

Climatologia da Região Norte

Introdução à Climatologia Dinâmica

Subsídios à Geografia Regional do Brasil

EDMON NIMER
Geógrafo do IBG

INTRODUÇÃO

Desde que o homem europeu descobriu a Amazônia, há mais de 400 anos, suas opiniões têm variado de um extremo a outro. Ora ele louva ora ele condena aquele vasto mundo de selvas e rios. Para muitos naturalistas do século XIX era o país das maravilhas da natureza, de notável variedade de fauna e flora sem igual em outra região do mundo. Para os barões da borracha dos dias do *boom* da aurora deste século ela foi uma fonte de riqueza, jorrando luxo e prazeres, enquanto que para os índios escravizados e nordestinos contratados daquela época foi um inferno terreno, cuja permanência ali equivalia a condenação à morte.

Nas três últimas décadas deste século os homens têm chegado a Amazônia com uma bagagem de ciência e tecnologia, procurando debelar doenças, melhorar o transporte fluvial, aumentar a produção de alimentos e estabelecer plantações de borracha, juta e outras culturas industriais. Com este último objetivo nenhum esforço foi feito, e com tanto desapontamento, do que aquele de aumentar a colheita da

* Este estudo realizado no Setor de Climatologia da Divisão de Pesquisas Sistemáticas contou com a colaboração de Ana Maria de P. Macedo Brandão e Arthur A. Pinheiro Filho.

borracha nativa, em princípios da década de 40, não obstante terem sido despejados nessa empresa milhões de dólares e comerciantes experientados.

Naturalmente que dinheiro e comerciantes não bastam para fazer as fontes jorrarem água onde a seca tem sido perene. Queremos dizer que, capital e infra-estrutura comercial não são suficiente para transformar o “inferno amazônico” em um paraíso. Para que estes fatores do progresso produzam abundância de frutos, sua aplicação deve ser antecedida por conhecimento da realidade geográfica da Amazônia e nisto reside, a nosso ver, a principal causa dos seus empreendimentos desanimadores.

Para explicar tais fracassos muito já se escreveu, apontando como causas principais as desvantagens de seu quadro físico. Entretanto, somos de opinião que os principais motivos destes esforços infrutíferos residem muito menos nas desvantagens de seus fatores físicos do que de seus fatores sociais. Além disso, as desvantagens físicas que oprimem a Amazônia e outras áreas da América tropical decorrem mais do emprego de técnicas inadequadas à realidade geográfica das regiões úmidas e quentes do que desta realidade em si mesmo. Soma-se a esta circunstância o fato de que dentre os elementos físicos que compõem a paisagem geográfica da Amazônia, o clima figura como um dos menos conhecidos.

Por isso esperamos que, neste obscuro quadro físico da Amazônia brasileira, este estudo climático se constitua numa luz que, embora tênue, possa contribuir para as investigações desta região em uma etapa que ora se inicia.

A área por nós estudada sob a denominação de Região Norte compreende quase toda região amazônica, a maior extensão de floresta quente e úmida do Globo, que ocupa quase a metade do território brasileiro.

Este vasto território, juntamente com a Região Centro-Oeste, possui a mais deficiente rede de estações meteorológicas do Brasil. Neste fato residem as mais sérias dificuldades deste estudo. Com efeito, nesta enorme área, cujo desbravamento data do século VII, mas cuja ocupação ainda hoje é muito escassa, a distribuição das estações meteorológicas é determinada pelo povoamento. Daí resulta uma rede com acúmulo de estações meteorológicas em certas áreas (nas margens do rio Amazonas e de alguns de seus principais afluentes) e escassez ou mesmo ausência absoluta em outras, como o leitor poderá observar através dos mapas que ilustram este estudo.

Entretanto, pela simplicidade de sua topografia — quase toda ela constituída por uma planura próxima ao nível do mar — e pelo estudo do seu mecanismo atmosférico, através de numerosos trabalhos publicados por diversos autores, e de análises de cartas sinóticas do tempo diário (elaboradas pelo Departamento Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura), foi-nos possível contornar alguns dos problemas gerados por aquelas deficiências e obter um retrato do quadro climático da Região Norte que, embora sem atingir a profundidade que desejávamos, acreditamos ser satisfatório para os objetivos a que este trabalho se propõe.

I - PRINCIPAIS SISTEMAS DA CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA

O conhecimento das influências dos *fatores estáticos* ou *geográficos* que atuam sobre o clima da Região Norte do Brasil, por mais com-

pleto que seja, não basta para a compreensão de seu clima. Este não pode ser compreendido e analisado sem o concurso do mecanismo atmosférico, seu *fator genético* por excelência, objeto de estudo da *Meteorologia Sinótica*. Até mesmo a influência dos fatores estáticos, tais como relevo, latitude, continentalidade ou maritimidade, é exercida em interação com os sistemas regionais de circulação atmosférica.

Por isso iniciaremos este estudo com uma sucinta análise dos *principais sistemas de circulação atmosférica* que, por sua atuação direta, exercem um importante papel na variação de composições climáticas na Amazônia, no tempo e no espaço.

Através do setor oriental da Região Norte sopram, periodicamente, *ventos de E a NE do anticiclone subtropical semifixo do Atlântico Sul e do anticiclone subtropical semifixo dos Açores*. Em virtude de possuírem uma subsidência superior e conseqüente inversão de temperatura, tais ventos são acompanhados de *tempo estável*.

No setor ocidental predomina a *massa de ar equatorial (m Ec)*, * formada pela *convecção termodinâmica dos ventos de NE do anticiclone dos Açores e da convergência intertropical (CIT)*.

Esta massa de ar, pela forte umidade específica e ausência de subsidência superior está, freqüentemente, sujeita a *instabilidades causadoras de chuvas abundantes*.

No interior desta massa de ar, as chuvas são provocadas por depressões dinâmicas denominadas *linhas de instabilidades tropicais (IT)* induzidas em pequenas *dorsais*. No seio de uma linha de IT o ar em convergência acarreta, geralmente, chuvas e trovoadas, por vezes graizo, e ventos moderados e fortes com rajadas que atingem 60 a 90 km/hora.

Tais fenômenos são comuns em todo o Brasil tropical, principalmente no seu interior, no período que se estende de meados da primavera a meados do outono, porém são mais freqüentes e regulares no verão (dezembro a fevereiro), quando há um decréscimo geral de pressão, motivado pelo forte aquecimento do interior do *continente*. Na Amazônia tais *correntes de perturbação* atmosférica são comuns durante todo ano ao sul do equador, porém bem mais constantes no verão.

Sua origem parece estar ligada ao movimento ondulatório que se verifica na *frente polar* ao contacto com o ar quente da zona tropical. A partir dessas ondulações formam-se, ao norte da *frente polar*, uma ou mais IT sobre o continente. Após formadas, elas se deslocam com extrema mobilidade até 60 km/hora, embora elas possam, por vezes, permanecer semi-estacionadas. À medida que a *frente polar* caminha para o equador, as IT se deslocam para E, ou mais comumente para SE, anunciando com nuvens *pesadas* e em geral chuvas tipicamente tropicais a chegada da FP, com antecedência de 24 horas, a qual, no entanto, pode não chegar principalmente às latitudes mais baixas.

* Atribuímos à massa de ar predominante no oeste amazônico o termo *equatorial continental* mais pela falta de conhecimentos que se tem sobre o mecanismo atmosférico naquela região, do que pelo uso tradicional deste termo. Além disso, o termo *continental* é muito improprio, uma vez que este termo, em se tratando de massas de ar, designa não apenas a sua região de origem, mas, sobretudo, a sua propriedade fundamental, ou seja, de pouca umidade específica. No oeste da Amazônia a atmosfera inferior possui, ao contrário, muita umidade.

Tais chuvas se verificam, geralmente, no fim da tarde ou início da noite, quando, pelo forte aquecimento diurno, intensificam-se a radiação telúrica e, conseqüentemente, as correntes convectivas. Ao contrário das chuvas *frontais* (provocadas pela ação direta das *frentes polares*) que costumam ser intermitentes durante todo dia (às vezes dois e raramente 3 dias), as chuvas de IT duram poucos minutos, raramente ultrapassando 1 hora, sob céu quase ou completamente encoberto por *pesados* e *grossos cumulusnimbus*.

O mais importante local de origem destas *correntes perturbadas*, na Amazônia, é o fator ocidental onde, após formadas, elas se deslocam comumente, para E ou SE, até o centro da Região. Outro local também muito importante situa-se sobre o Pará, daí se deslocando, em geral, até o Maranhão; porém, raramente até o sertão do Nordeste.

Outro sistema de circulação muito importante vem do norte, e é representado pela invasão da CIT, zona de convergência dos ventos do *anticiclone dos Açores* e do *anticiclone do Atlântico Sul*. Tais correntes, responsáveis por aguaceiros, têm sua posição média sobre a hemisfério Norte, porém no inverno, outono e verão, especialmente no outono, elas descem com freqüência para o hemisfério Sul. Embora atinjam o extremo sul da Região, a grande intensidade de sua freqüência é limitada ao setor norte da Região, sendo tanto maior a nordeste, sobre o Amapá e norte do Pará. A exemplo das chuvas de IT, as chuvas da CIT são de notável concentração no tempo e no espaço, porém estas são, geralmente, mais intensas e *pesadas* do que aquelas.

Finalmente, o sistema de correntes perturbadas de S. Tais correntes são representadas pela invasão do *anticiclone* polar com sua descontinuidade frontal, denominada *frente polar*. A fonte desses anticiclones é a região polar de superfície gelada, constituída pelo continente antártico e pela banquisa fixa. De sua base anticiclônica divergem ventos que se dirigem para a zona depressionária subantártica, originando, nessa zona ocupada pelo "pack" e por outros gelos flutuantes, as *massas de ar polar*. Dessa zona partem os *anticiclones polares* que periodicamente invadem o continente sul-americano com vento de W a SW nas altas latitudes, mas adquirindo, com freqüência, a direção S a SE, em se aproximando do trópico sobre o território brasileiro.

De sua origem e trajetória (SW-NE) até chegar a Região Norte, derivam suas propriedades. Em sua origem, estes anticiclones possuem subsidência e forte inversão de temperatura e o ar é muito seco, frio e estável. Porém em sua trajetória ele absorve calor e umidade colhidos da superfície do mar, aumentados à medida que caminha para o equador. De sorte que, já nas latitudes médias a inversão desaparece e o ar polar marítimo torna-se instável. Com esta estrutura e propriedades o *anticiclone polar* invade o continente sul-americano, seguindo duas trajetórias diferentes: uma a oeste dos Andes, outra a leste dessa cordilheira, após transpô-la ao Sul do Chile.

Com orientação NW-SE sua frente, ou descontinuidade frontal, invade a Região Norte com ventos do quadrante sul, provocando chuvas frontais acompanhadas de sensível queda de temperatura. Tais frentes atingem o Acre, Rondônia e sul do Amazonas, no inverno.

Nesta estação os anticiclones mais poderosos conseguem, embora muito raramente, empurrar sua superfície frontal para além do equa-

dor geográfico, na altura do Estado do Amazonas, provocando as chamadas *ondas de frio* ou *friagens*. Fora do inverno, mas principalmente no verão, o *anticiclone* polar dificilmente consegue empurrar sua frente além do Acre e Rondônia, em virtude do aprofundamento da *baixa* termodinâmica do *Chaco*, nesta época.

Deste mecanismo decorre, portanto, quatro sistemas de circulação atmosférica:

- a) Sistema de ventos de NE a E dos anticiclones subtropicais do Atlântico Sul e dos Açores — tempo estável.
- b) Sistema de ventos de W da mEc ou linha de IT — tempo instável.
- c) Sistema de ventos de N da CIT — tempo instável.
- d) Sistema de ventos de S do anticiclone ou frente polar — tempo instável.

Os três últimos constituem *correntes perturbadas*, sendo, portanto, responsáveis por instabilidades e chuvas (fig. 1).

Chamamos atenção para a sobreposição dos *sistemas perturbados* no setor ocidental da Região, ao norte do qual no outono e inverno se combinam as chuvas de N e W. *

II - DOMÍNIO DE TEMPERATURAS ELEVADAS

Sendo caracterizada por uma vasta planura situada próxima ao nível do mar e cortada de um extremo a outro pelo paralelo do *equador*, a Região Norte possui clima QUENTE.

Conforme pode ser observado na fig. 2, apenas restritas áreas do sudoeste da Região, (pela maior participação de massa polar) e áreas serranas da fronteira setentrional e da chapada dos Parecis, em Rondônia (pela altitude bem acima da planura regional) possuem *tempe-*

* As linhas ou "setas" que aparecem neste esquema representam as áreas onde a frequência daquelas *correntes perturbadas* são significativas. A maior densidade das linhas exprime maior frequência do fenômeno.

