

LAS FORMACIONES CUATERNARIAS CONTINENTALES DE LA PENINSULA DE SETUBAL (AL SUR DE LISBOA).

Azevedo Teresa M.

Resumen

Se describen dos formaciones cuaternarias atribuidas una a la base y otra al topo del Vilafranquense medio, situadas en la península de Setúbal, al sur de Lisboa. Ambas poseen facies conglomerática, sin embargo, la inferior tiene características fluviales mientras la superior es un depósito de tipo "raña".

Resumée

On décrit deux formations quaternaires, attribuées à la base et au sommet du Vilafranchien moyen, situées dans la Península de Setúbal, au Sud de Lisbonne. Sa facies est conglomeratique, mais l'inferieur a des caracteristiques fluviailes tandis que la superieur est un depôt du tipe "raña".

INTRODUCCION

Las dos formaciones estudiadas se hallan en la península de Setúbal, al sur de Lisboa, y están limitadas al norte por el río Tajo, al sur por la cadena sedimentaria de Arrábida, y al occidente por el océano Atlántico. Hacia oriente, la formación superior se sigue durante decenas de Km., pero ha sido estudiada sólo hasta el meridiano de Aguas de Moura, 45 Km. hacia el interior. (fig. 1).

La presentación de estas formaciones en esta reunión se debe a su edad cuaternaria, siendo la superior continental y la inferior, subyacente a la primera, marina.

Empezaremos por describir la formación de facies continental, que representa los últimos sedimentos depositados en esta región, si no consideramos las arenas dunares y eólicas, sin duda más recientes.

La formación roja de Marco Furado

Es una formación roja, de grano grueso, que tiene cerca de 30 m.

de espesor máximo formada por una fracción areno-arcillosa roja y por niveles conglomeráticos cuyos elementos, varían entre 1 y 23 cm. de largura; su naturaleza litológica es esencialmente - cuarzosa, pero hay también cuarcitas, pizarras, jaspe y silex.

Estos cantos se hallan depositados aparentemente de forma caóti ca, pero un análisis de imbricación hecho en esta formación de- mostró que los cantos se hallan preferencialmente hacia el sur, indicando corrientes viniendo de la "Serra". Se ha verificado - así, por este análisis, que la fuente de sedimentos se hallaba en aquel relieve y era constituida por lo menos en lo concierneⁿ te a la región al norte de la "Serra", por una capa igualmente-- roja, pero de grano más grueso que, por su posición y caracterís ticas, es atribuída al Miocene superior continental.(fotos 122).

En la región situada al este y SE de la sierra, como se puede - ver en el mapa de la fig.2, el material cuaternario ha venido - igualmente de este relieve, pero su alimentación se hizo esen - cialmente en conglomerados de facies semejante pero del Jurásiⁿ co Superior.

En la fig. 2, se presente el esquema de paleocorrientes que se - ha obtenido del análisis de imbricación de los cantos de esta -- formación, mostrando su forma en abanico divergiendo de la zona de la sierra para las llanuras que se extienden a su alrededor.

Esta formación roja, tiene todas las características de las que son formadas en clima subárido, habiendo constituido en el pasaⁿ do una cobertura casi continua de toda la península de Setúbal. Su superficie está relativamente bien conservada en las márgenes del río de Coína, donde se puede ver que es perfectamente plana y horizontal, disminuyendo su altitud del sur hacia el norte, con un declive de cerca de 8% .

Todas las características de esta formación, corresponden a las

de los depósitos llamados rañas, que ocupan extensiones variadas en España y también en Portugal, principalmente en Baixo Alentejo e Beira Baixa. (Fotos 324).

La formación roja de Marco Furado tiene la originalidad de haber sido formada no por corrientes procedentes de relieves cuarcíticos, pizarrosos o graníticos, sino por corrientes procedentes de una cadena sedimentaria, esencialmente caliza, como es el caso de la cadena de Arrábida.

Como ha sucedido en aquellos relieves, también éste, bajo el mismo clima cuaternario, ha suministrado material a los "sheet flood" que sobre él deslizaban hacia las llanuras, alimentados en las espesas capas conglomeráticas mesoceno-zóicas.

