

NOSSOS CLÁSSICOS | A CLASSIFICAÇÃO DOS OCEANOS E DOS MARES¹

Camille Vallaux

Instituto Oceanográfico de Mônaco²

Ninguém poderia ignorar os sucessos obtidos pela Geografia, desde que ela se tornou a descrição racional e explicativa da superfície terrestre, desde quando ela estuda a parte emersa dessa superfície. Não se passa o mesmo para a parte imersa, cuja importância é inegável, não somente porque ela é muito maior do que a primeira, mas, sobretudo, porque o mar comanda ou condiciona uma grande parte das forças que agem sobre a crosta emersa e sobre a atmosfera em contato com ela. O mar não é toda a hidrosfera, se entendemos por isso toda a massa aquática, que envolve o globo terrestre e onde existe um circuito ou uma série de circuitos ininterruptos entre os três estados da água. Mas o mar é sem dúvida a parte mais importante da hidrosfera e de algum modo seu reservatório central. Isso faz dela, para a Geografia, um objeto capital de estudo, sem falar ainda da importância que têm os fenômenos biológicos no mar e da ação do Oceano sobre a vida dos homens. Pois, se o Oceano é o reservatório central da hidrosfera, ele é talvez também a fonte primeira da vida, e de todo modo ele ajuda a reger, diretamente ou indiretamente, todas as manifestações, mesmo aquelas que parecem ser mais estranhas à sua própria ação.

Apesar do imenso interesse do estudo dos mares, ele progride, do ponto de vista da Geografia, de uma maneira relativamente lenta e penosa, que decorre pela natureza mesma dos fenômenos estudados. Esses fenômenos escapam frequentemente dos nossos procedimentos ordinários, a localização, o agrupamento, o desenho fixo das formas, a descrição dos fatos de massa. Eles são multiformes, deslocáveis, dispersos, e apenas se deixam representar e fixar sobre os mapas por meio de artifícios que podem se tornar mentirosos por causa das deformações. Ao contrário, esses fenômenos se prestam bem aos estudos moleculares, às amostragens, às observações e às

¹ Original em francês: Vallaux, Camille. 1928. La classification des Océans et des Mers. *La Géographie. Revue de la Société de Géographie de Paris*. n. 3-4, t.1, set./out. Tradução de José W. Morais Antunes de Sousa, revisão de Dieter Muehe.

² O autor realizou estágios de pesquisa no Instituto Oceanográfico de Mônaco de 1923 a 1933, onde também realizou conferências

experiências de laboratório, tanto no que concerne à vida marinha quanto à física e à química do mar. De lá os sucessos repetidos e a extensão crescente da oceanografia física e biológica.

Mas a oceanografia não é a Geografia dos mares. Uma e outra são bastante próximas, mas elas, de modo algum, se confundem. A Geografia dos mares não poderia existir se ela fosse privada dos documentos que a oceanografia lhe oferece. Ela os utiliza, e também os ultrapassa. Pois, do ponto de vista físico, ela procura todas as conexões da hidrosfera entre as águas marinhas, as águas fluviais e o vapor de água atmosférica, e também as conexões com a litosfera sobre a zona de contato: assim a plataforma continental, emersa ou imersa, forma um todo indivisível cuja linha das costas nos impediu por muito tempo de perceber a unidade. Do ponto de vista biológico, a Geografia dos mares não tem somente seu domínio especial de flora e de fauna, ela possui também o que é próprio a ela, o estudo da adaptação marítima das sociedades humanas. Isso forma um conjunto bastante vasto, um conjunto de síntese onde o esforço científico consiste mais a estabelecer grandes e múltiplas correlações entre os fatos adquiridos do que descobrir fatos novos. Esse trabalho, como mostrou Alexandre de Humboldt, é tão fecundo quanto aquele do microscópio e da proveta.

É segundo esses princípios, conformes ao método exposto em *As ciências Geográficas*³, que comecei a construir uma *Geografia geral dos mares*⁴. Ofereço hoje aos leitores da *Géographie*, não um dos capítulos liminares do livro, mas o conjunto das reflexões, das aproximações e dos raciocínios que me ajudam a estabelecer esse capítulo sobre o objeto seguinte: a classificação dos oceanos e dos mares.

Uma classificação dos oceanos e dos mares não é apenas difícil; ela pode, num primeiro momento, parecer frívola: espíritos superficiais a julgam dessa forma, sem dar atenção de que não há uma ciência natural que possa existir sem a necessidade de uma classificação; a Geografia, sendo uma ciência natural, deve fazer como as outras.

Mas as classificações geográficas têm geralmente alguma coisa de arbitrário; elas surgem de início, no que concerne aos mares, a partir de sua uniformidade fundamental, que apareceu na hora certa a espíritos penetrantes, tais como Varenius, mas que se esconde àqueles que consideram apenas os acidentes de superfície; essa uniformidade reaparece à medida que progredimos no conhecimento das profundezas oceânicas.

Mesmo considerando apenas o desenho geográfico de conjunto, se fizermos um esforço para abstrair o estado de espírito antropocêntrico, os continentes mais extensos nos lembram grandes ilhas, e os mares, que são na superfície total do planeta numa proporção de 3,5 para 5, envolvem sem interrupção de continuidade as terras emersas. A consideração das altitudes e das profundezas comparadas, que simboliza muito bem a curva hipsográfica, dá aos mares uma importância maior ainda, do ponto de vista do volume que elas representam em relação àquele das terras emersas: a profundidade média dos mares deve alcançar 4.000 metros⁵, a altitude média das terras não ultrapassa 700.