Esquematizamos estes sistemas circulatórios baseados em observações diretas realizadas em cartas sinóticas elaboradas pelo Departamento de Meteorologia do Ministério da Agricultura e na leitura sobre diversos trabalhos realizados por ADALBERTO SERRA, dentre os quais destacamos:

a) "Chuvas de Primavera no Brasil", "Chuvas de Verão no Brasil", "Chuvas de Outono no Brasil", "Chuvas de Inverno no Brasil", Departamento de Meteorologia, Ministério da Agricultura, 1960, p. 244 — Rio de Janeiro.

b) "O Princípio de Simetria", *Revista Brasileira de Geografia*, Ano XXIV, n.º 3, pp. 377-439, 1962 — IBG — Fundação IBGE — Rio de Janeiro.

Para maiores informações a respeito das massas de ar, da fonte de origem, transformação de estrutura e propriedades da *frente polar* ao longo de suas trajetórias até alcançar as baixas latitudes, bem como de outros sistemas de *circulação perturbada*, recomendamos a leitura dos artigos "Climatologia da Região Sul" e "Climatologia da Região Sudeste" — Introdução à Climatologia Dinâmica, *Revista Brasileira de Geografia* 1971 e 1972 IBG — Fundação IBGE — Rio de Janeiro.

SISTEMAS DE CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA PERTURBADA NA REGIÃO NORTE

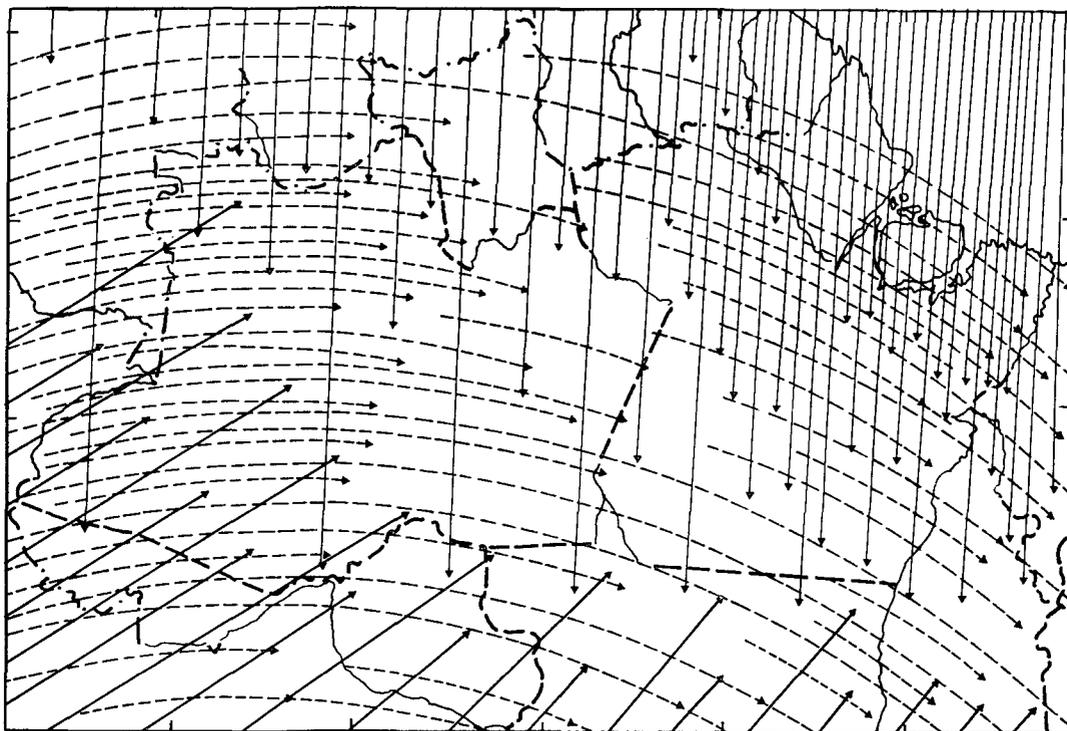


Fig.1
 -----> SISTEMA DE CIRCULAÇÃO PERTURBADA DE W (mEc)
 ———> SISTEMA DE CIRCULAÇÃO PERTURBADA DE N (CIT)
 ———> SISTEMA DE CIRCULAÇÃO PERTURBADA DE S (F P)

DivEd/D - J.A.C.

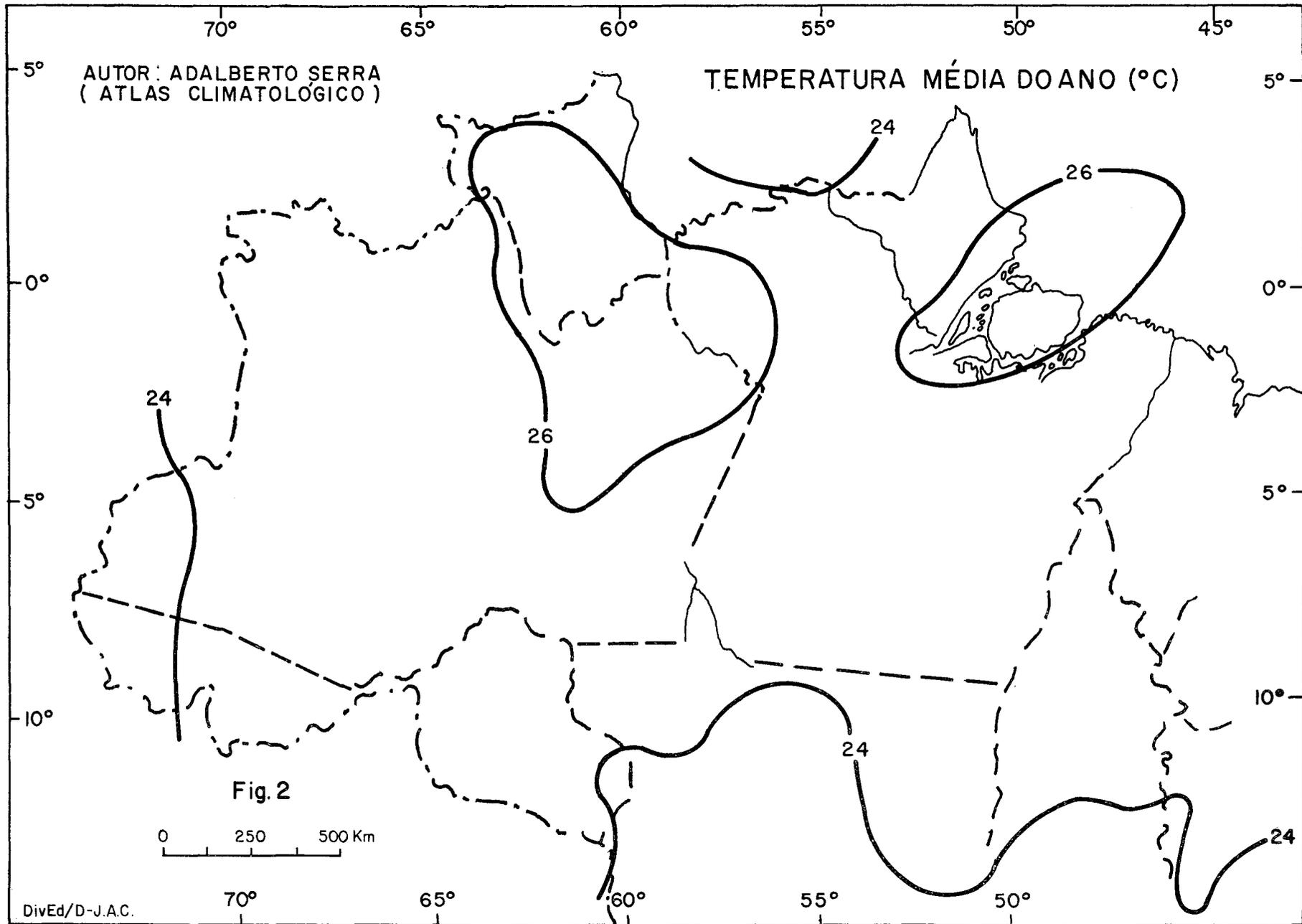
0 100 200 300 400 500 Km

ratura média anual inferior a 24°C. Neste aspecto o que bem caracteriza esta Região são temperaturas que variam de 24 a 26°C, embora uma larga faixa ao longo do médio e baixo curso do rio Amazonas ultrapasse este último índice.

Esses importantes índices térmicos anuais resultam do fato de que durante todo o ano as temperaturas se mantêm mais ou menos elevadas, destacando-se neste particular os meses de setembro a dezembro, período em que as médias mensais se elevam entre 26 a 28°C na maior parte do seu território.

Entretanto, em virtude da forte *umidade* relativa que caracteriza esta Região (em torno de 80% durante todo ano) e da intensa *nebulosidade* (cobertura do céu em torno de 5/8), estes meses não registram *máximas diárias excessivas*. Somente na área compreendida entre a Zona do Médio Amazonas e o sudeste do Pará foram registradas temperaturas máximas de 40°C, estas ocorrendo nos meses de setembro e outubro, como mostra a fig. 3. *

* Os valores térmicos deste estudo são relativos às *normais* até 1942.



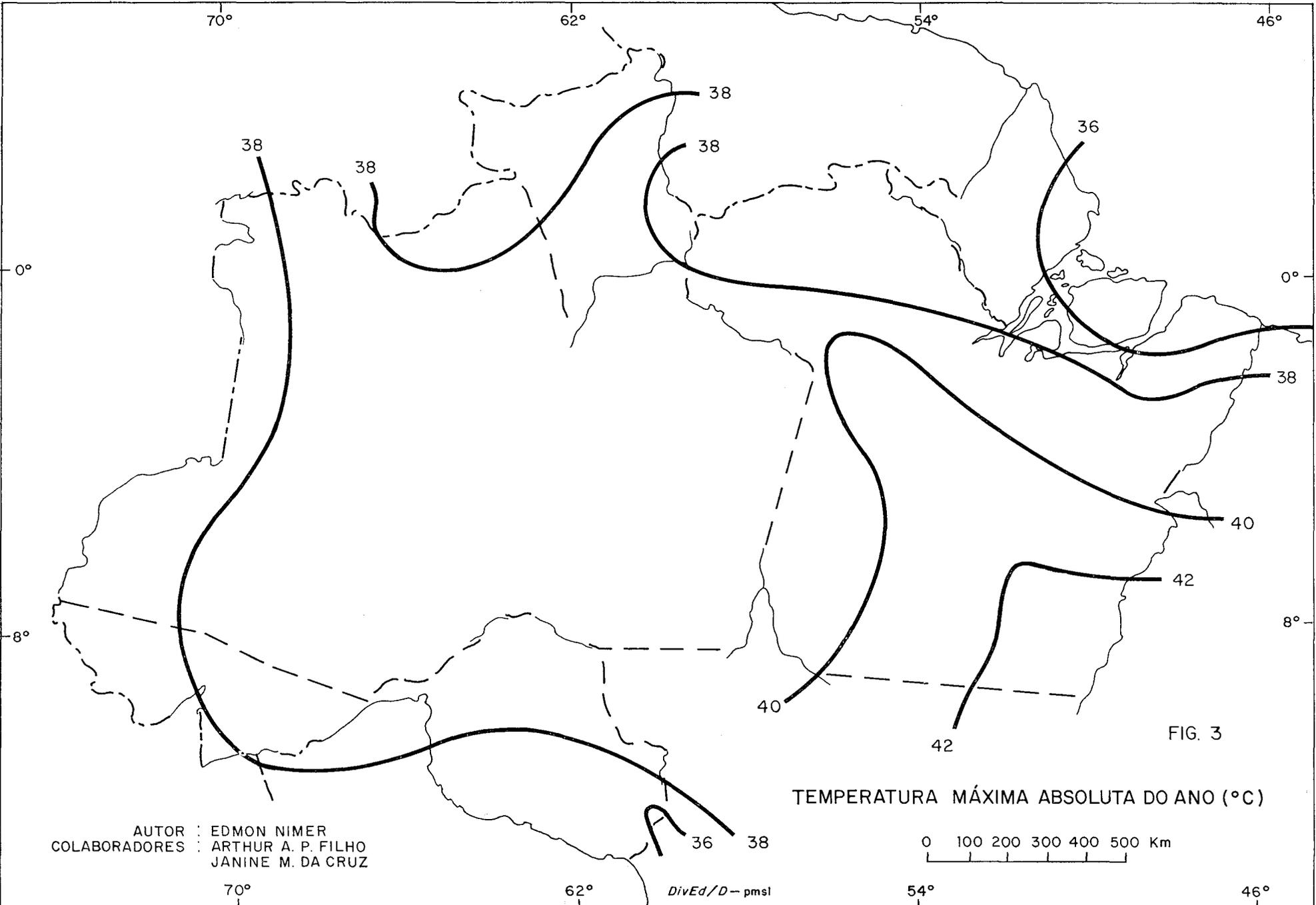


FIG. 3

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA DO ANO (°C)

