

*of. de
est. de
est. de* (S. ...)

ALBERTO SOUTO

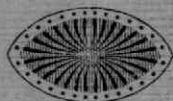
correspondente da Associação dos Arqueólogos Portugêses
do Instituto Etnológico da Beira — do Instituto Historico do Minho

Apontamentos sobre a geografia
da Beira-Litoral

I

IGENS DA RIA DE AVEIRO

(Subsídio para o estudo do problema)



LIVRARIA
João Vieira da Cunha
EDITORA

1923
Tip. Minerva Central
AVEIRO

Fun. 7A
Rub.
Nº 1511

ALBERTO SOUTO

Sócio correspondente da Associação dos Arqueólogos Portugueses
do Instituto Etnológico da Beira — do Instituto Histórico do Minho

Apontamentos sobre a geografia
da Beira-Litoral

I

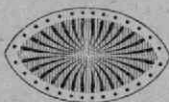
Origens da Ria de Aveiro

(Subsídio para o estudo do problema)



UNIVERSIDADE DE AVEIRO
SERVIÇOS DE DOCUMENTAÇÃO

FUNDO P.^a ACÚRSIO
CORREIA DA SILVA



1923

Tip. Minerva Central
AVEIRO

bibRIA



ORIGENS DA RIA DE AVEIRO

bibRIA

bibRIA

Sabiof. Baineade

Souzalho, 13-6-1924

ADVERTENCIA

Algumas notas e explicações elementares que acompanham o texto, bem como a forma deste, por vezes demasiadamente chã,—o que poderá sofrer reparo num estudo de semelhante natureza, em que a preocupação didáctica não teria cabimento—vizam exactamente a tornar a materia do presente opusculo acessivel ao maior numero de pessoas que por ella se possam interessar.

O maior numero, não pôde ser neste caso o grande publico, mas pôde ser o maior numero possivel de individuos de mediana illustração.

O respeito do autor pelas investigações e discussões de character scientifico, naturalmente circumscribas a uma reduzida élite de obreiros, cultores e amigos da sciencia e a um circulo restrito de pessoas de mais especialisada educação intellectual, não diminue o seu contínuo devotamento pela vulgarisação e difusão de conhecimentos.

A' historia social da sua terra faltava esta introdução—a historia fisica, a historia das origens e da evolução dos elementos geograficos* que permitiram a sua fisionomia actual tão caracteristica e singular.

Este opusculo é um humilimo contributo para essa historia e para o estudo da geografia regional, em que escritores brilhantes e profundos escreveram já valiosissimas paginas.

Neste trabalho ingrato tem o autor consumido muitos dias da sua vida e gasto energias e economias que, empregadas em tarefas lucrativas, na hora de utilitarismo que temos atravessado, lhe proporcionariam, por certo, a si e aos seus, um bem estar mais apreciavel na precoce velhice que, por seu mal, o aguarda.

Não importa...

Mais habil oleiro podia amassar e moldar este barro: saído das minhas mãos o assunto carece de cuidadosos reparos e bemfazejas correções. Desejo-as. Espero-as. Solicito-as.

O amor do meu berço, o meu amor da sciencia, que modestamente desejaria servir, não poderiam justificar nunca o apego aos erros do meu espirito ou aos vícios do meu critério.

Aveiro, 3 de Outubro de 1923.

ALBERTO SOUTO.

BIBLIOGRAFIA

Principais trabalhos consultados

- Dr. Aristides de Amorim Girão — A Bacia do Vouga.
- Dr. Aristides de Amorim Girão — Geografia Física de Portugal; lições universitárias do sr. dr. Anselmo Ferraz de Carvalho.
- Dr. Antonio do Nascimento Leitão — A Bacia Hidrografica de Aveiro e a Salubridade Publica.
- Paul Choffat — Recueil de Monographies Stratigraphiques sur le Systeme Crétacique du Portugal.
- Paul Choffat — Recueil d'Études Paleontologiques sur la Faune Crétacique du Portugal.
- Paul Choffat — Noticia sobre a carta hipsométrica de Portugal.
- Paul Choffat — Aperçu de la Géologie du Portugal — *In* Le Portugal au point de vue agricole.
- Paul Choffat — Preuves du Déplacement de la ligne du Rivage de l'Océan.
- Haug — Traité de Géologie.
- De Launay — Historia da Terra.
- Emm. de Martonne — Traité de Geographie Physique.
- A. de Lapparent — Abrégé de Géologie.
- A. de Lapparent — Traité de Géologie.
- Dr. Gonçalves Guimarães — Curso de Mineralogia e Geologia.
- Dr. Luiz Shwalback Lucci — A Ria de Aveiro.

- Francisco Augusto da Fonseca Regala — A Ria de Aveiro e as suas industrias.
- Silverio Pereira da Silva — Relatórios sobre as obras da Barra de Aveiro.
- Dr. José Maria Soares — A Hygiene d'Aveiro.
- Augusto Nobre, Jaime Afreixo e José de Macedo — A Ria de Aveiro.
- Adolfo Loureiro — O Porto de Aveiro.
- Carlos Ribeiro — Breve noticia ácerca da Constituição physica e geologica da parte de Portugal comprehendida entre os vales do Tejo e do Douro.
- Gerardo Pery — Geographia e estatistica geral de Portugal e colonias.
- F. Almeida Figueiredo — A Terra.
- Dr. Silva Teles — Portugal — Introducção Geographica. *In* Notas sobre Portugal.
- Souza Brandão — A faixa occidental das filites porfiroblasticas do Precambrico do Distrito de Aveiro.
- F. Laroche — Travaux Maritimes. — Phénomènes Marins. — Accès des Ports.
- P. de Mey — Étude sur l'Amélioration et l'Entretien des Ports en Plage de sable et sur le Régime de la Côte de Belgique.
- Macpherson — Ensayo de Historia evolutiva de la Peninsula.
- Macpherson — Relacion entre la forma de las Costas de la Peninsula Iberica, sus principales lineas de fractura y el fundo de sus mares.
- J. Dantin Cereceda — Resumen fisiografico de la Peninsula.
- Egberto de Magalhães Mesquita — Apontamentos ácerca da região litoral comprehendida entre as lagoas de Mira e Esmoriz (Dunas de Aveiro).
- Felix Alves Pereira — Geografia Proto-Historica da Luzitania. Situação conjectural de Talabriga.
- Luiz de Magalhães — Aveiro, a cidade e a paisagem. *In* A Arte e a Natureza em Portugal.

- Marques Gomes — O Distrito de Aveiro.
- Marques Gomes — Aveiro — Exposição Districtal de Aveiro em 1882.
- Marques Gomes — Talabriga — *In* 1.º e unico numero da revista *Talabriga*.
- Martins Sarmento — Ora Maritima.
- Martins Sarmento — Os Argonautas.
- J. M. Pereira de Lima — Phenicios e Carthaginezes.
- Viterbo — Elucidario.
- Pinho Leal — Portugal Antigo e Moderno.
- P.º A. Carvalho da Costa — Corographia Portuguesa.
- P. Perestrelo da Camara — Diccionario Geographico.
- Silverio da Rocha e Cunha — O Porto de Aveiro (conferencia lida no Teatro Aveirense em 1921. Inedito).
- Dr. A. da Rocha Madail — Illiabum -- Serie de subsidios para a Historia de Ilhavo.
- Antonio Maria Lopes — Ilhavo — Série de notas para a critica do «Illiabum» — *In* «O Ilhavense».
- Albertó Souto — As obras da Barra e Ria de Aveiro.
- Alberto Souto — A Ria de Aveiro e as suas origens — artigos *in* «O Democrata».
- Alberto Souto — Apontamentos sobre a geografia da Beira-Litoral. O Senoniano salobre entre Quintãs e Aveiro. (Inedito).
- Comunicações dos serviços geológicos.
- Anales de la Sociedad de Historia Natural.
- Arqueologo Português.
- Jornal de Sciencias Matematicas, Fisicas e Naturais.
- Carta geológica — Carta Hipsométrica — Carta Litológica, etc., etc.

bibRIA

«L'étude rationnelle d'une région exige la connaissance des vicissitudes de son histoire, non seulement dans le cycle d'érosion actuel, mais même avant les derniers mouvements du sol qui l'ont inauguré. C'est donc toujours à la reconstitution d'une histoire compliquée que nous ramène l'analyse complète des formes du terrain et de leur évolution.»

«Confronter les déductions tirées de l'analyse des formes avec les données de la géologie est une nécessité qui s'impose toujours. Il ne suffit pas d'établir dans une région la succession de cycles d'érosion, il faut leur assigner une date, et essayer de faire rentrer la série des événements reconnus localement dans le cadre général de l'histoire des continents.»

EMM. DE MARTONNE.

bibRIA

Cronologia Geológica

ESQUEMA DAS FORMAÇÕES

Terrenos de Portugal classificados e dispostos segundo a Carta Geologica

CAINOZOICO	Moderno	
	Pleistocénico	
	Pliocénico	
	Miocénico	
	Oligocénico	
	Formação basáltica	
MESOZOICO		Senoniano { Depósitos de águas salobras (Garamiano), Depósito marinho (Campaniano).
	Cretácico	Turaniano — Incluindo o tecto do Cenomaniano.
		Bellasiense e C. de Almagem { Cenomaniano (em parte) Albiano e Aptiano.
		Nescomiano — Incluindo o Barremiano.
		Malm { Superior — Neojurássico. Inferior — Lusitaniano.
	Jurássico	Dogger — Incluindo o Calloviano.
		Lias
	Infralías e Triássico	— Camadas de Silves.
PALEOZOICO	Permico	
	Carbonico	{ Superior } Stefaniano e Autuniano { Inferior }
	Devonico	— Com os chistos de Nereites de S. Domingos.
	Silurico	{ Superior Inferior }
	Cambrico	{ Chistos e grauwachos azoicos calcareos e chistos com a fauna primordial.
	Precambrico e Archaico	{ Chistos luzentes, amphiboloschistos, quartzites e calcareos cristalinos.

Rochas sedimentares metamorfisadas.

Rochas de origem ignea, granito, etc.

Quadro Resumido dos Períodos Geológicos, segundo Lapparent

Eras	Períodos	Elementos Organicos Caracteristicos (FAUNA e FLORA)		Deslocações
		VERTEBRADOS	VEGETAIS	
Primária	ARCAICO			Primeiro esboço dos continentes. Dobras huronianas.
	PREAMBRICO			
	SILURICO			
	DEVONICO	PREDOMINIO DOS PEIXES	REINO DOS TRILOLITES	Dobras do macisso calcedonio e dos Ardennes.
	CARBONIFERO	PREDOMINIO DOS LABIRINTODONTES		
	PERMICO	PRIMEIRO APARECIMENTO DOS REPTIS	PRIMEIROS AMONITIDEOS	Enrugamento do Hainaut. Dobras hercynienses.
	TRIASSICO			Falhas do Morvan
	SÉRIE LIASSICA			
	SÉRIE MESO-JURASSICA	PREDOMINIO DOS SAURIOS	PREDOMINIO DOS BELEMNITES E DOS BRAQUIOPODOS	Invasão marinha no golfo anglo-parisiense
	SÉRIE NEO-JURASSICA			Emerção progressiva da bacia anglo-parisiense
Jurássico				
Secundária (in part.)				

A faint, light-colored map of the African continent is visible in the background, centered on the left side of the page. The map shows the outlines of the continents and some internal geographical features like rivers and coastlines. The text 'bibRIA' is superimposed over the right side of the map.

bibRIA

Origens da Ria de Aveiro

I

Em tempos remotos da historia geologica —vinha ainda muito longe o aparecimento do homem sobre a terra — neste ponto do globo onde hoje demora Aveiro, existia um lago extenso, talvez um grande estuario, porventura um mar.

O antigo leito desse lago da era secundaria, de que hoje afflora o terreno chamado senoniano, ao norte, leste, sul e oeste de Quintãs, estendia-se muito para noroeste. (1)

(1) O *Senoniano* tomou o nome da cidade de Sens, antiga Senones, situada no meio do terreno caracteristico do andar, em França, que é tipico tambem em Épernay, Meudon, Vendôme, Royan, Cognac, Saintes, etc.

A classificação dos terrenos senonianos ao norte do Mondego foi um facto muito notavel na historia dos estudos geologicos em Portugal, a que conduziu a descoberta de restos fossiliferos feita em 1893 nas trincheiras do Caminho de Ferro entre Pampilhosa e Figueira.

O Senoniano é, um andar do sistema cretácico. Segundo a classificação e nomenclatura de Orbigny, o Cretacio Superior divide-se nos seguintes andares: Cenomaniano, Turaniano, Senoniano e Daniano.

Em Portugal, porém, o Cretacio não póde ser assim dividido.

Quintãs, que marca propriamente um planalto pliocénico que se estende até Souza e Ouca, sobresaindo da grande mancha senoniana que toca em Covões ao sul e em Fermentelos ao nascente, é a povoação que nós podemos fixar como limitando ao sul a região senoniana de Aveiro, Esgueira, Oliveirinha, Aradas e Ilhavo.

Os contornos dos mares mesozoicos — os mares dessa era — estudados por Choffat, não estão ainda definidos, mas, segundo a opinião do eminente geólogo, os grés senonianos dilatavam-se para leste por toda a mezeta e o macisso antigo deveria prolongar-se muito mais para oeste da costa actual, segundo o parece provar a constituição granítica dos Farilhões e das Berlengas.

Paul Choffat que particularmente estudou este sistema entre nós e que sobre a região de Aveiro produziu um trabalho brilhante, infelizmente sem continuadores até hoje, adotou a seguinte classificação:

MESOZOICO (Secundário)	Sistema CRETÁCIO	Sub-sistemas Superior Inferior	ANDARES	Senoniano	PISOS	{ Daniense Senonense
				Turaniano		{ Cenomanense Turaniense
				Belasiano e Camadas de Almargem		{ Aptense Albense
				Neocomiano		{ Neocomiense Urogense

Lapparent adopta a classificação de Orbnigny, mas divide o

O macisso primario ou continente paleozoico que já existia, foi em sua opinião, cortado por um fosso onde os mares mesozoicos fizeram os seus depositos. A formação senoniana das camadas de Aveiro, de facies salobra, demonstra que para noroeste e poente havia terras sem as quais não seria possível a sedimentação lacustre, e a propria regularidade e quasi horisontalidade dos estratos o mesmo confirmam.

O fundo do estuario, lago ou mar senoniano, que hoje constitue o solo de Aveiro e arredores, dessecou-se posteriormente, ou porque emergiu, erguendo-se, em resultado de um phenomeno de diastrofismo ou movimento geocinetico a cuja natureza e importancia faremos outras referencias, ou porque

Senoniano em dois andares: Emscheriano e Aturiano. O mesmo faz De Launay.

Resumindo: O *Senoniano* é um andar do sistema Cretacico, pertencendo ao Cretacio Superior ou Neo-Cretacio, da Era Secundaria ou Mesozoical, fazendo a transição para o sistema Eoceno da Era Terciaria ou Cenozoica.

O Senoniano comprehende, em Portugal, as camadas de Hoplites Marroti, Hemitissotia, Fluvio-Marinhas e Aricieiros, aparecendo apenas ao norte do Mondego, em varios affloramentos na orla meso-cenozoica entre o Vouga, o Bussaco e o Oceano, e em varios retalhos dispersos no Paleozoico.

Na carta geologica o Senoniano salobro é designado pela notação C5 e o Senoniano Marinho por C4, servindo para ambos a côr verde-claro.

O Senoniano salobro é caracteristico em Aveiro, entre uma

se partiram os bordos da cuveta que continha as suas aguas ou porque estas mudaram de nivel.

Depois do senoniano, só nos apparecem depositos do plioceno, do fim da era terciaria, e o problema resultante desta lacuna pôde resolver-se por uma de duas hipoteses: ou porque os depositos do oligoceno e do mioceno se não fizeram ou porque desapareceram, arrastados por uma erosão analoga á que levou o plioceno das Quintãs para o norte.

O sr. dr. Antonio do Nascimento Leitão, no seu aliaz muito interessante estudo sobre a Bacia Hydrografica de Aveiro e a Salubridade Pública, estudo a que bastas vezes me

linha Ilhavo-Quintãs-Oliveirinha e a Ria. Litologicamente comprehende grés calcariferos, duros, de aspeto dolomitico, sob o nivel das aguas da Ria; andoas, argilas e margas de grande importancia industrial, calcareos brancos de fraca possança, sem valor economico, e areias com bichoiro (calhaus amigdaloides) e calhaus rolados, empregadas na fabricação de adobos e nas argamassas.

Sobre a edade das areias, porém, mantenho rezervas, como afirmo no texto. Preferiria não as considerar senonianas e formar com elas, provisoriamente, um andar, de designação local — Aradiano — de Aradas, onde os depositos arenosos teem um notavel desenvolvimento ou, quando muito, um piso especial que seria o Aradense.

No estudo que a seguir espero publicar, sobre o *Senoniano salabro de Quintãs e Aveiro*, e que deveria preceder os presentes apontamentos, estes assuntos terão mais apropriado desenvolvimento.

tenho referido com elogio, attribue ao mioce-
no o banco calcareo encontrado nos traba-
lhos do Canal de S. Roque, que limita a ci-
dade pelo norte.

Creio ser um erro. A formação do calca-
reo lacustre do mioceno só poderia ter logar
ou sobreposta ás camadas superiores do se-
noniano, embora faltassem as camadas inter-
medias, ou em um nivel mais baixo, em ba-
cias de afundimento que se não confirmam.

Neste caso, porém, seria inexplicavel o
facto do mioceno apparecer sob os extratos
superiores do senoniano que não apresenta
sinal algum de deslocações, a não ser da li-
geira e uniforme inclinação para oeste.

Ora o calcareo do canal de S. Roque está
probadamente sob andoas, margas, argilas,
e areias secundarias, na cidade, no Cojo, nas
Agras, em Verdemilho, em Ilhavo, no fundo
de todas as ravinas e vales que cortam a pla-
nura.

A suposição do nosso distinto conterra-
neo era, porém, logica antes dos notaveis
estudos de Choffat, Saporta e Wenceslau de
Lima, pois que Frederico de Vasconcelos
Pereira Cabral e Gerardo Pery concluiam
pela idade terciaria dos calcareos de Aveiro.

Analoga confusão de Frederico de Vas-
concelos se tinha dado com os grés do Bus-

saco que ele atribuía ao quaternário em 1881, que Carlos Ribeiro na Carta Geologica de 1876 considerára pertencendo ao terciário lacustre inferior e que na Carta Geologica de Espanha vinham coloridos como mioceno.

As descobertas fossilíferas de entre Buarcos e Aveiro resolveram o problema e os *Hidrobis Vasconcelosi* dos grés calcareos de Aveiro são hoje indiscutidamente cretácicos.

A importancia desta questão é evidente. Sendo os calcareos do canal de S. Roque e do subsolo da ria e da cidade cretácicos, e sendo senoniano o terreno superior, demonstrado fica que a escavação das terras substituídas pela Ria se não operou no cretácio, mas sim posteriormente a esse período.

A planície senoniana, posta a descoberto durante o oligoceno e o mioceno, foi assolada pela sedimentação pliocénica ou post-pliocénica.

Grandes inundações, porventura restos da fusão de gelos no alto, águas impetuosas de caudalosos rios desaparecidos, semearam esses bancos de calhaus rolados, de areias, de argilas e de terras que invadiram o cretácio e que com tanta frequência nos aparecem, embaraçando-nos por vezes na distinção dos depósitos e na determinação da sua idade.

O manto resultante desta deposição ter-

ciaria ou quaternaria — a idade das areias de Esgueira, Aveiro, Aradas e Ilhavo não está bem esclarecida — foi depois atacado pela erosão e em muitos pontos desapareceu por completo.

A planura assim formada e alterada, sofreu um escavamento numa época desconhecida, ou difícil de precisar, sendo batida talvez pelo mar actual que deve ter devorado uma grande extensão de terreno, chegando a linha da costa á orla do velho continente paleozoico, isto é, ao precambrico que do norte de Ovar se dirige a Angeja e Albergaria-a-Velha quasi que em linha réta. (1)

(1) É necessário corrigir neste ponto a Carta Geologica de Nery Delgado e Choffat, a que sempre nos referimos.

A este respeito diz Souza Brandão:

«A area marcada na Carta Geologica de Portugal de 1899 com côr castanha e assinatura Cb., que passando a Este de Ovar e terminando em ponta aguda a pouco mais de 1 quilometro ao Norte desta vila, se prolonga alargando-se até Albergaria-a-Velha, não pertence de fórma alguma ao grupo cambrico, como parece ter-se querido indicar, mas é bem patentemente a continuação dos terrenos precambricos cristalinos de E., embora com o caracter diminutamente cristalino de argilochistos phyllitoides, como o provam a perfeita concordancia de situação com as phyllitas porphyroblasticas a que se encostam, a passagem gradual a estas e a ausencia de qualquer indício de solução de continuidade, como seria a intercalação de alguma rocha psephitica, formada á custa das phyllites aludidas—(Bodenconglomerat).»

Nery Delgado reconheceu este erro.

O tracejado obliquo contiguo a esta zona, de Valadares a

A historia remota deste notavel accidente da costa portugêsa, tem de basear-se, pois, em meu entender, na ação destrutiva das aguas do Atlantico sobre o continente terciario, talvez no pleistoceno mas nunca antes do fim do plioceno.

As rias da Galiza, que no exame de uma carta sem curvas de nivel ou sem indicações hipsometricas, geologicas ou litologicas, parecem assemelhar-se á Ria de Aveiro, tiveram um processo de formação muito diverso: em Aveiro foi o mar que conquistou a terra numa luta tenaz em que esta resistiu. Na Galiza foi a propria terra quem se abaixou para que o mar a invadissem sem esforço.

Seria interessante reconstituir e seguir os episodios dessa luta travada entre a terra e o mar nos mesmos sitios onde hoje se estende a mais bela laguna da Europa ocidental — a Ria de Aveiro, sobre cuja historia me proponho neste despretencioso estudo formular algumas hipoteses.

Vale Maior, pelo qual os auctores da C. Geologica quizeram indicar uma zona metamorfoseada, deve tambem eliminar-se. E', entretanto, difficil distinguir o cambrico do precambrico e este do arcaico.

Todos estes terrenos e respectivas rochas pertencem ao Paleozoico. Designar-se-hão por Precambrico e Arcaico. Constituem a borda ocidental do continente Primario ou Paleozoico, a que algumas vezes teremos de nos referir.

II

No fim do plioceno, opina o geografo espanhol J. Dantín Cereceda, deu-se um abaixamento para oeste que provocou a formação das rias galegas.

Esse abaixamento das terras do noroeste da península permitiu a invazão das aguas do mar, formando rias profundas, de paredes montanhosas, donde surgem ilhas que não são mais que os restos não submersos da terra que se afundou.

«Al experimentar en le plioceno el movimiento de descenso, el mar entró á lo largo de sus valles formando estrechas bahías, ramificadas muy á lo lejos en el interior y quedando emergidos los relieves montanñosos, aqui perpendiculares al litoral, constituyendo penínsulas y promontorios muy avanzados en el mar.

No son, pues, las rias, sino valles subma-

rinós, submergidos en su parte inferior en acusación de una costa hundida», diz o autor do Resumen Fisiografico de la Peninsula Iberica.

A Ria de Aveiro não é uma ria do genero das da Galiza, classificadas por Richthofen, mas sim um *lido*, semelhante aos do Adriatico, um *haf* semelhante aos do Báltico, uma laguna construida pelo distendimento dum cordão litoral e preenchida por assoreamentos e sedimentações deltaicas em que trabalharam variados elementos: o mar com as suas correntes, as suas vagas e as suas marés; o vento com a sua força mecanica; os rios com as suas areias e as suas vazas, os organismos vegetais e animais, etc.

E a individualidade inconfundivel deste acidente do litoral português, não é uma criação de exagero chauvinista, mas uma realidade geografica incontestada, a que o proprio e illustre catedratico do Instituto de Guadalajara, acima citado e transcrito, presta o consenso da sua invulgar autoridade :

«El accidente más notable de toda la sección que estamos considerando és el de la laguna ó estanque de Aveiro, que no tiene semejanza en todo el litoral iberico. . . »

Note-se, porém, desde já, que não foram, em minha humilde opinião, apenas os elementos acima mencionados—as aguas e os produtos da sua ação erosiva e construtiva, os organismos e os ventos, os agentes responsáveis pela alteração costeira que hoje constitue a nossa Ria.

