

LIÇÕES ELEMENTARES
DE
GEOGRAPHIA BOTANICA

POR

J. G. BAKER

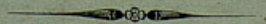
M. da Soc. Linneana de Londres, Conservador do Herbario do Jardim Real de Kew,
Professor de Botanica no Hospital de Londres

TRADUÇÃO

DE

Julio A. Henriques

PROFESSOR DE BOTANICA E DIRECTOR DO JARDIM BOTANICO
DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA



COIMBRA
IMPRESA DA UNIVERSIDADE
1879

Inst. Bot. de Coimbra

V.

Vol. 4

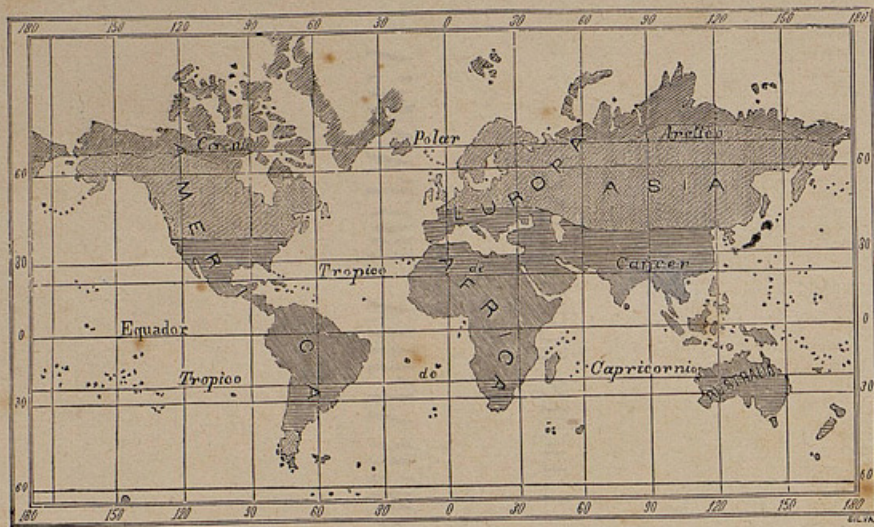
Nr. 1

LIÇÕES ELEMENTARES

DE

GEOGRAPHIA BOTANICA





Z. torrida



Z. temp. quente



Z. temp. fria



Z. frigida

refw=4213 b13681242
x-69-390728-1

LIÇÕES ELEMENTARES

DE

GEOGRAPHIA BOTANICA

POR

J. G. BAKER

M. da Soc. Linneana de Londres, Conservador do Herbario do Jardim Real de Kew,
Professor de Botanica no Hospital de Londres

TRADUÇÃO

DE

Julio A. Henriques

PROFESSOR DE BOTANICA E DIRECTOR DO JARDIM BOTANICO
DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

INSTITUTO BOTANICO

(BIBLIOTECA)

11. NOV. 1999

REGISTO DE ENTRADA

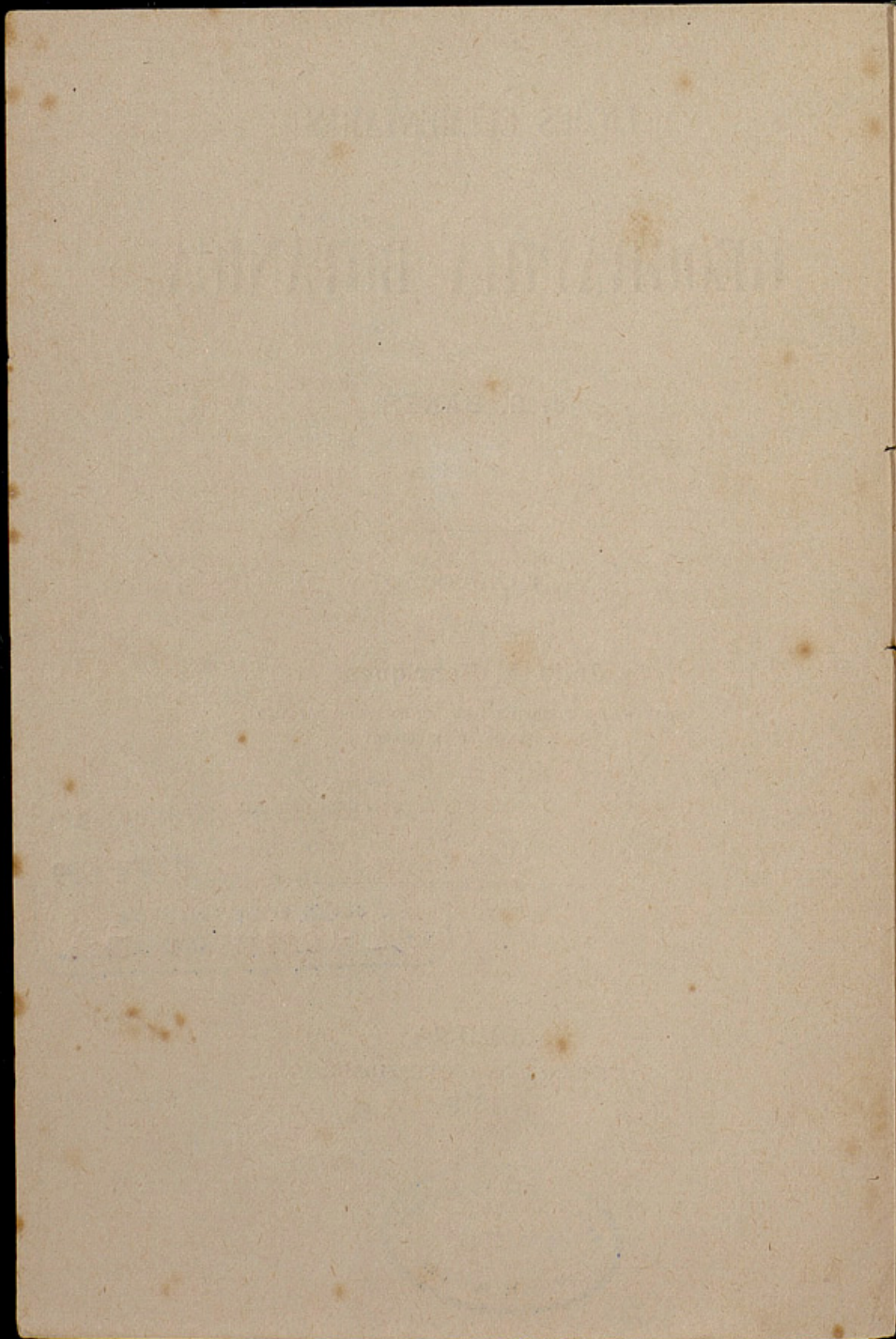
N.º DB-1899 ANO 1999

COIMBRA

IMPRESA DA UNIVERSIDADE

1879





O estudo da distribuição geographica das plantas é dos mais curiosos e interessantes pelos factos notaveis que faz conhecer e pelas muitas applicações que póde ter.

O livro, cuja traducção emprehendi, devido a um dos botanicos distinctos que illustram a Inglaterra, dará uma idéa clara e concisa de todos os phenomenos que ensina a sciencia creada pelo grande Humboldt e tão cultivada por De Candolle e Griesebach.

É um livro perfeitamente elementar, que póde e deve ser lido por todos, e que de certo facilitará a diffusão de conhecimentos botanicos, dando meios de fazer generalizar e estimar em Portugal a sciencia dos vegetaes, que n'outros paizes conta tantos cultores. É este o fim principal que tenho em vista.

Jardim botanico de Coimbra,
julho de 1879.

JULIO A. HENRIQUES.

1870

1871

1872

1873

1874

1875

PREFACIO

Foram estas lições publicadas na «Chronica dos jardineiros» e hoje são de novo impressas com leves modificações. Determinei-me a escrevel-as pela razão de não haver em nenhuma das linguas conhecidas um livro elementar de geographia vegetal que podesse ser lido nas escolas, e por ser de summa utilidade fazer conhecer aos jardineiros e a todos os que se interessam nos estudos biologicos as leis e factos principaes da distribuição dos vegetaes á superficie da terra.

Attendendo ao fim principal, a que mirei, puz todo o empenho em resumir e condensar os factos por fórmula, que cada capitulo fornecesse elementos para uma prelecção, cuja duração fosse de uma hora. Só o ultimo capitulo sae fóra d'esta regra.

Richmond, agosto
de 1875.

J. G. BAKER.

PREFACE

The first edition of this book was published in 1892, and it has since then been revised and enlarged several times. The present edition is the result of a revision of the book by the author, and it contains many new chapters and sections. The book is intended for the use of students and teachers in the study of the history of the United States, and it is hoped that it will be found useful and interesting to all who read it.

Published, 1913.

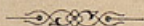
1913.

J. G. Wilson

LIÇÕES ELEMENTARES

DE

GEOGRAPHIA BOTANICA



PRELIMINARES

A distribuição actual dos vegetaes á superficie da terra depende essencialmente:

- I. dos climas, isto é, do calor e humidade das diversas regiões da terra;
- II. da acção do homem, que voluntaria ou involuntariamente facilita ou difficulta a emigração de muitas especies;
- III. da occasião e do logar em que as especies foram creadas ou modificadas, bem como da distribuição dos mares e dos continentes, do calor e humidade, nas epochas passadas.

Estudaremos em primeiro logar os climas, examinando os dois agentes principaes — calor e humidade — o primeiro dos quaes depende:

- 1.º da posição da terra em relação ao sol durante as diversas epochas do anno;
- 2.º da posição relativa dos continentes e dos mares;
- 3.º da altitude, isto é, da altura dos logares acima do nivel dos mares.



CAPITULO I

Influencia da latitude na distribuição do calor terrestre

Dá-se o nome de *gráo* a uma das 360 partes em que se costuma dividir o circulo. Se esses grãos são contados a partir do equador terrestre para os pólos, medem a *latitude*, e a *longitude* se são contados n'um circulo, traçado sobre a terra na direcção do movimento diurno, tomando-se para ponto de partida um logar determinado, que para os geographos inglezes é Greenwich.

A distancia entre o equador e qualquer dos pólos é de 90°, que é a quarta parte d'uma circumferencia.