AUTOR : EDMON NIMER
 COLABORADORES : ARTHUR A. P. FILHO
 JANINE M. DA CRUZ

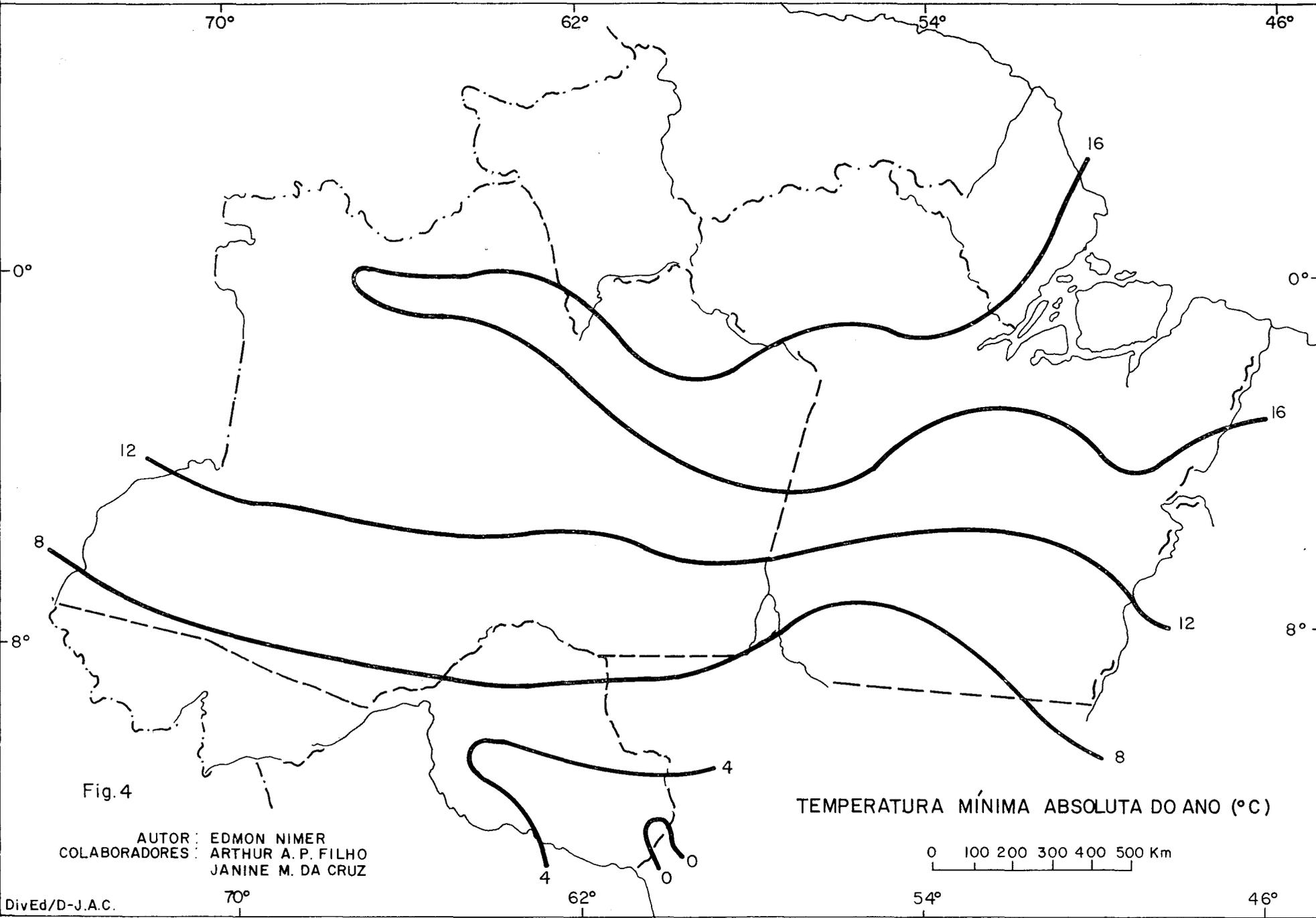


Fig. 4

AUTOR : EDMON NIMER
 COLABORADORES : ARTHUR A. P. FILHO
 JANINE M. DA CRUZ

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA DO ANO (°C)

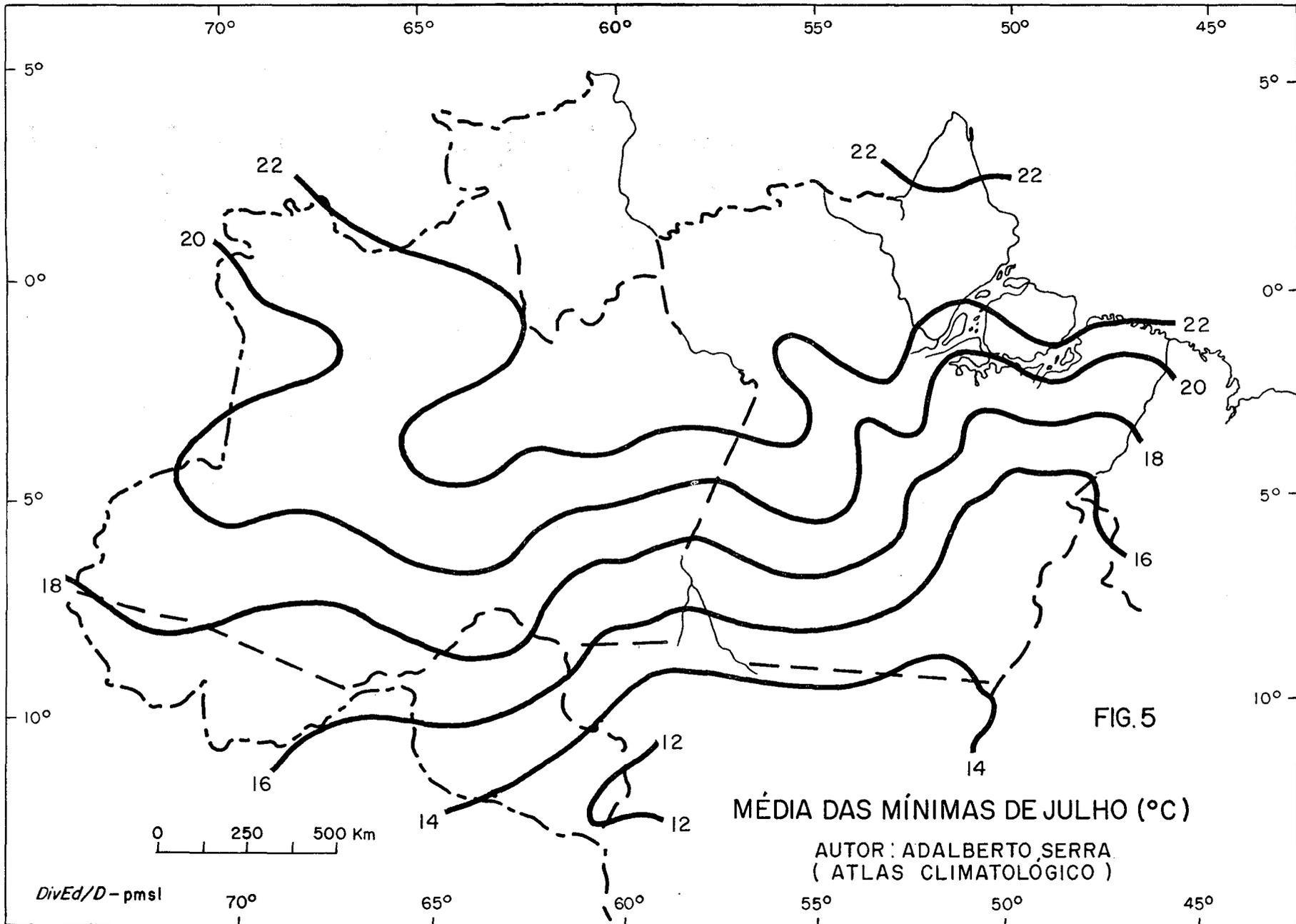
0 100 200 300 400 500 Km

Enquanto setembro e outubro são os meses mais quentes, junho — julho — agosto se constituem no período mais ameno, embora nenhum destes meses apresente temperatura média inferior a 22°C. Contudo, isto não significa que não ocorra frio na Amazônia. Não obstante as temperaturas médias superiores a 22°C, esses meses costumam registrar mínimas diárias inferiores a 12°C na zona meridional da Região, do Acre ao sul do Pará, por ocasião da invasão de *anticiclone polar* de trajetória continental, muito comum no inverno. Nestas zonas os termômetros já desceram a 0°C na chapada dos Parecis, conforme se pode observar na fig. 4.

Convém observar que durante o inverno toda a zona meridional da Região Norte, em especial o setor sudoeste (Rondônia, Acre e parte do Amazonas) é freqüentemente invadido por tais *anticiclones* de origem polar, após transpor a cordilheira dos Andes, ao sul do Chile. Alguns são excepcionalmente poderosos e provocam o chamado fenômeno da *friagem*, caracterizado por forte umidade específica e relativa, acompanhada de chuvas *frontais* e sucedidas por tempo bom e extraordinária queda de temperatura que atinge a mínimas como aquelas citadas.

Estudando as *friagens*, SERRA e RATSIBONNA (1945) escreveram: Com a entrada do grande *anticiclone polar*, de movimento lento, devido a reduzida energia de que é dotado nas baixas latitudes, a pressão sobe, atingindo valores elevadíssimos para a região, e perturbando a marcha normal da maré diurna. A temperatura cai e, sob o vento fresco que passa a soprar de Sul, o céu atinge 10 partes de nuvens *stratus* e *stratocumulus* ou mesmo de *altostratus*, caso seja muito elevada a invasão fria. Sob a lenta velocidade da *frente*, o sistema de nuvens persiste sem se desmanchar, provocando chuvas *frontais*. A chuva frontal termina, logo substituída por leve chuveiro ou nevoeiro. Com céu ainda encoberto pela presença da frente, resulta a fraca amplitude térmica diurna, com máxima baixa e mínima ainda elevada. A umidade relativa permanece em torno de 97%, podendo, aliás, ser menor. Só daí a um ou dois dias, quando o anticiclone avançou muito para o norte ou nordeste, diminui sua turbulência anterior, seguindo-se a limpeza do céu que produz finalmente, pela intensa radiação da noite, as baixíssimas mínimas da *friagem*. Elas não se mantêm, contudo, não só pela destruição do *anticiclone polar*, como ainda porque a massa de retorno à sua retaguarda e a fraca nebulosidade permitem o aquecimento solar que acaba com o fenômeno. Este dura, em média, 4 dias.

Embora a passagem de *frentes frias* seja muito comum no inverno, o fenômeno da *friagem* não é muito freqüente. A este respeito os referidos pesquisadores fizeram um estudo utilizando informações de 30 anos consecutivos da estação meteorológica de Sena Madureira, situada no território do Acre na latitude de 9°S, chegando às seguintes conclusões: Sena Madureira “é mais freqüentemente atingida (pelas *friagens*) em maio, junho e julho (época em que o Sol está no outro hemisfério setentrional) e é mais fácil a queda da temperatura à noite”. “Tornam-se raros os anos de 3, 4 ou 5 *friagens*”: “O valor médio é de 2,4% ao ano”.



Por isso, os declínios extremos de temperatura são muito raros, uma vez que as *médias das mínimas diárias* nesses meses são muito superiores àqueles valores absolutos, conforme demonstra a Fig. 5, relativa às *médias das mínimas de julho*.

Neste mês, o mais representativo do inverno para a maior parte da Região, as médias das mínimas variam, na zona meridional, de 18 a 14°C, embora seja de 12°C, aproximadamente, no sudeste de Rondônia, sobre a Chapada dos Parecis. Fora dessa zona, a média das mínimas de julho varia de 18° a 23°C, crescendo para o norte da Região.

Se por um lado a variação anual da temperatura não é muito importante, o mesmo não acontece com as *variações diurnas*. Este fato é, aliás, uma das características particulares dos climas das regiões de baixas latitudes. Decorre daí a constatação de RIEHL (1954): "Na faixa equatorial é o ciclo de temperatura diurna que governa os hábitos da vida através do ano".

De fato, nas latitudes equatoriais, embora a *variação diurna da temperatura* permaneça, em qualquer estação do ano, em torno de 1°C sobre o continente ela excede, de muito, a amplitude estacional.

Tomando por base a média das máximas e das mínimas diárias verificamos que a média da amplitude térmica diurna na Região Norte do Brasil, durante o ano, varia muito, entre 8 e 14°C.

