

COLABORAÇÕES

AS ESTIAGENS NA «FAIXA DA FRONTEIRA»

Principais fatores de importância climática — As chuvas no Estado — Deficiências de precipitações — As estiagens e suas consequências — Um problema a solucionar.

MARJANO SENA SOBRINHO

Engenheiro de Minas e Civil

....**Considerações gerais:** Segundo Pettersen, todos os processos meteorológicos comuns se desenvolvem dentro da Troposfera, particularmente na sua metade inferior, isto é, êsses fenômenos se passam na parte da atmosfera, desde a superfície da terra, até cerca de 10 km de altitude.

As causas mais importantes que contribuíram para a formação das chuvas poderíamos assim expor:

O ciclo evolutivo da água, na superfície da terra, pode ser definido em três fases principais: **evaporação, condensação e precipitação**, cada uma dependendo de fatores diversos que lhes são peculiares, que passaremos em revista a seguir.

Sem evaporação não haverá humidade do ar, sem esta não teremos condensação e portanto, não haverá precipitação.

Os principais fornecedores da umidade do ar, são, sem dúvida, os oceanos e os mares. A precipitação das gotículas contidas nas nuvens nem sempre se resolvem em formação de chuva; pode daí resultar a neve, o granizo, chuvas de pedra, garôa, nevoeiros, etc.

A condensação da umidade do ar é, quase sempre, o resultado de resfriamento da massa de ar que a contém. A condensação do vapor de água em nuvens ainda não é precipitação; diz-se então que a nuvem se acha em estado de **estabilidade coloidal**.

Os principais fatores que alteram essa estabilidade, provocando formação de gotas, são cinco, conforme Pettersen:

- 1.º Carga elétrica das gotículas;
- 2.º Tamanho dessas gotículas;
- 3.º Temperatura;
- 4.º Seu movimento;
- 5.º Presença ou ausência, na nuvem de cristais de gelo.

Os fatores de 1 a 4 produzem a precipitação em temperaturas moderadas ou baixas. A formação de cristais de gelo, segundo Bergeron, altera a estabilidade coloidal, provocando a precipitação.

As partículas de gelo funcionam como núcleos de condensação.

Conforme Argülles: «O fenômeno da condensação de uma massa de ar úmido que se esfria por ascensão, é a causa que determina os fenômenos meteorológicos mais gerais e mais notáveis: formação de nuvens e a produção de precipitações. Êstes fenômenos acompanham o ar ascendente, como os opostos, o que desce.

Assim são simultâneos; ar ascendente, de mau tempo; ar descendente, de bom tempo».

A temperatura varia não só com a subida e descida em altitude, mas também em latitude. Portanto êsse autor explica as mudanças do tempo, que nos interessam mais de perto, pela variação de temperatura nas diferentes latitudes.

Conforme o lugar de origem (sêco ou úmido, quente ou frio), as massas de ar serão sêcas ou úmidas, estáveis ou inestáveis. As zonas de percurso também influem pois podem atravessar sôbre massas de água ou sôbre os continentes. Igualmente, a importância das mudanças que ocorrem no interior da massa de ar depende em alto grau da natureza do solo sôbre o qual se desloca e da duração do período em que se conservou em contacto com o solo.

Para efeito de seu estudo, as massas de ar são classificadas de dois modos:

A) Sob o ponto de vista geográfico, de acôrdo com as principais regiões de origem na terra, chamando-se:

- 1) Artigo ou Antártico;
- 2) Polar continental;
- 3) Polar marítimo;
- 4) Tropical continental;
- 5) Tropical marítimo;
- 6) Equatorial;
- 7) De monção (Alísios no Brasil);
- 8) Superior (forma-se em atmosfera livre por movimento descendente dentro de um anticiclone, em latitudes médias).

B) Classificação Termodinâmica:

- 1) **Massa de ar frio**, de temperatura inferior à da superfície sob a qual descança.
- 2) **Massa de ar quente**, ou de ar com temperatura maior que a da superfície sôbre a qual se desloca. Pode-se dizer que as duas classificações se completam; por exemplo: podemos citar uma massa fria de ar polar marítimo.

II) Principais fatores de importância climática:

Entre os fatores externos que determinam o clima de uma região, devem citar-se, em primeiro lugar:

- 1.º Latitude geográfica do lugar;
- 2.º Elevações do lugar (altitude sôbre o nível do mar);
- 3.º As características do solo, conforme seja úmido ou sêco, coberto ou não de vegetação etc.;
- 4.º Exposição, ou seja, a declividade da superfície terrestre, já que dela dependem não sômente as condições térmicas, mas também a quantidade e comportamento das precipitações;
- 5.º A continentalidade, que define a posição do lugar relativamente aos oceanos e sua maior ou menor acessibilidade para os ventos do mar.