Na occasião dos equinoccios da primavera e do outomno, nos fins de março e de setembro, o sol, durante o movimento diurno, está perfeitamente perpendicular ao equador, resultando d'esta posição a egualdade entre o dia e a noite em toda a superficie da terra. Esta posição porém não é constante, porque o eixo da terra, isto é, a linha que une os dois pólos, muda de inclinação não só em relação ao sol, mas ainda em relação ao plano da orbita terrestre.

Estas mudanças produzem uma insignificante alteração nas posições relativas do sol e das terras, comprehendidas na região equatorial, e por isso os raios do sol alli, ao meio dia, são sensivelmente perpendiculares, o nascimento e o occaso do sol quasi desacompanhados de crepusculo e nas diversas estações do anno sensivelmente eguaes as quantidades recebidas de calor e de luz.

Já porém assim não acontece nas regiões que se aproximam dos pólos, tornando-se n'ellas bem distincto o inverno do verão, porque no solstício do verão, correspondendo o sol ao tropico de Cancer, isto é, ao paralelo de $23^{\circ}.30'$ ao norte do equador, acha-se muito mais proximo de todas as partes da terra que ficam para o norte do tropico e muito mais distante das que ficam ao sul do tropico de Capricornio, — que corresponde ao paralelo $23^{\circ}.30'$ no hemispherio austral.

N'esta occasião o sol dá á parte meridional da zona temperada do hemispherio boreal quasi tanto calor, como ás terras tropicaes. É então na Inglaterra a duração do dia igual ao dobro da duração da noite e do pólo norte, o sol é visto acima do horizonte por muito tempo. D'isto resulta receber o hemispherio boreal n'este periodo um excesso de calor e de luz, succedendo no outro hemispherio justamente o contrario.

No solstício do inverno, que é quando o sol corresponde ao tropico de Capricornio, é verão no hemispherio austral, ao passo que para nós é inverno. Quando lá é primavera, temos nós o outomno. Na cidade do Cabo o maior calor é no dia 4 de janeiro e o frio mais intenso no dia 6 de agosto, como as observações têm demonstrado.

D'isto bem se depreheende quanto dependem da latitude não só a temperatura dos logares, como a successão das estações do anno. A grandissima differença que entre nós se observa nas temperaturas na occasião dos solstícios de verão e de inverno depende unicamente da direcção e do tempo da acção dos raios solares, que são perpendiculares durante quasi doze horas no primeiro caso, e levemente inclinados, obrando só durante oito horas no segundo.

Attendendo á latitude e á diversidade de temperaturas dividem os geographos a terra em differentes zonas — uma torrida, duas temperadas e duas frigiditas. Na primeira, que comprehende a faxa da terra limitada pelos dois tropicos e tendo portanto de largura 47° , o sol é sensivelmente perpendicular, seja qual for a estação do anno, e a temperatura media, tomada á sombra, oscilla entre $23^{\circ},9$ e $32^{\circ},2$. N'esta zona as differenças entre as temperaturas do verão e do inverno são pouco pronunciadas, o que já não succede com as temperaturas do dia e da noite, dos logares expostos aos raios do sol ou na sombra. Em Bombaim, que fica a 18° de latitude norte á uma hora da tarde a temperatura media regula por $28^{\circ},4$, e ás seis horas da manhã á sombra é proximamente de $23^{\circ},8$; se porém a observação for feita nos logares expostos, o calor medido é consideravelmente maior. Sob a acção directa do sol a terra chega a aquecer-se a ponto de marcar $48^{\circ},9$ e $54,4$. No Cabo J. Herschel chegou a observar uma temperatura de $70^{\circ},5$ e o capitão Hurt diz que nas regiões aridas da Australia central a terra chega frequentes vezes a estar tão quente, que um phosphoro, cahindo ao chão, se inflamma instantaneamente.

A avaliação d'estas differenças entre a temperatura dos logares, tomada á sombra — e é esta a geralmente indicada nos livros — e a temperatura dos logares expostos aos raios directos do sol, é de maxima importancia na geographia botanica.

Humboldt imaginou um meio de representar n'um mappa as temperaturas medias á sombra, ligando por uma linha todos os pontos da superficie da terra em que essas temperaturas forem eguaes. Por esse motivo estas linhas foram denominadas — isothermicas. Estas linhas,

que se estendem em volta da terra, não são paralelas ás linhas de latitude.

A isothermica equatorial é aproximadamente de $27^{\circ},7$, e não se afasta para um e outro lado do equador mais de 5° .

As zonas temperadas começam na distancia de $23^{\circ},30'$ por cada lado do equador, e chegam até $23^{\circ},30'$ de distancia dos pólos, formando uma zona de 43° em ambos os hemispherios. Estas zonas, debaixo do ponto de vista de geographia vegetal e mesmo em relação ao clima, devem ser divididas em duas — uma temperada quente e outra — temperada fria, attendendo ás grandes diferenças de condições, que n'ellas são observadas. No hemispherio do norte a Europa, a Asia e a America passam além dos limites da zona temperada fria e entram na zona frigida ou arctica. No hemispherio austral a Africa, a Australia e a Nova Zelândia não saem para fóra da zona temperada quente, e a America do sul não chega a tocar o circulo polar.

N'estas zonas temperadas as temperaturas decrescem muito consideravelmente com a aproximação dos pólos, de modo que as linhas isothermicas se tornam cada vez mais proximas. É o que se póde ver dos seguintes exemplos: a media temperatura de Napoles é de $17^{\circ},4$, a de Paris de $10^{\circ},8$, a de Londres $9^{\circ},4$, a de Stocholmo $5^{\circ},7$ e a de S. Petersburgo $3^{\circ},4$. Na Europa central a diminuição da temperatura media annual, correspondente a um gráo de latitude, regula por $0,56$ de gráo centigrado.

Na Inglaterra a diferença entre as temperaturas diurnas e nocturnas do ar, tomada á sombra, regula por $3^{\circ}9$ a $4^{\circ}5$, ao passo que na terra a temperatura nocturna é inferior á do ar $2^{\circ},3$, e nos logares expostos á acção do

sol a maxima temperatura diaria é superior 11° á temperatura tomada á sombra.

Na zona temperada do hemispherio norte, pela influencia do Gulf-stream, as costas occidentaes da Europa têm todas uma temperatura superior á que deveriam ter só pela latitude. Assim a Virginia tem uma media de $13^{\circ},3$, ao passo que a media de Lisboa, que está no mesmo parallelo, é de $16^{\circ},5$. Quebec, cuja temperatura media é de $5^{\circ},6$, está 5° mais para o sul que Londres, cuja media é de $9^{\circ},4$. Póde dizer-se que o Gulf-stream transporta das regiões quentes para as partes occidentaes da Europa, uns mezes por outros, a quantidade de calor sufficiente para elevar a temperatura de $5^{\circ},6$, calor este que vai junctar-se ao que directamente ahi se recebe do sol.

Não é porém esta diminuição de calor o que unicamente distingue as zonas torrida e temperada. Nota-se que na zona temperada as differenças entre a quantidade de calor e de luz, recebidas durante o verão e durante o inverno, são cada vez mais pronunciadas ao passo que se caminha para o circulo arctico, não sendo mesmo necessario percorrer n'esta direcção 10° para que a neve ou geada appareçam ao nivel do mar.

Na parte quente da zona temperada nunca o thermometro desce abaixo de 0° , e por isso os invernos não são prejudiciaes á vegetação. Já o mesmo não succede na parte fria da mesma zona, na qual, ao passo que nos aproximamos do limite norte, cada vez se observa geada ou neve mais frequente e com duração mais prolongada, chegando nas proximidades do circulo arctico n'uma pequena região a ficar o periodo vegetativo reduzido a tres mezes.

A zona frigida comprehende no hemispherio boreal

terras dos tres grandes continentes, e no hemispherio austral apenas o continente antartico sem vegetação e completamente coberto de neve, como succede tambem em grande parte das terras, que no outro hemispherio são comprehendidas nesta zona. Não é possível ao homem ahi viver e nenhuma planta ahi se póde desenvolver. No pólo, segundo os calculos, deve a temperatura ser inferior a—17,8. Só n'uma porção muito limitada da zona arctica, especialmente n'uma parte da Laponia, em virtude da acção do Gulf-stream, algumas plantas podem ser cultivadas e póde ter habitação permanente uma população consideravel.

Na extremidade norte da Laponia a neve cobre a terra durante nove mezes. No verão ha um dia de tres mezes e no inverno uma noute de igual duração.

No Spitzberg, cuja latitude é de 76° a 80° , o sol permanece abaixo do horizonte desde 22 de outubro até 22 de fevereiro. A media dos tres mezes mais quentes é de $1^{\circ},1$, e o periodo de vegetação não dura mais de seis semanas, começando com a maior temperatura em julho, continuando em agosto e terminando em principios de setembro.

CAPITULO II

Influencia do mar e da terra sobre a distribuição do calor

Está hoje averiguado, que um raio de sol vertical antes de chegar ao nivel do mar perde na atmosphera perfeitamente limpa mais da terça parte da sua força. Qualquer raio obliquo perde tanto mais, quanto maior for a obliquidade. Este calor absorvido pela atmosphera, embora influa na temperatura geral, tem um effeito mais pronunciado nas camadas superiores da atmosphera. Se o ceo estiver toldado por nevoeiros ou nuvens, o effeito dos raios solares sobre a terra é muito menor. Na atmosphera ennevoada o principal effeito do calor solar consiste em aquecel-a e desfazer as nuvens. Por isto se vê que a temperatura de qualquer parte da terra deve depender consideravelmente do estado habitual da atmosphera. Os ventos reinantes são causa modificadora tambem das temperaturas locaes.

Dos cinco milhões de myriametros quadrados que mede a superficie da terra, 3640 são actualmente occupados pelo mar, occupando os continentes 1360, isto é, pouco mais do que a terça parte da superficie total da terra.