Além da direção predominante do vento e de sua velocidade, os fatores locais que governam o curso diurno da temperatura são a topografia, a altitude, a natureza do solo e a nebulosidade. Quanto mais seco e calmo forem os ventos predominantes, quanto mais plana for a topografia, quanto mais baixa for a altitude do lugar, quanto mais raso e pedregoso for o solo, quanto menos coberto e desprotegido por vegetação arbórea e quanto mais distante estiver o lugar da influência de vastas superfícies líquidas, tanto maior será a amplitude diária. No caso da Região Norte a topografia e a altitude baixa favorecem o aumento da amplitude diurna, entretanto, a natureza do solo, profundo e coberto pela vegetação pujante da selva, e a notável rede de rios largos, além da forte nebulosidade durante todo o ano, agem em sentido contrário. É bem verdade que na Amazônia predominam calmarias, porém o ar está diariamente muito carregado de umidade. Por esses motivos a amplitude térmica diurna na Amazônia é um pouco inferior às registradas em outras regiões da zona equatorial do mundo, como por exemplo no sertão semi-árido do Nordeste do Brasil, abaixo das latitudes de 10 a 12° Sul.

Tais fatores frenadores da amplitude térmica diurna na Amazônia são, de um modo geral, mais ativos quanto mais próximo o lugar esteja das margens do rio Amazonas. Decorre daí o fato de que a média da amplitude térmica diurna, durante o ano, em Belém 9°C) e em Manaus (8,7°C) é bem inferior a que se verifica em Sena Madureira, Estado do Acre 13,5°C. *

De qualquer forma, a oscilação térmica entre os dias e as noites na Região Norte do Brasil é de amplitude bem maior do que a oscila-

* Cumpre dizer que, em virtude da variação entre a temperatura do dia e da noite na zona de latitudes baixas ser muito sensível àqueles fatores acima citados, é natural esperar que este fenômeno se comporte de modo muito diferente no interior da Amazônia. RIEHL (1954) diz que uma tão extrema variedade, mesmo dentro de pequenas distâncias, "ilustra o lugar importante que o clima local ocupa na meteorologia tropical".

ção estacional, principalmente quando verificamos a amplitude que é registrada nos dias que sucedem as chuvas *frontais* de inverno, quando o ar mais seco permite forte insolação diurna e intensa radiação noturna. Este fenômeno, aliás, concorre para a maior média da amplitude térmica diurna de Sena Madureira, local que, como vimos, está mais sujeito à invasão de *anti-ciclone polar*, por estar situado a sudoeste da Região Norte.*

-
- * Neste ponto torna-se necessário alguns esclarecimentos. Neste trabalho não consta uma análise sobre a amplitude térmica anual pelos seguintes motivos: seria muito fácil para nós considerarmos a amplitude térmica anual como sendo a diferença entre a temperatura média do mês mais quente e do mês mais frio baseado em normais climatológicas conforme vem sendo, desde muitos anos, considerado por diversos autores em todo o mundo. Entretanto, este método tradicional, embora apresente resultados mais ou menos corretos no que diz respeito à tendência geral da distribuição deste fenômeno no espaço geográfico, não reflete nenhuma verdade sobre o mesmo. Os valores da amplitude encontrados através deste método são completamente falsos por dois motivos: 1.º) tanto na temperatura média do mês mais quente como na temperatura média do mês mais frio estão contidos todos os registros da temperatura durante 24 horas, até mesmo as máximas e as mínimas. 2.º) este método pretende encontrar a *normal* da amplitude utilizando outras normais (das médias mensais), o que constitui um contra-senso. Sendo assim é fácil compreender que a amplitude térmica anual baseada nesse método é muito modesta em relação aos valores realmente verificados.

Se pretendermos estudar a real amplitude térmica anual de determinado lugar, temos que encontrar a diferença entre a média das máximas e das mínimas diárias de cada mês *para cada ano*, através de 30 anos mais ou menos. De posse desses valores, obteremos não apenas a verdadeira média da amplitude térmica *normal*, como, ainda, os valores mais freqüentes e os mais raros.

Se procedermos desta maneira, certamente verificaremos que a amplitude térmica anual nas latitudes mais meridionais da Amazônia não é de tão pouca importância, notadamente no Acre e Rondônia onde, no inverno, é comum a chegada de frentes frias de origem subpolar.

Incorreção semelhante se verifica em relação à amplitude térmica diurna, cujo método tradicional considera este fenômeno uma resultante da diferença entre a média das máximas do mês mais quente e a média das mínimas do mês mais frio (ambos valores *normais*) para a média da amplitude térmica diurna ao ano; e a diferença entre a média das máximas e das mínimas de cada mês (sempre baseado em *normais*) para a média da amplitude térmica diurna de cada mês.

Os valores da amplitude diurna encontrados através deste método são tão artificiais que não merecem maiores críticas. A única maneira que permite medir a média da amplitude térmica diurna consiste em medir a amplitude de *cada dia* (diferença entre a máxima e a mínima) e, a partir daí, obter a média da amplitude diurna de *cada mês e ano*. Somente, então, com base nestes últimos valores, chegaremos a conhecer as *normais* deste fenômeno. Assim procedendo, obteremos não apenas as verdadeiras *normais* da amplitude térmica anual e mensais, como ainda nos será permitido conhecer os índices de maior freqüência e os mais raros, tanto no que diz respeito às amplitudes de *cada ano* e de *cada mês em todos os anos*, conforme o método dinâmico da *climatologia moderna*.

A medição da amplitude térmica anual e diurna através deste método não foi ainda realizada no Brasil e o tempo necessário a sua execução não permitiu que tais estudos fossem incluídos na análise climatológica deste trabalho. Contudo, esperamos assim proceder baseados nas pesquisas a serem brevemente iniciadas com esta finalidade, no *Setor de Climatologia da Fundação IBGE*. Por hora, estudamos a temperatura através de novos enfoques que, embora não invocando todos os aspectos importantes do seu regime anual, nos forneceu uma idéia quase completa da real variação deste fenômeno, inserido nas características climáticas da Região Norte.

III - DOMÍNIO DE CHUVAS ABUNDANTES

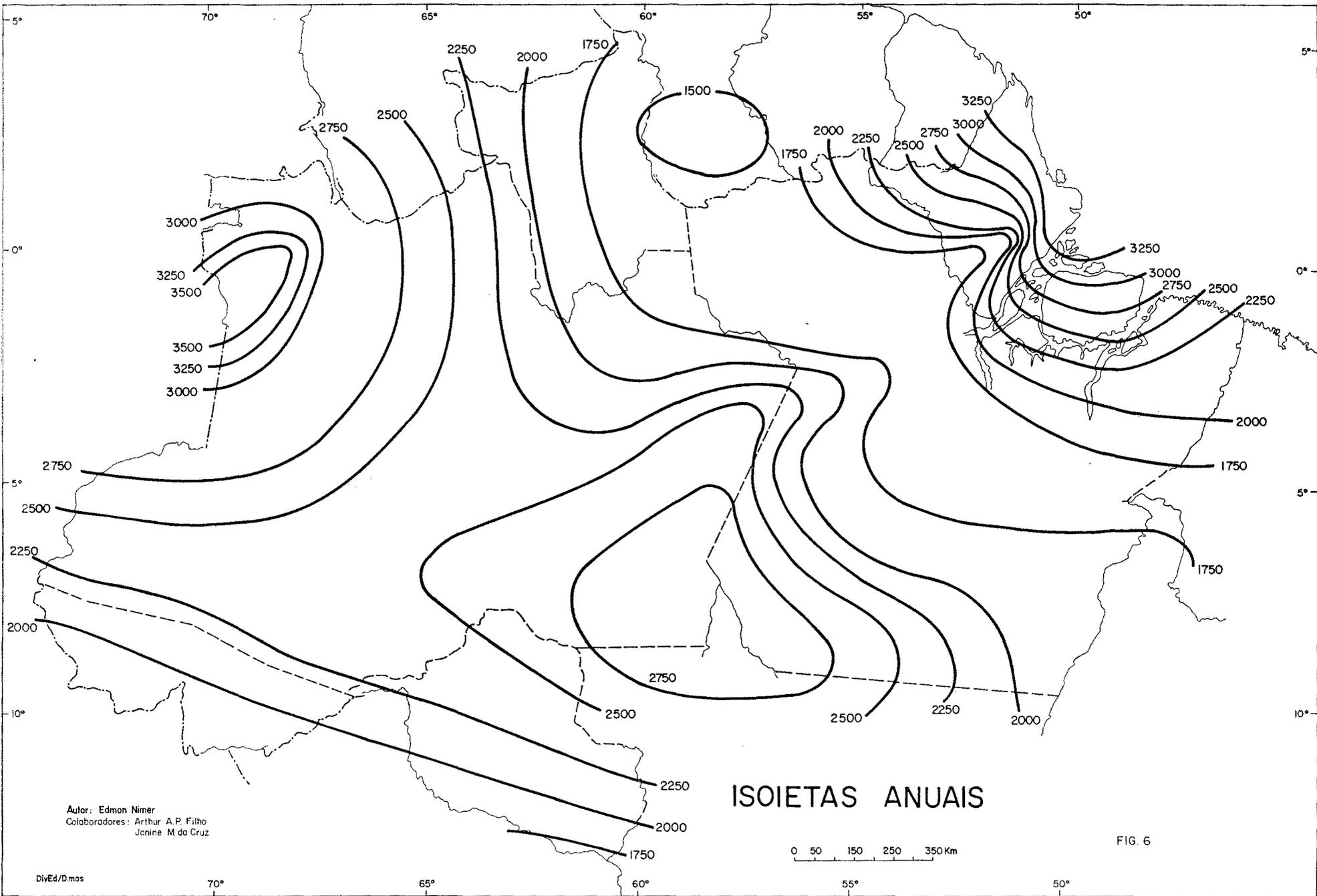
Se em relação à temperatura, a Região Norte apresenta, como vimos, uma certa homogeneidade espacial e estacional, ou seja, pouca variedade térmica ao longo de seu território e uma variação estacional pouco significativa, o mesmo não acontece em relação à pluviosidade.

Em virtude dos sistemas de *circulação perturbada* que descrevemos, a Região Norte constitui-se no domínio climático mais pluvioso do Brasil, ou seja, o de maior total pluviométrico anual, conforme se pode observar na fig. 6, relativa ao mapa de *isoietas anuais*. Este aspecto é mais importante no litoral do Amapá, na foz do rio Amazonas e no setor ocidental da Região, cuja pluviometria excede a 3.000 mm. Entre ambos, um “corredor” menos chuvoso, de orientação NW-SE, de Roraima a leste do Pará, passando pela zona do médio Amazonas, apresenta um total com cerca de 1.500 a 1.700 mm. As áreas mais pluviosas são justamente aquelas onde com mais freqüência se dá a sobreposição das chuvas de W da *mEc* e de N da CIT. O citado “corredor” menos chuvoso corresponde à área onde são menos freqüentes as chuvas desses dois sistemas de circulação.

Entretanto, essas precipitações não se repartem igualmente durante o ano. As médias da *amplitude pluviométrica anual* (diferença entre a pluviometria do mês mais chuvoso e do mês menos chuvoso) é das maiores do Brasil, sendo mais notável no sul entre os Estados do Amazonas e Pará (300 a 400 mm) e no litoral do Amapá e foz do rio Amazonas (500 a 660 mm). Estes últimos índices são os maiores do Brasil (fig. 7). Apenas o setor noroeste do Estado do Amazonas possui amplitude insignificante (200 mm). Trata-se de área onde a circulação de oeste se mantém mais constante durante todo o ano.

Embora o *período chuvoso* na Região Norte seja representado pelos meses do verão-outono, ao norte dos paralelos de 2 a 5° Lat. Sul o *máximo pluviométrico* geralmente se dá no *outono* e o *mínimo* na *primavera*. Este regime pluviométrico decorre do seguinte: no outono, além da incidência de chuvas de oeste de IT da *mEc* ser um pouco maior que no verão, estas chuvas se combinam com as chuvas de norte da CIT que, no *outono*, possuindo uma posição média mais meridional, atingem mais freqüentemente as áreas setentrionais da Região Norte. Ao contrário, na *primavera* as *correntes perturbadas* de N (CIT) acham-se muito deslocadas sobre o hemisfério Norte e raramente descem ao hemisfério Sul, ficando a Região Norte na dependência quase exclusiva das chuvas de oeste de IT, que nesta época do ano começam a rarear ao norte daqueles paralelos.

Ao sul dos referidos paralelos o *máximo* pluviométrico se dá no *verão* e o *mínimo* no *inverno*. Este regime resulta do seguinte: durante o *verão*, enquanto diminui a incidência de chuvas de oeste ao norte daqueles paralelos, ao sul dos mesmos ela aumenta. Ao contrário, no *inverno*, a *mEc* estando deslocada para NW, sobre a Colômbia, sua circulação de W propicia chuvas freqüentes apenas a oeste do Estado do Amazonas, especialmente a noroeste. Sendo assim, o verão fica na dependência quase exclusiva das chuvas do sistema de circulação de N que, como vimos, possui forte declínio para o S, e das chuvas do sistema de circulação S das *frentes polares*, cujas invasões, além de serem pouco numerosas, acarretam chuvas geralmente pouco copiosas.