Dos fatores acima enumerados, o de maior importância é sem dúvida a latitude geográfica, porque dela depende o ângulo da incidência dos raios solares relativamente ao solo.

Resumindo, podemos dizer que a precipitação de uma nuvem se dá toda vez que ocorre um desequilíbrio térmico no sistema, provocado por fatores diversos, como diferença de temperatura, correntes de ar, variações de pressões, relêvo acentuado do solo, grandes massas de vegetação, presença de núcleos de precipitação na nuvem, etc.

III) As chuvas no Rio Grande do Sul:

O clima e o regime das chuvas no Rio Grande do Sul, têm sido observados e estudados desde muitos anos, destacando-se nesses trabalhos a obra do grande cientista que foi L. Coussirat de Araújo.

Em 1930, foi publicado por aquele autor, sob forma de artigos, na revista *Egates*, valioso estudo sobre o clima do Rio Grande do Sul, em acôrdo com os modernos conceitos da meteorologia, donde destacamos a parte que nos interessa no momento — As chuvas.

No capítulo III, explica assim a formação de chuvas no Estado:

No Rio Grande do Sul, como nas latitudes médias do continente Sul Americano, ás chuvas ocorrem, principalmente, na ocasião da aproximação de um anticiclone ou alta, que, conforme seu valor, sua trajetória e condições isobáricas que precedem essa aproximação, impede, com maior ou menor violência, sobre o território do Estado, um ramo da depressão ou baixa que, normalmente, se desloca na vanguarda desse anticiclone, ou então dá lugar a que uma área de baixas pressões, de origem continental, saia para o Oceano Atlântico, cruzando o território do Estado, enquanto que o anticiclone ou alta permanente encravado sobre o litoral da Argentina».

Explicando a ocorrência de maior número de dias chuvosos no Inverno do que no Verão, C. Araújo diz:

«Durante o inverno, devido à intensificação da circulação secundária do ar, as altas são mais violentas mais numerosas e sua ação mais duradoura. Essa é a razão de haver chuvas mais prolongadas e um maior número de dias de precipitação nessa estação do ano».

«No decorrer do Verão, a circulação do ar enfraquece, os anticiclones descrecem em valor e frequência, e são mais frequentes então as chuvas provocadas por trovoadas locais, que têm menor duração, porém maior intensidade».

«Sendo as depressões e os anticiclones com suas correntes de ar ascendentes e descendentes, os fatores principais de produção de chuva no Estado, a quantidade total de precipitação depende do número desses fenômenos isobáricos, dos valores de suas pressões, de suas trajetórias e, também, das condições isobáricas que precedem à aproximação desses sistemas móveis».

Quanto à influência da topografia, C. Araujo salienta a importância do relevo do solo na distribuição geográfica das chuvas no Estado, pois, as serras e montanhas, como obstáculos que são à livre circulação do ar, favorecem o movimento ascen-

Como exemplo, citaremos os dados da Seção de Hidrologia, Divisão de Águas cional deste e, portanto, acelera seu resfriamento, favorecendo a precipitação.

do D.N.P.M., para as precipitações médias anuais no período de 1914 e 1938, isto é, em 25 anos de observação (gráfico n.º 1).

Vemos que as médias anuais verificadas para a chamada zona da Fronteira ou Campanha, compreendendo os municípios de Jaguarão, Herval, Pinheiro Machado, Bagé, Dom Pedrito, Livramento, Rosário, Quaraí, Algrete e Uruguaiana, estão abaixo de 1500 mm. de chuvas por ano, ao passo que, na zona do Planalto, as médias vão de 1750 a 2000 mm. nas regiões de maior altitude e com vegetação desenvolvida.

Ainda do «Atlas Pluviométrico do Brasil» — (1914-1938) Edição de 1948, do D. N. P. M. do Ministério da Agricultura, retiramos os quadros abaixo, que interessam mais diretamente ao estudo da fronteira do Estado do Rio Grande do Sul.

