

PRELEÇÕES DE PEDOLOGIA

Prof. PAUL VAGELER
da Escola Superior de Agricultura
de Berlin e da Escola Nacional
de Agronomia do Rio de Janeiro

18.A PRELEÇÃO

Viu-se que a desagregação continua das rochas pelos factores climaticos tem como consequencia a formação do solo por dispersão. Resta estudar as causas que dão origem a esse trabalho. Ellas não proveem da terra. A terra é um planeta em resfriamento, cujo calor interno mal attinge a superficie. Ficam, pois, somente os agentes cosmicos, isto é, os que veem do meio externo.

Alem da gravitação e da força electro-magnetica das estrellas, a unica energia cosmica, capaz de provocar phenomenos climaticos, é constituida pelos raios solares, portadores della em quantidade enorme.

A quantidade de energia solar recebida pela terra condiciona todos os phenomenos que nella se passam. Por centimetro quadrado e por dia, o sol lhe envia, em media, 695,5 calorías que distribuem do seguinte modo nas diversas latitudes :

0°	850
40°	671
50°	581
60°	483
90°	353

A superficie de uma secção transversal da terra, expressa em centimetros quadrados, absorve quantidades colossaes de

energia, que variam segundo a latitude, a duração do dia e da noite, a transparencia da atmosphaera aos raios solares, a inclinação da parte da superficie considerada e a sua inclinação em relação ao horizonte e á orientação do céu.

Os seguintes numeros, obtidos em Potsdam, Allemanha, mostram quanto é grande a variabilidade :

	Calorias por cent. quadrado
Radiação em cheio	869
Superficie horizontal	512
Inclinação Norte e Oeste, de 30°	469
Face Oeste	262
Inclinação Sul, de 30°	563
Inclinação Norte, de 30°	321
Face Sul	266
Face Este	262
Face Norte	36

A quantidade de energia fornecida á terra nos diversos grãos de latitude é tão modificada por condições locais, que a media de determinada zona pouco significa quando se considera área restricta incluída nella.

A energia solar irradiada não tem tanta significação, nos phenomenos que se passam no solo como o modo por que actúa, isto é, *o aquecimento do solo tem maior importancia que o do ar*. Em outras palavras, *o clima do solo é mais importante que o da atmosphaera*.

A verificação das condições de temperatura do solo pode ser feita com relativa facilidade. Em zonas de climas temperados, a temperatura decresce muito em pequena profundidade. As oscillações diarias se fazem sentir fortemente, com amplitude decrescente até mais ou menos um metro de profundidade ; as oscillações annuaes desapparecem francamente a trinta metros, de modo que os extremos alternam e trazem inversão do phenomeno na profundidade do solo com relação á superficie. Decorre dahi que, nas zonas temperadas, as oscillações annuaes são muito grandes.

Nos tropicos, dá-se o contrario. Ellas são muito pequenas, atingindo apenas fracção de grão centesimal, e a 30° para

Sul ou para Norte, a variação orça por 10° centesimaes. Assim, nas regiões tropicaes e sub-tropicaes, a uma profundidade de 1m50, a temperatura media annual permanece invariavel, como se vê no quadro seguinte :

0°	latitude Norte ou Sul	26°2 C
10°	idem	26°5 C
20°	idem	25° C
30°	idem	19°4 C

Mesmo a 30° de latitude a temperatura do solo permanece constantemente a 14 grãos; no Equador, porem, até 21°C acima da temperatura da Europa Central, o que significa que todos os phenomenos chimicos que se passam nas camadas dos solos tropicaes e sub-tropicaes decorrem com velocidade tres a quatro vezes maior que nos climas temperados.

O perfil das condições de temperatura das camadas do solo acima da zona de temperatura constante, depende principalmente da quantidade de energia solar que atravessa as camadas da atmospheria e attinge a superficie da terra, visto como, durante o dia, a superficie se aquece, e se resfria durante a noite. A media annual de energia irradiada por metro quadrado e por dia, a 30° de latitude Norte e Sul, attinge 3500 calorias, o que corresponde a absorpção de energia equivalente a 0,02 a 0,028 calorias por centimetro quadrado e por segundo, nas horas medias do dia, não levando em conta a luz diffusa.