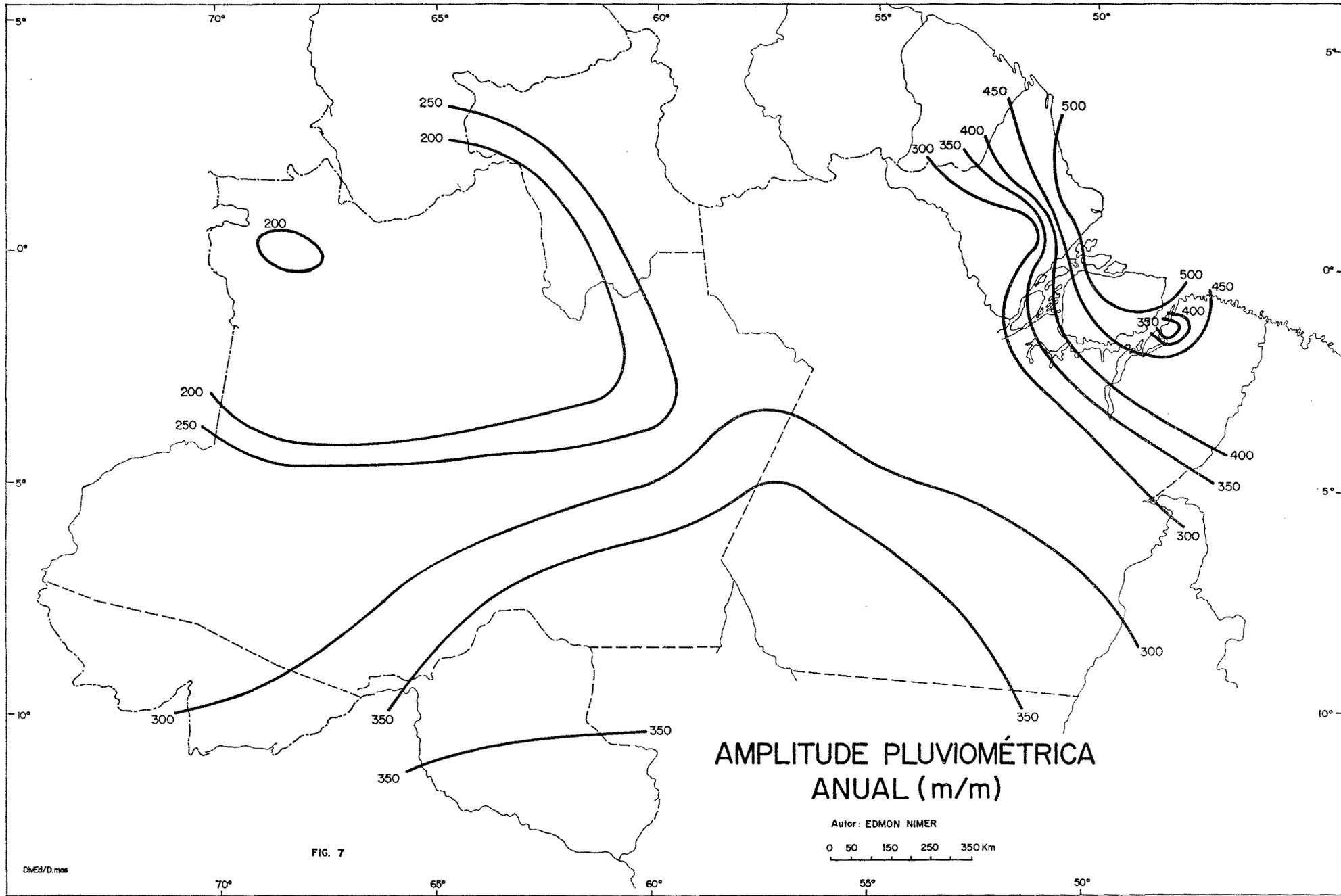


FIG. 7

O Território de Roraima e o extremo setentrional do Estado do Amazonas constitui um caso a parte. Estando esta área localizada no hemisfério norte, seu regime de chuvas é justamente o inverso do que se verifica na zona meridional da Região Norte, ao sul daqueles referidos paralelos. O *máximo* pluviométrico se dá no *inverno* e o *mínimo* no *verão*. Entretanto, como se trata de áreas do hemisfério Norte, essas estações correspondem ao *verão* e ao *inverno boreais*, respectivamente. A fig. 8, relativa às *épocas do trimestre mais chuvoso*, fornece maiores detalhes a este respeito.

Desse ritmo estacional da precipitação resulta que apenas uma porção relativamente pequena do território da Região Norte do Brasil não possui sequer 1 mês seco. Trata-se do setor centro-ocidental da Região e do pequeno núcleo em torno de Belém, capital do Pará.

A inexistência de seca no setor centro-ocidental é uma decorrência de chuvas abundantes do sistema de W durante o verão, outono e primavera, e da associação destas com as chuvas do sistema de circulação N no outono e inverno, ao norte, e dos sistemas de W e S no inverno, ao Sul. A inexistência de seca em Belém, encrustada numa área onde o período seco dura de 1 a 2 meses decorre, certamente, de influências locais, cujas causas estão ainda por serem pesquisadas.

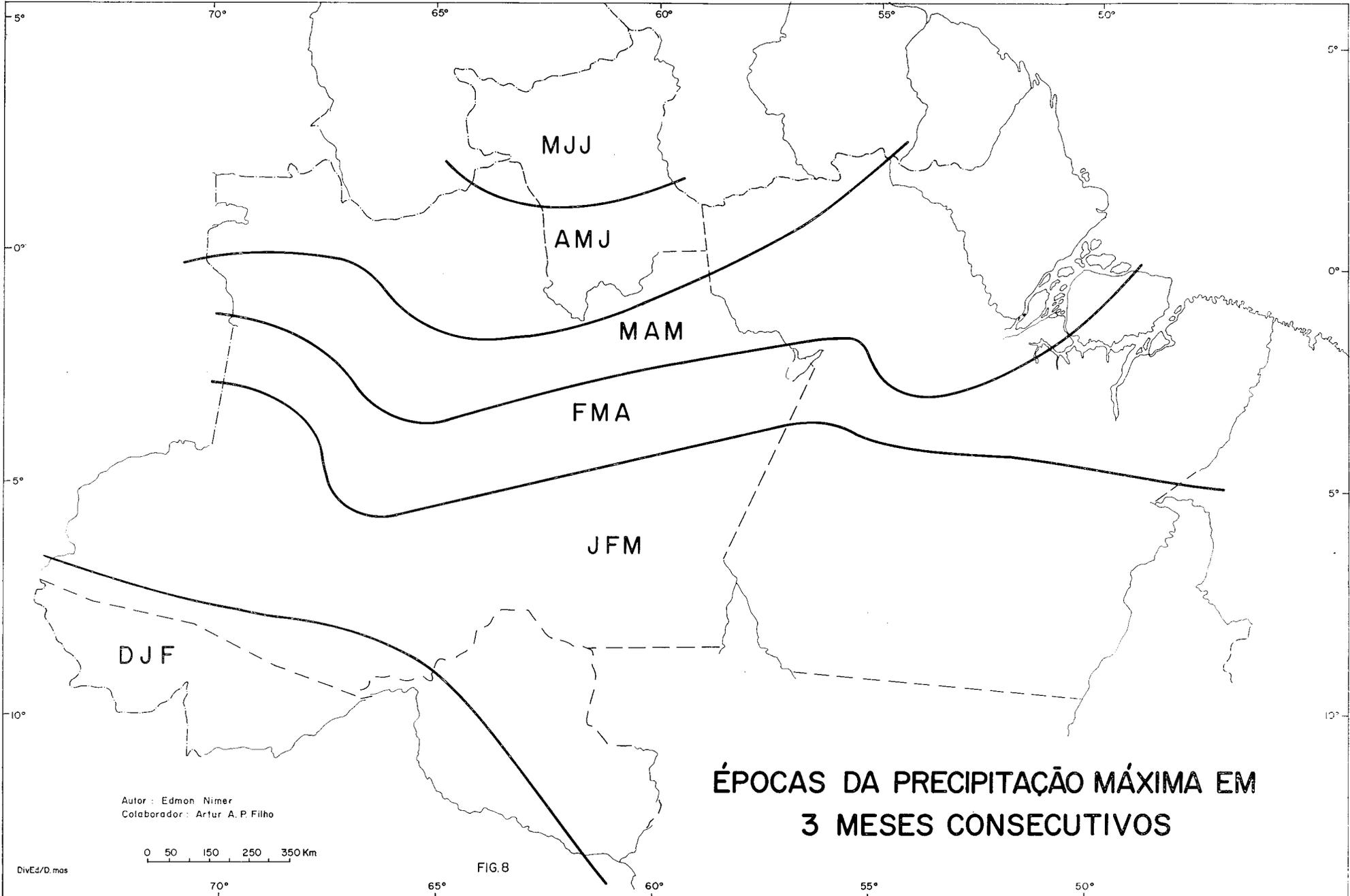
Em torno destas áreas, sem seca, existe uma estreita faixa que, embora não apresentando um mês seco sequer, seu mínimo pluviométrico estacional é tão sensível a ponto de determinar uma estação subseca.*

Excluindo estas áreas, todo o restante do território regional possui, normalmente, um período caracteristicamente seco de pelo menos 1 mês. Dentro deste território existe uma área bastante extensa, cuja seca se prolonga por 3 meses. Trata-se do já citado "corredor" central, menos chuvoso, que se estende de Roraima ao sul do Pará, onde há uma rarefação de chuvas dos sistemas de W e N, motivada por certa constância de uma *dorsal de alta*. Através do Estado de Mato Grosso, este "corredor" se liga a Rondônia e sudeste do Acre, onde também ocorrem 3 meses secos, por se tratar da periferia meridional da Amazônia.

Neste "corredor", o leste de Roraima possui 4 a 5 meses secos, decorrentes sobretudo da rarefação de chuvas do sistema de W, durante o inverno boreal e da constância dos alísios de NE do *anticiclone dos Açores*, durante a primavera boreal, época em que a CIT está mais freqüentemente ao sul de Roraima (outono austral). A este respeito lembramos que em virtude da depressão equatorial (CIT) estar situada, em média, mais perto de 5.º lat. Norte do que do equador geográfico, e de possuir no continente americano uma orientação NE-SW, apenas o território de Roraima está mais sujeito à influência direta dos sistemas de circulação tropical do hemisfério Norte do que dos sistemas do hemisfério Sul.

Ainda sobre o leste de Roraima, chamamos atenção que, por estar esta área compreendida na depressão topográfica da bacia dos altos cursos dos rios Branco, Essequibo e Corantyne, a dessecação adiabática do ar certamente deve concorrer para o prolongamento de 4 a 5 meses secos aí existentes.

* Para a determinação de seca adotamos a fórmula $P \geq 2T$ de GAUSSEN e BAGNOULS (1953). Estes autores, com base em trabalhos de ecologia vegetal, consideram seco aquele mês em que o total das precipitações em milímetro, (P) é igual ou inferior ao dobro da temperatura média em graus celcius (T). Nas áreas que não possuem período seco, aplicamos a fórmula $P \leq 3T$, de WALTER e LIETH (1960), determinante de estação subseca.



Autor : Edmon Nimer
 Colaborador : Artur A. P. Filho

0 50 150 250 350 Km

DivEd/D.mas

FIG.8

ÉPOCAS DA PRECIPITAÇÃO MÁXIMA EM 3 MESES CONSECUTIVOS

Outra área de 3 meses secos é representada pela foz do rio Amazonas onde, na primavera austral, estando a CIT freqüentemente muito ao norte do hemisfério boreal, as chuvas do sistema de N são raras e as do sistema de W são pouco freqüentes. Esta área se estende pelo Maranhão, já fora da Região Norte. A distribuição das diferentes áreas com a duração e época de seus períodos secos, está representada na fig. 11.

Esclarecemos, contudo, que o período ou estação seca na Amazônia não se caracterizam por secas muito intensas. Pelo contrário, durante tais secas, normalmente ocorre dias de chuva, algumas até relativamente intensas, porém sua insuficiência ecológica é o bastante para caracterizar a existência de um curto período ou estação seca. Isto é tanto mais verdadeiro nas áreas de 1 a 2 meses secos. Porém a área de 4 a 5 meses secos do leste de Roraima possui, normalmente, uma seca muito forte.

Desvios Pluviométricos Anuais em Relação às Normais

O mecanismo atmosférico nas regiões tropicais se caracteriza, sobretudo, por sua notável irregularidade, isto é, sua dinâmica costuma apresentar comportamentos bem distintos, quando comparada de um ano para outro. Disto resulta que os totais pluviométricos em cada ano estão sujeitos a valores bem distintos, podendo se afastar grandemente dos valores *normais*.