— I —

Município	Posição geográfica		
	Latitude Sul	Longitude W de Grw	Altitude m
Alegrete	29°46'	55°47'	119
Bagé	31°20'	54°05'	209
D. Pedrito	30°29'	54°40'	140
Livramento	30°53'	55°32'	210
Uruguaiana	29°45'	57°05'	74

Nêste primeiro quadro temos as posições geográficas e altitudes das sédes dos municípios, onde têm sido mais intenso os efeitos das estiagens periódicas no Rio Grande do Sul.

Nos quadros II e III temos as «Precipitações Mínima e Máxima» em três meses no período 1914-1938, para os citados municípios e as «Normais anuais e Variação média anual» de chuvas do período 1914-1938, para a mesma região.

— II —

Município	Precipitação mínima em 3 meses		Precipitação máxima em 3 meses	
	Época	Total mm	Época	Total mm
Alegrete	Jun. Jul. Ag.	334.8	Març. Abr. Maio	459.9
Bagé	Nov. Dez. Jan.	295.7	Maio Jun. Jul.	387.8
D. Pedrito	Out. Nov. Dez.	291.7	Abr. Maio Jun.	361.7
Livramento	Out. Nov. Dez.	389.9	Març. Abr. Maio	441.7
Uruguaiana	Jul. Agost. Set.	239.6	Març. Abr. Maio	415.6

— III —

Município	Normas anuais	Variação média anual %
Alegrete	1.541.9	17.9
Bagé	1.369.7	20.4
D. Pedrito	1.338.0	16.4
Livramento	1.387.9	16.8
Uruguaiana	1.317.6	19.3

Imediatamente vemos que a menor «mínima» de precipitação é a de Uruguaiana, seguindo-se a de D. Pedrito; as menores «máximas» de precipitação pertencem a Bagé e Dom Pedrito. Menores «normais anuais» foram verificadas em Uruguaiana e Dom Pedrito e maiores «variações médias» em Uruguaiana e Bagé.

Chamamos a atenção para o fato de se verificar muito pequena diferença entre as precipitações mínima e máxima, não atingindo 200 mm. de uma a outra.

Considerando as temperaturas médias de inverno e verão; considerando que a precipitação máxima de três meses na região se verifica no Outono e Inverno; vemos que esse excesso de menos de 200 mm de chuva é insuficiente para equilibrar a evaporação que se dá durante os meses de Verão, quando a insolação é elevada e alta a temperatura, resultando em evaporação intensa.

No gráfico n.º 2 temos as curvas, representando os «Totais médios mensais» no período 1914-1938, no Estado, relativos aos meses de Dezembro, Janeiro, Fevereiro e Março.

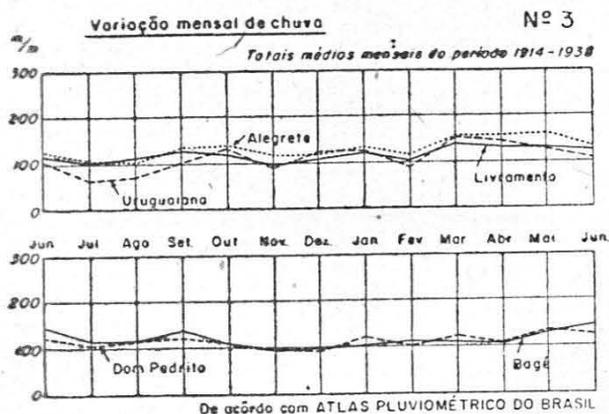
Com excessão deste último mês, em todos os outros a precipitação pluviométrica é inferior a 100 mm por mês, na região da Fronteira com o Uruguai e Argentina (até Itaquí).

O «Atlas Pluviométrico» registra «normais mensais e variação média anual das chuvas» do período 1914-1938, de que extraímos o quadro IV, referente aos principais postos da Fronteira. A porcentagem da variação média anual de chuva, no Estado, é avaliada de 15 a 35% no período.

O desenho n.º 3 esclarece, com o traçado das curvas de «variação mensal de chuva» no período 1914-1938, que essa oscilação é fraca durante todos os meses do ano. Em nenhum mês o total médio atinge os 150 mm em qualquer dos municípios em exame. Tendo verificado os fatores gerais da formação das chuvas e, em particular as condições das precipitações no Estado do Rio Grande do Sul, passaremos em exame o fenômeno das estiagens periódicas no Estado.

IV. Deficiências de precipitações no Estado do Rio Grande do Sul — Em todo o Estado, especialmente na faixa de fronteira com o Uruguai e Argentina, foram registrados períodos muito secos nos verões de 1917-18, 1924-25, 1932-33, 1942-43 e 1949-50.