O calor tem uma acção muito differente sobre as aguas e sobre as terras. Debaixo da acção d'um calor forte a superficie da terra aquece fortemente; este calor porém não penetra nas camadas inferiores e não pôde nellas ser guardado para uso futuro. Na Inglaterra sendo as differenças das temperaturas extremas durante o anno, obser-

vadas á sombra e á superficie da terra de 39° , $44^{\circ},5$ e mesmo de 5° , são apenas de 8° a 11° a 9 decímetros, de $1^{\circ},6$ a $2^{\circ},2$ a 7,6 metros e nullas a 15 metros de profundidade. Na agua já não succede o mesmo. O calor penetra a uma pequena profundidade e é absorvido internamente; e sendo a agua um corpo muito máo conductor, o calor recebido diffunde-se quasi só pelos movimentos da massa liquida, de fórma que, embora á superficie a temperatura seja muito elevada, esta se não propaga rapidamente nas camadas inferiores, tornando-se extremamente lento o aquecimento das grandes massas d'agua.

A certa profundidade, que varia com a latitude, a agua do mar apresenta em toda a parte uma temperatura constante de $3^{\circ},9$. Esta temperatura nas regiões tropicaes observa-se a 2194 metros de profundidade. A partir d'ellas, aproxima-se gradualmente da superficie e nella se observa na latitude de 56° , no paralelo que passa pelas ilhas Shetland. Não tomando em consideração as correntes superficiaes, a temperatura é igual á superficie dos mares d'estas regiões. Caminhando para os pólos a isothermica de $3^{\circ},9$ afastase de novo da superficie, e no circulo polar encontra-se a 2133 metros de profundidade.

Tomando pois o paralelo de 56° em ambos os hemispherios como limite, póde considerar-se o mar dividido em tres bacias — uma equatorial, na qual a temperatura diminue com profundidade, e duas polares, nas quaes a temperatura se eleva ao passo que a profundidade augmenta. A temperatura media geral da superficie do mar em cada paralelo não differe apreciavelmente da temperatura media annual do ar, tomada á sombra, nas mesmas regiões. No equador raras vezes é superior a $29^{\circ},4$ durante o dia e inferior a $28^{\circ},3$ durante a noute. Nas zonas temperadas,

nas quaes se observam grandes differenças entre as temperaturas do dia e da noute nas diversas estações do anno, é muito pronunciada a influencia do mar, por quanto durante o dia elle absorve calor, que cede durante a noute; absorve calor durante o verão para durante o inverno o ceder ás terras vizinhas. As observações feitas em 1853 e 1854 em Scarborough pelo dr. Cooke mostraram que a temperatura media do mar em dezembro era 3° superior á do ar, tomada á sombra, e que em julho e agosto era inferior 3°,9 e que as duas temperaturas eram sensivelmente eguaes nos fins de outubro e fevereiro.

D'isto se deduz que actualmente o mar modifica d'um modo muito pronunciado os extremos de temperatura — moderando o frio de inverno e o calor forte do verão. D'aqui deriva a divisão dos climas nas zonas temperadas em duas classes — *insulares*, quando é pequena a differença de temperatura do verão e inverno (ou, segundo os termos technicos da meteorologia — quando é pequena a variação hiberno-estival) e — *continentaes*, nos quaes são muito pronunciados os effeitos da irradiação calorifica, que dá em resultado muito grande differença entre as temperaturas do inverno e do verão.

As ilhas britannicas dão um optimo exemplo dos climas insulares, e ahi se observa ainda uma differença na temperatura annual da costa occidental, que está mais proxima da grande massa do oceano atlantico e da costa oriental, mais proxima do continente europeu e do mar germanico relativamente pequeno. No Cornwall, Devonshire e na parte occidental da Irlanda, a temperatura annual é de 10°,5 a 11°,1, sendo a differença entre a temperatura de janeiro e julho de 11°,2 a 11°,8 e entre as medias dos tres mezes de verão e tres mezes de inverno de 7°,8 a 8°,4.

Em Greenwich a media annual é de $9^{\circ},4$; a differença entre as medias de janeiro e julho é de 14° e entre as medias do verão e do inverno de $11^{\circ},2$. Na nova Zelandia a media annual é de $11^{\circ},1$ e a differença entre as de janeiro e julho é de $7^{\circ},8$. Na cidade do Cabo a media annual é 15° , e 9° a differença entre as medias de janeiro e julho. No interior dos grandes continentes já isto não succede. Em S. Petersburgo a media annual é de $3^{\circ},6$ e a differença entre a temperatura dos tres mezes de verão e dos tres de inverno é de $25^{\circ},8$. Em Moscow a media annual é de $3^{\circ},9$, e $30^{\circ},2$ é a differença entre as medias de janeiro e julho. Em Montreal a media annual é de $6^{\circ},7$ e a differença entre as medias de janeiro e julho 29° . Na costa noroeste da bahia de Hudson a media annual é de $11^{\circ},1$, e $39^{\circ},2$ é a differença entre as de janeiro e julho. Em Yakutsk, na parte central do grande continente asiatico, é onde o clima continental é mais pronunciado. A differença entre as temperaturas de janeiro e julho é de 56° . Os climas na Hespanha, França, e Palestina não são nem bem continentaes, nem bem insulares.

Para o sul do tropico de Capricornio as terras têm uma extensão só de 10.355:000 kilometros quadrados ao passo que no norte do tropico de Cancer ha 72.489:000. Alem d'isto no hemispherico austral as terras estão divididas em tres partes, d'onde resulta que pequena deve ser a differença entre os climas insulares e continentaes na zona temperada austral, o que já não succede no outro hemispherio. Na zona temperada d'este hemispherio nos climas insulares no mez mais frio a temperatura desce 8° a 10° abaixo da media annual, e no mez mais quente a temperatura é $4^{\circ},5$ a $5^{\circ},6$ superior á mesma media, e nos climas continentaes a differença chega a 14° e $16^{\circ},8$ e muitas vezes a 22° e 28° .

Todos estes numeros indicam a media de temperaturas tomadas á sombra. É muito importante ver como o mar exerce influencia sobre as baixas extremas no inverno, tão prejudiciaes á vegetação. A Inglaterra fornecerá um exemplo. Na noute de Natal de 1860, excepcionalmente, fria o thermometro marcou 0° em Helston; -4°,4 em Ventnor; -8°,6 em Scarborough e Liverpool; -12°,2 em Whitby e -14°,2 em Shields.

No interior porém observou-se em Wakefield -18°,9, em Manchester -19°,4, em York -20° e em Nottingham -22°,2. Esta influencia modificadora da proximidade do mar é realmente consideravel, mas não se faz sentir senão a poucas milhas da costa.

A seguinte lista, cujos respectivos numeros representam as medias mensaes ao nivel dos mares, póde dar uma idéa de temperatura da terra, modificada pela latitude e pela proximidade das grandes massas d'agua.

	Latitude	Janeiro	Julho	Differença
Zona tropical ou torrida				
	o	o	o	o
Nubia	17-23	20	36,7	16,7
Costa do Ouro	5	26	25	1
Madagascar	11-25	26	22,2	4,2
Ceylão	8-10	25	27,2	2,2
Moka.	12	25	32,2	7,2
Jamaica.	18	25	27,2	2,2
Norte do Brazil.	0	26	25	1
Zona temp. do hemisph. boreal				
Europa e Africa				
Barbaria.	30-36	10-15	25-32	15,17
Hespanha	36-45	5-10	20-25	15
França	43-50	5-0	17,7-23,3	17,7-18,5

	Latitude	Janeiro	Julho	Diferença
	°	°	°	°
Europa central desde o mar negro até ao Báltico.	45-55	-5-0	17,2-22,2	22,2
Inglaterra.	53-55	0-5	15-17,2	15-12,2
Moscou.	56	-10	18,3	28,3
Christiania, Upsal, Stockolmo	60	-5	16	21
Archangel.	64	-15	15	30
Islandia.	64-66	0	10	10
Asia				
Palestina.	31-33	10-15	26,6-29,4	16,6-14,4
Pekim.	40	-3,3	25	28,3
Bogolowsk (na base do Ural)	60	-15	15	30
Yakutsk.	62	-40	16	56
America				
Nova Orleães.	30	15	27,8	17,8
Baltimor.	39	0	22,8	22,8
Montreal.	45	-7,8	21	28,8
Forte Vancouver.	50	1,1	18,3	17,2
Costa noroeste da bahia de Hudson.	65	-32,2-30	6,7-12,7	38,9-42,7
Zona temperada austral				
Valparaizo.	33	20	12,5	7,50
Boenos Ayres.	35	22,2	12,5	9,7
Cidade do Cabo.	35	23,9	15	8,9
Sydney.	35	21	10	11
Nova Zelândia (no norte da ilha).	35-42	15	7,2	8,2
Terra de Van Diemen.	40-43	15	5,5	10,5
Nova Zelândia (no sul da ilha)	41-46	12,8	5	7,8
Cabo Horn.	56	5,5	1,1	4,4
Zona frigida				
Spitzberg. ....	.....	-15	4,4	19,4
Torneo, Laponia. ....	.....	-15	15	30
.....	.....	-20	10	30
Costa oriental da Groelandia	.....	-15-25,5	2,2-5	24
Siberia arctica (130-140 de long. oriental). ....	.....	-10	12,2-15	54

CAPITULO III

Diferença da altitude

O oceano aereo, em que vivemos, cobre os mares e os continentes e estende-se muito alem das mais elevadas montanhas. Na nossa latitude e ao nivel do mar faz equilibrio a uma columna de mercurio de 760 millimetros.

Sendo o peso d'uma columna d'ar, que tiver por base um centimetro quadrado, calculado em 1033 grammas e o d'um litro d'ar secco em 1,3, a atmospherá, se tivesse em toda a parte igual densidade, attingiria proximamente a altura de 8 kilometros, não chegando portanto a tocar os pontos mais elevados dos Andes e do Himalaya. Não é porém isto assim. Cada camada d'ar, ao passo que augmenta a distancia á superficie da terra, contando desde o nivel do mar, soffre só o peso das camadas que lhe ficam superiores e occupa por isso um espaço, que é proporcional á compressão que supporta. D'esta disposição deriva a facilidade de medir as alturas por meio do barometro, no qual uma diminuição de um millimetro na altura da columna mercurial corresponde a uma elevação na atmospherá de 10^m aproximadamente, o que facilmente póde ser demonstrado, transportando um barometro ordinario ou de quadrante do andar terreo d'uma casa para o andar superior. Se este ficar 15 metros acima do primeiro, veremos o barometro descer 1^m,5.