Por esto, sus cantos no tienen la angulosidad y mal calibrado que suelen presentar los depósitos torrenciales; estos elementos inicialmente procedentes del Macizo Antigo que se hallaba al sur de la región estudiada, han sufrido varios ciclos sedimentarios durante los cuales han sido cada vez más trabajados por los agentes de transporte. Los valores de los índices granulométricos presentados en las tablas I y II son por lo tanto bastante diferentes a los de la mayoría de los depósitos de raña. (Tablas I y II).

También la dimensión de los cantos del conglomerado no sobrepasa 23 cm. porque tienen su origen esencialmente en los filones de cuarzo, fracturados y diaclasados, del Macizo Antigo, cuyos espesores limitados no permiten la formación de fragmentos de mayores dimensiones.

Además de los niveles conglomeráticos interestratificados entre niveles mas finos, se encuentra también sistemáticamente una cajera por encima de estas formaciones, que a veces no es más que una concentración de cantos debido a la erosión de la matriz

arenosa, pero otras veces se halla aún estratificada, lo que parece indicar un último derrame de grano grueso más reciente y - quizás más importante que los demás.

Son también abundantes las corazas ferruginosas en la parte superior de la formación, que le dan una cierta resistencia a la erosión y le permiten una buena conservación.

En el corte de Marco Furado, es posible ver el perfil de alteración del suelo fersialítico, que se formó posteriormente, en una época de clima mediterráneo, húmedo pero con estación seca bien marcada. En la parte superior del perfil se halla un horizonte - de color rojo más vivo enriquecido en hierro, en cuya base existe un nivel encorazado. Descendiendo en el perfil el color rojo es menos intenso, observándose manchas verticales blanquecinas que resultan de la lejiviación posterior, responsable también por el lavado de parte de las arcillas. Estas últimas son esencialmente ilita y caolinita, en proporciones variables, habiendo muchos casos en que el porcentaje de ilita es mayor que el de caolinita, como se puede ver en los difractogramas de la fig. 3.

La superficie de la formación roja de Marco Furado se encuentra hoy intensamente surcada por las aguas de la actual red hidrográfica que en ella se ha encauzado.

En ciertas zonas hay sólo restos que son siempre los puntos más altos de la región. Su mejor afloramiento se halla, como se dijo atrás, en las márgenes del río de Coína, siendo su extensión máxima de 12 kilómetros de largura por 22 Kms. de anchura al norte de la sierra. Al SE de la misma, las manchas mapeadas se prolongan de modo bastante continuo hasta el límite de la región estudiada.

Como muchos otros depósitos de raña ya trabajados por la erosión, la formación de Marco Furado se halla casi completamente desligada.

da de su origen, habiendo entre esta y sus primeros afloramientos al norte de la sierra, una faja de terreno donde no existe cualquier depósito.

Sólo al sur de Palmela, junto a la Serra dos Gaiteiros, se hallan aún restos de la formación directamente ligados a su origen, en este caso, el Jurásico Superior.

Cerca del mar, existen ciertas áreas aisladas cubiertas por un depósito semejante, pero de alimentación cretácea, y de espesor bastante menor. Sin embargo, cascaderas idénticas cubren grandes niveles de aplanación demostrando que los derrames son más recientes que estos niveles aplanados.

El conglomerado de Belverde

La formación roja de Marco Furado se sobrepone en la parte occidental de la Península, a un otro conglomerado de características totalmente diferentes y que por sus cantos tallados permitió precisar su propia edad cuaternaria de la formación sobreyacente.

Se trata de un conglomerado de cantos cuarcíticos (70%) y cuarzosos (30%), rodados, de aspecto tabular, que se dispone en tres niveles de cerca de 50 a 100 cms. de potencia, separados por niveles arenosos, teniendo el conjunto un espesor de 3-4 m.

Este conglomerado se sobrepone a una serie arenosa monótona de facies continental, constituida por arenas con intercalaciones de arcillas con espesor máximo de 325 metros.

Los estudios que se están llevando a cabo han demostrado que las arenas y los cantos de cuarcita han sido transportados por el pre-Tajo, desde las regiones de cabeçera, hasta su parte terminal, que se hallaba entonces en la Península de Setúbal.

