grão variam de muito finas a grosseiras (areia grosseira). Nos casos em que as dimensões do grão e a "lavagem" o permitem, observa-se que se trata de areias fundamentalmente quartzo-feldspáticas, com pouco desgaste. Em todos os perfis estudados são visíveis duas unidades distintas, e em alguns deles, três unidades. A unidade da superfície mantém-se com características aproximadamente constantes, por toda a área estudada, contrariamente ao que se observa nas outras duas, que variam quer nas dimensões do grão, quer na coloração. A espessura das unidades é variável, o que se verifica igualmente em toda a formação. A variação de espessura, visível, está relacionada com a localização das escarpas nas insuas. Assim, na zona intermédia, no sentido longitudinal, das insuas existe forte efeito erosivo o que origina escarpas bem evidentes, com espessuras que atingem  $2,5 \text{ m}$  (Fig. 2); nas "pontas", extremos montante e juzante, existe acreção, com o conseqüente crescimento das insuas, diminuindo portanto a espessura no sentido dos dois extremos.

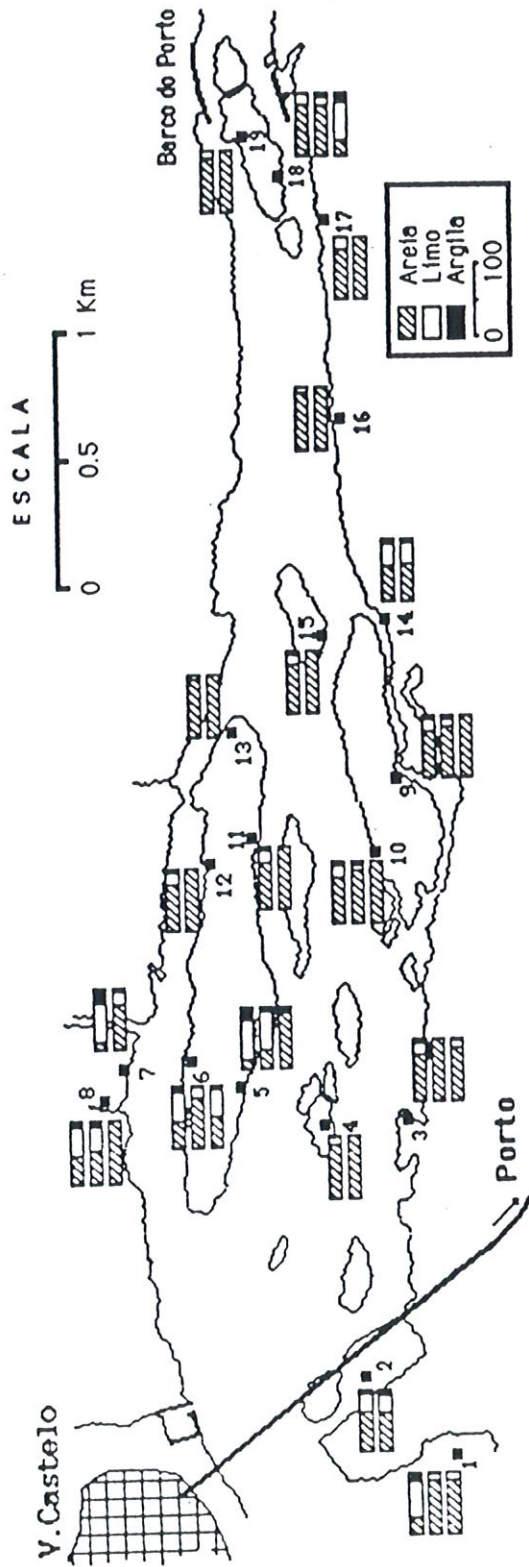


Fig. 3 - Representação por perfil, da variação espacial, das classes texturais dos sedimentos.

