

# ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS DE OEIRAS

Volume 20 • 2013

CARLOS RIBEIRO (1813-1882)

GEÓLOGO E ARQUEÓLOGO

Homenagem da Câmara Municipal de Oeiras  
e da Academia das Ciências de Lisboa  
nos 200 anos do seu nascimento



ACADEMIA DAS CIÊNCIAS  
DE LISBOA

Editor Científico: João Luís Cardoso

CÂMARA MUNICIPAL DE OEIRAS

2013

**Estudos Arqueológicos de Oeiras** é uma revista de periodicidade anual, publicada em continuidade desde 1991, que privilegia, exceptuando números temáticos de abrangência nacional e internacional, a publicação de estudos de arqueologia da Estremadura em geral e do concelho de Oeiras em particular.

Possui um Conselho Assessor do Editor Científico, assim constituído:

- Dr. Luís Raposo (Museu Nacional de Arqueologia, Lisboa)
- Professor Doutor João Zilhão (Universidade de Barcelona e ICREA)
- Doutora Laure Salanova (CNRS, Paris)
- Professor Doutor Martín Almagro Gorbea (Universidade Complutense de Madrid)
- Professor Doutor Rui Morais (Universidade do Minho)

## **ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS DE OEIRAS**

**Volume 20 • 2013**

**ISSN: 0872-6086**

EDITOR CIENTÍFICO - João Luís Cardoso  
DESENHO E FOTOGRAFIA - Autores ou fontes assinaladas  
PRODUÇÃO - Gabinete de Comunicação / CMO  
CORRESPONDÊNCIA - Centro de Estudos Arqueológicos do Concelho de Oeiras  
Fábrica da Pólvora de Barcarena  
Estrada das Fontainhas  
2745-615 BARCARENA

Os artigos publicados são da exclusiva responsabilidade dos Autores.

Aceita-se permuta  
*On prie l'échange*  
*Exchange wanted*  
*Tauschverkehr erwünscht*

ORIENTAÇÃO GRÁFICA E

REVISÃO DE PROVAS - João Luís Cardoso e Autores

PAGINAÇÃO, IMPRESSÃO E ACABAMENTO - Pentaedro, Lda. - Tel. 218444340

DEPÓSITO LEGAL N.º 97312/96

## CARLOS RIBEIRO, A “BREVE NOTICIA ACERCA DO TERRENO QUATERNARIO DE PORTUGAL”, E A QUESTÃO DO HOMEM TERCIÁRIO EM PORTUGAL

João Luís Cardoso<sup>1</sup>

### 1 - INTRODUÇÃO

O manuscrito que agora se publica, intitulado “*Breve noticia do terreno quaternario de Portugal*” encontrava-se até agora inédito, apresentando-se a sua transcrição integral no final deste estudo.

Corresponde à segunda parte da monografia publicada por Carlos Ribeiro em 1866 (RIBEIRO, 1866) (Fig. 1), dedicada à caracterização geológica dos, por ele considerados, terrenos quaternários das bacias sedimentares do Tejo e do Sado, incluindo espólios e estações arqueológicas correlativas, sumariamente mencionadas por Carlos Ribeiro, designadamente as produções atribuídas ao Homem terciário, as quais serão adiante abordadas, e os concheiros mesolíticos das ribeiras de Magos e de Muge, que justificaram estudo próprio, publicado neste volume (CARDOSO, 2013).

Os trabalhos de campo realizados até 1867 por Carlos Ribeiro, com o apoio pontual do seu adjunto Nery Delgado, coordenando o trabalho de escassos mas proficientes colectores (CARNEIRO, 2005), ultrapassaram largamente os limites geográficos correspondentes às bacias hidrográficas actuais daqueles dois rios no respeitante à caracterização das formações geológicas mais modernas do território português. Com efeito, no manuscrito, estudam-se os depósitos identificados desde Trás os Montes até ao litoral algarvio, encontrando-se os respectivos afloramentos

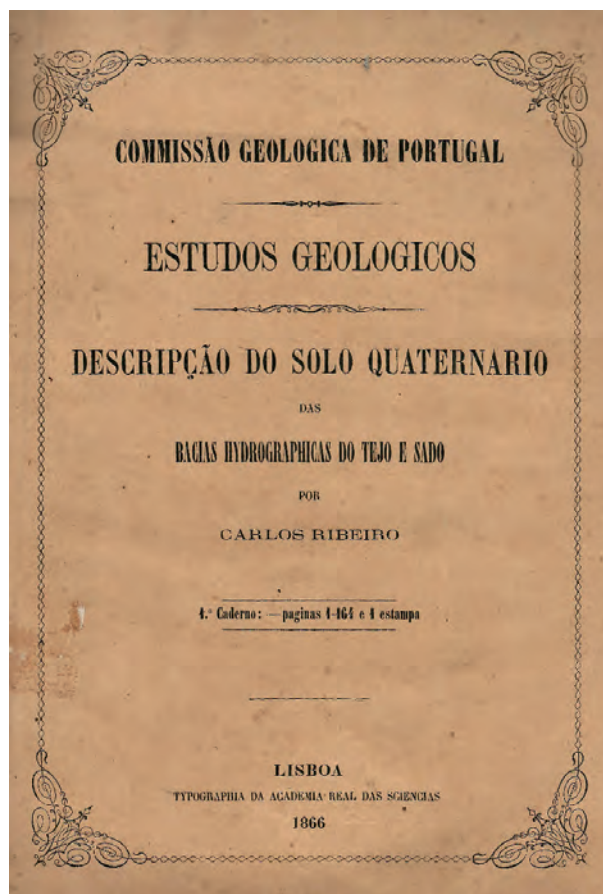


Fig. 1 – Capa da brochura da Memória publicada em 1866 pela Comissão Geologica de Portugal, da autoria de Carlos Ribeiro. Arquivo de J. L. Cardoso.

<sup>1</sup> Universidade Aberta e Centro de Estudos Arqueológicos do Concelho de Oeiras (Câmara Municipal de Oeiras).



representados em mapa mencionado ao longo do texto, agora reproduzido pela primeira vez (Fig. 2). De facto, na memória publicada em 1866 a cartografia dos referidos depósitos pouco ultrapassava, para Norte, a linha do Tejo e não atingia, a Sul, tanto as formações isoladas da bacia do Guadiana, como as do litoral meridional algarvio.

Por outro lado, o trabalho publicado em 1866 limitou-se a caracterizar as formações do Grupo inferior, então atribuído à base do Quaternário, enquanto no manuscrito em apreço se apresenta o estudo deste grupo, seguido do Grupo médio e do Grupo superior. Com efeito, no índice analítico da parte publicada, previa-se já a caracterização do Grupo médio e, dentro do Grupo Superior, dos “*Depositos de detritos de conchas marinas e algumas terrestres, com ossos de diversos animais, restos de industria humana, esqueletos e ossos humanos*”, presentes em diversas localidades de ambas as margens do baixo Tejo, que constam do original ora publicado.

Parece assim poder concluir-se que o manuscrito já se encontrava definido, pelo menos nas suas linhas gerais, aquando da impressão da primeira parte da obra, que, como se indica na capa da mesma, corresponde ao 1.º Caderno de estudo mais amplo, que seria concluído pelo trabalho agora dado à estampa.

## 2 - OS DOCUMENTOS

Os documentos manuscritos em apreço correspondem a quatro conjuntos de cadernos, constituindo outras tantas versões da obra, de acordo com a numeração ulteriormente aposta a lápis em cada um deles. São formados por folhas de aproximadamente 31 por 21 cm, onde sucessivamente Carlos Ribeiro desenvolveu ou corrigiu as ideias expostas, através de numerosos acrescentos e cortes efectuados ao longo dos mesmos. Apresenta-se a descrição de cada um deles:

**Caderno n.º 1** – é constituído por diversos documentos: um caderno constituído por 20 folhas lisas azuis, de papel calendrado, com marcas de água, escrito integralmente por Carlos Ribeiro, contendo numerosos acrescentos e alterações ao texto original, escrito a uma coluna, ao alto, ocupando metade de cada página. O texto abarca a descrição do Grupo inferior e parte da do grupo médio (Fig. 3). A continuação deste caderno é corporizada por duas folhas com as mesmas características, onde prossegue a descrição do Grupo médio. Ao mesmo conjunto pertencem 18 folhas soltas de papel de carta branco, pautado de 27 linhas, com as dimensões de 19,5 cm de largura por 24,5 cm de altura. Este conjunto está numerado (folhas 11 a 28), e apresenta-se integralmente escrito por Carlos Ribeiro (Fig. 4). Inicia-se pela caracterização do Grupo médio, e prossegue com a do Grupo superior, que se apresenta completa. Confrontando o texto com as partes em que ele é comum ao do caderno anterior (apenas parte do Grupo médio), verifica-se que é mais elaborado, ainda que no essencial siga as mesmas directrizes. Existem ainda 4 folhas em papel de carta de idênticas características, correspondentes a parte da redacção do Grupo superior, correspondente a versão escrita pelo punho de Carlos Ribeiro anterior à do conjunto referido.

Deste modo, pode concluir-se que o conjunto autógrafo escrito em papel de carta por Carlos Ribeiro, abrangendo o Grupo médio e o Grupo superior é mais moderno que o caderno constituído por folhas azuis, abrangendo a totalidade do Grupo inferior e parte do grupo médio, bem como o conjunto de quatro folhas de papel de carta respeitantes a parte do Grupo superior. Admite-se, por outro lado, que as folhas 1 a 10 que faltam naquele conjunto, respeitantes na íntegra ao Grupo inferior, correspondam às transcritas por um copiadador, funcionário da secretaria da Comissão Geológica. Trata-se de um caderno de 12 folhas brancas de 33 linhas, escritas de ambos os lados, ocupando metade de cada página uma coluna ao alto, sendo a outra metade destinada à escrita de observações de Carlos Ribeiro (Fig. 5).







**Caderno n.º 2** – corresponde à versão completa do trabalho, abarcando o Grupo inferior, o Grupo médio e o Grupo superior, e é aquele onde as intervenções manuscritas de Carlos Ribeiro são mais extensas e importantes (Fig. 6). Este caderno ostenta a indicação manuscrita a lápis, de autor desconhecido, de “Mais moderno”, quando na realidade é o segundo mais antigo do conjunto. É constituído por dois cadernos, totalizando 87 páginas manuscritas, em folhas pautadas de 33 linhas. O texto-base encontra-se escrito com letra distinta da de Carlos Ribeiro, ocupando apenas metade de cada página ao alto, ocorrendo nele abundantes cortes, com acrescentos feitos na metade de cada página disponível para o efeito (Fig. 7), ou recorrendo a pequenos pedaços de papel colados nas folhas manuscritas. Carlos Ribeiro chegou mesmo a utilizar o verso de uma carta que lhe foi remetida para Mirandela, datada de 13 de Setembro de 1867, para proceder a um dos mais longos acrescentos ao texto original, ou a duas páginas de papel de carta, também inteiramente ocupadas por um acrescento, feito a outra passagem do texto original. O último parágrafo deste Caderno manuscrito foi igualmente escrito por Carlos Ribeiro, conforme se verifica pela diferença de caligrafias e pela semelhança com a caligrafia patenteada pelos acrescentos referidos (Fig. 8).

**Caderno n.º 3** – encontra-se em parte escrito com caligrafia idêntica à do Caderno n.º 2, possuindo 57 páginas manuscritas, numeradas, em papel azul calendrado, com diversas marcas de água. Entre as páginas 20 e 21 intercalam-se 5 páginas brancas lisas, escritas por Carlos Ribeiro, correspondentes a uma extensa substituição do texto previamente escrito. Tal como o Caderno n.º 2, observam-se passagens do manuscrito que foram objecto de cortes ou de acrescentos pelo punho de Carlos Ribeiro, com notas à margem, ou substituições através de colagens de tiras de papel nas folhas originais do manuscrito (Fig. 9). A partir da pág. 45 em diante, o manuscrito é do punho de Carlos Ribeiro, o qual, porém, não chegou a concluí-lo, visto ter chegado apenas ao final da caracterização do Grupo inferior, não abordando nem o Grupo médio nem o Grupo superior, os quais são apenas tratados nos dois primeiros Cadernos.

Esta situação está registada, a lápis, na pág. 56, de autoria desconhecida, mas com caligrafia do século XIX, onde se lê: “*O trabalho não estava concluído – pois não trata até aqui dos grupos médio e superior”.*

**Caderno n.º 4** – apresenta-se constituído por 21 folhas pautadas brancas manuscritas de ambos os lados, com letra muito bem desenhada e por vezes floreada, distinta da letra dos Cadernos n.ºs 2 e 3, indicando pessoa com formação na área da caligrafia (Fig. 10). O texto ocupa, tal como nos cadernos anteriores, apenas meia página ao alto de páginas pautadas de 33/34 linhas, reservando a outra metade para notas do autor, que no entanto não foram lançadas.

Ao conjunto pertencem ainda 3 folhas soltas idênticas às do caderno, não numeradas, escritas de ambos os lados, com letra distinta do resto do conjunto, e dos dois cadernos anteriores, contendo correcções de Carlos Ribeiro, relativas a um capítulo específico, intitulado “*Composição e caracteres petrographicos das rochas deste grupo*”, cuja caligrafia, sendo próxima da de Carlos Ribeiro, não lhe pertence. Tal como o Caderno n.º 3, este caderno também não integra qualquer texto relativo ao Grupo médio ou ao Grupo superior.

\*\*\* \*\*

Compulsando os acrescentos e correcções existentes nas quatro versões analisadas deste manuscrito, conclui-se que a sequência numérica indicada corresponde à da versão mais antiga para a mais moderna, o que é confirmado pelo facto de apenas a versão mais antiga ter sido integralmente escrita por Carlos Ribeiro, a par da versão n.º 2 possuir correcções introduzidas pelo punho de Carlos Ribeiro já passadas a limpo nas versões n.ºs 3 e 4, evidentemente as mais modernas.

Breve noticia acerca do terreno quaternario de Portugal. (7)

Mais modesto  
n.º 2

No primeiro fasciculo da <sup>nossa</sup> ~~publicação~~ descripção do terreno quaternario das bacias do Tago e do Sado publicado em 1855 pela Commissão Geologica de Portugal, apresentamos de pag. 2 a 4 uma tabella das diversas depositas que ali se encontram pertencentes ao indicado terreno reunidas em tres grupos distinctos que denominamos; Grupo inferior, grupo medio e grupo superior.

(8) Em fins de Maio do corrente anno e nas vespuras da nossa sahida de Lisboa para a provincia da Beira recibemos de Madrid uma carta do Sr de Verneuil presidente da Sociedade Geologica de Franca com data de 23 daquelle mes, na qual entre outras cousas nos dizia o seguinte: "vous nous feriez plaisir à la Société Géologique, si vous nous adressiez une courte note contenant les principaux résultats de vos travaux sur le terrain quaternaire de Portugal... ce serait un moyen de bien faire connaître aux grands savants nos intéressants documents

"Como não podíamos differir a nossa partida para o campo <sup>por</sup> ~~de~~ de nos acharmos impedidas de um determinado espirito, na prompta conclusão do ~~trabalho~~ <sup>de um determinado espirito</sup> geologico do país e por outro lado muito desejavamos annunciar as emittas do Sr de Verneuil, heit'hamos sobre a occasião em que deuz'amos redigir a nota pedida. Quando porém já estavamos em jornada felicitar-nos nemem alguém com o Sr de Verneuil a respeito, mas obstatante a falta de oport'annos e de tempo e de lugar. Numa occasião com a

Fig. 6 - Primeira página do Caderno n.º 2, com letra do copiador e emendas do punho de Carlos Ribeiro.

No tracto que se vê entre o Bosmaninhall  
e a cidade de Castello Branco e no retalho  
das Sarradoas, mostra-se o calcario  
formando camadas distintas, ja  
ja encimado se parte e mostra a mesma estrutura  
tambem  
na parte de Castello Branco. Sobre estas camadas  
tambem se veu firmemente as mesmas que  
se veu em camadas calcarias da provincia de  
Alagoas.

na cidade de Castello Branco propriamente dita. Estas camadas  
repetidas nas camadas de Castello Branco e da cidade de Castello Branco

As nortes d' Abrantes, e das  
cidades da estrada de Sarradoas, manifesta-  
tasse tambem o calcario quaternario os  
sociado aos grés e aos margas, assim  
tambem sobre schistos crystallinos  
curioso ver na trinchira da  
estrada o calcario quaternario branco  
muito duro occupando as fendas  
pontas verticais do schisto crystallino em todas as direções, em pontos  
simulando a veias de feldspatho. E' um  
phenomeno curioso posto que alguns  
ma causa frequente.

Onde foram as camadas de calcario, e de  
margas deste grupo se desenvolvem em  
larga extensao formando um vasto  
tracto e entre a Tejo e a grande pa-  
rede de dislocacao de que mais acima  
fallamos.

Calcario deste grande tracto mostra  
se em diversas assintadas posto que  
nao estizam bem definidas pela sua  
estructura e caracteres petographicos

Estambem aqui onde melhor se  
podem estudar os caracteres lithologicos  
dos detras e chas, ou granitos, etc.  
O calcario deste tracto e' firmemente  
granular passando a compacto, e ja  
e' accidentalmente a pouco litologico  
e' de natureza oolitica e' frequente  
ja tas bem definidas, ou ta pouco definidas  
como em Castello Branco oolitico e'  
seus granitos. A estrutura do calcario  
tambem e' vulgarmente oolitica  
muyto de calcario negroado em pontos  
em camadas compactas e' firme  
e' de natureza oolitica e' frequente  
e' de natureza oolitica e' frequente  
e' de natureza oolitica e' frequente

destas  
a parte de Castello Branco  
a parte de Castello Branco  
a parte de Castello Branco  
a parte de Castello Branco

Fig. 7 - Folha interior do caderno n.º 2, com letra do copiadore, evidenciando a importância das alterações introduzidas pelo punho de Carlos Ribeiro.



W 3

Breve noticia acerca do terreno quaternario de Portugal. (1)

No primeiro fasciculo da nossa descripcao do terreno quaternario das bacias do Tejo e do Sado publicado em 1866 pela Comissao Geologica de Portugal, apresentamos, de pag. 2 a 4, uma tabella das diversas depositas que ali se encontram pertencentes ao indicado terreno reunido em tres grupos distinctos que denominamos: Grupo inferior

(1) Em fins de Maio do corrente anno e nas vespuras da nossa sahida de Lisboa para a provincia da Beira recibimos de Madrid uma carta do Sr de Vermuil presidente da sociedade Geologica de Franca com data de 23 daquelle mez, na qual entre outras cousas nos dizia o seguinte: "vous nous feriez plaisir à la Société Géologique, si vous nous adressiez une courte note contenant les principaux résultats de vos travaux sur le terrain quaternaire de Portugal .... ce serait un moyen de bien faire connaître au monde savant vos intéressants documents."

Como não podiamos differir a nossa partida para o Campo por nas acharmos empurradas na prompta conclusão de um determinado serviço e por outro lado muito desejavamos annuir ao convite do Sr de Vermuil, hesitamos sobre a occasião em que deviamos redigir a nota pedida. Quando por fim se resolvamos em jornada deliberamos escrever datos para aquella finalidade

Fig. 9 - Primeira página do Caderno n.º 3, com letra do copiadador.

W 4

Breves noticia acerca  
do terreno quaternario  
de Portugal (s).

---

No primeiro fasciculo de  
nossa descricao do terreno  
quaternario das bacias do  
Tejo e do Sado publicado  
em 1855 pela Comissao  
geologica de Portugal apre-  
sentamos de pagina 204  
uma tabella dos diversos  
depositos que ali se encontram  
pertencentes ao indicado  
terreno reunido em tres  
grupos distinctos que de-  
nominamos: grupo inferior,  
grupo medio e grupo superior.

---

(s) Com fins de ellecção de corrente  
anno e nas vespasas do me-  
sa sahida de Lisboa para a  
provincia da Beira, recebi  
de elleabris uma carta do Sr.  
Kernouil presidente da Sociedade  
geologica de Franca com data  
de 123 d'aquelle mez, na qual  
entre outras cousas nos dizia  
o seguinte "vous nous feriez  
plaisir a la Societe Geologique  
si vous nous adressiez une courte  
note contenant les principale

Fig. 10 - Primeira página do Caderno n.º 4, com letra do copiadador.

Por serem apenas as duas versões mais antigas (n.º 1 e n.º 2) as que possuem a descrição e caracterização do Grupo médio e do Grupo superior, admite-se que, nas duas versões mais modernas, a falta daquelas duas partes possa ficar a dever ao desinteresse pela preparação final do original para publicação, por motivos que serão adiante tratados.

Seja como for, a versão mais antiga é ulterior a 23 de Dezembro de 1868, data do decreto que determina o transporte para a Escola Politécnica de todos os pertences da extinta Comissão Geológica.

O aperfeiçoamento da forma e do conteúdo científico do documento, revelado pelas suas sucessivas versões, a cargo de pelo menos três copiadorees diferentes, provavelmente funcionários administrativos da Comissão Geológica e da sua sucedânea, a Secção dos Trabalhos Geológicos de Portugal, comprova o cuidado dispensado pelo autor na sua elaboração, até se atingir a forma desejada, o que torna ainda mais premente a procura de uma justificação para a sua não conclusão e ulterior publicação.

A técnica seguida foi a seguinte: uma minuta original completa, contendo a caracterização dos três grupos de terrenos considerados, escrita pelo autor, corresponde à primeira versão do **Caderno n.º 1**; esta foi passada a limpo, por um funcionário da secretaria, dando origem à segunda versão do Caderno n.º 1, respeitante apenas ao Grupo inferior. Este caderno, revisto pelo punho de Carlos Ribeiro, que nele introduziu diversas correcções, deu origem a nova cópia integral, correspondente ao **Caderno n.º 2**, incluindo os três grupos considerados. Esta versão foi sujeita a severa revisão por parte de Carlos Ribeiro, com partes mais ou menos extensas, por vezes muito extensas, sujeitas a alterações, substituições integrais ou simplesmente anotações. Estas, por sua vez, foram integradas em nova cópia, a cargo do mesmo funcionário, correspondente ao **Caderno n.º 3**, o qual foi de novo objecto de revisão de Carlos Ribeiro, até se atingir a última versão, a do **Caderno n.º 4**, escrito com uma letra muito distinta da dos anteriores cadernos, a qual já não foi alterada pelo autor, salvo pequeníssimos pormenores, interessando apenas o Grupo inferior. As partes correspondentes aos Grupos médio e superior, as quais não foram transcritas nas duas versões mais modernas, embora a constante no Caderno n.º 2 tenha sido lida e cuidadosamente revista por Carlos Ribeiro, conforme se conclui das abundantes alterações nela introduzidas, admite-se que ainda se não encontravam prontas para serem publicadas.

É interessante notar que a redacção das versões iniciais deste manuscrito se realizaram no decurso do segundo semestre de 1867, já a versão mais moderna, é a única que possui uma nota infrapaginal alusiva ao decreto de 23 de Dezembro de 1868, adiante referido, pelo que esta data corresponde ao limite cronológico inferior da versão mais moderna deste manuscrito.

No texto ora publicado, as diversas versões encontram-se diferenciadas entre si através de diversos tipos e corpos de letra, devidamente indicado no final da transcrição.

Na transcrição, respeitou-se a grafia original do manuscrito, assinalando-se, na transcrição efectuada, as palavras ilegíveis com três sinais de interrogação entre parêntesis curvos (???), cumprindo desde já agradecer ao Senhor José Carlos Henrique o cuidado posto na transcrição do mesmo, sob a supervisão do signatário, trabalho moroso, que ocupou vários meses de trabalho, atendendo à dificuldade de leitura das numerosas alterações manuscritas do punho de Carlos Ribeiro, cujo entrosamento nos textos pré-existentes, por forma a conseguir-se, como se conseguiu, um documento único, que reflectisse a evolução do pensamento do autor, constituiu uma dificuldade adicional do trabalho efectuado.

### 3 - ASPECTOS DE CARÁCTER CIENTÍFICO

A memória que se pretendia publicar integra a descrição de todos os terrenos quaternários até então reconhecidos no País, distribuídos por três grupos, cronologicamente distintos, o Grupo inferior, o Grupo médio e o

EXTRAIT DU BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE,  
2<sup>e</sup> série, t. XXIV, p. 692, séance du 17 juin 1867.

*Note sur le terrain quaternaire du Portugal;*  
par M. C. Ribeiro.

Dans la première livraison, publiée vers la fin de 1866, de notre *Description du terrain quaternaire de la partie la plus occidentale du Tage et du Sado*, nous avons partagé ces dépôts en trois groupes que nous avons nommés : groupe inférieur, groupe moyen et groupe supérieur. Nous suivrons dans cette notice la même division (1).

GRUPE INFÉRIEUR.

*Situation et étendue géographique.* — Les couches de ce groupe se montrent sur le littoral de l'Algarve, depuis le fleuve Guadiana jusqu'au cap de Saint-Vincent, sur une longueur de 150 kilomètres, mesurés de l'est à l'ouest. Elles constituent de petits lam-

(1) Les personnes que la lecture de cette notice peut intéresser doivent avoir sous les yeux la nouvelle Carte géographique, publiée par l'Institut géographique, 1867.

**Fig.11** – Primeira página da separata da comunicação apresentada a 17 de Junho de 1867 por Carlos Ribeiro à Sociedade Geológica de França, e publicada no respectivo Boletim.

Quaternário. Na documentação em apreço, essa convicção parece menos arreigada. Com efeito, admite que tais camadas corporizam “*a transição do período terciário para as camadas mais inferiores do período quaternário*”, o que é muito diferente de as integrar a todas na época quaternária. A evolução do seu pensamento tem a ver com a própria génese deste manuscrito, a qual se encontra explicada logo na primeira nota infrapaginal do trabalho. Ali, Carlos Ribeiro declara que, em fins de Maio (de 1867), nas vésperas da sua saída para a Beira, recebeu missiva do Presidente da Sociedade Geológica de França, de Verneuil, convidando-o a redigir uma nota sobre as formações quaternárias portuguesas. Não podendo deixar de cumprir o compromisso oficial, decidiu-se a prepará-la no decurso da viagem, tendo a mesma sido lida naquela Sociedade na sessão de 17 de Junho de 1867. Reconhecendo depois, quando procedeu à leitura do texto publicado (RIBEIRO, 1867), que a “*falta de apontamentos, de sossego e de tempo*”, prejudicou a qualidade do trabalho, optou por proceder a uma profunda revisão do mesmo, tendo desse trabalho resultado o presente manuscrito, que, conforme declara, decidiu oferecer à Academia Real das Ciências de Lisboa. A rapidez com que foi redigido aquele trabalho, de assinalável extensão, pois ocupa as pág. 692 a 717 do tomo 24 (Fig. 11), encontra-se expressivamente evidenciada pela minuta da carta de envio a de Verneuil, rascunhada na primeira página da primeira versão do original em português (Fig. 12):

Grupo superior. É notável o rigor evidenciado por Carlos Ribeiro na caracterização dos afloramentos quanto à natureza química e mineralógica, composição litologia, estrutura interna e estratigrafia. Para todos menciona os locais de observação e as relações geométricas com outras rochas, evidenciando sempre conhecimento directo dos afloramentos, adquirido em longas missões de muitos meses realizadas com os precários meios disponíveis na época e fazendo uso das ainda mais problemáticas vias de comunicação de então. Do que escreveu, transparece um já assinalável conhecimento geológico do País, pelo menos nas suas grandes linhas, em resultado de esforçados trabalhos de campo sempre a pé, a cavalo ou em carros fechados de tracção animal, onde muitas vezes pernoitava, conjuntamente com uma pequena equipa que incluía colectores e um trem de cozinha, verdadeira expedição por vastos territórios as mais das vezes inóspitos e desabitados.

Assim, se as observações apresentadas e as deduções e conclusões que as mesmas suscitaram ao seu autor, perderam o seu interesse e actualidade, como fontes científicas, já o valor histórico do trabalho realizado se agiganta, constituindo evidência de um labor de excepcional qualidade para a época em causa – a década de 1860 – colocando a investigação geológica realizada em Portugal dos terrenos cenozóicos e, por arrastamento, os estudos pré-históricos a ela directamente associados, entre os mais avançados do seu tempo.

Na memória publicada em 1866, Carlos Ribeiro limitou as suas observações ao Grupo inferior, então atribuído ao



*Meu caro Mr. de Verneuil*

*Envio a nota sobre o terreno quaternário de Portugal que vos me pedisteis na vossa honrosa carta escripta de Madrid a 23 de Maio ultimo.*

*Foi com o pé no estribo, a partir para a provincia da Beira, que a recebi; e é sobre o joelho, e em viagem que redijo a nota que abaixo se segue occupado na continuação do Reconhecimento não tenho tempo para outras cousas. Oxalá que tal qual o mando, possa da sua leitura tirar-se algum proveito: é esse o vosso e o meo desejo.*

*Acceitai os protestos de estima e consideração com que me honro ser vosso servidor*

*Carlos Ribeiro*

Com efeito, o trabalho publicado no Boletim da Sociedade Geológica de França possui aproximadamente metade da extensão do presente manuscrito, o qual seguiu, na sua organização geral, a estrutura daquele artigo, onde se caracterizam, sucessivamente, o Grupo inferior, o Grupo médio e o Grupo superior, com acrescentos muito significativos relativamente a novas observações de terreno, realizadas na continuidade imediata das que deram origem àquele contributo.