Sin embargo, estos cantos fueron posteriormente retomados por el mar, según las informaciones dadas por el estudio de la imbricación

ción de los cantos, que ha sido de un auxilio precioso en este trabajo. Se verifica que el esquema de paleocorrientes obtenido, presenta fuerte dispersión de las modas, indicando corrientes - de SW, aunque existan siempre modas secundarias en dirección -- opuesta, lo que puede significar que la remobilización no ha - afectado a todos los cantos. (Fig. 4).

Por otro lado, los índices morfométricos no difieren mucho de - los que se encuentran en medio fluvial, para cantos de la misma naturaleza litológica (cuarcita) e igual clase dimensional (2 a 4 cm.). (Tablas III y IV). Sólo la correlación desgaste-achata- miento aplicada al gráfico de Richter (1.959) modificado por Rei- neck y Singh (1.978), indica remobilización marina, entrando los puntos que representan los valores de dichos índices en el domi- nio de los cantos marinos "esféricos".

También el calibrado S_0 corresponde en las curvas-padrón de - Schlee (1.967) y O. Emery (1.954), a valores del dominio de can- tos marinos.

Se puede así ver que los cantos del conglomerado de Belverde, - aunque transportados por vía fluvial, han sido posteriormente - removilizados por el mar, en la zona de estuario del Pre-Tajo.

En las estaciones en que los índices morfométricos que traducen el achatamiento son más elevados (2,13) han sido encontradas in- dustrias líticas, pertenecientes a la "Pebble Culture" (Azevedo et al 1.981). Son esencialmente cantos de tallado uni y bidirec- cional en las proporciones de 5,38% para 7,8%, que han sido roda- dos después de tallados. Dado su pequeño número, no es posible hacer dataciones basadas en el cálculo de las proporciones rela- tivas de los diferentes tipos presentes.

Edad de estas formaciones

Sin embargo, ha sido posible atribuir una edad, tanto a la forma

ción de Marco Furado como al conglomerado de Belverde, atendiendo especialmente a la alteración fersialítica de la primera y - al tipo de alteración y posición estratigráfica de la segunda.

Como el perfil de alteración de la formación roja de Marco Furado está formado por cerca de 30 m. de suelos rojos, que según R. Raynal tuvieron que formarse antes del fin de Vilafranquiense - medio, este será el límite inferior de edad de estas formaciones.

Por otro lado, los cantos de cuarcita del conglomerado de Belverde, presentan cuando fracturados, una espesa corteza de desmineralización que envuelve un núcleo de roca sana o ligeramente ferruginosa.

Se conocen toallas de cantos con esas características en la parte vestibular de muchos ríos de Europa donde son atribuidos al Vilafranquiense inferior o a la base del Vilafranquiense medio.

Dado que las industrias halladas no son ciertamente del vilafranquiense inferior, pues no se conocen industrias con esa edad en Europa, las atribuimos a la base del vilafranquiense medio.

También en la formación de Marco Furado ha sido descubierto "in situ" un pequeño canto tallado y rodado proveniente ciertamente del arrastre de materiales de los niveles inferiores por los -- mantos de lodo.

Aunque el conglomerado de Belverde está representado por varios afloramientos junto al litoral, no es posible en ninguno de ellos observar la sobreposición de las cascajeras de cuarzo anguloso - de la formación roja, a los cantos rodados de cuarcita de ese - conglomerado. Tal sobreposición solo se puede ver en el interior de la región; sin embargo se presupone que ella existe también en la zona más occidental.

Resumiendo lo expuesto sobre la edad de estas formaciones: ambas son atribuidas a episodios de carácter muy diferente, uno en la

base, otro en la parte superior del vilafranquiense medio, habiendo entre ellos una acentuación progresiva de la sequedad del clima.