Como veremos, causas tectonicas, oscilações do solo, reflexos e consequencias de importantes e longinquos phenomenos perturbadores da crustra terrestre, modificações climaticas, disposições especiais das camadas geologicas, na sua genese e evolução trabalharam durante dilatados tempos.

Mas o que de principio, em verdade, e mais superficialmente nos impressiona, é a acção e reacção reciprocas da terra e do mar, de que resultaram as condições favoraveis ao estabelecimento da laguna, bela, rica e vasta, que tão importante papel representa na vida dos populosos e activos agregados sóciaes que lhe borburinham nas margens, para ela a todo o instante destacando gentes que formigam nos seus esteiros e enxameiam nas suas praias, no tenaz esforço do amanho das suas marinhas, da exploração da sua pesca e do arranque dos seus molichos.

A Ria de Aveiro é, na verdade, essencialmente, o producto duma luta prolongada,

duma *revanche* morosa e lenta em que a terra, auxiliada por outros elementos e tirando partido das proprias forças adversas, conseguiu afastar a furia do mar que, com a voracidade das suas correntes ou o assomo das suas ondas, a tinha invadido, rasgado e destruido, em longos dias, longos anos, talvez longos seculos tempestuosos.

Ora, segundo De Launay e outros geologos, foi tambem no fim do terciario que derriu o norte do continente Atlantico, e essa derrocada, que deu a este oceano a sua actual configuração, devia ter provocado a movimentação regular e continua das suas aguas, a formação das suas correntes pelo aquecimento equatorial que produz o *Gulf-Stream*.

Uma corrente descendente, como a de Rennel, encostando-se muito á costa, incidiu sobre esta e levou as terras de menor consistencia e resistencia como eram as secundarias.

Entre Angeja e Estarreja, onde as aguãs do Vouga, do Agueda e do Certima teriam aberto uma importante chanfradura, o mar chegou a tocar a rocha viva e resistente que em alguns pontos apresenta hoje, como que diques ou cais de filitos, sobre os quais se observam depositos mais modernos.

O escarvamento da costa não se limitou

á região de entre Espinho e Vagos, mas seguiu em direcção ao sul roçando o continente cenozoico até ao Cabo Mondego, que se comportou pela natureza das suas rochas e pela sua tectónica, como um redente ou esporão de defeza continental.

Assim se formou na costa uma grande re-intrancia e é nessa re-intrancia que se encontra hoje a Ria de Aveiro, como resto da vasta laguna que aqui existiu, e que foi prece-dida, segundo me atrevo a opinar, por um delta, embora imperfeito, mais recentemente fechado por um cordão litoral arenoso.

A cronologia deste aparelho litoral, porém, pôde ser, devo confessá-lo, profundamente alterada com os progressos do estudo da geologia da região.

Foi este um dos motivos por que me abalancei a esse estudo tão ingrato e difícil e que me tem valido muitas canceiras e variadas sensaborias.

A escavação da costa, que os mais sérios dados que possuo presentemente me forçam a colocar entre o plioceno e o pleistoceno, passaria para o quaternario, para tempos muito mais proximos, se se provasse que os depositos hoje atribuidos ao plioceno, sobre o senoniano da região, eram do pleistoceno ou mesmo mais recentes.

Devo pôr a duvida e admitir a hipotese, porque tendo sido já um convicto sequaz da idade senoniana das areias de Esgueira, como Choffat concluiu a despeito das suas hesitações, hoje sinto-me muito abalado nessa crença e desejaria poder inclinar-me para uma idade muito mais moderna.

Surgirão provas que nos permitam modificar definitivamente as ideias assentes a este respeito ou formular novas hipoteses ou afastar as duvidas que nos enleiam?

Nas camadas arenosas não teem sido encontrados fosseis. Num banco de grés na Alumiçeira, ao norte de Mataduços, julguei eu um dia ter achado um fossil que poderia ter para o problema grande importancia.

Infelizmente o illustre professor da Universidade de Coimbra a quem o enviei, concluia que se tratava não dum resto animal — que seria impossivel de classificar pelo mau estado em que se achava — mas sim duma concreção grezosa de fôrma muito semelhante á de um molusco.

III

Errariamos se atribuíssemos apenas às ações erosivas as formas e os acidentes que nos apresenta a topografia desta zona litoral. A consideração dos phenomenos geocineticos impõe-se na analyse dos aspectos do terreno, e muito especialmente no caso presente, se bem que esses phenomenos sejam ainda difficeis de distinguir e precisar e destrinçar no tempo, pois os seus efeitos confundem-se e baralham-se de tal sorte que a tarefa redundante frequentemente esteril quando remontamos ás causas e procuramos determinar as épocas das deslocações.

«Quasi não ha região do globo — diz de Launay — onde se não encontrem, ao menos no estado de testemunhos desmantelados pela erosão, alguns antigos sedimentos marinhos.

A presença destes sedimentos marinhos data as fazes em que essa região foi de novo

coberta pelo mar; a ausência de sedimentos, correspondentes aos outros periodos intermedios, data igualmente, ainda que com um pouco mais de incerteza, as épocas em que a região emergiu.

A passagem de um para outro estado implica de ordinario um movimento do solo no sentido de um levantamento ou de um abaixamento relativo, a menos que não se trate, em casos mais raros e ainda muito problematicos, de imensas marés causadas por intervenção astronomica».

Propositadamente transcrevo as palavras do grande geologo francês que não poderia substituir por mais concisa e elucidativa exposição.

Aplicando essa doutrina, aliaz hoje comum e aceite, podemos verificar que em Aveiro houve uma emersão apóz o senonia-no, pois não é verosimil o desaparecimento total dos depositos superiores por erosão.

Essa emersão durou até ao plioceno, época em que as aguas invadiram de novo a planura descoberta.

A transgressão marinha não se tornou a repetir uniformemente na Beira Litoral como a desse periodo que, a avaliar pelos retalhos de terrenos pliocenicos que hoje se encontram em Beduido e Salreu, entre Alber-

garia e Agueda, entre Agueda, Anadia e Mealhada, entre o Cabo Mondego, Cantanhede e Vagos e entre Cantanhede e Oliveira do Bairro, foi muito extensa.

Quando o mar volta depois do plioceno, o nível relativo é muito diverso: os depósitos pliocenicicos ficam a 60 metros acima do nível das aguas, se lhes attribuirmos as mesmas cotas que hoje accusam.

Mas o que parece certo é que entre o fim do plioceno e a transgressão moderna se devem ter produzido variações do nível do oceano ou abaixamentos e levantamentos da terra.

Como prova desses movimentos temos a inclinação que as camadas de Aveiro apresentam para poente e os vales que cortam a planura embocados a noroeste.

Quando se deu o primeiro phenomeno? Sincronicamente com o abaixamento da Galiza? Quando toda a mezeta se inclinou para oeste? Ou foi apenas um accidente local sem ligação com os phenomenos tectonicos das terras vizinhas?

Julgo tratar-se dum accidente mais ou menos localisado. Mas quando se formaram os curiosissimos vales paralelos que se succedem entre a foz do Vouga e a Ria de Vagos, o nível do mar deveria ser muito mais baixo que o actual.

Esses vales merecem um estudo cuidadoso; do seu exame, porém, conclue-se que eles foram cavados a uma profundidade maior que aquela que hoje aparentam.

Esses vales estão atulhados numa altura de muitos metros na sua parte inferior pela vaza aluvionar e mostram, ainda em alguns pontos, as paredes cortadas por uma acção erosiva regular e persistente.

Alguns autores, como o snr. dr. Schwalbach Luci, atribuem á abrasão o modelado tão característico da planície de Aveiro. (1)

Se assim foi, a formação desses vales deu-se numa época posterior, quando o nível das aguas desceu muitos metros em relação áquelle em que a babugem das vagas e das marés

(1) Entre o curso inferior do Vouga, a Ria e a Gafanha, o terreno não tem, em rigor, a configuração duma planície. A erosão tem aberto sulcos, vales, depressões, modelado outeiros, esboçado montes, alterando profundamente a planura que resultou da deposição das areias até hoje consideradas senonianas.

O grau em que se encontra a evolução topografica regional é bem definido pelo termo introduzido na nomenclatura geográfica por Davis—peneplanície.

Não é uma planície perfeita, mas quasi uma planície em que o nível actual da base, formada pela Ria e pelo Vouga, atrae — permita-se a expressão — as superficies superiores, tendendo a estabelecer-se lentamente um equilibrio que por seu turno pôde vir a ser prejudicado por um movimento do solo que mude a actual linha de contacto da terra e da agua.

A acção do homem fixando as terras pela cultura e pelas obras de arte e regularizando os cursos de agua, é um obstaculo á tendencia para a planície de equilibrio.

correu por essas agras fóra em direcção á Oliveirinha, a S. Bernardo, a Souza.

As profundidades da Ria, notadas já por Francisco Regala — ilustre precursor dos estudiosos de hoje — e as profundidades na embocadura e no talweg desses vales cobertos por lamas e aluviões modernas, demonstram, também, que o nível do mar foi numa época já relativamente recente muito inferior ao actual, pois que essas profundidades não poderiam ter sido formadas sómente pelos turbilhões e correntes da Ria nem pelos minúsculos cursos de agua que pelos vales correm.

Nos trabalhos para a construção do Parque Municipal encontrou-se a uma altitude de 5 metros uma camada de calcareo branco durissimo, entre camadas de argilas duras, tudo muito superior ao nível dos calcareos do canal de S. Roque, de que já falámos.

Nas trazeiras da Quinta da Senhora das Dôres, em Verdemilho, correm bancadas margozas de grande resistencia, egualmente cortadas pela escavação do vale que lhe corre aos pés.

Nas barreiras das Agras, em continuação do Vale do Côjo, em Aveiro, estratos de grande dureza formam também as paredes laterais do vale. Nas condições actuais, o facto de

essas paredes se apresentarem cavadas como se encontram numa tal largura, seria inexplicavel.

Mas a explicação torna-se facil se pensarmos que a terra esteve a uma cota mais alta 15 ou 20 metros e que pelas fundas ravinas abertas pelos cursos de agua de então, entravam marés de grande amplitude, auxiliadas talvez pela acção da corrente marinha e pelos ventos dominantes, cortando os estratos senonianos e talhando os vales que, em tempos posteriores, por nova variação de nivel medio das aguas e diminuição provavel da sua amplitude, começaram a alterar o seu perfil.

No interessante capítulo do seu *Resumen Fisiografico de la Peninsula Iberica* sobre a tectonica e orogenia da Peninsula, diz Cereceda:

«Ninguna influencia modifica tan poderosamente las condiciones de la evolucion litoral como la de los movimientos del suelo».

E particularisa: *«en los tiempos terciarios, y quizá en el mismo oligoceno, tuvieron lugar los últimos plegamientos. Talvez el macizo se levantara en maza».*

O movimento ascendente da terra ou a regressão lenta do mar revelados neste fenómeno do preenchimento dos fundos dos vales e da Ria, e sua emersão, que facilitou na Ria a formação das ilhas e do delta, e nos vales a dessecação do seu talweg, parecem continuar a operar-se ou a repetir-se ainda.

O snr. dr. Ferraz de Carvalho demonstrou, nas suas lições da Universidade, coligidas pelo snr. dr. Amorim Girão, o levantamento da terra na Foz do Douro.

Em Aveiro tudo denota que a costa se está erguendo também, repelindo o mar e diminuindo os fundos.

A deposição de sedimentos em canais e bacias onde mal chegam as águas do rio tão provecto e distante, e a ação eólica de transporte, justificarão em absoluto os progressos da colmatagem que Francisco Regala observou serem de 0^m,030 por ano?

A elevação tão vizível do leito da desaparecida ria de Mira entre a Lagoa, a Barrinha e o Areão, onde se observa já um desnível de alguns metros, prova, sem duvida, um nitido movimento ascendente, muito pronunciado ao sul.

O snr. Egberto de Magalhães Mesquita, estudando as dunas da Costa de Aveiro, nas

Comunicações dos Serviços Geologicos, observa a progressiva redução da superficie da Ria de sul para norte, de Mira para a Costa Nova, e refere que, a quando dos trabalhos para a carta corografica de Portugal, a laguna chegava ás Casas da Barra do Areão, enquanto que na data em que escrevia, o seu terminus se encontrava já no proprio Areão.

«Este fenomeno da redução da Ria comprehende-se facilmente, sabendo-se que todos os anos se reconhece esta especie de substituição das aguas pelas areias em maior ou menor grau, como, por exemplo, aconteceu em dois anos, em que o alveo da Ria recuou 48 metros para o norte.»

O snr. Egberto de Magalhães Mesquita, porém, apesar de ser um silvicultor — que se poderia impressionar exclusivamente com a acção eolica que tanto contraria os trabalhos florestais nas regiões arenosas e nas praias deserticas como as do litoral de Aveiro, onde fez uma administração distinta — presente outra ordem de fenomenos influindo na deexalção cadencia deste sistema lagunar e na continua de fundos do nosso *halff*:

«Entretanto, não julgamos que este facto

provenha da acção resultante do correr das areias, mas seja devido a uma outra causa de natureza hydraulica, pois tanto a posição de elas, como o seu aspecto de tranquillidade, não reforçam nem justificam esta asserção.»

Não se trata, evidentemente, só de uma causa de natureza hydraulica, como o atrazo em que estavam, á data, os estudos geograficos levava a supôr a quem, com louvavel cuidado, como o snr. Magalhães Mesquita, examinasse o que se passava na Ria; mas sim de um fenomeno de diastrofismo, de um verdadeiro levantamento da praia, mais caracterizado ao sul e caminhando em direcção á actual barra.

E o eminente geologo que foi Carlos Ribeiro, que ainda teremos de invocar novamente, diz-nos o seguinte:

*«Os grandes mouchões do Tejo, a murra-
ceira na desembocadura do vale do Mondego,
parte das areias das costas de S. Jacinto e
Torreira, nas visinhanças de Aveiro; e tantos
oultros exemplares semelhantes, estão muito
longe de poderem considerar-se deltas em via
de progresso; ao contrario, são depositos que
devem a sua existencia, não tanto ao trabalho*

actual da natureza, como dos ultimos movimentos de oscilação do nosso litoral.»

E mais :

«A observação por nós feita em toda a costa de Portugal, tem-nos patenteado as provas mais evidentes de amplas oscilações da mesma costa acima e abaixo do oceano em datas relativamente muito modernas, posto que anteriores aos tempos historicos.»

Fenomenos desta natureza levam-nos, por vezes, a erros quando tentamos avaliar o lapso das transformações da superficie e estabelecer a cronologia dos accidentes geologicos.

Luiz Gomes de Carvalho, o distintissimo e no seu tempo tão mal apreciado engenheiro, que ás obras da barra do Vouga deixou vinculado um nome glorioso, enganou-se algumas vezes, como Carlos Ribeiro nota, na apreciação das causas de obstrução das barras e portos, porque a geologia não era ainda, na época, bem conhecida e cultivada, e os conhecimentos geologicos são indispensaveis não só nos estudos hidrograficos, mas tambem nos trabalhos hydraulicos.

O *diastrofismo*, conjunto e complexo de

movimentos da crusta e de deslocação de camadas, não pôde ser desprezado no consciencioso estudo da historia geologica regional e na investigação, portanto, a que procedemos sobre as origens da Ria.

O que se torna, sem duvida, muito difficil, e no caso presente quasi impossivel, sem um metodico trabalho de sondagens geologicas e outras explorações nos terrenos alagados nas ilhas, nas cales, nos esteiros e nos vales marginaes—trabalho que só qualquer missão official ou scientifica realisaria—é determinar as épocas das oscilações.

Choffat, que analysou algumas provas de alteração do nivel do oceano em Viana do Castelo, e Carlos Ribeiro que estudou a zona litoral ao norte do Tejo, não precisaram a idade destes phenomenos, para os quaes, tambem, modestamente, me limito a chamar as atenções.

Carlos Ribeiro, porém, alguma luz faz sobre o caso, emitindo a opinião de que essas alterações do nivel relativo das terras e das aguas, se operaram antes dos tempos historicos. Com este parecer tão autorisado tem de se contar quando se discutir a idade da Ria, se bem que, como vimos, os movimentos presentes não possam deixar de ser, tambem, tomados na devida consideração.

bibRIA

IV

Não me permitiram durante muito tempo nem as minhas observações diretas sobre o terreno, nem os meus estudos sobre as cartas e sobre os trabalhos dos nossos geógrafos e geólogos, assentar numa explicação segura da orientação do segmento inferior do curso do Vouga.

E este problema — como tantos outros que me limito a assinalar sem os discutir — que não póde ser descurado no estudo da formação da Ria de Aveiro, não foi ainda debatido nem mereceu cuidados aos escritores da especialidade ou aos investigadores da região, que tantos serviços podiam prestar contribuindo com as suas observações demoradas e com as suas minuciosas descrições para o esclarecimento de semelhantes obscuridades.

Ao sr. dr. Amorim Girão que produziu sobre a *Bacia do Vouga* uma obra do maior valor e quasi exaustiva, a cujas referencias e

citações ninguém se poderá furtar em qualquer escrito sobre esta zona de Portugal, e que é forçoso invocar a todo o momento, não passou despercebido o enigma, e impressionando-se também com o desvio, desageitado e quasi angustiado, que o Vouga sofre em Eirol para o norte, o ilustre professor supõe o rio *«recalcado, talvez, pelos cursos de agua que recebe na margem direita, entre os quais devemos mencionar o Agueda e o Certima.»*

E' uma explicação egual á que eu, ha muito, a mim mesmo dava, mas claramente insufficiente e que, não satisfazendo, me obrigou a proseguir na investigação de outras possiveis influencias. Passo a expôr o que de mais provavel concluí sobre tão interessante difficuldade que só por si daria uma dissertação.

O Vouga vem desde a região granitica no sentido N. E.—S. O. como quasi todos os rios do norte de Portugal.

Atravessa os chistos do paleozoico e os grès do triassio na mesma direcção. Algumas alterações experimenta, porém, antes de attingir a Ponte da Rata, que não é demais conhecer.

Dêmos a palavra ao sr. dr. Amorim Girão que, com a sua excecional competencia, assim

descreve as vicissitudes do nosso rio desde Pecegueiro até à foz:

«Na ultima secção do seu curso, o Vouga muda por completo: estende-se por um mais vasto álveo, torna-se navegavel, e começa o seu trabalho de sedimentação, deixando lateralmente linguas de areia e campos cultivados, por onde as aguas se espraíam na época das cheias. Entre Pecegueiro e Sarnada, o rio corre ainda dentro da zona xistosa, arcaica ou precambrica, incluindo a que tem a rubrica Cb 1.

Um pouco a juzante da confluencia do Rio Mau, na margem direita, vê-se uma importante assentada de quartzito que termina junto do rio, acompanhando o pequeno retalho silúrico a E. de Aibergaria-a-Velha. Em frente da estação do Carvoeiro, junto do kilometro 63, á linha ferrea do Vale do Vouga, rompe atravez de poderosas massas de calhaus rolados, e, na Sarnada, o rio entra finalmente na zona plana, onde tem um curso por vezes incerto, descrevendo meandros divagantes, caracteristicos.

Importa, entretanto, assinalar um outro facto que, apesar de tudo, parece exercer uma influencia mais ou menos acentuada sobre a direcção do curso do Vouga. Quere-

mos referir-nos ás deslocações orientadas de N. a S. que, segundo Choffat, acompanham o limite entre o massiço antigo e a orla mesozoica, dando origem a diferentes afloramentos lineares de terrenos antigos e de terrenos mesozoicos, dispostos mais ou menos no sentido dos meridianos.

Com effeito, é esta a orientação das linhas de altura e colinas que, perpendiculares ao Vouga, correm entre Albergaria e Sarnada; sendo provavelmente á mesma ordem de factos, isto é, a séries de deslocações por linhas de fracturas que o Caima, afluente da margem direita do Vouga, deve grande parte do seu curso, como póde reconhecer-se nos caprichosos meandros encaixados que esse rio descreve não longe da povoação de Vale Maior e mais abaixo, junto da povoação de Açores, voltando a tomar a primitiva orientação N. S. depois de uma curva quasi anular, circumstancia que evidentemente demonstra a acção directriz de qualquer accidente estrutural. As colinas mais ou menos paralelas que, devido a essas deslocações, acidentam a região, complicam extraordinariamente o traçado da linha ferrea do Vale do Vouga que, nesse ponto, descreve uma série de curvas muito apertadas, como teremos occasião de vêr.

O segmento do curso do Vouga entre Sarnada e Macinhata, e ainda para S. desta localidade, é provavelmente condicionado, também, por essa categoria de fenómenos, como se reconhece pela sua orientação N. S. tão discordante da orientação dos segmentos entre os quais fica compreendido e com os quais se liga por curvas de desvio muito acentuadas.»

Chegando a Eirol, o rio inflecte e dirige-se para o Norte como se tivesse encontrado na sua frente um obstáculo insuperável.

A primeira vista parece, a quem percorre a pitoresca estrada de Aveiro a Agueda, entre Eixo e Almeir, que esse obstáculo existe e que a muralha de grés que das proximidades da Pateira de Fermentelos, na margem esquerda, se estende até á ponte de S. João de Loure, se teria oposto a que o Vouga seguisse direito ao mar na direcção N. E.-S. O. que traz entre Segadães e Alquerubim.

Seria esse, efectivamente, o seu curso lógico: o rio devia seguir a Requeixo, Ponte do Paño e Nariz e rasgar a sua foz consequente entre Vagos e Mira.

Nem a isso se opunha a natureza dos terrenos — plioceno arenaceo no alto, senoniano com elementos litologicos frageis e facil-

mente desagregaveis no sub-solo – e até, bem patente nos apparece uma depressão favoravelmente orientada a sudoeste, cuja barreira não seria custosa de romper a um rio de consideravel volume de aguas no inverno e cujo character torrencial primitivo deveria ter sido importante.

Mas não; a configuração dessas trincheiras de arenitos vermelhos do triassio que põem na paisagem das margens do nosso *Rio Doce* uma nota tão surpreendente, parecendo labios descarnados duma ferida enorme, é devida á acção erosiva do curso de agua que talhou á força na rocha um sulco e um leito.

Podiamos desconfiar que aqui se tivesse dado um fendilhamento, cuja extensão e profundidade permitisse a infiltração das aguas primeiro, a sua vazão depois; mesmo uma fractura que encanejasse o rio. Mas com o Agueda e o Certima deram-se casos identicos e ambos tiveram um trabalho analogo sobre o triassio que, se foi cavado pelo Certima no sentido Sul-Norte em que se dá a inflexão do Vouga, pelo Agueda foi no sentido Nascente-Poente como com o Vouga succede já nas alturas de Lamas.

Este trabalho dos tres rios deve ter sido posterior á época pliocenica, pois que o es-

carnamento triassico se operou depois de gasto o plioceno que se encostava à mancha precambrica e que certamente recobria uniformemente o triassio descoberto pela erosão fluvial.

No que não podemos deixar de reparar é na concordancia entre a direcção do curso inferior do Vouga e a linha Angeja-Ovar para oeste da qual se encontram os terrenos modernos e que para o lado do nascente marca o aparecimento dos terrenos paleozoicos.

E o que flagrantemente se nos depara tambem, é a continuação dessa linha N-S, ligeiramente inclinada de noroeste para sudeste, pelo curso do Certima até Anadia, seguindo a orientação dos afloramentos lineares que separam a orla meso-cenozoica do macisso paleozoico, e que por Coimbra se estendem até Tomar.

Esta sequencia e persistencia do curso do Certima que arrasta consigo as aguas do Agueda e as do Vouga, parece não serem devidas apenas ao acaso nem ao capricho modelador da sua corrente.

Certamente que estes rios — ou os seus antecessores — tiveram uma grande importancia nos periodos glaciares e chuvosos do quaternario em que já deviam existir, e não erraremos, talvez, se lhe atribuirmos a gran-

de quantidade de calhaus rolados de Agueda e cercanias e da região a juzante da sua confluencia.

Quero crêr, até, que o calhau rolado que criva a planura dos arredores de Aveiro, formando bancos cerrados em alguns arieiros, tornando pedregoso e cascalhento o chão dos pinheirais de entre Cacia e Esgueira, da Gandara da Oliveirinha e da Serra de Fixo, da Quinta do Picado e cercanias, e que tem sido incluído no plioceno e no senoniano, nada mais é que o testemunho do antigo leito dos rios que precederam o Vouga e os seus afluentes.

Donde proveem essas miríades de quartzites arredondadas, achatadas, polidas, subangulosas, entre as quais surge de onde em onde um calhau de granito?