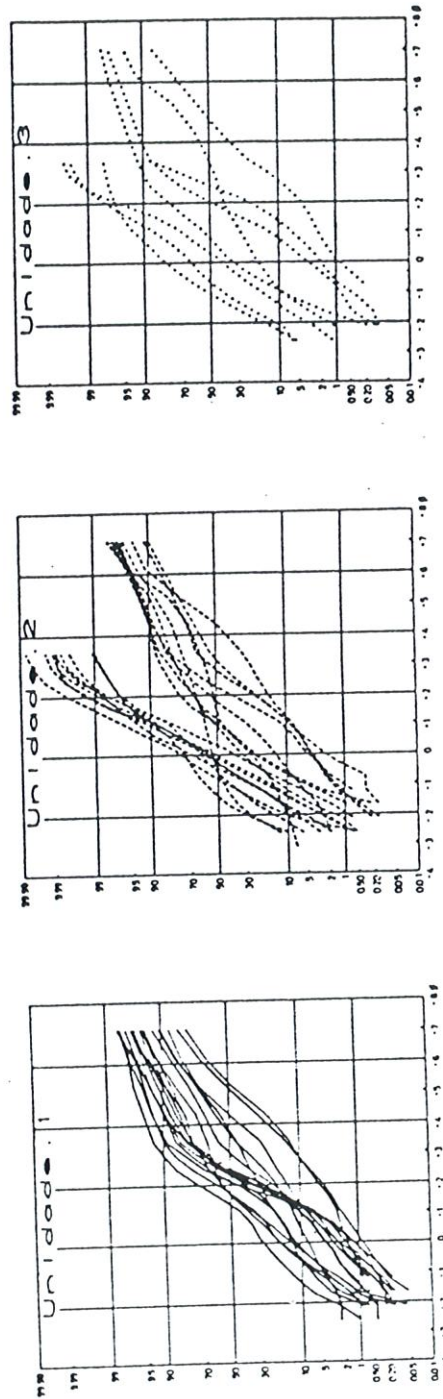


Fig. 4 - Curvas cumulativas das análises dimensionais das amostras, por unidades.

Amostrs Estatísticas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		UNIDADE 1	Média (Mz e)	5.91	3.06	2.73	2.71	6.19	4.38	6.45	4.76	3.42	3.62	3.30	3.11	1.39	4.22	3.21	1.92	3.22
	Desvio Padrão (D)	2.42	2.82	2.77	2.13	1.76	2.99	1.78	2.74	1.92	2.08	1.73	2.59	2.01	2.30	1.85	2.01	1.54	1.53	1.30
	Assimetria (Sk1)	-18	+42	+33	+14	.00	-19	-26	-08	+46	+38	+39	+17	-12	+30	+30	-01	+39	+39	+36
	Acuidade (K)	1.02	0.78	0.98	1.92	0.83	0.77	1.03	0.98	1.52	1.44	1.82	1.79	1.24	0.90	1.79	1.60	1.49	1.58	1.78
UNIDADE 2	Média (Mz e)	1.46	4.12	-75	0.29	4.92	2.13	1.15	4.48	2.52	1.85	0.64	-16	0.08	2.92	0.23	-47	0.00	3.06	-14
	Desvio Padrão (D)	2.67	2.34	1.59	1.06	2.22	2.86	3.66	2.54	2.35	2.25	1.02	1.56	1.24	2.95	1.13	1.13	1.15	1.76	1.07
	Assimetria (Sk1)	+07	+37	+32	-07	-37	+37	+47	+26	+20	+30	-05	-05	-09	+29	0.00	+06	-06	+27	+02
	Acuidade (K)	2.02	0.91	0.80	1.07	1.02	1.11	0.67	0.92	1.63	1.33	1.02	0.79	0.96	0.64	1.06	0.90	0.96	1.62	1.10
UNIDADE 3	Média (Mz e)	3.01		2.59		1.20	3.60		-22	-70	0.59								3.76	
	Desvio Padrão (D)	0.99		1.53		1.87	3.10		1.47	1.81	1.83								1.95	
	Assimetria (Sk1)	-03		+28		+18	-15		+10	+17	-12								-05	
	Acuidade (K)	1.36		1.82		1.23	0.78		0.88	1.13	0.88								0.79	

Quadro 1 - Variação dos estatísticos de Folk-Ward, 1957, por unidades de toda a região estudada.

As curvas das amostras das unidades 2 e 3, apresentam semelhança entre si, distinguindo-se dois tipos de sedimentos. Um grupo de amostras é constituído quase exclusivamente por sedimentos grosseiros, visivelmente melhor calibrados que os restantes, apresentando um ponto de truncamento a +3.0  $\phi$ , com uma população vestigial (0 a 2%), de material transportado em suspensão. Nas restantes amostras, define-se um ponto de truncamento entre +3.0 e +4.0  $\phi$ , que delimita uma população de 15 a 60% de sedimentos transportados em suspensão, sendo, em qualquer destas duas unidades, mal definido o limite de separação entre o transporte em tracção e por saltação.