T a b l a I

Morfometría

	ρ_m	ψ_m	Dimensión canto ma- yor(en cm)
valor máximo	0,81	0,755	0,71
valor medio	0,21	0,165	0,13
valor mínimo	23,0	10,05	4,89

m - rodamiento medio
m - esfericidad media

T a b l a II

Granulometría

	Mo	Md	σ	SK	K	So
valor máximo	-4,75	-4,30	0,84	0,518	1,11	1,14
valor medio	-5,25	-5,00	0,500	0,209	0,845	1,085
valor mínimo	-5,75	-5,55	0,16	-1,52	0,640	1,04

Mo - Moda
Md - Mediana
 σ - desvío padrán
SK - calibrage
K - angulosidad
So - "sorting"

T a b l a III

Morfometría

	ψ_m	ρ_m	a_m
valor máximo	0,790	0,460	2,130
valor medio	0,740	0,415	1,715
valor mínimo	0,680	0,330	1,450

ψ_m - esfericidad media
 ρ_m - rolamiento medio
 a_m - achatamiento medio

T a b l a IV

Granulometría (escala ϕ)

	Mo	Md	σ	SK	K	So
valor máximo	-4,75	-4,55	0,87	0,33	0,94	1,16
valor medio	-5,00	-4,88	0,52	0,11	0,82	1,085
valor mínimo	-5,25	-5,15	0,40	-0,04	0,64	1,03

Mo - Moda
Md - Mediana
 σ - desvío padrán
SK - calibrage
K - angulosidad
So - "sorting"



Foto 1 - Formación miocénica superior que alimentó la -
formación roja de Marco Furado. La inclinación
de los niveles de cantos es consecuencia de -
movimientos tectónicos finimiocénicos.



Foto 2 - Otro aspecto de la formación presentada en foto
1.

Nótese el mal calibrado de los cantos y la alter
ración en manchas de color rojo intenso caracter
ístico de esta formación.



Foto 3 - La formación roja de Marco Furado, muy cerca - (1 Km.) de su relieve origen. El corte tiene - cerca de 1,5 m. de altura y la formación tiene - aquí cerca de 40 m. de espesor máximo.

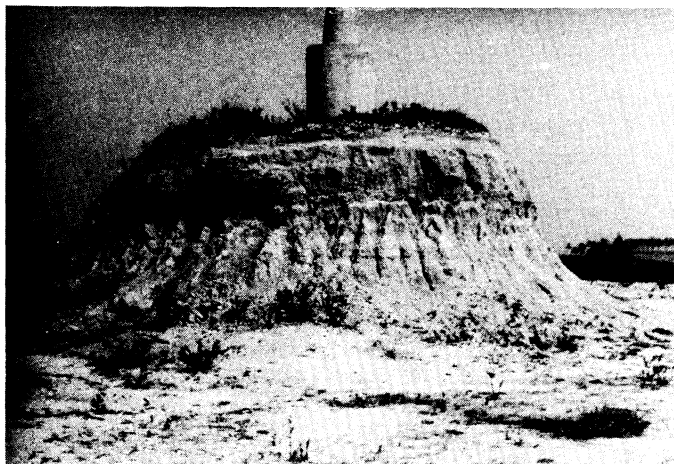


Foto 4 - La formación roja de Marco Furado, lejos (cerca de 10 Km) de su relieve origen. Se puede observar la concentración superficial de cantos resultante de la erosión (winnowing) de las fracciones arenosa y arcillosa.