Na verdade, no decurso da segunda metade de 1867, Carlos Ribeiro teve a oportunidade de realizar reflexão mais aprofundada sobre os critérios de separação entre as formações terciárias e quaternárias; datará dessa época uma parte da redacção da presente memória, conforme indica o aproveitamento do verso de uma carta que lhe foi remetida para Mirandela, datada de 13 de Setembro de 1867. Essa data é consentânea com a afirmação, contida noutro passo do manuscrito, de que se aguardava então a publicação da memória sobre as grutas de Cesareda, a qual de facto foi impressa naquele ano de 1867 (DELGADO, 1867). Tudo indica, portanto, que foi no campo, aproveitando as pausas das suas caminhadas, que a revisão das suas concepções começou a ganhar forma. Para tal, muito terá contribuído uma passagem da referida carta de de Verneuil, onde este manifestava a sua perplexidade sobre as características dos terrenos supostamente quaternários de Portugal, e como tal atribuídos na memória de 1866. Tais objecções, que Carlos Ribeiro transcreve no manuscrito que agora se publica, foram também por ele reproduzidas em trabalho ulterior (RIBEIRO, 1871, p. 53, nota infrapaginal 1), o que bem evidencia a importância que desde logo lhes atribuiu:

*“Je suis toujours un peu étonné de l'épaisseur de votre terrain quaternaire et des circonstances que vous mentionnez:*

*1.º Le quaternaire a 400 mètres ;*

*2.º Il est soulevé et quelquefois en stratification inclinée jusqu'à la verticale ;*

*3.º Il contient des masses de calcaire dur et semblable à du calcaire secondaire ;*

*4.º Enfin, et ce qu'il y a de plus curieux, on y trouve des haches fabriqués de main de l'homme en silex et en quartzite, et c'est à la base du terrain que l'on trouve ces instruments, c'est à dire que depuis leur confection il s'est formé un dépôt de 400 mètres d'épaisseur.”*

Estas objecções de peso levaram Carlos Ribeiro a rever os seus critérios de separação entre os depósitos terciários e quaternários, mantendo porém a classificação do Grupo inferior no Quaternário. Com efeito, o rigor científico usado por Carlos Ribeiro para justificar esta sua posição encontra-se evidenciado por 10 argumentos, exaustivamente apresentados em defesa da mesma, contidos no manuscrito; e o cuidado dispensado à caracterização dos depósitos do Grupo inferior observa-se, igualmente, na abordagem dos depósitos dos Grupos médio e superior, estendendo também as suas observações a todo o território nacional.

Esta concepção de Carlos Ribeiro manteve-se até época tardia. Com efeito, se a redacção inicial do manuscrito pode ser reportada ao segundo semestre de 1867, já a redacção final do mesmo é de 1869, ou mesmo de 1870,

pois é ele próprio que declara, em outra nota infrapaginal que, por efeito do decreto de 23 de Dezembro de 1868, ficou impedido de aceder às amostras de rochas por si colhidas aquando dos reconhecimentos de terreno para a redacção do presente manuscrito.

Em todos os grupos de depósitos encontrou indícios da actividade humana. Para os do Grupo superior, essencialmente representados pelos concheiros mesolíticos de Muge e de Magos, remete-se o leitor para o estudo adiante publicado (CARDOSO, 2013), referindo-se desde já que as primeiras escavações que ali se realizaram, em Agosto de 1864, por ordem de Carlos Ribeiro – de quem são todas as observações então realizadas, cedidas depois a Pereira da Costa, mas não por este referidas quanto à origem (COSTA, 1865) – tiveram a colaboração de Nery Delgado.

No Grupo inferior, bem como no Grupo médio, os testemunhos da presença humana registados são essencialmente constituídos por lascas de quartzito e de sílex, com arestas vivas, tal como se encontra referido no manuscrito.

### 3 – PORQUE É QUE ESTE MANUSCRITO NÃO SE PUBLICOU?

Como acima se referiu, o decreto que veio oficializar a transferência da livraria e colecções da extinta Comissão Geológica, na seqüência das graves dissensões havidas entre os dois membros co-directores, Carlos Ribeiro e Pereira da Costa, por motivos que adiante se apresentam, para as instalações da Escola Politécnica, é de 23 de Dezembro de 1868 e, aquando da reorganização da Comissão Geológica, com outro nome (Secção dos Trabalhos Geológicos), em Dezembro de 1869, as colecções não regressaram ao local de origem, mantendo-se inacessíveis para Carlos Ribeiro. Tal situação, inviabilizou a confirmação de observações feitas no campo quanto á natureza dos depósitos, criando no seu espírito dúvidas que podem ter pesado na decisão de não publicar o manuscrito tão laboriosamente organizado, mas claramente inacabado. Mas, por certo, existe um ou vários motivos, talvez mais importantes e decisivos para que a publicação jamais tivesse tido lugar, o que explica a forma inacabada do documento, especialmente no que respeita ao Grupo médio e ao Grupo superior, dado que estes dois grupos apenas constam dos dois primeiros Cadernos, faltando a sua transcrição nos dois últimos, o que significa que a redacção da obra foi abandonada em determinada altura, por razões que importa averiguar. É o que se procurará fazer de seguida.

Em 1871, Carlos Ribeiro, já na qualidade de Director da Secção dos Trabalhos Geológicos de Portugal, publicou a sua obra mais marcante em defesa do Homem terciário português (Fig. 13), onde declarou (RIBEIRO, 1871, nota infrapaginal, p. 2):

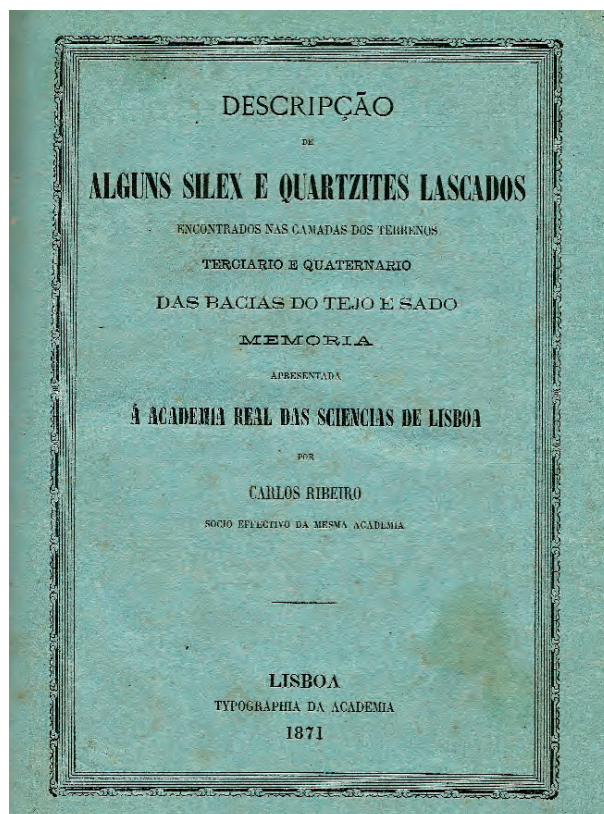


Fig. 13 – capa da brochura da Memória publicada em 1871 pela Academia das Ciências de Lisboa, da autoria de Carlos Ribeiro. Arquivo de J. L. Cardoso.

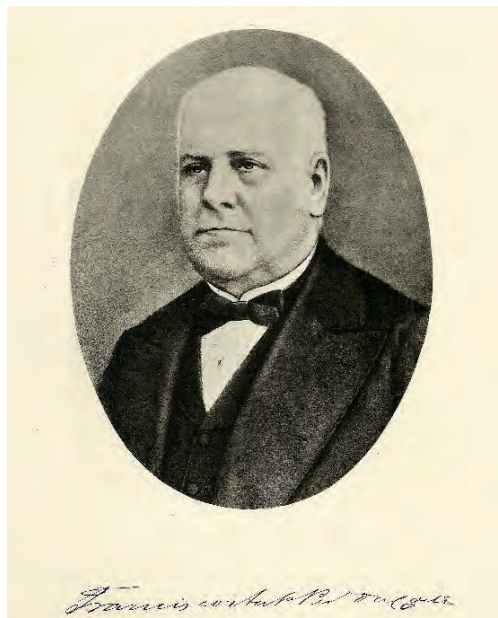
*“Em 1864 começámos nós a redacção de um trabalho descriptivo do terreno, que então chamávamos quaternário, das bacias do Tejo e do Sado, e do qual em 1866 viu a luz publica o primeiro fasciculo. Entrava no nosso programa completar este estudo com a descripção de uma parte dos sílex, quartzites lascados, e outros objectos de arte humana encontrados nos depósitos terciários e quaternários, e para este fim não só tínhamos já feito desenhar e gravar muitos d’aquelles objectos pertencentes á parte mais antiga do nosso terreno terciario lacustre, como tínhamos redigido em 1866 o trabalho que constitue a presente memoria (...).”*

Face ao exposto, a primeira questão que importa averiguar é se seria possível que Carlos Ribeiro se encontrasse empenhado, em 1866/1867, na redacção de duas memórias, uma destinada a publicar os produtos da actividade humana encontrados nas camadas do Grupo inferior e do Grupo médio, mais tarde incluídos no Terciário, ao mesmo tempo que prosseguia a redacção de uma outra memória de síntese sobre os depósitos quaternários, tal como a anterior oferecida à Academia Real das Ciências de Lisboa, correspondente ao presente manuscrito, onde aqueles dois Grupos se mantinham no Quaternário, seguindo a doutrina da memória publicada em 1866.

Para que esta hipótese se afigure viável é forçoso admitir que apenas a memória publicada em 1871 tenha sofrido actualização, incluindo no Terciário os depósitos anteriormente classificados como quaternários. Deste modo, pode concluir-se que a memória publicada em 1871, a ter sido preparada em 1866, como declara Carlos Ribeiro, conheceu necessariamente profundas alterações pouco tempo antes da sua publicação, por forma a incluir no Terciário depósitos que, pelo menos até 1869, eram atribuídos ao Quaternário, ao contrário do presente manuscrito, que, por exigir profundas modificações na sua estrutura, se manteve inédito.

\*\*\* \*\*

A mudança de opinião sobre a idade dos depósitos resultou por certo das já aludidas reservas que de Verneuil colocou a Carlos Ribeiro, na sua carta de Maio de 1867, mas foi preciso esperar por 1869, ou mesmo por 1870 para que aquela se verificasse de facto.



**Fig. 14** – Foto de F. A. Pereira da Costa (1809-1889). Arquivo de J. L. Cardoso.

Deste modo, nada impedia, do ponto de vista científico, que este manuscrito fosse publicado em 1867, 1868, 1869, ou mesmo 1870, quando Carlos Ribeiro mantinha ainda como certas as ideias expressas na memória publicada em 1866.

Se se admitir que o essencial deste estava já aprontado nos seus traços gerais em 1867, faltando-lhe apenas uma última revisão dos Grupos médio e superior, uma das explicações para que tal não se tivesse verificado prende-se com a própria extinção da Comissão Geológica, razão aliás invocada por Carlos Ribeiro para a tardia publicação em 1871 da memória sobre as indústrias líticas.

Tal extinção decorreu das primeiras divergências verificadas em 1867 entre os dois membros co-directores da Comissão Geológica, Carlos Ribeiro e Francisco Pereira da Costa (Fig. 14). Tais motivos jamais foram esclarecidos por quem se encontrava em posição privilegiada para o fazer, o então adjunto da Comissão e colaborador próximo de ambos, Joaquim Filipe Nery Delgado (Fig. 15), autor de detalhado elogio histórico de Carlos Ribeiro (DELGADO, 1905), ainda que nalguns casos as omissões relativas

a aspectos da vida de Carlos Ribeiro tenham já sido devidamente observadas (SOLLA, 1976, p. 46). O motivo da discórdia teria origem em questões da vida sentimental de Pereira da Costa, conforme admite Pedro de Aguiar, casado com uma neta de Carlos Ribeiro, com base num testemunho do seu tio por afinidade, filho de Carlos Ribeiro, José Vitorino Damásio Ribeiro, que as atribuiu a qualquer observação espúria que Carlos Ribeiro possa ter feito ao seu colega, e que rapidamente azedou as relações de boa convivência até então verificadas entre ambos (AGUIAR, 1941, p. 25).

Seja aquela a razão objectiva da dissensão, seja a contrária, atribuindo a Carlos Ribeiro o devaneio sentimental (ANTUNES, 1987, p. 795; ANTUNES, 1989, p. 144), muito pouco provável, dado o comportamento moralista e cavalheiresco que Carlos Ribeiro evidenciou quando estudante da Academia Politécnica do Porto, caracterizado noutro estudo publicado no presente volume, fosse ainda uma disputa amorosa que a ambos envolveu, como admitiu Carrington da Costa (COSTA, 1949, p. 13), hipótese que parece ainda menos aceitável, embora tanto M. T. Antunes como C. da Costa não citem o trabalho de Pedro de Aguiar, o certo é que tal diferendo teve necessariamente causas mais profundas, apontadas implicitamente por Nery Delgado (DELGADO, 1905), relacionadas com a gestão dos fundos alocados à Comissão Geológica e com a própria estratégia de desempenho delineada para a mesma, face aos seus objectivos e competências.

Carlos Ribeiro dava naturalmente prioridade aos trabalhos de campo, dos quais sabia que dependia o reconhecimento geológico do Reino; ao contrário, Pereira da Costa, lente da Escola Politécnica, homem de hábitos sedentários e com um percurso académico e profissional muito distinto do de Carlos Ribeiro, atribuía maior importância aos trabalhos de gabinete, designadamente à publicação dos seus próprios estudos, que atingiram alto nível, exigindo a execução de dispendiosos trabalhos tipográficos (COSTA, 1866/1867), colidindo assim com as prioridades do seu colega.

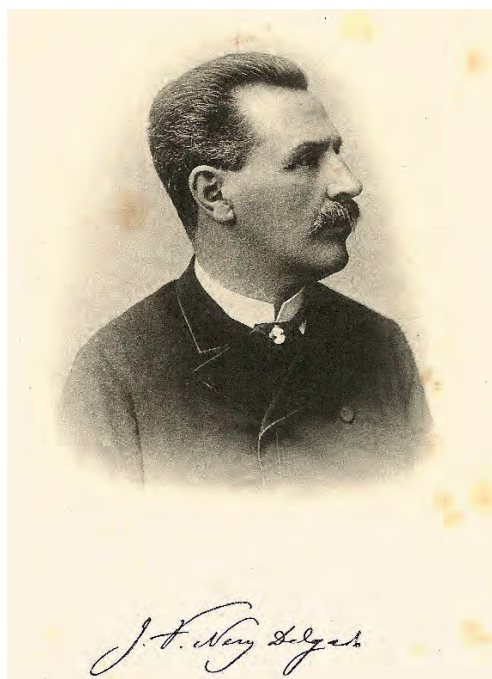
A breve trecho, a impressão dos trabalhos já em curso ficou paralisada em 1867: é o próprio Pereira da Costa que o declara, a propósito de um conjunto de litografias de objectos pré-históricos conservados na Comissão Geológica destinados à Exposição Universal de Paris, realizada naquele ano (COSTA, 1868, p. V):

*“Por ocasião da Exposição que se projectou fazer, fui encarregado, por uma resolução da Comissão directora dos Trabalhos Geologicos, de fazer um catalogo descriptivo e ilustrado com figuras dos principais objectos existentes na colecção da Commissão geológica, e que pertencem à anthropologia e à arqueologia prehistoricas do nosso paiz.*

*Depois de ter feito a escolha e descripção dos objectos que deviam ser enviados à Exposição Universal de Paris, e depois de se acharem representados em estampas os mais importantes d’esses objectos, occorreram circumstancias pelas quaes, me foi impraticável a conclusão d’este trabalho (...).”*

Este conjunto de estampas só recentemente foi objecto de publicação (CARREIRA & CARDOSO, 1996).

Admite-se, assim, que em 1867 já seria difícil pela conjuntura desfavorável criada, a publicação deste manuscrito, admitindo que o mesmo pudesse ainda ser concluído nesse ano, o que se afigura inviável. Com efeito, a breve



**Fig. 15** – Foto J. F. Nery Delgado (1835-1908). Arquivo de J. L. Cardoso.

trecho as desinteligências entre os dois membros directores da Comissão Geológica, conduziram à extinção da Instituição<sup>2</sup>, verificada nos primeiros meses de 1868, tendo Carlos Ribeiro e Nery Delgado sido encarregues de elaborar um relatório sobre a arborização geral do País, rentabilizando assim os seus extensos registos de campo (RIBEIRO & DELGADO, 1868).

Explicados os fundamentos de carácter político-administrativo susceptíveis de terem conduzido à não publicação deste manuscrito pode, contudo, perguntar-se porque é que, uma vez restaurada a Comissão Geológica, embora com outro nome (Secção dos Trabalhos Geológicos de Portugal), com Carlos Ribeiro de novo à frente da mesma, mas já liberto da presença de Pereira da Costa, o mesmo tenha permanecido inédito.

A razão para tal, já foi anteriormente avançada. Para além de uma reformulação do manuscrito ser com certeza um processo moroso, como acima se referiu, os custos desse trabalho não justificavam os benefícios dele decorrentes; o mesmo tinha perdido oportunidade.

Em 1871, o que realmente interessava era a demonstração científica da antiguidade do Homem no território português, à semelhança do que se verificava um pouco pela Europa ocidental, e, como as descrições de campo estavam correctas e mantinham actualidade, bastaria assumir que a separação entre o Terciário e o Quaternário na região do baixo Tejo, deixaria de corresponder ao limite estratigráfico entre os últimos depósitos marinhos, pertencentes ao Miocénico, e as primeiras assentadas continentais, atribuídas ao Quaternário (Grupo inferior). Perante o progresso dos conhecimentos além Pirenéus sobre a antiguidade do Homem, que reportavam o seu surgimento no Miocénico, e às reservas que de Verneuil levantou quanto aos critérios seguidos anteriormente por Carlos Ribeiro, bastaria assumir que esse limite se situasse um pouco mais alto na sequência estratigráfica.

A breve trecho, todos os depósitos continentais do Grupo inferior e do Grupo médio foram incluídos no terciário, opção que teve incidências directas na antiguidade do Homem, questão em que Carlos Ribeiro teve um papel muito relevante, como a seguir se verá.

#### 4 - A QUESTÃO DO HOMEM TERCIÁRIO

Carlos Ribeiro, na memória publicada em 1871, incluiu, pela primeira vez, os terrenos do Grupo inferior e do grupo médio no Terciário (Miocénico e Pliocénico, respectivamente), reservando ao Quaternário apenas os do Grupo superior, declarando a tal propósito o seguinte:

*“Hoje acabaram para nós todas as hesitações e dúvidas, que se tinham levantado no nosso espirito, nascidas unicamente da idéa preconcebida – que a espécie humana não tinha precedido na serie dos tempos geológicos o período diluvial ou quaternário – ; e assim devia acontecer, depois dos estudos que ultimamente fizemos.” (RIBEIRO, 1871, p. 53).*

Esta conclusão estava longe da doutrina exposta no manuscrito, no qual, como acima se viu, as camadas do Grupo inferior ainda eram atribuídas ao Quaternário (2.º Caderno):

---

<sup>2</sup> Por intervenção directa de Pereira da Costa, valendo-se das suas relações com o Ministro das Obras Públicas, Sebastião Calheiros de Meneses, seu antigo colega na Escola Politécnica, que lhe entregou a direcção dos estudos geológicos no País. Pereira da Costa conseguia assim, ainda que fugazmente, atingir o objectivo por que lutava desde há muito: a reunião em Lisboa, num único estabelecimento público, que servisse simultaneamente ao Ensino e à investigação geológica, de todas as colecções e documentação, incluindo a bibliográfica. Esforço inglório, porquanto, um ano volvido, a 18 de Dezembro de 1869, quando as condições políticas o permitiram, era de novo restaurada a Comissão Geológica, sem Pereira da Costa que, até ao final da sua longa vida de cerca de 80 anos (viria a falecer em 3 de Maio de 1889), continuou a dedicar-se à manutenção das colecções de geologia (petrografia), paleontologia e mineralogia do Museu da Escola Politécnica, mas sem nada mais de notável ter publicado, por certo por falta de meios, que antes não lhe faltavam.

*“Emfim os sílex e as quartzites com evidentes provas de trabalho humano e por nós colligidos nas assentadas inferiores deste grupo nas visinhanças d’Alemquer, d’Otta, de Rio Maior, da Barquinha e em outras muitas localidades provamos que o homem já assestira às notaveis transformações geographicas que se opperaram na península hispanica quando tem logar a passage do periodo terceareo para as camadas mais inferiores do periodo quaternario.”*

Admite-se que a mudança de paradigma tenha resultado, não de novas observações de terreno, mas simplesmente de um amadurecimento das ideias por via de leituras entretanto efectuadas. Com efeito, o aparecimento de materiais intencionalmente lascados nos depósitos do Grupo inferior deixou de constituir impedimento, a partir da segunda metade da década de 1860, para que eles não pudessem ser terciários: por toda a Europa, comprovada a antiguidade do Homem quaternário, procuravam-se afanosamente vestígios de uma humanidade muito mais antiga, remontando ao Terciário. E as leituras de obras dedicadas à questão, citadas exaustivamente no seu trabalho de 1871, como o estudo do Abade Bourgeois sobre os sílex lascados da base do calcário de Beauce, apresentado em 1867 (RIBEIRO, 1871, p. 47), acabaram por dissipar no espírito do nosso geólogo as derradeiras dúvidas sobre a verdadeira idade das camadas dos seus Grupos inferior e médio.

Mas, mesmo antes, quando ainda admitia que tais camadas pudessem apenas remontar aos primeiros tempos do Quaternário, não deixava de exprimir o seu entusiasmo sobre a antiguidade da presença humana nestas regiões, como se pode ler noutra passagem do manuscrito (2.º Caderno):

*“É realmente admiravel extrahir um sílex ou um quartzite do seio d’uma camada que tem por cima, assentadas de outras camadas com 50, 100 e 200 metros de espessura em cujas peças se reconhece que antes de ali se sepultarem já tinham passado pela mão do homem! Citaremos para exemplo: 1º um sílex trabalhado extrahido por nós de uma camada de grés com pasta calcarea das visinhanças d’Alemquer e ao Norte desta villa, cuja camada vai metter por (baixo) da assentada de camadas de calcareo mais antiga do grupo. 2º uma faca de sílex por nós tambem extrahida de uma camada de grés vermelho que afflora ao Sul e proximo da ponte d’Otta e pertencente à primeira assentada arenosa que cobre aquellas camadas de calcareos; 3º diversas peças de sílex trabalhadas e colligidas tanto por nós como pelos Collectores da Comissão Geologica nas assentadas arenosas mais inferiores entre Rio Maior e Malaqueijo no Caminho de Santarem; 4º quartzites trabalhadas e nucleos da mesma rocha que servio para extrahir aquellas peças encontradas por nós em muitas diversas camadas que affloram na trincheira do Caminho de ferro entre as estações d’Abrantes e do Crato.”*



**Fig. 16** – Foto dos participantes na IX Sessão do Congresso Internacional de Antropologia e de Arqueologia Pré-Históricas, feita no terraço do edifício da Academia das Ciências de Lisboa, provavelmente no dia 20 de Setembro de 1880. Carlos Ribeiro encontra-se ao centro, na primeira fila, sendo o nono a contar da direita. Arquivo de J. L. Cardoso.



**Fig. 17** – Caricatura de Carlos Ribeiro e o seu “Homem terciário”, aparentemente o duque de Ávila, feita por Rafael Bordalo Pinheiro (in *O Antonio Maria*, 30/9/1880, p. 318, arquivo de J. L. Cardoso).

Capellini, entretido a admirar com outro colega o conteúdo de uma vitrina, por ser a única prova que faltava para demonstrar cabalmente a autenticidade do Homem terciário (Fig. 18).

A projecção que o Congresso teve, a par do seu Secretário Geral, Carlos Ribeiro, ficou indelevelmente marcada na sociedade do seu tempo, a ponto de ter justificado, por parte de Camilo Castelo Branco a redacção do já referido opúsculo “O General Carlos Ribeiro (recordações da mocidade)”, onde, prestando homenagem à memória do seu antigo condiscípulo, não deixa de satirizar a latinização forçada do nome do pretense autor daqueles pretensos instrumentos líticos, proposto por Gabriel de Mortillet, um dos participantes no Congresso de Lisboa e dos mais activos defensores da autenticidade do Homem terciário português, *Anthropopithecus ribeiroii* (CASTELO BRANCO, 1884).

A questão, no que respeita ao nosso país, só foi encerrada definitivamente em 1941/1942, por Henri Breuil e Georges Zbyszewski (BREUIL & ZBYSZEWSKI, 1942). Os autores atribuíram as camadas da Ota onde Carlos Ribeiro tinha recolhido os artefactos supostamente lascados à época terciária, confirmando assim as conclusões daquele geólogo, mas negando a intencionalidade do talhe das peças, no que estavam de acordo com Nery Delgado (DELGADO, 1891). Este geólogo, sucessor de Carlos Ribeiro á frente da Secção dos Trabalhos Geológicos depois da morte deste, ocorrida em 1882, procedeu a escavações nos mesmos terrenos, declarando não ter tido a mesma sorte que o seu antecessor na recolha de artefactos indubitáveis, forma elegante de declarar que não reconhecia aos recolhidos pelo seu ilustre antecessor e antigo director o carácter intencional que este lhes havia atribuído. Conforme Breuil e Zbyszewski verificaram, apenas um pequeno número de artefactos eram indubitavelmente talhados, mas provenientes, como o recolhido pelo italiano Bellucci aquando da excursão à Ota, em 1880 (CHOFFAT, 1884), de depósitos quaternários, quase totalmente erodidos, assentes nas formações terciárias. Estava, assim,

Carlos Ribeiro depois da publicação de 1871 compareceu ao Congresso de Bruxelas, realizado logo no ano seguinte, onde apresentou os exemplares mais importantes supostamente talhados por si recolhidos nas camadas terciárias em apreço. A história do desenvolvimento dos acontecimentos já foi relatada (CARDOSO, 1999/2000). Tal reunião científica, a par do Congresso de 1878 realizado em Paris, estiveram na origem da realização, em Lisboa, da IX Sessão do Congresso Internacional de Antropologia e de Arqueologia Pré-Históricas, inaugurado a 20 de Setembro de 1880 (Fig. 16), no decurso do qual os congressistas tiveram a oportunidade de visitar a Ota, onde colheram diversos exemplares talhados ou supostamente talhados.

As questões científicas discutidas tiveram larga repercussão na opinião pública da época, merecendo especialmente extensas reportagens na revista “*Occidente*” e no jornal humorístico “*O Antonio Maria*” onde, pela pena de Rafael Bordalo Pinheiro, os diversos acontecimentos ocorridos e os próprios congressistas foram implacavelmente retratados, merecendo Carlos Ribeiro e o seu Homem terciário uma especial atenção, de respeito afectuoso (Fig. 17), também patente numa outra caricatura, em que Carlos Ribeiro tenta furtar um osso da sacola de outro Congressista, o Prof.

plenamente justificado o lapso de Carlos Ribeiro, cerca de oitenta anos depois, embora a sua atribuição ao Terciário das camadas continentais que tanta polémica suscitaram estivesse totalmente correcta.

## 5 - OBSERVAÇÕES FINAIS

A segunda parte da memória publicada por Carlos Ribeiro em 1866, correspondente ao conjunto manuscrito ora dado a conhecer terá permanecido inédita porque, na altura em que teria sido possível a sua impressão, se encontrava, no entender do seu autor, já irremediavelmente obsoleta. Apenas a parte relativa ao estudo das indústrias líticas, veio a ser publicada em 1871, constituindo bela monografia onde a parte relativa ao enquadramento cronostratigráfico das formações foi objecto de actualização.

Mas, se a publicação do manuscrito até hoje inédito detém, na actualidade, um estritamente histórico, este não é inferior ao daquela monografia. Com efeito, Carlos Ribeiro apresenta uma descrição e caracterização completa dos depósitos continentais cenozóicos do território português então conhecidos, por si directamente observados, acompanhados pela sua delimitação cartográfica, desde a região transmontana ao litoral meridional do Algarve, bem como a respectiva interpretação, à luz dos conhecimentos da época.

Desta forma, a publicação do presente manuscrito, cerca de 150 anos volvidos após a sua elaboração, possui evidente interesse para o conhecimento do apuro e extensão então atingidos pelos estudos geológicos, abarcando a totalidade do País, mercê de prolongados trabalhos de campo, cujos esforços são hoje difíceis de imaginar.

Importa, a terminar, referir que a mudança de paradigma operado por Carlos Ribeiro, retirando às formações quaternárias a sua anterior importância e extensão, em benefício das terciárias, embora constituísse opção correcta, teve consequências financeiras. É o caso das duas primeiras cartas geológicas impressas em Portugal em 1866 e em 1867, à escala de 1/100 000, que constituíram a primeira tentativa séria para a cartografia geológica do país. Tais cartas, de assinalável apuro gráfico (ZBYSZEWSKI, 1949), por atribuírem ao Quaternário formações ulteriormente consideradas por Carlos Ribeiro como terciárias, foram ocultadas, apesar da sua execução litográfica a cores, sob a égide da Comissão Geológica, ter representado assinalável investimento.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, P. de (1941) – *Os generais José Vitorino Damásio e Carlos Ribeiro*. Porto: Empresa Guedes, Lda. (edição do Autor).
- ANTUNES, M. T. (1987) – Sobre a História da Paleontologia em Portugal. In *História e desenvolvimento da Ciência em Portugal*. Lisboa: Academia das Ciências de Lisboa, 2, p. 773-814.
- ANTUNES, M. T. (1989) – Sobre a história do ensino da Geologia em Portugal. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*. Lisboa. 75, p. 127-160.



O PROFESSOR CAPELLINI.— O unico e legitimo possuidor do homem terciario. Tral-o consigo na algibeira, ou na copa de chapau, ou nos canos das botas... Tral-o sempre consigo em alguma parte. Apalpem-o!

Fig. 18 – Caricatura de Carlos Ribeiro, à esquerda, tentando furtar um osso da sacola do Prof. Capellini, única prova que faltava para a demonstração cabal do seu Homem terciário, feita por Rafael Bordalo Pinheiro (in O Antonio Maria, 30/9/1880, p. 318, arquivo de J. L. Cardoso).