Com a diminuição de densidade observa-se tambem um abaixamento de temperatura. Se a primeira hypothese,

que formulamos, fosse verdadeira, era provavel que fossem mais quentes aquelles pontos da terra que mais proximos estivessem do sol, e neste caso estariam as altas montanhas do equador. É certo porém que quando nos afastamos da superficie terrestre, nos affastamos d'um corpo quente, que facilmente perde o seu calor por irradiação, e collocamos além d'isso entre nós e a terra uma camada, cada vez maior, d'um meio muito máo conductor de calor. É além d'isto muito provavel que a temperatura dos espaços interplanetarios seja muito inferior ás mais baixas temperaturas que podemos realizar. É já tambem sabido que d'um raio calorifico só duas partes, quando muito, são recebidas pela terra e pela atmospherá nas regiões equatorias quando o ceo é claro. D'este calor a maior parte é absorvido pelas camadas superficiaes da terra. Um grande numero de observações feitas com o fim de elucidar este objecto, tem mostrado que, quando nos elevamos n'uma montanha, o abaixamento d'um gráo centigrado corresponde a uma elevação de 181 metros. D'esta fórma uma elevação de 181 metros acima do nivel do mar no meio da zona temperada norte dá frio muito superior ao que é observado a 112:630 metros mais ao norte. Uma collina de 305 metros de altura em Surrey tem temperatura igual á que se encontra ao nivel do mar no Northumberland. Uma pequena montanha de 3 kilometros na bacia mediterranea, tal como o Etna, tem a mesma temperatura media que um logar do circulo arctico ao nivel do mar. Isto é perfeitamente demonstrado pelo que se observa, mesmo entre os tropicos, nas altas montanhas, cujos vertices estão cobertos de neves eternas.

Estas circumstancias modificam d'um modo extraordinario a temperatura que cada logar deveria ter em vir-

tude da latitude, e concorre para que o conhecimento da distribuição do calor, em relação com as plantas, exija um estudo não complicado nos seus principios e por isso não difficil de comprehender, mas bastante serio e que necessita d'un numero de factos muito consideravel.

Pelo que levamos dicto se comprehende que em regiões equatoriaes pela sua latitude devem encontrar-se, antes de chegar ao limite das neves, climas correspondentes aos das zonas temperada quente, temperada fria e arctica determinadas pela altitude, e assim n'uma pequena extensão de terra poderemos observar todas as variações de temperatura correspondentes a essas diversas zonas, e em cada uma as plantas proprias para o clima que lhe corresponde.

Seguindo estes principios, as zonas de calor, taes como ellas na realidade se encontram á superficie da terra, podem ser demarcadas e characterisadas começando das mais quentes para as mais frias, quer caminhando para os polos, quer para o vertice das montanhas, pelo modo seguinte:

1. *Zona torrida ou intertropical*, comprehendendo todas as terras que ficam entre os dois tropicos até 1524 metros de altura. A media temperatura annual regula por 24° a 28°, sendo a do verão pouco mais elevada que a do inverno.

2. *Zona temperada quente ou subtropical*, incluindo todas as terras ao nivel do mar em que a neve e a geada fazem com que o inverno actue já d'un modo bastante sensivel sobre toda a vegetação. No hemispherio austral comprehende o Natal, a colonia do Cabo, menos as montanhas; toda a Australia extratropical e a Terra de Van Diemen, menos as montanhas; toda a Nova Zelandia, menos as

montanhas; na America, La Plata, Buenos Ayres, as provincias do sul do Brazil, o Chili, exceptuando os Andes. No hemispherio boreal comprehende na Europa até ao paralelo 45° de latitude e na Asia e America quasi até ao paralelo 35°, e na vertente oriental do Himalaya até 1524 metros de altura, e na vertente occidental até 915 metros. Não passa porém acima da planura do Tibeth.

Comprehende ao norte do tropico de Cancer a ametade meridional da California, o norte do Mexico, Texas, o sul dos Estados unidos, a Barberia, o Egypto e o resto da bacia mediterranea, a Asia menor, a Persia, a ametade norte da Arabia, a ametade meridional da China e India, exceptuando a peninsula. Na Africa tropical comprehende as montanhas do Nilo, de Guiné e da Abyssinia. Na America tropical comprehende as montanhas do Brazil e de Guyana, os Andes, em parte ainda superiores. Na Asia o Neilgherries e as montanhas de Ceylão: as de Java e Sumatra ficam-lhes ainda superiores. Na Polynesia as montanhas das ilhas Sandwich ficam-lhes em parte superiores.

A temperatura media varia n'esta zona em numeros redondos de 24° a 15°,5 e algumas vezes a 12°,8, sendo o mez mais quente nos climas continentaes do hemispherio norte (Barberia, Arabia, bacia do Ganges) de temperatura quasi igual á que se observa na zona torrida, e o mez mais frio de temperatura não inferior a 7°,2 ou 4°,4.

3. *Zona temperada fria.* A media temperatura annual d'esta zona regula de 15°,5 a 4°,4 e o inverno ao nivel do mar é bastante frio para actuar prejudicialmente sobre toda a vegetação, e o verão bastante quente para, pelo menos, fazer vingar os cereaes vulgares — trigo, centeio, aveia e cevada. No hemispherio do norte esta

zona começa na Europa no paralelo 45° e na Asia e America quasi no paralelo 35° e termina no circulo arctico, comprehendendo a Islandia, as ilhas britannicas, a Scandinavia, a Dinamarca, a ametade norte da França, toda a Europa central que fica ao norte dos Alpes e Carpathos, todo o imperio da Russia, menos uma pequena porção arctica; a grande planura central da Asia, ametade norte da China e o Japão. Na America comprehende grande parte da California, a parte norte dos Estados unidos, o Canadá, e as possessões inglezas até ao circulo arctico. No hemispherio do sul comprehende ao nivel do mar unicamente a Patagonia, a Terra do Fogo e algumas pequenas ilhas, taes como as ilhas Falkland, Marion e a terra de Kerguelen.

Grande numero de montanhas, situadas na zona temperada quente, pela sua altitude pertencem á zona temperada fria. Na Europa os Pyreneos, a Serra nevada, os Apenninos e as montanhas da Corsega e Grecia; na Africa o Atlas e os picos das Canarias; na Asia o Himalaya até 3048 e 3658 metros de elevação; na America os Andes do Mexico e as Montanhas de rocha, que não são senão a continuação d'aquelles na direcção norte. No hemispherio sul, os Andes chilenos, as montanhas do Cabo, de Nova Galles do Sul, de Victoria e da Terra de Van Diemen. Na zona intertropical comprehende os Andes, os montes Cameron, as montanhas da Abyssinia, a origem do Nilo e muitos picos da Malaya e Polynesia.

4. *Zona arctico-alpina* ou *frigida*. Começa, para as terras que estão ao nivel do mar, no circulo arctico e chega até ás regiões perpetuamente cobertas de neves. A media annual é de 4°,4 a 0° ou menos ainda. Nas montanhas o limite superior d'esta zona é o limite das neves eternas

e o limite inferior a altura a que começa a cultura dos cereaes. Nas latitudes arcticas o periodo de vegetação n'esta zona é muito curto, o que já não succede para a mesma zona nas montanhas, onde é superior a zonas de maior calor.

Na Laponia ha uma limitada cultura de cereaes dentro do circulo polar, e a temperatura ahi é mais elevada pelas mesmas circumstancias que fazem com que a Inglaterra tenha uma temperatura superior em 5°,6 á das regiões da America que estão em latitudes correspondentes.

No Himalaya e nas montanhas tropicaes a linha das neves encontra-se de 4571 a 5181 metros acima do nivel do mar; nos Alpes, Caucaso, Apenninos e Pyreneos de 2743 a 3047 metros; no sul da Noruega a 1523 metros; na Islandia e Laponia de 609 a 914 metros. Nos Andes a cultura dos cereaes começa a uma altura de 3657 a 3962 metros, no Himalaya de 3047 a 3657 metros, nos Alpes e Pyreneos de 1523 a 1828 metros, e na Inglaterra de 457 a 548 metros.

5. *Zona das neves perpetuas.* N'esta zona a vegetação é nulla. Occupa ao nivel do mar a visinhança dos polos e encontra-se tambem nos vertices dos Andes, Alpes, Montanhas de rocha, Dovrefeld, nos picos do Monte Kilimanjaro, Serra nevada, Pyreneos, Balkan, Caucaso, Altai, Libano, Ararat e d'outros.

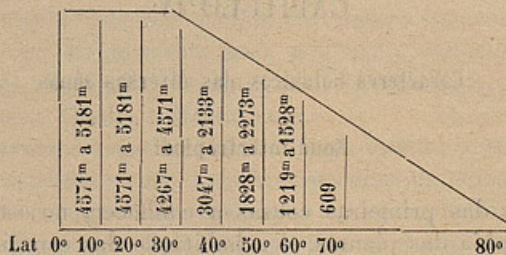
Para bem formar idéa da distribuição d'estas zonas de calor, serve a seguinte lista das alturas bem como os tres diagrammas.

Altura approximada das montanhas, etc.

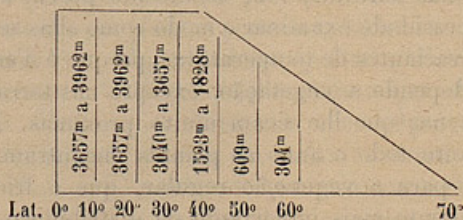
- Europa e norte d'Africa**
- Alpes — 4810.
 Pyreneos — 3404.
 Islandia — 1860.
 Tyrol — 3910.
 Auvergne — 1900.
 Serra Nevada — 3555.
 Serra de Estrella — 2300.
 Apenninos — 2303.
 Corsega — 2710.
 Etna — 3237.
 Grecia — 2906.
 Carpathos — 3021.
 Schnehatten (Noruega) — 2500.
 Ben-Nevis (Escossia) — 1330.
 Snowdon — 1089.
 Hospicio de S. Bernardo — 2464.
 Balkan — 3200.
 Atlas (Marrocos) 3175.
 Pico de Teneriffe — 3710.
 Pico (Açores) — 2412.
- Asia temperada**
- Kinchinjunga (Himalaya) — 8582.
 Monte Everest (Nepaul) — 8840.
 Deodunga (Nepaul) — 8841.
 Cabul (o pico do norte) — 6170.
 Planura do Tibet — 3507.
 Grande planura da Asia central — 1220.
 Caucaso — 5640.
 Ararat — 5165.
 Fusi no Yama (Japão) — 3793.
 Altai — 3270.
 Horeb — 2900.
 Sinai — 2285.
- Ural — 1600.
 Ladak (Tibet) — 3020.
 Darjeeling — 5820.
 As povoações mais elevadas no Kumaon — 3965.
 Juwahir (Kumaon) — 7824.
 Demavend (Persia) — 6559.
 Ilhas Aleutianas — 2620.
 Kamschatka — 4800.
 Djebel-Makmel (Syria) — 2905.
- Parte temperada da America do Norte**
- Monte St. Elias (America Russa) — 5443.
 Pico de Fremont (Montanhas rochosas) — 4138.
 Monte Jefferson (M. rochosas) — 4575.
 Monte Whitney (California) — 4175.
 Grande planura da California — 1830.
 Allyhanics — 1570.
 Montes brancos (Nova Hampshire) — 1960.
 Monte Hooker (Mont. rochosas) — 5086.
- Parte temperada da America do Sul**
- Aconcagua (Andes Chilianos) — 6854.
 Monte Stokes (Patagonia) — 1850.