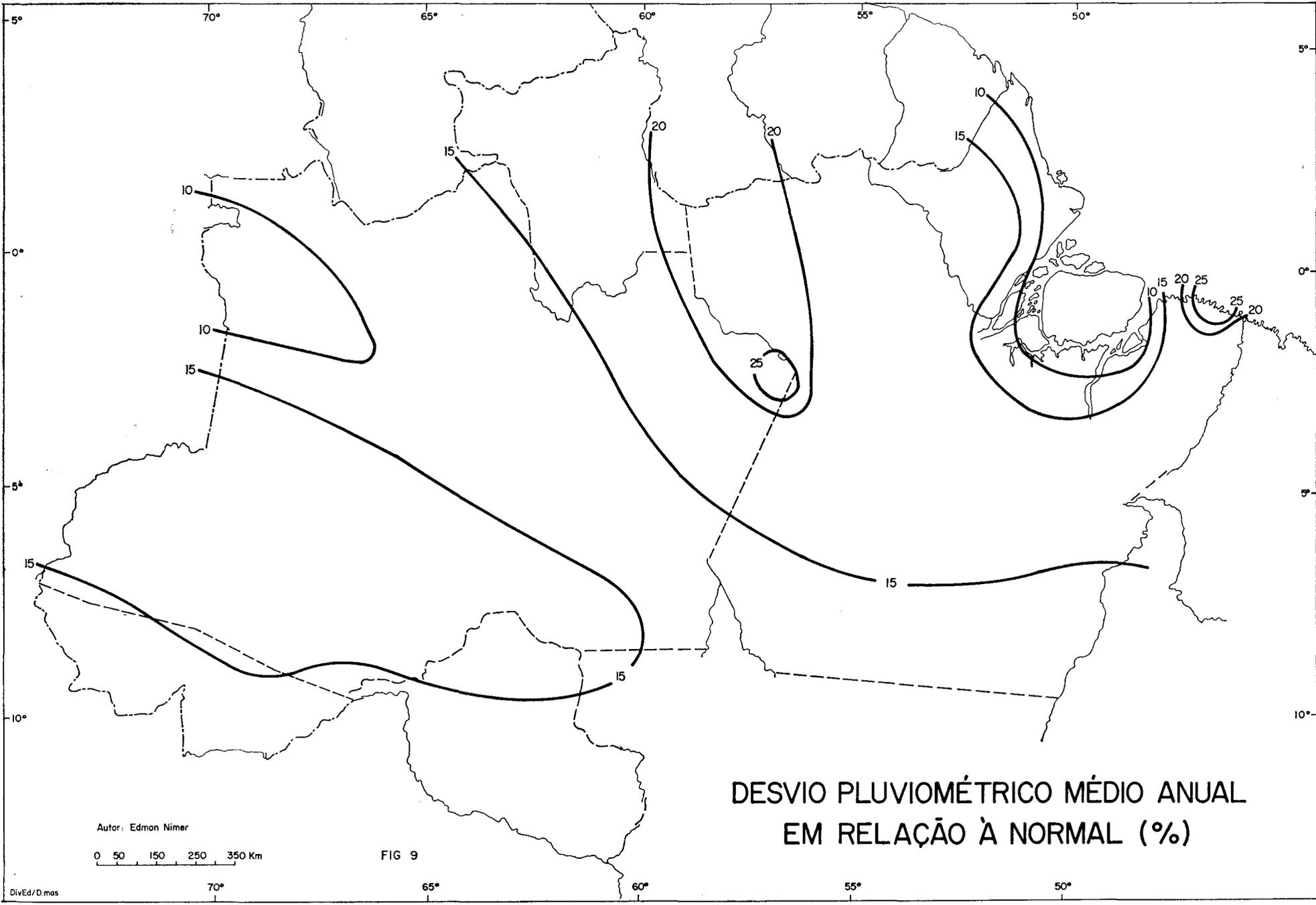
Na Região Norte do Brasil a média dos desvios pluviométricos anuais, positivos ou negativos, em relação às *normais* é, em sua maior parte, superior a 15%. Em outras palavras, os valores pluviométricos de um ano para outro variam em média de 15% a mais, ou a menos, do total médio representado pela normal, conforme pode ser verificado na fig. 9.

Entretanto, por se tratar de desvios médios, sua importância reside apenas no fato deles indicarem a tendência das variações: as áreas de maiores desvios médios são aquelas mais sujeitas, em determinado ano, a maiores desvios efetivos e estes costumam ser bem superiores aos indicados pelos desvios médios. Em determinados anos, certos locais ou áreas da Região Norte recebem uma quantidade de chuvas cerca do dobro da *normal*.

Outra característica dos desvios pluviométricos nessa Região é a sua extrema complexidade; entre 1914 e 1938 não se registrou um ano sequer em que a totalidade do território apresentasse os mesmos desvios, positivos ou negativos. Em cada ano extensas áreas registraram desvios positivos, ao lado de outras áreas com desvios negativos, muitas vezes bastante afastados do índice zero.

Entretanto, apesar desta complexidade, é possível reconhecer uma certa freqüência de oposição de desvios entre o setor norte e sul da Região: em vários anos, enquanto o setor norte apresentou desvios positivos, o setor sul registrou desvios negativos, ou vice-versa. As figs. 10A e B, relativas aos anos de 1918 e 1919, são exemplos deste fato. Os limites do contacto entre o setor de desvios opostos passa geralmente na faixa de menores desvios médios da fig. 9.

Esse caráter oposto do comportamento dos desvios num mesmo ano se deve, como vimos, à existência de três sistemas de circulação *perturbada* semi-independentes. Disto resulta que em determinados anos, enquanto o sistema de circulação N. faz precipitar chuvas abun-



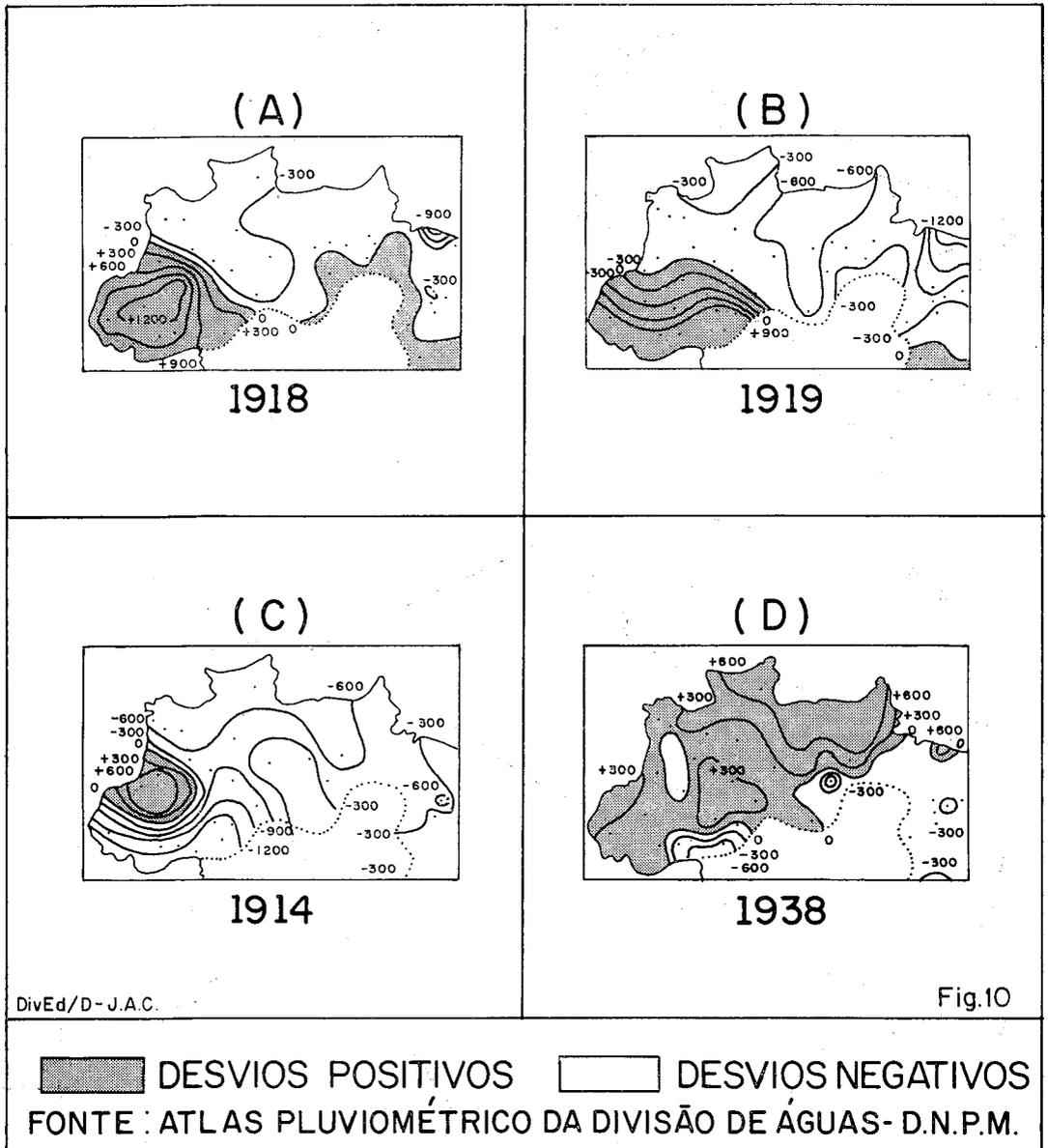
DESvio PLUVIOMÉTRICO MÉDIO ANUAL
EM RELAÇÃO À NORMAL (%)

Autor: Edmon Nimer
0 50 150 250 350 Km

FIG 9

DivEd/D.mas 70° 65° 60° 55° 50°

DESVIOS PLUVIOMÉTRICOS EFETIVOS



dantes, isto não significa, necessariamente, uma simetria com os outros sistemas de circulação perturbada. Os desvios ao norte da Região estão principalmente na dependência do sistema de N., enquanto que ao sul depende do sistema de W. e S. Os anos em que toda Região (exceto a restritas áreas) apresenta desvios negativos ou positivos decorre da reciprocidade entre esses sistemas. Esses raros anos estão representados nas figs. 10C e D, relativos aos anos de 1914 e 1938, respectivamente.

Disto resulta que a duração dos períodos secos na Região Norte está sujeita a importantes flutuações da maré pluviométrica anual. Nos

anos de fortes desvios positivos pode desaparecer o período seco, pelo menos nas áreas cuja *normal* não excede a 3 meses secos, enquanto que nos anos de fortes desvios negativos toda Região está sujeita à seca, inclusive aquelas áreas onde a *normal* indica que a seca é inexistente. Nestes anos, as áreas de três meses secos, em média, devem ter seu período seco bem mais prolongado.

IV - PRINCIPAIS DIFERENCIAÇÕES CLIMÁTICAS

Levando-se em conta o *regime de temperatura*, toda Região Norte possui *clima quente*, uma vez que todos os meses se mantém com temperatura média superior a 22°C. É bem verdade que as áreas meridionais dessa Região, especialmente o sudoeste, costumam registrar bruscos e fortes declives de temperatura no inverno, após a invasão de poderoso *anticiclone polar*. Porém, em virtude das constantes temperaturas elevadas, estas situações, tão raras, não chegam a afetar de modo significativo as médias mensais ao ponto de determinar um novo domínio climático.

Entretanto, levando-se em conta o *regime de umidade* ou, mais especificamente, a *existência ou inexistência de seca* e o *regime de duração dos períodos secos*, verificamos que este *domínio* de clima

* Antes de passarmos às diferentes categorias de climas da Região Norte, torna-se indispensável alguns esclarecimentos. Não adotamos para esse fim nenhum critério classificatório tradicional. Este comportamento permite ao climatologista selecionar os aspectos climáticos mais importantes, estabelecendo limites índices expressivos em determinada região. Deste modo, o climatologista não apenas foge dos enquadramentos pré-estabelecidos pelos critérios tradicionais, como ainda pode utilizar parcialmente diversos critérios de diferentes autores, naquilo que lhe parece significativo. Por exemplo, no critério classificatório aplicado nesta pesquisa usamos do critério de KÖPPEN, a média de 18°C para o mês mais frio como limite entre os climas *quentes* (mais 18°C) e *subquentes* (menos 18°C, embora o referido autor, como sabemos, utilizasse essa isoterma mensal como limite entre os climas "*tropical*" e "*temperado*". Da mesma forma, utilizamos o critério de GAUSSEN e BAGNOLS (1953) no que diz respeito à determinação de mês seco, bem como das isotermas mensais de 15° e 10°C do mês mais frio como limite entre os climas *subquentes* (18 a 15°C), *mesotérmico brando* (15 a 10°C) e *mesotérmico médio* (10 a 0°C), embora com denominações diferentes daquelas utilizadas por esses autores.