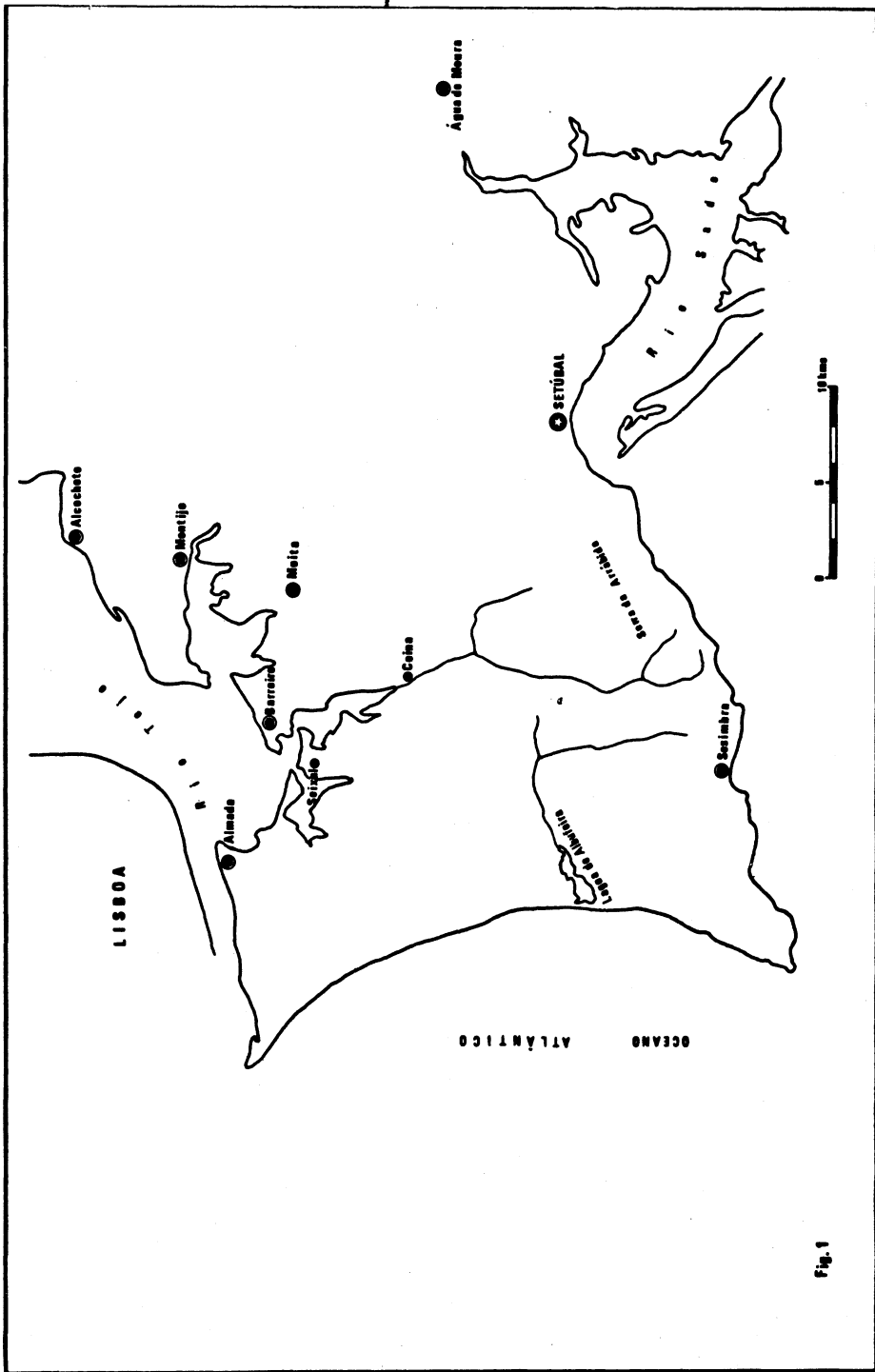


Fig. 1 - Mapa de localización de la península de Setúbal.