- BREUIL, H. & ZBYSZEWSKI, G. (1942) – *Contribution à l'étude des industries paléolithiques du Portugal et de leurs rapports avec la géologie du Quaternaire. 1 – Les principaux gisements des deux rives de l'ancien estuaire du Tage*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal (Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal, 26).
- CARDOSO, J. L. (1999/2000) – As investigações de Carlos Ribeiro e de Nery Delgado sobre o “Homem terciário”: resultados e consequências na época e para além dela. *Estudos Arqueológicos de Oeiras*. Oeiras. 8, p. 33-54.
- CARDOSO, J. L. (2013) – Carlos Ribeiro e a segunda parte da “*Descrição do solo quaternario das bacias hydrographicas dos rios Tejo e Sado*”: enquadramento arqueológico dos concheiros mesolíticos das ribeiras de Magos e de Muge. *Estudos Arqueológicos de Oeiras*. Oeiras. 13 (neste volume).
- CARNEIRO, A. (2005) – Outside government science, “Not a single tine bone to cheer us up! The Geological Survey of Portugal (1857-1908), the involvement of common men, and the reaction of civil society to geological research. *Annals of Science*. 62 (2), p. 141-204.
- CARREIRA, J. R. & CARDOSO, J. L. (1996) – Um conjunto de litografias arqueológicas inéditas da Comissão Geológica de Portugal. *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro*. Lisboa. 82, p. 145-168.
- CASTELO BRANCO, C. (1884) – *O general Carlos Ribeiro (recordações da mocidade)*. Porto: Livraria Civilização.
- CHOFFAT, P. (1884) – Excursion a Otta. *Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistoriques (Lisboa, 1880)*. *Compte-Rendu de la neuvième session*. Lisboa: Tipografia da Academia Real das Sciencias, p. 61-67.
- COSTA, F. A. Pereira da (1865) – *Noticia sobre os esqueletos humanos descobertos no Cabeço da Arruda*. Lisboa: Comissão Geológica de Portugal.
- COSTA, F. A. Pereira da (1866/1867) – *Gasteropodes dos depositos terciarios de Portugal*. Lisboa: Typographia da Academia Real das Sciencias.
- COSTA, F. A. Pereira da (1868) – *Descrição de alguns dolmins ou antas de Portugal*. Lisboa: Typographia da Academia Real das Sciencias.
- COSTA, J. Carrington da (1949) – Aspectos da evolução dos serviços encarregados do estudo geológico de Portugal. *Memórias da Academia das Ciências de Lisboa. Classe de Ciências*. Lisboa. 5 (separata de 14 p.)
- DELGADO, J.F. Nery (1891) – Les sílex tertiaires d'Otta. *Congrès International d'Anthropologie et d'Archéologie Préhistoriques (Paris, 1889)*. *Compe-Rendu de la dixième session*. Paris: Ernest Leroux, éditeur, p. 529-531.
- DELGADO, J. F. Nery (1905) – *Elogio historico do General Carlos Ribeiro*. Lisboa: Associação dos Engenheiros Civis Portugueses/Imprensa Nacional.
- RIBEIRO, C. (1866) – *Descrição do solo quaternário das bacias hydrographicas do Tejo e Sado. 1.º Caderno*. Lisboa: Typographia da Academia Real das Sciencias.
- RIBEIRO, C. (1867) – Note sur le terrain quaternaire du Portugal. *Bulletin de la Société Géologique de France*. Paris. Série 2, 24, p. 692-717.
- RIBEIRO, C. (1871) – *Descrição de alguns sílex e quartzites lascados encontrados nas camadas dos terrenos terciário e quaternário das bacias do Tejo e Sado. Nemoria apresentada à Academia Real das Sciencias de Lisboa*. Lisboa: Typographia da Academia.
- RIBEIRO, C. & DELGADO, J. F. N. (1868) – *Relatorio acerca da arborização geral do Paiz*. Lisboa: Typographia da Academia Real das Sciencias.
- SOLLA, L. Castro e (1976) – Carlos Ribeiro. Ensaio biográfico. Lisboa: Edição do Autor.
- ZBYSZEWSKI, G. (1949) – *Notice sur deux cartes géologiques inédites, œuvres de Carlos Ribeiro et J. F. Nery Delgado*. Lisboa: Serviços Geológicos de Portugal.

## BREVE NOTICIA ACERCA DO TERRENO QUATERNARIO DE PORTUGAL<sup>1</sup>

Carlos Ribeiro

No primeiro fasciculo da minha (*nossa*) descripção do terreno quaternario das bacias do Tejo e do Sado publicado em 1866 pela Commissão Geologica de Portugal, apresentamos, de pagina 2 a 4, uma tabella dos diversos depositos que ali se encontram pertencentes ao indicado terreno reunidos em trez grupos distinctos que denominámos: Grupo inferior, grupo medio e grupo superior.

Propndonos agora dar uma resumida noticia d'este terreno seguiremos esta mesma divisão começando pelo grupo inferior, ou pela parte mais antiga do nosso terreno quaternario.

### Grupo Inferior

Situação e extensão geographica. As camadas deste grupo mostram-se no littoral do Algarve n'uma extensão de 145 kilometros contados de nascente a poente, ou desde a foz do rio Guadiana até ao Cabo de S. Vicente formando diversos retalhos (*dispersos*) que cobrem (*sobre*) as rochas secundarias e terceareas e situadas desde o Oceano até 10 e 15 kilometros para o interior. Destes retalhos citaremos para exemplo (*, a maior parte d'elles dispostos parallelamente à Costa Oceanica, como se vê indicado no pequeno esboço junto a esta Memoria*<sup>2</sup>).

*D'estes citaremos para exemplo):*

1.1º o que vem de Villa Real de Santo António até às alturas da Conceição;

1.2º o que de Tavira se estende até perto de Moncarapacho;

1.3º o d'Olhão até às visinhanças d'Albufeira o maior de todos e que tem de comprimento 39 kilometros, e de superficie 155 a 160 kilometros quadrados;

1.4º o de Paderne;

1.5º aquelle onde estão assentes os povos d'Algoz e Lagoa.

(1º o retalho que vem de Villa Real de Stº Antonio até às alturas de Moncarapacho formando uma estreita faixa de 35 kilometros de comprimento por 1 a 2 kilometros somente de largura, mas que se dilata até 6 kilometros de Tavira para aquelle ponto.

2º o retalho d'Olhão até as visinhanças d'Albufeira o mais importante de todos os retalhos quaternarios da provincia e que mede um comprimento de 39 kilometros por 3 a 6 de largura;

3º o de Paderne no valle do ribeiro d'Alvor; é um pequeno retalho de pouco mais de 4 kilometros de comprimento.

4º o retalho que se estende por Algoz a Lagoa formando uma faixa de 20 kilometros de comprimento por 2 kilometros de largura media.

5º o retalho da costa de Pêra formando arribas a Oeste d'Albufeira na extensão de 10 kilometros.

6º o retalho que corôa o Cabo de S. Vicente.)

Alem d'estes ha outros mais retalhos que seria prolixo enumerar n'um trabalho d'esta ordem.

<sup>1</sup> Em fins de Maio do corrente anno e nas vespas da nossa sahida de Lisboa para a provincia da Beira recebemos de Madrid uma carta do Sr. de Verneuil presidente da sociedade Geologica de França com data de 23 d'aquelle mez, na qual entre outras cousas nos dizia o seguinte: "vous nous feriez plaisir à la Société Geologique, si vous nous adressiez une courte note contenant les principaux resultats de vos travaux sur le terrain quaternaire de Portugal... ce serait un moyen de bien faire connaitre au monde savant vos interessants documents".

Como não podiamos differir a nossa partida para o campo por nos acharmos empenhados na prompta conclusão de um determinado serviço e por outro lado muito desejavamos annuir ao convite do Sr. de Verneuil, hesitamos sobre a occasião em que deviamos redigir a nota pedida. Quando porem já estavamos em jornada deliberamos satisfazer aquelle pedido não obstante a falta absoluta de apontamentos, de tempo e de socego.

Coordenamos portanto a referida nota que enviamos ao Sr. de Verneuil, sendo lida na nossa Sociedade Geologica, na ultima sessão de Junho de 1867. Porem, quando recolhemos do campo e lêmos com algum vagar a minuta daquelle trabalho conhecemos quanto precisava ser revisto e corrigido antes de ser entregue à estampa. É por isso que nos resolvemos redigir sobre aquella nota a presente memoria juntando-lhe uma pequena carta com o esboço geologico do terreno quaternario de Portugal e offerecel-o à nossa Academia Real das Sciencias de Lisboa.

<sup>2</sup> Para itelligencia do que escrevemos nesta Memoria será bom ter á vista a Carta Geographica de Portugal ultimamente publicada pelo Instituto Geographico por isso que a exiguidade da escalla em que está reduzido o pequeno esboço do terreno quaternario do paiz que vai junto a esta Memoria não permite indicar nelle a maior parte das localidades a que a mesma memoria se refere.

Do cabo de S. Vicente para o lado do Norte até ao rio de Odemira veem-se outros muitos retalhos das (*continuam as*) mesmas camadas semelhantemente dispersos ao longo da faixa (*divididas em retalhos e tractos dispostos na zona litoral ou*) marítima na extensão de 70 a 80 kilometros, cobrindo os schistos antigos e as camadas terceareas.

D'entre estes os que fazem maior figura no relevo do solo são: o retalho d'Aljezur a Odesseixe que não terá menos de 60 kilometros quadrados (*de comprimento com mui varias larguras que vão de 2 a 10 kilometros*); e o do valle de Odesseixe a Villa Nova de Milfontes que não tem menos de 140 kilometros quadrados (*cuja superficie irá até 140 kilometros quadrados.*) (que conta 30 kilometros de comprimento ao longo da linha de costa por 5 a 10 de largura.)

A serra do Algarve que corre de Este a Oeste, e à cadeia de montes que desta mesma serra se dirige para o quadrante do Noroeste desde a montanha de Monchique até ao valle de Odemira, é que devem estas camadas do Algarve a sua situação littoral.

As camadas d'este grupo continuam (*proseguem*) (*reaparecem*) para o Norte do rio Odemira tanto ao longo da linha de costa como dentro da bacia do rio Sado, formando duas faxas paralelas separadas por uma cadeia de montes (composta na maior parte de rochas de antiga data) dirigida do sul para o Norte e conhecida pelos nomes de serra do Cercal e serra de Grandola. (*conhecida pelos nomes da serra do Cercal, (e) serra de Grandola, na maior parte composta de rochas de antiga data dirigida de Sul para o Norte.*)

Nas alturas da Villa deste ultimo nome juntam-se aquellas duas faixas para formarem um só tracto que se estende para o norte e para o nascente.

(A primeira d'aquellas faxas corre ao longo da costa desde Villa Nova de Mil Fontes para Melides até à Comporta n'uma extensão de 77 kilometros. Entre Grandola e Melides junta-se esta faixa com a que lhe está para Este e que é o tracto do Sado. Este tracto começa nas alturas de Collos e de Panoias e estende-se de Sul para Norte até às Vendas Novas por uns 110 kilometros, pouco mais ou menos abrangendo n'este sentido quasi toda a bacia do Sado. A sua largura varia de 20 a 60 kilometros<sup>3</sup>).

A bacia do rio Sado, que começa a desenvolver-se para Este da Cadeia do Cercal é em grande parte occupada pelas camadas deste grupo distribuídas n'uma extensão longitudinal de 100 (110) kilometros pouco mais ou menos contada do Sul para o Norte, e com larguras variáveis de 20 a 60 kilometros.<sup>4</sup>

Se da bacia do Sado dirigimos a nossa observação (*atenção*) para a parte central, oriental e nordeste da provincia de Alemtejo ahi veremos desenvolverem-se as camadas deste grupo dentro da parte da bacia hydrographica do rio Guadiana comprehendida nesta provincia, formando tractos e retalhos de diferentes grandezas que se encontram aqui e ali cobrindo as rochas schistasas e granitoides. (*Vid a Carta citada*)

Destes tractos ou (*e*) retalhos os mais importantes são, na ordem da sua grandeza, os seguintes: (pelo lado meridional da corda de montes cuja parte principal é a serra de Portel.)

1º O tracto de Moura (*de forma muito irregular, está*) disposto de nascente a poente e com 50 kilometros de comprimento e 500 kilometros quadrados de superficieproximamente; (desde as alturas de Safara no Concelho de Barrancos até às alturas da Vidigueira. É atravessado pelo Valle do Guadiana entre a Villa de Moura e o povo de Pedrogão; o seu comprimento contado n'aquelle sentido é de cerca de 50 kilometros, a sua largura é porem muito variavel. A sua superficie pode computar se em 500 kilometros quadrados aproximadamente.)

2º O retalho de Cuba (*cerca d'esta villa.*)

3º O retalho da Estrella (*10 kilometros a N.N.E. da villa de Moura.*)

4º O retalho de Mourão (*situado perto e a S.E. desta villa.*)

5º O retalho de Montoito (*situado entre Evora e Mourão.*): cada um destes retalhos regula por 12 a 35 kilometros quadrados de superficie.

6º O tracto d'Elvas a Badajoz e Ouguella, e que se estende para Hespanha pelo v

Valle do Guadiana occupando em Portugal cerca de 300 kilometros quadrados.

(7º O tracto d'Elvas a Badajoz e a Ouguella e que se estende para o interior de Hespanha pelo valle do Guadiana, occupando em Portugal cerca de 300 kilometros quadrados.)

<sup>3</sup> Vid. a Descrição do solo quaternario das bacias do Tejo e do Sado pelo auctor Pag. 72 a 93.

<sup>4</sup> Vid. a Descrição do solo quaternário das bacias do Tejo e do Sado pelo auctor pag. 72 a 93.

Alguns d'estes retalhos são apenas separados das camadas do mesmo grupo pertencentes à bacia do rio Sado por curtas distancias e por accidentes de pouco valor como se observa entre os retalhos d'Albernôa e de Santa Victoria, de S. Brissos e Alfundão e n'outros mais pontos do districto de Beja pertencentes às bacias das citadas vias Guadiana e Sado. (*por curtas distancias, e por accidentes de pouco valor, das camadas do mesmo grupo pertencentes à bacia do rio Sado, como se observa entre os retalhos d'Albernôa e de St<sup>a</sup> Victoria, de S. Brissos e Alfundão e n'outros mais pontos do districto de Beja pertencentes às bacias dos dois rios ultimamente citados.*)

As camadas quaternarias da bacia do Sado estendem-se com a mais perfeita e regular continuidade para a bacia do Tejo, como se as bacias d'estes dois rios formassem uma só, na epocha em que estas camadas se depositaram.

(*Ninguém dirá por certo, sem que esteja disso prevenido, que viajando pelo Caminho de ferro do Sul entre o Barreiro e as Vendas Novas percorre uma parte da linha divisória d'aguas entre aquelles dois rios, tão plana e disfarçada é a superficie e a inclinação do solo em muitos kilometros de extensão a um e outro lado da mesma divisoria.*)

É porem dentro da bacia do Tejo que o grupo inferior deste terreno adquire o seu maximo desenvolvimento, como senão vê em mais parte alguma de Portugal (*, e se vê indicado na nossa pequena carta.*).

Enumeraremos aqui os principaes tractos que pertencem à bacia d'este rio.

A partir da fronteira hespanhola para o Occidente temos:

1º O tracto que se crê entre Idanha a Nova o Rosmaninhal e a Cidade de Castello Branco com 400 a 500 kilometros quadrados de superficie. (do Ladoeiro. Este tracto está situado entre o Rosmaninhal a Idanha a Nova, Malpique, e o rio Ponsul que passa a Oeste da cidade de Castello Branco. Tem cerca de 38 kilometros de Este a Oeste; e a sua maior largura de Sul a Norte é de 20 kilometros. A sua superficie medirá aproximadamente 400 a 500 kilometros quadrados.)

2º (3º) O pequeno tracto do Fundão<sup>5</sup> (*, situado 6 kilometros a E.N.E. d'esta villa está encravado na bacia de Meimôa affluente do Zezere e entre as serras do Catrão e de Pero-Vizeu.*)

3º (2º) O (retalho) de Villa Velha (junto a este povo prolonga-se do Tejo por uns 11 kilometros no rumo do Norte.)

4º O retalho das Sarzedas (*, a 11 kilometros a Oeste de Castello Branco disposto de S.O. a N.E. n'uns 13 kilometros de comprimento.*)

5º O retalho de Penhascoso

Regulando a superficie de cada um deste pequenos tractos entre 40 e 80 kilometros quadrados. (ao Sul de Mação, situado proximo e paralelo ao Tejo n'um comprimento de 12 a 13 kilometros.)

6º O grande tracto (da parte occidental) do Tejo com 10 a 12000 kilometros de superficie.

(*Vasto tracto de terreno celebre pela vasta extensão das suas charnecas, pela falta de povoado, e sobretudo pelos imme-recedissimos creditos de terreno safaro e pobre, quando alias abunda em solo apto para todas as culturas.*)

Quem percorrer o solo do nosso paiz correspondente à bacia do Tejo e estudar a sua constituição e structura geologicas reconhecerá que é desde entre as visinhanças das Villas do Crato e do Gavião que as camadas deste grupo desenvolvem consideravelmente para os lados do poente e do sudoeste para formar com este ultimo tracto, cujo comprimento é de 180 kilometros proximamente, com larguras variaveis de 50 a 80 kilometros; tracto que começando naquellas localidades vai terminar no Oceano ao sul de Lisboa, e nos sitios da Costa de Caparica e da Adiça.

Os schistos antigos e as camadas secundarias e as tercearias servem de fundamento às camadas quaternarias deste grupo dentro da bacia do Tejo.

(As ribas escarpadas d'entre a Trafaria e o Cabo d'Espichel, são em partes formadas pelas testas das camadas horisontaes d'este tracto.)

Uma parede de deslocação, cujo comprimento não é inferior a 130 kilometros, resultado do encontro de diversas falhas, limita pelo norte este grande tracto quaternário da bacia do Tejo. A porção do flanco direito do valle do Tejo a contar do Oceano por Lisboa até Alhandra faz parte desta parede; deste ponto para o norte e para o nor-nordeste dirige-se pelas visinhanças das Villas de Rio Maior e de Torres Novas até alem da cidade de Thomar. Esta grande parede, formando a testa meridional da região das rochas secundarias, cujo relevo, desigual e montanhoso, se levanta entre os valles dos rios Tejo e Mondego, constituiria na primeira parte do período quaternário e dentro da immensa bacia onde teve logar a deposição das

<sup>5</sup> Não figura na carta.

camadas deste grupo, um importante accidente orographico e que muito devia ter influído nas condições do deposito das mesmas camadas.

Ao norte da bacia do Tejo, e correspondentemente à região das formações secundarias que vão até ao valle do Mondego, continuam a mostrar-se as camadas quaternarias do grupo inferior, já em pequenos retalhos dispersos pelo solo e subordinados às bacias dos pequenos rios e ribeiras que vão desaguar directamente no Oceano entre o Cabo da Roca e a de Pederneira como são por exemplo o retalho das vizinhanças de Torres Vedras, o já formando um tracto continuo nas partes mais deprimidas do solo e vizinhas do mar. (*e o povo da Pederneira como são por exemplo os retalhos das vizinhanças, de Torres Vedras e das Caldas da Rainha, ou já formando um tracto continuo nas partes mais deprimidas do solo e vizinhas do mar.*)

Este tracto estende-se desde a Pederneira para o norte e nordeste até às vizinhanças da Figueira da Foz e da Cidade de Coimbra situadas no valle do Mondego e occupando uma extensão de 80 a 90 kilometros de SO a NE por 15 a 25 de SE a NO proximamente.

(Proximo mesmo a Lisboa, em Arroios, Charneca, Lumiar nas vizinhanças de Cascaes ao Norte de Collares, ao nascente da Ericeira nas vizinhanças de Torres Vedras, de Peniche, d'Obidos das Caldas da Rainha e Alfeizeirão topa-se com retalhos d'estes tractos de variada grandeza e feição, de cada um dos quaes só é possível dar noticia em um estudo pormenores. Enumeraremos porem os principaes retalhos e tractos que se encontram na zona litoral

1º Retalho de Mindeis ao Norte de Collares encerrando camadas com fosseis maritimos.

2º Retalho ao N.O. de Torres Vedras de forma muito (irregular) singular e com uns 16 kilometros quadrados de superficie.

3º Retalho d'Alfeizeirão. Este retalho que começa ao S.O. da villa d'Obidos corre de S.S.O. a N.N.E. n'um comprimento de 30 kilometros pouco mais ou menos por 2 a 5 de largura.

4º Tracto de Pederneira ao valle do Mondego. Este tracto estende-se desde a Pederneira para o Norte e Nordeste até às vizinhanças da Figueira da Foz e da cidade de Coimbra occupando uma extensão de S.O. a N.E. variavel de 80 a 90 kilometros por uma largura contada de S.E. a N.O. tambem variavel de 15 a 25 kilometros.)

Do flanco direito do valle do Mondego, a contar das vizinhanças das povoações em ultimo logar nomeadas, para o lado do Norte, vê-se outro tracto de terreno quaternario do grupo inferior occupando uma superficie proximamente triangular cuja base medida entre o cabo Mondego e Coimbra é de 35 kilometros, e a altura contada do flanco direito do Mondego para a costa d'Espinho ao norte d'Ovar mede de 85 a 90 kilometros. Este tracto está semelhantemente disposto com relação à Costa Oceanica como o precedente e separado d'elle apenas pelo valle do Mondego (*e pelos affloramentos de rochas secundarias que neste valle tem grande desenvolvimento*), de modo que podemos considerar a ambos como formando um só tracto desde as vizinhanças da Pederneira até à costa d'Espinho occupando uma extensão de 180 kilometros de maior comprimento com uma largura variavel de 15 a 30 kilometros e offerecendo uma superficie de 4 000 kilometros quadrados (**proximamente**).

Este grande tracto de terreno quaternário está separado das camadas do mesmo grupo pertencentes à actual bacia do Tejo por uma protuberancia de camadas jurassicas e cretaceas que formam a serra e mais solo secundario que se levanta entre as Cidades de Thomar e de Leiria. Estas mesmas camadas jurassicas e cretaceas servindo de fundamento ao solo quaternario do referido tracto na maior parte da sua extensão, rompe-lhe a superficie com numerosos affloramentos de calcareo e de grés formando outras tantas ilhas das quaes occupam logar mais importante o retalho de camadas triassicas, jurassicas e cretaceas entre, Leiria, Paracas, Soure, o Cabo Mondego, Ançã e Cantanhede.

(Mais para o Norte entre a costa d'Espinho e o valle do Douro encontram-se alguns retalhos das camadas arenosas d'este grupo mais ou menos importantes pela sua extensão e possança, as quaes representam o prolongamento do tracto littoral a que acabamos de nos referir. Os retalhos das vizinhanças de Santo Ovidio e d'Arcozello, 4 a 8 kilometros ao Sul do Porto são as mais importantes.

As camadas dos diversos andares das formações jurassica e cretacea que entram na constituição do relevo montanhoso da porção occidental do nosso paiz entre as cidades de Thomar e Aveiro vão servir de fundamento ao solo quaternario d'aquelle (grande) tracto littoral na maior parte da sua extensão como são prova os numerosos affloramentos de calcareo e de grés d'aquellas formações que romperam aqui e acolá a superficie do mesmo tracto. Alguns d'estes affloramentos consideravelmente desenvolvidos formam como ilhas ou grandes retalhos no meio de solo quaternario como são os que se veem entre Leiria, Pataias e Soure, o Cabo Mondego Ançã e Cantanhede.)

As camadas referidas formações secundarias formam, com poucas excepções as arribas do Oceano em geral escarpadas e abruptas, desde o Cabo da Roca até à foz do rio Liz na Vieira e bem assim entre a Figueira e o Focinho do cabo do Mon-

dego, em toda a mais costa Oceanica correspondente a este tracto que, inclinando para poente, vão esconder os seus planos abaixo do mar.

Conquanto as camadas deste grande tracto tenham uma situação todas littoral, nem por isso deixam de penetrar para o interior do paiz cobrindo algumas porções do relevo montanhoso que faz parte das cadeias do Caramulo e da Estrella especialmente naquella parte que corresponde à bacia do Mondego.

(Alem d'estes afloramentos de maior ou menor extensão superficial, manifestam-se tambem as mesmas rochas secundarias no litoral surgindo por baixo das camadas quaternarias para ali formarem parte das altas ribas maritimas que se veem entre os cabos da Roca e Mondego.)

*(Se as arribas do Oceano que se vêem desde o Cabo da Roca até à foz do rio Liz na Vieira, e bem assim as da Figueira até à ponta Oeste do Cabo Mondego, em geral escarpadas e abruptas, são formadas daquellas rochas secundarias, não acontece outro tanto em toda a mais costa marítima correpondente ao tracto quaternário em questão; ahi são as camadas do grupo inferior que, inclinando para poente, vão esconder ao seus planos abaixo do mar. Uma orla de areias mais ou menos soltas assentando sobre esta faixa junto à costa marítima, coroa em partes as mencionadas arribas, em quanto que n'outras, occultando o limite occidental do mesmo tracto quaternário, vai com este, e em plano inclinado, esconder-se debaixo do mar.)*

(Com quanto na provincia da Beira Alta o grupo inferior do nosso terreno quaternario esteja bastante desenvolvido na região litoral, nem por isso deixam as suas camadas de mostrar-se tambem para o interior do paiz cobrindo algumas porções do relevo montanhoso das Cadeias do Caramulo e da Estrella, especialmente n'aquella parte que corresponde à bacia do Mondego.)

Citaremos para (por) exemplo, os pequenos retalhos (de grés e d'argillas deste terreno situados nas) das visinhanças de Tondella e de Mortagua, e sobre todos o tracto que se vê disposto de N.E. a SO desde as visinhanças de Miranda do Corvo por Louzã, Goes, e Arganil até perto de Lourosa (o qual corre) encostado ao grande cadeião de montanhas schistasas que veem (faz parte) da serra da Estrella à Louzã. Este tracto, um dos mais importantes da parte montanhosa da Beira não tem menos de 40 kilometros de maior comprimento medido de S.O. para N.E.

Alem do grande tracto littoral de que acima fallámos encontram-se ainda alguns pequenos retalhos de camadas deste grupo entre Arcozello e o alto de S.<sup>to</sup> Ovidio ao sul da cidade do Porto.

A bacia do Douro apesar de pertencer a um dos maiores rios da peninsula Iberica não encerra, na parte correspondente a Portugal, um tracto de terreno quaternario que pela sua extensão superficial e possança possa assemelhar-se aos das bacias dos rios Sado, Tejo ou Mondego. Os multiplicados e variadissimos accidentes fisicos que affectam o relevo do solo *(do nordeste da Beira e da provincia de Trás-os-Montes)* correspondente à parte da bacia deste rio que pertence a Portugal junto à grande elevação deste mesmo solo acima do nivel do mar, deixam entrever a impossibilidade que haveria em se formarem extensos e possantes tractos de solo quaternario à semelhança dos que se obseram nas bacias ultimamente indicadas.

*(junto à grande elevação deste mesmo solo acima do nivel do mar, deixam entrever a impossibilidade que haveria em se formarem extensas e possantes tractos de solo quaternário à semelhança das que se observam nas regiões ultimamente indicadas.).*

(A bacia do Douro apesar de ser uma das maiores da peninsula Iberica não encerra na parte correspondente a Portugal um tracto de terreno quaternario que pela sua extensão superficial e possança possa assemelhar-se aos das bacias dos rios Sado, Tejo ou Mondego.)

Este limitado desenvolvimento tem porem a sua razão de ser na grande elevação media do relevo sobre o nivel do mar da provincia de Tras-dos-Montes e do N.E. da Beira e nos variados e profundos accidentes physicos do mesmo relevo.)

Todavia os vestigios que ainda se encontram por muitas partes das provincias da Beira e de Traz-os-Montes fazem crer que as camadas deste grupo tiveram ali mui sensivel desenvolvimento superficial, desenvolvimento que desapareceu com as grandes denudações do periodo quaternario e que tanto modificaram o relevo do nosso paiz.

*(Todavia os vestigios que ainda se encontram por muitos pontos daquellas provincias pertencentes à bacia hydrographica do rio Douro fazem crer que as camadas deste grupo tiveram alli mui sensivel desenvolvimento superficial, desenvolvimento que desapareceu com as grandes denudações do mesmo período quaternário.)*

*(D'aqui resulta que as)* Portanto as camadas quaternarias deste grupo da bacia do Douro limitam-se a alguns retalhos de mui pequena extensão a maioria dos quaes não podem ser representados em uma carta na escalla de um mellimetro por quinhentos metros. *(do nosso pequeno esboço.)*

Dentre os retalhos de que temos conhecimento citaremos os seguintes:

1º O retalho a Nordeste de Villar Maior na Beira Alta.

2º Um estreito retalho perto de Longroiva no caminho de Marialva para Foscôa e outro de Foscôa para o rio Douro.

3º Retalhos no flanco esquerdo do valle do Douro nas visinhanças d'Avintes a Crustuma, e nas de Barca d'Alva. (*entre 6 e 12 kilometros a S.E. da cidade do Porto, e nas de Barca d'Alva.*)

(4º Pequenos retalhos a O. e N.O. da cidade do Porto.)

4º (5º) Retalhos de Villariça e de Moncorvo na bacia do Sabor (Traz-dos-Montes).

5º (6º) Retalhos dispersos no planalto comprehendido entre o Valle de Sabor e o valle do Douro desde a Barca d'Alva até Paradella.

6º (7º) Retalho de Bragança (*situado entre esta cidade e a serra de (???)*.)

7º (8º) Retalhos dispersos no plan'alto entre os valles de Sabor e do Tua como (*são por exemplo os*) o de Podence e Rebordãos.

8º (9º) Retalhos do valle do Tua, entre Freches e Villa-Flôr, nas visinhanças de Mirandella, e em Macedo de Cavalleiros.

9º Retalho de Villa Pouca d'Aguiar no valle do Corgo;

(10º Retalho do Valle do Corgo nas visinhanças de Villa Pouca d'Aguiar.)

10º (11º) Retalhos do valle do Tamega junto a Chaves.

Todos estes retalhos (*alias*) muito pequenos como dicemos, cobrem em geral os schistos antigos e as rochas granitoides.

Pelo que respeita ao terreno quaternário das bacias dos rios que cortam a provincia do Minho apenas conhecemos (*ainda em Tráz dos Montes*) um retalho entre Boticas e Monte alegre pertencente (*sobordinado*) ao Regavão affluente (*à bacia*) do Cávado. (*o qual duvidamos se pertencerá ao grupo inferior, ou a alguns dos mais modernos.*)

Os mais não os visitámos ainda e só temos noticia delles por indicação do nosso collega o Sr. Encarnação Delgado, Membro da Commissão Geologica.

A tendencia em os depositos quaternarios se mostrarem com mais frequencia na região maritima é também commum á provincia do Minho. Aqui, assim como na Beira, mostra-se uma estreita zona littoral de solo quaternário entre a Póvoa de Varzim e a cidade de Vianna com perto de 30 kilometros de comprimento; zona que, para o norte até à foz do rio Minho, e para sul até perto da cidade do Porto, teem a sua primitiva contenuidade representada por diversos pequenos retalhos destas camadas. (*Segundo informações do nosso collega o Sr. Encarnação Delgado que acaba de visitar esta provincia não há retalhos de terreno quaternário pela superficie ou interior desta superficie como sucede na Beira ou Alemtejo, por que este terreno pouco avança pelos valles dentro e ainda menos pela superficie das respectivas bacias*).

