

TÉCNICAS NOVAS EM PALEOGEOGRAFIA

O ATLÂNTICO NORTE HÁ 18.000 ANOS

Durante o último decénio o estudo dos oceanos tem trazido hipóteses e resultados renovadores, pode-se dizer até revolucionários, para a compreensão da evolução da superfície terrestre.

Se o conhecimento que se tinha outrora dos continentes era muito superior ao pouco que se sabia dos oceanos, hoje novas técnicas de estudo permitem auscultar os fundos submarinos e extrair, destes arquivos do Globo, não só dados referentes às suas características actuais, mas ainda elementos capazes de projectar uma luz viva e nova sobre o seu passado.

Já bastante conhecidas e difundidas são as descobertas referentes ao papel criativo das cristas médio-oceânicas e às implicações da mobilidade constante dos fundos oceânicos no comportamento tectónico das placas continentais. Não menos interessantes são as reconstituições paleoclimáticas, permitidas pelo estudo estratigráfico das delgadas camadas de sedimentos que cobrem a crosta basáltica do fundo dos oceanos. A título de exemplo, e em razão do grande interesse que apresenta para a compreensão da evolução recente do ambiente natural em Portugal, resume-se a seguir um estudo do projecto CLIMAP (*Climate Long Range Investigation Mapping and Predictions*); consagrado ao Atlântico Norte há 18 000 anos (McINTYRE e KIPP, 1976).

Incorporado num projecto de investigação interdisciplinar de largo alcance — a reconstituição da história do clima mundial durante o último milhão de anos —, este estudo visa a elaboração de um modelo matemático do clima glacial. Os resultados agora difundidos só dizem respeito a uma fase preliminar — a reconstituição do mapa das temperaturas e salinidades da água superficial no Atlântico Norte, há 18 000 anos.

Para chegar a tal resultado, a metodologia usada foi a seguinte: foram tomadas em conta uma centena de sondagens que penetraram no fundo oceânico (*deep-sea cores*), em diversos lugares do espaço estudado. Foi elaborada uma descrição quantitativa das associações de espécies de Foraminíferos e Coccólitos, características da película superficial de cada sondagem. A seguir calculou-se a relação matemática (equação de

regressão), que liga cada uma destas descrições às temperaturas médias mensais da água de superfície no mesmo local. A determinação, em cada sondagem, do nível estratigráfico correspondente ao período 18 000 B. P. foi feita através de argumentos paleontológicos, geoquímicos e paleomagnéticos. Numa grande parte do Atlântico Norte, este período, que corresponde ao máximo glacial mais recente, está assinalado por um nítido mínimo em sedimentos carbonatados, que permite datar o nível com uma aproximação de ± 1500 anos. A descrição quantitativa das associações de espécies encontradas neste nível permite, por comparação com as relações verificadas na actualidade, elaborar uma estimativa das temperaturas mensais das águas de superfície do Atlântico Norte há 18 000 anos. Tal raciocínio implica, evidentemente, o postulado de que as exigências ecológicas das associações não se modificaram entretanto. Os autores pensam que é muito pouco provável que uma modificação global do biota tenha ocorrido em tão curto período.

A partir dos valores pontuais assim determinados, elaborou-se uma série de mapas que, no trabalho original, são apresentados numa projecção conforme, a de Mercator, que terá a vantagem de permitir, quando do desenvolvimento do projecto, a representação não distorcida da direcção dos ventos e das correntes. No entanto, esta projecção tem, como se sabe, o inconveniente de exagerar muito as áreas situadas a latitudes elevadas e, por isso, no caso concreto, de falsear a impressão visual da extensão relativa dos gelos e águas polares por um lado, dos mares e continentes temperados ou tropicais, por outro.

Os autores pensam ter conseguido uma reconstituição afectada de uma margem de erro de $\pm 1,5^\circ \text{C}$, o que não é superior às flutuações interanuais da temperatura superficial do mar na actualidade. De qualquer maneira, é a disposição geral das curvas que tem de ser tomada em consideração, mais do que os pormenores locais. Em particular, é evidente que as características das águas propriamente litorais, muito afectadas por fenómenos de mergulho ou subida local, não puderam ser reconstituídas.