A última estiagem se prolongou apenas nos municípios de Alegrete-Quaraí e Uruguaiana, parcialmente em todos eles.



Variação média anual

Alegrete	17.9
Bagé	20.4
Dom Pedrito	16.8
Livramento	16.8
Uruguaiana	19.3

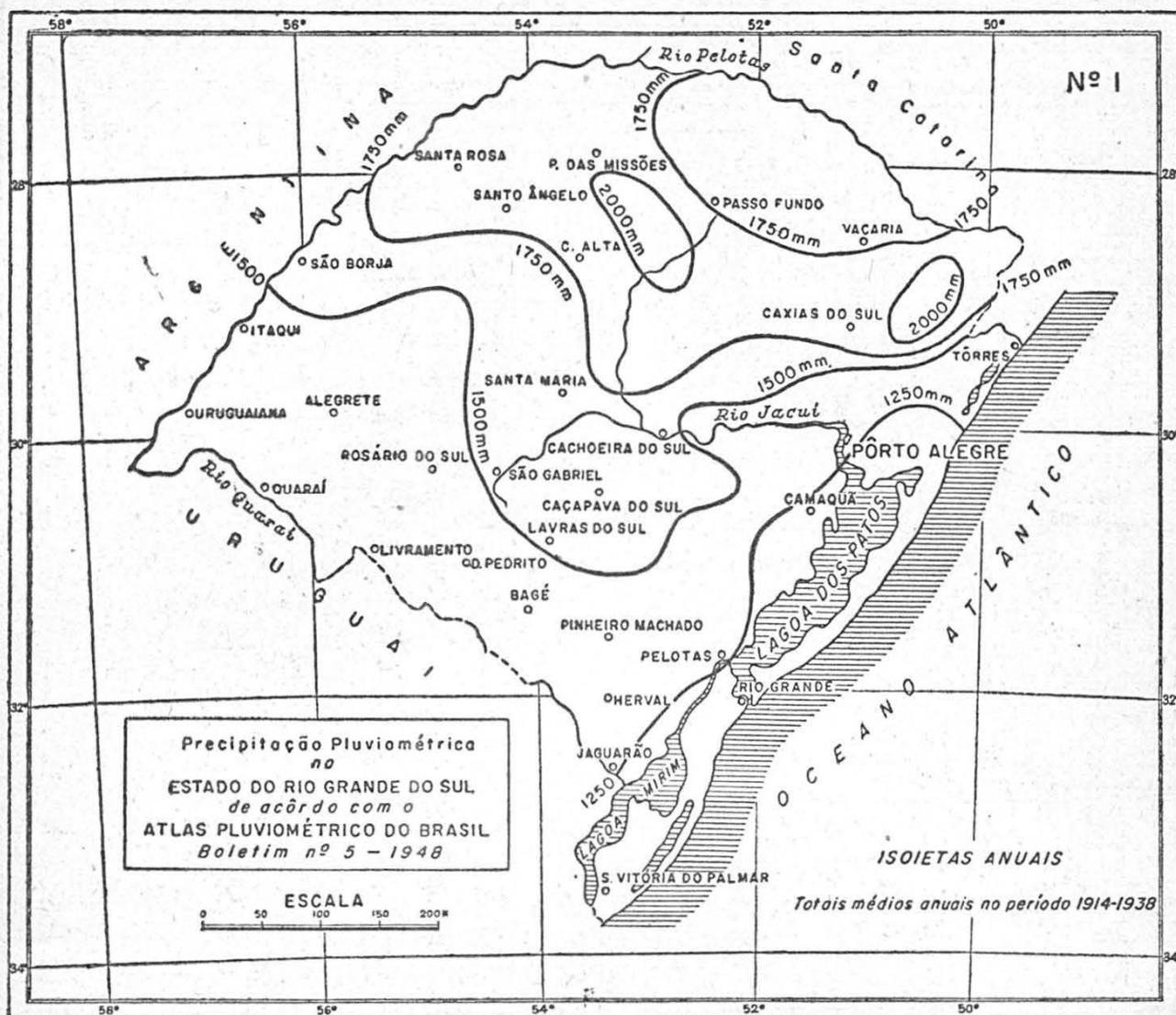
Pelas datas assinaladas, vemos que existe certa periodicidade do fenômeno. Verdade é que, normalmente, é sêco o Verão no Estado do Rio Grande do Sul, fato que se explica, segundo C. de Araújo, no n.º III dêste trabalho, pelo enfraquecimento da circulação do ar, portanto os anticlones fracos e pouco frequentes, resultando em precipitações locais, de curta duração, embora de maior intensidade. Entre os fatores que favorecem de modo acentuado a precipitação da humidade do ar sob a forma de chuva, devemos mencionar o relêvo (orografia) e as grandes massas de vegetação (matas). Nos gráficos de precipitações anuais nota-se diferença apreciável entre a Campanha, região peneplanada, de escassa altitude (média 200 m), apenas ondulada, com vegetação rasteira, e a zona dos bordos do Planalto, no Nordeste, onde, além da altitude e modelado forte do terreno, existe a presença de ampla e desenvolvida vegetação.