Os blocos erraticos do pequeno planalto de Mamodeiro, já assinalados por Choffat, e os das terras a poente de Vagos que eu constatei em excursões ali feitas, causam um grande embaraço, mas donde surgiram?

Dum continente desaparecido no mar, a oeste?

E' pouco provavel que se dê aqui o mesmo facto da gruta da Furninha cujos calhaus parece pertencerem a um terreno ocidental destruído.

De algum afloramento de rochas inferiores? não ha o menor vestigio dessa intromissão. Por certo eles foram deixados sobre os terrenos pliocenicos ou post-pliocenicos, quaternarios mesmo já, por uma invazão glaciaria que intervalou dois ciclos de inundação torrencial.

E, indubitavelmente, os calhaus rolados foram trazidos do paleozoico pelas caudalosas aguas, torrenciais e violentas, que no quaternario se precepitaram, vindas do macisso antigo, sobre a planura do fundo cretácico emerso.

A conjectura é arriscada, sobretudo porque briga um pouco com afirmações de Choffat; a hipótese contradiz, de algum modo afirmações já feitas, donde partimos, mas o exame atento do terreno e da evolução da rede hidrografica da região, conduz-nos infalivelmente a este caminho.

Deixemo-nos, porém, de hipóteses por enquanto perigosas, e continuemos estudando de perto o ciclo da erosão fluvial sobre o terreno a oeste do paleozoico, onde devemos ir descobrir os motivos que determinaram as aguas do Certima e do Vouga a seguirem a orientação que, em relação ao Vouga em Eirol, é inteiramente incoherente.

bibRIA

V

Lançando os olhos sobre a carta geológica e reparando no alinhamento Certima — Baixo Vouga, ou linha divisoria do primario e do quaternario — Angeja-Ovar, a primeira ideia que nos surge, é a da existencia de uma fractura que tivesse condicionado o curso dos rios.

Haverá na verdade aqui uma fractura?

A suposição não é inteiramente descabida.

«O limite entre o macisso antigo e a orla mesozoica é indicado por deslocações orientadas de norte a sul que seguem uma linha proximamente recta desde o paralelo de Albergaria-a-Velha (a N. W. da Serra do Carumulo) até ao Tejo. Estas deslocações dão lugar a diferentes afloramentos lineares de terrenos antigos (principalmente do Arcaico) e de terrenos mesozoicos (Trias, Lias e Dogger) formando colinas que teem a mesma orientação norte-sul.

Entre o Mondego e a bacia do Tejo, encontram-se afloramentos de terrenos antigos no mesozoico, cujo contacto se dá por meio de falhas», diz Paul Choffat.

Estes factos que convem fixar, conjugados com as teorias de Macpherson e de outros autores sobre a orientação das linhas de fractura, dos esforços orogenicos e dos phenomenos tectonicos que acidentaram a península, permitem admitir aqui a hipotese de uma fractura ou série de deslocações orientadas no sentido Norte-Sul, um pouco Noroeste-Sudoeste.

Mas isso não basta.

E' que passou já o tempo em que as fracturas e as falhas serviam para explicar correntemente as dificuldades e anomalias da orografia e da hidrografia.

Depois da obra classica de La Noë e Margerie, *Les Formes du Terrain*, dos trabalhos de Richthofen e Philippon, de Gilbert e de Powell, de Surell e de tantos outros, as leis da erosão fluvial encontraram uma expressão scientifica que se não coaduna com as antigas ideias simplicistas, hoje só admitidas e seguidas por viajantes desprovidos de educação geografica, como diz Martonne.

A rêde hidrografica e as fôrmas do modelado que se lhe relacionam, são duma insta-

bilidade averiguada, pois as aguas trabalham a todo o instante a superficie da terra, vincando-lhe expressões fisionomicas progressivamente diferenciadas.

Vimos já quais os efeitos que poderiam ter produzido na região lagunar e costeira alguns movimentos epíreigenicos que assinalámos, sem contudo os podermos individualisar nitidamente.

Necessario se torna analisar tambem, denunciar, pelo menos, as influencias tectonicas, pois tanto os movimentos de conjunto ou epíreigenicos, como as deslocações propriamente ditas, determinam ciclos de erosão que umas vezes vão rejuvenescer formas já envelhecidas pelo ciclo anterior, outras vezes modelam formas inteiramente discordantes das antecessoras pelas variações que ocasionam no regimen fluvial.

Reconhecida a acção das aguas do Vouga sobre a secção da costa onde se desenhou a profunda reintrancia hoje occupada pelo seu delta e pela sua ria, bem como a discordancia, quasi catastrophica, do seu curso inferior com a orientação do curso medio e a singular coincidencia do alinhamento do Certima com o canal do rio mais importante, como se o afluente o tivesse captado e impellido, não se poderia deixar de estudar a tectonica

para vêr se ela nos permite verificar um determinismo mais extenso e completo, e portanto mais verdadeiro, do que o que resultaria duma análise superficial das fórmulas presentes.

O desenvolvimento do estudo da tectónica é relativamente recente e moderno, e os termos aplicados aos diferentes tipos de deslocções foram fixados por Heim e Margerie.

Num estudo topografico, no estudo do relevo e da evolução da rêde hidrografica de uma região, a tectonica merece cuidados especiais.

Os autores que sobre esta parte da geografia e da geologia de Portugal teem escrito, são porém, ainda muito raros.

Choffat na *Noticia sobre a Carta Hiprometrica*, que vem acompanhada duma carta tectonica, menciona cinco partes tectonicas fundamentais em Portugal: 1.º—Os terrenos antigos que formam a extremidade S. W. da *Meseta* ou planalto central iberico; 2.º—A borda ocidental de terrenos mesozoicos e cenozoicos, que começam em Aveiro e que salvo algumas interrupções se estendem até ao Algarve; 3.º—A borda mesozoica meridional (Baixo Algarve); 4.º—A grande superficie dos terrenos mesozoicos que abrange as ba-

hias terciarias do Tejo e do Sado e outros afloramentos que cobrem o Paleozoico; 5.º— O afloramento de rochas graníticas e arcaicas de que apenas resta o grupo de ilhotas dos Farilhões e das Berlengas.

E' principalmente na linha de junção dos dois primeiros elementos tectonicos que se tem de demorar as nossas observações.

Os terrenos antigos estão em contacto com a orla meso-cenozoica numa linha recta já mencionada que vai de Ovar a Angeja com pronunciada orientação N. O.—S. E.

De Frossos e Loure, ao sul de Angeja, a divisoria flecte para nascente em direcção a Macinhata do Vouga e daqui dirige-se para o Bussaco, passando a leste de Agueda e Anadia.

A poente desta linha e a ela encostados, depositaram-se os terrenos meso-cenozoicos onde, paralelamente com a linha de separação, corre, como notámos, o vale do Certima e o curso inferior do rio Vouga.

Evidenciámos já a impressionante concordancia desta orientação do curso fluvial Certima-Baixo Vouga, do Bussaco a Cacia, com a orientação dos afloramentos lineares de terrenos antigos e mesozoicos (trias, lias e dogger) no limite entre o paleozoico e a orla mezo-cenozoica e dos afloramentos siluricos no seio da meseta.

O snr. dr. Amorim Girão fazendo o estudo da formação do relevo da Bacia do Vouga, distingue, como o fez Choffat orientado pelas ideias de Macpherson, as três orientações diferentes nos esforços orogenicos que produziram os principais traços da configuração geográfica.

O primeiro foi o enrugamento precambrico que, segundo Macpherson, produziu dobras montanhosas no sentido de N. E. para S. O., a que, apesar das alterações posteriores resultantes do enrugamento herciniense, ainda hoje se pôdem atribuir as serras de S. Macario e Manhoce no macisso da Gralheira, entre o Vouga e o Douro.

O enrugamento herciniense, nos fins do paleozoico, produziu dobras no sentido N. O. — S. E., em sentido sensivelmente perpendicular ao anterior. Pertencem-lhe a serra do Montemuro, a direcção dos cursos do Paiva e do Arda e talvez a sela ou prega anticlinal do precambrico das margens do Vouga, cujas filites foram estudadas por Souza Brandão.

As erupções de granitos, que tão característico tornam o solo da nossa Beira Alta, deram-se segundo Macpherson, simultaneamente com o enrugamento herciniense.

O continente paleozoico que assim se

constituiu, profundamente trabalhado pela acção erosiva dos elementos, experimentou durante as eras secundaria e terciaria diversos movimentos segundo a vertical, uns no sentido ascendente, outros no sentido descendente. Um desses abaixamentos deu lugar á invazão do mar cretacico que deixou tão vastos depositos ao sul de Aveiro — neo-comiano, belasiano, turaniano e senoniano — e que como no começo affirmámos se deveria ter estendido para norte, noroeste e poente de Aveiro, onde hoje se encontra a Ria e o litoral e para o interior sobre a meseta onde se conservam ainda depositos sedimentares, grés, que no Bussaco vão a 500 metros de altura.

Finalmente, no fim do terciario ou principios do quaternario, produziu-se, segundo a opinião bem judiciosa do sr. dr. Girão, o levantamento das Serras do Caramulo e do Bussaco.

Na orla meso-cenozoica ao norte do Mondego podemos mencionar tambem varios levantamentos que originaram algumas montanhas hoje razadas e quasi desaparecidas; o horst de Cantanhede e o anti-clinal Mogofores — Tocha, que ainda oferece certo relevo, bem notado nas imediações da Curia e Mealhada, e mais dois pequenos anti-clinais um

na Mamarrosa e outro na Palhaça, todos paralelos e certamente produzidos por um esforço tangencial simultaneo.

Choffat considerava o anti-clinal de Mogofores, Febres e Tocha como continuação da Serra do Caramulo ou devido ás mesmas causas.

Esta opinião expressa, embora ligeiramente, na *Noticia sobre a Carta Hipsometrica* e marcada na *Carta tectonica* que a acompanha, foi retificada pelo snr. dr. Girão que proclamou a independencia dos dois fenomenos orogenicos.

A orientação do curso do Certima que corre na planicie entre estes accidentes orograficos — Caramulo, Bussaco e elevações da Bairrada ocidental — e do curso do baixo Vouga, por certo se deve ao equilibrio das fórmas adquiridas pelo terreno e pelo rio, apoz os fenomenos mencionados que no caso teem, a meu vêr, uma importancia essencial.

Bem provavel é, pois, que a rêde hidrografica da região se tenha assim estabelecido depois dos levantamentos de Mogofores, Palhaça e Mamarrosa que teriam obrigado o Vouga a desviar-se para noroeste conjuntamente com o Certima e com a corrente do Agueda.

A independencia da orogenia do Caramu-

lo e dos accidentes da orla meso-cenozoica da Bairrada, favorece, pois, semelhante hipotese.

A fossa da Pateira de Fermentelos seria então a consequencia desta revolução orotectónica.

Efetivamente não ha noticia de nenhum phenomeno tectonico ao norte da Palhaça.

Se algum outro anti-clinal se produziu, não foi ainda descoberto, se bem que fosse de esperar a repercussão das compressões mencionadas sob o planalto de Quintãs.

Nada o demonstra, porém; apenas as camadas cretácicas do senoniano se inclinaram uniformemente para poente mergulhando no mar, como se lhes tivesse daqui faltado um apoio ou se tivessem sido erguidas a nascente. A linha de fractura ou charneira, inevitavel, foi naturalmente perto da borda paleozoica, macissa e rigida. Este movimento conjugado com o dos anti-clinais da Palhaça e Mamarrosa, e com a derrocada atlantica deve ter sido a causa da inclinação das camadas de Aveiro para noroeste.

Mas para o sul a elevação do Bussaco, do horst do liasio de Cantanhede e de Mogofores com outros accidentes analogos, entre os quais podemos mencionar ainda a muralha de elevações de Montemór e Buarcos, determinaram uma divisoria de bacias hidrograficas e

obrigaram as suas escoantes do norte e nascente a seguirem em direitura ao Vouga.

Assim se teria modificado a rêde hidrografica primitiva e consequente.

E' esta a unica hipotese explicativa que encontro e algo me satisfaz na resolução do problema da evolução da hidrografia do Baixo Vouga.

As aguas do Certima, do Agueda e do Vouga, impossibilitadas de saírem para poente, rasgaram então os grés triassicos que se estendiam do Barrô a Travassô, Eirol e Frossos, e denunciaram a fraquesa da linha de separação do macisso paleozoico e da orla meso-cenozoica ou talvez, até, alguma fractura ou falha oculta devida aos movimentos herciniense ou precambrico e posteriormente desligada.

Os principios de Macpherson anima-nos a formular estas hipoteses, com os seus trabalhos sobre as fórmias das costas marítimas peninsulares.

«Si se comparan las costas de la Península con la direccion que siguen sus principales dislocaciones y la fórmula que tiene el fondo de los mares que la rodean, se observarán coincidencias, en mi juicio, de la mayor importancia.»

A correlação entre a orientação do curso Certima-Vouga, a linha da primitiva costa marítima de Espinho, Ovar a Angeja e a Loure, e mesmo, a de Cacia, Aveiro, Ilhavo, Vagos, Mira, Tocha e Quiaios, com as grandes fracturas peninsulares, são flagrantes.

A acção erosiva das aguas marítimas e fluviais é axiomática; mas não se pôde perder de vista o condicionamento proveniente das causas tectónicas aqui mencionadas.

Dois eixos de máxima depressão se cruzam no Atlantico em direcções rectangulares, diz Macpherson.

Sob o influxo do primeiro as costas da Galiza e Portugal reflectem as fracturas produzidas em direcção proximamente Norte-Sul.

O paralelismo do curso do Certima e do Baixo Vouga e da borda do macisso antigo que formou a costa — Angeja-Estarreja — onde o delta do Vouga e depois a Ria se estabeleceram, com essas fracturas, é importante e quasi convincente.

«La direccion N. S.—continua o eminente geografo espanhol, estudando a relação existente entre a fôrma das costas da Península Iberica, as suas principais linhas de fractura e o fundo dos seus mares—la direccion N. S. de las costas de Galicia y Portugal parecen haber permanecido paralelas á sí mis-

mas desde la época en extremo remota, á juzgar por la disposicion de los depositos triassicos y jurassicos, todos á lo largo de las costas de Portugal desde el Aveiro al Cabo de S. Vicente, hecho que corrobora la sucession de afloramientos cretáceos que paralelamente a esta direccion se hallan, ocupando en la meseta central los confines de las provincias de Cuenca, Albacete y Ciudad Real.»

Na batimetria da plataforma costeira não encontro argumentos que invalidem a hypothese desenvolvida e afastem as idéias expostas sobre tão interessante assunto, antes tudo parece concordante, a não ser que da observação minuciosa das grés do Triassio nas duas margens do Vouga e da Pateira de Fermentelos ou de qualquer outro terreno se deduzam provas em contrario.

O problema não tinha ainda soffrido debate, como vimos, nem, segundo creio, merecido especiais cuidados aos nossos geógrafos e geólogos.

Julgo, porém, não andar errado, apontando algumas das principais causas que devem ter influido sobre o relevo e a hidrografia da região e, dum modo muito particular, sobre a propria escultura da Ria e sobre a secção da costa que lhe deu azo e em que ella se formou e evolucionou.

VI

O que por bem evidente nos seus efeitos me parece não oferecer duvidas, é que a corrente projetada desde Eirol no sentido nortenoroeste, isto é, no sentido Eirol-Loure-Ovar, corrente resultante da confluencia do Certima, Agueda e Vouga e das aguas recolhidas na Pateira de Fermentelos, com um volume e uma força de que não poderemos fazer ideia pelo caudal e velocidades actuais, auxiliasse, tambem, de fôrma consideravel, o trabalho de destruição da costa, já abalada, batida e rasgada pelo mar, e por conseguinte, a obra de escavação da Ria.

Assim se compreende a razão por que no paralelo de Fermelã e Canelas, a norte de Angeja e a sul de Estarreja, se encontra uma tão grande largura de terrenos modernos.

Nesta fase deviam os rios mencionados possuir um grande poder erosivo e construtor, a potencia bastante para abrirem profun-

das e difíceis sulcos nos grés vermelhos de Agueda e Eirol e aí talharem os seus leitos.

Aqui se deve ter verificado bem a lei da erosão remontante. A principio a torrente despenhar-se-ia em rapido ou catarata na borda do macisso triassico, depois o corte na rocha branda e esfoliavel progrediu, subindo o curso em sentido oposto (1).

Torrencial, violenta, revolta, a agua traria dos cimos, das encostas, das escarpas, porventura instaveis e inconsistentes em virtude das perturbações tectonicas, volumes incalculaveis de materiais terrosos, de cascalhos e de areias que no espraiado da foz, vi-nham tombar no fundo, encostar-se ás mar-

(1) Evito, quanto possível, para não sobrecarregar o texto, as descrições e exposições de ordem geral, que pertencem mais propriamente aos tratados de geografia e geologia, e que seriam descabidas ou impertinentes no estudo especializado da genese dum acidente costeiro como o que vimos examinando. Mas convindo, por certo, aos leitores não dedicados a estes assuntos, mas interessados pela questão particular que aqui exponho, ter presentes algumas noções sobre a ação geologica dos rios e a formação e alteração do litoral, tomo a liberdade de transcrever, em nota auxiliar, a magnifica exposição dos illustres professores portugueses srs. Filipe de Almeida Figueiredo e dr. Gonçalves Guimarães.

O caracter escolar e elementar dos seus livros não lhes diminue o alto valor da precisão e da concisão. Prefiro-os, pois, a qualquer dos classicos tratadistas que tem versado o assunto.

Vejamos o que nos diz o snr. dr. Gonçalves Guimarães:

Formação do litoral. É um fenómeno muito complexo,

gens, assorear os regueirões, formar parceis e alfaques nos sitios onde a reacção das aguas fluviais e das ondas do mar neutralisavam a acção de transporte, e estender-se ao longo da costa, levadas pelas correntes, formando plataformas, baixios, praias.

Começa o ciclo de preenchimento da bacia costeira; dramatisando — a terra retoma a offensiva vingando-se das aguas.

Tem o seu inicio o processo deltigeno que me abstenho de largamente descrever, porque não pertence á indole desta exposição substituir os tratados de geografia.

Nesse mecanismo colaboram inumeros factores, sendo conveniente não perder de

em que interveem: 1.º a acção da intemperie e dos ventos; 2.º os movimentos oscilatórios de enchente e vazante da maré; 3.º as correntes maritimas, permanentes ou temporárias; 4.º a acção mecânica das ondas; 5.º a configuração da costa, exposição relevo orográfico, natureza e estrutura das rochas que a constituem; 6.º o caudal e regimen dos cursos de agua, que lá vão desemboçar; 7.º as condições metereológicas locais; 8.º os movimentos do solo. Do concurso destas diferentes condições resulta, já a degradação e erosão das rochas marginaes, já a formação de novos depósitos. No primeiro caso o mar vai invadindo cada vez mais a terra firme; no segundo vai pelo contrario recuando.

Nas partes em que a costa é alcantilada, as ondas, rebentando incessantemente de encontro á penedia, esburacam-na pela base, e de tempos a tempos succedem desabamentos da parte superior, que vai ficando fóra da prumada. A força das ondas nas costas é muito maior que no mar profundo. Citam-se exemplos das ondas se levantarem a mais de 50^m de altura. No Stromboli, segundo o testemunho de Spallanzani, teem chegado a 97^m. Por

vista, as vagas e as marés cuja amplitude nos é desconhecida, as perturbações atmosféricas, as modificações climáticas, as correntes oceanicas, a alternancia de camadas e terrenos de diferente natureza, gradualmente ravinados pelas chuvas e transportados pelas torrentes, e os movimentos do sólo, ora baixando-se ora levantando-se, se bem que vagaroso e lento.

A corrente do Vouga, espraiaando-se em fôrma de leque no seu amplo estuario, começou a sofrer desvios, a ramificar-se e a curvar-se, em geral, para oeste e sul, afastando-se da linha Bussaco-Ovar onde se estendera, na parte norte, uma costa tão nítida como a

aqui se pôde imaginar a força de ataque de que o mar dispõe, considerando que os pedaços de rochedo que o mar arranca e põe em movimento lhe aumentam ainda poderosamente a energia mecânica. Laparent conta que em Plymouth uma onda soltou um barrôco de calcáreo que pesava 7 toneladas, e que o arrojou a 50 metros de distancia. Outra vez, na Escóssia, um grande pedaço de gneiss de 11 a 12 metros de volume foi arrastado a 1^m,50 de distancia. Nos trabalhos dos grandes portos de mar não é raro vêr abalar, em ocasiões de tempestade, pedras artificiais e rocamentos de grandes dimensões. Factos desta natureza teem-se observado em muitos países sobratudo naqueles que as tempestades mais castigam. No nosso país temos agora um exemplo recente no porto artificial de Leixões, ao N. da barra do Porto.

Em vários pontos da beira-mar encontram-se penhascos desviados de terra, formando uma espécie de ilheos inacessíveis, a que damos o nome de *leixões*. Ha muitos em toda a nossa costa, mas citaremos por exemplo os bem conhecidos da Foz do

de Cacia para Ilhavo, cortada de chanfres e orlada de arribas.

Do lado do nascente os entulhos das margens, as acumulações das praias, as aluviões das ribeiras, o concurso do Antuã, descendo duma região desequilibrada pelas erupções graníticas, tudo formando uma plataforma de abrasão que obrigou as águas do Vouga e do mar a deixarem em socego a borda ameaçada do continente.

Do lado do Norte, vinda de Espinho, por Esmoriz e Ovar, uma cunha de areias carreadas desde a foz do Douro pela corrente marinha, avançou até perto de Estarreja.

E' o primeiro cabedelo, que obriga o rio

Douro, e o Leixão de S. Vicente junto ao cabo deste nome. Quando a costa é mais atacavel, formam-se extensas grutas e cavernas, cujo tecto e paredes se despenham de vez em quando, como na Ponta Ruiva, a 4 quilometros N. do cabo de S. Vicente e em quasi toda a costa de barlavento do Algarve, onde a peneia é calcárea com leitos intercalados de marga. Nestes lugares observam-se longas fendas devidas á degradação da rocha e aos tremores de terra, que veem facilitar muito o trabalho demolidor das ondas.

Das invasões do mar temos um exemplo recente nas catástrofes da costa de Espinho, e desde tempos mais remotos na ponta da Piedade, em Lagos, e na historica vila de Cacela.

Nos pontos em que a costa é baixa as ondas começam a rebentar mais ao largo, e portanto a diminuir de intensidade, vindo afinal amortecer-se na areia ou cascalho da praia. O resultado é que, em vez de atacarem a margem, depositam junto dela os detritos que traziam em suspensão, e lhes tinham servido de instrumento demolidor em outros pontos. Este material é o que

a fazer os seus depositos de lodos e areias para a esquerda da sua foz.

Entretanto mais areias se alinhavam do norte para o sul e se juntavam formando uma plataforma costeira que a pouco e pouco se estendia para o mar, descendo tão suavemente como a inclinação das camadas margosas e calcareas submersas.

E as restingas crescem, formadas pelas areias provenientes não só da desagregação e fragmentação das rochas das altas montanhas da bacia hidrografica, mas das terras ribeirinhas e da corrente do Douro.

A acção do Douro, contribuindo para o preenchimento da reintrancia ou estuario do

o proprio mar tinha arrancado em pontos distantes, ou que os cursos de agua lhe tinham levado do interior das terras.

As correntes que normalmente existia ao longo das costas tendem a alinhar estes diferentes trabalhos do mar, de sorte que são em geral as partes salientes que tendem a ser desgastadas, ao passo que as reinterantes tendem pelo contrario a aterrar-se e a formar praias.

Cordões litorais. Recapitulando o que fica dito sobre o trabalho geológico do ar e da agua em movimento, reconhece-se afinal que o efeito produzido se deve principalmente aos materiais sólidos que em qualquer desses fluidos andam em suspensão. Tanto num caso como no outro esses materiais são mais pesados que o fluido, e por conseguinte não pôdem conservar-se em suspensão, senão enquanto o movimento fôr suficientemente energico para lhes equilibrar o pêso. Quando a velocidade ou o volume do fluido vem a aumentar, aumenta por esse facto a capacidade de transporte, e portanto o fluido opera como agente de *erosão*, a qual distinguiremos com o nome de *eólia*, *fluvial* ou

Vouga e assoreamento de costas tanto ao sul, e a acção do proprio Vouga fazendo depósitos de areias e de lodos, muito ao norte e ao sul da sua primitiva embocadura e a tão grandes distancias, não devem surpreender-nos.