- Pico Coptna (Terra do Fogo) — 2400.
 Monte Erebo — 3700.
 Monte Terror — 4232.
- Australia e Nova Zelândia**
 Monte Edgecumbe (N. Zelândia) — 2935.
 Monte Egmond (N. Zel.) — 2535.
 Alpes de Victoria — 1980.
 Montes Kociusko (Nova Galles do Sul) — 1981.
 Monte Lindsay (Queensland) — 1737.
 Terra de Van Diemen — 1678.
- Sul d'Africa**
 Montanha da Mesa — 1163.
 Winterberg — 2135.
 Sneewberg — 2135-2440.
 Tristão da Cunha — 2500.
- Africa tropical**
 Kilimanjaro — 6086.
 Abyssinia — 4575.
 Monte Ambostismene (Madagascar) — 3507.
 Bourbon — 2540.
 Cameron — 3870.
 Ilha de Fogo (Cabo Verde) — 2788.
 Fernando Pó — 753.
 Wosho (Ethiopia) — 5060.
- Asia Tropical e Polynesia**
 Monte Hamat (Java) — 3950.
 Ophir (Sumatra) — 3950.
 Singalary (Sumatra) — 4572.
 Mouna-Boa (Hawaii) — 4838.
 Neilgherries — 2736.
 Pulmis — 2432.
 Dodabetta (Neilgherries) — 2670.
 Ceylão — 1950.
 Ilha de Sonda — 3757.
 Otaheite — 3724.
 Ilhas Salomão — 3648.
 Owhyhee — 3280.
- America tropical**
 Popocatepl (Mexico) — 5230.
 Orizaba — 5285.
 Vulcão do Fuego (Guatemala) — 4000.
 Roraima (Guyana) — 2965.
 Chimborazo — 6530.
 Illimani (Bolivia) — 6445.
 Sahama (Peru) — 6812.
 Titicaca (planura elago) — 3915.
 Quito (cidade) — 2908.
 Mexico (cidade) — 2377.
 Santa Fé de Bogota — 2661.
 Brazil (parte central) — 2370.
 Montanhas azues (Jamaica) — 2218.
 Vulcão d'Agua (Guatemala) — 4560.
 Cuba — 2084.

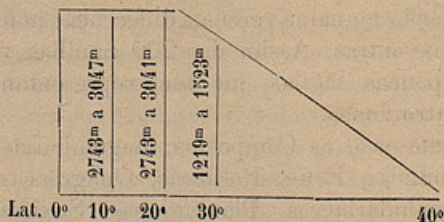
Altura das linhas das neves. Limite superior da zona arctico-alpina



Limite superior da cultura dos cereaes, e da zona temperada fria



Limite superior da zona temperada quente



CAPITULO IV

Caracteres botanicos das diversas zonas

Zona intertropical

Uma das primeiras cousas a conhecer, no estudo da geographia das plantas, é a habitação das especies, isto é, saber se as plantas vivem junto dos caminhos, ou nos logares pantanosos; se são parasitas ou se vivem só nos prados ou nas florestas, etc. Conhecido porém isto é de grande necessidade examinar o modo como ellas se accomodam ás variantes de temperaturas, porque é d'estas que em geral depende a vegetação, excepto nas terras inter-tropicas e nas que lhe ficam muito proximas. N'estas, como durante todo o anno as plantas encontram o calor necessario para a vegetação regular, que o frio nunca altera, o agente mais importante da distribuição dos vegetaes é a humidade.

Se estudarmos nas familias, nos generos e nas especies a adaptação ao calor veremos differenças notaveis de umas para as outras. Assim das 200 familias vegetaes conhecidas poucas são as que tem representantes em todas as quatro zonas.

Estão n'este caso as Compostas, Leguminosas, Cypereaceas, Gramineas, Fetos, Rosaceas, Onagraceas, Naiadaceas, Scrophulariaceas, Plantagineas, Saxifragaceas, Equisetaceas e Lycopodiaceas.

D'estas familias, algumas das quaes comprehendem

grande numero de especies e outras um numero assaz limitado, encontram-se representantes em todas as latitudes e em todas as longitudes.

Dos 10:000 generos conhecidos muito poucos são cosmopolitas. Estão n'este caso os generos Senecio, Lotus, Rubus, Polygala, Potamogeton, Gnaphalium, Plantago, Typha, Oxalis e Nasturtium.

Das diversas especies não é facil apontar uma que se ache espalhada por toda a superficie da terra. Algumas plantas aquaticas, taes como o *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton lucens*, *pectinatus* e *pusillus*, são d'entre as plantas conhecidas as mais independentes do calor solar, e por essa razão se encontram nas cinco zonas. D'entre as plantas terrestres poucas das annuaes, como os Fetos e algumas plantas perennes, taes como o *Cerastium glomeratum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Sonchus arvensis*, *S. asper*, *S. oleraceus*, *Plantago major*, *Aspidium aculeatum*, *Nephrodium Filix-mas* e o *Athyrium Filix-foemina* têm representantes em todas as zonas, não podendo contudo ser considerados propriamente como indigenas da zona mais quente. Das especies proprias ás tres zonas mais quentes ha muitos exemplos nas plantas aquaticas, nas plantas perennes e annuaes. N'este caso estão a *Ruppia maritima*, *Typha angustifolia*, *Lemna minor*, *Drosera longifolia*, *Oxalis corniculata*, *Bidens bipinnata*, *Solanum nigrum*, *Gnaphalium luteo-album*, *Elephantopus scaber*, *Mikania scandens*, *Panicum Crus-galli*, *Juncus tenuis*, *Cynodon Dactylon* e *Agrostis poaeoides*. Nenhuma porém das plantas cultivadas pelo homem em grande escala, bem como nenhum dos arbustos ou arvores, tem organização bastante flexivel para poder viver em mais de duas das cinco zonas.

Nas duas zonas mais quentes encontram-se com toda a probabilidade os $\frac{3}{4}$ de todas as especies conhecidas. D'isto não se deve porém concluir que a uma luxuriante vegetação em qualquer paiz corresponde sempre grande numero de especies vegetaes, ou que um pequeno numero corresponde a uma vegetação pouco desenvolvida.

A demonstração completa da falsidade d'esta ultima supposição verifica-se na colonia do Cabo, onde ha grandes planicies cobertas de pastagens e desertos de area completamente aridos. Aqui, n'uma area igual á quarta parte da Europa, vivem quasi tantas especies, como n'esta ultima parte da terra.

A vegetação luxuriante da Irlanda está no caso contrario. É formada por uma pequenissima flora, que não conta mais de 1000 especies. D'estas porém algumas multiplicam-se nas charnecas e nos pantanos extraordinariamente, cobrindo grandes porções de terreno.

No tracto de terra que fica d'um e outro lado do equador até 40° pouco mais ou menos, isto é até ao limite norte da zona subtropical, o numero medio de plantas phanogamicas é bastante constante e póde mesmo dizer-se, que em relação á unidade de superficie o numero de plantas é maior do que em outra qualquer parte da terra. Logo porém que se passa das duas zonas mais quentes para aquellas em que o inverno tem uma acção decedida sobre a vegetação, o numero de especies começa a diminuir e a diminuição é proporcional á intensidade e duração da estação invernos, encontrando-se na proximidade do circulo polar unicamente 800 especies de phanogamicas.

Descendo d'estas generalidades e examinando as cinco

zonas, encontram-se para cada uma os seguintes caracteres:

1. *Zona torrida* ou *intertropical*. Corresponde a esta zona uma porção de superficie de terra, tendo de largura proximamente 5300 kilometros, devidida ao meio pelo equador. Conta na parte solida não menos de 54.348:000 de kilometros quadrados, quasi $\frac{2}{5}$ da parte solida total da terra. Quasi ametade d'esta superficie pertence á Africa tropical e o resto á America e Asia tropicaes, Polynesia e á Australia tropical.

D'esta porção da superficie terrestre uma grande parte é de todo impropria para a vegetação por causa do calor ardente e constante que sobre ella actua. Em grande parte da Africa tropical, muito especialmente no grande deserto, e no centro da America do sul, a superficie da terra é completamente despovoada de plantas. Já o mesmo não succede não só na parte que pertence á Asia e Polynesia, graças á distribuição das terras e dos mares, que dá optimas condições de vegetação, mas tambem em todos os logares onde condições analogas são fornecidas pelo terreno e humidade. É o que se dá na Africa — na Costa do Ouro e no Segegal; na Asia — nas florestas de Ceylão, em Bombaym, nos Neilgherries, Birma, na peninsula malaia, em Java, Borneo e Sumatra; nas ilhas da Polynesia; na America — nas florestas virgens das margens do Amazonas e seus affluentes, Nicaragua, Panamá, e em toda a costa do Brazil desde Pernambuco até ao Rio de Janeiro, que é a *regio dryadum* de Martius. N'estes logares a vegetação florestal apresenta um vigor e riqueza como se não encontram em nenhuma parte da terra.