Portanto, as causas diretas, mais prováveis, de escassez de precipitações na Fronteira, durante o verão, devem ser atribuídas a:

- 1) Condições geológicas do terreno sêco e pouco permeável;
- 2) Altitude média e baixa, sem relêvo de importância que possa influir na mudança de regime das massas de ar que por ali passam;
- 3) Vegetação rasteira, sem importância para alterar a temperatura média e o grau de humidade das massas de ar que circulam;
- 4) Uniformidade da superfície geral da região, com declividade média muito próxima para todos os pontos, com exceções de locais limitados às saliências de coxilhas muito esparsas: essa uniformidade permite insolação mais ou menos igual para a região, mantendo ali equilíbrio de temperatura e pressão para a área toda.

De acôrdo com os fatores acima enumerados, é de se esperar escassez de precipitações no verão, para a região em estudo. Além disso, qualquer anomalia no sistema tende a acentuar as condições desfavoráveis para a precipitação, prolongando o período para a fase sêca.

FIGURA 1



ATLAS PLUVIOMÉTRICO DO BRASIL — Edição 1948 D. N. P. M. do
 Ministério da Agricultura
 Normais mensais e variação média anual das chuvas do período 1914-1938

JANEIRO A JUNHO
 — VI —

Postos Pluviométricos	Jan.	Fev.	Março	Abril	Mai	Junho
Alegrete	128.7	112.1	152.0	152.3	155.6	128.4
Bagé	104.7	110.4	109.3	104.4	126.6	144.3
Dom Pedrito	119.7	99.0	123.2	106.5	131.5	123.7
Livramento	121.4	98.9	135.1	128.1	127.2	118.9
Uruguaiiana	123.5	88.5	149.6	142.7	123.3	104.3

JULHO A DEZEMBRO

Postos Pluviométricos	Julho	Agosto	Setemb.	Outubro	Nov.	Dez.
Alegrete	106.3	100.1	132.9	138.8	117.9	116.8
Bagé	116.9	116.3	138.1	107.7	94.1	96.9
Dom Pedrito	105.3	113.5	123.9	106.8	94.6	90.3
Livramento	99.1	111.3	128.0	120.7	93.7	105.6
Uruguaiiana	66.3	71.4	101.9	131.9	91.7	122.5