Os valores dos estatísticos de Folk-Ward (1957) calculados para todas as amostras (Quadro 1), mostram grande dispersão:

- O desvio padrão ( $\sigma I$ ) varia de 0.99 a 3.66, indicando sedimentos fracamente a muito fracamente calibrados, com médias ( $Mz$ ) pertencendo às classes de areia e limo (-0.75 a 6.45  $\phi$ ). Um grupo, ao qual pertencem algumas amostras das unidades 2 e 3, representa sedimentos fracamente calibrados com médias na classes de areia muito grosseira a areia grosseira. No segundo grupo, localizam-se as restantes amostras daquelas unidades e todas as da unidade 1; os sedimentos são muito fracamente calibrados, e embora apresentem médias desde areia média a limo grosseiro, as amostras da unidade 1 têm grande frequência de valores localizados na areia muito fina. Em diagrama de correlação  $Mz-\sigma I$  (Fig. 5), verifica-se a existência de correlação, ainda que mal definida, entre estes dois estatísticos. As amostras mais

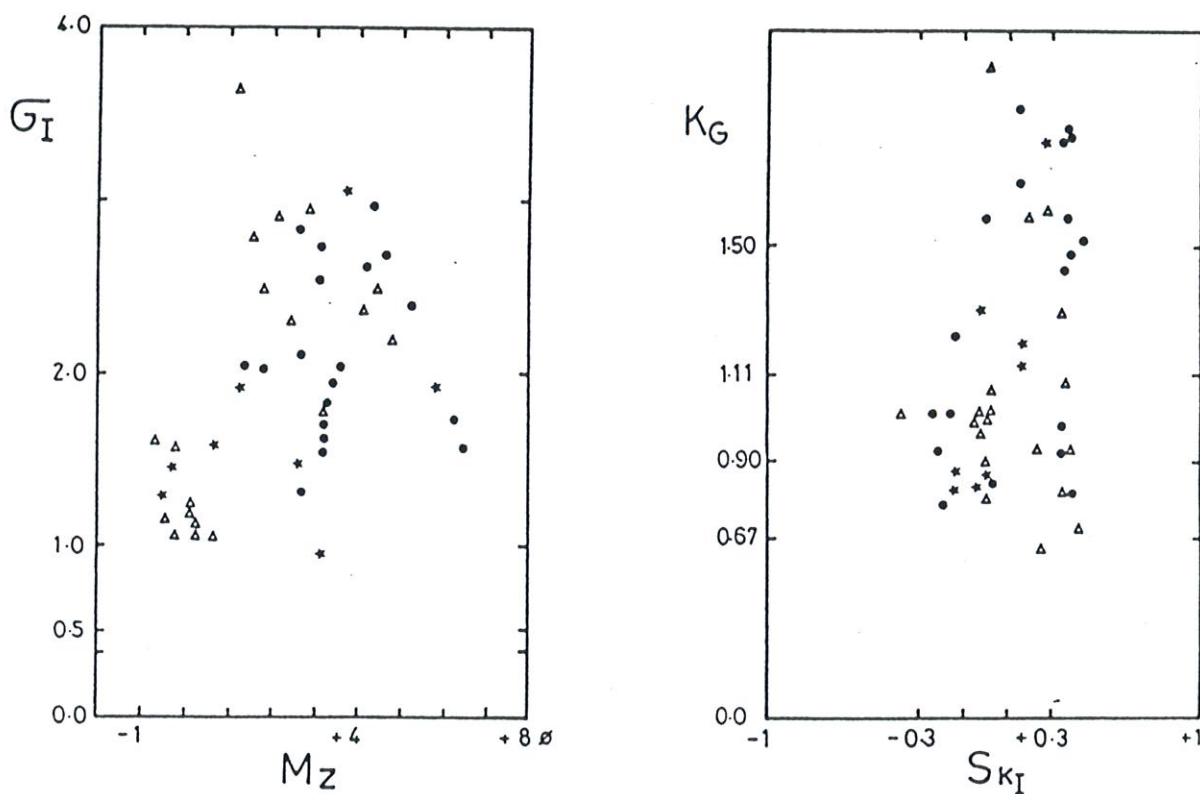


Fig. 5 - Diagramas de correlação dos estatísticos de Folk-Ward (1957); a) Média ( $Mz$ ) - Desvio Padrão ( $\sigma I$ ); b) Assimetria ( $SkI$ ) - Acuidade ( $KG$ );  $\bullet$  - unidade 1,  $\blacktriangle$  - unidade 2,  $*$  unidade 3.

grosseiras da unidade 2 ( $Mz$  entre -1.0 a +1.0  $\phi$ ), destacam-se do conjunto, com valores de  $\sigma I$  mais baixos (1.0 a 1.6), aumentando o valor do desvio padrão com a diminuição das dimensões do grão (valores de  $Mz$   $\phi$  mais elevados).