3 Este livro está sendo traduzido para o português por José W. Morais Antunes de Sousa com revisão de Rogério Haesbaert (Antunes de Sousa, J. W. 2021. Traduzir *Les sciences géographiques*. *Revista brasileira de História da Geografia e Geografia Histórica*, n. 15, 31 de julho de 2021. Em: <https://journals.openedition.org/terrabrasil/8464>).

4 Vallaux, C. *Géographie générale des mers*. Paris : Alcan, 1933 ; Tradução russa: Валло, Камилла [Vallaux, Camille]. *Общая география морей* [Geografia geral dos mares]. Moscou : Учпедгиз, 1948. p. 492; Tradução espanhola : Vallaux, Camilo. *Geografia general de los mares*. Prefácio de Jose Martinez Hidalgo. Tradução de Ferrer de Franganilo. Barcelona : Juventud, 1961.

5 3.600 metros segundo Krümmel. Podemos acreditar ser superior, segundo o resultado das recentes sondagens.

No entanto, não são essas noções espaciais que dão a expressão verdadeira da unidade do mar, do equador aos polos. Essa unidade emerge das duas bases de definição química e física da água do mar, a salinidade e a temperatura. As inumeráveis variações que nos fazem constatar as observações instrumentais não devem dissimular a estabilidade universal que elas encobrem. Tentarei explicar isso em poucas palavras.

As observações repetidas durante o último século levaram os oceanógrafos mais advertidos, como Krümmel, que a água de mar *oceânica* é salgada em razão de 35 gramas de sais por litro; os instrumentos empregados nos permitem dosar com uma aproximação suficiente o decigrama e o centigrama⁶; assim sendo, os quadros de observações oceanográficas dão sempre os decimais. Nunca os dados obtidos coincidem exatamente, seja em dois momentos consecutivos ou separados em um mesmo lugar, seja ao mesmo momento em dois lugares vizinhos ou distantes. Mas as causas das variações não são misteriosas, elas se mostram quase sempre facilmente. Elas provêm antes de mais nada de causas, exteriores à água oceânica, que aumentam ou diminuem a concentração salina pela modificação do volume da água: evaporação, resfriamento, sobrepressão atmosférica, afluxo de águas salgadas, que aumentam a concentração salina; precipitações atmosféricas, afluxos de águas fluviais, fusão de gelos de origem terrestre, baixas pressões atmosféricas, aquecimento de água, que diminuem a concentração. De modo que na maioria dos casos, o peso dos sais nos serve de índice para pesquisar a influência das causas exteriores sobre a economia geral do Oceano, e não podemos dar às variações dos pesos dos sais causas intrínsecas ao próprio mar. Podemos afirmar que quando as variações observadas são da ordem do grama, causas como aquelas que enumerei se revelam sempre por meio de um exame aprofundado; quando as variações são da ordem do decigrama e do centigrama, as mesmas causas aparecem também frequentemente, salvo quando há erros de observação, - e por isso entendemos aqueles que provêm tanto das falhas dos instrumentos quanto a erros de interpretação dos observadores. É quase inútil acrescentar que em razão da natureza das causas de variação, as variações do peso dos sais diminuem rapidamente com a profundidade; mas o fato que elas nunca desaparecem completamente constitui, sem dúvida, uma das mais fortes razões para acreditarmos que as águas profundas do Oceano não são completamente imóveis.

Não quero dizer que não haja absolutamente nenhuma causa de variação intrínseca do peso dos sais: podemos enumerar algumas, como as poeiras salinas retiradas dos mares pelas tempestades e reintroduzidas no resultado das análises das chuvas costeiras, os sais integrados à massa oceânica pelas erupções vulcânicas marginais e submarinas, e as variações providas da amostragem dos organismos marinhos, animais ou vegetais, bem como da restituição operada por esses quando eles se dissolvem. Todas essas causas agem muito pouco, mesmo aquelas que parecem ser mais ativas. Os recifes coralíneos não alteram a proporção do carbonato de cálcio nos sais da água do mar que os banha, mesmo em uma bacia quase fechada como o mar Vermelho.

6 Os oceanógrafos reúnem frequentemente essas duas bases para determinar a *densidade*, que é essencialmente função da salinidade e da temperatura. Terei mais adiante a ocasião de mostrar que do ponto de vista das relações geográficas gerais, a salinidade e a temperatura devem ser consideradas independentemente, na maioria dos casos.

Essa característica de uniformidade intrínseca que nós achamos no peso dos sais, do equador aos polos, encontramos também na uniformidade das condições de temperatura, com causas superficiais de variação de mesma ordem.