Mesmo assim, os resultados alcançados são de uma importância enorme para a compreensão do ambiente climático que imperou durante o último período glacial, bem como das suas consequências imediatas (os glaciares das montanhas, os desertos frios das tundras marcadas pela dinâmica periglacial) ou das repercussões que se vêm fazendo sentir até hoje, já que o mundo em que vivemos continua fortemente marcado pela herança da última grande oscilação fria, estando longe de ter voltado a um verdadeiro equilíbrio.

Para facilitar o manejo da imagem do Atlântico Norte e da sua periferia há 18 000 anos, pareceu conveniente elaborar um mapa sintético e de escala homogénea (fig. 1) e compará-lo com outro, das mesmas características, referente à situação actual (fig. 2).

A figura 1 combina os dados das figuras 10, 11 e 18 de McINTYRE e KIPP, 1976, e utiliza ainda, para a África ocidental, a figura 3 de ROGNON, 1976. Não se pintou o Norte da África por não se ter elementos que permitissem distinguir nela as zonas temperada e mediterrânea.

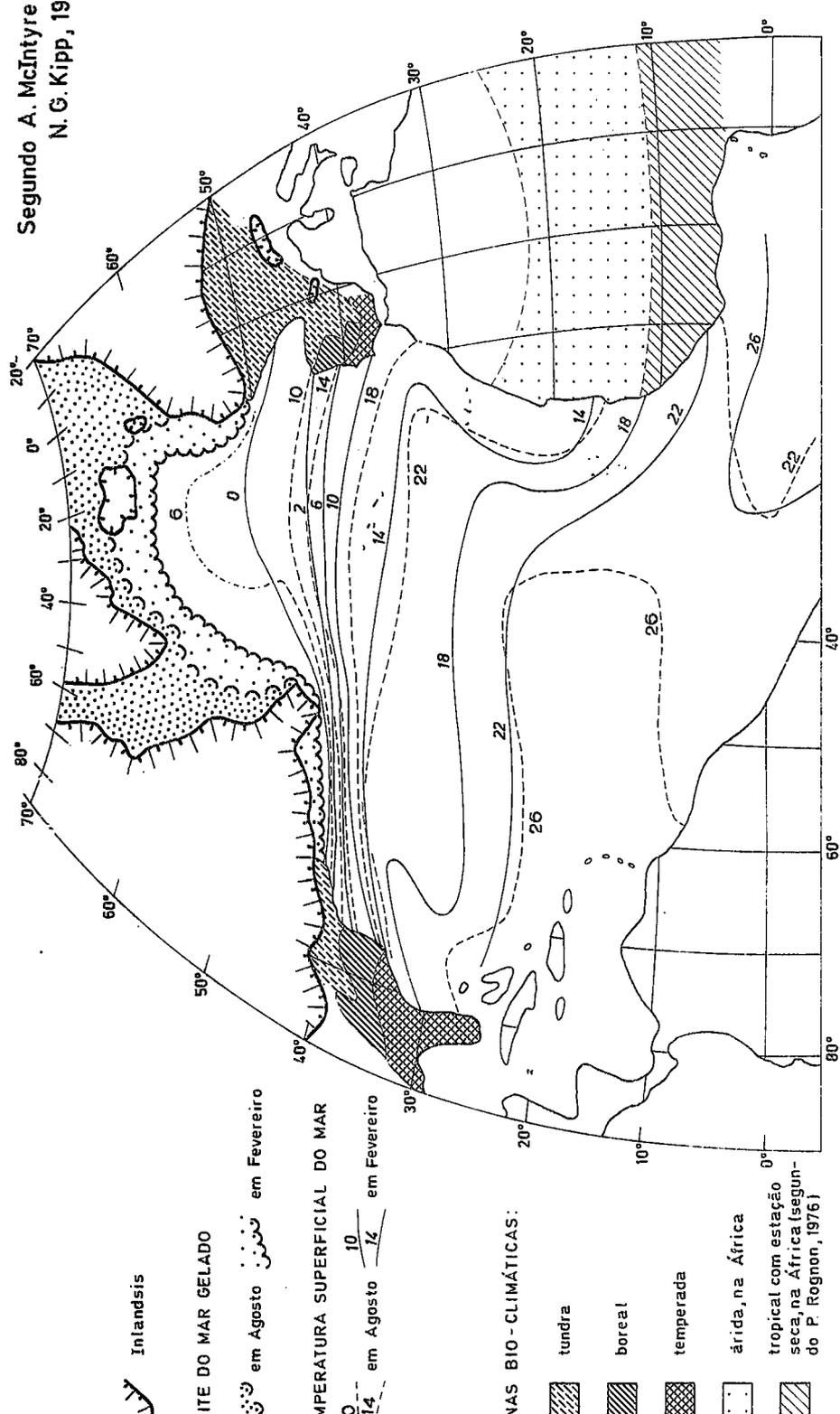
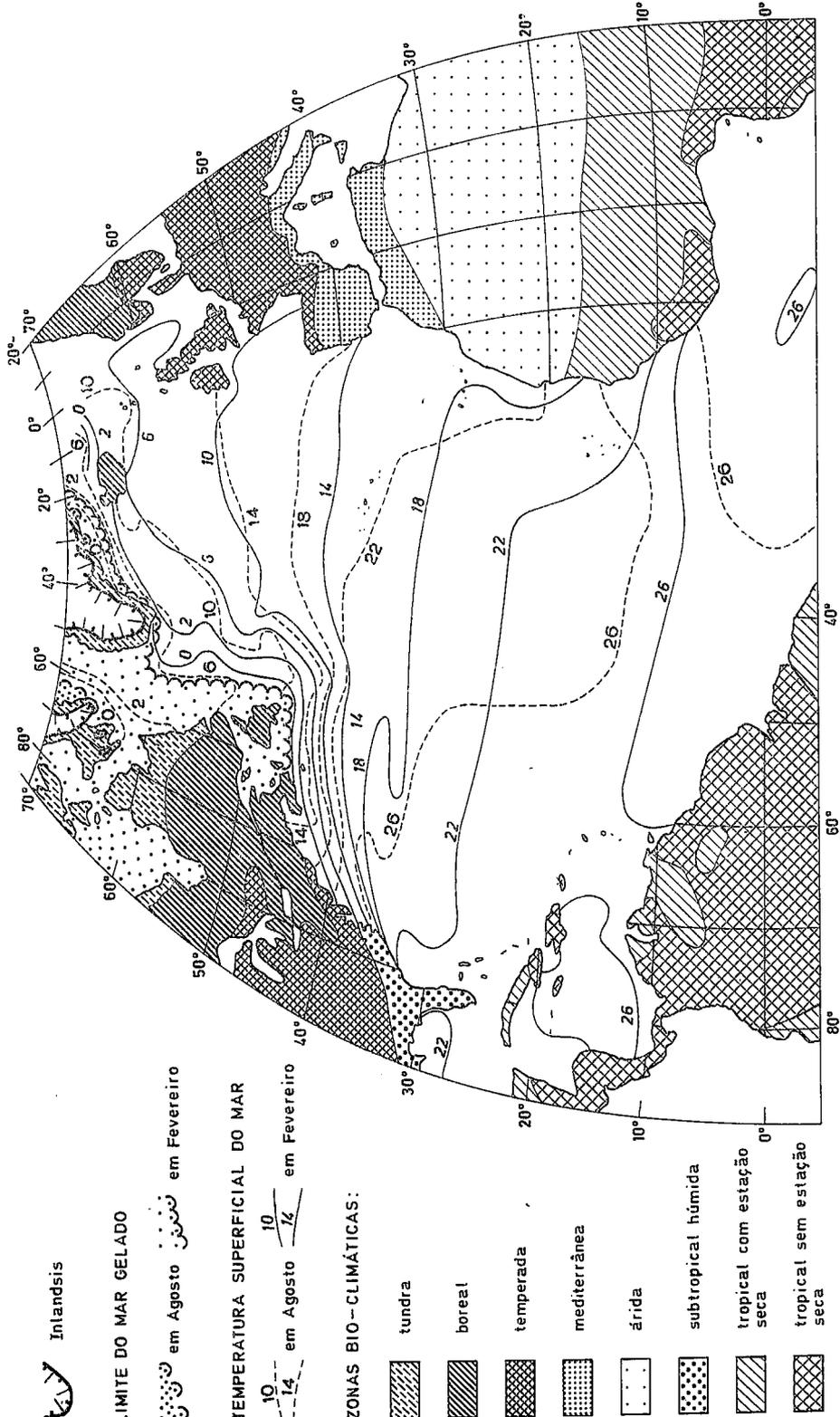