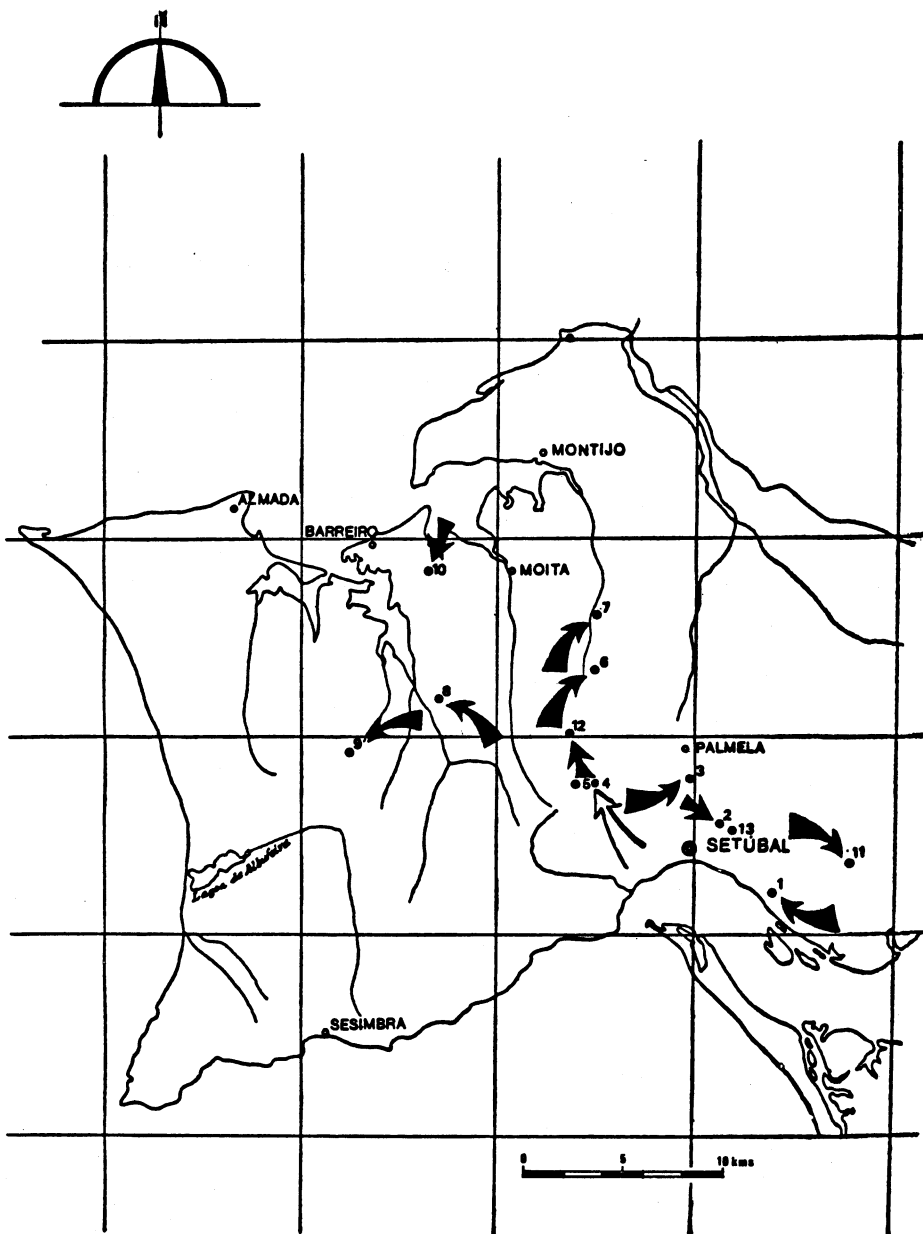


Fig. 2

ESCALA 1/250.000

Fig. 2 - Mapa de paleocorrientes de la formación roja de Marco Furado. Nótese el esquema en abanico divergiendo de la "sierra" para todas las direcciones. Los puntos numerados indican las estaciones estudiadas y la sieta blanca la dirección de la paleocorriente que depositó la formación-fuente del Mioceno Superior.