Seguramente, a distribuição zonal das regiões de clima solar e as trocas de águas regulares, diurnas ou periódicas que as correntes marinhas e as correntes de maré provocam se encontram nas variações contínuas ou descontínuas das temperaturas que constatamos nas águas superficiais, desde as águas equatoriais e tropicais aquecidas até + 27° ou + 28° C., até as águas polares que a queda térmica de superfície abaixo de - 1° 9 C. leva ao estado de glaciação permanente, a partir de um limite bastante variável que, em direção ao norte, coincide geralmente com 82° lat., e que, em direção ao sul, ocorre na maioria das vezes, desde o círculo polar, nas imediações do continente antártico; todavia, podemos observar já, nesse ponto de vista, que as trocas das águas superficiais modificam os efeitos da distribuição zonal dos climas pelo influxo das águas quentes nas zonas frias e das águas frias nas zonas quentes. Causas secundárias, como o afluxo das águas fluviais e os fenômenos meteorológicos passageiros, modificam também a temperatura das águas superficiais. A propagação dessas variações em profundidade se faz sobre um ritmo ora relativamente rápido, ora bastante lento; mas elas cessam de ser diretamente perceptíveis a partir de uma profundidade não muito grande, pois ela pode variar de 50 a 100, 500 ou 1.000 metros, às vezes 1.500, lá onde os alemães localizaram o que eles chamaram de *Sprungschicht*⁷ (termoclima), onde se passa da temperatura das águas superficiais cada vez mais frias àquelas das águas profundas; nessas últimas águas a uniformidade térmica, a isotermia⁸, reina praticamente até as maiores profundidades do Oceano. Em realidade, as coisas não se apresentam de uma maneira tão simples; geralmente há várias zonas de descontinuidade, e não apenas uma; anomalias térmicas cujas causas podemos encontrar revelam águas relativamente quentes entre duas camadas de águas frias; mas, é constante que a partir de uma profundidade bastante baixa, a homotermia predomine na massa oceânica em uma temperatura vizinha daquela do gelo de água doce fundente⁹; as pequenas variações que constatamos, entre +2° C e - 1° C., fazendo abstração daquelas que são causadas pelos erros de observação, mostram simplesmente, como as variações de salinidade, que as águas profundas do Oceano não são totalmente imóveis e suportam por consequência a ação seja próxima, seja fraca e distante de agentes exteriores. Considerando que a profundidade média dos oceanos é em torno de 4000m e que a partir dos 1000m a temperatura se mantém relativamente constante, constata-se que, do equador aos polos, as águas oceânicas são praticamente isotérmicas¹⁰.

No entanto, há uma exceção importante. Essa exceção é inclusive uma das bases de nossa classificação. Nos mediterrâneos, onde bacias profundas estão separadas da massa oceânica por soleiras¹¹ de baixa profundidade, tais como no Mediterrâneo e no mar Vermelho, a isotermia existe, como na massa oceânica, mas sobre outra escala térmica, pois aqui ela parece se fazer por identidade com a temperatura média das mais baixas camadas em comunicação com o Oceano: ora, esses Mares e o Oceano, que se comunica com eles, por se encontrarem em climas quentes, armazenam uma elevada quantidade de calor solar. Disso resulta que a 3.000 ou 1.000 metros de profundidade, enquanto que o Atlântico vizinho apenas tem uma temperatura de + 1° ou + 2° C., o

7 Os estadunidenses dizem *thermocline* e os ingleses *discontinuity layers*.

8 Vallaux utiliza a palavra "homotermia" que hoje é mais aplicada a animais. No seu lugar, utilizamos o termo "isotermia" que é empregado na meteorologia e oceanografia.

9 A isotermia se estabelece mesmo mais rápido e mais integralmente que a *homohalina* ou equalização do peso dos sais; de modo que são, sobretudo, pequenas diferenças de peso de sais que servem para detectar os micromovimentos nos fundos abissais.

10 Os $\frac{3}{4}$, se fixarmos simplificando o *thermocline* m 1.000 metros, os $\frac{5}{8}$, se o afastarmos até 1.5000.

11 Pequena elevação em relação ao restante do fundo oceânico, uma barreira topográfica. Nota de D.M.

Mediterrâneo se mantém a uma temperatura de +12° a +13°C., que é aquela da soleira de Gibraltar¹². Esse é um dos traços mais marcantes que mostram a evolução desses Mares para o estado de mares residuais que se tornariam todos se eles tivessem sido completamente separados da massa oceânica, como o mar Cáspio e o mar Morto. Assim que eles alcançarem esse estado, novas características químicas serão incorporadas às diferenças físicas ou as substituirão; isso já ocorre no mar Negro, cujo fechamento quase completo leva hoje a um estágio de um mar residual maior do que no Mediterrâneo ou no mar Vermelho¹³.

Embora esse princípio da unidade física dos mares esteja fortemente estabelecido, a necessidade de uma classificação permanece. Ela é necessária por causa da configuração das massas oceânicas de superfície e de profundidade: por menores que sejam, nesse momento, intervêm os continentes e as grandes ilhas. Ela é também necessária pelas grandes variações espaciais que surgem da distribuição zonal, e que, por mais que sejam atenuadas nos mares abertos, elas têm diferenças essenciais entre os mares quentes dos trópicos e os mares frios dos polos. Como acontece geralmente em Geografia, nossa classificação não será fundada sobre numa única característica dos fenômenos naturais, mas sobre várias: o resultado será que as definições às vezes se interpenetram ou se sobrepõem, o que não acarreta nenhum prejuízo a nossa ciência. E por fim, a classificação se justifica por si mesma, pelas necessidades práticas que bastariam para legitimá-la, mesmo se não houvesse base científica disponível.

Observemos algumas dessas necessidades práticas.

A descrição geral dos mares, das rotas marítimas, da morfologia das costas, da iluminação e balizamento, necessários à navegação, exige uma repartição, empírica ou racional, dos oceanos e dos mares em seções que vem se tornando numerosas à medida que os documentos náuticos se acumulam, e à medida que a civilização conquista todas as linhas das costas habitáveis.