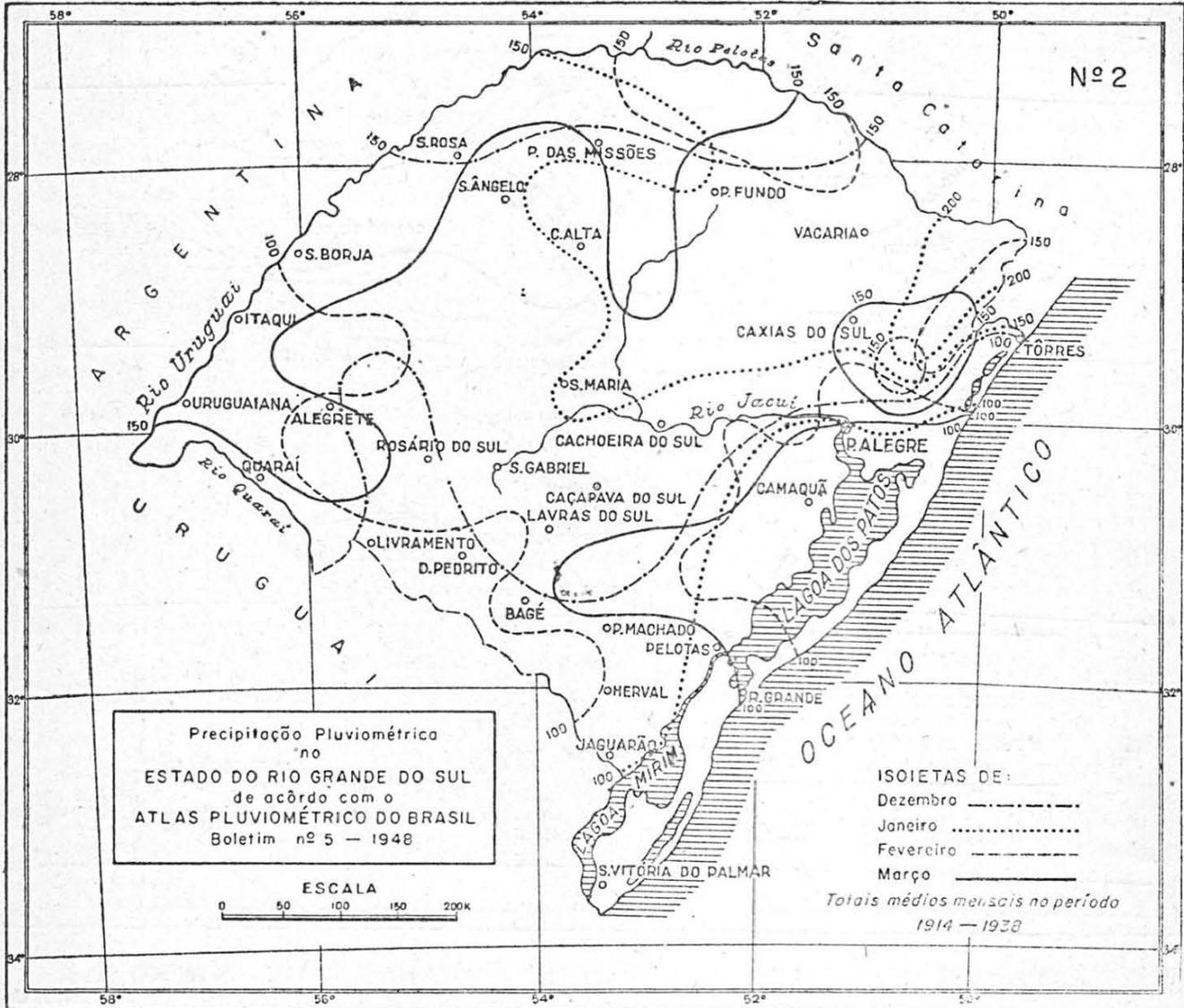


FIGURA 2

Dadas as condições geomorfológicas da Campanha, sòmente em determinadas épocas do ano a precipitação das chuvas se fará regularmente; mesmo assim dependendo da direção dos ventos, gráu de temperatura, origem das massas de ar em circulação, etc..

Finalmente, considerando a periodicidade verificada nas estiagens no Estado, é de se admitir a influência de fatores siderais, tais como manchas solares, irradiações ou outras anomalias extra-terrenas, que alteram o sistema regional de modo cíclico.

Verificada a escassez relativa de precipitações durante o verã, especialmente na zona das fronteiras, e, mais, que o fenômeno se agrava periòdicamente (cada 6 a 7 anos), resta-nos estudar um programa preventivo, a fim de evitar ou diminuir os prejuízos causados pelo fenômeno à pecuária e à agricultura.

Examinaremos adiante as condições topográficas, geológicas e hidrológicas da fronteira.

V — Topografia e Geologia

Topografia: — Terrenos constituindo quasi planícies, relêvo ondulado sem importância, apresentando coxilhas de contôrnos arredondados; sangas e arroios de declividade fraca, em cursos sinuosos de regime senil. A altitude, no interior dos municípios, varia de 20 m (Jaguarão) a 300 metros (Bagé e Dom Pedrito), em longas distâncias; o efeito da erosão nesses casos carece de importância. A topografia se

movimenta apenas nas escarpas das efusivas triássicas, nos bordos de contacto com os sedimentos do sistema Gondwana.

Geologia — As rochas regionais variam desde o algonquiano, em Jaguarão, Herval, parte de Bagé e Lavras, com os granitos e rochas metamórficas; passa ao Permiano, em Bagé, Dom Pedrito, São Gabriel, parte de Rosário e atinge o Triássico com efusivas básicas, passando pelos arenitos dos grupos Estrada Nova e Rio do Rastro. Nos municípios de Livramento, Alegrete e Uruguaiana, as rochas pertencem ao derrame triássico e se constituem de efusivas básicas (diabásios e melafiros), ocorrendo sob forma de «sills» e diques, principalmente aqueles.