Um corpo escuro, absorvendo esse numero de calorias, nas horas medias do dia, deve aquecer-se até attingir 80 a 95°C de temperatura. Effectivamente, Pechnel -- Loesche e P. Vageler verificaram, na Africa Occidental, que a temperatura da superficie do solo chega a 84 - 86°C.

Tambem são conhecidos valores approximados a estes em outras regiões tropicaes e sub tropicaes. Como durante a noite a temperatura do solo desce abaixo da do ar, que frequentemente não é muito elevada nos sub-tropicos, e nos desertos chega proximo de 0°C, resulta amplitude de temperatura diaria de 60 a 80 grãos para as camadas superiores do solo, isto é, muito maior que a conhecida nas zonas de climas temperados.

Este facto é da maior importancia para a mobilidade da agua do solo, que será estudada mais adeante.

Evidentemente, essas violentas mudanças de temperatura do solo só apparecem onde elle não é revestido de vegetação e a irradiação solar lhe attinge livremente a superficie, sendo, para tanto, condição necessaria, que o solo esteja secco. Quando humido, a evaporação compensa tão bem a elevação de temperatura da superficie que, em nenhuma região de solos humidos ella vae alem de 50°C ao sol.

Nos desertos, porem, o solo é nú e secco; as steppes de gramineas baixas approximam-se delles. Somente em taes casos a temperatura attinge limites extremos, de modo a tornar impossivel a vida de qualquer vegetal, impedindo a actividade dos microorganismos nas camadas superiores do solo. Resulta dahi que nas steppes é pequena a actividade biologica nas camadas araveis.

A possibilidade de temperaturas extremas em solos tropicaes não revestidos de vegetação, explica a acção extremamente prejudicial que exerce a destruição da vegetação natural, pela pratica da "roçada" feita sem que seja seguida de cultivo immediato, deixando os campos lavrados durante muito tempo sem vegetação, visto que, sob a acção da energia solar, morre a microflora, pelo menos nas camadas araveis. Alem disso, o humus porventura existente é queimado pelos raios solares, transformando-se em pequenos fragmentos organicos que se oxidam, ora completamente, ora deixando residuo de carvão de humus, o que se observa nos solos agricolas mal trabalhados e localizados nas zonas quentes da terra.

Entre os agricultores da India Oriental, é corrente a ideia de que tres annos de abandono são sufficientes para inutilisar a melhor camada de humus, quando o solo não tem revestimento. Este conceito é perfeitamente real, muito embora os experimentos feitos nos climas "moderados" demonstrem o contrario.

Quando ha sombreamento, a temperatura raramente sobe a 40°C nas steppes de gramineas altas.

Nos bosques ella desce ainda mais. Nas florestas attinge o minimo e a menor oscillação, caso em que a temperatura se aproxima da atmosphaera ou fica abaixo della.

A variação da temperatura do solo não tem, por isso quasi nenhuma relação com a temperatura climatica nas regiões tropicaes e sub-tropicaes, mas depende principalmente da sombra produzida pela vejetação. Deste ponto de vista, o clima do ar tem somente influencia directa no clima do solo, determinando approximadamente os limites inferiores da temperatura que, somente em casos extremos, desce alguns grãos abaixo d'elle.

O quadro organizado por Meinardus, (N.º III), mostra as variações do clima do ar nas differentes latitudes geographicas.

Como se vê o hemispherio Sul é mais frio que o hemispherio Norte cerca de 1 a 9 grãos, em uma parte do anno.

A temperatura media para toda a terra é de 14^o2 C. A temperatura media de Janeiro (inverno no hemispherio Norte), é de 12^o5 C, enquanto a de Julho (verão no mesmo hemispherio), é de 16^o1 C. Esta contradição resulta de que o inverno frio das terras do hemispherio Norte não pode ser compensado pelo verão tambem frio das aguas do hemispherio Sul, em quanto que em Julho o verão quente do hemispherio Norte eleva a media da temperatura da terra.

Como consequencia da distribuição da temperatura devem considerar-se os factos que se seguem.

As grandes áreas terrestres das latitudes medias e altas são mais frias no inverno do que deviam ser pela posição geographica. As temperaturas mais baixas do inverno não estão por isso, na região polar, mas no norte da Siberia. No polo frio de Werchojanks, a temperatura media de Janeiro attinge 48^oC abaixo de zero. Por outro lado, no verão, as regiões mais quentes da terra tambem no hemispherio Norte, são encontradas nas mais baixas latitudes. No Sahara, na Arabia e no sul da California, a media de temperatura de Julho vai de 32 a 36^oC. As temperaturas mais elevadas, que attingem 50^oC, são conhecidas no Valle da Morte na California, e na Argelia e na Puña de Atacama (Argentina). No polo de frio do norte da Siberia, a temperatura do ar desce a 70^oC abaixo de zero.