Mas os documentos colocados à disposição dos navegadores pelos organismos nacionais que se ocupam de sua produção diferem geralmente entre si. Eles diferem principalmente pelo cálculo das sondagens, baseadas em um marco zero variável segundo os países. Sabe-se que o marco zero das cartas marítimas não corresponde a uma superfície de nivelamento ou a um nível médio que não teria para o navegador nenhum interesse. Esse zero dá ao marinheiro a quantidade de água que ele encontrará sob sua quilha em determinadas circunstâncias: alguns tomam por base as mais baixas marés possíveis, outros as mais baixas marés médias, outros a maré baixa em determinadas épocas. Contatamos que para um mesmo lugar, as indicações dos livros e documentos náuticos podem diferir, às vezes de uma maneira notável, segundo a fonte que lhe dá origem. Se esses documentos se superpõem uns sobre os outros e fazem um duplo emprego para uma mesma região, temos aí não apenas trabalho supérfluo, mas fontes de desinformação perigosa para a navegação.

Desse ponto de vista utilitário uma classificação precisa se impõe.

Demandada em 1919 por uma decisão da Comissão Hidrográfica Internacional, ela foi estabelecida e descrita em 1923 pelo Escritório Hidrográfico de Mônaco (carta circular do dia 15 de fevereiro de 1923, com uma carta anexada). Ela se baseia numa divisão convencional dos Oceanos, e sobre uma divisão dos mares semi-fechados, ora completamente arbitrária, ora apoiada nas

12 Mesmo fenômeno no Mediterrâneo da Insulíndia. A temperatura do fundo do mar de Banda se mantém a +3°, que é aquele da soleira de 600m que o separa os mares do alto mar. A temperatura mínima do mar de Celebes é de +3,7°C, a mesma da soleira de 1.300m que a separa do Oceano (Max Weber, *Expédition du Siboga dans les mers des Indes néerlandaises*, fasc. I, *Introduction et description de l'expédition*, Leyde, 1902.)

13 Conhecemos o curioso desenvolvimento do sulfureto de hidrogênio nos fundos do mar Negro. A abertura dos estreitos, na verdade, é recente; mas o mar Negro apresenta, em sua massa, uma característica residual.

características topográficas de suas comunicações com os mares abertos (estreitos, arcos de ilhas com soleira submarina).

Certamente, as divisões estabelecidas podem ser criticadas. A linha do 60º paralelo N. e S., que limita ao norte o oceano Atlântico e ao sul os três grandes Oceanos, significa que, ao sul nenhuma navegação ativa existe a partir desse paralelo; na verdade, a navegação cessa completamente a partir do 56º lat. S. A adoção do equador ou de um paralelo vizinho como limite interior oceânico responde apenas ao desejo de dividir entre vários volumes os documentos numerosos que abrangem uma vasta superfície marinha. As separações entre os Mares semi-fechados e o Oceano são arbitrárias quando elas são reduzidas a uma linha: a natureza as dá, mas no estado de zonas ou de franjas/bordas ou bordas; assim o estreito de Gibraltar inteiro forma um limite entre o Oceano e o Mediterrâneo; é unicamente por comodidade que se estabelece uma linha de demarcação indo do cabo Espartel ao cabo Tarifa; poderíamos muito bem traçar em outro lugar. Enfim, o desejo de divisões cômodas e numerosas pode levar a um abuso de nomenclatura: tal é o caso do mar da Tasmânia, entre a Nova Zelândia e a Austrália; é uma parte do Oceano que não tem necessidade de ser dividido.

Esses inconvenientes são inevitáveis. No entanto, isso não nos impede de ver a necessidade de uma repartição e de um levantamento que pode se tornar uma classificação.

Essa classificação já tinha sido tentada, ao menos o que concerne os Oceanos, e de um ponto de vista mais científico, pela comissão reunida em Londres em 1845 sob a presidência de Sr. Roderick Murchison. É ela que, sobre a proposição de Fleurieu, tinha fixado os limites convencionais dos Oceanos tais como foram geralmente reconhecidos desde então. Preocupada em pesquisar na própria natureza as bases de uma repartição, ela tinha adotado, na falta de demarcações topográficas, limites astronômicos do norte ao sul; círculos polares para as divisões essenciais, trópicos para as divisões subordinadas. De leste a oeste onde tais limites não existiam de forma alguma, a comissão adotou referências topográficas prolongando por linhas convencionais as pontas dos continentes. Assim, ela determina os três Oceanos Atlântico, Índico e Pacífico, limitados ao norte e ao sul pelos círculos polares; além dos círculos ele reconhece ainda dois outros Oceanos, o oceano Ártico e o oceano Antártico, e erroneamente os dois: o primeiro está muito longe de ter a extensão mínima que deve ter um Oceano; o segundo não existe de modo algum, mas isso, não podiam saber, nem mesmo desconfiar no tempo de Murchison e de Fleurieu.