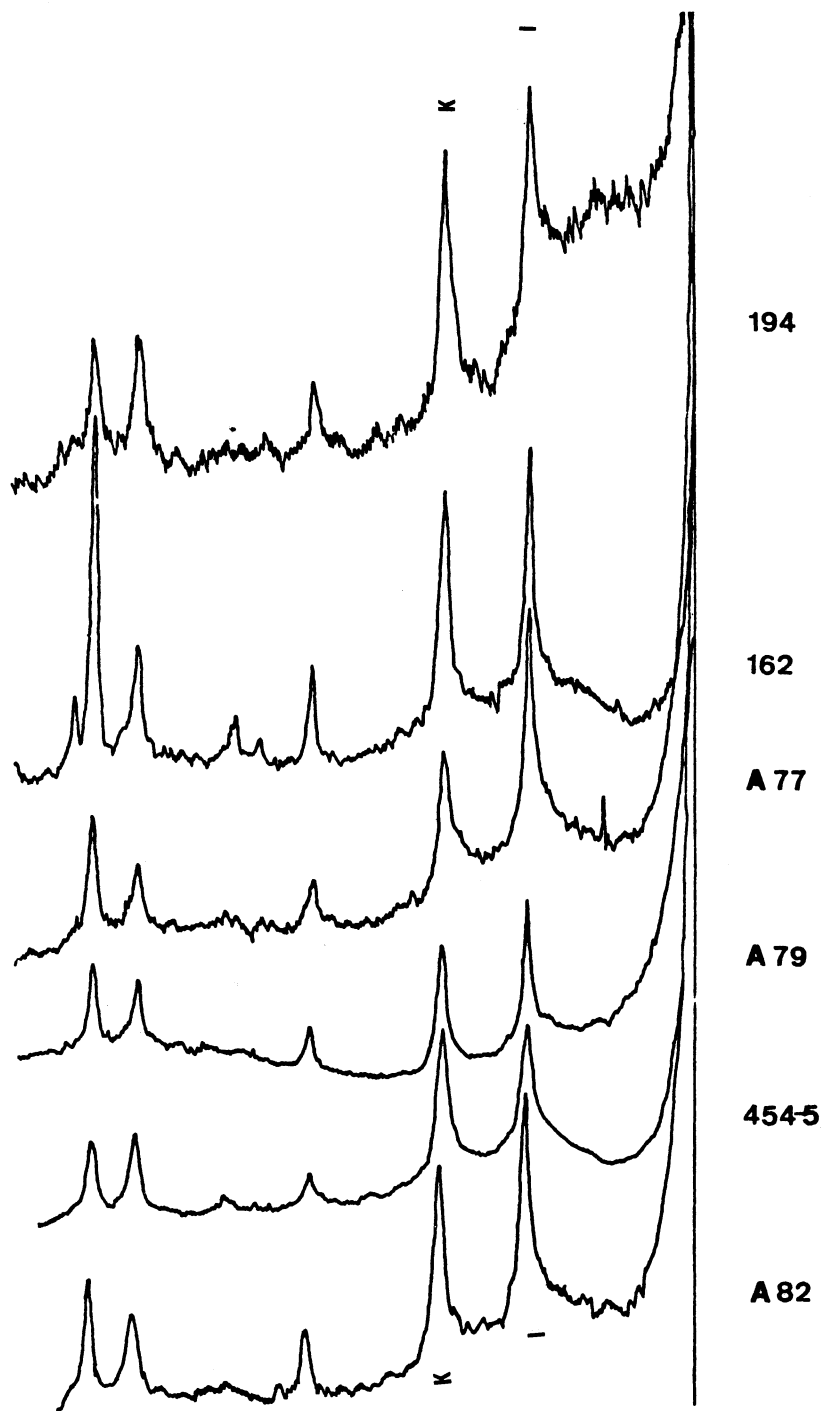


Fig. 3 - Difractogramas de las arcillas de algunas mues tras de la formación roja de Marco Furado.