O sub-solo é, portanto, constituído de rochas bastante permeáveis (arenitos, ou pouco permeáveis, fendilhadas (granitos e diabásios). Os solos daí provenientes podem ser de vários tipos, p. ex.: argilosos, arenosos, sílico-argilosos, calcáreos e mistos. Nos municípios onde a rocha regional é o diabásio ou semelhante (Uruguaiana, Livramento, etc.), o solo é preto, escassa espessura, permeável e coberto de pastagens apresentando grande fertilidade; esta se explica pela composição química de rocha matriz cuja análise damos abaixo.

A análise de rocha, por nós colhida no município de Uruguaiana, próximo a estrada que vai à barra do Quaraí nos dá:

SiO₂-47,98% — Al₂O₃ e Fe₂O₃-34,99% — CaO- 10,39% — MgO 2,36%
P₂O₅ — 0,2796% — K₂O — 0,537% — Na₂O — 2,44% Total 98,976%.

A decomposição dos diabásicos de Uruguaiana deixa, como resíduo, seixos de sílex, calcedonea, opalas e ágatas, de pequeno tamanho (até 0,120 m); de fato observado nos campos ao Sul e Sudoeste do município.

VI Hidrologia

Dado à topografia da região — constituição dos solos e sub-solos e natureza da vegetação, verificamos ainda que o sistema hidrográfico da região fronteiriça é constituído de arroios e sangas de cursos de extensão limitada, afluentes do rio Negro, Jaguarão e Uruguai. Sem proteção de vegetação desenvolvida e carentes de fontes perenes de abastecimento e em vista do fraco volume de precipitação no verão, e ainda uma pequena reserva acumulada acima do nível de drenagem natural que se esgota rapidamente, com as estiagens e evaporação intensa, esses cursos d'água têm, forçadamente, um regime de águas periódico. Durante o inverno, são às vezes caudalosos, desaparecendo no verão por um mês ou mais. Ora, sabemos que a quantidade de água pluvial caída na superfície do terreno se divide em 3 partes:

1.ª) a que corre pela superfície, indo aos escoadouros naturais (rios, arroios, sangas e etc.) e a reservatórios naturais ou artificiais.

2.ª) a parte que se evapora depois de caída a chuva, nos diversos pontos. Não é muito importante, exceto nos reservatórios de grandes áreas (lagos, lagoas, açudes).

3.ª) a que é retida pelo terreno, aí se infiltra e vai constituir a reserva subterrânea. As parcelas 1 e 3 é que interessam para estudo de armazenamento ou abastecimento de água, de modo geral.

Segundo Raguin, admite-se que a parte de água pluvial infiltrada em um terreno permeável não ultrapasse 20% da queda anual e, se anula mesmo para as chuvas de Verão. No caso da fronteira Rio-grandense, os registros do Ministério da Agricultura dão de 1.250 a 1.500 mm., de precipitação média anual: apenas 10%, em média, pode ser armazenado no sub-solo. Com exceção dos terrenos arenosos, nas faixas correspondente aos grupos Rio do Rastro e Estrada Nova, podemos

considerar a região da fronteira como de terrenos impermeáveis (argilosos) ou de pouca permeabilidade (graníticos e de efusivas). O mesmo conceito é válido para a **porosidade**, isto é, capacidade da rocha armazenar água e poder deixá-la circular. Os arenitos friáveis constituem os melhores reservatórios para água sub-terrânea, por ex.: arenitos recentes na faixa do litoral, arenitos do grupo Tubarão (Bagé e D. Pedrito) arenitos do Botucatu, intercalados entre «sills» de diabásio (Alegrete e Uruguaiana). Nas rochas eruptivas e efusivas (granitos e diabásios), muitas vezes as fendas existentes não são nem muito importantes, nem contínuas, para que a água possa circular. Em geral as fendas se fecham em profundidade (mineralização secundária).

Exemplo de rochas porosas e impermeáveis são as margas, argilas, limos, etc., que se enchem d'água mas não a deixam circular. As zonas de terrenos permeáveis, permanentemente impregnadas de água no sub-solo, são chamadas lençóis aquíferos.

Lençol freático — é o lençol mais próximo da superfície também conhecido por lençol dos poços.

Quando a água se acha armazenada entre duas camadas impermeáveis e sob pressão, no sub-solo, chama-se um lençol *caivo*.

O problema mais importante para o hidrogeólogo é interpretar a tectônica, isto é, conhecer o arranjo íntimo das rochas da região, no sub-solo, e os distúrbios que sofreram através das eras geológicas.