Consideramos agora um mapa geral dos mares com a indicação aproximada do relevo submarino, tal como podem nos oferecer nossos conhecimentos atuais e tal como foi realizada pelo Instituto Oceanográfico de Mônaco no seu grande mapa batimétrico dos Oceanos. Três aspectos nos impressionam. Inicialmente, a predominância relativa dos continentes no hemisfério norte, sua medíocre extensão dos continentes no hemisfério sul: o primeiro é o hemisfério continental, – bem que os mares aí sejam ainda mais extensos que as terras, – o segundo é o hemisfério oceânico; o contraste entre os dois parece ainda mais acentuado, segundo o professor J. Paul Goode, se adaptarmos como plano de demarcação não o plano do equador, mas aquele da eclíptica¹⁴. O segundo aspecto é a existência de partes do mar penetrando mais ou menos nos continentes, às vezes quase encaixados neles ou envolvidos por um cinturão de arquipélagos costeiros. O terceiro aspecto é o vivo contraste entre os mares profundos e os mares de baixa profundidade, esses sendo delimitados pelos fundos de 200 metros; das costas até 200 metros, o declive é geralmente fraco; a partir de 200 metros, ela cai mais ou menos bruscamente para as profundezas oceânicas. Dá-se o nome de *plataforma continental* à zona submarina que vai da costa à isóbata de 200 metros e que

14 Essa observação, extraída de um artigo publicado em 1927 na revista *Scientia*, parece-nos ter pouco valor.

quase sempre se religa imediatamente às terras baixas; embora ela apenas compreenda pouco mais que a décima parte do solo submarino, ela se individualiza por várias razões, e não somente do ponto de vista da topografia.

A vasta extensão dos mares abertos, todos em zonas profundas, forma os *Oceanos*. Os mares inclusos nas reentrâncias das costas têm uma extensão medíocre; eles são profundos ou não; quando são profundos, formam bacias fechadas a partir da isobata mais ou menos próxima da superfície; quando eles são de baixa profundidade, se limitam do oceano por soleiras submarinas e quando de baixa profundidade na borda da plataforma continental. Os dois casos, representam *mares secundários*.

A divisão entre Oceanos e Mares secundários representa uma divisão fundamental; ela se justifica por outras razões além das da topografia; nos já tratamos disso em parte para o caso do Mediterrâneo, mas retomaremos essa questão a propósito desse mar e de qualquer outro.

Vejam inicialmente o vasto conjunto dos mares abertos, os oceanos, que não podemos de forma alguma dizer que eles são envolvidos pelos continentes pois só eles têm o duplo do tamanho das terras emersas (313 milhões de quilômetros quadrados contra 150). Para os Oceanos, uma divisão racional parece ser difícil estabelecer. A divisão zonal imaginada por Fleurieu, seguindo as linhas astronômicas, dá aos círculos polares um valor em certos casos discutível, e aos trópicos um valor bastante excessivo. As delimitações estabelecidas, prolongando os extremos meridionais dos continentes, cabo Horn, cabo Agulhas e o cabo da Tasmânia, são totalmente convencionais.

Supan chamou a atenção sobre os fatos seguintes: há uma parte do oceano, ao sul do planeta, onde nenhuma das forças que regem a economia do mar tem relação com os continentes próximos ou distantes e onde a massa oceânica faz a volta completa do globo. Ao contrário, no resto dos mares, independentemente de sua extensão, a presença das terras se faz sentir tanto em superfície quanto em profundidade (circuitos fechados de circulação, por exemplo).

Supan chama mares *circumcontinentais* os vastos mares do sul, para os quais a metáfora de “o oceano sem bordas” torna-se uma realidade física, e onde os fenômenos do ar e das águas e as forças cósmicas se aproximam mais disso que seriam sobre um globo inteiramente líquido; ele chama mares *intracontinentais* os grandes oceanos das zonas próximas tropicais e do hemisfério norte, onde a influência dos continentes próximos ou distantes se traduz por numerosos fenômenos.

Os mares circumcontinentais de Supan representam na realidade, como pressentido Ratzel, um oceano autônomo, que chamamos o *oceano Austral*.

O oceano Austral faz, nas latitudes médias e subpolares do hemisfério sul, um circuito marítimo praticamente contínuo: como apenas há um molhe parcial, aquele da América do Sul até o cabo Horn (56° lat. S.), a comunicação das águas de superfície e de fundo se estabelece nessas latitudes, sem obstáculo sobre todo o contorno do globo; há paralelos onde não se pode encontrar a presença de um único pedaço de terra, mesmo que seja muito pequeno (57°, 58°, 60° lat. S.).

Mais até onde se estende esse oceano Austral, e de que natureza são seus limites, visto que ele não é delimitado por costas?

Para esse oceano, nossas delimitações apenas podem se apoiar sobre fenômenos de superfície: os fenômenos de fundo e notadamente a topografia submarina, são apenas conhecidos de modo fragmentário, que seria imprudente relatar seu estado. O oceano Austral é ainda *mare incognitum*. Nós o vemos de fora, se eu posso dizer: e como os continentes não o definem, apenas podemos separá-lo dos outros oceanos, para o norte, por meio da dinâmica aérea e da dinâmica marinha de superfície, aqui talvez mais estreitamente ligadas, que sobre qualquer outra zona terrestre.

Quando se ultrapassa para o sul o limite médio dos alísios, – sujeito a oscilar vários graus seguindo as estações, – entra-se em uma região de baixa pressão com sucessão quase sem interrupção de movimentos ciclônicos dirigidos de oeste para leste e acompanhados de rajadas de vento repentinos, de precipitações numerosas, de uma equalização de temperatura de tendência fria e de um céu aberto. Nenhuma outra zona aérea do planeta é tão uniformemente caracterizada sobre toda a periferia: a divisão zonal se torna aqui uma realidade efetiva. Essas características se pronunciam desde o paralelo onde duas grandes massas continentais terminam desde o sul¹⁵ e onde a terceira se retrai quase em uma península por volta do 35° lat. S.; eles persistem com variações até as regiões geladas, ao menos é isso que nos permitem inferir nossas informações incompletas.