Fig. 1 — O Atlântico Norte em 18 000 B. P.



As isotérmicas da figura 2 são extraídas de SVERDRUP *et al.*, 1970, e o limite das zonas, de HUETZ DE LEMPS, 1970. O fundo dos mapas é desenhado em projecção azimutal equivalente.

Nota-se assim que a dissimetria leste-oeste do Atlântico Norte, tão acentuada na actualidade, se encontrava muito atenuada há 18 000 anos. As águas mornas, resultantes da mistura, por redemoinhos, da água quente da Corrente do Golfo com a fria das correntes subpolares, não se espalhavam até latitudes elevadas no Atlântico oriental. O contacto entre as diversas massas de água era brutal. Uma vigorosa «frente» polar, verdadeira barreira, atravessava o oceano à latitude de 40-42° N, separando uma pequena bacia polar do vasto oceano temperado e tropical. O contraste entre o mar que banhava então a Galiza e o Norte de Portugal e o que circundava o Sul do País era muito mais acentuado que na actualidade. Por isso a disposição das zonas bioclimáticas se encontrava comprimida na Península Ibérica. Enquanto o litoral norte — e as montanhas do Norte e Centro de Portugal — conheciam um ambiente de tundra frequentado pelas renas, as planícies do Sul tinham conservado um ambiente temperado que permitia o desenvolvimento da floresta.

A brutalidade do contraste entre as águas polares e as do resto do Atlântico fazia com que a latitude de 40-42° N constituísse o caminho preferencial de depressões muito cavadas, acompanhadas de violentos ventos de sector oeste. Portugal deve ter então conhecido precipitações muito abundantes que, por um lado, alimentaram os glaciares das montanhas, mas, por outro, permitiram o desenvolvimento de uma vegetação densa nas regiões baixas litorais ou meridionais.

A trajectória das depressões sofria uma sensível deslocação sul-norte do Inverno para o Verão. Um mar frio (cerca de 2° C) estendia-se ao largo da Galiza no Inverno, enquanto ao largo do Algarve a água superficial tinha temperatura superior a 10°, ou seja, comparável à das águas invernais que banham actualmente o litoral ocidental das Ilhas Britânicas e da França. As depressões de estação fria circulavam por isso preferencialmente à latitude do estreito de Gibraltar e do Norte de África (ROGNON, 1976). No Verão, as águas do mar atingiam cerca de 16° ao largo do Algarve e 10° frente à Galiza. Abundantes precipitações podiam então atingir todo o território de Portugal.

Ainda é cedo para tentar reconstituir o ritmo anual do clima das diversas regiões do País. Esperamos que a continuação do estudo aqui apresentado permita ir mais longe na compreensão de um passado recente, cuja herança determina ainda tantos aspectos do nosso ambiente.

SUZANNE DAVEAU

BIBLIOGRAFIA

- LEMPS, A. HUETZ DE — *La végétation de la Terre*, Paris, Masson, 1970, 143 p.
- McINTYRE, A.; KIPP, N. G. *et al.* — «Glacial North Atlantic 18,000 Years Ago: A CLIMAP Reconstruction», *Memoir 145*, Geological Society of America, 1976, p. 43-75.
- ROGNON, P. — «Essai d'interprétation des variations climatiques au Sahara depuis 40.000 ans». *Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique*, XVIII, 2-3, 1976, p. 251-282.
- SVERDRUP, H. U.; JOHNSON, M. W.; FLEMING, R. H. — *The Oceans. Their Physics, Chemistry and General Biology*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1970, 1087 p.