- A acuidade e assimetria, estatísticos que dependem das proporções das modas presentes, ocorrem com valores de 0.64 a 2.02 e de -0.37 a 0.47 respectivamente (Quadro 1). Algumas amostras apresentam assimetria negativa a positiva, distribuições platicúrticas a leptocúrticas, destacando-se um grupo quase totalmente constituído por amostras da unidade 1 com assimetria positiva e distribuições leptocúrticas a muito leptocúrticas. Em diagrama de correlação (Fig. 5), verifica-se que não existe qualquer correlação entre estes dois estatísticos.

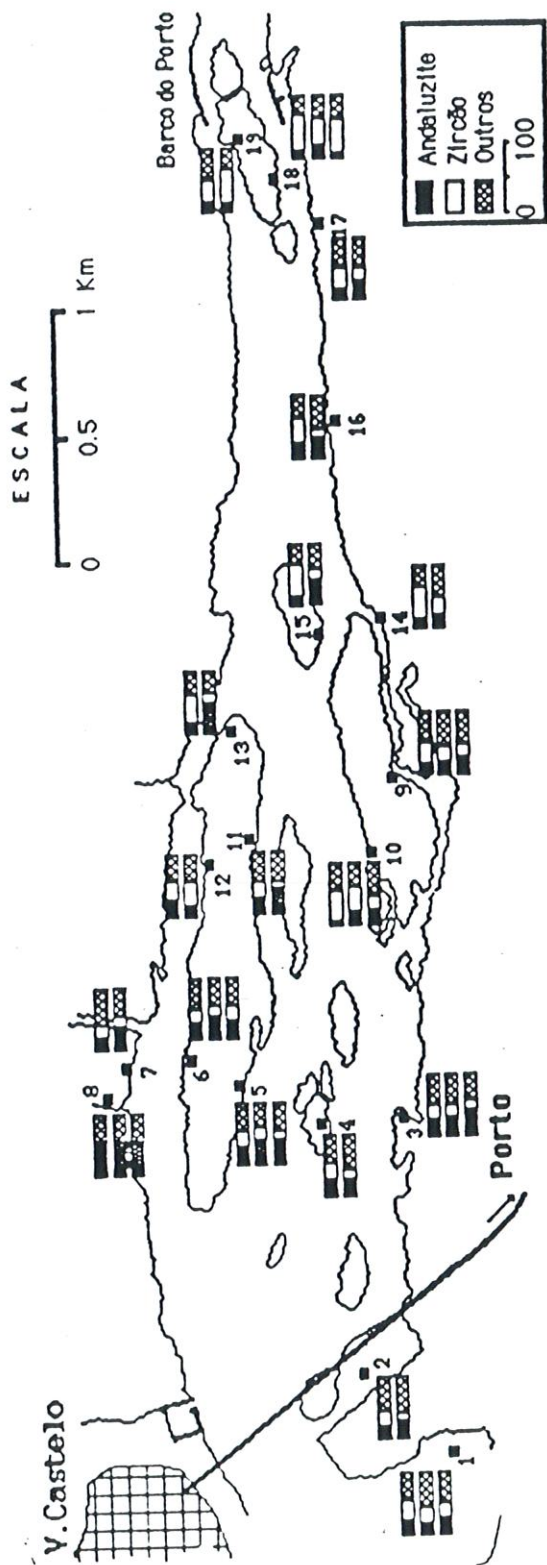


Fig. 6 - Representação das frequências relativas em andaluzite, zircão e restantes minerais pesados.