Após a dinâmica aérea, a dinâmica marinha de superfície se caracteriza por uma maneira particular desconhecida em outros lugares, por uma tendência das correntes de superfície em uma direção leste-nordeste dominante, onde entram como compostos essenciais, a subida das águas frias em direção ao equador, empurrada por enormes icebergs e, do outro, os fortes ventos de oeste para leste. O limite extremo da deriva dos icebergs, em todos os lugares onde uma corrente de águas mornas não a empurra para o sul, aproxima-se das latitudes médias, não alcançadas pelas extremidades de dois dos três continentes¹⁴.

Escolheremos então o 35° lat. S. como base de referência para o limite norte do oceano Austral, sempre ressaltando que essa é uma escolha de conveniência que não implica uma demarcação fixa: o limite real tem um caráter zonal, ele forma uma franja ondulada com oscilações sazonais.

Para o limite sul do Oceano, eu tinha escolhido, em um estudo precedente publicado nos *Annales de Géographie*¹⁶, a latitude 60° S., com base no decrescimento gradual, em direção a essa latitude, das características dinâmicas enumeradas abaixo, e sobre o limite médio, segundo *Challenger*, da deriva dos gelos de origem marinha para o norte, durante o verão austral.

Estudos mais recentes me obrigam a modificar esse ponto de vista: as características próprias ao oceano Austral continuam, ainda se degradando, ao sul da latitude 60°; o limite dos blocos de gelo da banquisa em deriva para o norte não tem um limite fixo suficiente, pois, por diversas razões, o gelo marinho de deriva é bastante esparsa e talvez raro nas costas do oceano Austral.

Desse modo, parece-me pertinente prolongar esse oceano mais para o sul, seguindo a divisão de Fleurieu, até o círculo polar antártico: é que esse círculo quase coincide com um limite natural; sobre uma grande parte de seu desenvolvimento, estando bastante próximo das bordas do continente antártico e talvez mesmo seguindo-as em todos os lugares.

Assim, calculei a superfície determinada por meio de valores fornecidos pelos trapézios curvilíneos de 1° de costa pelo *Traité de projections* de Germain, e obtive para o oceano Austral, de 35° a 66° lat. S., uma superfície de 85.564.880 quilômetros quadrados.

Esse cálculo é aproximativo, como todos os cálculos desse gênero, em razão da estrutura do litoral, lá onde os trapézios são marinhos e terrestres (América do Sul, Terra do Fogo, Tasmânia), e também porque pequenas superfícies emersas são contadas como sendo oceano. Mas sua aproximação se aproxima da realidade.

O oceano Austral, uma vez admitindo, a definição dos outros Oceanos, se torna mais fácil. Ela perde quase completamente sua característica convencional, salvo para os limites do oceano

15 A ponta sul da África é um pouco ao norte do 35° e a ponta sul da Austrália no 39° lat. S..

16 Vallaux, C. L'océan Austral, *Annales de Géographie*, ano 35, n. 198, 15 de novembro de 1926.

Atlântico em direção ao norte. Na verdade, esses Oceanos são *intracontinentais*, e o desenho das costas os define.

O oceano Pacífico é limitado a oeste pelo continente americano, ao norte pela soleira peninsular e insular das Aleutas (Alasca), a oeste pelos arcos insulares da Ásia, a Nova Guiné e a Austrália. O estreito de Torres é um estreito terminal do Pacífico.

O oceano Índico é limitado a oeste pelas costas da África, ao norte por aquelas da Ásia, e ao leste pelo arquipélago Andaman-Nicobar, as ilhas de Sonda, uma linha ligando a ilha Rotti, ao sudoeste de Timor, ao cabo Bougainville na Austrália, e enfim às costas da Austrália. O golfo de Oman e o mar de Bengala fazem parte da massa oceânica; o mar Vermelho, o golfo Pérsico e o mar das Andaman são classificados como mares secundários.

O oceano Atlântico é limitado a oeste pelo continente americano do norte até a Flórida, depois pelo arco das Antilhas, em seguida pelo continente americano do sul; ao leste pelas costas da África, o estreito de Gibraltar, as costas da Europa, as ilhas Britânicas, as Shetland, e o paralelo ligando esse arquipélago à Noruega. Do lado americano, a baía de Hudson não faz parte do Oceano, do mesmo modo que do lado europeu nenhum dos mares secundários da Europa com exceção do golfo de Gasconha. Deixaremos ao norte, como limite, o círculo polar; mas é um limite provisório por falta de um melhor; se tivéssemos por todos os lugares para o norte uma soleira de separação parecida ao cume Wyville Thomson, das Faroé na Irlanda do Norte, é essa soleira que escolheríamos.

Definidos desse modo, os quatro grandes Oceanos têm as superfícies seguintes:

	Quilômetros quadrados
Oceano Austral	85.564.580
Oceano Pacífico	126.872.590
Oceano Índico	42.379.000
Oceano Atlântico	58.251.700

Isto é, para o conjunto dos Oceanos 313.067.870 quilômetros quadrados. Precisão um pouco ilusória que já indicamos antes. Basta para ter uma ideia um pouco mais precisa da superfície dos Oceanos, indicar os milhões de quilômetros quadrados, e mais um decimal arredondado. O que dá os números mais simples de 85,5 para o oceano Austral, 126,9 para o Pacífico, 42,4 para o oceano Índico, 58,2 para o Atlântico e 313,0 o total.