(*Simula uma especie de terrado com poucos metros d'elevação sobre as aguas do Oceano e ao lado do qual se ergue sobranceira a alta muralha de rochas graniticas que servia de antigas ribas maritimas e que corre d'Esposende ao Castello do Neiva e à foz do Lima.*)

(*Aquella faxa é interrompida para o Norte de Vianna ate à foz do rio Minho, e para o Sul da Povia de Varzim ate ao Porto, sendo representada comtudo por diversos pequenos retalhos de camadas arenosas encravadas nas rochas granitoides.*)

Ao nascente do Castello do Neiva, nas freguesias de S. Romão e do Banho há um retalho importante de rochas quaternarias atravessado pela estrada de Barcellos a Vianna, formando uma gandara semelhante às das visinhanças d'Aveiro. Este retalho, embora do mesmo grupo e pouco distante da costa está uns 80 a 100 metros mais alto do que a faxa litoral acima citada.

É nos valles principaes que cortam esta provincia e subordinadamente a elles que se encontra com mais frequencia o terreno quaternario.

No valle e bacia do rio Leça ahi os vemos como por exemplo o que é cortado pela estrada do Porto a Villa do Conde. Na bacia do Cavado tambem se encontram diversos retalhos d'este mesmo terreno sendo dois d'elles mais apreciaveis; o que está aos lados do Regavão affluente do Cavado e que é cortado pela estrada de Boticas a Mont'alegre, e o que se vê nas visinhanças do Prado.)

Nos valles dos rios Lima e Minho veem-se tambem muitos restos das camadas deste deposito. Assim: no valle do rio Lima estão as camadas deste grupo situadas de preferencia no solo adjacente ao flanco esquerdo n'uma extensão de 25 kilometros pouco mais ou menos a contar da desembocadura do valle, por 2 ou 3 somente de largura. No valle do Minho teem estas

camadas maior desenvolvimento em largura entre Valença e Villa nova da Cerveira, occupando também o solo adjacente aos flancos do valle n'um comprimento cerca de 30 kilometros.

Da (*summaria*) indicação que acabamos de fazer sobre a distribuição geographica das camadas do grupo inferior (*do nosso terreno quaternario*) vê-se que, ellas se mostram com muita frequência em toda a extensão (*provincias*) de Portugal desde o litoral do Algarve até à fronteira hespanhola no reino da Galliza, (penetrando do Occidente para o oriente pelos valles e bacias dos nossos principaes rios, e) cobrindo as formações de todas as idades desde os schistos silurianos (e granitos de mais antiga data) até às camadas terçareas marinas mais modernas. Desta indicação se conhece tambem que o maior desenvolvimento das referidas camadas quaternarias teve logar na parte occidental do solo portuguez; entre os rios Douro, Tejo, Sado e as montanhas do Algarve. Fica tambem conhecido em fim que estas mesmas camadas prolongam-se para o interior do paiz seguindo os valles de primeira e de segunda ordem, alcançando em alguns pontos a fronteira hespanhola do lado do nascente.

(Vê-se mais que estas mesmas camadas apresentam-se com mais desenvolvimento na parte meridional e occidental do solo portuguez desde o Guadiana ao Cabo de S. Vicente e d'este ponto até ao valle do rio Minho do que no interior das provincias ao Norte do rio Tejo.)

*(Fica igualmente conhecido que estas mesmas camadas prolongaramse para o interior do paiz seguindo as bacias respeitantes aos rios Tejo, Sado, e Guadiana onde tomaram mui largo desenvolvimento, alcançaram em alguns pontos a fractura hespanhola.)* Desta mesma distribuição geographica e das relações geognosticas e orographicas que todos os tractos deste terreno guardam, não só entre si, mas também com o solo preexistente, temos muito bom fundamento para suppor que as aguas onde se depositaram todas as camadas deste grupo eram communs de todos os nossos principaes rios, ou formavam um lago onde vinham desaguar todos os rios de (Portugal.)

Alturas das camadas d'este grupo sobre o nivel do mar<sup>6</sup>.

O deposito quaternario do grupo inferior (As camadas d'este grupo) mostram-se a todas as alturas desde o nivel medio do mar até 600 metros e mais acima d'este plano.

No litoral do Algarve veem-se estas camadas ganharem alturas desde o nivel do mar até 100 metros acima do mesmo nivel.

Na bacia do Odemira e não longe do Oceano as camadas deste grupo attingem regularmente 60 e 100 metros d'altitude, chegando em alguns logares a 200 metros.

Nas camadas quaternarias da bacia do Guadiana nã há altitudes inferiores a 100 metros, todas aqui se elevam de 140 a 200 e mais metros d'altura sobre o nivel do mar.

Já não succede absolutamente o mesmo dentro da bacia do Sado; aqui não obstante o grande desenvolvimento que tomam as camadas quaternarias as suas alturas regulam de 50 a 100 metros; só as corôas das collinas e plan'altos mais ellevados e mais distantes do Oceano excedem de 100 a 150<sup>m</sup>, d'altitude e em partes vao até alem de 200,0<sup>m</sup>.

(Entre o Cabo de S. Vicente e Villa Nova de Mil Fontes veem-se camadas da mesma data com altitudes de 60 a 200 metros assentando sobre as formações de calcareo secundario do cabo de S. Vicente e schistos paleozoicos que se mostram nas arribas maritimas e para o interior da provincia.

Na parte oriental da provincia do Alemtejo e na bacia hydrographica do Guadiana não há camadas d'este grupo que tenham cotas por assim dizer inferiores a 100 metros, todas ellas se elevam desde 100 a 200 e mais metros. A parte principal do relevo é porem formada de rochas d'outros tractos.

Já não succede absolutamente o mesmo dentro da bacia do Sado. No valle do Sado veem-se as camadas quaternarias do grupo inferior formarem os respectivos flancos entre a cidade de Setubal e Alcaccer do Sal, e desde o mais baixo nivel das marés d'aguas vivas até 50 e 120 metros d'altura.)

*(E não obstante o grande desenvolvimento que o grupo inferior toma dentro da bacia deste rio pode dizer-se de uma maneira geral que o relevo das suas camadas não vai alem daquelles limites; só as corôas das collinas e plan'altos mais elevados, e mais distantes do Oceano, chegam de 100 a 150,0<sup>m</sup> d'altitude havendo partes que attingem e excedem mesmo a 200,0<sup>m</sup> como por exemplo entre as Vendas Novas e Cabrella, e entre Beja e Alcácer do Sal. Na bacia do Tejo também as camadas quaternarias*

<sup>6</sup> Estas alturas são deduzidas das cotas determinadas pelos trabalhos geodésicos executados pelo Instituto Geographico, e que se vêem marcadas nas folhas da Carta Chorographica e Geographica publicada por este Estabelecimento.

*deste grupo se vêem em posições inferiores ao nível médio do Mar – tanto na Costa ao Norte do cabo d’Espichel, como no flanco esquerdo do valle daquelle mesmo rio desde o Alfeite ate Samora: mas em geral o relevo do solo quaternário dentro desta bacia é mais alto do que o da bacia do Sado.)*

Na bacia do Tejo vão porem estas camadas a muito maiores alturas. Por exemplo as camadas do tracto que se vê entre Castello Branco e o Rosmaninhal tem nos seus pontos mais altos 250,0<sup>m</sup> sobre o mar; para o Oeste e para o Sudoeste de Castello Branco, nas Sarzedas, ao norte d’Abrantes e nas visinhanças de Longomel vão as camadas deste grupo às alturas de 300 e 400,0<sup>m</sup>. Estas maiores alturas dao-se porem sómente nos logares mais afastados do Oceano e mais elevados, porque os plan’altos e as corôas das collinas dos grandes tractos quaternarios da bacia do Tejo regulam entre 20 e 100, e entre 100 e 200 metros sobre o nivel do mar decrescendo de nascente o poente.

(Localidades há comtudo e d’estas é o maior numero onde as camadas d’este grupo chegam a ter 150, 200 e mais metros d’altura sobre o nivel medio do mar como são muitas das curvas de colinas e plan’altos entre Collos, Beja Grandola e Vendas Novas.

Em quanto ao tracto de rochas quaternarias que formam a parte mais Occidental da bacia do Tejo constitue por si só o relevo do solo, as respectivas altitudes não excedem regularmente a 150 metros, mas como elle se prolonga pelo interior da mesma bacia, as altitudes das suas camadas chegam a 280 metros e talvez a mais em razão d’estas irem descançar sobre rochas d’outras datas que formam a parte principal do relevo. Em geral o relevo do solo quaternario dentro d’esta bacia é mais alto do que o da bacia do Sado.)

Na porção do tracto ao sul do Valle do Mondego chegam as altitudes das camadas quaternarias em questão até 130 e 140 metros pouco mais ou menos porem na outra parte ao norte do mesmo valle até Ovar as altitudes regulam de 20 a 50,0<sup>m</sup> salvo um ou outro ponto que nas visinhanças dos affloramentos ou retalhos das rochas secundarias (que rompem aquellas camadas) podem ir até 100 metros.

No tracto porem (quaternario que se estende) de Miranda do Corvo à Louzã e a Arganil, nos retalhos das visinhanças de Mortagua e de Tondella, e bem assim na serra do Bussaco atingem as suas camadas de 200 a 400 (500) metros (d’altura) sobre o nivel do mar. (Estes retalhos assentam entre os schistos paleozoicos.)

A parte do paiz onde as camadas quaternarias deste grupo vão às maiores alturas é dentro da bacia do Douro. Os pequenos retalhos que estão dentro do valle respectivo como as de Barca d’Alva vão de 100 a 250 metros sobre o nivel do mar; porem as do valle do Corgo nas visinhanças de Villa Pouca d’Aguiar, de Bragança, e o de Villar-maior na Beira, esses attingem de 600 a 800 metros d’altura sobre o mar.

**Relevo** – (O relevo determinado pelas) As camadas quaternárias deste grupo só ostenta importância real no relevo na parte em que ellas entram na constituição (do solo) das bacias dos rios Sado e Tejo e bem assim na porção do grande tracto littoral entre o Tejo e o Douro: no Algarve, na bacia de Odemira, no interior da Beira, em Traz-os-Montes e no Minho, ou (estas rochas) não exercem influencia no relevo ou se a teem é limitada, reduz-se essa influencia a tornarem mais planas as coroas do relevo ou as fendas dos valles onde ellas se mostram.

Se as grandes denudações que sobrevieram depois da formação destas camadas, e que tanto modificaram o solo do nosso paiz, tivessem arrebatado todas as camadas deste primeiro grupo que ainda existem [conservando-se todas as mais circumstancias (as mesmas) por certo que nenhuma alteração sensível se notaria nas formas e condições físicas do relevo geral do solo do paiz a E. dos grandes tractos que ficam indicados: mas nesta hypothese qual seria a forma geographica da Costa marítima entre o Cabo de Sines e a foz do Douro, e quaes as condições e forma das parte Occidental das bacias hydrographicas do Sado e do Tejo? (; e que modificações soffreria a porção do littoral entre as fozes dos rios Tejo e Douro?) O exame das condições phisicas e geognosticas do solo diz-nos que as aguas do Oceano formariam um espaço golpho entre Thomar e Grandola semeado de ilhas cuja entrada teria, ao sul o Cabo de Sines, e ao norte o Cabo Razo perto de Cascaes; que desde as vizinhanças da Vieira até à Costa d’Espinho o Atlantico avançaria algumas dezenas de kilometros para o interior até encontrar costas firmes nas rochas secundarias que affloram em Montemor velho, Cantanhede e Agueda, e bem assim nos schistos que se veem d’Angeija para Estarreja até à Costa das visinhanças d’Espinho. (na hypothese figurada: 1º que as aguas do Oceano occupariam uma parte do solo littoral do Algarve entre o Guadiana e Albufeira, e em Alvor; emquanto que a costa teria uma forma mais recortada pelas enseadas e bahias que alli se formariam se não fosse o terreno quaternário; 2º que o Oceano invadindo as bacias do Sado e Tejo constituiria um grande golpho semeado de ilhas entre Grândola, Ponte do

*Sor e Thomar e cuja entrada seria guarnecida, do Sul com o Cabo de Sines, e do Norte com o Cabo raso a Oeste de Cascaes; 3º que a Costa e o littoral entre a foz do Tejo e as Pedras Negras, ao Norte de Nazareth, se conservariam proxivamente como hoje se reconhecem em consequência das grandes arribas de rochas secundarias e eruptivas que separam ali o Atlântico da terra firme; mas que das Pedras Negras até à Costa d'Espinho o mar avançaria algumas dezenas de kilometros para o interior ate achar costas altas e firmes nos largos affloramentos de rochas secundarias que vemos desde as visinhanças de Soure até às de Cantanhede e nos schistos que vão d'Angeja a Estarreja e Costa d'Espinho. Neste estado de cousas uma parte da península de Setúbal e a porção de solo entre o Cabo Mondego e a Villa de Maiorca seriam duas ilhas montanhosas situadas perto da Costa. O relevo do solo quaternário exerce portanto um importante papel nestas partes do paiz determinando-lhes as formas e condições geographicas.)*

O relevo quaternario exerce pois nestas partes do paiz um importante papel.

(Devemos porem observar que as camadas quaternarias d'este grupo embora sejam frequentes em toda a parte do paiz e atinjam tão variadas alturas sobre o nivel medio do mar como acabamos de ver, é com tudo certo que exercem pouca importancia no relevo geral do solo portuguez considerado no seu todo.

É verdade que aquellas camadas quaternarias dominam no relevo d'uma ou d'outra localidade do interior das provincias do Alemtejo, da Beira e do Minho, mas não affectam as formas, a altura, e as disposições orographicas geraes das massas que constituem o solo das regiões interiores das mesmas provincias; a influencia das camadas d'este grupo limita-se ao seguinte: 1º a revestir um ou outro valle preexistente na extensão d'algumas dezenas de kilometros formando com as suas camadas as ribanceiras ou flancos respectivos como succede aos valles dos rios e ribeiras de Mira, do Roxo, de Luçafeci, do Guadiana, d'Odivellas, e a muitas outras na provincia do Alemtejo; do Alva, do Ceira, do Meimôa na Beira; do valle do rio Minho na provincia d'este nome; 2º a formar algumas cordas de montes ou outeiros como succede entre Moura e Vidigueira nas visinhanças de Juromenha, entre o Cercal, Sines e S. Thiago do Cacem nas provincias ao Sul do Tejo; perto de Villa Velha, nas Sarzedas entre Villa do Fundão e a Capinha; entre Louzã e Goes na Beira; no Gandara de S. Romão do Neiva, nas visinhanças de Valença e de Monção na provincia do Minho; 3º a coroar e a revestir as encostas de montes formados de rochas mais antigas augmentando-lhe o relevo como por exemplo entre Abrantes e Mação; 4º a encher depressões formando dentro d'ellas um solo desigual e cortado como entre a Louzã e Arganil, entre a estrada de Gallizes e o rio Alva; ou tornando planos muitos centos e mesmo milhares de hectares de solo que o não eram sobre tudo nos plan'altos e no solo adjacente aos valles como acontece entre Odemira, S. Theotonio e a costa maritima; entre Elvas e Badajoz, ao sul da serra de Monfurado no Alemtejo; no plan'alto entre Castello Rodrigo e Almeida.

Não deve porem suppôr-se que as camadas d'este grupo embora não tenham importancia na orographia do solo montanhoso d'esta parte do paiz não exerçam todavia muita influencia na exposição das superficies, na hydrologia, na vegetação, nas condições agronomicas, emfim do solo onde semelhantes camadas se encontram, manifestando-se parte d'esta influencia, especialmente a das condições agronomicas mesmo quando as camadas estão reduzidas a uma capa apenas d'alguns decimetros d'espessura.

As localidades e regiões porem onde este deposito quaternario ostenta effectivamente importancia real e faz o primeiro papel no relevo orographico respectivo é em grande parte do solo da zona litoral do nosso paiz sobre tudo na maior parte do solo comprehendido pela bacia hydrographica do rio Sado e na parte central e occidental da porção da bacia do rio Tejo correspondente a Portugal.

Começando pela provincia do Algarve encontramos uma porção de tracto litoral pertencente ao nosso grupo quaternario formando por si só o relevo de uma grande parte do solo situado entre Olhão e Albufeira n'uma altura variavel de 10 a 40 metros sobre o nivel do mar. A sua superficie n'umas partes sensivelmente plana ou ligeiramente accidentada é coberta de verdejante cultura e arvoredo, n'outras, como de Quarteira para Albufeira e enrugada de cabeços apenas formando uma charneca de feio aspecto.

O relevo de todo o mais solo quaternario d'esta provincia é de somenos importancia.

Para o Norte do cabo de S. Vicente e desde S. Theotonio ao cabo de Sines o relevo e as formas do solo schistoso d'estas localidades são bastante modificadas pelas camadas quaternarias que lhe estão sobrepostas e que constituem o tracto litoral d'esta parte do paiz. N'umas partes como entre S. Theotonio, Odemira e a costa do mar correspondente, aquellas camadas tornam a superficie superior do mesmo relevo sensivelmente plana occultando as desigualdades do solo schistoso, n'outras, como entre Villa Nova de Milfontes a serra do Cercal a S. Thiago do Cacem e Sines domina geralmente o relevo formado

pelas camadas referidas, aliaz cortado de muitos accidentes e imprimindo no solo a feição especial dos depositos arenosos de moderna data.

A continuação d'este tracto para o Norte até ao Valle do Sado defronte de Setubal e d'Alcacer do Sal vai formar a parte principal do relevo do solo comprehendido entre aquelles pontos. Se não está bastante alto, variando a sua altura de 50 a 100 metros sobre o nivel do mar, é comtudo este relevo bastante cortado de montes especialmente nas visinhanças dos valles que do nascente se dirigem para as Lagoas de S. Thiago do Cacem de Melides e sobretudo na parte do solo que do extremo Norte da serra de Grandola se estende para Alcacer do Sal e para a Comporta sobre o Sado, onde as grandes quebradas de solo subordinadas ao valle que vai à Comporta torna-o bastante accidentado.

No outro tracto occidental situado entre os valles do Tejo e Douro, e que se estende da Pederneira por Aveiro e Espinho domina tambem na grandesa do relevo o solo quaternario já parcial já totalmente.

Da Pederneira até às alturas da Marinha Grande descançam as camadas quaternarias sobre as das formações cretacea e jurassica que entram na constituição do relevo, indo estas com as suas testas formar as altas escarpas maritimas que vão da Nazareth às Pedras Negras. O solo quaternario em partes convertido em arêas quasi soltas adquirio todavia bastante posança entrando em muitas partes por mais de 40 metros na grandesa do relevo, e apresentando uma superficie desigual povoada de cabeços e collinas ao lado de grandes porções sensivelmete planas. Das Pedras Negras para o valle do Mondego e do outro lado d'este valle desde Quiaios até Espinho é onde as camadas quaternarias dominam totalmente na espessura ou na grandesa do relevo sobre o nivel do mar em quasi todo aquelle grande tracto occidental. As maiores alturas ao Sul do Mondego vão até 112 metros sobre o nivel do mar, as mais communs são porem de 50 a 80 metros. Destes pontos mais altos descahe o solo para a costa diminuindo successivamente o seu relevo até se esconder e confundir nas arêas do litoral. Para o Norte do cabo Mondego são aquellas alturas menores indo de 30 a 50 metros sobre o nivel do mar, e como precedente secção, o relevo diminui do nascente para a costa desaparecendo com as arêas.

A superficie do solo de todo este tracto é desigual em razão das muitas quebradas e cabeços que o accidentam e interrompem, e só mais proximo à costa é que parte d'essas desigualdades se desvanecem tornando se a superficie em disposição uma esplanada que vai occultar-se na faxa d'arêas soltas do litoral.

Apreciemos agora e a mui rapidos traços tambem, o relevo da parte do deposito quaternario contido nas bacias hydrographicas do Sado e Tejo.

A parte mais importante do solo quaternario correspondente à bacia hydrographica do Sado forma em extenso massiço ou tracto que corre por uns (103) 130 kilometros do Sul ao Norte desde as alturas de Collos ao Sul d'Alvalade até às Vendas Novas com uma largura variavel de 25 a 50 kilometros.

A situação d'este tracto é mais (occidental) oriental do que a do tracto do Tejo.)

Pela inspecção geral do solo, e pelo exame das cotas marcadas nas cartas Geographica e Chorographica a que já alludimos reconhecesse que os dois maiores tractos quaternários deste grupo pertencentes às bacias do Sado e do Tejo teem a sua maior elevação para E., onde, como dissemos chega a 200 (e 250) metros sobre o nivel do mar tendo um descabimento geral para o Occidente, indo as suas camadas esconder-se abaixo daquelle nivel, na parte comprehendida entre a foz do Sado e o Cabo de Sines.

O valle dos rios Sado e Tejo e os de todas as linhas d'agua dos seus respectivos systemas hydrographicos nas partes correspondentes aos grandes tractos quaternarios, retalham o relevo destes tractos em multiplicadas direcções, formando numerosos valles, a maioria dos quaes de fundo proporcionalmente longo, limitado por flancos escarpados ou (????) crivados, exercem no relevo uma notavel influencia, e são principalmente causa de tornar este solo não só (????), a agricultura mas da maior importancia na economia publica.

Com os seus flancos, afastados entre si, limitando fundos proporcionalmente largos, são quasi sempre escarpados ou arribanceirados.

*(É destes logares mais elevados que se manifesta no solo destes tractos um descabimento geral para o Occidente indo as suas camadas esconder-se abaixo daquelle nivel, na parte comprehendida entre o foz do Sado e o Cabo de Sines. O relevo de todos estes tractos quaternários é retalhado por uma multiplicidade de valles pertencentes aos systemas hydrographicos dos rios Sado, Tejo e Mondego que dividem o solo em numerosos massiços. Estes valles, alem de excavados profundamente são em geral de fundo largo e limitados por flancos escarpados o que faz com que elles exerçam uma notável influencia não só nas formas do relevo mas ainda mais nas condições agrícolas das nossas regiões quaternárias.*

Os massiços compreendidos por estes valles terminam geralmente (*as mais das vezes superiormente*) por plan'altos e planuras que tendo um pendor geral para o Occidente, muitos delles participam tambem de uma inclinação mais ou menos suave para o corrego do valles principal ou para o do valle que lhe está mais proximo.

*(O tracto do Occidente da Beira começa no seu limite E com altitudes de 30 a 60 metros, diminuindo successivamente o seu relevo de Este para o Oeste até ir confundir-se com a praia. A forma da sua superficie é, em umas partes desigual em razão de muitos valleiros e abatimentos que cortam o solo e o interrompem; noutras ligeiramente mamilosa; noutras enfim e mais próximas da Costa é em esplanada inclinada para o Oeste. As areias soltas que cobrem a faixa littoral deste tracto modificam assaz a sua forma.)*

(De feito, ao Norte e ao Nordeste de Collos e de Panoias e no limite meridional do tracto mais visinho das origens do rio Sado, regulam as altitudes por cerca de 100 metros; d'ali para o Norte ou no sentido da corrente do mesmo rio, as cotas absolutas dos pontos mais altos situados entre as serras do Cercal e de S. Thiago e o valle principal crescem a 120, 130 e mais metros; e mais para jusante ainda entre o extremo Norte da serra de Grandola e o valle defronte d'Alcacer o relevo do solo attinge 140 metros d'altitude.

Na parte do solo quaternario que demora para o nascente do mesmo rio e correspondentemente às alturas d'Aljustrel e Ferreira vão as altitudes de 100 a 130 e a 200 metros, porem o relevo do solo diminue para os lados do N. e N.O. isto é nas alturas das povoações d'Odivellas, de Torrão, de Cabrella e de Vendas Novas mas pouco e muito desigualmente variando as altitudes de 120 a 150 metros. Das Vendas Novas para Aljeruz na base do morro de Palmella é que essa diminuição é mais rapida e regular indo de 150 ou até 20 metros.

O valle do Sado como todos os seus principaes affluentes é escavado na espessura d'este massiço e limitado em geral por flancos mui altos e de asperas ribanceiras em partes cortadas a prumo.

São os maiores accidentes d'este relevo. A superficie do solo apresenta grandes e extensos planos frequentemente interrompidos por numerosos valleiros, quedas rapidas do solo e mesmo por muitos cabeços e rugas.

O grande tracto de terreno quaternario da bacia hydrographica do Tejo, tres ou quatro vezes maior do que a do Sado, e disposto de nascente a poente penetra muito pelo interior do paiz desde o Oceano até às alturas d'entre o Crato e Portalegre n'uma extensão longitudinal de 150 kilometros.

Percorrendo o perimetro que representa os limites d'este grande tracto de terreno quaternario, e começando pelo Sul do valle do Tejo observaremos que d'este lado as maiores altitudes d'este mesmo tracto correspondem aquelles limites; e que estes sendo de 140 a 170 metros a contar das visinhanças das Vendas Novas até às alturas de Cabeção, crescem para 200, 240, 260 até 280 metros desde aquelle ponto até às alturas do Gavião proximos ao valle do Tejo.

Ao norte d'este valle o solo quaternario estende-se a muito menor distancia do que aquella que alcança do outro lado d'este mesmo valle, e o relevo não adquire as mesmas alturas sobre o mar, pois que se attinge a 200 metros nas visinhanças de Thomar diminue a grandesa do mesmo relevo d'esta localidade para o S.O. isto é no sentido em que correm as aguas do Tejo cujas cotas dos pontos mais altos são successivamente 150, 100, 90 e 70 metros.

Em geral o relevo do tracto do Tejo descahe das alturas situadas nas visinhanças dos limites do mesmo tracto já indicados para o valle principal; isto é apresenta pendores ou quedas de E. para O. e do quadrante de N.E. para o de S.O. que são as direcções principaes do valle do Tejo e quedas perpendicularmente a estas direcções ou para o eixo do valle.

A inclinação ou queda do relevo da parte do tracto que esta ao Sul do Tejo, não é porem repentina e demasiado sensivel; a superficie superior do solo conserva em quasi toda a extensão do tracto as altitudes de 150 a 80 metros, e é somente nas visinhanças da parte occidental e meridional do Tejo, isto é para o occidente da linha que une a villa d'Alpiarça com a cidade de Setubal, que a cota do relevo do mesmo tracto diminue rapidamente de 80 metros pouco mais ou menos até 5 e 20 metros que sera geralmente no flanco esquerdo do valle do Tejo entre o Seixal e valle d'Alpiarça. Para montante d'este ponto e a contar das alturas que coroam o flanco esquerdo do valle do Tejo d'ali para cima então o pendor do solo é quasi insensivel porque o relevo d'este conserva as altitudes de 190, 180, 170 e 160 metros desde grandes distancias do interior do tracto até às proximidades profundidades do mesmo flanco, como se observa visitando as charnecas que demoram para o nascente da Chamusca para o Sul e Sueste do Tramagal. Todo este tracto está retalhado por numerosos valles de diferentes ordens correspondentes ao systema hydrographico do Tejo que o dividem em outros tantos massiços em geral limitados por vertentes arribanciadas. A parte superior de todos estes massiços termina na maioria d'elles por superficies planas umas sensivelmente horisontaes outras inclinando mais ou menos suavemente para o corrego do valle mais importante que lhe

está visinho muitos porem são interrompidos com cabeços e serras como por exemplo a serra d'Almeirim, os altos do Padrão e o terreno monticulado entre a Ponte de Sor e o Tejo, o serro do valle d'Agua.

A parte do tracto situada ao Norte do Tejo se tem uma queda geral do quadrante N.E. para o de S.O. participa tambem de um pequeno pendor para o corrego do valle principal; apreciavel apenas nos sitios em que o flanco direito do Tejo está muito abatido ou é baixo como entre a Barquinha e o Matto de Miranda.)

**(Composição e) caracteres petrographicos (das rochas deste grupo.)**

**(Descrever n'um capitulo especial e com individuação os caracteres petrographicos das rochas deste grupo segundo as suas variadissimas manifestações é tarefa improba e sobre maneira difficil; dar porem uma noção muito geral da composição e dos caracteres exteriores mais salientes dessas rochas é util e necessario como um preliminar à descripção succinta dos retalhos e tractos deste grupo que mais adiante temos de fazer. É o que vamos fazer nas seguintes linhas.)**

O gres quartzo-feldspathico, a argilla, o marne e o calcareo são as rochas constituintes deste vasto deposito, predominando porem nelle as rochas arenosas. (as primeiras sobre as mais rochas.)

Os elementos que entram na composição das camadas arenosas são o quartzo granular, eo feldspatho, quer em fragmentos crystallinos mais ou menos rolados pelo transporte, quer em grãos. O cimento é argilla ferruginosa dando a esta rocha as côres amararelladas, de laranja, e mais commumente a avermelhada em variados tons. Nalgumas partes a cor destes grés é também cinzento. A mica, se não é um elemento obrigado na composição destas rochas, é comtudo muito frequente em todas ellas. (A argilla ferruginosa amarella ou vermelha constitue o cimento destas rochas arenosas.)

A argilla entra no cimento das rochas arenosas e acompanha as camadas marnosas. Em partes forma camadas delgadas, irregulares pouco continuas de cor verdoenga ou avermelhada interstratificadas nas camadas arenosas. Como cimento mostra-se em proporções mui variaveis; em partes é quasi nullo, n'outras porem é abundantissimo ao ponto de se converter os grés em barras com grande proveito da agricultura. Com respeito à grossura dos elementos que entram na composição das camadas arenosas deste grupo é ella muito variavel.

Em geral as camadas dos grés são grosseiros e medianamente grosseiras, sendo tambem muito repetidas as camadas de grés finas micaceas argillosas. Estas passam as camadas grosseiras, e vice-versa; vendo-se estas transições também muito repetidas em uma mesma camada. O caracter muito grosseiro ou emminantemente grosseiro, é tambem frequente em muitas das localidades onde se manifestam as camadas deste grupo. Camadas há formadas de seixos quartzosos como ovos de perdiz variando a grandeza d'ahi para cima ate apresentarem o diametro de trez decimetros e maiores ainda, havendo sitios onde estas camadas pelo seu desenvolvimento chegam a 5, 20, e 50 metros de possança como se observam por exemplo; entre a ponte de Sor, Longomel, e o Tejo; da Barquinha para Thomar; entre Abrantes e o Sardoal.

Os seixos quartzosos desde o tamanho de amendoas até um decimetro de diametro mostram-se em quasi todas as camadas arenosas deste grupo já em leitos e massas lenticulares, já dispersos pelo meio da massa d'estas mesmas camadas.

Ainda que fastidioso pareça consignaremos aqui mais alguns factos relativamente à composição destas rochas grosseiras.