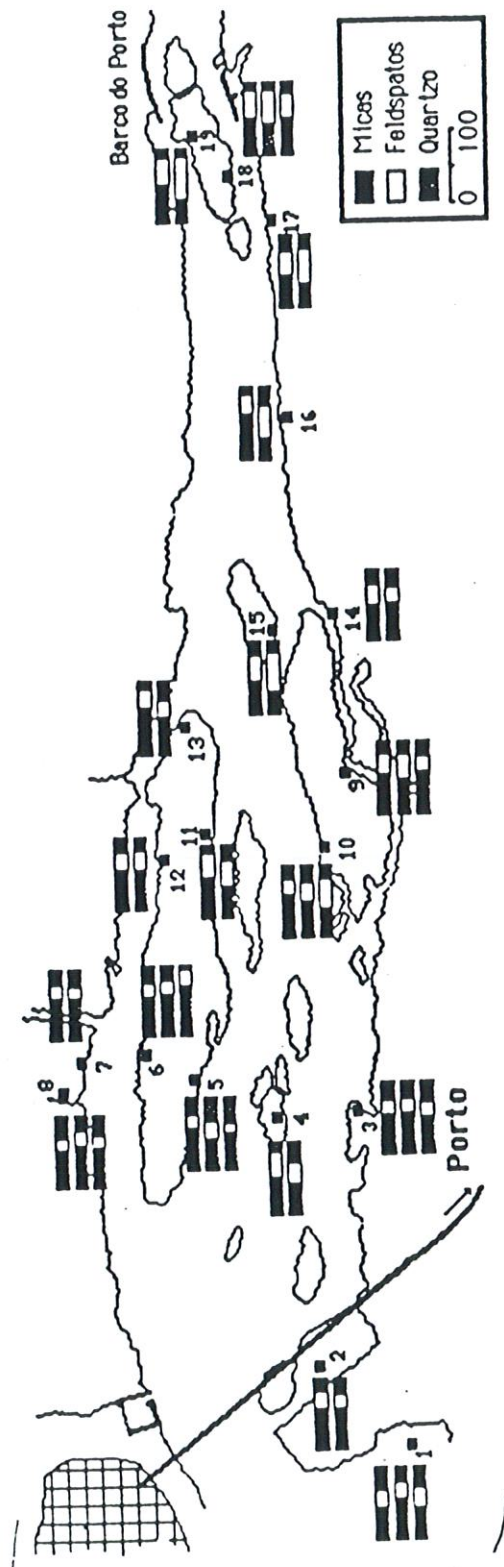


Fig. 7 - Semi-quantificação dos minerais em difractogramas de RX, da fracção menor que 62  $\mu\text{m}$ .

## Minerais pesados

O estudo dos minerais pesados efectuado nos sedimentos com dimensões entre 355  $\mu\text{m}$  e 62  $\mu\text{m}$ , indica conteúdos de 15 a 80% em minerais opacos, sendo mais frequentes valores entre 45 a 70%. Os minerais transparentes mais abundantes, são zircão e andalusite. Além destes, ocorrem em proporções variáveis os que são comuns em ambientes drenados a partir dos tipos de rochas que afloram na região (granitos e xistos metamórficos): turmalina (10 a 20%), anátase, fibrolite, granada e silimanite (5 a 10%), alterites, brookite, epidoto, estauroilite, hornblenda, monazite, rútilo e xenotime (2 a 5%) e cassiterite, distena e esfena (< 2%). A associação mineral apresenta um grupo de minerais estáveis e ultraestáveis (Parfenoff *et al.*, 1970; Brewer, 1977; Pettijohn *et al.*, 1987), entre os quais predomina o zircão. Nos minerais mais alteráveis a andalusite é o mineral mais frequente.

Nas amostras, em geral, a soma das frequências em andalusite e zircão atinge cerca de 50%, dos minerais transparentes observados. A razão andalusite/zircão reflecte quer a variação nas frequências dos minerais mais abundantes quer a dos minerais estáveis/alteráveis. Esta razão, à escala do perfil, aumenta nas unidades inferiores e diminui para montante, (Fig. 6). As amostras do perfil 8 são as que apresentam maior frequência em andalusite e não mostram variação entre si.

## Mineralogia da fracção inferior a 62 $\mu\text{m}$

Por difractometria de RX, foi estudada a mineralogia da fracção inferior a 62  $\mu\text{m}$ , verificando-se que os minerais presentes são fundamentalmente micas (31 a 63%), seguindo-se, por ordem decrescente de frequência, feldspatos (5 a 36%), sendo mais abundante o feldspato potássico, e quartzo (4 a 30%). A unidade 1 constitui uma unidade mais homogénea, enquanto as unidades 2 e 3 mostram maior dispersão composicional no conteúdo feldspatos-micas. A variação em cada perfil não é significativa mas espacialmente existe um pequeno aumento de minerais micáceos para juzante, (Fig. 7).

No perfil 1, observa-se a presença de calcite; supõe-se que este facto se deve à presença de abundantes fragmentos de calcário na proximidade, restos da actividade de um antigo forno para fabrico de cal viva (Alves, 1989).