Na foz do Sena ainda hoje se formam, sob a influencia dos ventos, correntes temporarias e variaveis que levam as aguas carregadas de limos umas vezes para o norte, indo ajudar a obstruir o porto de Dieppe, a 80 kilometros de distancia, e as proprias baías de Maquenterre e da Flandres; outras vezes indo colmatar, ao sul, as baías de Dive, Orne, Vire e Carentan.

marinha, conforme fôr devida respectivamente ao vento, a um curso de agua, ou ao mar. Quando a velocidade ou o volume do fluido vem a diminuir, diminue por esse facto a capacidade de transporte, e portanto pôde chegar um momento em que o material suspenso já seja em excesso. Então o que é em excesso começa a cair e a depositar-se no fundo. Assim temos: a) um depósito *eólico* ou uma formação *eólica*, se a queda se effectuou na atmosfera; b) uma *aluvião*, se foi num curso de agua; c) um *sedimento*, se foi nas aguas do mar ou dum lago.

Em virtude desta regra todas as vezes que o movimento das aguas carregadas de detritos sólidos diminuir de velocidade, pelo encontro dum obstáculo qualquer, tenderá a dar-se a deposição. Isto tanto ao longo das costas como nos cursos de agua continentais ou insulares. Os detritos que o mar transporta a o longo das costas depositam-se a jusante das partes salientes, ou nas partes em que o fundo é baixo, tendendo em qualquer dos casos a alinhar-se com a corrente. O depósito fórma assim uma especie de cordão paralelo á costa. Daqui o nome de *cordão litoral*. Te-

As aguas do Loire, do Charente e do Gironde, vão assorear a baía de Bourgneuf, a enseada de Aiguillon e a maior parte do antigo golfo do Poitou, o que observado num mapa parece um impossivel.

As aguas do Rhodano estão prejudicando com os seus depositos não só o golfo de Fos, cujo fundo, de 1841 a 1872, se elevou perto de um metro, mas o porto de Cette afastado 100 kilometros do delta do Rodano.

O Douro atravessando regiões montanhosas e graníticas, onde cavou na rocha rebarbativa um profundo vale, arrastou para o

mos um magnifico exemplo na série de ilhas de areia da costa do Algarve, desde as proximidades de Faro até em par de Caceia, numa extensão de mais de 8 leguas. Entre estas ilhas e a antiga margem corre um canal ou esteiro navegavel na preia-mar com 4 aberturas principais, que são de W. para E, a *Barreta de Faro*, a *Barra Grande* ou *Barra de Olhão*, a *Barra da Fozeta* e a *Barra de Tavira*. O cordão todo fórma do lado do mar um angulo convexo quasi recto, cujo vértice é o Cabo de Santa Maria. Em meados do seculo XIX a ponta oriental estava um quarto de legua mais para W.

Se as condições locais não melhorarem por si, é de esperar que num futuro talvez próximo todos aqueles portos se inutilisem para o comércio marítimo, já por causa das aluviões transportadas pelos rios, e retidas pelo cordão litoral, já com as areias do proprio cordão, que o vento impele constantemente para o interior. Tentativas para remediar este mal nenhuma se tem feito por ora, apesar dos incalculaveis prejuizos que dele resultam para o país inteiro e das reclamações que ha já uns poucos de seculos tem sido feitas aos poderes publicos.

Influencia dos movimentos do solo. Como a superficie média do mar é uma superficie de nivel, se examinarmos uma

mar quantidades incalculaveis de areias e cascalhos que projetaria a grande distancia.

A corrente maritima carregou esses productos para o sul, alinhando-os ao longo da praia rochosa, onde, constantemente revolvidas pelas ondas, foram correndo para a foz do Vouga.

Aqui encontraram condições propicias á sua reunião em bancos compactos e formaram restingas, parceiros, elevações.

Desde os tempos historicos, se constata que a areia, pela sua mobilidade e abundan-

carta topográfica que tenha desenhadas curvas de nivel, e do lado do mar curvas de igual profundidade, podemos fazer ideia do efeito immediato dum levantamento ou dum abaixamento do solo, embora fosse apenas dum pequeno numero de metros. O contorno da costa tomaria logo uma configuração muito diversa, e com essa mudança variariam muitas outras condições locais. O levantamento ou abaixamento dum metro seria já sufficiente para produzir modificações profundas na maior parte das nossas costas, e produziria até grandes alterações no clima.

Médos; influencia benéfica da arborização. Os médos são descritos nos seguintes termos pelo grande naturalista Cuvier : Quando a costa é baixa e arenosa, as ondas do mar impellem continuamente as areias para a terra. Na ocasião da baixa mar uma parte desta areia fica em sêco, e então o vento, que geralmente sopra do lado do mar vai varrendo com ela para a praia. E' desta maneira que se formam os médos (1) (fr. *dunes*), esses outeiros de areia, que, se a industria do homem os não fixa com vegetação adequada, caminham lenta mas implacavelmente para o interior das terras, cobrindo campos e casas ; porque o

(1) A fôrma portugueza, popular e classica é *mêdo* ou *mêdão*, e não *duna* ; esta é um galicismo desnecessario. Em cast. a fôrma correspondente é *médano*.

cias tem produzido grandes alterações nas paragens marítimas.

A sua importancia, pois, como agente modificador da orla dos continentes e dos mares, é consideravel.

Relembraremos alguns casos, verdadeiros exemplos classicos.

O antigo braço do Nilo que desembocava no Golfo de Pelusa desapareceu.

O delta do Rodano avançou 10 quilometros depois dos romanos.

Alguns braços do mesmo rio, já se destruíram depois das Cruzadas.

mesmo vento, que impele a areia até á parte mais alta do médio, a despenha daí sobre o lado oposto. . . »

As condições necessarias para o desenvolvimento dos médos usam em ultima análise : 1.º material arenoso em abundancia ; 2.º vento dominante num certo sentido ; 3.º falta dum obstáculo que se oponha á invasão das areias. Ora está provado que o melhor obstáculo que se póde opôr a este flagelo é a arborisação, convenientemente dirigida.

Os médos occupam uma parte importante do nosso litoral, mas ha duas zonas onde se estendem mais largamente, uma ao norte e outra ao sul do Mondego. A primeira zona prolonga-se das proximidades de Espinho aos Palheiros de Quiaios; a segunda da embocadura do Mondego até á praia de Nazaré. Além de estas duas zonas temos outras menores ao sul do Tejo, sendo uma logo ao sul da embocadura deste rio até ás alturas da serra de Arrábida, e a outra na costa de sotavento do Algarve entre Quarteira e Vila Real de Santo António.

Além dos danos incalculaveis que estes médos estão causando com o assoreamento progressivo da ria de Aveiro e da embocadura do rio Lis, temos a considerar o terreno que roubam anualmente á agricultura, que passa talvez de 50 hectares, repre-

No estuario de Aa, perto de St. Omer, tiveram os romanos um porto onde hoje existem campos de cultura.

A baía de Arcachon, similar da de Aveiro, é separada do mar por um cordão arenoso que avança para o sul.

De tres barras que teve, existe só uma que se desloca tambem continuamente pela escavação que as aguas fazem nas areias da margem esquerda.

As dunas da Gasconha constituem uma enorme barragem ao longo da costa, impedindo o escoamento das aguas e formando uma série de 13 lagunas interiores, algumas das quais estão a um nivel de mais de 20

sentando só nesta parte um prejuizo superior a dez mil escudos. No Algarve as areias das ilhas litorais, impedidas incessantemente pelos ventos do mar, taparam já a embocadura da ribeira de Cacela, e vão enchendo de restingas o braço de mar que ficou entre aquelas ilhas e a terra firme, onde antigamente havia um excelente abrigo para navios regulares, ao passo que hoje não ha já passagem para barcos pequenos senão na ocasião da maré cheia.

Acompanhemos agora o professor, sr. F. de Almeida Figueiredo:

Ação geológica dos rios. — O estudo das condições em que se encontram os diferentes rios do globo, levou a descobrir que a vida de um curso de agua passa por diversas fases até atingir o seu regimen definitivo.

a) **Fase de escavação do leito.** — No começo, o leito apresenta um grande declive, e o rio escava-lhe o fundo na parte superior do curso e deposita os materiais resultantes na parte

metros acima do mar, ocupando uma superfície de 32:415 hectares.

Estas lagoas, muito semelhantes às da nossa costa entre o Areão e Quiaios, — Poço da Cruz, Barrinha dos Palheiros de Mira, Lagoa de Mira, Lagoa da Tocha, e Lagoa da Vêla— comunicam com o mar por alguns riachos cujas embocaduras, como a do Adons, teem sido arrastadas para o sul.

Sempre que um rio desagua numa praia de areia, em frente da sua foz forma-se uma barra, uma restinga submersa que provoca a rebentação das ondas e dificulta o navego.

Em Arcachon, como em Aveiro, é necessario procurar amiudadamente por meio de

inferior, adoçando assim sucessivamente este declive. Nesta primeira fase, o rio, fixa pois, o seu perfil longitudinal, e feito isto, diminue de velocidade, perdendo o caracter torrencial que tinha no principio.

O nivel de base dum rio, isto é, o ponto para baixo do qual ele é impotente para descer, encontra-se no sitio onde ele entra no mar. Perto deste ponto fixo inferior, o fundo do canal aberto pelo rio consegue estabelecer-se definitivamente segundo um elemento de curva invariavel, emquanto que o resto do leito se encontra semeado de rugosidades, originando cascatas. Em seguida, estas cascatas se vão deslocando progressivamente para montante, acabando finalmente por desaparecerem, e ficando o leito com um perfil regular em forma de curva com a concavidade voltada para o céu. O perfil, efetuando esta especie de rotação descendente em volta do nivel de base, adquiriu a sua forma definitiva.

b) **Fase de alargamento do leito.**—No leito, estreito como era, toda a agua corria com grande velocidade em virtude do

sondagens o canal, ou passagem mais funda dessa barra, pois se desloca com as correntes, com as marés e com as tempestades.

A rebentação é uma das características das praias arenosas, sendo causada por uma elevação do fundo arenoso a certa distancia da costa, especie de muralha attribuida ao vai-vem das aguas. A posição desta muralha é, como a das barras, muito instavel.

Os areais da costa de Aveiro teem provocado, pelos seus assorimentos e obstruções, algumas crises gravissimas das povoações ribeirinhas.

Ao sul do Mondego e no Algarve, especialmente, como vêmos da transcrição feita,

declive; desde, porém, que este declive diminuiu, a energia da massa de agua não podendo empregar-se na velocidade, passa a empregar-se no trabalho de erosão; mas esta erosão, não podendo efectuar-se sobre o fundo do leito porque este já adquiriu um declive incompativel com ella, começa a efectuar-se sobre as margens, dando em resultado o alargamento do leito na sua parte inferior, alargamento que successivamente se propaga para montante. O rio nesta segunda fase fixa definitivamente o seu perfil transversal.

Estas duas fases, porém, como que se penetram, isto é, a segunda começa antes de terminada a primeira; á medida que o declive vai diminuindo, e por consequencia a velocidade e a erosão no fundo, vai começando a erosão nas margens.

c) **Fase de divagação.** — Desde que o vale se torna mais largo, esta largura pode chegar a ser tal que, afóra a época das cheias, o rio não o enche completamente. A maior parte dos rios actuais correm em vales tão largos, que bem se vê que fo-

em nota, do livro do dr. Gonçalves Guimarães, as areias causam calamitosas perturbações na vida litoral.

Por seu turno, as bacias hidrograficas onde abundam rochas calcareas, margas, argilas, chistos e grés, são eminentemente dispostas para formarem depositos de vazas e lodos nas baías, estuarios, ou enseadas da costa em que descarreguem.

Ao abrigo das dunas de Ovar, construidas pelas correntes, pelas vagas e pelos ventos, com os materiais fornecidos pelo Douro, pelo Vouga e pelo mar, os lodos do Bunheiro

ram abertos em épocas anteriores, quando a maior abundancia das chuvas dava maior potencia ao escoamento.

O rio, trazendo agora pouca agua para um leito tão largo, começa então a divagar, isto é, a energia latente da corrente não podendo empregar-se no aumento da velocidade, nem no trabalho de erosão no fundo e nas margens, vai gastar-se no aumento do comprimento do curso, por meio dessas sinuosidades ou meandros.

Deste modo o rio fica tendo dois leitos, o *leito maior*, que sómente pôde ser preenchido na ocasião das cheias, e o *leito menor*, que é o seu leito habitual.

Aquelas divagações são determinadas por pequenas diferenças de nivel na superficie do leito e pela resistencia que opõem á corrente as diferentes partes deste, segundo a natureza das rochas constituintes.

Basta um pequeno impulso para lançar o rio de encontro a uma das margens. Incidindo sobre ella, reflecte-se e vai de encontro á margem oposta e assim sucessivamente. Uma vez obtido o primeiro desvio, a corrente começa a divagar dentro do leito maior, formando uma série de meandros perfeitamente regulares, como são regulares as oscilações do pendulo. Esta regulari-

e do actual delta, tinham as mais favoraveis das condições para procurarem o repouso dos fundos da Ria.

Entrementes, ao sul das bocas do Vouga, formára-se, tambem, um outro cabedelo, uma grande ilha ou restinga ou praia de areias que o vento veio sacudindo para as bordas do continente.

Entre estas duas grandes massas arenosas o cabedelo de Ovar e o cabedelo da Gafanha, ficava o delta do Vouga.

A Ria não tinha ainda tomado a feição actual de mar interior ou laguna costeira

dade, porém, não se pode realizar por completo por causa das diferenças de nível do leito, da diversa natureza das rochas que o constituem, do numero de obstaculos, enfim, que as aguas encontrem.

Nestas sinuosidades, o rio vai corroendo as margens nos pontos onde as toca, isto é, do lado da convexidade do meandro porque aí a velocidade é maxima; pelo contrario depositando do lado da concavidade, onde a velocidade é minima. E' claro que as partes concavas apresentam taludes abruptos e as partes convexas se prolongam em longos promontorios de fraco declive.

Deste modo os meandros se vão acentuando cada vez mais até se tornarem quasi anulares; progredindo este trabalho, o pequeno istemo, que separa as duas ansas do meandro, vai-se tornando cada vez mais estreito até desaparecer de todo, juntando-se as duas ansas, por onde a massa de agua se precipita, abandonando o antigo leito, que vai transformar-se num paul.

Quando no meio da corrente aparece um obstaculo, dos muitos que habitualmente se podem encontrar nos leitos dos rios, as aguas detidas bruscamente no seu curso, dividem-se em duas correntes circundando o obstaculo e unindo-se de novo a juzante dele; as paragens, que sofre a corrente a montante e a

pela formação do terceiro e ultimo cabedelo que hoje a separa do Oceano, mas, accrescidas as extremidades das paredes do estuario com as formações arenaceas, quebrado o poder das ondas pela grande extensão de fundos levantados, dividido o rio em braços separados por emergencias, consolidadas estas com limos e vegetações, o socego lagunar marcou um novo ciclo de reparação, nivelamento e quietude, em que a quadra tempestuosa de luta dos elementos só foi lembrada ao aparelho litoral por alguns invernos desabridos e procelosos.

juzante do obstaculo, são suficientes para provocar deposições de modo que, apoiada no obstaculo, começa a formar-se uma ilhota, que vai successivamente aumentando, porque quanto maior se fôr tornando, maior é o obstaculo que ella propria vai opondo á corrente, e maior portanto é a deposição. Assim se formam essas séries de ilhotas, que se encontram ao longo do curso dos rios e que tem entre nós o nome de *insuas* ou *mouchões*.

E' raro que os dois braços do rio, que circundam a insua, sejam de igual largura, quasi sempre o mais largo acaba por predominar sobre o outro, que lançado para o lado, se vai estreitando cada vez mais em virtude das deposições, que acabam por preenche-lo de todo, determinando a ligação da insua á margem; primeiro formando península, depois um simples promontorio que avança pelo leito do rio, obrigando este a ir escavar a margem fronteira, originando uma *goiva*.

d) **Fase de estabilidade.** — O rio entra nesta ultima fase, quando, depois de ter sido divagante, deixa de atacar sensivelmente o leito, o que tem logar quando se estabelece o equilibrio entre a resistencia do terreno e a força da corrente, isto é, quando o declive se torna suave a ponto da agua não ter velocidade sufficiente para corroer o fundo, e quando a direcção das mar-

O adoçamento do clima na Europa, a movimentação de grandes massas de água quente trazidas pelo Gulf-Stream, a diminuição de aspereza dos montes, a moderação das correntes fluviais, a exposição, contribuíam para o novo aspecto da terra na foz do Vouga, em cujas margens as florestas cresciam e o homem prehistorico lutava com as feras, espreitando a caça nos montados e ensaiando a pesca nas aguas transparentes e remançosas.

gens é tal que não pode haver erosão sobre elas. O rio limita-se a deslocar as suas aluviões, a revolve-las apenas dentro de pequenas distancias, e atinge então a sua fase de estabilidade.

Esta estabilidade, porém, não pode ser absoluta, mas sim relativa e caracterisada pela oscilação entre dois estados extremos, o de *estiagem*, periodo de inactividade em que a massa de agua transportada pelo rio se reduz ao minimo ou mesmo se anula, e o estado de *cheia*, em que a massa de agua atinge o seu maximo e com ele a maior energia potencial da corrente.

A amplitude desta oscilação é expressa pela relação entre o *debito minimo* e o *debito maximo* e representa o *regimen* do rio:

$$R = \frac{d}{D}$$

Quanto menor for esta relação, mais proximo da estabilidade estará o rio.

Rios		d : D
Loire		1:400
Tejo	cheias maximas	1:459
	cheias ordinarias	1:142
Ebro		1:100
Ganges		1:83,3

Antes, porém, de erguermos o scenario dos primeiros passos humanos nas terras do Vouga e nas ribas que orlam o delta, idealizando a paisagem e a vida de tempos tão enevoados, conveniente se torna desenvolvermos alguns pontos da exposição feita e permenorismos alguns traços do esboço aqui tentado.

Estudaremos, pois, nesta altura as formações modernas do baixo Vouga e da Ria.

Essas formações compreendem alem dos

Pó	1:32,7
Sena	1:30
Nilo	1:26,8
Danubio	1:14
Reno	1:8,3
Mississipi	1:4,6
S. Lourenço	1:2,6
Prata	1:2,3
Zaire	1:1,7

Terão um regimen mais estavel:

a) Os rios em cuja bacia hidrografica predominarem os terrenos permeaveis.

b) Os rios que atravessarem lagos (os quais desempenham o papel de reguladores).

c) Os rios que forem simultaneamente alimentados pelas chuvas e pelo degelo.

d) Os rios cuja bacia estiver convenientemente revestida de vegetação.

A estabilidade absoluta nunca poderá ser atingida por causa:

a) Da repartição variavel das chuvas no decurso do ano, que é a causa principal.

b) Da diversa natureza dos terrenos da bacia, não só porque, segundo são permeaveis ou impermeaveis, assim predomina a

depósitos aluvionares dos campos marginaes do Rio-Doce, com os seus cascalhos, saibros e areias, os campos de Cacia a Estarreja, as varias ilhas, entre as quais se destacam pela sua extensão e consolidação cultural as de Monte-Farinha e Testada, as planuras da Murtoza a Pardilhó, as lamas a descoberto na baixa-mar, os lodos do leito das cales e canais, e as areias maritimas.

As areias maritimas que pela finura do seu grão, côr, isenção de poalhos e composição siliciosa, o povo tão bem classifica cha-

infiltração ou o escoamento, como porque, conforme o grau de resistencia á erosão, assim os rios são homogêneos em todo o seu percurso, ou não são, achando-se neste caso divididos em troços diferentemente caracterisados. Em consequencia da diversa natureza das rochas, pôde cada um destes troços achar-se em uma fase diversa, e isto se observa geralmente em rios cujo curso, tranqüilo em certos sitios, se torna rapido e caudaloso em outros ou porque o leito aperta ou porque o fundo penetra em terrenos de resistencia diferente.

c) Finalmente, por causa do regimen diverso que porventura apresentem cada um dos seus afluentes.

Todas estas circunstancias interveem no regimen do rio, o qual não pôde atinir a sua estabilidade senão quando todos os seus troços e todos os seus afluentes a tenham atingido.

Uma vez atingido este estado de relativa estabilidade, o rio nele se conservará indefinidamente, a não ser que sobrevenham causas que o façam retroceder a uma fase anterior; entre essas causas contam-se por exemplo, as seguintes:

a) Uma modificação climaterica da região que traga consigo aumento ou diminuição nas chuvas.

b) A desarborisação dos terrenos da bacia, dando maior intensidade ao escoamento.

mando-lhe *areia do mar*, para as distinguir das areias do interior, de grão mais volumoso e que se apresentam sempre acompanhadas de caolino ou outros produtos argilosos, exigem atenção especial.

Os depósitos arenaceos secundarios ou terciarios encontram-se, em geral, cobertos por camadas terrosas e pedregosas, raramente aflorando.

Apenas se mostram nas encostas dos vales, nas trincheiras dos caminhos, nas ribas que circundam o estuario e num ou outro

c) O levantamento do solo na embocadura do rio, que, elevando o nível de base, fará com que o rio passe novamente á fase de excavação do leito.

As cheias são produzidas pelo afluxo rapido das aguas, das vertentes superiores da bacia hidrografica, para o vale onde corre o rio.

As cheias dos rios, antes destes adquirirem a sua estabilidade, são rapidas e violentas, mas á medida que elles se vão aproximando deste estado, vão ellas perdendo esses caracteres e tornando-se cada vez mais lentas e duraveis; não deixarão, porém, nunca de sobrevir porque ellas dependem, antes de tudo, da repartição variavel das chuvas no decurso do ano.

A influencia das chuvas sobre as cheias póde resumir-se no seguinte:

a) As chuvas na estação fria (novembro a abril), mesmo pouco importantes, originam cheias porque nesta época os terrenos da bacia acham-se saturados de agua.

b) As chuvas da estação quente (maio a outubro), mesmo abundantes, não aproveitam aos cursos de agua por causa da evaporação.

c) Só póde haver cheia no verão quando a primavera tiver sido excessivamente chuvosa, ou quando no verão haja chuvas

ponto, como em Arada, onde a cobertura pliocénica — voltemos a considera-la assim — foi levada por causas accidentais.

Pelo contrario, as *areias do mar* apresentam-se geralmente descobertas, em grandes massas de contorno alongado e sujeitas a mobilidade que só a vegetação e os trabalhos de fixação e cultura conseguem impedir na costa desabrigada.

Tres importantes accumulações de areias maritimas se estendem paralelamente ao litoral.

Uma vêm de Ovar a Estarreja acompa-

persistentes, ou quando os rios sejam abundantemente alimentados pelo degelo.

As cheias serão menos energicas nos rios cuja bacia fôr constituida por terrenos permeaveis, nos que atravessarem lagos, e nos que tiverem parte dos seus afluentes alimentados pelas aguas do degelo, e outra parte alimentados pelas aguas das chuvas. As cheias serão mais lentas quando affectarem o curso principal antes ou depois de affectarem os afluentes; pelo contrario, serão rapidas e violentas quando forem todos affectados ao mesmo tempo.

Tem-se procurado atenuar os efeitos das cheias, empregando a arborisação e o enrelvamento dos terrenos superiores das bacias dos cursos de agua. A influencia deste revestimento vegetal, faz-se sentir na diminuição de energia do escoamento por causa da folhagem, que retém parte da agua das chuvas, e retarda a queda da restante; por causa da massa de detritos absorventes, que se accumulam no solo; e finalmente por causa da exalação aquosa á superficie das plantas.

Erosão fluvial.—Esta acção varia segundo o débito, o declive e a velocidade do rio, e segundo o relevo e a natureza dos terrenos da bacia.

nhando a borda do paleozoico, e tem a sua nascente nas dunas de Esmoriz, terminando perto de Estarreja.

Poderia julgar-se esta acumulação puramente eoliana, pois lembra um vasto corredor por onde sopram os ventos de noroeste.

Mas é bem pouco verosimil que os ventos conseguissem formar essa lingua de dunas numa extensão tão grande e num alinhamento tão perfeito, deixando a poente os lodos de Pardilhó e Bunheiro.

A minha opinião é que as areias marinhas que se encontram debruando o precam-

A agua passando, vai corroendo o sopé das vertentes e arrancando-lhes os seus elementos grão a grão, se elas são formadas de rocha mole; mas é sobretudo nos terrenos de rocha dura que os seus efeitos adquirem maior energia.