*(O cimento destas rochas é a argilla ferruginosa; é ella que dá às mesmas rochas as cores vermelha, amarella e cinzenta que as caracteriza.*

*Em muitas destas camadas arenosas o cimento chega a predominar nellas ao ponto de se concentrarem em camadas de argilla grosseira. A argilla fina, a plástica é semelhantemente vulgar em toda a série de camadas deste grupo.)*

Nos (Nas camadas dos) retalhos deste grupo que se veem no interior das provincias do Alentejo da Beira de Traz-dos montes e do Minho, e no limite oriental do tracto do Sado para o lado das villas do Torrão e as Alcaçovas encontra-se nas camadas respectivas (onde aliás predomina o elemento quartzoso) fragmentos, de porphyro – vermelho, de rochas granitoides e schistosas, de quartzite, de diorite pertencentes ao solo subjacente e circumjacente. Algumas das camadas destes retalhos chegam a ser formadas quasi exclusivamente dos elementos ou detricτος provenientes do referido solo; havendo todavia retalhos onde não encontramos um único vestigio das rochas das localidades como por exemplo no que se vê ao poente de Bragança entre esta cidade e o povo de Gostei. O facto porem da intervenção bem pronunciada das rochas da localidade na composição das camadas de que se trata, é, segundo o nosso parecer, inteiramente local. O que a observação não tem mostrado nas partes mais desenvolvidas e espessas dos grandes tractos deste grupo é a auzencia nas suas camadas arenosas, de fragmentos de calcario siluriano e secundario, de grés triassico e neocomiense, de rochas granitoides, e volca-

nicas, que tanto abundam no relevo actual do solo portuguez; enquanto que não faltam nos referidos tractos, os crystaes de feldspatho os calhaus mais ou menos angulosos de quartzites, e as peças de quartzite trabalhadas pela mão do homem, todos com os seus cantos e arestas, mais ou menos gastas é verdade, mas bem claras ainda, mostrando terem sido muito pouco usadas no acto do transporte.

*(Algumas destas camadas chegam mesmo a serem formadas quasi exclusivamente dos elementos provenientes das localidades como succede a muitos daquelles que estão encravados no solo granítico e que se vêem por exemplo entre a Ponte de Sor e o Crato, entre a Idanha a Nova e o Ladoeiro ao nascente de Castello Branco. Mas estes factos longe de se manifestarem por toda a parte onde há camadas deste grupo ao contrario são locais. Nas rochas arenosas dos grandes tractos quaternários que ficam mencionados não temos encontrado vestígios, ao menos bem patentes, de uma procedencia por nós bem conhecida no relevo do nosso paiz.*

*O quartzo, a argilla, e o feldspatho são os elementos que constituem as vastas extensões daquelles tractos como fica dito; elementos que podiam é verdade resultar da desintegração de granitos do Occidente da peninsula, sendo para isto necessario atribuir a duração deste deposito a uma incalculavel myriades de seculos; mas são a prodigiosa quantidade de seixos e de calhaus quartzosos rolados que entram na constituição dos mesmos tractos e cuja forma accusam um longo transporte; isto é em nosso ver não parece proveniente dos quartzites do terreno siluriano do nosso paiz. Alem de que o elemento feldspathico tão facil em perder a sua forma nos mais pequenos transportes conserva com frequencia claros vestígios da sua crystallinidade; e as peças de silex e de quartzite que se encontram no seio destas camadas arenosas parece, pela conservação das suas arestas, não terem sido expostos ao transporte. Ora se as arestas destas peças e os vestígios da forma crystallina do feldspatho se conservaram e este facto se attribue ao pequeno transporte destes elementos, então por que motivo nas camadas dos grandes tractos, se não veem fragmentos de calcareo siluriano, de grauwacke, e do schisto duro, de calcareo grosseiro ou de calcareo de (????), de cujas rochas tanto abunda o nosso paiz, do mesmo modo porque nas camadas quaternarias dos grupos medio e superior se mostram exemplares de rochas desta natureza e precedentes daquellas formações?*

*Estas considerações levam-nos a crer que os elementos constituintes daquelles tractos procederam de regiões estranhas ao solo actual do paiz, e que cauzas mui differentes das do transporte ordinario intervieram na accumulção das rochas que constituem as camadas dos referidos tractos.)*

Estes factos parece dizer-nos que as rochas constituintes do relevo actual do nosso solo pouco intervieram directamente na formação do immenso deposito arenoso dos grandes tractos das bacias do Sado, do Tejo e da zona littoral desde o Cabo da Roca ate ao Valle do Douro.

A stratificação das camadas deste grupo é clara, mas para a pouca regularidade no parallelismo dos seus respectivos planos a solução de continuidade de muitos destes mesmos planos, ou a circumstancia de se confundirem os de umas camadas com os de outras, são factos tão frequentes na structura destas rochas, que constituem em character distinctivo desta mesma structura.

Um accidente mui digno de notar-se nos caracteres lithologicos destas rochas arenosas é a transformação de algumas destas camadas em quartzites grosseiros em determinados logares. Um dos sitios onde deparamos com estas singulares rochas foi no alto da Serra do Bussaco pelos annos de 1848 a 1849 (proximo à Cruz Alta cuja altitude é de 550 metros proximamente). Estas camadas revestem parte da coroa da serra na sua parte mais alta e bem assim as encostas da mesma serra. (*É um grés grosseiro mui duro composto de graos de quartzo vitreo com cimento argilo ferrugino tão duro e coherente que na fractura estala conjuntamente com os graos quartzosos sem que estes se destaquem do mesmo cimento. Em partes passa uma especie de conglomerado avermelhado.*) No prolongamento SE desta serra entre as villas d'Arganil e da Lousã mostram-se também estas camadas revestindo as corôas das collinas em uma situação sensivelmente horizontal e assentando transgressivamente sobre as testas das camadas de quartzites finas e compactas de terreno siluriano que em fortes angulos surgem do interior do relevo para a superficie do solo. Estas quartzites, quaternarias passam por todos os graus ou grés medianamente duros os quaes, nas partes onde não são grosseiras empregam-se como cantaria em todas as construções urbanas daquellas localidades, chegando mesmo a receber lavôres architectonicos. A transição destas rochas para as camadas quaternarias é hoje evidente, e por isso não hesito em colocar no nosso Grupo inferior, embora em outro tempo as considerase subcretaceas<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> Proceedings of the Geological Society, Ribeiro and Sharpe, Bussaco, 1853.

(*Não somente os caracteres singulares destas camadas de gres endurecidos e outros analogos de gres mais adiante daremos conta que despertam a lembrança de referir algumas porções do vasto deposito do nosso grupo inferior a formações mais antigas; são também as camadas arenosas não modificadas deste mesmo grupo que pelos seus caracteres geraes nos haviam a conservar as n'um periodo mais antigo, como o haviam feito durante alguns annos, se outros caracteres e circumstancias de ordem superior não nos determinassem a (????) o seu logar geognostico na base do terreno quaternario. Nos sitios onde as camadas arenosas deste grupo assentam sobre as nossas formações do terreno cretaceo medio e inferior, e concorrem com as assentadas de gres destas duas formações (como por exemplo em Porches, nas visinhanças de Faro no Algarve, nas visinhanças de Torres Vedras, de Coimbra, da Mealhada se é impossível em um grande numero de pontos do nosso solo, extremar umas das outras, n'outras é ao menos uma tarefa de difficilima execução pratica: tão grande é a semelhança dos caracteres petrographicos e de aspecto das referidas camadas arenosas dos dois terrenos em questão. Tenho visto engenheiros de Minas referir as camadas arenosas grosseiras do terreno cretaceo do Sargento mor entre Coimbra e a Mealhada ao periodo diluvial em consequência da irregular structure das mesmas camadas.)*

(Foi por certo esta notável semelhança de caracteres entre as rochas arenosas do nosso Grupo inferior e as do terreno cretaceo de Portugal uma das razões que junta a outras levaram D. Sharpe a encorporar na sua formação sub-cretacea todas as camadas pertencentes a este grupo e que se vêem desde o valle do Tejo ate Aveiro<sup>8</sup> e cuja classificação adoptamos e seguimos ate há uns dez a doze annos. O calcareo só apparece de um modo importante nas camadas deste grupo, na região meridional do nosso paiz comprehendendo a bacia do Tejo.

No Algarve junto a Faro encontra-se esta rocha em cumiadas encerrando alguns exemplares (????) dos géneros *Helix* e *Limnaeus*.

Na parte inferior da bacia do Guadiana, abunda o calcareo em todos os tractos e retalhos de rochas pertencentes ao nosso grupo inferior. Nas visinhanças de Beja, Moura, Cuba Vidigueira, ao Sul de Mourão apresentasse esta rocha formando em muitos logares camadas extensas e possantes como por exemplo no tracto de Moura.)

O calcareo só apparece de um modo importante nas camadas deste grupo, na região mais meridional do nosso paiz, comprehendendo a bacia do Tejo.

Na parte inferior da bacia do Guadiana abunda o calcareo, especialmente nas visinhanças a sul de Mourão, formando camadas extensas e possantes como no tracto de Moura onde podem ser examinadas com preceito.

Na bacia do Sado e na sua parte mais meridional e sudeste manifestase tambem o calcareo com nas proximidades da aldêa de Garvão, Ervidel, nas visinhanças das villas de Ferreira, do Torrão formando camadas de calcareo propriamente dito, e camadas de (????) em associação com camadas arenosas, e occupando em alguns logares muitas dezenas de kilometros quadrados.

Correspondentemente aos limites meridional e sudeste da bacia do Tejo mostrase igualmente o elemento calcareo bastantemente desenvolvido como se vê nas vizinhanças das Villas d'Avis, do Cano, de Fronteira, no solo adjacente ao caminho de ferro entre Ponte de Sor e o Crato.

Estas camadas de calcareo daqui são de (????) acompanhadas de camadas arenosas grosseiras em frente das quaes o calcareo faz parte do cimento. N'uns logares chegam a predominar as camadas arenosas grosseiras com cimento de calcareo como em Avis, noutros é o calcareo que faz o primeiro papel como nas camadas do Cano observandose repetidas transições e mudanças nos caracteres petrographicos dos calcareos para as (????).

Alem de alguns mui raros exemplares de *Helix* e de *Limnaeus*, de espécies indeterminaveis que se encontram nestes calcareos, nenhum outro caracter fóssil temos encontrado que nos podesse auxiliar na determinação geognóstica destas camadas. É pela comparação dos seus caracteres petrographicos; pela sua visinhança e quasi contiguidade com as camadas dos grandes tractos do Sado e do Tejo dos quaes não é possivel separal-os porque não são cobertos por nenhum outro deposito e data differente; pela identidade emfim de condições em que se mostram estes retalhos e os grandes tractos das bacias do Sado e do Tejo que nos julgamos authorisados a referir estes retalhos com calcareo, ao nosso grupo inferior.

O facto das camadas deste grupo estarem subordinadas as bacias terceareas do Tejo e Sado cobrindo por toda a parte as camadas marinas deste ultimo periodo, se por um lado nos authorisa a suppor que são mais modernas do que as camadas

---

<sup>8</sup> On the secondary district of Portugal wich lies on the North of the Tagus by D. Sharpe. [from the Quaterly Journal of the Geological S. of London for May 1850 vol. VI]

terceareas marinas das mesmas localidades, pelo outro a presença de restos de crustaceos fósseis de moldes de conchas marinas em algumas camadas mais antigas do grupo e a regular transição das camadas terciarias marinas para as deste grupo diz nos que o deposito destas ultimas camadas tem lugar ainda sob a influencia já (???) é verdade regimen hydrographico das mesmas bacias terciarias.

*(Os caracteres petrographicos das camadas de calcareo desta parte da bacia do Tejo não differem em cousa alguma dos das camadas semelhantes do resto do Alemtejo. Veem-se aqui as camadas de calcareo passam por todas as transições, desde o calcareo compacto e fino, até às argillas marnosas, e aos grés conglomerados de pasta marnosa.)*

*(Na bacia do Sado e a começar na sua parte mais meridional e sudoeste manifesta-se também o calcareo.)*

*(Em geral, se n'umas partes da provincia do Alemtejo é frequente verem-se estes calcareos conservarem n'uma certa extensão bastante constancia nos seus caracteres petrographicos como acontece dentro dos retalhos de Moura e do Cano, n'outras é muito mais frequente encontrarem-se estas rochas trocarem esses caracteres por outros, passando a marnes, convertendo-se em grés e em conglomerados como se observa de um modo evidente nas visinhanças de Aviz, de Ervidel e em um sem numero de localidades desta provincia. Sendo para notar que todas estas transições e mudanças imprimem aos caracteres petrographicos destas camadas calcareas e arenosas um cunho de variabilidade que se não vê nas camadas das formações mais antigas do nosso paiz e o qual muito influe na riqueza do solo vegetal, podendo tirar-se dessa variabilidade de caracteres um excellent partido no preparo das terras que se pertenderem agricultar.*

*Quando o calcareo deste grupo assenta immediatamente sobre os schistos físeis e muito rotos é frequente vê-lo insinuado por todas as (pequenas) fendas d'aquella rocha até um, trez, e mais metros da superficie do solo inglobarem fragmentos e massas dos mesmos schistos e formarem assim uma rocha dura com o aspecto de um conglomerado de schisto com pasta calcarea. É o que se vê por exemplo em Garvão no Baixo Alemtejo e nas Vendas Novas.*

*Não obstante a frequente variabilidade dos caracteres petrographicos das camadas de calcareo deste grupo, releva dizer que o Geologo desprevenido que visitar pela primeira vez a nossa provincia do Alemtejo e, depois de examinar as camadas de calcareo siluriano, em Estremoz ou no Alandroal, se dirigir em acto seguido a observar as camadas calcareas do Cano ficará surprehendido à primeira vista com a semelhança do aspecto externo que mostram entre si as camadas devido a esta surpresa tanto à regular stratificação do calcareo quaternario do Cano e às fracas inclinações que affectam as camadas de calcareo siluriano em muitos pontos da provincia onde elles se mostram com a semelhança de cor da superficie exterior de umas e outras camadas determinada pelas aguas ferruginosas que outr'ora as cobriram.*

*As duvidas porem desapareceram immediatamente apenas se atacam estas camadas com o martello e se comparam entre si os caracteres lithologicos destes calcareos, se se examinam ao mesmo tempo o modo de ser das suas respectivas camadas.*

*Vejamos agora o que respeita aos calcareos quaternarios ao Norte do Tejo mas dentro da bacia deste mesmo rio.*

*No tracto que se vê entre o Rosmaninhal e a cidade de Castello Branco e no retalho das Sarzedas, mostra-se o calcareo já só, já no estado de marnes mais ou menos argillosos formando camadas distinctas já servindo de pasta às rochas arenosas sendo no estado de marnes e de calcareo grosseiro que elle tambem se offerece em algumas partes do grande retalho ao nascente de Castello Branco. Todas estas transições e caracteres são precisamente as mesmas que notamos nas camadas calcareas da provincia do Alemtejo.*

*Ao Norte d'Abrantes e aos lados da estrada que conduz desta villa para o Sardoal manifestasse tambem o calcareo quaternario associado aos grés e aos marnes assentando sobre schistos crystallinos e formando leitões de espessura desigual e com uma structura confusa. É curioso ver na trincheira desta estrada o calcareo quaternario branco muito duro occupando as fendas do schisto crystallino simulando veiras de feldspatho. É um phenomeno curioso posto que alguma cousa frequente.*

*Onde porem as camadas de calcareo, e de marnes deste grupo se desenvolvem em larga extensão superficial formando um vasto tracto é entre o Tejo e a grande parede de deslocação de que mais acima fallamos.*

*É tambem aqui onde melhor se podem estudar os caracteres lithologicos destas rochas e os quaes vamos indicar em breves palavras.*

*O calcareo deste tracto é argillo silicioso e finamente granular passando a compacto, chegando accidentalmente a parecer litographico. A structura oolitica é frequente ainda que não se veja tão bem definida ou tão pronunciada como nos calcareos ooliticos da serie jurassica. A structura brechiforme tambem é vulgar vendo-se os fragmentos angulosos de calcareo anegrado empastados em calcareo compacto ou fino de côres claras.*

*A structureta concrecionada caracteriza estes calcareos denunciando a sua formação em agua doce, e em certas condições. A cor destes calcareos é branca acinzentada e amarellada, sendo tambem frequente a cor cinzenta. A argilla e o quartzo que entram de mistura na composição de muitas das camadas calcareas deste tracto modificam-lhe os seus caracteres petrographicos em maior ou menor grau segundo a proporção d'aquelles elementos como se vê em muitos pontos do solo atravessado pelos caminhos de Santarem a Pernes e a Rio Maior, Torres Novas para Thomar, onde estas camadas passaram por todas as transições do calcareo até às argillas marnosas e aos grés grosseiros de cimento calcareo.*

*A structureta cavernosa, a scoriforme e a do calcareo de cascata observam-se tambem nestes calcareos do mesmo modo porque a encontramos nos calcareos secundarios como se poderá verificar em Paialvo entre Thomar e Torres Novas. Emfim os caracteres destes calcareos são taes que delles se fabrica excellente cal, se fazem todas as obras de cantaria reclamadas pelas construções: só a esculptura é que não pode ainda, que nós o saibamos usar desta pedra nos seus diversos mysteres.*

*O calcareo deste grande tracto mostra-se em diversas assentadas posto que não estejam bem definidas pela sua structureta e caracteres petrographicos das suas rochas: há porem duas assentadas distinctas pela sua extensão e situação geognostica na serie e que vamos indicar. A primeira e a mais inferior tem por base algumas camadas arenosas do mesmo grupo; começa proximo à ponte do Carregado a 35 kilometros a N.N.E. de Lisboa e daqui dirige-se a Rio Maior, Torres Novas, e Thomar: a segunda a mais superior da serie ve-se em Aveiras e Cartaxo em Santarem e Valle de Figueira, Almoester, Pernes, Torres Novas e Thomar.*

*Em muitas partes deste tracto não podem distinguir-se estas duas assentadas calcareas das assentadas entermedias, em razão da abundancia e predominio do elemento calcareo em quasi toda a altura da serie, como por exemplo em Thomar, em Pernes, em Torres Novas.*

Não obstante o facto do predominio de calcareo em alguns logares, reconhece-se comtudo que este tracto é formado de assentadas alternantes de camadas arenosas e de camadas calcareas: e embora a aparente regularidade de caracteres que apresentam estas rochas n'um ou n'outro logar, a observação diznos que esses caracteres mudam frequentemente em consequencia da evasão mais ou menos rapida do elemento arenoso nas assentadas calcareas e vice-versa.

É pelas razões que ficam expeditas que se torna, senão impossivel, ao menos extremamente difficil com os meios de que actualmente dispomos, de dizer com sufficiente approximação qual seja a grandeza superficial deste tracto occupada pelo calcario em questão, quer-nos porem parecer que essa superficie não será inferior a mil kilometros quadrados.

*O elemento calcareo deste grande tracto perde gradualmente d'importancia à medida que nos avisinhamos do valle do Tejo cedendo o seu logar ao quartzo, e ao feldspatho de modo que em atravessando até ao valle já não se veem senão camadas arenosas em todo o flanco esquerdo respectivo e no solo que lhe está adjacente.*

*Neste tracto há tambem logares como no Alemtejo, onde os calcareos deste grupo se apresentam com tal feição e apparencia que faz parecer estas rochas muito mais velhas do que são.*

*A regularidade de stratificação de muitas d'estas camadas de calcareo n'uma certa extensão, a contextura e os caracteres minerais desta rocha e que acima ficam expressas; os accidentes destas mesmas camadas representadas em angulos de 20 a 80° abaixo do plano horisontal; como se observa proximo à ponte do Carregado, em Alenquer, em Alcanede; são outros tantos factos que desafiam toda a casta de duvida e que à primeira vista levam o geologo a collocar estes calcareos por entre as formações secundarias. É o que fez Daniel Sharpe em 1849<sup>9</sup>.*

*Diremos de passage que o tracto deste grupo ao Norte do Tejo, de que nos acabamos de occupar é um dos mais productivos e dos mais ricos de todo o Portugal, devida tão feliz circumstancia à presença no solo vegetal da mistura do calcareo em favoraveis proporções com a argilla, as areias quartzosas e feldspathicas provenientes das camadas grosseiras interstratificadas na serie.*

*Em toda a provincia da Beira não nos lembra ter-mos encontrado o calcareo nas rochas deste grupo à excepção dos logares já mencionados nas visinhanças de Castello Branco e das Sarzedas; porem na provincia de Traz-dos-Montes lá deparamos com elle associado às outras rochas deste grupo nas visinhanças de Villa Pouca d'Aguiar, da Cidade de Bragança e de Rebordãos.*

*O facto que não podemos deixar passar desapercibido é a relação quasi de contiguidade em que estas camadas de calcareos quaternarios estão com as formações de calcareo silurianos das provincias do Alemtejo e de Traz-dos Montes, e do terreno jurassico ao Norte do Tejo.*

<sup>9</sup> On the secondary district of Portugal. From (deixo logar para a nota)

*Pode dizer-se de um modo geral, pelo menos para as bacias do Guadiana, do Sado, do Tejo e do Douro, que o calcareo das camadas quaternarias tem a mesma distribuição geographica que a natureza assignara às regiões calcareas dos periodos secundarios e siluriano. Esta distribuição está em harmonia perfeita com as considerações que passamos a expressar acerca da proveniencia destes calcareos.*

*As grandes nascentes d'agua potavel d'Alvito, do Alandroal, d'Estremoz que surgem em grossos volumes dos calcareos silurianos; e as bellas nascentes do Almonda, do Alviella, de Rio Maior, que sahem das montanhas do calcareo jurassico emmergindo na raiz da escarpa da grande parede de deslocação a que já mais por uma vez nos referimos, são a nosso ver, umas e outras as representantes do grande dissolvente que na epocha quaternaria deu origem a estes admiráveis tractos de calcareo quaternário das bacias do Guadiana, do Sado e do Tejo formadas a custa das camadas calcareas dos periodos secundario e siluriano.*

*Para prova da plausibilidade do nosso modo de ver, sobre a origem destes calcareos quaternarios ahi temos os calcareos lacustres da Redinha, de Condeixa e de Sernache, cujo deposito em via de formação à custa de sedimentos deixados pelas volumosas nascentes que vem da serra do calcareo jurassico que lhe está proxima, encerra camadas accidentadas pelos ultimos movimentos do solo e com caracteres identicos aos das camadas recentes do mesmo deposito. Alem destes, temos outros exemplos mais, como o calcareo lacustre de Rio Maior, de Pernes, de Torres Novas os quaes embora de data mais recente nem por isso provam menos a intervenção das aguas sahidas das serras jurassicas de Rio Maior carregadas de bicarbonato calcareo sobre a formação dos calcareos dos referidos tractos.)*

(O quartzo feldspatho, a argilla e o carbonato calcareo são os elementos minerais que entram principalmente na composição das rochas deste grupo; os trez primeiros constituem a secção de rochas arenosas; a argilla e o calcareo, accidentalmente misturadas com os dois primeiros, formam a secção das rochas calcareas destes mesmo deposito.

A mica de ordinario argentina e amarellada sem que seja um elemento principal da composição destas rochas está todavia muito derramada por ellas especialmente nas camadas de grés menos grosseiras.

Indicaremos os caracteres mais geraes das rochas de cada uma destas secções.

**Rochas arenosas** – As rochas arenosas são mais abundantes e mais extensamente desenvolvidas por todo o deposito de que as rochas calcareas; poucos são os pontos do paiz onde se mostra o terreno quaternario que este não seja formado de rochas arenosas ou que n'elle não predominem. A structura mais commum das camadas de grés deste grupo é a medianamente grosseira, na qual se reconhece a olho desarmado os elementos componentes da rocha, o quartzo, o feldspatho e a argilla que serve de pasta aos dois primeiros. A presença na massa deste grés quer de innumerous seixos quartzosos dispersos na mesma massa, quer de ninhos, barras, e porções de stractos formados de seixos e calhaus, perturbão frequentemente aquella structura.

Estas rochas arenosas tornam-se grosseiras em razão do maior e mais variavel diametro dos seus graos quartzosos, convertendo-se mesmo em rochas eminentemente grosseiras e constituindo camadas compostas de calhaus e seixos grossos empastados por um grés mais ou menos grosseiro, mais ou menos incoherente. Localidades há e muitas, onde estas rochas se mostram abundantemente como são v.g. entre Albufeira e Quarteira; no solo que separa as ribeiras de Almansor e dos Magos no Concelho de Benavente; na serra d'Almeirim; entre a Ameixoeira e a Abrigada; entre a Barquinha, Thomar; Abrantes e Mação; entre Goes, Arganil e a Vendinha de Poiares; nos flancos do valle do rio Minho.

Em algumas localidades onde as camadas deste grupo estão mais desenvolvidas encontra-se n'ellas, em vez de calhaus arredondados e de seixos, fragmentos angulosos, de rochas quartzosas graniticas e schistosas, de diorite e de porphyro; reconhecendo-se que uns procedem evidentemente do solo subjacente às mesmas camadas ou do que está visinho a ellas, outras sem serem das proprias localidades pertencem comtudo a rochas da região, outras emfim são de proveniencia desconhecida. Mais adiante teremos occasião de citar as principais localidades onde estes factos se dão.

Os grés finos tambem fazem um importante papel no conjuncto das camadas arenosas deste grupo. São de ordinario micaceos e mais argillosos do que os grés grosseiros, passando com frequencia a um grés mui fino e muito argiloso a que commumente chamam barros.

A argilla é um dos elementos componentes das rochas arenosas deste grupo, já entrando como cimento em todas as camadas de grés, já formando camadas, e massas lenticulares interstratificadas nas referidas cama-

das de grés. Nesta ultima condição, isto é stractos perdidos no meio da massa dos grés é de ordinario fina e mesmo plastica quando se mostra porem em camadas é arenosa e micacea tornando-se grosseira e passa aos barros e grés finos.

Em geral todas as rochas arenosas que ficam indicadas teem a argilla por cimento, mas qualquer que seja a proporção deste, nunca aquellas rochas adquirem grande coherencia nos seus elementos nem grande dureza. É só por excepção que semelhantes rochas pertencentes ao grande retalho que corre da serra de Bussaco a Arganil e à Louzã offerecem mui notavel dureza ao ponto de serem empregadas nos usos architectonicos, no fabrico de mós.

A côr dominante de todas estas rochas e que dá aos depositos arenosos quaternarios do paiz uma feição característica é a avermelhada. As cores avermelhada e cinzenta são tambem muito frequentes, mas menos gerais do que a primeira.

A stratificação encontra-se bem definida em todas as camadas de grés deste grupo: porem o verdadeiro parallelismo dos planos de stratificação de uma ou mais camadas e a continuidade desses mesmos planos, só se dão entre mui curtos limites. A continua modificação daquelle parallelismo e bem assim a falta desta continuidade na extensão de muitos centos de metros, é tambem uma das feições mais características das rochas arenosas deste deposito.)

(Rochas calcareas - Estas rochas, se figuram no grupo inferior do terreno quaternario em proporção muito menor do que as arenosas, não deixam comtudo de estar muito derramadas por elle. Há mesmo grandes extensões de solo onde predominam no relevo do solo os calcareos, os marnes e os tufos calcareos como acontece nos Concelhos de Moura e de Ferreira, no Cano, e mais ainda na porção de tracto quaternario que corre d'Alenquer a Thomar ao N. do Tejo.

A silica e a argilla entram na composição destas rochas calcareas, posto que em variadissimas proporções e em circunstancias muito differentes; donde resultam os calcareos duros e siliciosos, os calcareos grosseiros, os calcareos argillosos, os marnes.

Com referencia à composição e mais ainda à structura destas rochas calcareas encontram-se no nosso deposito as seguintes variedades.

- 1ª Calcareo compacto;
- 2ª Calcareo subcrystallino;
- 3ª Calcareo lithoide;
- 4ª Calcareo finamente granular;
- 5ª Calcareo oolithico;
- 6ª Calcareo concrecionado;
- 7ª Calcareo tufaceo;
- 8ª Marnes;
- 9ª Calcareo e marnes grosseiros.

A primeira variedade é um calcareo quasi sempre argiloso mui duro e mais ou menos silicioso, em geral de fractura conchoidal. Côr amarellada clara, cinzento mui claro e em partes rosado. Os grãos quartzosos são muitas vezes visiveis na massa compacta.

Estes calcareos mostram-se em geral bem stratificados formando camadas com quatro a dez e mais decimetros de grosso com os seus planos de leito e de sobre leito parallelos por grandes extensões. Assim se apresentam parte das camadas quaternarias de Moura, da Villa de Cano, d'Almoester.

A segunda variedade é tambem um calcareo muito duro com geodes de cristaes do mesmo calcareo e de fractura desigual. Muitos destes calcareos são alvos e cor de leite; porem as cores mais geraes são, a cinzenta clara, cinzento amarellado e cinzento rosado.

Estes calcareos são muito frequentes nas localidades onde estão em contacto immediato com as formações schistosas d'antiga data, como por exemplo em Garvão, em Vendas Novas; formando com os fragmentos destacados do mesmo solo schistoso um conglomerado calcareo de caracteres especiaes. A stratificação deste calcareo em algumas localidades é mal definida.

O calcareo lithoide sempre argiloso é a variedade mais abundante em toda a parte onde as rochas calcareas deste grupo se apresentam mais desenvolvidas. Em muitos pontos é brechiforme, menos duro do que as variedades precedentes em geral de cores cinzenta variando do mais anegrado ao cinzento claro.

O calcareo finamente granular em geral argiloso, e mais ou menos silicioso apresenta-se n'umas partes associado ao calcareo compacto, participando da sua dureza e cores como se observa no das visinhanças das villas de Moura e do Cano, n'outras acompanha as camadas de calcareo de apparencia oolitica passando a esta rocha com muita frequencia como tambem se observa nos calcareos do Cartaxo, d'Almoster, de Pernes.

O calcareo de apparencia oolitica do nosso terreno quaternario não nos parece que tenha uma structura absolutamente identica à dos calcareos ooliticos do terreno jurassico<sup>10</sup>: é porem notavel esta structura pela extensão em que ella se manifesta nas camadas de calcareo deste grupo que está ao N. do valle do Tejo. Em uma mesma localidade encontram-se camadas repetidas exclusivamente de structura oolitica. Esta structura chega a desvanecer-se por graus insensiveis passando à structura do calcareo lithoide ou à do calcareo finamente granular. Estes teem alguma silica e argilla e são em regra duros e de cores cinzentas mais ou menos claras.)