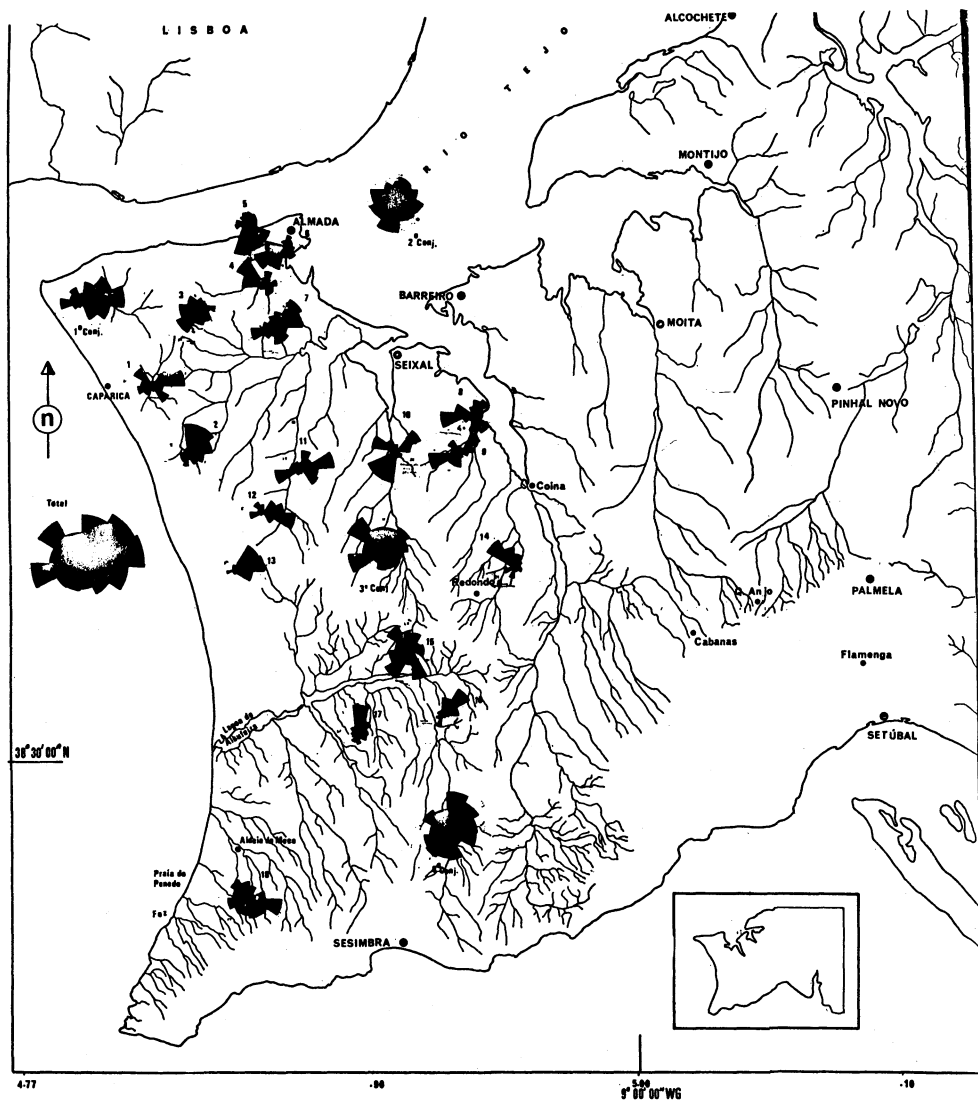


Fig. 4 - Rosas vectoriales obtenidas en el estudio de -
 la imbricación de los cantos del conglomerado
 de Belverde. Nótese la fuerte dispersión gene-
 ralizada y la presencia de rosas unimodales -
 indicando corrientes hacia tierra, dos conse-
 cuencias de la retomada por el mar de los can-
 tos de este conglomerado.

BIBLIOGRAFIA

- AZEVEDO, Teresa M. (1979) - A formação vermelha de Marco Furado - Bol. Soc. Geol. Port. Lisboa, vol. XXI pág. 53 -162
- AZEVEDO, Teresa M., CARDOSO, J., AMORIM, A.B., FIGUEIRAS, J. (1979) - Nota sobre paleocorrentes na Formação Vermelha de Marco Furado - Bol. Soc. Port. Lisboa, vol. XXI (pág. 197 -201)
- AZEVEDO, Teresa M., CARDOSO, J., PENALVA, D., ZBYSZEWSKI, G. (1982) - Contribuição para o conhecimento das indústrias líticas mais antigas do território português: as jazidas com "Pebble Culture" da formação de Belverde - Península de Setúbal (Vilafranqueano médio) (no prelo)
- EMERY, K.O. (1955)-Grain size of marine beach gravels - Jour. Geology vol. 63 p. 39 -40
- REINECK, H.E., SINGH, I.B. (1975) - Depositional Sedimentary Environments Spring Verlag, Berlin, Nova York
- RICHTER (1959) - Bildungsbedingungen pleistozanen Sedimente Niedersachsens, aufgrund morphometrischer - Geschiebe und Gerollanalysen Z. Deut, Geol. Ges. 110, 400 -435
- SCHLEE, J. (1957) - Upland gravels of Southern Maryland - Bull. Geol. Soc. Am. vol. 68 p. 1371-1410