Os outros aspectos aqui abordados foram estabelecidos por nós em consonância ao *critério livre* para o qual selecionamos os aspectos e os índices que consideramos expressivos na climatologia da Região Norte. Assim é que a consideração de climas *superúmidos*, *úmidos*, *semi-úmidos*, *semi-áridos* e *desérticos*, com suas diversas variedades: *super-úmido* (sem seca ou com subseca), *úmido* (com 1 a 2 ou 3 meses secos), *semi-úmido* (com 4 a 5 meses secos), *semi-árido brando* (com 6 meses secos), *mediano* (com 7 a 8 meses secos), *forte* (com 9 a 10 meses secos), *muito forte* ou *subdesértico* (com 11 meses secos) e *desértico* (com 12 meses secos), está baseada na relação existente entre esta seqüência e a vegetação natural. No Brasil (com exceção de algumas áreas da Região Sul), a ausência de seca está *sempre* relacionada às áreas florestais; a existência de 1 a 2 meses secos é *quase sempre* acompanhada de florestas, e as áreas de 3 meses secos estão relacionadas às áreas de transição onde, na maioria das vezes, aparecem florestas semidecíduas, enquanto que as áreas de 4 a 5 meses secos se relacionam *quase sempre* com o cerrado. Enquanto isso, as áreas com 6 ou mais meses secos estão relacionadas à caatinga, sendo que, geralmente, as áreas de 6 meses secos correspondem a uma caatinga predominantemente arbórea ou de transição, as de 7 a 8 meses à caatinga predominantemente arbustiva e a de mais de 9 meses, à caatinga herbácea, sendo tanto mais rala nas áreas de 11 meses secos.

A adoção deste critério permite ainda introduzir na climatologia tradicional de determinada região, conhecimentos relativos à climatologia *dinâmica* (climatologia *moderna*) sempre que for possível. Este último comportamento também norteou este estudo. Dele deriva o conceito de climas *tropicais*, *temperados*, etc.

quente possui áreas bem diferenciadas que determinam 3 fácies ou subdomínios climáticos: *superúmido* sem seca (área ocidental da Amazônia e Belém, capital do Pará); *superúmido* com subseca (periferia dessas áreas); *úmido* com 1 a 2 meses secos (maior parte do nordeste do Pará e do Amapá); *úmido* com 3 meses secos (amplo corredor que se estende de Roraima ao sul do Pará, além de Rondônia e leste do Acre), e *semi-úmido* com 4 a 5 meses secos (leste de Roraima).

Considerando a *marcha estacional de precipitação* e os *sistemas de circulação atmosférica* que lhes dão origem, verificamos que os climas superúmidos (sem seca ou com subseca) e os climas úmidos (com 1 a 2 ou 3 meses secos) são caracteristicamente *equatorial*, embora estes últimos apresentem caráter transicional para tropical, tornando-se tipicamente *tropical* na área de clima semi-úmido (com 4 a 5 meses secos). Verificamos ainda que no clima equatorial tanto no superúmido quanto no úmido, os paralelos de 2 a 5° sul dividem a Região Norte em duas zonas: ao sul o máximo pluviométrico se dá no verão e o mínimo no inverno (regime característico do Brasil Central); enquanto que ao norte o máximo se verifica no outono e o mínimo na primavera (regime característico da zona equatorial sul-americana).

Considerando em conjunto os regimes térmico e pluviométrico, ou seja: a média compensada do mês mais frio; a existência ou não de seca; a duração dos períodos secos; a marcha estacional das precipitações e os sistemas de circulação atmosférica, chegamos ao seguinte quadro climático na Região Norte.*

DOMÍNIO CLIMÁTICO	SUBDOMÍNIOS CLIMÁTICOS	VARIEDADES CLIMÁTICAS	TIPO
QUENTE.....	Superúmido	Sem seca	Equatorial
		Com subseca	
	Úmido.....	De 1 a 2 meses secos	
		De 3 meses secos	
	Semi-úmido.....	De 4 a 5 meses secos	Tropical

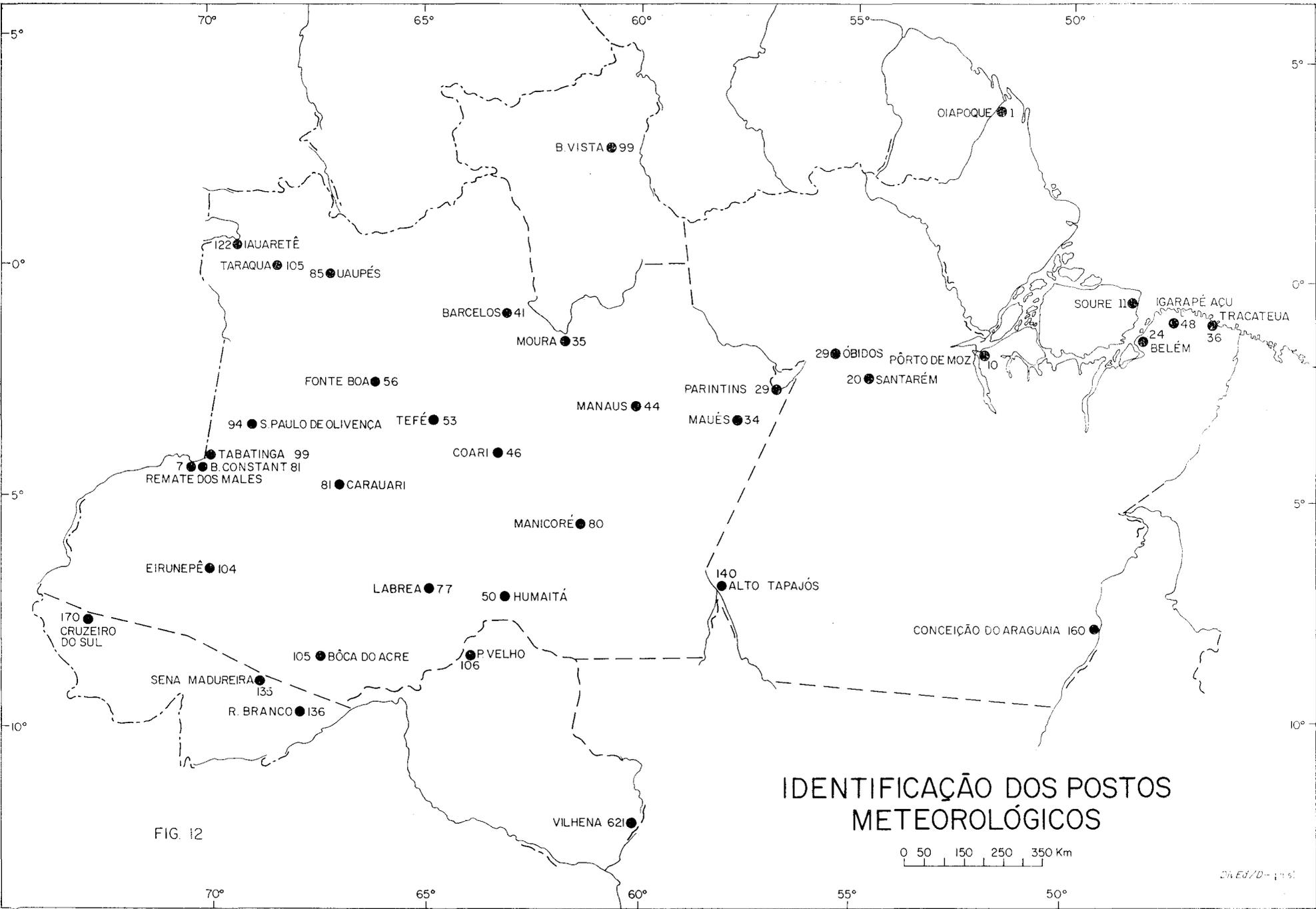
Conclusões

a) A Região Norte enquadrada na Amazônia é, juntamente com a Região Sul, a de maior homogeneidade e unidade climática do Brasil.

b) Sua homogeneidade e unidade são quase absolutas em se tratando da distribuição da temperatura, porém, tratando-se de suas características hídricas, verificamos que a Amazônia possui numerosos fácies cuja distinção varia desde a inexistência de mês seco até a exis-

* No mapa que se segue, referente à fig. 12, estão identificados os postos meteorológicos utilizados no mapa *Diferenciações Climáticas* (fig. 11). O número que aparece ao lado de cada posto refere-se à altitude em que está situado cada posto.

Nas últimas páginas desta unidade III aparecem alguns gráficos *ombrotérmicos* representativos das diversas variedades climáticas que compõem o quadro climático da Região Norte (figs. 13-1 a 13-8).



IDENTIFICAÇÃO DOS POSTOS METEOROLÓGICOS

0 50 150 250 350 Km

FIG. 12

Fig. 13-1 TARAQUÁ (AM) - Clima QUENTE e SUPERÚMIDO
 Tipo Equatorial - Sem Sêca com mínimo pluviométrico na primavera

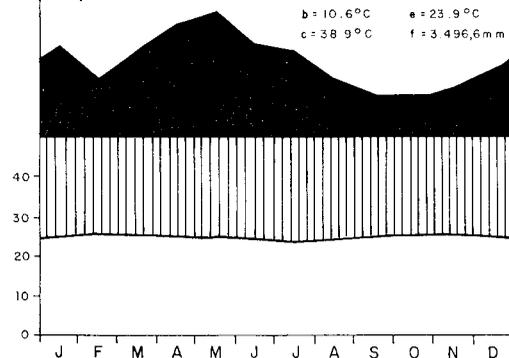


Fig. 13-2 TEFÉ (AM) - Clima QUENTE e SUPERÚMIDO
 Tipo Equatorial - Sem Sêca com mínimo pluviométrico no inverno

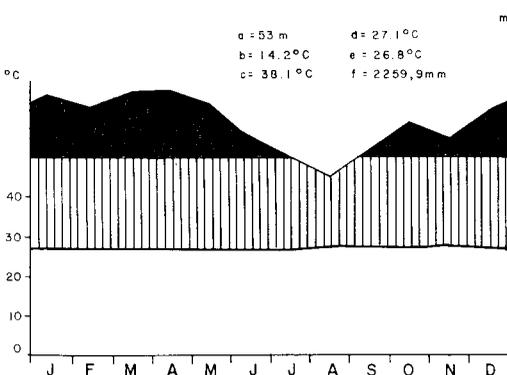


Fig. 13-3 MANICORÉ (AM) - Clima QUENTE e SUPERÚMIDO
 Tipo Equatorial com Sub-Sêca no inverno

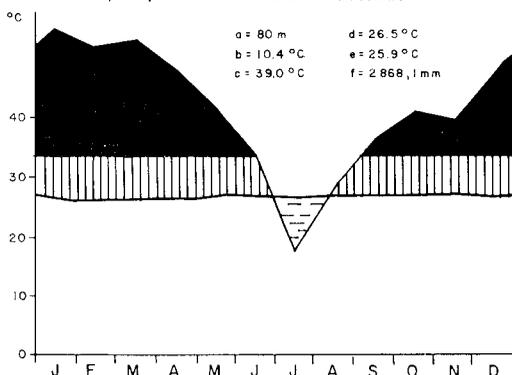


Fig. 13-4 MAUÉS (AM) - Clima QUENTE e ÚMIDO
 Tipo Tropical - Com Sêca de primavera (2 meses)

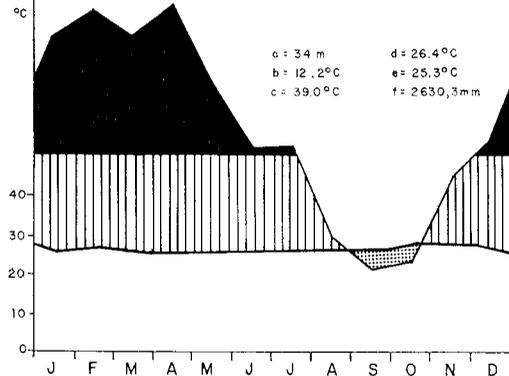


Fig. 13-5 ALTO TAPAJÓS (PA) - Clima QUENTE e ÚMIDO
 Tipo Tropical - Com Sêca de inverno (2 meses)

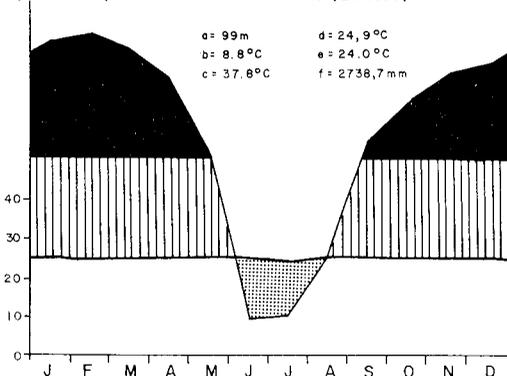


Fig. 13-6 SANTARÉM (PA) - Clima QUENTE e ÚMIDO
 Tipo Tropical - Com Sêca de primavera (3 meses)

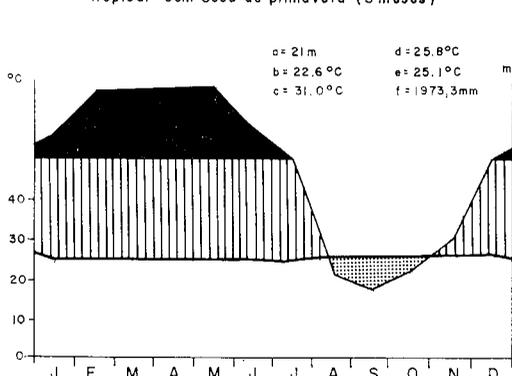


Fig. 13-7 CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA (PA) - Clima QUENTE e ÚMIDO
 Tipo Tropical - Com Sêca de inverno (3 meses)