Estas rochas acham-se fendilhadas em todos os sentidos sob a acção dos agentes atmosfericos, e a erosão no sopé provoca o desabamento dos blocos fendidos, de onde resulta a formação de gargantas profundas, em cujo fundo se depositam esses materiais que as aguas vão transportando e reduzindo pelos atritos a cada vez menor volume.

E' por este motivo que os rios, que correm em terrenos da rocha dura, teem leitos profundos, de flancos altos e abruptos; tais são os que correm nos granitos e mais ainda nos gneis, nos micaschistos, nos chistos, nos calcareos, nos grés, rochas ricas em fendas e planos de fractura, por onde as aguas empreendem com resultado o seu trabalho erosivo. Pelo contrario, os rios que atravessam terrenos moveis teem leitos largos, de margens baixas e de suave declive.

O relevo do solo e a sua altitude tambem influem na intensidade da erosão fluvial. A força duma corrente de agua está sempre na razão directa da altura de onde cai, portanto será

brico desde o norte de Ovar até a mancha pliocenica de Estarreja, tocando as portas desta vila na junção das estradas de Pardilhó e Murtoza, constituíram uma praia oceanica e foram ali depostas pela corrente maritima e pelas ondas no começo do ciclo de preenchimento da primitiva baía do Vouga.

As alterações superficiais deste molhe arenaceo, produzidas pelas correntes atmosfericas, não podem ocultar-nos, por completo, a sua origem marinha.

E' de supôr que as rochas de Espinho se

tanto mais energica quanto maior fôr a altitude da sua nascente acima do nivel do mar.

E' assim que nas regiões de fraca altitude e de superficie pouco acidentada, os cursos de agua, além de serem em pequeno numero, tem leitos largos, de fraco declive, e margens baixas e muito afastadas; pelo contrario em regiões montanhosas, os vales são gargantas profundas, de vertentes abruptas e fortemente inclinados.

E' o que succede com o nosso Tejo; estreito e profundo na parte superior do seu curso, quando atravessa uma região montanhosa e de rochas duras; largo na parte inferior quando, com a mudança de constituição geologica, coincide a diminuição do relevo do terreno. O mesmo se dá no Mondego, mas não já com o Douro e com o Zezere, sempre estreitos, mas uniformes, em consequencia da uniformidade dos terrenos que atravessam.

Quando o rio atingiu a sua fase de estabilidade, o seu trabalho erosivo concentra-se todo nas cheias; é portanto intermitente e com tendencia para se atenuar cada vez mais.

Ação de transporte.—Póde calcular-se a força de transporte duma corrente de agua, multiplicando o debito pelo quadrado da velocidade:

$$F = D \times V^2$$

estendessem mais pelo mar dentro e que o mar, que nos nossos dias e apenas ha alguns anos, ali tem causado tantos estragos, invadindo a terra e derruindo a casaria, tivesse em tempos afastados executado identico ataque contra os esporões de rochas do precambrico e do arcaico que, a julgar pela disposição que lhes marca a carta geologica, deviam avançar muito para noroeste.

Uma estreita orla de terrenos pliocenicicos acompanha hoje a costa desde a Madalena,

O quadro seguinte mostra o resultado de varias experiencias sobre as condições em que podem ser postos em movimento os diversos materiais, sob a acção duma corrente de agua, em um plano ligeiramente inclinado.

Materiais transportados	Velocidade no fundo
Rochas duras	3 ^m ,05
Fragmentos de schistos	1 ^m ,52
Calhaus do tamanho de um ovo	1 ^m ,20
Saibro	0 ^m ,70
Areia grossa	0 ^m ,30
Areias	0 ^m ,20
Lodos	0 ^m ,15

Ora sendo a velocidade no fundo igual a metade da velocidade media, um rio, cuja velocidade media seja de 1^m,50 (media da maior parte dos rios), terá 0^m,75 de velocidade no fundo; não pode portanto transportar materiais de volume superior ao saibro. E' isto o que succede á grande maioria dos rios actuais; e sendo isto assim, quando no fundo dum rio virmos pedras e grossos calhaus, deve isso indicar-nos que esse rio teve em épocas anteriores um débito e uma velocidade muito superiores aos actuais. Por isso não admira que a potencia erosiva, e a deposição fossem outr'ora muito mais energicas do que hoje.

ao sul de Gaia, até a Granja, sinal de que o oceano destruiu, arrasou e fez desaparecer uma região que se estendia para o largo.

O mar tem numerosos e frequentes destes caprichos principalmente onde se dá o embate ou a fricção duma corrente com a terra solta ou mesmo com a rocha dura.

E bem de compreender é a intensificação do seu poder erosivo sob o influxo das correntes.

Nos momentos de tempestade e agitação, as ondas veem rebentar de encontro á praia,

Deve, comtudo, notar-se que a potencia de transporte aumenta em certos casos especiais, tais como quando a agua pode actuar pela pressão, isto é, quando represada por um obstaculo ella adquire pela massa a força bastante para poder deslocar, dentro de pequenas distancias, materiais mais volumosos do que de ordinario, ou quando se dá o caso de grossos blocos estarem assentes sobre materiais mais finos, e a agua minando o suporte conseguir desloca-los.

Mas a não ser nestes casos excepcionais e de efeitos limitados, actualmente só os rios torrenciais, isto é, aqueles que se encontram ainda na fase de escavação do leito, e que são alimentados por grande numero de correntes, que lhe comunicam o seu character, só esses nos podem dar uma ideia, ainda que ligeira, da energia da acção fluvial em epochas antigas.

Acção de deposito. — Todos os materiais provenientes do trabalho de erosão, e que o rio transporta na sua corrente, são afinal depositados logo que a velocidade venha a diminuir. Estes materiais são, por ordem dos seus volumes e pezos, os calhaus, os saibros, areias grossas e finas, e lodos; nesta mesma ordem se depõem. Basta que a velocidade diminua um pouco para se depositarem os calhaus, e assim sucessivamente, até que os lodos só se depositam quando a velocidade se anula.

á falesia ou á penedia com a sua força normal acrescida não só do impulso do vento, mas ainda do impulso da corrente marinha.

Todos temos visto como na maré baixa, na proximidade da foz dum rio ou em frente de uma barra, o mar se amaina e a rebentação se afasta, sob a acção da vazante.

Pelo contrario quando a maré cresce e as aguas caminham para a costa trazidas pela enchente, ondas poderosas veem desfazer-se na praia e nos molhes e formar-se, até, no in-

Estas deposições efetuam-se principalmente na parte inferior do curso e operando-se o transporte dos materiais sobre o fundo do leito, de distancia em distancia, vão estes soffrendo atritos, que lhes obliteram os angulos e arestas, de modo a adquirirem formas arredondadas.

O trabalho dum rio na parte inferior do curso consiste no deslocamento constante das suas aluviões, cujos materiais foram fornecidos pelo trabalho de erósão no seu curso superior.

E' na occasião das cheias que este trabalho se opera com maior intensidade. No começo da cheia, o aumento da massa de agua determina o aumento da velocidade, podendo o rio começar a remover materiais de maior volume; isto, porém, é momentaneo, porque continuando a affluencia de aguas, o rio transborda do leito menor e começa a invadir o leito maior. Apenas o rio sai do leito, a velocidade de repente amortece porque as agua começam a espalhar-se por maior superficie.

Como consequencia, é neste momento que se depositam os materiais mais grosseiros, o que se efectua ainda junto das margens do leito menor; em seguida, continuando as aguas no seu transbordo, vão depositando todos os outros materiais por ordem de densidades, até que finalmente os lodos se depositam quando as aguas, occupando a maxima superficie, atingem a minima velocidade, estagnando. São os ultimos a deporem-se, o que se realiza sempre a uma certa distancia do leito menor.

terior do porto, onde, durante a maré baixa, reinava a maior tranquilidade.

O Pas de Calais alarga-se 2^m,14 por ano, o cabo Grisnez recua 0^m,25, o cabo de la Héve 2 metros anualmente.

São numerosos estes exemplos de destruições marítimas, a que corresponde sempre uma acção positiva de acumulação dos destroços terrígenos ou num fundo ou numa enseada ou ao longo duma costa.

O estreito de Gibraltar tem sido, nos tempos históricos consideravelmente alargado.

A costa britânica a leste da península de Kent perde por ano nada menos de 3^m,40.

Em virtude deste modo de deposição, o leito maior, que devia primitivamente ter a forma concava, torna-se plano; e succedendo-se as cheias a este processo de sedimentação, pede o seu perfil transversal chegar a ter a forma duma curva convexa. Isto, porém, só se dá nos vales que cortam terrenos permeáveis, porque aí só impera a deposição; quando os terrenos são impermeáveis, os flancos dos vales estão expostos ao escoamento e este, corroendo-os, vai depôr os materiais resultantes na sua base, de modo a preencher as depressões, que aí tendiam a formar-se, elevando-se assim o leito todo por igual.

Daqui se conclue que nos terrenos impermeáveis, o perfil transversal do fundo dos vales é concavo, emquanto que nos terrenos permeáveis ou é rectilíneo ou pode mesmo tornar-se convexo, correndo o rio a um nível mais elevado que os campos marginaes, que constituem o leito maior. As aguas de infiltração, que exsudam no pé das vertentes, não encontrando saída para o rio, estagnam originando paues, onde podem estabelecer-se turfeiras (vale do Tejo).

Os afluentes, neste caso, não podem vir desembocar no rio no ponto correspondente á sua directriz, e vêem-se obrigados a

Os restos das falesias normandas serviram para formar nas costas da Holanda importantissimos terrenos de aluvião.

No golfo da Biscaia o mar derruba por ano 3 metros de largura de falesias.

No Mediterraneo muitos casos poderíamos mencionâr, além dos já referidos.

As falesias graniticas dos Pirineus, do cabo Cerbere a Collioux, são atacadas e destruidas como as calcareas de Esterel, e os produtos desta destruição vão encher os fundos costeiros, juntar-se com os limos do Rodano no Golfo de Fos e auxiliar o acres-

correr pela campina abaixo, ao lado dela, até encontrarem o nivel, que lhe permita a entrada. Dá-se este facto com os afluentes do Tejo no seu curso inferior.

Como vimos, no começo da inundação a agua tem força sufficiente para depositar, até proximo das margens do leito maior, os materiais mais volumosos, os saibros; quando a cheia atinge o seu maximo depositam-se primeiro as areias, depois os lodos; finalmente quando a cheia começa a decrescer, e as aguas vão voltando ao leito menor, todos os detritos vegetais que no primeiro periodo as aguas arrastaram e que fluctuavam á superficie, se depositam então de envolta com os materiais impalpaveis que constituem os nateiros.

Feito um corte vertical neste deposito de cada cheia, vemos estes materiais separados em estratos sobrepostos: na base camadas de saibro grosseiro, em seguida areias finas, depois areias gordas, isto é, misturadas com lodo, finalmente á superficie o nateiro.

Nateiro é uma materia impalpavel, formada de particulas tenuissimas, de composição variavel segundo a natureza das rochas da bacia hydrografica, que por erosão lhe deram origem, e que quasi sempre contém argila com oxido de ferro, areia finis-

centamento do delta, que é de 70 metros por ano, na boca principal.

Em Portugal o Cabo Mondego apresenta um exemplo bem patente da erosão pela corrente marítima, arredondado e desgastado dum lado e saliente visto da outra banda do mar.

Na costa entre o Porto e o Cabo Mondego, estes phenomenos de erosão, corrasão, ablação e acumulação marítimas foram dos mais vivos e característicos.

Faltam-nos, porém, elementos para se ava-

sima e materias organicas. Os seus elementos são a ultima expressão da trituração soffrida por todos os materiais arrancados pela erosão nos terrenos da bacia, e que só se obtem depois de um percurso de 30 a 40 quilometros.

Os elementos do nateiro, sem formas definidas, são fortemente adherentes uns aos outros e formam massas floconosas em suspensão na agua.

A quantidade de nateiro depositado pelos rios é enorme, mas varia imenso duns para os outros, assim como a sua composição.

Está calculado que o Nilo deposita em cada cheia, que dura em média 150 dias, uma quantidade de nateiro igual a 162 milhões de toneladas, o que, espalhado por todo o vale do Nilo, lhe levanta o solo de 0",126 em cada seculo.

As aguas do Tejo transportam um volume de nateiros que pôde ser avaliado em 5 decimetros cubicos por metro cubico de agua.

Depositos na embocadura dos rios.—Temos que considerar tres casos, conforme os rios desembocam em outros rios, ou em lagos, ou no mar.

Quando os rios desembocam noutros rios, na ponta de montante da embocadura formar-se-á um deposito porque as aguas dos dois rios são aí detidas em virtude do seu encontro; na pon-

liar a duração dos efeitos destrutivos e só temos nos terrenos quaternarios, modernos, recentes, e na sua actual disposição, as provas do poder construtivo do oceano.

Em face do sentido da corrente costeira e da incidencia normal dos ventos mareiros, é bem de ajuizar que as accumulações do sul de Espinho proveem do despejo do Douro e da destruição das rochas e terras visinhas da sua foz, a que se juntaram os depositos do Vouga e da alteração litoral que lhe corresponde.

ta de jusante dá-se a erosão, que vai sucessivamente corroendo, ao passo que a outra vai avançando em consequencia das deposições. Deste modo a confluencia vai descendo cada vez mais para juzante, vindo, com o tempo, o afluente a lançar-se ao rio principal, num ponto situado muito mais para baixo do que no principio.

Esta causa concorre com aquella a que anteriormente me referi, para que os afluentes corram por grande espaço ao lado do rio principal antes de nele desembocarem.

Quando os rios desembocam em um lago, á entrada deste a agua espalhando-se por mais larga superficie, diminue de velocidade, o que dá immediatamente logar á deposição das aluviões, formando-se na borda do lago um talude, que se vai estendendo cada vez mais para o interior dele, invadindo-o pouco a pouco.

São depositados primeiro os calhaos, depois os saibros, as areias e finalmente os lodos já mais proximos do centro do lago. Este deposito, aumentando com o tempo, vai emergindo pouco a pouco em frente das aguas que se retiram, deixando-o a sêco, e fica constituindo uma planicie, que tendo sido formada á custa das aluviões trazidas pelo rio, recebe o nome de *aluvial*.

Os lagos acabam sempre por se atulharem, originando planicies deste genero.

A lagoa de Esmoriz formou-se, certamente, depois que se consolidou a ultima linha de baixios e restingas que hoje fórma a costa. Nos tempos historicos, já, constituiu ella ainda um verdadeiro porto de abrigo onde entraram navios de consideravel calado.

Isto mesmo me corrobora a suposição de que as areias que se encontram até Estarreja são muito antigas, ao passo que as areias da actual praia são relativamente modernas, suposição que manterei até que documentos geologicos, archeologicos ou historicos, ou

Quando os rios se lançam no mar, os depositos que se formam na embocadura variam segundo a potencia do curso d'agua, é segundo o regimen do mar naquele local.

Os rios desembocam no mar por uma cortadura da costa, a que se dá o nome de *esteiro* ou *estuario*, e que tendo sido escavado outr'ora pelas aguas torrenciais, apresenta uma capacidade excessiva para as aguas actuaes.

No estado em que actualmente se encontram, a maior parte dos rios não enchem com as suas aguas toda a superficie do estuario (Tejo, Sado, Guadiana, Minho, Mondego) por isso são as aguas do mar que aí penetram e o preenchem, misturando-se com as do rio, cujo curso ellas sobem periodicamente ás horas da maré.

Nestas condições, os materiais transportados pelo rio depositam-se no estuario não só porque as suas aguas perdem a velocidade, que traziam, por se espalharem por maior superficie, como por causa do embate das aguas do mar que veem ao seu encontro, pelo aumento da sua densidade devido á mistura com as aguas salgadas, e porque o cloreto de sodio determina a coagulação da argila e sua precipitação.

São estes depositos conhecidos pela designação de *depositos de estuario*, ou *depositos de aguas salobras*.

argumentos valiosos de ordem geográfica ilidam o que presumo.

Outra grande acumulação arenosa, é a da Gafanha, a mais extensa e possante, que começando no paralelo da actual barra se estende por Vagos e Mira, até ao Cabo Mondego, confundindo-se a partir de Mira com a duna costeira.

As areias da Gafanha são de grande importancia para a historia da Ria, o que tem passado despercebido a todos os que sobre ela tem escrito.

Finalmente ha a considerar o cordão lito-

Estes depositos efectuaem-se no ponto em que se estabelece o equilibrio entre a força das duas correntes e formam uma especie de barragem na embocadura, recebendo por isso o nome de *barra*, as quais dificultam não só a saída das aguas, como a navegação.

Quando na costa em que o rio desemboca não existem fortes correntes, nem o mar tem grandes marés, o que succede nos mares interiores, as aluviões podem depositar-se no estuario, o qual vem a entulhar-se com o tempo, chegando mesmo o deposito a avançar pelo mar fóra, tomando geralmente a fórma de um triangulo com o vertice metido para dentro do rio. Em virtude da sua configuração, receberam estes depositos o nome de *deltas*. O preenchimento do estuario é favorecido pela formação de cordões litorais, apoiados nas pontas da embocadura.

O rio passa a divagar sobre o delta, dividindo-se em diferentes braços que vão abrindo caminho por entre as aluviões; em tempo de cheia, est s braços transbordam inundando o delta onde, novas aluviões se depositam, que o vão alteando e estendendo sucessivamente.

O delta do Nilo tem 21:276 quilometros quadrados e avança um metro em cada seculo; o delta do Rhodeno tem avançado

ral ou molhe costeiro que se estende de Espinho á Serra de Buarcos.

E' uma obra dos tempos historicos ou proto-historicos a consolidação definitiva das varias restingas e cabedelos que o precederam.

Estas tres grandes accumulações arenaceas representam, pois, tres estadios diferentes da construção lagunar:

1.º—O desvio da corrente do Vouga para oeste pela introdução e deposição das areias

22 quilometros desde o 4.º seculo até nossos dias. O Adriatico está condemnado a desaparecer, entulhado pela enorme massa das aluviões do Pó, que avançam 70 metros por anno.

As deposições na embocadura do Vouga constituem um verdadeiro delta.

Para se fazer ideia da importancia que podem ter estes depositos na embocadura dos rios, apresento o seguinte quadro onde se indica a massa de aluviões trazidas ao mar por diferentes rios:

Zaire	356	milhões de metros cubicos			
Mississipi	211	»	»	»	»
Ganges.	182	»	»	»	»
Prata	43	»	»	»	»
Danubio	35	»	»	»	»
Rhodano	21	»	»	»	»
Pó	11	»	»	»	»

Esta massa de aluviões varia com diversas causas, tais como o debito do rio, a fase de actividade em que ele se encontra, o declive do vale, e a natureza dos terrenos que lhe constituem a bacia hydrographica.

de Ovar a Estarreja e formação de baixios do norte do estuario, seguida da deposição de lódos que deu origem aos terrenos de Pardilhó, Bunheiro, Veiros e Murtoza.

2.º—A acumulação ao sul do estuario, que constitue hoje a Gafanha, alinhando com os depositos anteriores do norte da embocadura, marcando a fase deltigena.

3.º—O cabedelo de Espinho-Cabo-Mondegó, o mais recente, cujos progressos não tem agora probabilidade, parecendo tambem terminado, se bem que batido a toda a hora pelas ondas, ventos, marés e correntes que constantemente o modificam sem contudo alterarem a sua geral disposição. O seu aparecimento e consolidação, marcam a ultima fase do estuario, propriamente lagunar, dando à Ria e sua feição presente.

VII

Antes, pois, de se formar o ultimo cabelodelo, ou seja o cordão de areias onde hoje assentam as praias do Furadouro, Torreira, S. Jacinto, Barra, Costa Nova do Prado, Mira e Tocha, cuja construção deve ter sofrido grandes intermitencias, experimentado grandes vicissitudes, demorado longos seculos para chegar á continuidade e alinhamento presentes, e determinado desastrosas perturbações na vida economica ribeirinha, é bem provavel que o Vouga tivesse desaguado por um delta, embora imperfeito.

E neste ponto divirjõ eu dos autores que consideram a Ria um mar interior primeiramente fechado pelo distendimento do cordão litoral e depois preenchido pelas aluviões dos rios que aí trazem as suas aguas.

Cereceda, no brilhante trabalho já citado —*Resumen Fisiografico de la Peninsula Iberica*— diz:

« La ria ó estanque de Aveiro, se halla ahora en el estado preparatorio de un delta que más adelante ha de formar el Vouga si el oleaje y la fuerza de las corrientes no bastan á impedirlo. Presenta ya su barra ó cordón (nerhung): zona estrecha arenosa que le separa del mar y que ya no ostenta más que dos entradas (Barra Nova e Barra Velha) angostas y de poco fondo.

Detrás de esta barra, la extensa laguna (haff) ha siendo lentamente rellena por los aluviones, hasta que colmado en definitivo el estanque ó estuario donde hoy el Vouga desemboca, comience propriamente el delta, si no se oponen las causas apuntadas.»

O illustre geografo espanhol labora, evidentemente, num erro e faz uma previsão, por enquanto, a meu vêr, deslituida de fundamento.

O Vouga desaguando muito no interior da ria formou aí o seu delta em tempos primitivos e certamente antes do estuario tomar o aspecto de laguna ou mar interior, como hoje se nos apresenta.

Nenhuma tendencia se manifesta para o progresso delligeno no exterior da barra actual; nem o consentem a ondulação nem a corrente maritima, nem os transportes das

aguas vazantes teem já importancia para isso.

Dos rios que desembocam na laguna o mais importante é o Vouga, e este mesmo attingiu um estado tal de decrepitude no seu ramo inferior que, difficilmente, se fosse abandonado a si mesmo e não soffresse intervenção do homem, colmataria toda a laguna até ir construir fóra da barra um novo delta, que o alinhamento tão perfeito e regular da costa de fôrma alguma podia permittir.

A teoria tem, pois, de ser corrigida neste ponto pela observação e pela investigação da historia hidrographica, pelo estudo meticoloso e feito *in loco* do estado actual da evolução da vida das correntes fluviaes e do complexo lagunar que constituem a bacia do Vouga.

Dessa observação directa e dessa investigação geologica e geographica, resulta para mim a convicção da preexistencia do delta, isto é, de que o delta do estuario interior e da foz primitiva e verdadeira do Vouga, precedeu o distendimento do cordão litoral arenoso que hoje separa a Ria do Oceano.

Nem de outra fôrma se comprehenderia a existencia do vasto areal das Gafanhas e que desde o Canal do Oudinot ou barra actual se prolonga interruptamente até Mira.

Sobre a origem marinha dessa accumula-

ção, que denuncia a segunda linha de posições ocupadas pelo mar em relação á terra, na fase de recuo das aguas oceanicas para oeste, não ha divergencia.

O areal da Gafanha, em cujos extremos tão recentemente tem prosperado uma população robusta, serviu de costa maritima, foi uma verdadeira praia quando o mar deixou em paz as ribas de Aveiro a Ilhavo.

Entre essas ribas e o cordão arenoso ficou um esteiro, uma ria, que se foi colmatando — a ria de Aveiro, S. Tiago, Paraizo, Ilhavo, Vista Alegre e Vagos, onde permaneceram os esteiros de Arada e Eirô, entrando pela terra firme, e outros menos importantes mais ao sul, no fundo dos vales que aí veem desembocar.

E a colmatagem foi produzida pelas causas já annunciadas: abrasão, terras arrancadas ás margens, aluviões e sedimentos das aguas, organismos, especialmente os moluscos cujas conchas chegam a atingir em alguns pontos consideravel possança, e levantamentos do solo.

A velocidade com que presentemente desaparecem os fundos nesta parte da Ria, não deve, porém, servir-nos de regra absoluta, nem pela sua medida presente devemos avaliar o lapso de tempo que foi necessario para

se operarem nestas paragens todas as transformações que se tem verificado.

Temos razões para crêr que nos ultimos dois ou tres seculos, pelo menos, a intensidade do levantamento de fundos na ria tem sido extremamente acelerada.

Num documento da Câmara de Aveiro, do fim do seculo XVIII, encontrei a prova de que no rio de Ilhavo se pescava mexilhão em abundancia. No estado actual desta parte da Ria, invadida pelas lamas, e de correntes salgadas tão diminutas, esse bivalve já não pode viver. E não foi só a barbara construção da ponte do Juncalancho entre Ilhavo e a Gafanha que estrangulando o canal provocou a rapida decadencia dos fundos a juzante e a montante; nem foi somente a construção da estrada da Barra que, no sítio dos Moinhos, tapando a comunicação com o Paraizo, determinou a ruina dessa magnifica bacia e dos seus esteiros.