*(Possança do grupo inferior – A possança das camadas deste grupo é muito variavel nas differentes partes do paiz. As formas do relevo do solo que recebem este deposito; os muitos movimentos e dislocações a que tem estado sujeitas as camadas quaternarias deste grupo; e as poderosas denudações que estas mesmas camadas tem soffrido, são as principaes causas que contribuíram para aquella variabilidade de possança. Por outra parte observa-se que a maior ou menor espessura desta parte do deposito quaternario nas differentes regiões do paiz onde as suas camadas se mostram, está em relação com a importância que estas mesmas camadas exercem no relevo.*

*Portanto não admira, depois do que fica referido, que seja na Bacia do Tejo onde este grupo offereça maior possança. Não ousaremos todavia assegurar agora qual seja esta possança n'um ou n'outro ponto da indicada bacia, cremos porem que não nos afastaremos muito da verdade em attribuindo 400 metros à parte mais espessa do deposito como por exemplo entre a serra de Montejunto e o Cartaxo, ou entre Alcanede e o valle do Tejo proximo a Santarem.*

*Restos organicos. Alem de moldes de Planorbis de Limneas e de Helix que abundam em muitas camadas de calcareo das visinhanças das villas de Cartaxo, de Santarem, de Torres Novas, e d'outras localidades temos encontrado apenas um fragmento de osso longo, e uma porção de homoplata (?) mui quebrada envolvida no grés grosseiro marnoso, cujas peças pelas suas dimensões parece terem pertencido a animaes de grande porte. Em tão vasto deposito como é este do grupo inferior, e tão desenvolvido como se acha nas duas bacias do Tejo e do Sado não temos deparado até hoje com peças bem definidas pertencentes, já a esses gigantescos animaes que viveram no fim do periodo terceario e cujas especies se mostraram ainda na epocha immediata, já a outras especies analogas caracteristicas do terreno quaternario e que tem sido encontradas nos depositos desta epocha e das outras regiões da Europa.*

*É porem curioso o achado por nós feito nas camadas de grés grosseiro vermelho pertencentes a uns pequenos retalhos arenosos que cobrem as camadas terceareas marinas em Arroios, Tilheiras, Paço do Lumiar e na Charneca localidades que como se sabe estão ao Norte e mui perto de Lisboa.*

*As camadas destes retalhos em nada differem das camadas da escarpa do Alfeite que estão do outro lado do Tejo, já por nós descriptas em outro logar<sup>11</sup> tanto no que respeita aos seus caracteres lithologicos e facias, como porque umas e outras cobrem semelhantemente as camadas terceareas marinas.*

*Entre as camadas deste grupo de grés grosseiro descobrem-se massas stratoides e lenticulares de argilla verdoenga passando em parte a grés micaceos. Estas massas tanto pelos seus caracteres lithologicos especiaes e aspecto como pelo seu logar na serie, não nos deixam a menor duvida de que correspondem às camadas d'argilla verdoenga com muitos restos indeterminaveis de vegetaes fosseis que se veem na base da escarpa do Alfeite tambem interstratificados nas camadas de grés e cuja facias é absolutamente identica aos dos grés daquellas localidades ao Norte do Tejo.*

<sup>10</sup> Nada encontramos nos nossos apontamentos e cadernos que nos esclareça sobre este ponto; esta omissão é devida a bem justificada esperanza que tinhamos de que ao descrevermos os caracteres geraes destas rochas o podessemos fazer à vista dos exemplares por nós colligidos; esperanza que se mallogrou em virtude da disposição do Decreto de 23 de Dezembro de 1868.

<sup>11</sup> Vid. Descrip. do Ter. quat. das Bacias do Tejo e Sado. pag.

Foi nestas massas lenticulares d'argilla que encontramos restos de crustaceos fosseis, moldes de *Cerithium* (duas especies) e de *Natica*; moldes de pequenos bivalves de diversos generos por entre os quaes figuram *Arca*, *Cardium*, *Lucina* assim como moldes abundantes de *Tellina tumida*.

Associados com estes restos marinos e nas mesmas camadas, mostram-se abundantes restos vegetaes especialmente folhas do genero *Quercus* (mais d'uma especie) que muito se assemelham às do nosso sobre e azinheiro, e do genero *salix* (mais de uma especie).

Mais adiante diremos a significação que teem em nosso entender estes despojos marinos e terrestres em associação nas camadas mais inferiores do nosso grupo.

*Productos de Industria humana.* Temos encontrado muitos *silex* lascados e inumeros fragmentos e peças de quartzite em toda a altura da serie de camadas deste grupo nas quaes é evidente o trabalho humano ainda que muito tosco e rude, na maior parte delles. Estas peças teem sido por nos colligidas nas camadas de (Odesseixe) Odiaxere no Algarve, na Charneca d'Aguas de Moura e na peninsula de Setubal; sendo porem na bacia do Tejo onde em um sem numero de localidades temos feito abundante colheita.

É realmente admiravel extrahir um *silex* ou um quartzite do seio d'uma camada que tem por cima, assentadas de outras camadas com 50, 100 e 200 metros de espessura em cujas peças se reconhece que antes de ali se sepultarem já tinham passado pela mão do homem! Citaremos para exemplo: 1º um *silex* trabalhado extrahido por nós de uma camada de grés com pasta calcarea das visinhanças d'Alenquer e ao Norte desta villa, cuja camada vai metter por (baixo) da assentada de camadas de calcareo mais antiga do grupo. 2º uma faca de *silex* por nós tambem extrahida de uma camada de grés vermelho que afflora ao Sul e proximo da ponte d'Otta e pertencente à primeira assentada arenosa que cobre aquellas camadas de calcareos; 3º diversas peças de *silex* trabalhadas e colligidas tanto por nós como pelos Collectores da Comissão Geologica nas assentadas arenosas mais inferiores entre Rio Maior e Malaqueijo no Caminho de Santarem; 4º quartzites trabalhadas e nucleos da mesma rocha que servio para extrahir aquellas peças encontradas por nós em muitas diversas camadas que affloram na trincheira do Caminho de ferro entre as estações d'Abrantes e do Crato.)

(Considerações sobre o logar geognostico que compete às camadas do grupo inferior.)

(Pelos factos e considerações que ficam expendidos no corpo desta Memoria já se pode concluir que as camadas do nosso grupo inferior constituem um deposito muito interessante e curioso, podendo até dizer-se que pelo conjuncto dos seus caracteres e condições principaes não tem semelhante, que nós o saibamos, nas outras regiões da Europa. E na verdade: quaes são as regiões bem estudadas onde se accuse a existencia de um deposito quaternario que alem do seu desenvolvimento superficial tem uma possança de cerca de 400 metros?

Em que parte da Europa se tem encontrado terreno quaternario que encerre tão grande desenvolvimento da camadas de calcareo com o aspecto externo e caracteres lithologicos semelhantes aos dos calcareos secundarios? Onde se vio já camadas tão profundamente accidentadas que não sejam do periodo secundario ou quando muito terceario?<sup>12</sup>

As camadas deste grupo pertencerão effectivamente ao terreno quaternario, ou farão parte da serie tercearia como tinhamos supposto desde 1857?<sup>13</sup>

Na falta por enquanto de restos animaes caracteristicos que nos auxiliem na determinação precisa deste vasto deposito, e das relações que devem existir entre elle e os seus analogos das outras partes da Europa socorreremos-nos de outros factos, de somenos valor é verdade tomados cada um isoladamente, mas que no seu conjuncto constituem verdadeira autoridade para assignar um logar geognostico ao nosso grupo inferior.)

<sup>12</sup> Em uma carta que nos escreveu em Julho ultimo o Sr. de Verneuil diz-nos entre outras cousas o seguinte: "Je suis toujours un peu étonné de l'épaisseur de votre terrain quaternaire et des circonstances suivantes:

1<sup>ere</sup> le quaternaire a 400 metres

2<sup>e</sup> il est soulevé et quelque fois ses stratifications inclinent jusqu'à la vertical

3<sup>e</sup> il contient des masses de calcaire dur et semblable à du calcaire secondaire

4<sup>e</sup> enfin et ce qu'il y a de plus curieux on y trouve des haches fabriqués de main de l'homme en *silex* et en quartzite, et c'est à la base du terrain que l'on trouve ces instruments, c'est-à-dire que depuis leur confection il s'est formé des dépôts de 400 mètres d'épaisseur

Vous avez la un des dépôts diluviens les plus curieux du monde."

<sup>13</sup> Descrição do terreno quaternario.

(Enumeremos estes factos:

- a) As camadas do grupo inferior estão subordinadas às bacias dos principaes rios do nosso paiz (e do Algarve), assentando, parte dellas sobre as camadas terciarias marinas mais modernas que alli se veem.
- b) A associação de animais marinos e de plantas terrestres nas camadas que estão entre a formação terciaria marina e as do grupo inferior, e cujas rochas teem os seus caracteres lithologicos inteiramente iguaes aos das mais camadas do referido grupo inferior.
- c) A presença de fosseis essencialmente lacustres nas camadas calcareas das bacias do Guadiana e do Tejo.
- d) A pouca regularidade nos planos da stratificação das camadas deste Grupo e a frequente perturbação do parallelismo, destes mesmos planos.
- e) As repetidas transições e as rapidas mudanças do caracter lithologico destas camadas, e bem assim o frequentissimo apparecimento dos seixos quartzosos e de massas grosseiras de mistura e associadas com os grés marnes e calcareos das mesmas camadas
- f) Extensas dislocações das camadas deste Grupo parte dellas dirigidas segundo os quadrantes S.O.-N.E., S.-O., S.-N. Destas citaremos as seguintes.
  - 1ª A que se observa nas vertentes da serra de Montejunto nas visinhanças d'Abrigada e do Cercal, onde as camadas do Grupo inferior, tem inclinações de 10 a 30° para E.S.E. proximamente.
  - 2ª As diversas dislocações das camadas deste Grupo dirigidas de S.O. a N.E. proximamente e que se veem desde as visinhanças d'Alcoentre e do Cercal pelas de Tremez e Rio Maior até às de Thomar; formando as testas destas camadas paredes mais ou menos escarpadas, algumas com 100 e 120 metros d'altura relativa, e todas ellas fronteiras à grande parede de dislocação de calcareo jurassico indicada a pag...
  - 3ª As dislocações das camadas de pequeno tracto situado junto as vertentes do grande cadeão de montanhas que vem da serra da Estrela a Louzã, parte das quaes seguem o rumo de N.O.-N.E.
  - 4ª A que produziu a abertura do valle do Tejo entre Lisboa e a Barquinha no rumo proximo S.S.O.-N.N.E.
  - 5º As que deliniaram parte das escarpas maritimas do Algarve entre a foz do Guadiana e o Cabo de S. Vicente com direcção pouco mais ou menos S.-O. como por exemplo entre Faro e Albufeira.
  - 6º As dislocações das camadas deste Grupo dirigidas de S. a O., e E. alguns graus N. a O. alguns graus Sul e que contribuiram para a abertura de parte dos valles do Sado e do Tejo.
  - 7º A dislocação das camadas do grupo inferior no rumo proximamente de S.-N. entre o Cabo de S. Vicente e a foz do Tejo, e cujas camadas formam com as suas testas parte das arribas do mar, como se vê ao Norte do Cabo d'Espichel.
  - 8º A dislocação no rumo S.-N. e que produziu a depressão d'Ott, onde se notam inclinações de 10 a 50° nas camadas dislocadas.
- g) As formas e a structura dos valles do Sado do Tejo e do Mondego e as dos seus respectivos valles secundarios na parte em que estão abertos nas camadas do nosso grupo inferior são inteiramente semelhantes.
- h) A vasta denudação que succedeu posteriormente ao deposito das camadas do grupo inferior a qual não só arrebatou incalculaveis massas do relevo, mas que excavou os valles principaes e os seus subordinados na parte em que estão abertos na espessura das camadas deste mesmo grupo.
- i) A deposição das camadas diluviaes dos grupos medio e superior nas encostas dos valles abertos nas camadas do Grupo inferior como entre Villa Nova da Rainha e Azambuja no valle do Tejo, entre Alcacer do Sal e Porto de Rei no valle do Sado e noutros pontos.
- j) (K) As camadas do grupo inferior não estão cobertas em parte alguma por outros depositos que não sejam evidentemente diluviaes.

Vejamos agora a ordem de considerações a que nos leva a approximação de todos estes factos entre si, bem assim com os que ficam espandidos em diversos logares desta Memoria.

O facto de uma parte das camadas deste grupo estarem subordinadas às bacias terciareas do Tejo e do Sado cobrindo por toda a parte as camadas marinas deste ultimo periodo diz-nos que o seu deposito teve logar immediatamente ao das camadas terciareas marinas mais modernas das mesmas bacias, assim como a presença de restos de crustaceos fosseis e de moldes de conchas marinas nas camadas mais antigas deste grupo tambem nos leva a crer que o deposito destas ultimas camadas teve ainda logar sob a influencia do regime hydrographico das indicadas bacias terciareas.

Se porem advertirmos que aquelles fosseis animaes alem de pertencerem a generos cujas especies são todas ou quasi todas costeiras e proprias dos estuarios, estão associadas com as especies de plantas terrestres cujas analogas vivem actualmente no nosso solo, e notar-mos que as camadas onde esta associação se manifesta tem caracteres lithologicos identicos aos das mais camadas arenosas que constituem a parte integrante do nosso grupo inferior e que acima ficam descriptos não podemos deixar de convir que a influencia daquelle regime hydrographico quando se depositaram as camadas fossilíferas em questão era já muito fugitiva e que estes factos não eram mais do que o prenuncio de uma nova ordem de cousas na Geographia geral desta parte da peninsula hispanica. O total e repentino desaparecimento das especies marinas nas camadas immediatamente superiores aquellas fossilíferas que deixamos citadas em ultimo logar é um daquelles factos que melhor provam uma pronunciada evolução geographica nas nossas latitudes.

Os caracteres petrographicos das camadas arenosas deste grupo, a sua variabilidade; a variabilidade de structura destas mesmas camadas; a intervenção frequentissima do elemento quartzoso muito grosseiro nas camadas de marnes e de calcareos do mesmo grupo é outra ordem de factos que pela sua parte nos encaminha a novas consequencias.

A primeira é que este deposito não teve logar em pleno mar porque aqui as correntes, a dispersão dos elementos e outras muitas cousas não permitem a formação de camadas com os caracteres e nas condições acima mencionadas; e a segunda que o nosso grupo inferior tambem não pode ser o representante de um delta já porque a vasta extensão do grupo inferior e a sua disposição geographica não se conformam com as condições hydrographicas que presidem à formação dos deltas, já porque não é na desembocadura de um grande rio e sob a dupla influencia das aguas do Oceano e das aguas doces que se haviam de formar series de camadas com dezenas e dezenas de metros de espessura todas com a mesma feição petrographica arenosa grosseira e sem conter em seu seio fosseis marinos sós ou associados com despojos de seres organicos d'agua doce e terrestres.

O calcareo concrecionado e aparentemente oolítico das camadas deste grupo e a presença nestas mesmas camadas dos molluscos fosseis dos generos *Planorbis* e *Limnæas* são factos que tambem excluem a intervenção da agua do mar na formação destas camadas.

Consideremos agora os factos que resultaram da acção dynamica das forças subterraneas.

As fortes inclinações que se notam nas camadas do nosso grupo inferior na parte em que remetem as encostas orientaes da serra de Montejusto; as tão pronunciadas dislocações destas camadas do Cercal e Alcoentre ate às visinhanças de Thomar; e bem assim os accidentes que se observam em semelhantes camadas no tracto que está junto ao grande Cadeião de montanhas que vem da serra da Estrella à Louzã, são factos que constituem uma prova evidente do deposito das camadas do grupo inferior ter precedido o ultimo movimento ascencional da grande cadeia de montanhas que se estende do Cabo da Roca ate à parte mais septentrional da serra da Estrella.

Em relação com este grande phenomeno do movimento ascencional de toda ou de parte desta cadeia de montanhas está a abertura do valle do Tejo entre Lisboa e a Barquinha, como o accusa a commum direcção da parte meridional da mesma cadeia e a porção de valle indicada.

Posto que as camadas deste grupo se vejam dislocadas não só nas localidades e nas direcções acima referidas, mas em muitos logares differentes, em direcções tambem diversas, e em grandes extensões liniars, nem por isso cremos suppor que a cada uma destas dislocações tivesse correspondido uma acção subterranea distincta e por assim dizer independente; muito pelo contrario. A abertura de muitos dos nossos valles secundarios pela dislocação das camadas deste grupo parece nos ter sido o resultado da acção de uma mesma força que actuando n'uma certa direcção se decompoz seguindo rumos differentes: a abertura dos valles do Alfeite, de Santa Catharina, de Marateca, por exemplo, dependentes do valle do Sado; a dos valles de Stº Estevão, do Sorraia, d'Ulme, do Alviella subordinados ao valle do Tejo representam em nosso modo ver fracturas do solo determinadas por um limitadissimo numero de acções subterraneas, se por ventura não são o resultado a uma simples acção, = o movimento ascencional da grande cadeia montanhosa do Cabo da Roca à serra da Estrella e a consequente abertura do valle do Tejo entre Lisboa e a Barquinha.

Vem muito a ponto neste logar dizer que uma das feições mais characteristics da structura do nosso solo é a solução da continuidade das suas rochas determinada por uma multiplicidade de falhas dirigidas para todos os pontos do horizonte em extensões muito apreciaveis, offerecendo algumas dellas leguas de comprimento. Ora, coberta uma parte deste solo pelas camadas do nosso grupo inferior, é claro que uma força subterranea que posteriormente actuasse sobre elle devia a sua

acção manifestar-se pelos planos de menor resistencia que o solo lhe offerecesse; isto é essa acção decompor se hia mais ou menos para seguir os planos das falhas, e viria deslocar as camadas do nosso grupo, não segundo a direcção da força principal actuante, mas por outras quaesquer encaminhadas pelas soluções de continuidade do solo preexistente às camadas deslocadas. As diferentes direcções, N.-S., E.-O., S.E.-N.O., aliás muito bem difinidas, que se notam no valle principal do Sado entre Setubal e Porto do Rei, correspondendo a cada uma dellas dislocações especiaes, quer-nos parecer que representam as direcções de falhas preexistentes nas camadas tercearea, secundaria, e schistosa subjacentes às da formação quaternaria segundo cujos planos se manifestaram depois os movimentos que ali determinaram a dislocação das camadas deste grupo e por consequencia a abertura daquella parte do valle do Sado. Iremos ainda mais longe: a abertura daquella porção do valle do Sado pode muito bem ser o resultado da acção de uma componente da força que determinou a abertura do valle do Tejo entre Lisboa e a Barquinha; e mesmo não seria muito difficil termos esta conjectura mais plausivel recorrendo aos phenomenos da structura que apresenta o solo entre os valles do Tejo e do Sado e que está a E. e contiguo ao fosso de Palmella.

Em apoio de todas as considerações que acabamos de fazer vem a analogia das formas, a identidade da structura e a uniformidade da feição que teem entre si todos os valles principaes e secundarios do nosso paiz na parte em que se acham abertos na espessura das camadas do nosso grupo inferior; parece que a abertura de todos elles precedeu o mesmo numero e qualidade de condições, e que foi o resultado de acções (????) contemporaneas que actuaram segundo um mesmo plano geral.

As falhas que cortam o nosso solo em grandes extensões nos rumos N.-S. e E.-O. e que tanto contribuíram para o delineamento da maior parte da nossa Costa Oceanica desde as visinhanças de Peniche ao Cabo de S. Vicente e daqui até à foz do rio Guadiana, temos grandes presumpções que já existiam quando se depositaram as camadas do nosso grupo; e parece-nos que mediante estudos mais precisos alguma solução se encontrará entre estas falhas, e o levantamento das cadeas de montes que constituem as serras de Grandola ao Cercal (Alemtejo) e a serra do Algarve: é porem na nossa oppinião mais altamente provavel que novas forças actuaram no solo do nosso paiz segundo aquelles mesmos rumos e posteriormente ao deposito das camadas do grupo inferior manifestando a sua acção segundo os planos das falhas preexistentes; porque já naquelles rumos, já em outros que lhe são visinhos se veem deslocados e arrojadas a diferentes alturas não só aquellas camadas, mas tambem as camadas terceareas, secundarias e schistosas que lhe estão subjacentes. É o que succede por exemplo nas Costas visinhas a Albufeira, a Alvor, a Lagos, no Algarve; é o que se observa ao S. e ao N. do Cabo de Sines, e na escarpa entre Cabo d'Espichel e a foz do Tejo, onde as camadas das formações indicadas formam com as suas testas as arribas do mar olhando ao Meiodia e ao Occidente. Este facto não se dá somente na Costa maritima indicada; encontrase tambem em outras partes do paiz como por exemplo em Alcaccer do Sal e nas suas visinhanças, na peninsula de Setubal, nas escarpas que (????) o bello porto de Lisboa, no valle do Mondego entre Coimbra e Figueira.

Como quer que seja grandes e intensos foram os movimentos a que esteve sujeito o solo formado pelas camadas do nosso grupo inferior, movimentos que não só produziram as notaveis dislocações que ficam citadas como imprimiram às mesmas camadas uma accidentez tal que nos faz attribuir-lhe uma grande antiguidade relativa de feito a observação dos factos diz-nos que todos os movimentos a que nos temos referido precederam as enormes denudações que deram ao relevo as formas gerais que hoje lhe vemos, e que completaram a abertura dos nossos valles; e tanto que nos logares onde concorrem as camadas dos grupos inferior e medio reconhecesse que as deste ultimo só se depositaram posteriormente (tanto) aquelles movimentos como ao do grande phenomeno da denudação.)

*(Em presença de todos os factos e considerações que deixamos expostos somos naturalmente levados a suppor que as aguas do Oceano evacuarão as bacias terceareas do Algarve e do Tejo em consequencia da emmersão de um grande tracto de terra muito a Oeste da actual linha de costa e que fizesse parte do Continente. Este tracto não só faria recuar o Atlantico para o Occidente como obstaria à descarga para este mar de todas ou da maior parte das aguas do systema hydrographico desta parte da peninsula hispanica. Neste estado de cousas formar-se-hia nas nossas latitudes um lago dentro do qual se depositariam as camadas do nosso grupo inferior e cuja grandesa superficial abrangeria pelo menos as bacias de todos os nossos rios.*

*As condições deste vasto recepiente, a orographia das regiões circundantes subordinadas ao systema hydrographico que alimentaria este grande lago, deviam ser taes que juntas a um certo abatimento successivo do fundo do lago, permitiriam a accumulção dentro delle de um deposito cuja possança temos estimado em cerca de 400 metros pouco mais ou menos.*

*Tal seria em nosso entender a ordem de phenomenos que devia ter sucedido depois do deposito das camadas marinas mais modernas do nosso terreno terceareo para que podesse verificar-se o deposito das camadas do nosso grupo inferior nas condições em que elle se encontra e dos quaes temos dado com custo esboço.*

*Em conclusão: As camadas do grupo inferior depositaram-se em vasto lago cujo limite Occidental era muito avançado do que a situação que occupa hoje a linha de costa. Este lago podia ter sido contemporaneo das camadas de Valle d'Arno na Italia ou do Forest-bed da Inglaterra caracterizados pelo Elephas meridional, ou corresponderem ao começo do periodo quaternario constituindo assim as camadas do nosso grupo inferior a transição do terreno terceareo para o quaternario no Occidente da nossa Peninsula.*

*Emfim os sílex e as quartzites com evidentes provas de trabalho humano e por nós colligidas nas assentadas inferiores deste grupo nas visinhanças d'Alemquer, d'Otta, de Rio Maior, da Barquinha e em outras muitas localidades provamos que o homem já assestira às notaveis transformações geographicas que se opperaram na peninsula hispanica quando tem logar a passage do periodo terceareo para as camadas mais inferiores do periodo quaternario.)*

### Grupo Médio

Distribuição e caracteres geraes das rochas deste grupo.

*(Ideia geral da distribuição das rochas deste grupo e caracteres das suas rochas.)* As rochas deste grupo mostram-se n'uma grande parte do nosso paiz formando retalhos sempre mui pouco espessos e de mui variável grandeza. Numas partes parece que estes retalhos estão subordinados às camadas do grupo inferior; noutros e este é o maior numero de casos, veem-se dispersos nos plan'altos e pelos valles, cobrindo indistinctamente as formações de todas as idades que constituem o relevo do nosso solo. *(As rochas deste grupo mostram-se n'uma grande parte do nosso paiz formando retalhos sempre mui pouco espessos e de mui variável grandeza , ora subordinados às camadas do grupo inferior ora dispersos nos plan'altos e pelos valles, cobrindo indistinctamente as formações de todas as idades.)*

Começando pela provincia do Algarve encontram-se no seo littoral os retalhos deste grupo com varias feições. Por exemplo entre Quarteira e Albufeira estão *(as rochas deste grupo representadas)* representados por stractos de grossos seixos quartzosos, empastados por um fraco cimento de gres escuro *(pouco coherente e)*, assentando tanto sobre os gres vermelhos do grupo inferior como sobre as camadas terceareas marinas: entre *(Mais para o Oeste entre)* Villa Nova de Portimão e (a Cidade de) Lagos, *(muda o aspecto das rochas deste grupo em razão da pasta dos seixos quartzosos (???) argillosos, passa (???) massa cinzenta e amarellada; Estas camadas alternam e passam a camadas de gres grosseiro vermelho)* é um deposito vermelho e amarellado formado de grossos seixos quartzosos envolvidos n'um gres argilloso vermelho, amarellado, alternando e passando a camadas de gres grosseiro vermelho: entre Lagos e o Cabo de S. Vicente, e entre este *(e deste ultimo)* ponto e o rio Odmira *(e villa nova de mil fontes, encontram-se semelhantes rochas mas sempre em pequenos retalhos compostos em alguns logares de fragmentos e seixos chatos de schisto da região associados a seixos quartzosos, cobrindo as rochas do grupo inferior, as terceareas, secundareas e schistosas.)* são pequenas massas formadas, n'umas partes de seixos quartzosos, n'outras d'uma mistura de fragmentos de schistos e de seixos quartzosos empastados em gres argilloso de cor vermelha.

Na parte Occidental da serra do Algarve e a uns 20 kilometros a NNE do Cabo de S. Vicente encontra-se sobre o schisto devoniano um bloc de calcareo branco oolítico do paiz com perto de 2 metros de diametro. *(?) uma massa de calcareo branco oolítico procedente do paiz, tendo perto de 2 metros de diâmetro.*

*E não longe deste mesmo sitio e em cima também das collinas de schisto devoniano próximo à Carrapateira encontramos nos próximos retalhos de rocha incoherente formados fragmentos de calcareo jurássico do Algarve, de schisto devoniano e de quartzite misturados confusamente como se fosse entulhos.)*

Nos valles do Sado e do Guadiana, nos seus valles secundarios, e bem assim nos planaltos adjacentes ahi se encontram tambem as rochas deste grupo sempre grosseiras. N'uns sitios são formadas de seixos quartzosos de varias grandezas; n'outros é uma mistura destes seixos com seixos achatados de schisto; n'outros é também uma mistura de seixos quartzosos e de fragmentos de porphyro vermelho e calcareo siluriano; tudo empastado em grés argilloso e formando pequenos retalhos. Nas visinhanças de Terena, de Sousel, de Fronteira, nos valles dos ribeiros de Roxo e d'Odivellas e em muitas outras paragens dentro das bacias daquelles dois rios podem examinar-se estes e outros semelhantes retalhos do grupo médio.

*(Nos valles do Sado e do Guadiana, e nos valles seus subordinados, nas encostas e nos plan'altos que formam parte do relevo da provincia do Alemtejo ahi se encontram tambem as rochas deste grupo mas em geral grosseiras, compostas de fragmentos de*

*schisto, de calcareo, de diorite do paiz associados aos fragmntos de seixos quartzosos; occupando pequena extensão superficial, e tendo mui fraca possança, de alguns metros apenas. São muitos os logares naquella provincia onde estes pequenos retalhos se encontram; citaremos para exemplo as visilhanças de Terena, d'Aljustrel, d'Odivellas, de Souzel, de Fronteira.*

*No valle do Sado entre Alcácer e Porto de Rei, no valle secundário de Santa Catharina mostrase no grés vermelho deste grupo alguns fragmentos volumosos de quartzite jaspoide vermelha com um e mais metros de maior dimensão, transportados ao que parece das collinas schistosas de Penique que estão a 15 kilometros de distancia pouco mais ou menos.)*

Onde as rochas deste grupo se apresentam com maior desenvolvimento é no valle do Tejo, nos seos valles (*sobordinados*) lateraes, e em parte do solo adjacente aos flancos respectivos a estes valles.

Trez são as feições diversas que caracterizam as rochas dos retalhos deste grupo no valle do Tejo e nos seos subordinados; a grosseira, a medianamente grosseira; e a fina. (*a saber a grosseira, a medianamente grosseira e a fina.*)

A feição grosseira é representada por camadas de seixos quartzosos onde predominam os que teem de um a trez decimetros de diametro, empastados, em gres argilloso vermelho ou amarellado; n'uma parte coherente, noutros solto. Esta especie de feição é a mais predominante. (A feição grosseira encontra-se nas camadas de seixos quartzosos onde predominam as que tem de um a trez decimetros de diametro; de ordinario empastadas em um grés ora muito argilloso, amarellado ou vermelho, manchado em cimento, ou de grés grosseiro pouco coherente chegando mesmo a ser solto. *São as camadas de Odiáxere, e talvez também as d'entre Albufeira e Quarteira no Algarve, que acima citamos.*)

Para exemplo citaremos ao Sul do Tejo: as charnecas entre os valles secundarios, o Almansor e o Sorraia, nas visinhanças de Benavente; as de entre os valles de Magos e de Muges; a Serra d'Almeirim, as charnecas d'Alpiarça; o planalto das Figueiras entre Ulme e a Chamusca. Ao norte do Tejo lembraremos também: as charnecas que coroam o flanco do valle deste rio e as villa nova da Rainha e d'Azambuja; os depositos grosseiros que cobrem os calcareos e os marnes quaternarios entre o Tejo, Torres Novas e Thomar, os retalhos que cobrem as charnecas de Tancos, e que se veem em Rio de Moinhos e nas visinhanças d'Abrantes. Em associação com estas rochas grosseiras vê-se em algumas partes um conglomerado formado de massas angulares de quartzite do paiz com cinco a vinte decimetros de eixo como se observa nas vizinhanças de Mação a 25 kilometros a ENE d'Abrantes.