## Mineralogia da fracção inferior a 2 $\mu\text{m}$

O estudo difractométrico da fracção inferior a 2  $\mu\text{m}$  revelou, como constituintes principais, a presença de ilite, interestratificados ilite-vermiculite, vermiculite, gibsite e caulinite. A montmorilonite é muito rara tendo sido observada nas amostras da unidade 1 dos perfis 2 e 7, e na unidade 3 do perfil 11. Em algumas amostras, após saturação com etileno-glicol, observa-se a ocorrência vestigial de interestratificados do tipo ilite-montmorilonite que, como os do tipo ilite-vermiculite, colapsam para 10 Å após aquecimento a 490 °C. Além dos minerais anteriormente referidos estão presentes frequentemente vestígios de feldspatos e quartzo. Os minerais micáceos (ilite + interestratificados) são os minerais mais abundantes nesta fracção. As amostras apresentam geralmente um conteúdo constante em caulinite, cerca de 10%, variando a relação (micas + interestratificados)/gibsite. A partir do estudo mineralógico desta fracção não é possível a individualização das unidades estudadas.

## CONCLUSOES

Os sedimentos do sapal do rio Lima, estudados neste trabalho, constituem a parte superficial duma formação que corresponde ao enchimento recente deste rio, cuja espessura atinge cerca de 30 m em alguns pontos (observação feita por sondagens), a cerca de 500 m da foz. Estes sedimentos, nos quais se definiram macroscopicamente "a priori" as unidades estudadas, são constituídos por corpos lenticulares de areias "lavadas" intercaladas com níveis de sedimentos mal calibrados por vezes contendo leitos pouco espessos ricos em partículas finas e matéria orgânica, aos quais se sobrepoem uma formação superficial mais homogénea, fina e de cor castanha; a separação entre as unidades definidas raramente é nítida donde resulta que algumas amostras consideradas como da unidades 2 possam pertencer à formação superficial.

A mineralogia presente reflecte uma alimentação continental idêntica à presente nos sedimentos erodidos das rochas da bacia. As amostras do perfil 8 sofrem a influência de alimentação muito local, manifestada pelo elevado conteúdo em andalusite. As variações pouco acentuadas, nos restantes perfis, resultam da própria dinâmica estuarina; a capacidade de escoamento do rio diminuiu não sendo suficiente para a remoção total dos materiais finos, permanecendo estes em suspensão na parte terminal do rio. A deposição destes, nos locais de menor energia e condicionada pela influência da subida e descida da maré, explica o enriquecimento em partículas finas e minerais micáceos observado na formação superficial.

No perfil 1 os sedimentos que foram considerados como unidade 1 sobrepoem-se a fragmentos de calcário que são restos relacionadas com o fabrico de cal, num forno próximo e que deixou de funcionar há cerca de 80 anos (Alves, 1989). Este facto permite afirmar que, a deposição de pelo menos parte dos sedimentos da unidade superficial, e nalguns pontos do sapal, se efectuou há muito pouco tempo, podendo estar relacionada com os últimos períodos de grandes cheias do rio Lima, no princípio deste século.

## BIBLIOGRAFIA

Alves, A.M.C., 1989: A indústria da cal no NO Português. *Estudos Regionais*, Boletim do CER, Viana do Castelo, 15-23.



Alves, M.I.C., 1989: Aspectos mineralógicos da meteorização de xistos silúricos da região minhota. (NW de Portugal). Geociências, Revista da Universidade de Aveiro, 4 (2), 107-122.

Brewer, R., 1976: Fabric and mineral analysis of soils. New York: Krieger, 482 p.

Folk, R.L.; Ward, W.C., 1957: Brazos River Bar: A study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology, 27, 3-26.

Parfenoff, A.; Pomerol, C.; Tourenq, J., 1970: Les minéraux en grains. Méthodes d'étude et détermination. Paris: Masson, 578 p.

Petijohn, F.J.; Potter, P.E.; Siever, R., 1987: Sand and sandstone. London: Springer Verlag, 553 p.

Teixeira, C.; Assunção, C.T., 1961: Carta geológica de Portugal, 1:50.000. Notícia explicativa da folha 1-C (Caminha). Ser. Geol. Portugal, Lisboa, 41 p.

Teixeira, C.; Medeiros, A.C.; Alves, C.A.M.; Moreira, M.M., 1969: Carta geológica de Portugal, 1:50.000. Notícia explicativa da folha 5-C (Barcelos). Ser. Geol. Portugal, Lisboa, 49 p.

Teixeira, C., Medeiros, A.C.; Coelho, A.P.; 1972: Carta geológica de Portugal, 1:50.000. Notícia explicativa da folha 5-A (Viana do Castelo). Ser. Geol. Portugal, Lisboa, 43 p.