A obstrução desta parte da Ria, vinha a acentuar-se já ha muito, como se verifica da analyse de documentos dos seculos XVIII e XIX, nomeadamente dos registos das vereações da Câmara de Aveiro, onde repetidamente se reclamam e tomam providencias contra o mau estado do canal da cidade e de outras proximas arterias fluviais.

Mas voltando á analyse da questão da pre-existencia do delta, temos de verificar que entre as areias da Gafanha e as de Ovar, ha lodos, depositos de agua salgada e salobra, grandes planicies de areias e aluviões que demonstram antiquissimas exalações de fundos e accumulações detriticas, esteiros, lagos e canais de grande desenvolvimento, mas de fráquissimas correntes.

Não ha provas de que as duas formações arenosas tão separadas — de Ovar e da Gafanha — se unissem tapando por completo a foz do Vouga e separando o seu estuario do mar como hoje o cordão litoral separa a ria do Oceano.

Mas tudo leva a crêr que entre os areais de Ovar — Estarreja — Murtosa e os areais da Gafanha se abria o delta e que nesse largo espaço o Vouga esbracejava, misturando as suas aguas com as do mar por entre as insuas das suas aluviões e as restingas costeiras que hoje são a Testada, a Gaga, o Amoroço, a Moacha, a Ilha dos Ovos, a Gaivota e Monte Farinha.

Se a este processo quizermos substituir outro, como pretende Cereceda, e como tem suposto varios autores, o processo da formação da Ria pelo preenchimento do mar interior, depois que o cordão arenoso a separou

do Oceano, ao estender-se na costa, não poderemos justificar a existencia do areal da Gafanha.

Entre os meridianos das rias de Ilhavo e da Costa Nova, paralelas e por ele separadas, e entre a terra firme ou borda mezo-cenosica que vai de Vagos para o sul, a largura dessas areias atinge alguns quilometros.

Alguns quilometros de largura, muitos quilometros de comprimento.

Verdadeiro mar de areia apenas fixada nas suas orlas, apresenta para o interior todo um aspecto desertico, grandioso, inervante e triste, dando a quem o atravessa a impressão de se encontrar em paragens longinquoas e mortiferas, onde não verdeja uma herba nem se afoita uma ave.

Cordilheiras de areia movediça correm ao vuez, agora caíndo para o sul, logo voltadas para o norte, conforme o vento sopra desfazendo-lhes as cristas, onde as mais pitorescas e inverosímeis fórmas de erosão dos montes alcantilados encontram durante o dia curiosissimos arremedos.

Entre as montanhas alvas, inconsistentes, instaveis, que atingem vinte metros de altura, vales com seus lagoachos e olheiros perigosos correm, sinuosos e infirmes, atraíçoando o viandante.

Aqui um esqueleto mal carcomido de cavalo ou toiro morto, alvejando, a nascente a borda sombria dos pinheirais da Gandara, a poente o azul ferrete do Oceano que espelha com o sol e rumoreja com a brisa.

O mar de areia com os seus vagalhões que tremem sob a luz violenta e o calor escaldante, *fumegando* e fazendo miragens, perde-se para o sul até á muralha arroxçada do Cabo Mondego.

Como appareceu entre duas rias esta formidavel massa de areias marinhas?

Simples trabalho de accumulação e transporte colico?

Não; o vento não poderia nunca ter passado tais areias por cima do fundo braço lagunar do poente, sem completamente o assorear.

Pelas suas vastas dimensões, o areal da Gafanha deve ter levado muito tempo a construir.

Foi por ali que, retirando para oeste a pouco e pouco, o Oceano durante muitos seculos quebrou as suas fúrias e rolou as suas ondas.

Mais tarde, muito recentemente talvez, uma nova praia se formou ao largo pela junção das restingas que a corrente afastada en-

carreirou em outro alinhamento posterior e envolvente.

Mas durante um grande ciclo, o ciclo deltaico, a praia do mar foi neste deserto que agora a industria do homem vai dominando, apertando-o com pinhais e cercando-o com fertilissimos campos de cultura.

Como vimos, os materiais carreados pelo Vouga, pelo Certima e pelo Antuã depositaram-se, segundo todas as probabilidades fornecidas pelas leis da evolução hidrografica e pela disposição dos terrenos, por Pardilhó, Bunheiro, Murtoza, na frente da foz do primitivo estuario; depois arrastados pelo curvar da corrente, vieram para a esquerda e juntaram-se para o sul.

Assim se formaram na frente da boca do Vouga emergencias, ilhotas, alicerces de um delta.

Nas proximidades da barra actual, na antiga ilha da Mó do Meio, sobre a qual estão as duas motas do novo canal do Espinheiro, em projecto, o sub-solo é constituído por *salão*, argila geologicamente moderna que em Aveiro se encontra á superficie, sob a camada aravel.

Esta constituição geologica da Mó do Meio é revelada pelo engenheiro Silverio Pereira da Silva num dos seus notaveis relatorios,

tendo sido aproveitada para servir de base aos fundamentos das motas.

E' verosimil que esses ou outros baixios não destruidos completamente pela invazão marinha, tenham provocado assoreamentos quando o mar recuou e que aí se apoiassem as primeiras acumulações arenosas que vieram a formar a Gafanha.

Os esteiros do delta do Vouga, abriam-se, pois, como resalta ainda hoje da observação de uma carta, entre o cabedelo do norte, que se estendia já até á Murtoza—que é uma Gafanha mais antiga—e o cabedelo do sul, onde hoje assenta a tão esperançosa e fecunda povoação da Cale da Vila, na Gafanha setentrional.

Um dos mais persistentes desagudouros do rio neste periodo deltaico, deve ter sido o canal que se vê ainda entre a Ribeira de Pardelhas, o porto do Bico e a Ilha da Testada, em frente de Salreu e Canelas, onde desembocam os esteiros destas duas localidades, os de Veiros, Estarreja e o Antuã.

Na Ilha da Testada ha quantidades enormes de restos de moluscos marinhos que em excavações se tem visto formarem verdadeiros bancos, o que denota ter estado muito proxima uma comunicação com o mar ou o proprio mar.

Esta comunicação com o mar pelo grande canal a que me refiro, quero crêr que fòsse do periodo deltaico e não já a relativamente moderna barra da Torreira, de que se conservã tradição, e que o sr. dr. Schwalbach Lucci menciona por lhe ter sido apontada pelo sr. Silverio da Rocha e Cunha que viu, no arquivo da Inspecção de Finanças de Aveiro, um documento que se lhe referia.

Presumo que a Ilha da Testada, como as outras ilhas que se lhe seguem para sudoeste —Amoroso, Ilha dos Ovos, Perrechil e Monte Farinha— são de idade mais antiga que aquela que se lhes poderia attribuir se as considerassemos produzidas pelas aluviões do Vouga, quando correu pelo Rio Velho, entre Cacia e o Chégado da Murtoza.

Esta fase do Vouga é moderna. Foi em tempos da regencia de D. João VI que se fez o desvio para o Rio Novo do Príncipe por onde hoje desagua.

E nessa fase de decadencia, o Rio não arrastava já materiais capazes de formarem tão grandes extensões insulares.

Por outro lado, temos de considerar os campos entre o Vouga e Estarreja e o emaranhado de canais que ainda hoje aí subsistem numa região pantanosa, certamente de origem deltica.

A foz do Antuã é curiosissima por insignificante e indecisa.

O rio que em Estarreja tem ainda uns restos de importancia e o pitoresco tão proprio dos rios portuguezes, perde-se por completo na planicie aluvionar dos campos de Salreu, desaguando nas praias de junco, canizias e ervagem, por um delta de valas quasi mortas que nos surpreendem pela sua mesquinhez e que demonstram que a foz do rio sofreu grandes perturbações e tem lutado com as emergencias e exalções dos terrenos que atravessa.

A foz do Antuã, primitivamente no local onde hoje passa a linha ferrea ao chegar a Estarreja, onde é natural que tenha existido um braço marinho, um estuario semelhante ao do Vouga, correu para o sul e sudoeste, seguindo a tendencia de todas as veias da Ria em virtude da influencia da corrente costeira e da marcha das barras nessa direcção.

O Rio Velho—entre S. Julião de Cacia e o Chegado ou Bico da Murtoza, representa um estadio muito posterior ao desembocamento do Vouga por esse vasto canal onde hoje desaguam o Antuã e os esteiros de Canelas, Salreu, Estarreja e Veiros.

Esse estadio foi dos tempos historicos e por certo lhe correspondeu a barra da Tor-

reira e a barra do Muranzel (Almundazel) de que subsistem recordações na tradição popular.

Parece que mais ao norte outras aberturas houve já nos tempos históricos, como Adolfo Loureiro refere.

Certo é que á decrepitude das correntes interiores, á diminuição do caudal de aguas dôces e talvez da amplitude ou força de penetração das marés que encontravam cada vez mais obstaculos, correspondeu um trabalho novo e intenso das aguas marinhas, dos ventos do Atlantico e da corrente costeira, que lançavam agora as bases do cordão exterior ou do terceiro e ultimo cabedelo, segundo *nerhung* ou segundo *tombolo*—se considerarmos um primeiro *nerhung* ou um primeiro *tombolo* a lingua de areias de Ovar e da Gafanha—e que apoiando-se agora nas rochas de Espinho ou na massa de médos de Ovar, foi caminhando para o sul até encontrar a saliencia do Cabo Mondego.

Quando as restingas — barras no sentido exacto do terreno—que se encontravam a alguma distancia da costa se uniram e consolidaram pelo progresso do *tombolo*, ficou então no interior um verdadeiro *haff*, em tudo semelhante ao Frisches-Haff do Vistula e ao Kurisches-Haff do Niemen.

Quando este ultimo cabedelo ou cordão litoral surge e se consolida, uma nova fase se diferencia na historia da nossa ria: ao delta succede o *lido*, o *haff*, a laguna.

Só então a Ria toma verdadeiramente o seu aspecto actual.

bibRIA

VIII

Reconstituindo a antiga linha da costa, diz-nos o sr. dr. Amorim Girão que

«muito antes da formação da ria, a costa marítima onde o Vouga lançava as suas águas, além de ficar mais para o interior, devia ter uma configuração perfeitamente diversa. O rio cortaria na zona costeira uma profunda e ampla chanfradura que ainda hoje pode apreciar-se na escarpa que bruscamente se levanta sobre a sua margem esquerda entre Eirol e S. João de Loure, não longe de Aveiro.

Esse antigo esteiro, especie de mar interior, revelado pelo aparecimento de numerosos restos de peixes e ainda de moluscos em sondagens feitas nas aluviões de Macinhata, que, segundo Choffat, podem considerar-se como pertencendo ao fim do Quaternario, esse esteiro, diziamos, evidencia-se bem aos nossos olhos na zona alagada e pantanosa onde assentam as páteiras de Fermentelos, Frossos e Ta-

boeira. Era aí que as aguas torrenciais do Vouga experimentavam o embate das aguas das marés, entrando por isso num estado de maior agitação.»

Com estas palavras do illustre escritor concordo inteiramente, como vimos nos capitulos anteriores; simplesmente julgo poder acrescentar que a esse estado se seguiu o delta e a este o distendimento do cordão litoral.

E é tempo de investigarmos a época dessas transformações, o que equivale a procurarmos determinar a idade da Ria tal qual hoje a conhecemos, separada do mar por um longo molhe de areias, desprezando as pequenas alterações interiores que lhe não teem modificado nem o aspecto geral nem a sua particularidade geografica.

Pelos restos fosseis das aluviões de Macinhata podemos marcar o fim do quaternario como época em que as aguas salgadas até ai subiam ainda.

Perto da ponte de Angeja e nos campos desta povoação teem sido encontrados, em excavações, restos de moluscos marinhos, por certo da mesma idade geologica, e seria da mais alta importancia comparar essa fauna com a da Testada, de que tenho noticia, mas que me não foi possivel examinar.

Por outro lado, de documentos do *Portugalia Monumenta Historica*, que eu não pude consultar até hoje, pode concluir-se, segundo o autor da *Bacia do Vouga*, que em 1059, ainda existiam salinas em Alquerubim ou seu termo.

Se efectivamente esses documentos permitem inferir que se tratava de salinas, marinhas de sal, e não de simples juncaes ou arrozais a que muitos hoje chamam marinhas de junco e marinhas de arroz, é forçoso reconhecer também que em 1059 a onda de maré subia ainda muito longe o curso do rio.

Mas onde chegava o termo de Alquerubim?

O concelho de Aveiro no seculo XVIII—1763—abrangia Belazaima, Boialvo, Oiam, Perrains, S. João de Loure, Albergaria, Talhadas, Lamas do Vouga e Agueda!

Nada mais natural do que o termo de Alquerubim, em 1059, compreender terras muito ao norte da actual povoação.

Fosse o facto verdadeiro, permitisse a maré que as aguas salgadas atingissem as paragens da povoação de Alquerubim dos nossos dias e nós teriamos de concluir que as profundidades da Ria e do Vouga eram então ainda muito grandes, que o perfil longitudinal do baixo Vouga apresentava um

traçado muito diverso do presente, apenas ha 870 anos, e que o nivel de base era muito mais baixo que actualmente.

Pelas causas apontadas, o nivel médio do fundo da Ria subiu e com ele subiu o fundo do Vouga, cujos depositos, a montante da sua foz verdadeira, se altearam tambem, tornando pantanosa a região e transformando em pântanos os campos alagadiços marginaes, de Angeja, Frossos, Eixo e Fermentelos, onde o socego das aguas permitiu a formação de turfa.

Não tenho elementos para traçar com rigor os perfis longitudinaes do Certima e do Vouga nos seus cursos inferiores.

Do laborioso e valioso grafico publicado pelo sr. dr. Girão, vê-se nitidamente que o Certima evolucionando independentemente do Vouga tem um perfil no curso médio que passa por baixo da linha deste ultimo rio, o que confirma a teoria que desenvolvi sobre a rede hidrografica de entre Bussaco e a Ria.

Mas nada se pôde averiguar ácerca da diferença de perfis da Pateira de Fermentelos para juzante, o que não deixaria de ter interesse.

Parece-me, porém, que a Pateira de Fermentelos, o Agueda e o Certima, tem visto elevar-se, acima do nivel dos fundos da sua

foz, o leito do Vouga, como a embocadura deste se tem erguido com a exalção de fundos da Ria, como esta por seu turno se tem elevado também conjuntamente com a diminuição de profundidades costeiras.

De resto, o desaparecimento da Ria vai-se operando como o de todos os lagos, da foz dos rios para o mar, e como o de todas as lagunas litorais pela acção dos ventos, das ondas, das ressacas e dos movimentos accidentais e de conjunto de terreno.

Que nos tempos historicos essa decadencia se tem acentuado muito, não resta duvida, podendo afirmar-se, até, que aos tempos historicos corresponde a fase de preenchimento, de exalção, de decrepitude e de difficuldade de comunicação com o Oceano.

Esta grande transformação do aparelho litoral, de estuario ou delta aberto sobre o mar, em laguna, *haff* fecliado por um *nerhung* ou *tombolo*, operou-se, provavelmente, entre os fins do quaternario e o alvorecer da historia do nosso territorio.

Estamos assim entrados nos dominios da arqueologia.

Mas fracos materiais nos tem fornecido até hoje essa sciencia, e tanto a arqueologia pre-historica como a proto-historica para esclarecimento do problema.

Tão pouco os documentos historicos nos permitem tirar muitas duvidas nesta ingrata tarefa em que quasi teem sossobrado escritores de pulso e investigadores de superior merecimento, perante os quaes eu deveria quebrar a pena e remeter-me ao silencio de ouro do velho aforismo...

Para alguns desses escritores, a Ria de Aveiro è moderna e posterior aos romanos.

Assim o julga o sr. Marques Gomes e assim o afirma, tambem, o sr. dr. Antonio da Rocha Madail na monografia *Illiabum*, ha pouco vinda á luz da publicidade.

O sr. dr. Antonio Madail considera a Ria ainda mais moderna que o sr. dr. Amorim Girão que ao referir-se ao problema de *Talabriga*, a importante cidade da velha Lusitania existente nas proximidades da foz do Vouga a quando da dominação romana, nos diz que a esse tempo ainda a Ria não existia, «muito embora estivessem já em actividade as causas que contribuiram para a sua formação, e talvez mesmo apezar de o cordão litoral estar já em parte construido.»

Atrevo-me a discordar destas opiniões, aliáz muito autorisadas, pois, segundo penso, embora a região lagunar de Aveiro tenha experimentado importantissimas alterações depois dos tempos historicos, os seus elemen-

tos essenciais, o delta do Vouga no antigo estuario e os cabedelos arenosos separando a Ria do mar, teem mais remotas origens.

E o sr. dr. Girão, o escritor que com verdadeiro metodo geografico e rigor scientifico, analisou o problema, admite já para a época da dominação romana a existencia, pelo menos em parte, do cordão arenoso.

Se o cordão arenoso exterior já existia a esse tempo, já a Ria era o *haff*, a laguna, a ria que hoje é.

Com mais fundos, mais amplas bacias, menores ilhas, menos emergencias, mais fortes correntes, maior extensão, com varias comunicações com o mar, profundas e de franco acesso? Não importa.

Bremontier calculou que as dunas da Gasconha se formaram pelo ano 2366 antes de Cristo.

O engenheiro Araujo e Silva computou em 25 seculos a idade da Ria de Aveiro, o que o sr. dr. Girão considera um pouco exagerado.

Pois estou em crêr que esse calculo não anda longe da verdade e que a separação da laguna ou encerramento da reintrancia costeira onde se estabelecera o delta do Vouga pelo cordão litoral, isto é, a formação da Ria

na sua fase presente, deve ser obra anterior á dominação romana.

Passo a expôr as razões da minha suspeita, razões, por enquanto, de ordem geographica.

Vimos já o que sobre movimentos do solo no litoral desta secção da costa portugueza escreveu Carlos Ribeiro, o ilustre iniciador da paleo-geologia de Portugal:

*«Os grandes mouchões do Tejo, a murra-
ceira na desembocadura do Mondego, parte
das areias das costas de S. Jacinto e Torreira,
nas visinhanças de Aveiro... são depósitos
que devem a sua existencia, não tanto ao tra-
balho actual da natureza, como aos ullimos
movimentos de oscilação do nosso litoral.*

*E essas amplas oscilações da costa acima
e abaixo do Oceano, deram-se, em datas re-
lativamente muito modernas, mas anteriores
aos tempos historicos.»*

Segundo o que expuz e penso, a construção do delta do Vouga, o preenchimento da chanfradura ou golfo em que este rio desembocava, operou-se, em grande parte, antes da acumulação e emergencia dos grandes areais costeiros que pela Torreira e S. Jacinto vão até ao Cabo Mondego.

O delta do Vouga não é trabalho recente e por isso julgo que Cereceda labora num equívoco nascido do seu estudo demasiadamente teórico da costa entre o Mondego e o Douro.

E Carlos Ribeiro assim fala sobre a idade das construções deltaicas dos rios do norte de Portugal:

«Os nossos rios que desaguam no mar para o norte do Cabo de S. Vicente, não tem deltas interiores ou oceanicos de data recente ou em via de formação, como acontece nas desembocaduras dos rios Nilo, Pó, Rhodano, etc.»

Não creio, pois, que esteja em via de progresso o delta do Vouga, nem que o rio, já tão senil, nas circumstancias presentes, possa vir a construir um novo delta no exterior da sua barra.

Esse trabalho foi anterior aos tempos históricos, se bem que geologicamente moderno.

Carlos Ribeiro falando, como se vê, dos deltas do Nilo, Pó, Rhodano, etc., considera-os, como eles são em verdade, devidos a causas actuais que os mantem em pleno progresso.

Estes e outros são deltas recentes para o

geologo português, como para todos os geógrafos, e segundo Laparent,

«pode afirmar-se que a era dos dellas não remonta a uma grande antiguidade, pois que um pequeno numero de milhares de anos basta para dar conta dos depositos que aí se produziram (Nilo, Mississipi, etc.)»

Ora a idade quaternaria para alguns autores—é ainda Laparent quem o refere—depois do pleistoceno, (aparecimento do homem sobre a terra) teria tido logar entre os anos 225:000 a 350:000 antes da nossa era e teria durado, para uns, 160 seculos, para outros, mais de 2:000 seculos.

Como o grande professor francês adverte sensatamente, convém não esbanjar tão generosamente o tempo, distribuindo-o assim por milhares de anos e de centenas de anos, pois nos falta o cronometro que forneça a indispensavel medida.

Evitando, porém, tais exageros, temos ainda muita liberdade para attribuirmos tres dezenas de seculos á Ria de Aveiro, havendo tempo, depois das aluviões quaternarias de Macinhata, para se formar o delta e a grande parte das areias do litoral.

O geografo, o geologo, o homem de sciencia, ou o humilde e sincero obreiro como eu que junta modestos materiais que os homens de sciencia poderão aproveitar no seu augusto labor, não devem ser, como disse Chofat na sua replica a João Bonança, os advogados duma causa contra outra causa ideologica, á maneira dos filosofos que defendem sistemas e se batem por meros corpos de doutrinas.

Se tenho adoptado, pois, esta maneira de vêr, é porque razões poderosas a isso me conduzem no actual estado dos conhecimentos da geografia, da geologia e da historia.

E ainda nesta altura o problema das areias da Gafanha, me torna a lembrar...

Poderia objectar-se que essa grande mole arenosa se tivesse aí infiltrado, transportada de longe ou do largo pelas correntes e pelos ventos, a despeito da existencia do cabedelo exterior.

Assim se chegaria a admitir a hipotese de terem uma idade mais moderna ou serem mesmo contemporaneas do cordão litoral, as areias da planura das Gafanhas colocadas entre duas rias e entre a terra firme e a linha da costa.

Carlos Ribeiro, porém, ensina-nos que

«Estas areias soltas não passam de uma praia para outra: isto é, as areias da costa da Caparica e da Adiça, por exemplo, nada teem com as que estão ao noroeste de Cascais, . . . tão pouco as areias de Quiaios dobram o Cabo Mondego para virem cobrir os parceis até Buarcos e aumentar o aparelho da barra da Figueira ou obstruir o porto.»

Sem se tomar esta afirmação em absoluto, pois que o vento na baixa-mar arrasta areias para as praias e fôrma dunas que se movimentam como os bancos submersos sob o influxo das correntes, o que o proprio autor citado muito bem conhece e reconhece, ela serve-nos para esclarecer a origem das actuais accumulações arenaceas que uma vez juntas nos locais onde as vemos, para aí lançadas pelas forças então em actividade, e desaparecidas as grandes causas da sua accumulação, só experimentam nos nossos dias um movimento de arraste e deslocação parcelar e não uma remoção em massa, como se poderia supôr tomando á letra as theorias dos compendios sobre as invasões das dunas ou reparando nas grandiosas modificações que estão experimentando alguns litorais que mencionámos.

E' bem facil de comprehender que o cordão litoral tenha caminhado para nascente

ou para poente ou para o sul, deslocando-se ou modificando-se, ou se tenha alargado para a Ria. É vizível a invazão dos fundos ao norte do Areão, da Costa Nova, de S. Jacinto e da Torreira pelas areias transportadas pelo vento.

Na costa entre a Quinta do Inglês e a Vagueira assisti eu já ao estranho espectáculo, também referido pelo sr. Egberto Mesquita, de vêr cair na ria enormes quantidades de areia sob a apparencia de chuva, transportada pelo vento norte e noroeste.

Mas esse transporte por cima da Ria, larga e funda, é que era impossivel.

As areias do norte da Murtoza e Estarreja e das Gafanhas, são, pois, indubitavelmente mais antigas que as dunas costeiras.

Estas, pelo menos em parte, são consideradas pelo snr. dr. Girão contemporaneas da occupação romana e por Carlos Ribeiro anteriores ao periodo historico.

Parte das areias da actual costa do sul de S. Jacinto e da barra foram acumuladas e alinhadas em tempos proximos já, ha alguns seculos apenas, pois que a barra se abriu por muito tempo entre as areias da Gafanha e as areias de S. Jacinto.

Mas a conclusão da antiguidade duma Ria remontando á época pre-romana, é inteiramente logica e legitima.

bibRIA

IX

Vejamos, porém, agora, a questão sob o ponto de vista archeologico, historico e documental, fazendo um rapido bosquejo critico do que sobre o assunto se tem publicado e compulsando os subsidios que dessas fontes nos podem advir, para estabelecermos a idade da Ria ou a cronologia de algumas das suas mais importantes alterações, se possivel fôr.