*(Nas charnecas que vão de Benavente a Coruche, e a Canha, as d'Almeirim, Chamusca para Montargil e Ponte de Sor, quer nos plan'altos quer nos flancos dos valles secundários que desembocam na margem esquerda do Tejo, encontram-se frequentes retalhos destas rochas grosseiras cobrindo sempre as camadas do grupo inferior. Ao Norte do valle do Tejo lembraremos também o flanco direito do mesmo valle entre o Carregado e o Cartaxo os retalhos de rochas arenosas e grosseiras que cobrem os calcareos quaternarios entre o Tejo, Thomar e Torres Novas, parte da Charneca de Tancos, e muitos dos retalhos que se vêem entre o valle do Zêzere e a villa de Mação e o Tejo. Estas rochas teem muitas relações com aquellas que mais adiante denominamos diluvium dos valles, se é que em partes se não confundem ou são uma e a mesma cousa. Em associação com estas rochas grosseiras vê-se também na bacia do Tejo um conglomerado formado de massas angulares de quartzite do paiz com cinco a vinte decimetros de maior dimensão como se observa nas visilhanças de Mação 25 kilometros a ENE d'Abrantes.)*

A feição medianamente grosseira é expressa por camadas mal formadas de gres grosseiro vermelho encerrando leitões de pequenos seixos quartzosos. Estas camadas veemse por exemplo nas vizinhanças, do Pombalinho, do Paul, e da Golegã; e nas vizinhanças de Torres Novas e de Thomar assentando sobre as camadas de calcareo e de marnes do grupo inferior já accidentadas pelas dislocações anteriores, e formando (????) retalhos cobrindo as encostas das ravinhas correspondentes a estas dislocações.

A feição de rochas finas encontrase nos retalhos de gres micaceo fino, com cimento argilloso mais ou menos coherente, verdoengo, avermelhado, que occupam uma parte da depressão entre o Carregado e Allenquer, o Rocio d'Abrantes, Regoa no valle do Douro. As rochas que teem esta feição passam as rochas que teem a feição precedente.

(A feição medianamente grosseira mostra-se em camadas de grés vermelho encamando pequenos seixos quartzosos desde o tamanho de amendoas ate ao de ovos de perua mas em geral distribuidos em leitões. *As rochas com esta feição encontram-se por exemplo nas visilhanças do Pombalinho, do Paul, da Golegã, de Torres Novas, de Thomar, do Carregado e em muitos logares do flanco esquerdo do valle do Tejo entre Samora e Chamusca.*

*A feição de rochas finas pode dizer-se que (????) precedentes, apezar de que é bastante geral e continuo, porque nas localidades ultimamente nomeadas, especialmente no valle do Tejo, as rochas arenosas medianamente grosseiras passam aos grés finos. De feito examinando os tractos do solo adjacentes aos flancos do valle do Tejo do Carregado, por Alenquer, de Pombalinho*

à Golegã, de Salvaterra a Almeirim, e no Rocio d'Abranes, ahí encontramos os grés finos micaceos mais ou menos argillosos molles cobrindo e sendo cobertos pelos precedentes, e passando a elles. Não ignorámos que estas outras diferenças no carácter petrographico das rochas só poderã ter valor quando consideradas entre certos limites; no entanto no valle do Tejo significam crises e phases que se deram na bacia hydrographica do Tejo durante o período correspondente ao grupo médio. O exame dos factos faz-nos presumir que as rochas grosseiras depositaram-se logo depois da abertura do valle do Tejo atravez das camadas do grupo inferior: as medianamente grosseiras acompanham o estabelecimento do equilibrio das aguas dentro do valle do Tejo, e os grés finos representam o período de tranquilidade por onde terminou a série de phenomenos que corresponde ao nosso grupo inferior.)

Ainda que o caracter mineral, considerado só por si, nenhuma confiança deve ter em materia de classificação de rochas, e muito especialmente para aquellas do periodo quaternario em que uma das suas características é a variabilidade da feição e da qualidade petrographica das mesmas rochas, com tudo a distincção que acima fizemos está fora da regra, e ainda mais; as rochas com aquellas feições correspondem a crises e phases que se deram na bacia hydrographica do Tejo durante o periodo correspondente ao grupo medio.

Na provincia da Beira entre os valles do Tejo e do Douro são tambem frequentes os retalhos de rochas deste grupo; citaremos os seguintes exemplos. O 1º é no sitio das Sarzedas e aos lados da estrada real que vai a Castello Branco, no qual se encontra um retalho deste grupo coroando a collina onde esta assenta aquelle povo já formada na maior parte de camadas do grupo inferior. Naquelle retalho veem-se: camadas formadas de pequenos fragmentos de schistos empastados em argilla (???) nova; camadas de gres grosseiro quartzoso; e massas volumosas de quartzite de forma globular, com trez a dez decimetros de diametro. O segundo é no grande retalho quaternario entre as villas de Arganil e da Louzã: ali abundam os blocs quartzosos espheroidaes com um a dois metros de diametro envolvidos em uma pasta de grés quartzoso de cores claras; já nas partes mais depremidas de solo como nas villas d'Arganil, já nas partes mais elevadas do relevo como na encosta e cumeada da serra de Goes. (Na provincia da Beira entre os valles do Tejo e do Douro são tambem frequentes os retalhos de rochas do grupo medio dispersos por toda a parte mas sem importancia alguma no relevo do solo, e só valem pelo que significam sob o ponto de vista geologico. Citaremos os seguintes exemplos. O primeiro é no sitio das Sarzedas e dos lados da estrada real que vem d'Abrantes para Castello Branco, onde há um retalho das camadas do grupo inferior. As rochas do grupo medio revestem a encosta e coroam a cumiada da Collina onde está assente o povo das Sarzedas. Consta de camadas, se tal nome merecem, formadas de pequenos fragmentos de schisto da região empastadas em argilla; camadas de grés grosseiro quartzoso, e massas volumosas de quartzite de forma globular com trez a dez decimetros de diametro. O segundo manifestase no grande retalho quaternario entre as villas d'Arganil e da Louzã. Ao longo da serra de (????) kilometros a N. de Catello Branco, nos valles do Sabugal da Figueira de Castello Rodrigo e em villar d'(????) e Castello Redondo) encontramse muitos vestigios destes depositos (????) é impossivel dar (????) ahí abundam os blocs quartzosos espheroidaes com dez a vinte decimetros de maior diametro envolvidos em uma pasta de grés quartzoso grosseira de côres claras, estes blocs mostram-se na parte deprimida do solo nas visilhanças d'Arganil e bem assim nas encostas e cumiadas da serra de Goes. Numas partes assentam sobre as camadas do grupo inferior, noutras sobre a formação siluriana.

Na parte Occidental da Beira e sobre o grande tracto do Grupo inferior e especialmente nas visinhanças d'Aveiro até algumas legoas de distancia encontram-se massas de quartzite compacta, d'outros (????), dispersas pelo solo do grupo inferior e cujo transporte referimos ao grupo médio. É muito possivel que estes volumosos fragmentos viessem da Serra do Bussaco.

Na provincia de Traz-dos-Montes desde o valle do Douro até à Galliza encontram-se retalhos deste grupo, mas de mui pequena extensão superficial e sem importância alguma no relevo do solo como são por exemplo os restos que se veem aos lados do caminho de Vila Flor a Mirandella (onde abundam volumosos calhaus de quartzite que vão até dez decimetros de diametro) assentes em grés vermelho do grupo inferior (?); No solo adjacente à estrada de Moncorvo a Miranda do Douro e ao Vemioso e em muitas outras partes<sup>14</sup>.

<sup>14</sup> NOTA. Verifiquei ultimamente que na serra de Reboredo em Moncorvo há camadas de quartzite siluriana tão ferruginosa que passam a um verdadeiro minerio de oxido de ferro: é destas camadas que se teem destacado os numerosos fragmentos destes quartzitos conhecidos em Moncorvo pelo nome Pedra (????) e que se encontra formando parte do terreno quaternario(...)

*(Pelo que respeita à structure das rochas deste Grupo que ficam indicadas é em geral a stratoide; isto é apresentam-se com tendências mais ou menos fortes para a stratificação: e na bacia do Tejo é onde esta tendência se torna mais forte apparecendo estas rochas em camadas regulares posto que mui pouco continuas.)*

*(Tratando das rochas do grupo médio) Não podemos deixar de referir este grupo muitos e numerosos retalhos de rochas quaternarias, a que pela sua situação e caracteres petrographicos prendem a attenção do geologo: referimnos ao diluvium dos nossos valles, e que constituem uma parte importante das rochas deste grupo. (de rochas quaternárias que pela sua situação e caracteres petrographicos prendem a attenção do geólogo: referimo-nos ao dilluvium dos nossos valles, e que constituem uma parte importante das rochas deste grupo.)*

*Este deposito, de ordinário é grosseiro, é formado de calhaus quartzosos com um a cinco decímetros de diâmetro envolvidos em grés mais ou menos grosseiro vermelho mais ou menos cascalhento ou contendo muitos seixos de diverso calibre que passam aos calhaus.*

*Nestas rochas não há stratificação bem definida e mesmo não existe em muitas dellas; parece que a variabilidade na grossura dos elementos dentro de certos limites é a sua mais constante feição. Os calhaus de grosso volume, e também os de menores dimensões, apparecem com frequência destacados das partes grosseiras da rocha porem se mostram no meio da massa do grés medianamente grosseiro ou fino que constitue a parte principal da mesma rocha.)*

Veemse muitas vezes (ou logares) os retalhos destas rochas é muitas vezes entre o fundo dos valles e a meia encosta formando como que terrassos, mas sempre acima das máximas cheias, o que acontece mais ordinariamente na parte onde estes valles estão abertos nas rochas granitoides ou schistosas e cujo solo é mais ou menos montanhoso. Citaremos para exemplo do que se dá na parte montanhosa, os depósitos que se vêem nos valles, do Mondego acima de Penacova, e entre a Guarda e Celorico do Alva nas visinhanças da Ponte de Murcella, do Ceira entre o Mondego, Foz d'Arouce e Goes.

Por entre as rochas deste Grupo há uma parte que pela sua situação e caracter petrographico chama muito a attenção do observador e a qual devemos mencionar neste logar; é o dilluvium dos nossos valles que está na mais íntima relação com os depositos de feição grosseira que deixamos indicado mais acima. Estes deposito grosseiro é formado de calhaus quartzosos, cujo diametro regula de um a cinco decímetros, presos por um cimento de gres medianamente grosseiro, e em partes mesmo muito grosseiro, e o qual mostrase com frequencia no fundo e encostas de quasi todos os valles, e especialmente na parte em que estes estao praticados na parte mais montanhosa do paiz, isto é, nos grés schistosos e graniticos. A côr da quartzite destes seixos é a cinzenta e acastanhada, e muitos delles são sulcados na sua superficie por strias, mui irregularmente encurvadas, e que (????) dois ou fechao em circulo ou enrolam em spiral; como se vê nos grossos seixos do valle do Ceira perto de Coimbra.

A situação de muitos destes retalhos é desde poucos metros acima das chêas dos rios que correm por aquelles valles até às meias encostas, e coroas dos flancos dos mesmos valles; como se vê por exemplo: no valle do Mondego acima de Penacova; nos valles do Ceira e Alva seus subordinados; no Erjes afluente do Tejo (Salvaterra do Extremo na fronteira de Hespanha); nos valles do Douro e de alguns dos seus valles lateraes.

É necessario não confundir estes retalhos de verdadeiro dilluvium com os depositos semelhantes de origem alluvial que se encontram nos mesmos valles, mas notase bem na differença dos caracteres petrographicos que em vez de serem emmimentemente quartzosos, são conjunto de elementos heterogeneos e percedentes das rochas dos flancos e do fundo, e dos mesmos valles.

*(A situação porem mais ordinária ou mais normal destes depósitos é da meia encosta dos valles para a coroa e plan'altos do solo adjacente a estes mesmos valles, cobrindo muitas das saliências e das meias encostas do valle, e revestindo em muitos pontos a superficie do referido solo adjacente.)*

*Antes de irmos mais adiante temos de dizer que é preciso não confundir as rochas deste dilluvium com os depósitos d'alluvião antigo que se vêem no fundo da maior parte dos nossos valles. Estes últimos são compostos de elementos heterogêneos formados de fragmentos provenientes do fundo e dos flancos dos valles onde esses depósitos se mostram e tendo uma feição especial; e occupam sempre os fundos dos mesmos valles embora em posições innaccessíveis às máximas cheias: emquanto que o deposito dilluvial de que estamos tratando é, como já fica indicado, composto de calhaus e seixos quartzosos e grés argillo-siliciosos cujas rochas na pluralidade das localidades não tem relação alguma com o carácter petrographico do relevo das mesmas localidades.)*

Quem desejar observar com mais individuação o modo como este deposito quartzoso occupa diferentes alturas desde o fundo dos valles ate aos planaltos que corôa os flancos adjacentes, é dirigir-se à Chamusca no valle do Tejo e visitar ahi as

encostas e a charneca das Figueiras ate Ulme; ou então dirigir-se a Villa Nova da Rainha, 35 kilometros a NNE de Lisboa, e examinar as encostas do Corvo, da Gorda e de (????). Em qualquer destas localidades verá in situ retalhos das rochas em questão occupando alturas diversas nos flancos e desenvolvem-se nos planaltos adjacentes.

*(Quem desejar observar com individuação o modo como este deposito diluvial occupa os valles desde perto do seu fundo até à parte mais elevada do solo adjacente aos seus flancos, e dirigir-se ao valle do Tejo por ser a parte de Portugal onde os phenomenos da epocha quaternaria se deram em maior escala. Na Chamusca é curioso visitar as encostas do flanco esquerdo do valle do Tejo desde o fundo do valle até ao plan'alto denominado Charneca das Figueiras onde este deposito diluvial se vê espalhado.)*

É nos retalhos desta ultima localidade onde se encontram muitas lascas de quartzites cortados pela mão do homem pertencentes a typos diferentes dos sílex, e cujos exemplares offerecem as suas arestas tão vivas e frescas como se as lascas tivessem sido destacadas no momento em que foram colligidos.

*(Desde a Chamusca até Alpiarça encontram-se mais alguns logares onde também pode ser observado. Quem examinar o flanco direito do mesmo valle desde as alturas de Belver até Villa Nova da Rainha encontrará também muitas partes onde este deposito se mostra bem patente. As encostas do valle do Codes, uns 20 kilometros ao Norte da Villa d'Abrantes é um outro ponto igualmente curioso a observar para ver como este deposito está disposto pelas mesmas encostas.*

*Não longe do Carregado, e nas encostas chamadas da Gorda e do Corvo perto de Villa Nova da Rainha vê-se este deposito em mui pequenos retalhos dispersos pelo flanco direito do valle do Tejo (formado todo de camadas do grupo inferior) desde o fundo até ao plan'alto adjacente, estendendo-se este deposito pela superficie do mesmo plan'alto até alguns kilometros de distancia.*

*É um retalho desta ultima localidade onde se encontram muitas lascas de quartzites cortados pela mão do homem pertencentes a typos diferentes das dos sílex trabalhados e cujos exemplares offerecem as suas arestas tão vivas e frescas como se as lascas tivessem sido destacadas no momento em que foram colligidas.*

*A presença deste deposito nas condições em que se mostra no valle do Tejo quer dizer que as camadas do grupo inferior já tinham sido dislocadas para se formar o valle do Tejo entre Lisboa e Abrantes; que este valle já tinha a largura que se lhe nota entre o Carregado e Benavente, e que este deposito foi precedido de uma vasta denudação.*

*Possança. As possanças dos diversos depósitos que constituem o grupo médio é impossível de apreciar já pela dispersão destes mesmos depósitos sobre a superficie do solo das diferentes partes do paiz, já porque a variabilidade do carácter petrographico e da structura destas rochas oppoem-se a qualquer estima que se pertenda fazer da referida possança. Apenas podemos dizer que o deposito diluvial dos valles tem algumas partes 1 a 20 metros de possança.)*

Caracteres differenciaes entre os grupos inferior e medio.

(Differenças entre os caracteres geraes dos grupo inferior e medio.)

À primeira vista os caracteres differenciaes dos depositos que constituem os grupos inferior e medio não são mui patentes, em algumas localidades, especialmente quando assentam sobre as camadas do grupo inferior de cujos caracteres às vezes participam. Todavia na generalidade dos casos circumstancias e caracteres mui notaveis separam como vamos indicar summariamente.

*(À primeira vista quem visitar os depositos arenosos destes dois grupos notará que os seus caracteres differenciaes são mais patentes em umas localidades do que em outras. Quando as camadas do grupo médio assentam sobre as do Grupo inferior é sempre mais ou menos fácil separal-as ou distinguil-as, como succede por exemplo nas encostas de Villa Nova da Rainha próximo ao Carregado, nas visinhanças da Chamusca, embora haja localidades onde, por serem as camadas do grupo médio formadas à custa das do grupo inferior e adquirirem as facies destas ultimas, se torna mui incerto qualquer separação que se tente fazer. Os retalhos porem das rochas do grupo médio que assentam immediatamente sobre as rochas de outras idades nem sempre se pode dizer, se pertencem a um ou a outro grupo. Para ate certo ponto guiar o observador na distincção das rochas destes grupos apontaremos algumas differenças que temos observado nos seus caracteres, e as quaes formularemos do seguinte modo.)*

1º As rochas do grupo medio não teem em geral uma stratificação clara e definida como as rochas do grupo inferior; e os seus stractos em vez de se apresentarem continuos n'algumas legoas d'extensão, ao contrario formam pequenos retalhos.

*(1º As rochas do grupo medio não teem em geral uma stratificação tão franca e clara como aquella que se observa nas do grupo inferior)*

2º As rochas do grupo medio cobrem indistinctamente todas as formações, sem exercerem influencia notavel nas formas e grandeza do relevo orographico do solo a não ser por exceção com um ou n'outro lugar, como na collina das Sarzedas já citada. Apenas nivelam a superficie do solo de alguns planaltos.

*(2º A composição e a structura das rochas do grupo medio é em grande parte destas muito mais grosseira e muito mais desigual do que a composição e a structura das do grupo inferior)*

3º Mostramse a todas as alturas, em retalhos isolados desde 10 a 600 e tantos metros acima do nivel do mar; occupando o fundo dos valles, as suas encostas e os planaltos.

*(3º Em grande numero de localidades são as rochas deste grupo formadas à custa do solo preexistente das mesmas localidades ou predominam sobre os elementos (???) de outras regiões)*

4º Em grande numero de logares é formado com rochas das localidades predominando estas sobre as procedentes de outras regiões.

*(4º As rochas do grupo medio manifestam-se quasi sempre em pequenos retalhos sem improtancia no relevo das localidades onde se mostram; ora nivelares ou aplanam a superficie das coroas das collinas e dos plan'altos, ou se mostram nas pequenas depressões e desigualdades das encostas. Nestas circunstancias é tão arriscado confundirem-se com algumas das rochas do grupo superior.)*

5º Nas regiões graníticas encontrase nos retalhos deste grupo, fragmentos de schisto das regiões schistosas visinhas, e immensamente, encontrase nos retalhos que occupa, a, região dos schistos, muitos fragmentos de granitos do paiz como se nota em muitas paragens da Beira. Semelhantemente se vêem fosseis e rochas dos periodos secundario e terceario do paiz encaixados nos stractos deste Grupo como por exemplo no tracto do Carregado e em Alcacer do Sal.

*(5º As rochas do grupo medio cobrem de uma maneira desigual e em pequenos retalhos o solo do grupo inferior em muitos logares onde foi dislocado e denudado.)*

6º Na parte Occidental da Serra do Algarve e a uns 20 kilometros a NNE do Cabo de S. Vicente encontrase sobre o schisto devoniano um bloc de calcario branco oolitico do paiz com perto de 2 metros de diametro.

Não longe dese logar e em cima tambem das collinas devonianas perto da Carrapateira encontram-se retalhos de um deposito mui pouco coherente formado de rochas heterogeneas e semelhante ao (???) porque se appresentam os entulhos e no qual se veem fragmentos de calcareo jurassico, de quartzite e de schisto da localidade tudo misturado de uma maneira desordenada.

7º No valle do Sado entre Alcacer e Porto do Rei, no valle secundario de Santa Catharina, encontrou no gres vermelho deste grupo alguns fragmentos angulosos de quartzite jaspoide vermelha com 1 e mais metros de diametro, e que foram transportados de uma collina que estava a uns 15 kilometros de maior distancia

8º Fragmentos de quartzites da Serra do Bussaco foram semelhantemente transportados a 30 e 40 kilometros para o Occidente e Nascente os quaes se veem nas vizinhanças d'Areiro encaixados nas rochas deste grupo e soltos

9º Os blocs quartzosos das Sarzedas e d'Arganil de formas globoliformes são como já dicemos de cinco a vinte decimetros de diametro.

Ora nas camadas do grupo inferior alem da regularidade e continuidade relativas que se nota na sua stratificação, teem ellas, pelo seu grande numero e possança, uma devida importancia no relevo orographico e nas condições physicas da região onde predominam; o que não acontece às rochas do Grupo Médio. Nas camadas do referido Grupo inferior embora grosseiras em muitos logares, não se vê no seio dellas, essas massas grandes de quartzite de um a dois metros de diametro como nas do grupo medio. E pelo que respeita às rochas do relevo preexistente do paiz que intervieram na composição das camadas do grupo inferior, são aqui representadas por elementos tenues; em quanto que muito pelo contrario acontece as que entram na composição das camadas do grupo medio.

Considerações geraes. As bacias hydrographicas dos nossos principaes rios estavam esboçadas antes do deposito das camadas terceareas marinas do nosso paiz: foi porem posteriormente ao deposito das camadas do nosso grupo inferior que tem logar a abertura dos respectivos valles na parte das mesmas bacias occupadas pelas camadas tanto terceareas como quaternarias.

Os movimentos da Cadea da Estrella que como se sabe está dirigida de SSO a NNE proximamente, cremos nos, poseram um termo ao regular deposito das camadas do grupo inferior concorrendo com outros movimentos de nascente a poente para a abertura dos nossos valles nas partes occupadas por as duas formações acima citadas, tercearea e quaternaria.

Grandes de certo deviam ter sido as mudanças operadas por aqueles movimentos na geographia physica da península e das regiões confinantes com o grande lago; e se assim fallamos para o (???) bastará comparar as condições dos depositos dos dois grupos inferior e medio, e advertir na enorme differença de character petrographico, e geognostico dos mesmos depositos. Dizemos porem que uma das primeiras consequencias devia ter sido um maior abatimento do fundo do lago, porque só assim se pode explicar a presença dos retalhos deste grupo em cima da Collina das Sarzedas a 400,0<sup>m</sup> d'altura sobre o Mar, e do retalho a E. do Fundão com altitudes ainda maiores.

Este abatimento devia ser ácerda da elevação de outras partes, provavelmente dos que estavam para o Occidente e separavam o lago do Atlantico. O acrescimo da altura desta parte presumida de solo, trasia consigo tambem um augmento de frio para a região, alem do que proviesse da falta de irradiação dos calores d'Africa em consequencia do Oceano occupar então os desertos do Sahara como já notou Sir C. Lyell.

Como quer que seja, só os gêlos fluctuantes é que podiam ter transportado de outras regiões os blocs d'Arganil e das Sarzedas, tao arredondados como nós os vemos, e elevadas aquellas alturas de 400 metros sobre o mar; só os gêlos formados no fundo do lago é que podiam fazer os transportes do calcareo oolitico no Algarve; dos quartzites jaspoides do valle do Sado; dos volumosos fragmentos dos quartzites do Bussaco para logares distantes das suas naturaes jazidas; é só pela intervenção dos gellos neste nosso lago que se pode em fim explicar o transporte dos elementos de granito para as regiões schistosas e inversamente. Quando a grandesa, forma do relevo interposta, e o regimen actual destas linhas d'aguas tambem actuaes se oppoe a um semelhante transporte.

Não podem, em nosso ver, ter applicação a estes cazos a formação das geleiras (glaciers) como por exemplo as formadas no Alpes para explicar, os singulares depositos que se veem nas bacias do Pó e do Rheno, a situação dos blocs alpinos nas montanhas do (???)

As camadas dos nossos dois grupos, inferior e medio que acabamos de descrever em poucas linhas, quer nos parecer que pertencem ao primeiro periodo do frio do nosso hemisferio cujo começo como é sabido data do fim do periodo terceareo.

O termo do nosso grupo medio verificouse com a descarga do grande lago.

Não temos dados para suspeitar que esta descarga fosse repentina ou que produzisse cataclysmo; ao contrario os factos levam-nos antes a crer que a evacuação das aguas do lago se fez regular e ate certo ponto pausadamente.

A largura dos nossos valles quaternarios, onde se notara os vestigios da denudação, sucessiva e regular, os terrassos (terrasses) que nelles se observam praticados a diferentes alturas, são mui fortes indicios que abonam esta nossa conjectura.

Esta descarga é natural que fosse determinada por um movimento inverso aquelle que dêo origem á formação do Lago = a elevação do solo do occidente da península hispanica, e o abatimento desse tracto de terra que separava o lago do Atlantico =

Seria nesta occasião que a Geographia physica da Europa e Africa soffreria mui grandes modificações e que as falhas dirigidas de S. a N. cortando todos os nossos depositos desde as camadas quaternarias até às devonianas, deliniassem a primitiva costa maritima, entre os Cabos de S. Vicente e da Roca, mas que devia ser muito mais avançada para o Occidente do que a que se vê actualmente.

Pelo que respeita aos despojos animais deste grupo não encontrámos ainda o mais remoto indicio delles. Temos porem deparado com raros instrumentos de silix, e mui abundantes vestigios de trabalho humano nos quartzites lascados. Delles damos noticia por meio das publicações da nossa Commissão Geologica.

#### Grupo superior

Periodos (*Periodo*) da emmersão e abatimento do solo. Ate onde chegou a elevação do solo do nosso paiz acima do nivel do mar depois da descarga do grande lago a que nos temos referido, é o que não sabemos. (***E natural que a temperatura suave das nossas latitudes convidase ao desenvolvimento da vida nesta parte da Europa, e que uma fauna aqui pululase não faltando (???) o homem***) Com a grande alteração de geographia physica occorrida nas nossas regiões é natural que ao frio succedesse uma temperatura suave propria dos nossos climas meridionais, em condições analogas às presentes; e que uma fauna pululase sobre o solo decoberto não faltando nella (*nelle*) o reaparecimento do homem.

Mas que animaes predominavam (***a caracterizavam***) (?), que raças de homens (***viveram então no nosso solo?***) appareceram então, e que habitos e industrias as caracterisavam?

A estas questões só responderá de um modo mais satisfatório o estudo das cavernas das nossas regiões calcareas. (***A estas questões só poderá responder o estudo das cavernas das nossas montanhas jurássicas.***) Trabalho este (***que***) já foi habil e conscienciosamente encetado pelo nosso collega e Membro da Comissão Geologica o Sr. J<sup>m</sup>. Philippe N. Delgado, explorando as cavernas da Cezareda perto da villa d'Obidos, e do qual está a sahir do prelo uma noticia que os sabios lerão com todo o interesse. (***Deste primeiro estudo está a sahir do prelo uma noticia que os sabios brevemente lerão com todo o interesse.***)

A esta phase de emersão e de tranquillidade do Occidente da peninsula hispanica, e cuja duração não é determinavel, succedeu um outro (***novo***) abatimento de parte do mesmo solo, não para cobrir se de um novo lago, mas para ir occultar-se debaixo das aguas do Oceano. (***para baixo de outro lago, mas para se occultar de baixo do Oceano.***)

Areias littorales. Uma das primeiras provas deste abatimento geral está na faixa d'areias brancas que se observa no nosso littoral. Esta faixa, situada entre o Atlantico e o relevo do nosso solo, abraça com diversas interrupções, perto de 800 kilometros de Costa a contar da foz do Guadiana até à foz do rio Minho. (***Uma faixa d'areas (????) a nossa linha de costa com alturas, de 10 a 100 metros acima do nível do mar é a primeira deste grande facto que resalta aos olhos do Observador.***) A sua largura varia desde alguns centos de metros ate 50 kilometros para o interior do paiz attingindo alturas diversas sobre o nivel do mar que vão até 100 e 135 metros. (***Estas areas veem-se ate 5 e 50 kilometros da actual Costa maritima para o interior do paiz.***)

Estas areias são em geral soltas formando medaes e dunas; n'umas partes são movediças, noutras acham-se fixas; e n'outras emfim estão conglutinadas pelo calcareo a ponto de formarem um grés mui duro com fragmentos de conchas marinas e foraminiferos. Observam-se estas areias conglutinadas em muitas partes da nossa costa, como na Praia das Maçons ao norte do Cabo da Roca; perto dos Cabos de Espichel e de Sines, e em Aljezur ao norte do Cabo de S. Vicente. No ultimo local formam estas areias conglutinadas uma escarpa maritima com perto de 40 metros d'altura, se bem nos recordamos, cortada a prumo, e resistindo à acção impetuosa (***impetuosa***) das vagas do Oceano como se fosse uma parede de granito. (***Na sua maior parte estão soltas formando medões e dunas, n'outros estão conglutinadas pelo calcareo (????) de formas em um gres vermelho, como se vê por exemplo na Praia das Maçons ao norte da Serra de Cintra, perto dos Cabos de Espichel e de Sines, em Aljezur, e n'outros pontos. Neste ultimo ponto forma uma escarpa maritima (Laloise) de mais de 40 metros d'altura cortada a prumo, resistindo à acção empetuosa das vagas como qualquer outra rocha mui dura e tenaz.***)

Estas areias soltas encontram-se no interior do paiz como por exemplo nas visinhanças de Canha e em outros logares com altitudes de 60 a 80 metros; é muito de presumir que as aguas do Oceano cobrissem estas localidades a muito maior altura, talvez a 200 metros; isto é que o abatimento do nosso solo tivesse sido então de 200 metros abaixo do nivel actual. (***Estas areas são o resultado da desagregação dos gres dos grupos precedentes, especialmente dos do grupo inferior; as aguas do Oceano estabelecendo-se sobre estas rochas arenosas pouco coherentes diluiu-lhes logo o cimento; em partes desnuda o solo quaternario, e converte os gres em areias soltas que movia a capricho.***)

A observação tem-nos mostrado que estas areias resultaram da desagregação das camadas de gres dos grupos precedentes, especialmente das do grupo inferior. As aguas do Oceano estabelecendo-se sobre estas rochas arenosas e em geral pouco coherentes, diluiu-lhes o cimento, converteo-as em arêas soltas, fez desaparecer a stratificação, e pôz estas areias em movimento, denudando por consequencia o terreno quaternario naquellas parte do littoral onde elle era menos espesso e mais se prrestava à acção destruidora e dispersiva. Estas areias formavam as praias destas epochas.