Para cada cem metros de altitude, ha um decrescimo de 0,05 a 0,06 C, em media. Esta media, entretanto oscilla segundo se vê nos valores abaixo, de accordo com as estações do anno :

	Inverno	Primavera	Verão	Outomno	Anno
Harz	0,43	0,67	0,70	0,51	0,58
Alpes de Oeste, lado norte	0,34	0,60	0,62	0,47	0,51
Etna	0,59	0,61	0,65	0,63	0,61
Índias Occidentaes	0,47	0,64	0,57	0,59	0,56
Montanhas rochosas (E. Unidos)	0,55	0,71	0,69	0,59	0,64

O inverno é a estação que apresenta menor oscillação de temperatura. Resulta disto que, quando o tempo está calmo, o ar refriado nas montanhas concentra-se nos valles, de modo que se observa augmento de temperatura á medida que se sóbe (Inversão da temperatura).

Como os gases, o ar dilata-se e diminue a pressão pelo augmento de temperatura. As diferentes temperaturas nas diversas partes da atmosphera são a razão do apparecimento das *variações de pressão do ar*, de que decorrem os ventos, correntes de ar que se dirigem dos pontos de maior para os de menor pressão. A velocidade do vento depende, pois, da grandeza de differença de pressões por unidade de comprimento. Esta unidade, neste caso, é o comprimento de um gráo no Equador, isto é, 11 kilometros.

A velocidade do vento é de interesse para o conhecimento da dispersão das substancias da rocha e, como já se frisou, para a sedimentação do material de desaggregação, porque condiciona a força de transporte e a acção destruidora.

Existem diferentes escalas para a medida da velocidade do vento. A mais importante é dada em metros por segundo. O vento é forte quando a velocidade é de 10 a 15 metros por segundo ; acima de 26 metros é tufão.

A força de transporte do vento é relacionada com a grandeza dos grãos do material das rochas ; admittindo o peso especifico de 2,65 e chamando y o diametro, em milimetros, das particulas desagregadas das rochas, e x a velocidade do vento, em metros por segundo, tem-se a equação :

$$y = 0,0268 x - 1,5618$$

E' facil comprehender que a força de transporte dum vento é muito grande e capaz de provocar consequencias de grande amplitude, que serão estudadas mais adeante.

QUADRO III

GRÃOS	ANNO			JANEIRO			JULHO			AMPLITUDE ANNUAL		
	LAT. N	LAT. S	DIFF.	LAT. N	LAT. S	DIFF.	LAT. N	LAT. S	DIFF.	LAT. N	LAT. S	DIFF.
0	26,2	26,2	—	26,4	26,4	—	25,6	25,6	—	0,8	0,8	—
10	27,7	25,3	2,4	25,8	26,3	-0,5	26,9	23,9	3,0	1,1	2,4	-1,3
20	25,3	22,9	2,4	21,8	25,4	-3,6	28,0	20,0	8,0	6,2	5,4	0,8
30	20,4	18,4	2,0	14,5	21,9	7,4	27,3	14,7	12,6	12,8	7,2	5,6
40	14,1	11,9	2,2	5,0	15,6	-10,6	24,0	9,0	15,0	19,0	6,6	12,4
50	5,8	5,5	0,3	-7,1	8,3	-15,4	18,1	3,0	15,1	25,1	5,3	19,9
60	-1,1	-4,1	3,0	-16,1	1,2	-17,3	14,1	-10,3	24,4	30,2	11,5	18,7
70	-10,7	-13,3	2,6	-26,3	-1,3	-25,0	7,3	-23,9	31,2	33,6	22,6	11,0
80	-18,1	-24,7	6,6	-32,2	-7,4	-24,8	2,0	-36,3	38,3	34,2	28,9	5,3
90	-22,7	-30,0	7,3	-41,1	-11,0	-30,1	-1,0	-42,0	41,0	40,0	31,0	9,0
Hemis- phero	15,2	13,3	1,9	8,1	17,0	-8,9	22,4	9,7	12,7	14,3	7,3	7,0