O que mais nitidamente caracteriza a physiognomia vegetal da zona intertropical é o seguinte:

1.º A riqueza e vigor da vegetação florestal nos logares proprios. São as florestas formadas por enormes arvores cuja folhagem sempre verde impede absolutamente a passagem dos raios do sol. Estas arvores estão ligadas e interlaçadas umas ás outras por plantas trepadeiras lenhosas. Os troncos cahidos e as rochas são litteralmente cobertos, não de musgos e lichenes, como succede nas regiões temperadas, mas de Fetos trepadores, Aroideas, Bromeliaceas, Orchideas e outras plantas monocotyledoneas epiphytas.

2.º A maior parte da vegetação d'esta região é formada de arvores ou arbustos e as plantas annuaes que se desenvolvem durante a epoca das chuvas, taes como o *Cochorus*, *Grewia*, *Sesbania*, *Sida*, *Triumfetta*, e *Crotalaria*, tomam um grande desenvolvimento, apresentando aspecto semelhante aos arbustos das regiões temperadas.

3.º A variedade de vegetação florestal. São tantas as especies de arvores, de trepadeiras e de epiphytas, tão juntas e confundidas, que não poucas vezes é de grande difficuldade para os collectores o conhecer a quaes pertencem os fructos cahidos na terra. Nem se encontram florestas formadas quasi só por uma especie, como os pinhaes da Europa, as florestas de carvalhos, de vidoeiros; nem se vêem largos tractos de terreno cobertos pelos mesmos arbustos, taes como as urzes, tojo e silvas.

4.º Não se encontram terrenos arrelvados, nem são frequentes os musgos e lichenes terrestres.

5.º São vulgares os Fetos e monocotyledoneas arboreas, que pela maior parte são proprias e exclusivas d'esta região e muitas das quaes, como as Palmeiras, os Bambus, Pandanos e Fetos imprimem á vegetação uma fôrma perfeitamente caracteristica.

6. É quasi só n'esta região que se encontram em grande numero as trepadeiras, quasi todas dicolydoneas, constituindo um typo de vegetação muito distincto. Pertencem a este typo as Paullinia, Serjania, Gouania, Lygodium, Ficus, Echites, algumas Leguminosas, Malpighiaceas e Bignoniaceas.

7.º É ainda n'esta zona que apparecem muitos typos especiaes, a que pertencem muitas especies, cujo aspecto, é perfeitamente distincto. Taes são as Piperaceas, Begonias, Gíngiberes, Orchideas epiphytas, Bromeliaceas (indigenas só da America) as Figueiras e Dorstenias.

8.º As praias lodosas acham-se cobertas de pequenas florestas compactas, formadas por arvores de grandes folhas inteiras e coriáceas, taes como as Rhizophora, Bruquiera, Cериops, Avicennia e Barringtonia.

Das 100:000 especies, conhecidas em toda a terra, não podem deixar de considerar-se como pertencentes á flora d'esta zona 40:000. Muitas regiões d'esta zona estão ainda por explorar botanicamente e nos herbarios ha grande numero de exemplares sem determinação e ainda não descriptas. São exclusivas d'esta zona ou desaparecem rapidamente fóra dos limites d'ella as seguintes familias: Anonaceas, Menispermaceas, Capparidaceas, Bixaceas, Guttiferaceas, Bombaceas, Dipterocarpeas, Vochysiaceas, Malpighiaceas, Simarubeas, Ochnaceas, Burzeraceas, Meliaceas, Sapindaceas, Dalbergieas, Sophoreas, Cesalpíneas, Chrysobalaneas, Connaraceas, Melastomaceas, Lecythideas, Turneraceas, Passifloraceas, Rhisophoreas, Cinchoneas, Vernoniaceas, Eupatoriaceas, Sapotaceas, Ebenaceas, Myrsinaceas, Apocynaceas, Loganiaceas, Cordiaceas, Gesneraceas, Cyrtandraceas, Verbeneas arbustivas, Acanthaceas, Lauraceas, Myristicaceas,

Artocarpeas, Moreas, Palmeiras, Pandanaceas, Orchideas epiphytas, Zingiberaceas, Marantaceas, Commelynaceas, Smilaceas, Dioscoreaceas, Podostemaceas, Burmanniaceas, Chlorideas, Paniceas, Andropogoneas, Cyatheaceas, Hymenophyllaceas e Marattiaceas.

D'entre os generos ricos em especies e que não pertencem ás familias mencionadas e que vivem quasi exclusivamente n'esta zona, podem citar-se os seguintes: *Grewia*, *Sida*, *Corchorus*, *Zizyphus*, *Crotalaria*, *Tephrosia*, *Mucuma*, *Mimosa*, *Vigna*, *Eugenia*, *Loranthus*, *Blumea*, *Hyptis*, *Ipomœa*, *Plectranthus*, *Physalis*, *Phyllanthus*, *Croton*, *Coccoloba*, *Pilea*, *Elatostemma*, *Dorstenia*, *Pisonia*, *Boerhaavia*, *Cyperus*, *Fimbristylis*, *Eragrostis*, *Lindsaya* e *Adiantum*.

Das plantas cultivadas em grande escala para utilidade do homem as seguintes são das mais caracteristicas da zona intertropical; pelas raizes fasiniferas — o Inhamé, *Tacca*, *Araruta*, *Mandioca*, *Caladium* e *Colocasia*: pela medulla, d'onde se extrahé o sagú, — algumas palmeiras e Cycadeas (*Sagus*, *Phoenix*, *Corypha* e *Cycas*): pelas sementes fariniferas — o arroz, milho, mendubi, *Voandezia*, *Sorgho*, *Penicillaria*, *Eleusine coracana*, *Panicum miliaceum* e *frumentorum*, *Poa abyssinica*, *Trapa*, *Cajanus*, *Phaseolus Mungo* e o *Dolichos Lablad*: pelos fructos — o coqueiro e a castanha do Maranhão, a Mangueira, *Anona*, *Goiaba*, *Jambosa*, *Arvore do pão*, *Banana*, *Tamareira*, *Tamarindo*, *Carica papaya*, *Grana-dilla*, *Jujuba*, *Averrhoa* e o *Betel*: como materias corantes e odoriferas — a *Vanilla*, *Gamboge*, *Anil*, *páo de Campeche*, *Lawsonia*: como oleosas — o *Denden (Elais)*, *Sesamum* e o *Ricino*. Estão ainda no mesmo caso — o café e o cacáo para bebidas: como especiarias — o assu-

car, a noz moscada, o cravo da India, a canella e os pimentos e malaguetas: como materias textis — o algodão, juta, amoreira do papel e as Sansevieras: como optimas madeiras — o páo rosa, a teca e o ebano.

CAPITULO V

Caracteres botanicos das zonas

Zona temperada-quente

No capitulo anterior só foi estudada a zona de maior temperatura; resta pois expor o que ha em relação ás outras tres.

2. *Zona temperada-quente ou subtropical.* O tropico de Cancer passa pelo meio do Mexico, pelo norte das Indias occidentaes; na Africa percorre Marrocos e o Senegal, Egypto e Nubia; percorre o norte da grande península Indiana desde Kurrachu até Calcuttá, seguindo depois por Cantão e Formosa e pelo norte das ilhas Sandwich.

O tropico de Capricorneo vae do norte do Chili até ao Rio de Janeiro, passa na Africa no sul de Benguela e na costa oriental passa a alguma distancia do Natal, percorre o norte da Australia e passa ao sul da ilha dos Amigos e da Sociedade. A zona subtropical incluye duas faxas em volta da terra, fóra d'aquelles dois limites, tendo uma largura variavel de 1500 a 2553 kilometros, com uma superficie solida de 3364400 kilometros quadrados aproximadamente, isto é quasi $\frac{1}{4}$ da superficie da terra.

É muito mais dividida que as zonas intertropical e temperada-fria e apresenta pelo menos sete areas bem distinctas, que no hemispherio do norte são — a parte norte do Mexico, a parte meridional dos Estados Unidos e da California: na Asia — a Persia, a ametade norte da

Arabia, o Affghanistan, o Beloochistan, a parte da India que fica ao sul do Himalaya não incluindo a península, a ametade meridional da China e mesmo talvez a extremidade meridional do Japão; na Europa e Africa,— a bacia do Mediterrâneo; no hemispherio sul, ao nivel do mar,— a colonia do Cabo; na Australia,— Queensland, a Australia occidental e meridional, Victoria, Nova Galles do Sul e Tasmania; toda a nova Zelândia, na parte que fica ao nivel do mar; na America do sul — o Chile, Buenos-Ayres, La Plata, e as provincias meridionaes do Brazil.

O clima geral d'estas zonas passa gradualmente para o da zona intertropical na parte que d'esta se avezinha, e nos logares onde se faz sentir um clima continental ou excessivo, o calor do verão aproxima-se bastante da temperatura da zona torrida, differindo apenas na duração, que n'esta é de todo o anno, ao passo que n'aquellas se dá só n'uma estação. O inverno nunca chega a ser tão frio, que a vegetação se ressinta consideravelmente, e n'alguns logares mais quentes, taes como nas planicies do Ganges e nos oasis do deserto d'Africa a cultura de alguns cereaes, que como o trigo são proprios da região subarctica, é possível durante os mezes mais frios, sendo a cultura substituida nos mezes quentes por plantas, que necessitam do calor proprio da zona torrida. Estão n'este caso o algodão, o milho e o anil. Comparada em geral com as zonas torrida e subarctica, esta deve ser considerada secca. É n'ella que se encontra a maior parte das regiões privadas de chuvas e n'aquellas em que chove, como na bacia mediterranea, as chuvas são poucas e tendem a ser periodicas.

A bacia mediterranea, o Cabo, a Australia, o Mexico

e na America do sul a parte comprehendida entre o Chili e Buenos-Ayres dão exemplos claros da vegetação continental e propria das regiões seccas. O typo insular encontra-se na parte meridional dos Estados Unidos, na Nova Zelandia e Himalaya oriental, o qual collocado na base d'uma grande cordilheira e exposto ao sul, apresenta, como nenhuma outra região, uma flora de caracter muito tropical.

Attendendo á diminuição de calor e humidade, que se observa n'esta zona, póde já *à priori* imaginar-se que a flora deva ser menos rica do que na zona torrida.