Vemos que para os Oceanos, a classificação consiste sobretudo em dividi-los em quatro grandes massas, segundo as determinações climáticas em um caso, topográficas nos três outros. Essa divisão se fortalece, apesar da homogeneidade geral do "alto mar" (*open sea*), por características particulares. Vimos que o oceano Austral, apesar das lacunas de nossos conhecimentos, revela uma definição bastante desenvolvida; podemos acrescentar que do ponto de vista dos fundos marinhos, parece ter uma predominância de depósitos de sílica de diatomáceas desconhecidas em outras lugares. O oceano Pacífico nos mostra, na zona costeira e em várias partes interiores, as zonas de maior instabilidade desenvolvidas do globo; o Oceano das erupções vulcânicas, dos sismos e das ressacas; é também o Oceano coralíneo de superfície intertropical, e nos grandes fundos predomina a argila vermelha. O oceano Atlântico é antes de qualquer coisa o Oceano coletor da maior parte das águas doces do globo, o que determina nos fundos uma grande extensão de lama terrígena; é também o Oceano do depósito calcário de globigerinas. O oceano Índico compartilha das características dos dois precedentes, recobrimento terrígeno e calcário nos fundos como o segundo, coralíneo na superfície como o primeiro.

Os mares secundários, que são numerosos e de uma grande variedade, se prestam, mais que os Oceanos, a uma classificação verdadeiramente em séries relativamente homogêneas, embora as interferências de definições se apresentem às vezes.

Reconhecemos quatro classes de mares secundários, os *mares glaciais*, os *mares das guirlandas insulares*, os *mediterrâneos* e os *mares de pequena profundidade*. Cada uma dessas classes possui uma característica dominante, seja topográfica, seja estrutural, seja climática, que o nome genérico exprime; mas para cada uma a definição tem mais riqueza e complexidade do que se ela se baseasse numa única característica, e para cada uma há, o que podemos chamar de sobreposição de características genéricas.

Os *mares glaciais*, concentrados sobre os dois polos, são aqueles onde a superfície do mar é gelada, seja de uma maneira permanente, seja em oscilações sazonais; seus limites para as regiões quentes são então bastante variáveis e apresentam uma característica zonal e uma orientação festonada, sinuosa, como aquelas do oceano Austral; é uma pura convenção que os fixa, dos dois lados, ao círculo polar. Principalmente, no norte da Europa, há até às proximidades de Spitzbergen um vasto “golfo de calor de inverno” onde a glaciação marinha é quase inexistente em vários graus ao norte do círculo polar. Não é sem razão que os Escandinavos reúnem esse mar livre e as imediações do Atlântico sob o nome de *Mar da Noruega*: a dinâmica aérea e a dinâmica marinha são tão acentuadas quanto a topografia dos fundos. Mas devemos conservar que a classificação geral apresenta uma característica de simplicidade relativa.

Chamamos *mar interior ártico* os mares glaciais do norte, e os *mares marginais antárticos* os mares gelados do sul; denominações que exprimem muito bem suas características opostas. Devido a uma anomalia acentuada, o polo do hemisfério continental está no meio de um espaço marítimo não muito extenso para formar um oceano, - pois ele tem 14 milhões de quilômetros quadrados, superfície que o coloca no topo de todos os mares secundários, - e em grande parte, parece, formado de uma bacia profunda e isolada, análoga àquelas dos mediterrâneos com os quais a classificamos frequentemente. O polo do hemisfério marítimo, por sua vez, está no meio de um continente mais extenso que a Austrália; esse continente ultrapassa sobre um ponto o círculo polar e em todos os lugares chega, acreditamos, muito próximo das extremidades do círculo, salvo nos dois grandes fundos dos mares de Ross e de Weddel; de onde o nome de *mares marginais* dado à zona marinha congelada, que não passa, na superfície, da metade da zona setentrional. Isso, bem entendido, com todas as reservas que comportam ainda as imensas lacunas de nossos conhecimentos.

Os mares das *guirlandas insulares* se estendem sobre a costa oriental da Ásia, desde o círculo ártico até o equador. Isto ocorre unicamente no hemisfério norte onde elas formam um dos traços físicos mais marcantes. As águas profundas do Pacífico não tocam em nenhuma parte a costa continental da Ásia; elas se estendem até uma fossa sinuosa onde têm seu máximo de profundidade, ao contato com uma série de arcos insulares, das ilhas Aleutas ao grupo Andaman-Nicobar, e onde a atividade eruptiva e sísmica manifesta um esforço contínuo de reajustamento das camadas terrestres. Entre esses arcos e a costa da Ásia se estende uma série de mares que, por numerosos estreitos, se comunicam em superfície com o Pacífico a leste e com o oceano Índico a sudoeste, mas que diferem profundamente da massa oceânica pelo regime das correntes atmosféricas e marítimas e por regimes das marés, bem como por sua topografia submarina. Fora de algumas zonas de mar profundo, a plataforma continental mostra uma grande extensão, principalmente no mar de Bering, que ocupa quase a metade, e no mar da China, que ocupa em grande parte. Esses mares de

guirlandas insulares são o mar de Bering, o mar de Okhotsk, o mar do Japão, o mar da China e o mar de Andaman.