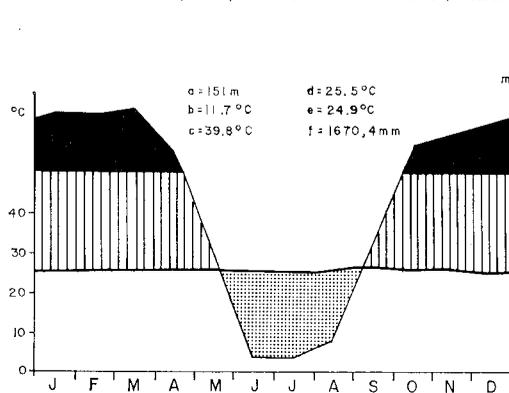
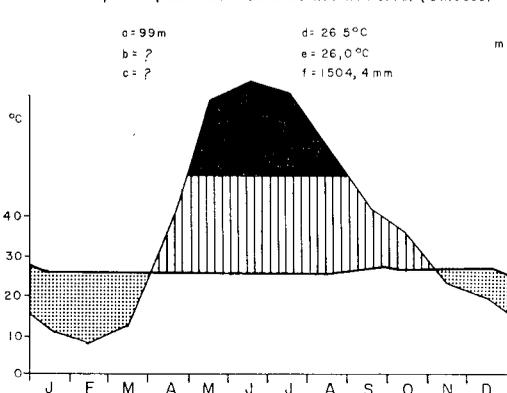


Fig. 13-8 BOA VISTA (RO) - Clima QUENTE e SEMI-ÚMIDO
 Tipo Tropical - Com Sêca de inverno Boreal (5 meses)



LEGENDA

Fig.13

- a = altitude do pôsto
- b = mínima absoluta
- c = máxima absoluta
- d = média do ano
- e = média do mês mais frio
- f = altura média da precipitação anual

- Curva das médias mensais da temperatura
- Curva dos totais mensais de precipitação
- Período úmido altura da precipitação > 100mm
- altura da precipitação < 100mm
- Período sêco
- Período sub-sêco

tência de 5 meses secos, normalmente. Entretanto a delimitação geográfica dessas variedades climáticas fica muito prejudicada pela rarefação de postos de observação meteorológica nesta região. Uma das áreas mais prejudicadas pela quase inexistência de postos meteorológicos refere-se ao citado "corredor" menos úmido estendido de Roraima ao sul do Pará, passando pela chamada zona do médio Amazonas. Neste "corredor" reconhecemos a existência de diversos locais de clima sensivelmente menos úmido com 4 a 5 meses normalmente secos. Outros locais ou áreas *semi-úmidas* seriam por certo delimitadas não fora a ausência de postos.

c) Entretanto, não resta dúvida que a Região Norte do Brasil, embora não abarcando toda a Amazônia, constitui-se na mais extensa região de *clima quente superúmido* ou *úmido* do mundo.

d) Por diversos motivos, o clima da Amazônia tem permanecido como um dos menos conhecidos. Isto tem gerado uma série de conceitos parcialmente incorretos e até mesmo falsos de suas propriedades climáticas.

Por exemplo, ao pretender encontrar uma analogia entre o clima da Amazônia e o clima *guineense* do critério classificatório de E. DE MARTONNE, ao qual este autor denominou de clima do tipo equatorial (de acordo com conceitos tradicionais), reside parte dos motivos que têm levado à dispersão de imperfeições conceituais sobre o clima da Amazônia: enquanto na Guiné (bacia do Congo) o ritmo estacional da precipitação se caracteriza pela existência de dois máximos equinociais bem definidos, na Amazônia, somente as latitudes muito próximas do equador possuem duplo máximo, porém o segundo máximo, além de ser muito pouco definido (a queda de precipitação entre ambos é insignificante), não ocorre no equinócio; enquanto na Guiné não há, a bem dizer, uma estação seca; em quase toda a Amazônia há um apreciado declínio de chuvas na primavera austral, nas latitudes próximas ao equador e no inverno nas latitudes mais afastadas desse paralelo. Deste declínio resulta que quase toda Amazônia possui, pelo menos, um mês *seco* e em largas extensões de seu território existe, em média, 3 meses secos, além do registro normal de 4 a 5 meses secos em Roraima.

Outro importante conceito amplamente divulgado é de que o clima da Amazônia é constantemente quente sem que suas temperaturas apresentem importantes variações durante o ano. O estudo da sucessão dos tipos de tempo, no entanto, indica nitidamente que este fato só é verdadeiro se se referir à planície ao longo do rio Amazonas, porém não é menos verdade que durante o inverno, em vasta área do sudoeste da Amazônia, são freqüentes as penetrações de *frentes frias* de origem polar, ocasião em que os termômetros descem brusca e sensivelmente, atingindo, não muito raramente, nas situações de *friagens*, 18 a 14°C nas margens do rio Amazonas e descendo entre 14 a 10°C nos territórios do Acre, Rondônia e norte de Mato Grosso. Nestas áreas o termômetro já desceu a 4°C nas superfícies baixas e a 0°C nas superfícies elevadas da chapada dos Parecis. Estes fatos nos permitem dizer que o clima da Amazônia é quente durante quase todo ano, porém, no inverno há uma sensível diminuição da temperatura em largas extensões de seu território durante poucos dias.

A respeito ainda do clima da Amazônia muito já se discutiu e tem-se ainda discutido, através de livros, revistas e jornais de seriedade científica duvidosa, a respeito de sua possível *impropriedade* à civi-

lização. Alegam alguns que a Amazônia, por ser região úmida e quente, tem um clima *insalubre*, opondo-se, por isso, ao estabelecimento de uma civilização progressista. Acontece que o clima da Flórida, progressista unidade dos USA é também quente e úmido durante, pelo menos, a metade do ano. Quente e úmido é também o clima de largas extensões da África do Sul e Sudeste da Ásia, da Oceânia, da América Central e de outras regiões da América do Sul que, não obstante sua “insalubridade”, tem sido, desde há vários séculos, motivo de interesse de ocupação por parte de povos de regiões mais desenvolvidas. Se a Amazônia, por seu clima quente e úmido, fosse *imprópria* às sociedades progressistas, a ampla região litorânea do Brasil tropical, estendida da Paraíba ao Rio de Janeiro, por ser, também, quente e úmida, não teria, igualmente, condições para abrigar a densa população que nela vive, com alguns dos centros urbanos mais importantes do Brasil, dentre os quais, Salvador e Rio de Janeiro que já foram capitais nacionais. Além disso, o Estado de São Paulo, a mais importante unidade federada do Brasil, por sua população e desenvolvimento econômico, possui, também, clima úmido e, na maior parte do seu território, quase tão quente quanto à Amazônia, durante o verão climático que dura de 4 a 5 meses.

Portanto, a *impropriedade* do clima na Amazônia carece de fundamento científico.

BIBLIOGRAFIA

- 1) GAUSSEN, H. e BAGNOULS, F. — “Saison Seche et indice Xerothermique” pp. 47, Faculté de Sciences, Toulouse. 1953.
- 2) NIMER, Edmon — “Climatologia das Regiões Sul, Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste do Brasil — *Revista Brasileira de Geografia* — IBG — Fundação IBGE — Rio de Janeiro. 1971.
- 3) RIEHL, Hebert — *Tropical Meteorology* pp. 322, First Edition, Mc Graw — Hill Book, Company, Inc. — New York. 1954.
- 4) SERRA, Adalberto e Ratisbonna, L. — “As ondas de Frio da Bacia Amazônica”, *Boletim Geográfico*, Ano III, n.º 26, pp. 172-207 — IBG — Fundação IBGE — Rio de Janeiro. 1945.
- 5) SERRA, Adalberto — “Chuvas de Primavera no Brasil” — “Chuvas de Verão no Brasil” — “Chuvas de Outono no Brasil”, “Chuvas de Inverno no Brasil” pp. 244, Escritório de Meteorologia do Ministério da Agricultura — Rio de Janeiro. 1960.
- 6) SERRA, Adalberto — “O Princípio de Simetria” — *Revista Brasileira de Geografia*, Ano XXIV, n.º 3, pp. 337-439, IBG — Fundação IBGE. 1962.
- 7) WALTER, H. Liegh, H. — “Klimadiagram” — *Weltatlas*, Veb, Gustav Fisher, Verlag, Jena.

SUMMARY

Since the european has discovered the Amazon region, four hundred years ago, his opinion about the climatic conditions of that region has varied from out to out. Sometimes he exalts, sometimes he condemns that huge world of jungle and rivers.

The Amazon region, in Brazil, comprises a wide plain situated a little above the sea level, having its northern part crossed by the equator circle. It constitutes a region of regular contact between the atmospheric circulation systems of the north and south hemispheres. From these circunstances is derived their principal climatic characteristics: *hot climate, humid* or *super-humid*, of equatorial type.

Taking into account the temperature regime, all the region has a *hot climate*, once a mean temperature over 20°C is maintained all the months. It is true that in the southern areas of this region, especially the southwest, is common to verify abrupt and high decrease of temperature in winter, when an intense polar anticyclone is spread over the area. However, in view of the continuous high temperatures, and considering that the conditions above mentioned are so rare, these conditions don't affect in a significant way the monthly averages, in such a manner that determine a distinct climatic domination in this area, where the thermic amplitude is very low, mainly when we compare with the diurnal amplitude, this being very important.

Considering the humidity regime with the existence or not of a dry season, we verify that this domination of a hot climate have well differentiated areas which determine three climatic sub-dominions: *super-humid*, without drynesse; *humid*, from one to two or three dry month; and *semi-humid*, from four to five dry monts. This last one, in opposition of the others comprises a relatively small area. The geographical delimitation of these areas is being prejudiced by the scarceness of weather stations in this region.

If the lack and scarceness of weather stations is not sufficient to put in doubt the Amazon climate as for its conditions of *hot* and *super-humid* or *humid*, the more dense jungle and hydrographic net of the Earth, as their remarkable natural consequences, besides reasons of economic and politic order, have contributed to make the Amazon climate one of the less known, considering its peculiar characteristics. This has originated a serie of concepts, partly wrong and even false of its climatic peculiarities, some of them are treated in this paper.

Versão de Joaquim Quadros Franca

RESUMÉ

Depuis que l'homme européen a découvert l'Amazonie, il y a 400 ans, ses opinions ont changés d'un extrême à l'autre. Tantôt il exalte, tantôt il condamne ce vaste monde de forêts et de fleuves.

L'Amazonie comprend une énorme plaine située presque au niveau de la mer, coupée par le parallèle de l'équateur, constituant une région de permanent contact entre les systèmes de circulation atmosphérique des hémisphères Nord et Sud. Ces facteurs sont les responsables des principales caractéristiques du climat: climat chaud, super-humide ou humide, de type équatorial.

Si on considère le régime de température, toute la région possède un climat chaud, puisque la moyenne de la température des divers mois se maintient supérieure à 22°C. Cependant, on vérifie que les zones méridionales de la région, surtout le sud-ouest, enregistrent fréquemment de brusques et fortes baisses de température quand, en hivers, elles subissent l'invasion du puissant *anticyclone polaire*. Mais, en raison des constantes températures élevées, ces occurrences, qui sont rares, n'arrivent pas à avoir sur les moyennes une action capable de déterminer un domaine climatique distinct: l'amplitude thermique annuelle est très basse surtout quand on la compare à l'amplitude diurne qui est très importante.

Cependant, si on tient compte du régime d'humidité, ayant ou non une saison sèche, on observe que ce domaine de climat chaud possède des zones très différentes qui déterminent 3 faciès ou sous-domaines climatiques: super-humide avec sécheresse, ou avec sous-sécheresse, humide avec 1 à 2 mois secs, ou 3 mois secs et semi-humide avec 4 à 5 mois secs. Ce dernier, au contraire des autres, occupe une zone relativement petite. Mais la rareté de bureaux d'observation météorologique dans la région est préjudiciable à l'exacte délimitation géographique de ces zones.

Si d'un côté, malgré la déficience de la distribution géographique des bureaux météorologiques, on admet la nature *chaude* et *super-humide*, ou *humide* de l'Amazonie, d'un autre côté les plus notables conséquences de ses particularités — la plus dense forêt et le plus grand réseau hydrographique de la Terre — et encore d'autres motifs d'ordre économique et politique contribuèrent à rendre le climat de l'Amazonie, quant à ses caractéristiques les plus spéciales, un des moins connus du monde. Il en resulta toute une série de concepts partiellement incorrects et même faux au sujet de ses particularités climatiques, dont quelques uns furent mis en relief par l'auteur.

Versão de Olga Buarque de Lima