Não succede porém assim, encontrando-se mesmo n'esta zona algumas regiões, que possuem floras das mais abundantes de toda a terra. No Cabo, cuja extensão é quasi igual á quarta parte da Europa, tem sido colhidas quasi 9:000 especies. Não se deve calcular em menos de 10:000 especies a flora mediterranea, contando n'ella a do Caucaso e os limites da India, como fez Boissier na excellente — Flora orientalis — que se está ainda publicando. Na Australia extratropical e na Nova Zelandia existem muito provavelmente 7:000 a 8:000 especies.

As tres areas—do Norte da India com a China, do Mexico com a parte meridional dos Estados Unidos e a parte subtropical da America do Sul devem ter cada uma muito proximadamente 5:000 especies de modo que, sendo muito limitado o numero das que se encontram ao mesmo tempo em mais d'uma das nove areas, de que esta zona é composta, o numero total póde ser calculada em 40:000, isto é, $\frac{2}{3}$ das especies conhecidas em toda a terra. A menor quantidade de calor e de humidade modifica não tanto o numero das especies, como a força vegetativa dos individuos.

Os caracteres mais salientes de que depende a physionomia da vegetação d'esta zona são os seguintes:

1.º A quantidade e variedade de pequenos arbustos, verticaes e de arvores acanhadas no seu desenvolvimento, que se encontram por toda a parte d'um extremo ao outro d'esta zona. É o caracter mais saliente. Formam estes arbustos grandes massas compactas de pequena altura, muitos com folhas rigidas, outros com aculeos no caule e nas folhas ou com glandulas na superficie foliar. É o que se póde reconhecer nas Cistaceas e Labiadas da bacia mediterranea; nas Myrtaceas, Rutaceas, Proteaceas, Thymeleaceas, Epacridaceas e Compostas arbustivas do hemispherio sul; bem como nas urzes e giestas que se encontram na parte norte e sul d'esta zona.

2.º O numero consideravel de orchideas terrestres, que geralmente são representadas em cada area geographica por typos genericos especiaes.

3.º Não se encontrar a maior parte das formas tropicaes, e observar-se uma diminuição notavel e gradual desapparecimento dos vegetaes de mais flexivel constituição, taes como os Fetos arboreos, as Palmeiras, Dracaenas, Orchideas epiphytas, Piperaceas e Figueiras, todas as quaes nunca ultrapassam o limite polar d'esta zona.

4.º O apparecimento de typos caracteristicos d'esta zona e da temperada fria, taes como as Umbelliferas, Cruciferas, Cupuliferas, e Coniferas.

5.º As plantas lenhosas em menor numero do que na zona torrida e pelo contrario muito consideravel o numero das plantas annuaes, dos musgos e lichenes terrestres.

6.º Apparecem as gramineas relvosas, taes como a Poa, Festuca, Bromus, Holcus, Agrostis e Anthoxanthum; mas

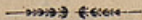
os tapetes de verdura, que estas plantas formam, desaparecem completamente no verão.

7.º Aparecem já os cereaes, taes como o trigo e a cevada, cujo desenvolvimento é muitas vezes muito rapido, e termina n'esta zona a cultura de algumas plantas, taes como o arroz, o milho, o algodão e o anil.

Caracterisam a zona subtropical ou pelo menos n'ella se desenvolvem mais do que em outra qualquer parte, as seguintes familias: Cruciferas, Resedaceas, Sileneas, Portulacaceas, Berberidaceas, Pittosporaceas, Rutaceas, Diosmeas, Boronias, Rhamnaceas, Papaveraceas, Fumariaceas, Geraniaceas, Oxalideas, Podalyreas, Genisteas, Stackhousiaceas, Brunoniaceas, Ficoideas, Cactaceas, Umbelliferas, Loasaceas, Lobeliaceas, Stellateas, Campanulaceas, Goodeniaceas, Dipsaceas, Valerianaceas, Calyceraceas, muitas tribus das compostas, Chamaelaucieas, Leptospermeas, [Myoporaceas, Selaginaceas, Labiadas, Orobanchaceas, Ericaceas, Epacridaceas, Nolanaceas, Thymeleaceas, Proteaceas, Paronychiaceas, Plumbaginaceas, Orchideas terrestres, Iridaceas, Liliaceas, Colchicaceas, Restiaceas, Hypoxidaceas, Amaryllidaceas e Haemadoraceas.

Tem n'ellas os seus principaes representantes os seguintes generos, que não são incluídos nas familias mencionadas: Clematis, Althaea, Lavatera, Malvastrum, Rhus, Ilex, Linum, Ononis, Medicago, Trifolium, Trigonella, Coronilla, Acaena, Cliffortia, Fuchsia, Oenothera, Lythrum, Camellia, Ancuba, Escallonia, Gunnera, Cotyledon, Jasminum, Phyllyrea, Cyclamen, Scrophularia, Linaria, Verbascum, Petunia, Stapelia, Nicotiana, Verbena, Ephedra, Muhlenbeckia, Podocarpus, Melica, Aristida, Cheilanthes, Pellaea, Nothochlaena e Lomaria.

As principaes plantas cultivadas em grande quantidade para uso do homem são as seguintes:—arroz, milho, trigo, cevada, painço, lentilhas, cicharos, variedades de feijão, a vinha, figueira, romã, oliveira, damasqueiro, pecegueiro, laranjeira, limoeiro e castanheiro; o assafrão, a arvore de gomma arabica, as plantas da quina, tabaco, Aloe, piteira, Senne, Ricino, Chá, o opio, trevo (*Trifolium alexandrinum*) as labiadas odoríferas, como são a mangerona, rosmaninho, salvia, mangericão, alfazema, e alerim; varias concurbitaceas, taes como a melancia, abobora e melão.



CAPITULO VI

Caracteres botanicos das zonas

Zona temperada-fria

3. Comprehende esta zona no hemispherio austral uma porção de terra approximadamente de 2450 a 3200 kilometros de extensão nos tres grandes continentes, com uma superficie de 41400 kilometros quadrados. No outro hemispherio, ao nivel do mar, comprehende sómente a Patagonia e algumas pequenas ilhas. Abrange pois quasi $\frac{1}{3}$ de superficie terrestre.

A distribuição do calor n'esta zona varia muito mais do que na zona já descripta, podendo considerar-se como tendo o inverno bastante frio, para que toda a vegetação se ressinta e o verão com temperatura sufficiente para a cultura dos cereaes e da batata, que, com a couve e o tornepo, são d'entre as plantas uteis para o homem as que mais facilmente se desenvolvem. Com a aproximação do circulo polar, os invernos vão-se tornando successivamente mais longos e a duração do verão mais curta, notando-se ainda bem a differença entre os climas insulares e continentaes. Na Inglaterra as arvores de folha caduca estão despidas de folhas durante meio anno. Na altura de 1220 a 1525 metros nos Alpes o periodo de vegetação é de 200 dias; de 1525 a 1830 metros, onde termina a cultura dos cereaes, de 170 dias; e ao nivel do mar, em S. Petersburgo só de 130 dos 365 dias do anno.

Uma das características mais pronunciada d'esta zona é a diminuição gradual do numero medio de vegetaes para uma dada área, diminuição que se faz sentir desde o limite equatorial e que está em intima relação com a diminuição do periodo vegetativo. A França, incluindo a Corsega, é quasi de extensão igual á Suecia. A primeira tem 3600 e a ultima 1160 phanerogamicas.— Napoles tem 3130 especies e é quasi igual á Zelândia que conta sómente 400. A Allemanha, segundo a — Synopsis — de Koch, tem 3368 especies, ao passo que Scandinavia e a Dinamarca, tem 1677. A Toscana tem 2366 especies e o Iorkshire, Northumberland e Durham, que junctas são quasi eguaes em extensão á primeira, tem apenas 1000. A Siberia, com 1288 especies, é quasi igual ao Spitzberg, cuja flora é só de 107 especies. De todas as terras que entram n'esta zona apenas o centro da Asia tem sido pouco explorado botanicamente. As floras de todos os outros paizes são bem conhecidas e por isso se pode dizer, que apezar d'esta zona ser quasi igual ao terço da superficie da terra, a sua flora, ao nivel do mar não conterá mais de 15000 especies, ás quaes de certo se devem junctar todas as que vegetam (que não são poucas) nas montanhas das zonas mais quentes.

O que melhor caracteriza a physiognomia vegetal d'esta região é o seguinte:

1.º Grande quantidade de arvores de folhas caducas, permanecendo nuas durante a metade do anno ou por mais tempo ainda; pequeno numero de arvores de folhas permanentes, organisadas para resistir aos frios intensos e á evaporação, como se vê nos pinheiros de folhas longas e estreitas; e abundancia de plantas herbaceas perennes,

perdendo a parte aerea no inverno e conservando a parte subterranea.

2.º Pequeno numero de arbustos trepadores e ausencia total dos typos tropicaes, taes como Palmeiras, Figueiras, Piperaceas, Fetos arboreos, Gingiberes, Bauhineas.

3.º Arvores e arbustos em numero pequeno em relação com o numero total das plantas. Muitas especies (e. g. Pinus, Fagus, Beluta, Quercus, Calluna, Ulex) cobrem grandes extensões de terreno.

4.º O typo floral imperfeito das arvores. Quasi todas são achlamideas ou monochlamideas e unisexuaes, com flores pequenas densamente agglomeradas, desenvolvendo-se na primavera antes das folhas, differindo profundamente das arvores equatoriaes.

5.º Abundancia e persistencia das gramineas, que formam arrelvados permanentes.

6.º Nos climas continentaes os fetos e arbustos e arvores são representados por poucas especies, numerosas por em individuos.

7.º Preponderancia, em comparação com o que se observa na primeira zona, de musgos terrestres e lichenes foliaceos e ramosos, taes como as Cladonia, Peltigera, Parmelia e Collema.

São poucas as familias e subfamilias, que têm o maximo numero de representantes n'esta zona. As principaes são as seguintes:— Alsineas, Amentaceas, Saxifrageas, Grossularieas, Primulaceas, Polemoniaceas, Hydrophyllaceas e Sarraceneas, sendo estas tres ultimas quasi exclusivamente americanas.

Entre as familias e subfamilias, que caracterisam tanto esta zona com a zona subtropical contam-se as Ranuncu-

laceas, Fumariaceas, Cruciferas, Sileneas, Trifolieas, Loteas, Umbelliferas, Stellateas, Cichoriaceas, Campanulaceas, Valerianaceas, Gencianaceas, Labiadas, Boraginaceas, Cruciferas, Chenopodiaceas, Cupuliferas, Juncaceas, Phalarideas e Festucaceas.