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

ASOCIACION ESPAÑOLA  
PARA EL ESTUDIO DEL  
CUATERNARIO



**EL  
CUATERNARIO  
EN ESPAÑA  
Y PORTUGAL**

VOLUMEN 1 - Madrid 1993

Esta obra ha sido editada por el  
INSTITUTO TECNOLÓGICO GEOMINERO DE ESPAÑA  
con la colaboración de  
T. ALEIXANDRE y A. PEREZ GONZALEZ

---

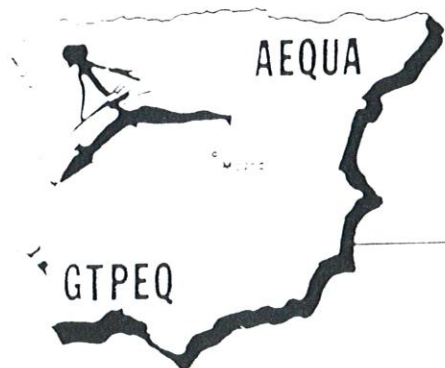
Depósito legal: M - 28.123 - 1993  
ISBN: 84-7840-155-5 (Obra completa)  
ISBN: 84-7840-156-3 (Tomo 1)  
Imprime: ADOSA - c/ Príncipe de Vergara, 210 - 28002 MADRID

ASOCIACION ESPAÑOLA  
PARA EL ESTUDIO DEL  
CUATERNARIO (AEQUA)

GRUPO DE TRABALHO  
PORTUGUES PARA O  
ESTUDO DO QUATERNARIO  
(G.T.P.E.Q.)

# ACTAS DE LA

**2** REUNION  
REUNIAO  
DEL CUATERNARIO  
DO QUATERNARIO  
**IBERICO**



MADRID 25 - 29 DE  
SEPTIEMBRE DE 1989

FACULTAD DE CIENCIAS GEOLOGICAS  
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

## I N D I C E

### VOLUMEN 1

Historia de la Asociación Española para el Estudio del Cuaternario ..... I-IV

#### **SECCION/SECÇÃO A:**

Estratigrafía, Sedimentología y Geomorfología del Cuaternario/Estratigrafía,  
Sedimentología e Geomorfología.

#### Medios marinos/Meios marinhos

Copresidentes: **C.J. Dabrío**  
**M. Ramos**

.. DISTRIBUIÇÃO DOS MINERAIS PESADOS NA PLATAFORMA  
SETENTRIONAL DO MINHO ..... 1-7  
**J.P. CASCALHO; A.M. GALOPIM DE CARVALHO**

.. SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA PLATAFORMA MINHOTA ..... 9-18  
**F. MAGALHAES; J.M. ALVEIRINHO DIAS; M.M. MATOS;**  
**A. M. GALOPIM DE CARVALHO**

.. SHORT NOTE ON THE POST-CRETACEOUS SEDIMENTS OF THE  
RIA DE AVEIRO REGION ..... 19-24  
**F. ROCHA; C. GOMES**

.. MODELO DE EVOLUCIÓN DE UNA COSTA ACANTILADA DURANTE  
EL CUATERNARIO: CAP DE LA NAU-PUNTA DE MORAIRA ..... 25-32  
**M. J. VIÑALS; M.P. FUMANAL**

#### Medios continentales/Meios continentais

Copresidentes: **F. Díaz del Olmo**  
**G. Soares de Carvalho**

.. APLICAÇÃO DO METODO TIPOLOGICO DE ZIRCOES A DETERMI-  
NAÇÃO DA ORIGEM DOS SEDIMENTOS (O EXEMPLO DOS ESTUA-  
RIOS DOS RIOS LIMA E MINHO-PORTUGAL) ..... 33-38  
**A. M. CAETANO ALVES**

Nota de los editores: Debido a que las impresoras españolas no reconocen la tilde,  
este carácter no figura en los trabajos escritos en portugués.