O sr. dr. Amorim Girão que não é apenas um geografo, mas um archeologo distinto, chama-nos a atenção para os monumentos pre-historicos que circundam o estuario e que marcam a linha do primitivo litoral onde teriam vivido as populações neolíticas e proto-historicas, segundo as modernas ideias autóctones, em grande parte eivadas da mestiçagem dos imigrantes e dos invazores.

E inuméra os monumentos que descobriu

e em que até á data, efectivamente ninguem reparara.

Esses monumentos são a *Pedra Moira*, a S. E. de Aveiro, a *Mamoa* de Requeixo e a *Mamoa* de Estarreja, além de outros congeneres restos de longinquas civilisações.

Não será a *Pedra Moira*, de que hoje só resta a tradição, na agra de Arada, perto da linha ferrea, num local isolado no meio das terras e afastado de qualquer braço fluvial, de uma grande importancia para a questão do estado da Ria nos tempos pre-historicos.

Mas esses vestigios asseguram-nos, sem duvida, que o povo que desde a Luzitania ao Condado Portucalense forneceu o fundo essencial da nacionalidade, como diz o sr. Ricardo Severo, não era moderno, mas de mui remota origem e tinha uma linhagem que ascende a épocas anteriores ás mais antigas cronologias.

Esses vestigios e esses monumentos dizem-nos que nas agras e nas florestas das margens do nosso estuario, habita desde a mais cerrada noite dos tempos um povo que entre tantos logares benignos e acolhedores das paragens do ocidente, soube escolher este para fixar as suas habitações, embalar os seus filhos e adormecer os seus mortos, sob a alegria de um sol incomparavel, de uma

paisagem suavissima, onde nos impressionam sobremaneira a toada religiosa das ondas, a vista ampla do mar ceruleo, as côres fantasticas dos arrebois, a fecundidade assombrosa da leiva e a variedade surpreendente dos recursos da Terra-Mater.

Sobre o lago do Paraizo, entre os esteiros do Eirô e o de S. Pedro, de Arada, o alto que domina a Ria ainda hoje se chama o Crasto.

E o facto de numerosas igrejas antigas terem sido edificadas junto das margens, em locais hoje abandonados pelas habitações ou trocadas por outros mais higienicos, demonstra a importancia que atravez dos tempos sempre teve a vida ribeirinha, a actividade maritima e fluvial, nos povos da região.

Da velha igreja de Aradas, edificada á beira do esteiro da Malhada de S. Pedro, diz Pinho Leal que era do tempo dos godos.

A igreja de Requeixo, tão proxima da pateira de Fermentelos, hoje já muito separada do povoado que tem fugido ás emanções miasmaticas da lagoa, marca um resto dessa tendencia primitiva.

De Cacia, refere-nos o *Arqueologo Português*, varios achados de ancoras e correntes soterradas, de ruinas de uma velha torre, tradições de navios do mar que por ali abor-

davam, como investigou Gaspar Barreiros, citado por aquela revista.

Em Ilhavo teria existido na Malhada uma povoação piscatoria, quasi lacustre, segundo o sr. dr. Rocha Madail.

Esgueira era um povo de grande actividade maritima, conservando essas tradições até tempos historicos bem recentes. Nos entulhos da sua Ribeira appareceram cavernas de navios, o que pelo testemunho de Melo e Matos se sabe ter acontecido tambem sob a ponte de Vagos, e isto está de acôrdo com a noticia do seculo XVIII das *Memorias Paroquiais*.

A igreja de Esgueira era, tambem, como a de Aradas, á beira do esteiro, na margem da Ribeira que se estendia pelos vales dentro, até ás Covas do Bacalhau.

Contam-me que no alto, sobre a Ria, se desenterraram em tempos velhas lareiras e escombros de habitações, em posição identica á do Crasto de Verdemilho.

Poderia tratar-se de construções sem valor archeologico ou de vestigios de qualquer reduto castrejo, cidade ou *oppidum*, ao que bem se prestava o terreno.

Esgueira, povoação antiquissima, teve foral dado pelo Conde D. Henrique e depois confirmado por D. Afonso IV e D. Manuel.

As armas da vila eram um navio envergado sobre ondas azues.

Tudo isto nos evoca um passado longínquo cujas tradições marítimas e influencia persistente das águas próximas na vida dos grupos sociais ribeirinhos, revivem a cada geração, triunfando dos séculos.

Desapareceram muitos braços da Ria, diminuíram consideravelmente as profundidades, afastou-se mais para o largo aquela faina que o mar ou a água profunda que ao mar se assemelha, despertam sempre nas margens ou nas praias onde enxameiam os pescadores, os marinheiros e o povo da tráfega.

Mas o sabor marinho, o cheiro da maré, o carácter da gente do navego, por aí ficou sempre dando às margens e às ribas da laguna um ar inconfundível, que nos desperta uma nostalgia misteriosa — a das civilizações que aí passaram e dos feitos que daqui nasceram.

Tenho fé que hão-de descobrir-se mais tarde documentos arqueológicos que iluminem a história desta laguna, á volta da qual — espelho da vida primitiva da humanidade! — as populações se sentaram em anfiteatro, como as rãs á borda do charco, no pitoresco dizer do velho clássico.

Enquanto tal não sucede, temos de nos limitar a um rebusco de pobres na escassa documentação já publicada, á qual, infelizmente, nada posso acrescentar.

O mais antigo e mais valioso escrito que a este respeito possuímos, é o *Ora Maritima*, de Festus Avienus, poema nebuloso que Martins Sarmiento comentou na parte respeitante a Portugal e á Galiza, num volume notavelmente erudito, publicado em 1880.

Tratando-se dum poema que parece reproduzir as informações de um periplo fenício ou cartaginês do seculo VI antes de Cristo, que valor geografico, archeologico, scientifico se lhe poderá attribuir?

Na controversia que sobre isto se levantou, o *Ora Maritima*, diz Martins Sarmiento, foi considerado por alguns como um acervo de enigmas burlescos, por outros como um repositorio de noticias antiquissimas que debalde se procurarão noutra parte.

Para E. Desjardins o poema de Avienus nada vale; para Luchaire e outros escritores ele não passa de uma série de *amusements archeologiques*.

No entanto ligam-lhe importancia e merito historico e geografico, Jubainville, F. de Saulcey e Karl Müllenhoff.

No caso de o texto de Avienus se basear

na descrição de um navegador que tivesse reproduzido com fidelidade o que viu, *Ora Marítima* seria «o mais antigo documento etno-geográfico do Ocidente, um documento de valor infinito, pois que as suas notícias nos proviriam de uma testemunha ocular.»

Que assim fosse, como pensam os optimistas, é preciso manter-se em sua fase uma grande e cautelosa reserva, porque, como o ilustre e saudoso arqueologo vimaranense ajuiza «o poema de Avienus é duma obscuridade proverbial.»

Vejâmos o texto latino que particularmente nos pode interessar por fazer referencia a uma parte da costa ocidental da Península que sem duvida é a actual costa entre o Mondego e Douro.

Existia já no seculo VI antes de Cristo, isto é, ha 2:500 anos, o sistema lagunar que é a Ria de Aveiro?

Ha no poema *Ora Marítima* alguma indicação que nos permita verificar a existencia do cordão litoral, das ilhas da laguna, do delta do Vouga, ou do estuario profundo em que o rio desaguou antes do preenchimento do golfo?

Tentêmos com Martins Sarmiento penetrar no labirinto e encontrar um fio que nos oriente e leve a desvendar os seus misterios.

...post Pelagia est insula
Herbarum abundans atque Saturno sacra.

(V.—164—5.)

Começemos reparando em que *insula* tanto pode significar ilha, como península. Do facto de se lhe atribuir exclusivamente o significado *ilha*, muitos erros teem advindo na interpretação de antigos textos.

Não havendo razões para se duvidar da descrição, temos de admitir que, algum accidente da costa existia já nestas alturas.

Os accidentes litorais, os cabos, as ilhas, as enseadas, os rios mencionados serviam quasi sempre para marcar a vizinhança de um porto, um lugar de valor mercantil.

Os fenícios foram essencialmente mercadores e, navegando e explorando os recessos das plagas longinquoas, tinham especial cuidado em occultar as rotas que seguíam para evitar que a concorrência dos povos vizinhos lhes descobrisse os poisos ricos que eles exploravam.

Já os cartaginêses seguiram tática diferente; procuraram estabelecer com o dominio economico um dominio politico pela força ostensiva do seu poderio militar.

Se para o mercantilismo do nosso tempo, o segredo é a alma do negocio, para os ha-

beis filhos da Fenícia, o segredo era, á falta de instintos guerreiros e de hegemonia militar, a unica garantia da posição que lhe dava no oriente a sua ousadia e a sua iniciativa de exploradores e mareantes.

A *Pelagia insula* era assim descrita:

*«Sed vis in illa tanta naturalis est
Ut siquis hanc innavigando accesserit
Mor excitetur propter insulam mare,
Quatiatur ipsa et omne subsiliat solum
Alte intremiscens, cetera ad stagni vicem
Pelago silente...*

Evidentemente, nas nossas costas, diz Martins Sarmiento, não ha ilha ou península a que possa referir-se esta pintura.

E Pinho Leal, consultado a este respeito, sentenciou que a nada de positivo se podia chegar por causa das alterações sofridas pela região.

No entanto a *Pelagia insula* deveria ficar entre os cabos *Roca* e *Avarum*, mas mais determinadamente entre o Mondego e o Vouga.

E o sabio comentador de Avienus conclue que tal ilha ou está encravada no continente ou teria sido tragada pelo mar.

Da descrição feita no poema, vê-se como Martins Sarmiento muito bem nota, que a

Pelagia insula não teria utilidade para um mercador. Uma ilha ou península, coberta de hervagem que oscilava á passagem dos navios, era inhabitavel e commercialmente inutil para mercadores de estanho, de vidros, de olarias, de tecidos e de purpura.

Mas nas margens do Vouga havia uma população já adeantada, que edificára *Talabriga* e que descendia daqueles povos que ao redor do estuario, nas arribas da terra beiramarinha, nas colinas d'Além Vouga ou nas serras que lá em cima nos vélam, construíra essas antas e esses castros de que o tempo e a barbarie nos conservam lembranças no toponomastico, na lenda ou no aparelho desmantelado de alguns monumentos funebres e obras defensivas.

No hinterland, de clima acolhedor, terra propicia á expansão populacional, cortado de rios, a par dos quais as veredas penetravam, conduzindo facilmente aos jazigos minerais das margens do Caima, do Vouga e do Agueda que a propria erosão dos montes iria revelando, tinham os fenicios campo esplendido para o exercicio do seu negocio.

E' bem natural, portanto, que conhecessem os meandros deste paiz, retalhado de veias de agua e cheio de diversidade de aspectos geograficos, e que lhes fosse familiar

o grande porto que seria a foz do Vouga, larga, profunda e extensa, se o seu delta não existisse ainda ou a grande bacia que era a laguna, se um cordão arenoso a furtasse já ás arremetidas do oceano e á braveza das ondas.

O anonimo autor da narrativa aproveitada por Avienus, conhecia bem os portos do ocidente da Peninsula e como aí passou navegando perto da costa, seguindo-lhe as sinuosidades e anotando-lhe os accidentes, por certo não deixou de explorar esta região estranha que vista do mar ainda hoje atráe e seduz, pois parece um teatro antigo cujo tablado fosse a planura e cujos ultimos degraus mostrassem ao céu os altos de Arouca, do Arestal, das Talhadas e do Caramulo.

Talvez que se mais explicito não foi, é porque, propositadamente, quiz esconder em nebulosidades de linguagem e guardar em misterio, o recheio dessa costa que por traz da aridez da praia, abriga um paraizo riquissimo.

O sr. dr. Amorim Girão julga que a *Pelagia insula* era uma ilha formada por uma vegetação marinha muito densa, mas ao mesmo tempo de equilibrio muito instavel, devendo assim tratar-se dalguma acumulação de plantas marinhas, a que o adicionamento

de materias terreas, trazidas quer pelo mar, quer pelo rio, deu consistencia e feição insular, parecendo-lhe por isso, que a Ria de Aveiro, a esse tempo, ainda não existia.

E Martins Sarmiento comentando os versos, descriptivos da *Pelagia insula*, diz o seguinte :

«Como deve inferir-se desta pintura, era uma ilha formada por uma vegetação marinha tão densa e cansistente na sua superficie descoberta como deslaçada e por isso elastica na sua base imergida, de sorte que bastava a compressão das aguas produzida pelo andamento dum navio que dela se aproximasse para lhe imprimir uma oscilação muito sensivel — oscilação que punha em movimento o mar circumjacente, mas apenas numa zona determinada pela força das suas vibrações, pois que além daquela zona o mar dir-se-ia um lago.»

E desalentado, conclue que no nosso litoral, apesar da sua convicção de se tratar da costa de Aveiro, não ha hoje certamente coisa alguma que com isto se pareça.

Pois a verdade é que no interior da Ria de Aveiro e, segundo creio, só na Ria de Aveiro se encontram ilhas de verdura, cobertas

de vegetação herbacea, alta e ondeante, que correspondem, hoje mesmo, ainda, á pintura do poema de Avienus.

Foi no mês de junho que numa viagem em lancha a gazolina á praia da Torreira eu constatei o interessantissimo caso.

Até aí só pensara em ilhas flutuantes de nenufares e outras plantas aquaticas frequentes nas regiões pantanosas e nas pateiras, em Cacia, Angeja, Frossos, Loure e Fermentelos.

Mas desde que navegando para as bandas da embocadura do Vouga, vi as ilhas enormes de bajunças, juncos, canizia e hervagem ondeando com o vento e com a leve agitação produzida pela passagem dos barcos, radicou-se-me a opinião de que a *Pelagia insula* não era outra coisa senão um destes curiosos prados das nossas aguas salobras.

Efelivamente entre Aveiro e a Testada, nas proximidades da actual foz do rio doce, estendem-se grandes planicies inundadas na maré alta—ilhas e praias—onde se explora o *estrumo*.

O *estrumo*, não é aqui o adubo das terras, nem mesmo o moliço: é a bajunça, a canizia e o junco, que juntamente com outras plantas se erguem a quasi um metro de altura e formam um prado de hervagem alta, densa, cerrada, cujos produtos atingem subido va-

lor economico para estrumar os pateos e currais do gado nas aldeias e para cobrir os montes de sal que passam o inverno nas marinhas.

Quando a maré enche, alastra por esses campos verdejantes, e quando um barco passando no esteiro levanta uma leve marela, o *estrume* ondeia, agita-se, move-se como se uma verdadeira onda nele se produzisse.

Diz Martins Sarmiento que a *Pelagia insula* devia ser em Aveiro, mas «resta saber se esta suposição pode ser confirmada de qualquer outro modo».

Creio que sim, que a suposição pode ser confirmada pelo facto que aponto e que toda a gente pode observar.

Seria a ilha a que Avienus se refere nas proximidades da foz do Vouga? na actual Murtoza? junto á planura da Gafanha?

Bem poderia ser em qualquer das emergencias do delta do Vouga, numa ilha ou numa península ou num mouchão aí formado pelas aluviões do rio e pela colmatagem da laguna, e hoje ilha, ainda, como a Testada ou ligada á terra firme ou desta apenas separado por alguma vala, depois de desaparecido o esteiro ou bacia que o envolvesse.

Em que outro ponto da costa de Portugal entre o Mondego e o Douro aparecem essas

ilhas de vegetação herbacea, alta e ondeante, que se agita ao passar dos barcos?

Mas sendo aqui o logar da *Pelagia insula*, é bem de vêr que nesse tempo a Ria tinha já muito da sua feição lagunar do presente.

Essas ilhas cobertas de hervagem, não se formam nas proximidades da costa aberta e brava, mas nos remansos da agua salobra no interior da laguna.

Perto da barra a vegetação é outra e onde a maré carregada de salsugem é batida do vento, só um junco baixo é capaz de resistir.

Assim succede nas ilhas de Monte-Farinha e nas praias, como de Lavacos, e da Mò do Meio, muito expostas á agua salgada da barra e á marela das cales.

Pelagia insula poderia tambem referir-se á Gafanha.

Mas a areia não permitiria a vegetação abundante que requiere um solo de lamas, de aluviões gordas e ricas como são as das praias de estrume.

Nesse tempo, pois, seis seculos antes de Cristo, tudo leva a crêr que o mar estava já afastado e contido em respeito ao largo da foz do Vouga por um cabedelo ou banco de areia que deixava no interior uma bacia tranquila, de aguas salobras e semi-mortas, pois só essas permitiam o vicejar dessa her-

vagem que impressionou o portulano fenicio, como a nós ainda hoje impressiona pela sua singularidade e pelo seu imprevisto.

Mas o proprio texto latino, traduzido com rigor, nos facilita esta interpretação e explica a coincidência.

Basta darmos a *Pelagus* o significado, não de mar propriamente dito, mas de «aguas trasbordantes dum rio», o que se harmonisa, no caso presente, de uma forma admiravel com *stagni*, lagoa, pantano, bacia.

Pelagia insula, pode traduzir-se, pois, rigorosamente por uma ilha ou península — quasi ilha — existente no meio de uma bacia pantanosa de aguas que transbordavam dum rio.

Nessa ilha, abundante de hervagens, a pujança da vegetação era tal que quando alguém se dirigia para ela navegando ou lhe passava proximo, logo a agua se agitava ao longo e á beira da ilha, formando ondas, enquanto o restante da lagoa se conservava calmo.

Evidentemente tratava-se de algum canal relativamente estreito onde a passagem do barco provocava a ondulação tão caracteristica dos esteiros que vai acompanhando quem navega, enquanto que na bacia mais ao largo a agua se conserva mais tranquila.

Trata-se duma ilha em pleno mar? em costa aberta, batida e desabrigada?

Não, trata-se duma laguna, duma ria, com canais, bacias socegadas, ilhas de verdura alta, tal qual a Ria de Aveiro.

O texto do poema de Festus Avienus não precisa de uma tradução forçada para fornecer, neste ponto, a nota impressiva e verdadeira que a Ria de Aveiro oferece ao navegante quando se embrenha pelos canais do seu delta, cercados de praias de canizia e bajunça que ali vicejam como numa região humida dos paizes quentes.

As dificuldades de Martins Sarmiento e de outros comentadores do *Ora Maritima* parece-me que proveem apenas do imperfeito conhecimento da Ria e da tradução dada às palavras *stagni* e *pelago*, nos versos latinos.

Eu dava tambem a *pelago* a tradução corrente de *mar*. Ainda ao tempo em que escrevi a série de artigos que no jornal de Aveiro—*O Democrata*—publiquei sobre a *Ria de Aveiro e as suas origens*, compartilhava desse embaraço e desconfiava que a *Pelagia insula herbarum abundans* era uma contradição, pois que uma ilha flutuante, de nenufares e outras plantas pantanosas, não podia existir num mar aberto onde só ha ilhas de verdura

nos campos flutuantes de sargaços, longe das costas e no abrigo das correntes oceanicas.

A viagem de observação atravez da Ria, pelas alturas da foz do Vouga, e a tradução adequada do vocabulo latino *pelagus*, dissipou-me todas as duvidas.

E, sem exagerado optimismo, o poema de Festas Avienus adquiriu a meu vêr, nesta passagem, um alto valor arqueo-geografico, tendo Martins Sarmento ao revela-lo prestado um grande serviço que só enriquece a sua corôa de gloria.

bibRIA

X

A existencia e antiguidade de *Talabriga* não estão postas em duvida.

«E' incontestavel, escreve o sr. Marques Gomes, que no tempo em que os romanos dominaram na *Luzitania* e até talvez mesmo antes delles haverem realizado a sua conquista, existiu junto á foz do Vouga a cidade de *Talabriga*.

Notavel pela resistencia que no anno de 137 antes de Cristo antepoz ás legiões victoriosas do pro-consul romano *Decio Junio Bruto*, havia já cahido em ruinas, quando se fundou a cidade de que *Aveiro* tomou o nome. *Aviarium* era essa cidade e imperava em *Roma* *Marco Aurelio*, quando ella se levantou sobre os escombros daquela.»

Esta ultima afirmação é que tem sido contestada, pois que *Aveiro*, se descende de

Aviarius e de *Talabriga*, não ocupa, segundo todas as probabilidades, o local que occupava a velha cidade da Luzitania. O próprio autor citado retificou já a sua primitiva opinião. E a este respeito publicou o sr. dr. Felix Alves Pereira, no *Arqueologo Português*, um trabalho de altissimo merito, em que demonstra que *Talabriga* não podia ser em Aveiro, nem em Esgueira, nem em Cacia, mas sim muito mais para o interior, nas proximidades de Lamas do Vouga, para as bandas de Albergaria-a-Velha.

Para a historia da Ria o caso tem certo interesse, porque *Talabriga* ficava na foz do Vouga ou nas suas cercanias.

Onde era, então, a foz do Vouga, é licito perguntar-se.

Segundo o sr. Dr. Girão ella ficava mais distante da actual, muito para o interior, pois se lhe afigura que no tempo dos romanos, como vimos, a Ria ainda não existia.

Como expuz no capitulo anterior, em face do poema de Avienus, outra conclusão é forçoso tirar.

Mas seria *Talabriga* perto do Vouga ou perto da foz do Vouga?

Plinio (C. Plinii Secundi, Nat. Hist.) diz:

«A Durio Luzitania incipit. Turduli vete-

res, Paesuri, flumen Vagia, Oppidum Talabrica, Oppidum et flumen Aeminium, Oppida Conimbrica, Collioppo, Eurobritium.»

O que se sabe pelo itinerario de Antonino Pio, é que a Via Romana passava em *Talabriga*, indo de *Aeminium* para *Calem*.

Já sobre *Eminio*, como se sabe, se modificou a velha presunção. Sendo opinião antiga que *Aeminium* era Agueda, uma interpretação se deu á descripção de Plínio e do Itinerario pela qual *Eminio* é Coimbra, como *Conimbrica* é Condeixa, o que parece assente depois de uma notavel descoberta arqueologica em Coimbra e de mais estudos sobre o assunto feitos.

O que é positivo é que a estrada romana passava em *Talabriga* e daí, pela contagem das milhas e pelas deducções tiradas da estrategia militar dos romanos e da localisação dos *oppida* e *castra*, sempre construidos em alturas defensaveis e naturalmente protegidos pela configuração do terreno, o sr. dr. Alves Pereira se insurge contra a opinião dos que consideram *Talabriga* uma cidade da região da esquerda do baixo Vouga.

São de valor e pezo os seus argumentos.

Os romanos não iriam provavelmente construir a sua grande estrada militar atra-

vez dos terrenos baixos, pantanosos e impraticaveis que separam Aveiro, Cacia e Eixo, de Canelas, Angeja, Frossos e Loure. E se aí não existissem emergencias, mas um estuario profundo, tanto peor.

Para a estrada que hoje liga Aveiro e Angeja, foi necessario, depois da ponte sobre o Vouga, construir um talude elevado.

Nenhum vestigio existe, porém, ou foi até agora descoberto, de qualquer obra romana nestes sitios, nem mesmo a montante até ao Marnel e Lamas do Vouga, a não ser que pertença aos romanos a ponte de Almeira de que falaremos adiante.

Já nessas alturas, porém, ha restos de Castros, memorias de Cidades e de trabalhos de engenharia romana na passagem do rio e do pantano proximo, que constituem posições de grande valor militar, ainda modernamente comprovado.

Nem Aveiro teria então importancia para aqui passar a via romana, nem os romanos procuravam as planicies.

A afirmação de que no Vouga, propriamente dito, entravam grandes navios romanos, carece tambem de fundamento.

Strabão, na sua *Geografia* diz:

«*Deinceps post Tagum nobilissima flu-*

mina sunt Muliadas, parvas habens navigationes. Itidem Vacua fluvius, post quos Durius longo fluens cursu.»

Outra versão do velho geografo diz:
«*subvectiones habens. exiguas.»*

Quererá dizer Strabão que o Vouga era simplesmente pouco concorrido ou que não podia ser frequentado por grandes navios pelo facto de ter já poucos fundos ?...

Claramente *nobilissima* concorda com *flumina* e *Muliadas*.

Como é que sendo o *Muliadas* de pequenas navegações, de trafico diminuto, Strabão lhe chamava *nobilissima flumina*!?

E porque era *nobilissimo* o Mondego?

Parece que *nobilissima* deve traduzir-se por *conhecidissimo*, donde se infere que as aguas do Mondego eram muito conhecidas e de *parvas navigationes, exiguas subvectiones*.

E' embaraçoso. E a forma plural *Muliadas* não significará já os dois braços do Mondego divididos pela Murraceira, que Carlos Ribeiro considera anterior aos tempos historicos, e que então deveriam ser correspondidos por analogas ramificações na região do Vouga?