Os *mediterrâneos* se estendem também muito pouco no hemisfério sul, enquanto que no hemisfério norte eles chegam à latitude 45°; eles são mares das zonas quentes, e são as diferenças climáticas dessas zonas que servem para distingui-los. Mas eles apresentam outra característica comum bastante importante: elas se distribuem ao longo da linha de maior instabilidade que existe na superfície da terra, como aquelas do contorno e das linhas interiores do Pacífico. Pelas formas topográficas de suas margens, dois dentre eles, aquele da Insulíndia e das Antilhas, assemelham-se aos mares das guirlandas insulares cujas características essenciais as distingue. Eles são em número de quatro: o *mediterrâneo equatorial* ou mares da Insulíndia (mares de China meridional, de Timor, de Arafura, de Java, de Soulou, de Celebes, de Banda); o *mediterrâneo tropical*, mar interior da zona tropical úmida, entre as duas Américas (golfo do México e mar das Antilhas); o *mediterrâneo dos desertos*, mar interior da zona tropical seca, e por isso o mais salgado de todos aqueles que comunicam com o Oceano (Mar Vermelho); enfim, o *mediterrâneo temperado quente* (Mediterrâneo da Europa com sua configuração sinuosa diversa).

Observamos que, mesmo que os mediterrâneos sejam feitos em geral de bacias profundas e isoladas, eles possuem plataformas continentais que às vezes se alargam até ocupar uma grande superfície; no Mediterrâneo da Europa, quase todo o mar Adriático, o mar de Azov e uma parte do mar Negro; nos mares da Insulíndia, nos mares de Java, de Arafura e de Timor; no mediterrâneo americano, numa parte do Golfo do México.

Os *mares de baixa profundidade* apresentam todos, como característica essencial, aconstituí-se quase exclusivamente em segmentos de plataforma continental mais ou menos completamente envoltos por terras, continentes ou ilhas: também a ação das águas doces provindas dos continentes têm um papel importante nesse processo, agora que frequentemente as energias transmitidas pelo Oceano, tais como as marés, têm um papel cada vez mais forte, e que o desenvolvimento das formas vivas, animais e vegetais é de uma riqueza excepcional. São os mares típicos desses *coastal seas* como reconhecem os oceanógrafos e biólogos ingleses e que às vezes formam a faixa costeira dos Oceanos. Os mares de pequena profundidade são no total bem menos extensos que as outras classes de mares secundários; mas sua importância para o geógrafo não se mede pela superfície. Eles estão todos no hemisfério norte e quase todos em zonas temperadas frias desse hemisfério; a única que se encontra nas zonas quentes, é o Golfo Pérsico. Suprimi o golfo da Califórnia, reconhecido como mar particular por Krümmel: não há nenhuma razão de separá-lo do Pacífico ou da faixa costeira desse Oceano; as pesquisas de Alexandre Agassiz, no *Albatross*, mostraram que o golfo da Califórnia é uma fração indistinta do Pacífico.

O quadro seguinte fornece as divisões e as superfícies dos mares secundários

Quadro dos mares secundários

A. <i>Mares Gelados</i>	Quilômetros quadrados
a) Mar interior Ártico.....	14.352.340
b) Mares marginais antárticos.....	7.996.670
	<hr/>
	22.349.010
B. <i>Mares das Guirlandas Insulares</i>	
a) Mar de Bering.....	2.274.800
b) Mar de Okhotsk.....	1.507.610
c) Mar do Japão.....	1.043.820
d) Mar da China.....	1,242.480
e) Mar das Andaman.....	790.550
	<hr/>
	6.859.260
C. <i>Mediterrâneos</i>	
a) Mediterrâneo equatorial.....	8.125.060
b) Mediterrâneo tropical.....	4.584.570
c) Mediterrâneo dos desertos.....	458.480
d) Mediterrâneo temperado.....	2.967.570
	<hr/>
	16.135.680
D. <i>Mares de pequena profundidade</i>	
a) Golfo Pérsico.....	232.850
b) Mar Báltico e estreitos dinamarqueses.....	406.720
c) Mar de Hudson.....	1.222.610
d) Golfo de São Lourenço.....	219.300
e) Mar do Norte.....	571.910
f) Mar da Mancha, mar da Irlanda e estreitos britânicos	213.380
	<hr/>
	2.866.770
Total geral dos mares secundários	48.210.720

Embora esses cálculos sejam mais precisos que aqueles dos oceanos, com exceção para os mares marginais antárticos, podemos tentar uma aproximação, para cada classe de mares secundários, arredondando o milhão de quilômetros quadrados à primeira decimal para fins de comparação, o que dá 22,3 para os mares gelados, 6,9 para os mares das guirlandas insulares, 16,1 para os mediterrâneos, 2,9 para os mares de pequena profundidade e 48,2 para o total – isto é, 361,2 para o conjunto dos oceanos e dos mares secundários.

Assim, podemos observar que uma boa parte dos nomes consagrados pelo uso, principalmente aqueles da maior parte dos golfos, não aparecem na classificação geral. Isso se explica porque esses nomes têm um valor do ponto de vista da exploração, do transporte, ou seja, do ponto de vista da Geografia humana eles não têm nenhuma serventia para a Geografia física, única chamada a dar as bases de uma classificação racional do Oceano. O golfo de Gasconha é uma parte do Atlântico; os golfos da Finlândia e da Bótnia são partes do Báltico; o mar Amarelo e o golfo de Pétchili¹⁷ são partes do mar da China.

Camille Vallaux

17 Mudou de nome para Golfo de Bohai ou Mar de Bohai. (nota de Dieter Muehe)