Isto pôsto, verificamos que o abastecimento de água por lençóis profundos na região da fronteira do Rio Grande do Sul não é favorável exceção das áreas dos municípios onde são já conhecidos os horizontes aquíferos: em Bagé (distrito de Hulha Negra e Seival) entre 20 e 60 metros nos arenitos do Tubarão; D. Pedrito, arenitos, entre 30 e 50 metros e arenitos sob «sill» aos 70 metros; Uruguaiana, arenitos do Botucatu aos 102 metros.

Os arenitos de Estrada Nova e Rio do Rastro têm-se mostrado incompetentes como armazenadores de água (granulação fina, cimento argiloso ferrífero e compactos); verificado em furos a' é 166 metros, no município de D. Pedrito.

Os diabásios do município de Uruguaiana apresentam zonas ora permeáveis, com fendas ricas em água, ora impermeáveis (Estância do snr. Aureo Azevedo).

Em D. Pedrito e Jaguarão, as ocorrências de diabásio são de fraca permeabilidade, havendo compensação em espessura fraca dos «sills» sobre arenitos aquíferos.

Verificamos então que, para prevenir ou atenuar as consequências danosas das estiagens periódicas e prolongadas que têm se repetido mais ou menos de 7 em 7 anos, na faixa da fronteira (Campanha), é necessário um programa de:

1.º) **Armazenamento de águas na superfície**, nas estações mais convenientes (Inverno e Primavera), por meio de construção de açudes e barragens, onde fôr exequível em bases econômicas. Na locação dos açudes procurar atender tanto quanto possível aos requisitos seguintes:

a) servir ao maior número de campos ou invernadas, usando para isto a divisão mais conveniente ao construir as cercas;

b) escolha de bacia armazenadora com profundidade acentuada e área hidrográfica ampla, para captação de maior volume de água;

c) menor superfície possível do lago, compatível com o volume de água, afim de diminuir a evaporação no Verão;

d) o garo não deverá ter acesso direto ao reservatório, mas a bebedouros com bóia automática;

e) formação de bosques de proteção contra os ventos, nas margens, com a finalidade de reduzir a evaporação.

2.º) **Captação das águas subterrâneas**, por meio de furos de sonda, trabalho esse que já vem sendo executado com máquinas do Estado, por intermédio da Diretoria da Produção Mineral, desde 1947.

Os poços devem ser locados, do mesmo modo que os açudes, em pontos que possam distribuir para 2 ou mais campos.

A instalação da aéro-motor (moinhos a vento) e reservatórios de grande capacidade, com respectivos bebedouros para os animais, completará o conjunto. Em alguns casos, os poços poderão ser feitos ao lado dos açudes com a finalidade de manter o abastecimento destes.

3.º) Ainda se poderia experimentar as precipitações artificiais, usando o gelo seco (CO₂ congelado), ou pulverizações das nuvens com iodeto de prata, por meio de aviões. Esses processos têm sido ensaiados nos Estados Unidos nos últimos anos, com êxito. Seria o caso de ser experimentado entre nós pelo Governo.

O abastecimento d'água por poços profundos e sua acumulação para as épocas de escassez é apenas uma das partes do problema; a outra será a relativa ao alimento do gado. Tivemos oportunidade de verificar que os pastos ficam totalmente crestados durante a estiagem, por motivo da falta d'água na superfície do terreno, com camada de solo de espessura reduzida e sub-solo impermeável ou de fraca permeabilidade. Praticamente se extingue toda a vegetação rasteira, resistindo apenas as grandes árvores.

Um programa de construção de silos e produção de forragens em cada zona, de acôrdo com os planos que podem ser elaborados pelas Diretoria da Produção Animal e Vegetal, da Secretaria da Agricultura, em combinação com os interessados por meio de associações de classe, atenderia a parte do forrageamento.

Vemos que o problema requer tempo bastante, longo para a solução racional; além disso, exige a cooperação de quantos estão interessados — Estado, Prefeituras, Associações Rurais e Fazendeiros. E' necessário um financiamento de importância, o qual, entretanto, ficará dividido entre muitos. Os resultados sem dúvida serão compensadores.

Haja visto os prejuízos na última estiagem 1949-1950 que, só nos municípios de Quaraí, Alegrete e Uruguaiana, são avaliados em 80 a 100 mil rézes perdidas.

E' portanto, um problema da maior importância, que atinge consideravelmente uma das riquezas do Estado.

Obs. Os mapas e gráficos deste artigo, foram desenhados na seção de Geografia.