..	CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DE LOS DEPÓSITOS CARBONÁTICOS DE ORIGEN FLUVIAL EN EL VALLE DEL RÍO BLANCO (ALTO JALÓN) .....	39-47
	<b>C. AGUDO; J.A. GONZÁLEZ; E. SERRANO</b>	
..	APLICAÇÃO DO ESTUDO DE MINERAIS PESADOS A CARACTE- RIZAÇÃO DOS DEPOSITOS DA BACIA DE ALVARAES E BACIA DO RIO LIMA. (N W DE PORTUGAL) .....	49-55
	<b>M.I. CAETANO ALVES</b>	
..	GEOMORFOLOGIA E DINAMICA QUATERNARIA NO SUDESTE DO BRASIL .....	57-63
	<b>L. COLTRINARI</b>	
..	AS COSTRAS CALCARIAS QUATERNÁRIAS DA REGIAO DE ALCA- NENA A PERNES (RIBATEJO, PORTUGAL) .....	65-71
	<b>F.E.L. COSTA</b>	
..	NOTAS SOBRE EL GLACIARISMO Y PERIGLACIARISMO CUATER- NARIO DE LA SIERRA DE PEÑA LABRA (CORDILLERA CANTÁBRI- CA) .....	73-79
	<b>E. DÍAZ MARTÍNEZ</b>	
..	LA DEPRESIÓN KÁRSTICA DE LA CAÑADA HERMOSA. RASGOS GEOMORFOLÓGICOS .....	81-86
	<b>M.T. ECHEVERRIA ARNEDO</b>	
..	FORMAS E DEPOSITOS GLACIÁRIOS E PERIGLACIÁRIOS DA SERRA DE GERES-XURES (PORTUGAL, GALIZA). LEVANTA- MENTO CARTOGRAFICO .....	87-98
	<b>A. DE BRUM FERREIRA; J.R. VIDAL ROMANÍ; J.M. VILA- PLANA; M.L. RODRIGUES; J.L. ZÉZERE; C. MONGE</b>	
..	ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO DE LAS ACUMULACIONES TRAVERTÍ- NICAS Y TOBÁCEAS DEL ALTO VALLE DEL TAJO (PEÑALEN - HUERTAPELAYO - GUADALAJARA) .....	99-109
	<b>M.J. GONZÁLEZ AMUCHÁSTEGUI; J.A. GONZÁLEZ MARTÍN</b>	
..	ESTUDO EXOSCOPICO DE GRAOS DE QUARTZO DE DEPÓSITOS DE ORIGEM FLUVIAL DO MINHO (PORTUGAL) .....	111-118
	<b>D.M. INSUA PEREIRA; I. CAETANO ALVES</b>	
..	TERRAZAS Y GLACIS DEL RÍO EBRO EN NAVARRA .....	119-128
	<b>B. LERANOS ISTURIZ</b>	

..	EL MODELADO DE LADERAS EN EL CURSO MEDIO DEL RÍO GUADALAVIAR (SIERRA DE ALBARRACIN, PROV. TERUEL) .....	129-134
	J.L. PEÑA MONNÉ; A. JIMÉNEZ MARTÍNEZ	
..	ETAPAS EVOLUTIVAS EN LA DINÁMICA DE LADERAS DEL VA- LLE DEL TURIA, AL SUR DE TERUEL .....	135-140
	J.L. PEÑA MONNÉ; M. SÁNCHEZ FABRE; C. MOYA MEDINA	
..	PROCESOS KÁRSTICOS DE PIE DE MONTE AL NORTE DE LA SIERRA DE LA CHIMENEA (MÁLAGA, CORDILLERAS BÉTICAS) .....	141-146
	J.C. RUBIO CAMPOS; J.M. CALAFORRA CHORDI; A.L. MOLINA MOLINA; J. DELGADO PASTOR	
..	CONTRIBUCION GEOMORFOLOGICA EN LAS CABECERAS DE LOS SISTEMAS GLACIARES DE LOS RIOS MAITENA Y ALHORI (SIERRA NEVADA) GRANADA .....	147-156
	J.C. RUBIO CAMPOS; J. DELGADO PASTOR; A.L. MOLINA MOLINA	
..	TERRAZAS Y GLACIS CUATERNARIOS EN EL TRAMO SEPTEN- TRIONAL DEL VALLE DEL RÍO ALGARRA (E. PROV. CUENCA) .....	157-165
	M. SÁNCHEZ FABRE	
..	MORFOLOGÍA DE LAS DESEMBOLCADURAS FLUVIALES EN EL NORTE DEL PAÍS VALENCIANO .....	167-174
	F. SEGURA BELTRÁN	
..	UN EPISODIO EXPANSIVO TERMINAL EN EL RELLENO DE LA CUENCA DE BAZA, DURANTE EL PLEISTOCENO MEDIO-SUPE- RIOR (PROV. GRANADA) .....	175-180
	F.J. SORIA RODRÍGUEZ	

- Medios de transición/Meios de transição

Presidente: J. Rey

..	OS "SAPAI" DO RIO LIMA (CARACTERIZAÇÃO MINERALO- GICO - TEXTURAL DOS SEDIMENTOS) .....	181-189
	M.I. S.R.C. CAETANO ALVES; A.M. CAETANO ALVES	
..	EL DEPÓSITO DETRÍTICO PLEISTOCENO DE ANZARÁN (IRÚN) ESTUARIO DEL BIDASOA: CARACTERIZACIÓN GEOMORFOLÓGICA Y PALINOLÓGICA .....	191-199
	J.M. EDESO; C. PEÑALBA; F.M. UGARTE	