O Vouga tinha tambem diminuta nave-

gação, mas seria igualmente *nobilissimum*?

O facto de existir nas suas margens o *oppidum Talabriga*, a *civitas Marnelle*, demonstra que a região era habitada. Sem duvida o era.

E tanto era que os seus habitantes fugiram em direcção ao Oceano, diante de Julio Cesar.

Depois, Strabão, falando do Douro, não fala no seu grande tráfego, mas no seu longo curso: *longo fluens cursu*.

Parece que o geografo grego não quiz descrever apenas as *grandes* ou *pequenas navegações* dos rios, o seu papel economico, mas tambem as suas características geograficas: *nobilissima flumina... parvas navigationes... longo fluens cursu*.

Se um braço marinho penetrasse ainda até tão longe, como pensa o sr. dr. Girão, formando um estuario profundo, e se esse estuario se lançasse directamente no mar, sem um delta, uma ria, um lido, não seria o Vouga considerado um grande e importante rio e proprio para um activo tráfego?

Estas duvidas surgem ao meu espirito, sem contudo querer delas extrair proposições que se não possam provar. Diz-se, no entanto, que no tempo dos romanos o porto de Aveiro foi muito frequentado e de grande

comercio. Sendo, assim, teríamos de admitir que o porto marítimo era coisa diferente do porto fluvial do Vouga.

O sr. Alves Pereira é que nos afirma perentoriamente o seguinte:

«De nenhuma noticia se pode concluir que na epoca romana o aspecto topografico e a constituição orografica da região fosse tão diverso do que é actualmente, que a via romana lá podesse passar preferentemente ao trajecto mais interno, na base da montanha, atravez dos castros e das minas.»

Viterbo, no *Elucidario*, diz acerca da «estrada mourisca» o seguinte:

«Nos documentos de Grijó se faz larga menção de propriedades e fazendas, umas que ficavam da parte de cima outras da parte de baixo da Estrada Mourisca.

No anno de 1.149 Tructesindo Mendes doou a Grijó o que tinha em Brantães e em S. Felix: «subter illam stratam Mouriscam, discurrente rivulo Cerzedo.»

Chamou-se Estrada Mourisca porque os mouros a romperam, deixando já, talvez por irradiavel naquele tempo, a estrada Romana ou Via Militar que sahindo de Condeixa-a-Velha, atravessava o

Mondego entre Pereira e Coimbra e sem passar o Eminio ou rio Agueda, cortava o Vouga não longe de Talabriga (sobre cujas ruínas ou perto dellas se levantou Aveiro) e daqui por entre Lacombriga e o mar se dirigia a Cale: assim se collige do Itinerario de Antonino e dos seus mais famosos comentadores.

Então seria compendiosa, aprazível, comoda, de primeira necessidade para as grandes povoações a que dava serventia; porem com o rodar dos anos a costa se entupiu e alteou por causa das areias e os rios estagnados nã só esterelisarem os campos, mas tambem fecharam a passagem dos caminhos. Daqui se fez indispensavél a presente Estrada Mourisca que vai do Porto até Agueda, correndo por Oliveira de Azemeis, Albergaria, Vouga, etc.

E o mesmo logar da Mourisca é um monumento vivo, que conserva o nome da Estrada e seus Autores.»

Sendo verdadeiras, fundadas em documentos e comprovadas estas palavras de Viterbo, como tudo leva a crer, teria havido no tempo dos mouros uma calamidade na região do baixo Vouga e da Ria, identica ás de 1575 e ás do seculo XVIII e XIX e devida as mesmas causas — a obstrução da barra, o que se não poderia ter dado sem existir a Ria separada do mar por cabedelos costeiros.

A pobreza documental e arqueologica a este respeito, deixa-nos sempre em duvidas.

Dizem-me que sob a ponte da Rata, que liga Eirol a Almeiar — Almeiar, origem arabe? — ao lado do Vouga, sobre o pantano onde passa o Agueda com as aguas da Pateira de Fermentelos, está sepultada outra ponte que foi coberta com o levantamento do leito dos rios. Que ali existia uma ponte em 1355, vê-se claramente duma transcrição que o sr. dr. Antonio Madail faz da Historia Geneologica da Casa Real, de P. Antonio C. de Souza — era a *ponte de Almeira*.

Teria vestígios romanos essa construção ou seria mourisca?

Não passaria aí a *via columbrianum* dos documentos publicados pelo sr. Dr. Rocha Madail no seu *Iliabum*?

A noroeste de Vagos, perto da Senhora de Vagos, existiu uma Vala Real sobre a qual, refere a tradição do lugar, havia uma ponte romana.

Era romana essa ponte?

Se alguns vestígios apparecessem que confirmassem as obias romanas nestes locais o problema experimentaria uma grande modificação.

A propria estrada mourisca não seria inteiramente romana, dada a tendencia po-

pular para atribuir aos mouros todos os trabalhos dos outros povos que passaram na Península, como faz crêr o resto de calçada romana das proximidades da ponte de Lamas sobre o Vouga e sobre o Mar-nel?

As razões de Viterbo levam-nos a concluir que a Ria tinha no tempo dos mouros ou dos romanos uma configuração tal que já eram possíveis as obstruções da sua comunicação com o mar e as inundações desastrosas que posteriormente se observaram.

Sendo assim, a Ria tem uma antiguidade que excede a admitida pelos escritores que a consideram posterior à fundação da Monarquia portuguesa.

Aviarium ! é que ou coexistiu com Talabriga ou lhe sucedeu e sobre a situação de *Aviarium*, fundada segundo o sr. Marques Gomes no tempo de Marco Aurelio, não ha a controversia que se nota a respeito de Talabriga.

Vasto campo para investigações têm, nestas sombras dos tempos remotos, os estudiosos que quizerem dar-se á tarefa de esquadriharem os arquivos e escavarem e sondarem as margens, as arribas e os fundos dos braços da laguna.

Conta Dion Cassio, historiador latino,

que Julio Cezar na Lusitania perseguiu os povos herminios e outros naturais que fugiram na direcção do oceano, refugiando-se numa ilha que os legionarios romanos julgavam poder atingir em jangadas, mas sem tal conseguirem.

Napoleão III, analisando a narrativa, era de opinião que essa ilha seria em Peniche. Martins Sarmiento diz que esta opinião não resiste á critica.

Se os povos fugiram em direcção do Oceano por certo se não refugiaram no mar, mas em alguma ilha, e é bem natural que lhes servisse de refugio alguma ilha da Ria onde os romanos se não aventurariam impensadamente sem navios ou barcos adequados a uma operação militar.

O facto de tentarem a perseguição em jangadas indica, com certa verosimilhança, que as aguas em que se lançavam não eram as aguas do mar, pois ninguem ha que faça uma diligencia militar naval, uma caçada ao inimigo, uma perseguição armada, em aguas agitadas como as do litoral atlantico, utilizando para isso simples jangadas.

A jangada serve para atravessar um rio, para flutuar em aguas serenas ou de direcção sabida e constante, serve mesmo, como ultimo recurso, de meio de salvação, mas

não serve de instrumento de acção militar, substituindo o barco ou o navio.

Embrenhados nas ilhotas da Ria ou nos cabedelos da costa, numa região pantanosa, desabrida, ignorada, complicada, sem recursos e sem pontos de apoio militar, os romanos que odiavam e temiam, como todos os exercitos ainda hoje, os terrenos encharcados e infirmes, desistiram da perseguição.

Mesmo nos nossos dias, isso se constatou por ocasião das lutas da restauração monarchica do Porto, é difficilimo executar qualquer operação militar na zona da Ria, sem se possuirem aperfeçoados meios de transporte e armas adequadas e de grande alcance.

Num momento, um barco carregado de soldados pode ficar encalhado e a sua tripulação ser colhida numa cilada ou ser arrasada por uma corrente, e sem varas que atinjam o fundo, sem vento, ou sem espaço que permitam manobrar, vêr-se completamente perdida.

Destas considerações não se pode, porem, concluir nada de positivo, mas as probabilidades são em favor da região de Aveiro e da existencia, aqui, de ilhas de difficil acesso e afastadas da terra firme.

Nem o facto da deficiencia de descrições nos deve causar espanto. A maior parte dos

escritores latinos, de cujas obras nos restam fragmentos sobre a geógrafia destas dilatadas terras, obravam por informações, e nós sabemos ainda hoje por experiencia propria, a soma de deficiencias de observação, de erros, de absurdos, de infantilidades que os viajantes desprovidos de educação scientifica nos comunicam acerca das terras que percorrem.

Os conhecimentos geograficos não seriam tão perfeitos, a topografia da região inhospita e traçoeira não seria tão conhecida que sobre ela não fosse facil um erro de interpretação ou de exposição.

Nos nossos dias mesmo, a Ria de Aveiro tem sido objeto de descrições bastante erroneas.

Pois não vemos nós a folha n.º 10-C da Carta de Portugal na escala de $\frac{1}{50,000}$ publicada em 1902, *ampliada e rectificada*, pela Direcção Geral dos Trabalhos Geodesicos e Topograficos, apresentar-nos na Vagueira uma barra que fora definitivamente tapada em 1863 pelo engenheiro Silverio Pereira da Silva e de que se não lobrigam os mais pequenos vestigios?

Em numerosas corografias portuguesas não se mencionam as lagoas de Esmoriz, Fermentelos e Mira, intimamente relacio-

nadas com o Vouga, a Ria e a costa entre o Mondego e o Douro.

Muitos mapas de Portugal dão o rio Zezere como nascendo nas vizinhanças da Guarda, e as nascentes do Mondego ainda não ha muitos anos eram misterio para portugueses cultos.

A serra da Estrela foi estudada, nos nossos dias, por uma missão scientifica que tinha sido precedida por estrangeiros.

Quem pela primeira vez visita a Ria de Aveiro, não pode fazer dela, á simples vista, nenhuma ideia, tão vasta, complicada e enganadora é a sua apparencia.

As condições de habitabilidade das emergencias da laguna e dos areais da costa, são também, presentemente, ainda muito precarias.

Só uma tenacidade rara, um verdadeiro espirito de colono disposto a arrastar com as intemperies, as contrariedades, as deficiencias, os perigos, consente que em algumas illhas e nas costas arenosas se vão encontrando raras habitações com lar permanente e tentativas de adaptação cultural que reclamam porfiados esforços.

Tudo isto pode explicar a escassez de noticias e alusões á Ria nos tempos que precedem a fundação da monarquia portuguesa.

Não é, porém, a uma tese de investigação arqueologica, historica e documental que se destinam estes apontamentos, se bem que a questão arqueologica seja inseparavel e mereça, só por si, um atento estudo que não cabe nos limites desta modesta tentativa.

Aviarium ou *Averium* teria sido a cidade que precedeu Aveiro, na opinião do sr. Marques Gomes e de outros escritores.

E diz o Padre Carvalho da Costa na *Corografia Portuguesa* «*Aviarium*», rigorosamente interpretado, quer dizer: logar cheio de tanques ou lagôas onde se recolhem os *Anales* ou aves que nadam, que são os *adens* de que neste rio ha tanta copia: *Nantium volucrum* (distingue Columela L. 8 C I) *quâ stagnis, piscinisque laetantur, apelamus Aviaria*,

Fernão de Oliveira, o illustre aveirense, no Cap.º 31 da *Linguagem Portuguesa* diz que o nome da sua terra natal provém de ter vivido aqui um caçador de aves, chamado *aveiro*.

Pinho Leal nota tambem a semelhança de Aveiro com *Aviron*, ville de Aviron, cidade do remo, achando verosimil a opinião dos que sustentam que Aveiro é de origem normanda, como Aviron ou Aveyron, a cidade francesa, tanto mais que os antigos escreviam *Areyro*.

Não é a discussão do onomástico que nos preocupa, mas sim o facto de em todas as explicações procuradas e aventadas para as origens de Aveiro, se referir sempre uma origem marítima e lagunar.

Logar de tanques e lagoas povoados de aves aquáticas, donde nasceria o cisne, do seu braço vogando sobre águas azues que na Torre do Tombo e em muitas publicações se lhe atribue, *Aviarium* romano, com a aguiça pairando sobre as ondas, como no seu braço verdadeiro, terra aparentada com Aviron, cidade do remo, ou Aveyron, de fundação normanda, a evocação do seu passado e das suas origens á beira das águas duma ria onde aportavam barcos estranhos de navegadores, e, em cujo remanso, viviam as aves aquáticas, sempre nos acode ao espirito, o que concorre para demonstrar a antiguidade da laguna que lhe imprimiu o carácter.

Só isso, por agora, nos cumpre pôr em relevo.

O sr. dr. Antonio Madail no seu *Illabrum* chega a afirmar que ha «documentos cujas datas parecem ajustar-se para a conclusão da Ria ser posterior ao século XIII». Vejamos, pois.

O escritor ilhavense impressionou-se de-

masiadamente com o facto de encontrar em varios documentos, referencias a sitios da *ripa maris* que seriam logares hoje da beiraria e a esse tempo costa maritima, como se depreheende.

Assim no documento n.º 2 que publica, a doação que o Conde Sesnando fez da Ermida de St. Cristovam a Roterico presbitero, de 1088, lê-se: *hermida uocabulo sancti christofori quod est in ripa maris inter uilla socia et uilla iliauo.*

Não nos deve admirar que se chamasse então *ripa maris* á margem da ria.

No latim barbaro do tempo não havia ainda termo proprio para designar a ria que não era *rius*, nem *fluvius*, nem *flumen*, e que não podia ser *ria*, nem *lido*, nem *haff* para os modestos escribas de tal epoca, simples fazedores de documentos notariaes.

Quantas pessoas de fóra da região eu tenho ouvido, passeando na ria ou chegando á sua beira, chamar-lhe o *mar*!

Pelagus e *Stagnum* lhe chamou Festus Avienus, mas no latim culto, e Avienus era um poeta e versado em geografia.

Mas no documento n.º 3 da monografia do sr. dr. Madail, documento esse tambem do ano de 1088, pelo qual o mesmo Conde

Sesnando confirma e amplia a doação mencionada, lê-se o seguinte:

«Itaque ego supradictus sisnandus auctoritate regia fretus facio cartam firmitatis tibi roderico presbitero de loco qui uocatur sancti christofari inter uillas que nuncupatur socia et illiabum et ejus terminaciones incipiunt a loco qui apellatur serra per eum locum quem furnum legularium uocant usque ad riuum quem dicunt foriolum et ad partem maris usque ubi dicunt capitellum de degano.»

Onde está a serra de que se fala aqui em opposição ao mar?

E no documento n.º 4, doação que fez *Rodericus Honorici* á Sé de Coimbra, da igreja de S. Cristovam, em 1095, diz-se:

«... ecclesia que uocatur sancti christofori in supradicto episcopio ad occidentalem plagam in ripa maris ubi uocant ripas altas inter uillas sociam et ilauum. Et sunt termini ipsius loci, primus terminus orientalis ubi dicunt serra et uadit ad illud herbedale de iliavo prope uiam colimbrianum et inde ad illud furnum tegularium ad partem aquilonis usque ad aquam maris.

Terminus australis ex loco ubi nascitur

*fontanus quem vocand foriolum per ipsam
aquam usque ad mare.»*

Fala-se de *serra* e de uma fonte—levada—
que desce dessa *serra*.

Onde está a *serra*?

Que me não leve ninguém a mal os repa-
ros que faço e as discordancias a que me
atrevo.

Mas se quizessemos tomar á letra estas
expressões dos documentos citados, teríamos
de admitir que ali existiu uma *serra* e que
essa *serra* desapareceu.

O que sucedia, era chamar-se *serra*, ás ter-
ras altas do nascente, *mar* ás aguas do poen-
te, ainda que não fossem senão aguas da ria
vindas do mar—*aqua maris*—que estava á
essa data já afastado pelo areal da Gafanha,
se bem que muito mais proximo que presen-
temente.

Os moliceiros, pescadores e barqueiros
da ria e os habitantes das Gafanhas, empre-
gam hoje as mesmas formas de linguagem:

— Mete esse barco p'ra *serra*!

— Puxa o leme p'ro *mar*!

E o barco vai navegando na ria da Costa
Nova, por exemplo, servindo essas expres-
sões *serra* e *mar* para designarem o lado da
serra ou o lado do mar, o nascente e o poente.

O facto de se falar nesse documento de 1098 no *herbedale de iliauo*, leva a crêr que se tratava já de praias de bajunça, erva ou juncais das margens da Ria, *herbedais* parecidos com os da *Pelagia insula*, cuja flora, por certo, persiste ainda nas terras inundadas pelas aguas salobras.

Nem do foral de D. Diniz, publicado tambem pelo sr. dr. Madail, se pode tirar a conclusão de que era nesse tempo o mar e não a Ria que chegava á *Malhada* de Ilhavo, pelo facto de ali poderem *sayr dalfinho ou batel ou navyo*.

Os *dalfinhos* ou toninhas entram nas rias como as de Vigo, onde eu as vi já pertissimo de Cangas, e nos estuarios como os do Tejo e do Sado.

E os bateis ou navios chegavam no seculo XVII ao local onde hoje está o viaducto do caminho de ferro em Esgueira, apezar da Ria estar nesse tempo já em plena decadencia.

Mas no mesmo foral, salvo erro de interpretação, se diz que os *de Verdemilho* (*Vila de Milho*) *hão de dar sal das suas marinhas como os de Vagos*.

Tambem em Verdemilho, Arada e Aveiro ha antiquissimas *malhadas*, sitios da margem da ria onde se descarregam os molicoes e os pescados.

As marinhas em Verdemilho ainda existem, em Vagos é que não.

Mas a existencia de marinhas em Vagos e Verdemilho em 1296, bem nos mostra que a Ria e a vida marginal tinham já todas as características actuais.

E concluo, considerando terminada a separação da Ria nos tempos historicos.

Sou tão pouco aferrado, no entanto, ás minhas opiniões que bem desejaria, nesta questão, poder chegar a reconhecer que estou laborando num erro.

A historia das origens da Ria de Aveiro não fica, para mim mesmo, encerrada com a publicação da presente colétanea de apontamentos proprios e de opiniões alheias.

Não considero este trabalho mais que um tentamen de humilde discipulo, que me confesso, de quantos me ensinaram com as suas obras e de todos os que de futuro nos quizerem iluminar com os seus sempre bem-vindos ensinamentos.

INDICE

	Pag.
Advertencia	5
Bibliografia	7
Cronologia geologica—Esquema das formações— Terrenos de Portugal classificados e dispostos segundo a carta geologica.	13
Quadro resumido dos periodos geologicos, segun- do Lapparent	14
Origens da Ria de Aveiro	
Capitulo I	17
» II	25
» III	31
» IV	43
» V	53
» VI	65
» VII	99
» VIII	113
» IX	127
» X	145

CORRIGENDA

« De somenos senões deste volume me cumpriria, na perspectiva de eventual reparo, desculpar-me. Assim, de vario erro tipografico, que se me escapou na revisão.»

« Escritor publico, não sei dizer como, acode-me a scisma dos erros de que para com o publico se torna reu o escritor sem que deles responsavel seja. Falo dos erros tipograficos que, se, às vezes melhoram, como no caso celebre de Malherbe, frequentemente peoram o que de si já não seria, como no meu caso, famoso.»

« Como se sabe, o autor é o menos proprio para rever o seu original; ele lê na prova o que tem de cabeça e deixa, pois, passar carros e carretas.»

• JOSÉ PEREIRA DE SAMPAIO (BRUNO).

N.º	924
Data	29 Ago 1986
Cota	PA-1511

cb-

PUBLICAÇÕES DO AUTOR

As Pescarias da Terra Nova na Economia Portuguêsa.

Evolução Historica do Seguro.

Da Instrução Contraditoria nos Feitos Crimes.

A Educação de Sparta.

Joaquim de Melo Freitas — (Despedida fúnebre).

bibRIA

Escudelas das Fragas — (Marmitas colianas na Serra da Estrela).

*Apointamentos sobre a Geografia da Beira-Litoral. I — ORIGENS DA RI
DE AVEIRO.*

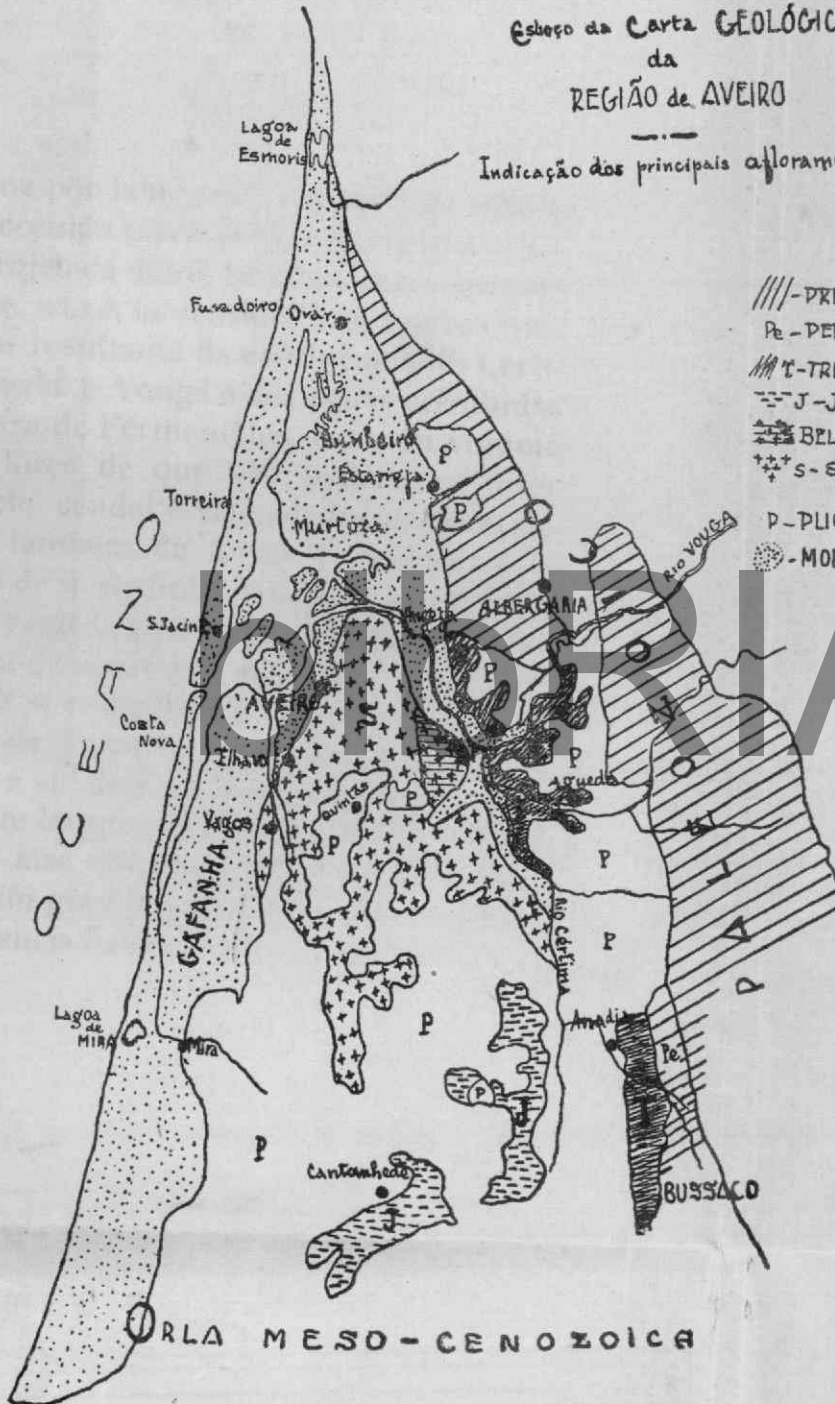
Esboço da Carta GEOLÓGICA da REGIÃO de AVEIRO

Indicação dos principais afloramentos

LEGENDA:

///-PRÉCAMBRICO	}	PALEOZOICO
Pe - PERMICO		
/// T-TRIASSICO	}	MESOZOICO
--- J-JURASSICO		
+++ BELASIANO		
+++ S-SENONIANO		
	CRETACEO	
P-PLIOCENO	}	CENOZOICO
•-MODERNO		

Escala:
1
500:000



Esboço da Carta
HIDROGRÁFICA
DA
REGIÃO de AVEIRO

Com indicação dos principais
acidentes tectónicos ao sul do
Vouga

LEGENDA

- ANTICLINAIS
- HORST INCLINADO
- FALHA
- Rios

Escala
1
500.000