Quem desejar estudar as provas da successão de todos estes phenomenos destruidores das camadas de grés do nosso grupo inferior encontral-as-há, quer em muitos pontos do littoral onde se vê a gradação successiva da rocha sã e coherente até à sua transformação em areia solta ou até ao seu total, repentino desaparecimento pela denudação; quer no interior como entre a Costa marítima e Alcácer do Sal, nas visinhanças de Canha e em outros logares. (***As provas da successão de todos estes phenomenos destruidores das camadas arenosas do nosso grupo inferior encontramse em muitos pontos do littoral onde se vê a gradação succesiva da rocha sã e preza ate à sua transformação em areia solta ou ate ao seu total desaparecimento; como por exemplo na escarpa maritima entre a Trafaria e o Cabo d'Espichel; entre os Cabos de Sines, d'Espichel; entre este ultimo ponto e a foz do Tejo, o exame da costa em Cascaes e ao norte do Cabo da Roca são alguns dos muitos logares onde se podem***

*examinar todos estes phenomenos. Alguns fragmentos de conchas marinas acompanham estas areias.*)  
Numerosos pontos da nossa costa marítima se prestam ao estudo deste phenomeno como em Aljezur, ao Sul do Cabo de Sines entre a foz do rio Tejo e o Cabo d'Espichel e desde a Vieira até à foz do Douro.

Vestígios de praias elevadas. Adherentes ao calcareo jurássico da escarpa marítima entre a Villa de Cezimbra e o Cabo d'Espichel vêem-se areias conglutinadas pelo calcareo, a 70 metros sobre o nível do Oceano encerrando fragmentos de conchas vivas nos nossos mares, dos géneros de Pectunculus, Mytillus, Cardium, Pecten, e outros. Este phenomeno como outros idênticos em níveis um pouco mais inferiores e contemporâneos das areias soltas de que acabamos de fallar representam os restos de primitivas praias; e é uma outra prova das evoluções geographicas desta epocha.

Ao abatimento geral do Occidente do nosso paiz a que ultimamente alludimos seguio-se depois o movimento em sentido inverso que as areias soltas de differentes níveis, e os cordões de conchas e areia conglutinada acima referidos nos estão demonstrando. Este ultimo movimento não só fez surgir debaixo das aguas do oceano a parte do solo que alli se occultára, mas elevou toda a região a uma altura sobre o nível do mar muito maior do que aquella que hoje lhe reconhecemos. *(Em relação com este abatimento, ou com outra prova delle, veem-se adherentes aos calcareos jurassicos da escarpa maritima entre o Cabo d'Espichel e a cidade de Setúbal areas conglatinadas pelo calcareo, a 70 metros sobre o nivel do mar encerrando fragmentos de Pectunculus de Mytiellus, de Cardium, de Pecten e de outras conchas vivas nos nossos mares; evidentes provas da elevação de praias.*

*A este abatimento, uma nova evolução geographica se manifestou no nosso solo; erguendose esta outra (????) acima das aguas do Oceano, mas de modo a (????) o seu relevo a uma muito maior altura do que aquella que hoje se lhe nota.)*

A amplitude desta oscillação deve ser enorme, talvez attingisse os 700 metros se bem interpretamos os depósitos formados logo depois do termo desta oscillação.

Este novo resurgimento do solo, mui provavelmente de immensa duração (*talvez*) devesse contribuir de uma maneira poderosa para opperar o resto das grandes denudações seculares que pozeram o remate às formas geraes do relevo do Occidente do nosso paiz.

Durante este periodo muitas modificações se deram na superficie do relevo.

Com esta nova disposição physico-geographica do nosso solo as aguas dos rios e as pluvias ficaram represadas até muitas dezenas de metros acima do nível do mar; alagaram parte da superficie do mesmo solo e deram logar à formação de novos lagos. *(Com esta deposição physica do solo as aguas pluviais e dos nossos rios ficaram represadas muitas desenhas de metros acima do nivel actual do Oceano, alagando uma grande parte do paiz e formando uma serie de lagos.)*

As provas desta nova transformação da geographia physica, encontramol-a em uma ou duas camadas que se notam na superficie dos nossos plan'altos e collinas, nas partes onde não teem sido destruídas pela acção secular dos agentes actuaes; e bem assim no deposito grosseiro alluvial dos valles formado com as rochas do fundo e dos flancos dos mesmos valles e situadas em um nível acima das maiores cheias actuaes. *(As provas desta nova evolução está n'uma ou duas camadas superficiais que se notam nos planaltos, e no deposito grosseiro alluvial dos valles formado com as rochas da localidade, e situado em um nivel acima das maximas cheias.)*

Aquellas camadas, se este nome merecem, quando assentam sobre os grés quaternários dos grupos precedentes, são formadas exclusivamente à custa destas rochas das quaes desaparecem o cimento e a cor para se converterem em camadas de um grés poroso e d'aspecto tufaceo. *(Aquellas camadas, se este nome merecem, quando assentam sobre os grés quaternários são formadas inteiramente à custa da camada subjacente, da qual desapareceu no todo ou em parte o cimento argillo-ferruginoso posa ser substituido por outro argillo-tufaceo de modo a dar a rocha uma aspecto poroso e tufaceo.)*

Não é só sobre as rochas arenosas do período quaternário, é o também no solo granítico, schistoso, e mesmo calcareo, que estas camadas superficiaes se formaram no todo ou em parte, à custa das rochas subjacentes.

Temos encontrado nestas camadas sílex lascados e vestígios de argilla cosida. *(Em algumas partes encontram se nelas fragmentos de barro vermelho cosido, raros sílex lascados.)*

Em alguns logares nas encostas das serras calcareas e schistosas temos encontrado uma enorme accumulção de fragmentos angulares das rochas calcareas e schistosas occupando alguns hectares de extensão: o seu aspecto assemelha-se

ao entulho, tem-nos feito suspeitar que são productos da descongelação, de gelerias formadas nas mesmas serras. (*Em geral estas camadas quer se mostrem sobre o solo schistoso quer no granítico são sempre formadas à custa da rocha subjacente, d'aspecto poroso, e não tendo mais de um quando muito dois metros de pos-sança.*)

Foi durante este período do grupo superior que se formaram os travertinos ou o calcareo concrecionado de Loulé, do Alandroal, Rio Maior, de Pernes, parte do de Condeixa, e os de muitas outras localidades por nós visitadas, todas sem excepção, subordinadas às regiões calcareas preexistentes. (*Foi durante este periodo que se formaram os retalhos de tuffo calcareo ou travertinos de Loulé, Alandroal, Pernes, parte do de Condeixa e os de muitas outras localidades cuja extensão esta sempre com relação com as regioes calcareas.*)

A formação destes calcareos teve uma origem semelhante aquella que assignámos ao calcareo quaternário do grupo inferior, como o demonstra a observação do facto em Rio Maior, em Pernes, em Torres Novas onde o calcareo concrecionado mais moderno se forma à custa do sedimento deixado pelos rios que sahem das serras que vão de Rio Maior a Torres Novas, cujas aguas eram então sobrecarregadas d'acido carbónico. (*Nas regioes calcareas formou-se então o tuffo a custa do bicarbonato calcareo dissolvido nas aguas que sahiam das camadas daquella rocha.*)

*Foi então que se formaram parte dos retalhos de tuffo calcareo de Condeixa e Sernache e (????), e que se fizeram os pequenos depositos de tuffo calcareo de Torres Novas, de Pernes, de Rio Maior, d'Azeitão e Setubal, do Alandroal, Alvito, Loulé todos em relação com os calcareos preexistentes desde a formação quaternaria inclusive ate os calcareos silur.*)

Fontes repuxantes. As aguas vindas do interior ou as fontes repuxantes acidulas e ferruginosas exerceram neste período um importante papel à superfície do nosso solo especialmente nas regiões calcareas. A abundância destas aguas foi verdadeiramente prodigiosa. Extensões mui grandes de solo temos nós encontrado onde os vestígios da emmersão destas aguas se manifestava por delgados veios, alguns apenas perceptíveis de uma rocha branca terrosa de tuffo calcareo occupando os interstícios, os mais delgados, fendas e planos de juntas, já das rochas dioriticas, dos porphyros vermelhos, dos schistos, já das camadas arenosas e calcareas de todas as idades e que constituem o relevo do nosso paiz.

A força de projecção destas aguas e a sua faculdade de imbibição chegaram ao ponto de, em muitas localidades alterarem profundamente as rochas, produzindo nellas uma espécie de metamorphismo, como pode ver-se em Alvito no Alemtejo, em Tavira no Algarve, onde os xistos, os diorites e mesmo em partes as syenites perderam os seus caracteres passando a uma rocha podre e terrosa.

Nas visinhanças da Ponte do Celleiro, no districto de Santarém, vimos nós as camadas de grés grosseiro do grupo inferior cujas camadas são horisontaes, mas que estão por tal modo impregnadas de tuffo calcareo branco, e que a impregnação fez-se de tal modo de baixo para cima e atraves de muitas camadas que a stratificação verdadeira (*sensivelmente horisontal*) quasi que desapareceu mostrando uma outra, mas falsa vertical ou no sentido em que as aguas (*carregadas daquelle tuffo*) ascendiam (*ascenderam*).

Grandes porções de camadas quaternárias e secundarias formadas de calcareo duro compacto ou finamente granular passaram a uma rocha friável semelhante à cal derragada, com perda da stratificação, ou converteram-se em uma rocha terrosa, a que chamão tuffo, fácil de cortar em paralleleppedos. Este phenomeno manifesto por toda a parte das nossas regiões secundarias e quaternárias, mostra-se com muita frequência nas visinhanças de Lisboa, do Cartaxo, de Santarém e outras partes. (*A intervenção das aguas repuxantes acidulas exerceram uma grande influencia nas rochas calcareas em geral da superficie do nosso solo. Não hove um andar ou formação calcarea de qualquer idade que escapasse ao poder dissolvente daquellas aguas; já embebendo por tal modo sua rocha que de calcareo compacto ou finamente granular mui duro, converteo em uma rocha mol que ou se (????) em terra, se deixa cortar como aspedes, ou como o travertino; já dissolvendo o calcareo e mostrando-o consigo.*)

Todos conhecem as argillas vermelhas, companheiras inseparáveis da superfície das regiões calcareas; pois estas argillas tão conhecidas e tão familiares aos geólogos e ao agricultor manifestam-se também no nosso solo calcareo de todas as idades, enchendo as suas fendas e algares e cobrindo em parte a sua superfície. Estas argillas cujas relações com as fontes repuxantes de que acabamos de fallar nos parece serem muito intimas, colocamol-as neste logar do nosso grupo superior. (*As aguas repuxantes ferruginosas foram tambem abundantissimas, e muitas dellas actuanes ao mesmo*

*tempo; notase que em Pero Pinheiro e Montelavar é a terra basaltica que enche os algares. Todos os geologos conhecem as argilas vermelhas, cor de sangue de boi, companheiras inseparaveis da superficie dos calcareos; pois estas argilas tao universaes nã podiam deixar de manifestar se tambem sobre o nosso calcareo quaternario, terceareo, secundario e siluriano do mesmo modo enchendo lhe asnos e fendas. Estas argillas cuja relações com as fontes repuxantes me parecem ser muito estreitas coloco-as nesta parte do periodo quaternario.)*

Com referencia a estas argillas devemos annunciar um facto em nosso ver interessante. Em muitas partes do nosso solo calcareo temos achado uma ligação íntima entre as argillas em questão e a alteração do referido solo calcareo, determinada tanto pela acção das aguas do interior, como pela dos agentes externos; diremos mais que este phenomeno, nem é limitado a um logar preciso, nem a um andar designado da serie sedimentar do paiz. Com effeito nós temos encontrado os calcareos sub-crystallinos do jurássico superior entre Lagos e o Cabo de S. Vicente, darem pela sua destruição occasionada pela acção dos agentes atmosphericos actuaes, uma argilla vermelha idêntica à argilla vermelha quaternária em questão e confundindo-se com ella nos próprios logares. Igual phenomeno se observa nos calcareos granulares amarelos e brancos dos andares neomeense e cretaceo médio de Cascaes e de Ericeira. E é para notar que a alteração do calcareo pode seguir-se na localidade segundo todas as suas phases dessa mesma alteração até ao seu completo desaparecimento, e substituição da rocha por uma argilla vermelha. No nosso entender esta alteração é um phenomeno inteiramente semelhante ao que se dá em muitos exemplares de fosseis do andar de rudistas dos visinhos (*das vizinhanças*) de Lisboa os quaes tendo sido formados de calcareo silicioso, acham-se hoje convertidos em sílex nectico em consequência da destruição do calcareo. (***A proposito destas argillas direi que em muitas partes das nossas regiões calcareas achei com ligação íntima entre ellas e a alteração dos calcareos pela acção dissolvente dos agentes externos.***)

A destruição do calcareo terceareo marino das vizinhanças de Lagos no Algarve e de Setúbal e a substituição de grandes porções de suas camadas pela argilla vermelha, é um facto que ali pode ser estudado com toda a individuação (*individuação*).

Em Lagos vêem-se enormes excavações verticaes de forma proximamente cónica, com 10 a 20 metros d'altura praticadas atravez das camadas quasi horisontaes de calcareo terceareo. Estas excavações que se assemelham na forma a grandes talhas que estariam embutidas no relevo, estão cheias d'argilla marnosa vermelha. Numerosas destas excavações atravessam o solo do littoral; o Oceano atacando as inferiormente, dilue-lhe a argilla vermelha que as enchia, penetra no inferior dellas bate nas paredes dos septos que separam umas das outras, e a poucos passos desmorona a costa e evade (*invade*) a terra firme. É o que se vê entre Lagos e a Sr<sup>a</sup> da Piedade onde o Oceano já conquistou (*nos tempos modernos tem conquistado*) uma grande porção de Costa.

A acção dissolvente da prodigiosa massa d'aguas aciduladas que repuxou a superficie do nosso solo durante este período; a enorme destruição de calcareos a que ella devia dar lugar, a maior ou menor proporção d'argilla e de sílica que encerram os calcareos das diferentes formações do nosso paiz; o ferro destes mesmos calcareos e o enviado em dissolução pelas fontes repuxantes, constitue um conjuncto circumstancias que por si só nos parece que seriam bastantes para produzir, senão toda ao menos uma grande parte das argillas em questão.

N'algumas partes estas argillas tornam-se arenosas, adquirem espessura de dois e mais metros e encerram leitões de seixos quartzosos pequenos, muito arredondados como amêndoas.

N'outras são estes seixos que se mostram soltos sobre o solo calcareo em consequência da destruição da argilla.

Um movimento inverso aquelle que produzira os lagos de que acima fizemos menção deu uma nova phase ao paiz voltando uma parte do seu littoral a recolher-se debaixo do oceano. Os cordões de calhaus associados com conchas marinas recentes que se vêem entre 5 e 20 metros acima do nível médio do Oceano tanto ao Sul como ao Norte dos Cabos de Sines, d'Espichel, da Roca, Mondego as grutas excavadas pelo oceano mas que estão hoje acima do nível do mar e que se vêem na costa marítima entre o Cabo d'Espichel e a Cidade de Setúbal, são outras tantas provas inequívocas das novas oscillações do solo. (***Quer no calcareos jurassicos (???) das vizinhanças do Cabo d'Espichel, quer nos calcareos da Ericeira ou perto do Cabo da Roca, perto do mar e longe delle, achei uma transição regularissima, do calcareo branco, duro, subcrystallino, do calcareo granular amarello mui duro, para a argilla vermelha; parece que a rocha calcarea (???) toda esta argilla, e que tendo sido atacada se dissolvêse e desapare-***

*ceu o calcareo deixando ficar em seo lugar uma rocha terrosa mol formada d'argilla. E um phenomeno analogo ao que succede aos fosseis calcareo compacto silicioso do nosso andar de (????), os quaes perdendo o seo calcareo, ficaram reduzidos a silex nectico. Se por um lado nos encontramos relações mui proximas entre as argillas vermelhas em questão e a alteração dos calacreos com que estao associados, tambem encontramos intimas com os seixos quartzosos como amendoas, umas brancas ou amarellas o maior numero vermelhas, seixos que constituem delgados stractos mo meio destas mesmas argillas quando se apresentam com alguma espessura, ou se apresentam soltas sobre o calcareo quando as aguas pluviais teem levado consigo as argilas que os encerrava.*

*Um movimento inverso aquelle que produzira os lagos, dêo uma nova phase ao nosso paiz, voltando empasta (????) (????) a seco (????) debaixo do Oceano uma parte do nosso littoral.*

*Como o prova deveras cordões de calhaus accompanhados de conchas marinas que guarneceram uma parte da nossa Costa 5 a 20,0<sup>m</sup> accima do mar e que representam praias elevadas posteriormente.)*

Foi depois deste ultimo abatimento ou evolução, quando o nosso solo estava ainda alguns metros mais baixo do que hoje se acha que os homens do paiz desceram para o valle do Tejo (cujas formas e grandeza já eram as que hoje lhe vêmos) ahi se estabeleceram, deixando vestígios das suas estações entre Santarém e Villa Franca, precedendo a geração dos homens do Cabeço d'Arruda. *(Foi depois destas praias se elevar a altura em que as observamos se estabeleceu o (???) do presente de causas da geographia fisica do nosso paiz.)*

Quando em 1860 mais se agitava por entre os sábios a questão da antiguidade do homem sobre a terra, lembramo-nos, como Membro Director da Commissão Geológica de Portugal, de dar instrucções aos Collectores ao serviço da mesma Commissão, para explorarem os valles do Tejo e do Sado, com o fim de recolher dados que, não só lançassem alguma luz sobre as oscillações do nosso solo no período post-terceareo como nos esclarecessem acerca da presença do homem na nossa região nos tempos pré-historicos. Foram em vão as nossas instancias e instrucções; éramos inteiramente sós nestas pertençações.

Foi necessario a nossa diligencia material, foi preciso irmos explorar pessoalmente as encostas do valle do Tejo em 1863 para se conseguirem as primeiras indicações acerca do homem antigo e dos productos da sua industria.

*(Foi preciso irmos pessoalmente explorar as encostas do valle do Tejo em 1863 para se conseguirem as primeiras indicações acerca do homem antigo e dos productos da sua industria.)*

Dirigimo-nos ao valle do Tejo e examinámos primeiramente o flanco esquerdo deste mesmo valle desde Alcochete até Alpiarça.

Em Benavente deparamos logo com alguns machados de pedra e peças de quartzite afeiçoadas que colligimos.

Em Salvaterra dirigimo-nos ao valle secundario por onde corre a ribeira de Magos, e no flanco direito, no sitio do Areneiro do Roquette, deparamos com muitas conchas marinas de mistura com ossos, tudo espalhado sobre uma areia grossa solta proveniente das camadas de grés grosseiro subjacente e pertencente ao nosso grupo inferior: pareceu-nos uma porção de praia com muitas conchas. Aqui encontramos o seguinte:

1º Uma porção de craneo humano cujo tegumento está alterado e reduzido a um calcareo tuffaceo, tendo ainda adherente uma rocha verde escura dura composta d'area quartzosa, vaza, e fragmentos de conchas.

2º Uma phalange do pollegar das extremidades inferiores do homem.

3º Muitos ossos quebrados por entre os quaes figuravam ossos longos e costellas.

4º Dentes de cavallo, de boi e de pequenos ruminantes.

5º Garras de carangueijo.

6º Conchas dos géneros de Buccinum, Nucula, Tellina, Tapes, Solen, Lutraria, Pecten, Cardium e tendo perdido todas o seu nacarado e a frescura de novas.

Com estes restos encontramos também areia grossa conglutinada por uma vasa verdoenga de calcareo encerrando também valvas soltas e fragmentos de Lutraria e de Cardium, formando assim fragmentos de uma rocha dura conchifera. A concha que mais abunda ali é a Lutraria compressa.

Chegados a Mugem e tomando as nossas costumadas informações, indicaram-nos o Cabeço d'Arruda como um sitio onde appareciam conchas marinas. Effectivamente para ali nos dirigimos e encontramos o pequeno Cabeço daquelle nome formado na sua maior parte de conchas marinas. Depois de uma pequena pesquisa encontramos:

1º Uma phalange das extremidades inferior do homem.

2º Ossos e dentes de Coelho e de outros animaes.

3º Uma vértebra de peixe e garras de carangueijo.

4º Conchas dos géneros: Cyproea (rara), Littorina, Murex Buccinum, Solen (raro), Lutraria e Cardium.

5º Alguns quartzites lascados dos typos encontrados n'outras paragens; Carvão e cinzas.

Nas visinhanças d'Almeirim e Alpiarça encontraram-se machados de pedra, cacos de louça, conchas marinas, de mistura com ossos de maaes.

Como nesta occasião não fosse possível demorarmos no Cabeço d'Arruda por mais tempo, determinamos a explorar melhor este sitio no próximo anno de 1864; e para este fim delineamos a um collecter o trabalho de excavação que havia de fazer no Cabeço quando ali o enviássemos o que teve effectivamente logar em Agosto de 1864.

A exploração do Cabeço d'Arruda por nós determinada deu a conhecer que os restos animaes aqui encontrados, as rochas que os encerram e todos os mais caracteres de jasida apresentavam uma perfeita identidade com os que no anno antecedente (*precedente*) havíamos encontrado no Areneiro do Roquette no valle da ribeira de Magos, com a differença do deposito deste ultimo logar estar muito reduzido pela denudação.

Por entre os vertebrados encontrados no Cabeço d'Arruda figurava uma grande quantidade de esqueletos humanos. Ao Sr. F. A. P. da Costa também Membro Director da Commissão Geológica cedemos a descripção destes restos humanos, fornecendo-lhe para (*por*) este fim todos os esclarecimentos que a observação dos factos nos próprios logares nos tinha suggerido<sup>15</sup>.

A este tempo já havíamos explorado outros sitios próximos ao flanco direito do valle do Tejo, e nas visinhanças de Setúbal (valle do Sado) sendo as nossas investigações coroadas de bom êxito.

Foi por esta occasião que nos vimos auxiliados nestas explorações pelo outro Membro da Commissão o Sr. Encarnação Delgado, a quem já nos referimos nesta nota, e que nos acompanhou ao Cabeço d'Arruda em 1864; com o fim de examinar os objectos encontrados e as condições da sua jasida. Foi por essa occasião quem primeiro se lembrou de referir o deposito deste Cabeço aos kjökkenmöddings da Dinamarca.

N'outros logares do valle de Muge (Fonte da Burra, Cabeço d'Amoreira e Fonte do Padre Pedro), e a distancias não superiores a 4 kilometros uns dos outros, e do Cabeço d'Arruda, se encontraram accumulações da Lutraria compressa envolvidas em uma terra da apparencia do humus, cor de castanho escuro incoherente, contrastando em todos os seus caracteres e aspecto com a pasta argilo-arenosa averdoengada dos dois sitios (*pontos*) acima citados.

Também deparamos associados a estas conchas com algumas lascas de quartzite affeiçoadas (*e*) idênticas as por nós encontradas no Areneiro do Roquette e no Cabeço d'Arruda, e raros cacos de louça; mas não assim vestígios de instrumento de cobre ou de ferro. Alem de um esqueleto humano encontrado no montículo de conchas da Fonte do Padre Pedro em nenhuma outra parte encontramos despojos de esqueleto humano e de outros animaes pelo menos com a frequêcia como se encontram nas duas localidades acima citadas.

Estas accumulações de montículos de conchas da Fonte dos Burros, Cabeço d'Amoreira são do mesmo período dos depósitos do Cabeço d'Arruda e do Areneiro do Roquette mas supponho-os mais modernos de quando a pesca dos molluscos do antigo estuário do Tejo feita naquellas visinhanças só dava a Lutraria compressa sem mistura de Cardium edule embora existisse n'outras partes do valle e a pesca se verificava em todo fino e humano prelude da vasa que constitue subsolo das campinas actuaes do Tejo. Se estas accumulações de conchas foram contemporâneas então os depósitos do Cabeço d'Arruda, do Areneiro do Roquette aliás compostos de elementos muito differentes dos dos outros trez logares (com excepção das conchas) tinham destinos especiaes.

Para havermos as provas acerca da procedência das conchas que constituem os (*marinas que se encontram nos*) jasiços do Areneiro do Roquette e do Cabeço d'Arruda, não só porque as aguas salgadas do estuário do Tejo estão (*actualmente*) muitos kilometros affastadas daquelles pontos, mas também porque Daniel Scharpe havia dito que encontrara a Lutraria compressa no flanco direito do valle do Tejo (*50 pés acima das aguas daquelle rio*<sup>16</sup>), próximo a Villa Franca,

<sup>15</sup> Da existência do homem em epochas remotas no valle do Tejo 1º opusculo 1865 por F. A. P. da Costa (*F. A. P. da Costa*).

<sup>16</sup> On the secondary district of Portugal. Quat. Journ. Geol. Soc. Vol. VI.

e 50 pés acima das aguas daquelle rio<sup>17</sup>, entedemos necessário proceder a algumas averiguações attinentes aquellas provas.

De feito, depois de algum exame para verificar a indicação de Sharpe viemos ao conhecimento que as conchas marinas não atingem em Villa Franca uma altura superior a dois metros acima da estiagem do Tejo ou 6 pés pouco mais ou menos; sendo muito provável que aquelle Geólogo ao notar 5 pés ingleses escrevesse por lapso 50 pés.

Feita esta verificação procedemos ao exame e estudo dos principaes canaes e valles que atravessam as campinas do Tejo a um e a outro lado deste rio desde perto d'Alcochete até Muges, e desde Sacavém até a Azambuja; mandei fazer excavações abaixo do solo alluvial recente nas V<sup>as</sup> do Carregado e d'Azambuja; em toda a parte e com poucas variantes encontramos a Lutraria compressa e o Cardium edule n'uma prodigiosa abundância formando em partes uma mistura confusa e desordenada de conchas inteiras e valvas separadas, e fragmentos de todas as grandezas envolvidas na areia e na vaza grosseira antiga até dois metros e mais abaixo das campinas do Tejo.

*(Isto é das pesquisas a que fizemos proceder e do exame das escarpas dos valles e canaes acima referidos e bem assim dos productos destas excavações concluimos que o fundo do valle do Tejo entre a Povia e Muges a contar de dois metros de profundidade é na ordem ascendente assim composto:*

1<sup>o</sup> Areia quartzo-feldspathica medianamente grosseira, cores amarello claro, contendo nos seus leitos mais superiores o Cardium edule e a Lutraria compressa. Esta areia vai por baixo dos depósitos mais modernos afflorar na junção das campinas com as encostas do valle ou a profundidades cada vez mais pequenas à medida que nos aproximamos das encostas. Estes factos observam-se nas V<sup>as</sup> da Povia e Alverca, de Benavente, de Salvaterra para Muges.

O carácter petrographico destas areias faz-nos crer que ellas procederam da desintegração das camadas arenosas medianamente grosseiras do grupo inferior e que fazem parte dos flancos do valle.

2<sup>o</sup> Superiormente aquellas areias conglutinam-se pelo calcareo e manifestam-se porções de leitos planos e concreções de diversas formas envolvendo mui grande quantidade de fragmentos de conchas e valvas dos géneros Lutraria e Cardium. Dispersas por estas areias encontramse muitos seixos quartzosos.

3<sup>o</sup> Estas areias em partes conglutinadas deixam ver mais superiormente uma vasa argillosa no cimento que as empasta de cor verdoenga e adquirem mui grande dureza. Encontrei associados a estas areias alguns núcleos de sílex.

4<sup>o</sup> A proporção desta pasta ou cimento augmenta e a areia diminue a ponto de predominar sobre este ultimo elemento. Nestas circumstancias passam os leitos a um lodo ou vasa fina de cor acinzentada ou escura como o húmus envolvendo em partes uma prodigiosa quantidade de conchas das duas espécies referidas e dos generos Lutraria e Cardium.

5<sup>o</sup> Sobre estes leitos depositados pelas aguas salgadas vem então a vasa que constitue o subsolo das campinas do Tejo e onde se encontram conchas vivas d'agua doce dos géneros (????), Planorbis, Limnaeas.

Quem comparar estes leitos conchíferos subjacentes às campinas do Tejo com o deposito do Cabeço d'Arruda e do Areneiro do Roquette não terá duvida em admittir que as conchas e a vasa que as empasta encontradas nos montículos daquellas duas localidades provieram dos leitos que acima marcamos em primeiro e em segundo logar. Se prescindirmos, dos ossos humanos e dos d'outros animaes, das cinzas e do carvão que se vêem no Cabeço d'Arruda e no Areneiro do Roquette, e que não se encontram nos indicados leitos ordenados em primeiro e em segundo logar, não é possível encontrar maior densidade d'aspecto e de caracteres.

Todos estes factos dizem-nos que as aguas do Oceano avassalavam todo o valle do Tejo até Santarém pelo menos na epocha em que viveram os homens do Cabeço d'Arruda e por conseguinte em tempo que o nosso paiz, estava ainda alguns metros mais baixo do que hoje se vê que as praias do Tejo depositavam as areias conchíferas que formam as pequenas dunas do Barreiro, de Pancas e d'outros logares, e que as vagas do Oceano arrojavam o cordão de calhaus que ainda hoje se observa a alguns metros acima do nível médio do mar entre Cascaes e o Forte do Guincho.

Tal é em curtíssimo esboço a importância do terreno quaternário de Portugal; as relações que há entre estes depósitos e a existência do homem nas nossas latitudes; e a ordem de profundos acontecimentos que se deram na Geographia orographica do nosso Portugal, e cujos caracteres indeléveis se vêem escriptos nos mais accidentes que a occidente da península hispânica a feição geographica que lhe encontraremos.)

## NOTA

O texto a redondo corresponde ao 1.º Caderno (o mais antigo).

*O texto a itálico corresponde ao 2.º Caderno.*

O texto a sublinhado corresponde ao 3.º Caderno.

**O texto a negrito corresponde ao 4.º Caderno (o mais recente).**

***O texto a negrito e itálico, corresponde a uma versão incompleta do 1.º Caderno, respeitante a parte do Grupo superior.***