Os typos genericos mais notaveis que se encontram em numero n'esta zona são os seguintes: — Anemone, Ranunculus, Aquilegia, Corydalis, Cardamine, Arabis, Draba, Erysimum, Viola, Acer, Geranium, Astragalus, Vicia, Lathyrus, Stellaria, Arenaria, Lupinus, Prunus, Spiracea, Rosa, Pyrus, Crataegus, Cotoneaster, Potentilla, Fragaria, Ribes, Saxifraga, Chrysosplenium, Parnassia, Heuchera, Sedum, os Sempervivum herbaceos, Philadelphus, Deutzia, Heracleum, Angelica, Cornus, Lonicera, Sambucus, Viburnum, Epilobium, Valeriana, Aster, Solidago, Chrysanthemum, Helianthus, Hieracium, Lactuca, Crepis, Leontodon, Vaccinium, Rhododendron, Kalmia, Azalea, Pyrola, Primula, Lysimachia, Pedicularis, Pentstemon, Mentha, Phlox, Gentiana, Asclepias, Fraxinus, Rumex, Rheum, Chenopodium, Atriplex, Ulmus, Fagus, Corylus, Carpinus, Betula, Salix, Populus, Pinus, Juncus, Luzula, Gagea, Lilium, Allium, Scirpus, Carex, Eriophorum, Alopecurus, Phleum, Anthoxanthum, Agrostis, Calamagrostis, Glyceria, Poa, Festuca, Bromus, Triticum, Elymus, Avena, Hordeum.

As principaes plantas cultivadas para utilidade do homem são as seguintes: — os cereaes — trigo, aveia, cevada, e centeio; pelos fructos — a ameixoeira, macieira, pecegueiro, pereira, damasqueiro, cerejeira, morangueiro, groselheiras, marmeleiro, nespereiras e sorveiras; como plantas alimentares, — a batata, a couve, tornepo, beterraba, fava, feijão (*Phaseolus vulgaris* e *coccineus*), cebola,

alhos, mostarda, agriões; como plantas filamentosas,— o canhamo e o linho; como plantas forraginosas,— a ervilhaca, *Lolium italicum*, Trevo (*Trifolium pratense*, repens, *hybridum* e *incarnatum*), luserna, e sanfeno.

Um dos factos mais característicos d'esta zona é a grande dispersão de muitas das especies caracteristicas. De 2100 phanerogamicas dos Estados-unidos do norte 320 são europeas. De mais de 577 fetos, musgos e Hepaticas, 355 são europeos. D'entre as plantas d'esta zona, que chegam ao circulo polar, quasi 100 especies vivem nos climas identicos no hemispherio do sul.

CAPITULO VII

Caracteres das zonas

Zona arctico-alpina

4. A zona arctico-alpina comprehende, ao nivel do mar, todas as terras que se encontram desde o circulo arctico até aos gelos polares e nas montanhas das zonas mais quentes toda a porção de terreno desde o limite das culturas até as neves, que se encontram no vertice d'essas montanhas.

Não passa de 800 o numero das especies de phanogamicas e de fetos que se encontram dentro do circulo arctico e d'estas especies só 25 por cento podem ser consideradas como caracteristicas, pertencendo á zona proxima todas as outras, cuja constituição é sufficientemente flexivel para permittir o desinvolvimento d'ellas n'esta zona.

O numero de especies que vegetam nas montanhas na parte correspondente a esta zona é muito maior. As plantas — alpinas — dos Alpes, Pyrneos, Apeninos, Serra Nevada e outras montanhas europeas não podem ser avaliadas em menos de 1000, numero que deve ser tres a quatro vezes superior ao das especies communs á zona inferior. É além d'isto limitadissimo o numero de especies caracteristicas d'esta zona nas montanhas intertro-



picaes e no hemispherio do sul eguaes ás especies arctico-alpinas do norte.

Ha uma differença muito pronunciada no periodo de vegetação das plantas d'esta zona na proximidade dos polos ou nas montanhas equatoriaes e do mesmo modo na linha limite das zonas, que é determinada não pela media temperatura annual, mas sim pelos calores do verão. Nas altas latitudes, nos mezes de verão a temperatura é muito mais elevada do que no inverno, determinando uma retirada das neves e dando um periodo vegetativo muito curto.

No Spitzberg as plantas têm apenas seis semanas ou quando muito dois mezes para florir e fructificar. Em toda a ilha apenas se encontram pouco mais de 100 plantas das familias superiores. Nas montanhas intertropicaes, pelo contrario, não ha essa differença de temperatura estival e invernal e d'ahi resulta que a linha-limite das neves nunca passa para cima do logar em que a media annual é 0°. D'esta fórma o limite das neves é proporcionalmente mais baixo, o periodo de vegetação muito mais longo e muito maior o numero de especies da flora alpina. As especies d'esta zona, conhecidas nos Andes não são menos de 2000 a 3000.

Segundo a exposição das terras d'esta zona, assim se notam differenças nos climas, como na zona immediata, onde ha os climas continentaes e insulares, mais polares ou mais equatoriaes.

O aspecto geral da vegetação d'esta zona não é diverso do da zona subarctica. Encontra-se uma flora composta de pequenas plantas herbaceas perennes com raros arbustos e arvores nos logares mais baixos, desapparecendo estas a pequena altura e sendo os poucos arbustos

caracteristicos de muito pequenas dimensões. Dois caracteres negativos distinguem esta da zona immediata — a ausencia de plantas cultivadas para uso do homem e a ausencia de plantas annuaes.

Das 800 plantas, que vivem dentro do circulo polar, só 100 são arboreas ou arbustivas. D'estas só $\frac{1}{4}$ são verdadeiramente caracteristicas e os outros $\frac{3}{4}$ são especies provenientes d'outras zonas.

As que tem sido consideradas como caracteristicas são as seguintes: — *Rubus arcticus*, *R. Chamaemorus*, *Vaccinium uliginosum*, *Andromeda hypnoides*, *A. tetragona*, *A. calyculata*, *Arctostaphylos alpina*, *Diapensia lapponica*, *Azalea procumbens*, *Rhododendron lapponicum*, *Osmothamnus fragrans*, *Phyllodoce taxifolia*, *Betula nana*, *Salix lanata*, *S. Lapponum*, *S. arbuscula*, *S. glauca*, *S. arctica*, *S. myrsinites*, *S. reticulata*, *S. herbacea* e *S. polaris*.

Nenhuma familia caracteriza a flora arctica, a não ser a das *Diapensiaceas*. Os generos caracteristicos são monotypicos ou pequenos; taes são os generos, *Braya*, *Eutrema*, *Kernera*, *Sibbaldia*, *Dryas*, *Homogyne*, *Adenostylis*, *Sieversia*, *Wulfenia*, *Tozzia*, *Soldanella*, *Koenigia*, *Oxyria*, *Chamaeorchis*, *Kobresia*, *Vahlodea*, *Phippsia*, *Lloydia*, *Pleuropogon* e *Woodsia*.

Das 800 plantas arcticas unicamente oito são absolutamente restrictas a estas regiões; as outras especies das quaes 200 pouco mais ou menos caracterizam esta zona, apparecem espalhadas nos pontos elevados das montanhas do hemipherio norte. Grande parte das 200 especies alpinas caracteristicas d'este hemipherio são especies trepadoras pertencentes aos generos caracteristicos da zona temperada-fria. Os seguintes generos são dos que

comprehendem maior numero de plantas alpinas:—*Ranunculus*, *Arabis*, *Draba*, *Thlaspi*, *Silene*, *Alsine*, *Dianthus*, *Potentilla*, *Saxifraga*, *Senecio*, *Achillea*, *Erigeron*, *Hieracium*, *Crepis*, *Campanula*, *Phyteuma*, *Gentiana*, *Veronica*, *Pedicularis*, *Primula*, *Androsace*, *Salix*, *Juncus*, *Luzula*, *Carex* e *Poa*.

Entre os tropicos, como já está dicto, difficilmente se encontram especies caracteristicas da zona arcticoalpina eguaes ás do hemispherio norte. Muitas d'essas especies pertencem a generos caracteristicos da zona subarctica e outras pertencem a generos que existem perto da base das montanhas. As cordilheiras dos Andes da America do sul, por exemplo, produzem 473 especies de Compostas conhecidas na região alpina, pertencentes a 61 generos. Nem uma só d'estas especies é conhecida no hemispherio norte; 182 especies pertencem a oito generos, que são representados no hemispherio norte por outras especies caracteristicas da zona arcticoalpina. Cincoenta e quatro pertencem a estes generos, que se encontram na zona subarctica do hemispherio norte, mas não nas montanhas, e 237 especies pertencem a 49 generos, que se não encontram no hemispherio norte e que são todos da America do Sul. Entre as plantas arcticoalpinas do hemispherio norte, que se encontram no hemispherio sul, conta-se a *Draba incana*, a *Lychnis apetala* e o *Phleum alpinum*.

É quasi desnecessario dizer que a estas quatro zonas de diversa temperatura correspondem quatro modos de cultura das plantas. Em Kew, por exemplo, para as plantas da zona intertropical ha a estufa das palmeiras, a estufa dos fetos e o corpo central das novas estufas. É comtudo imperfeitissima a imitação do clima tropical. É

impossível fazer apparecer em Inglaterra as chuvas regulares e as estações seccas, o dia e noites eguaes, os ventos alizados e sobre tudo o ceo limpo, a luz intensa e sol ardente da zona equatorial. Para as plantas da zona subtropical ha a nova estufa temperada, a estufa dos cactos, a ultima estufa dos fetos e as extremidades das novas estufas. Um phenomeno elementar que os novos jardineiros devem fixar bem de memoria é a acção pronunciada, que os invernos exercem na maior parte das 40:000 especies d'esta zona. A grande difficuldade da cultura dá-se principalmente com as plantas do hemispherio sul, que no seu paiz florescem no verão, que é correspondente ao nosso inverno e por isso reagem a mudança de habitos. As 20:000 especies da zona temperada-fria podem ser cultivadas facilmente ao ar livre nos jardins ordinarios e nas mattas. As plantas caracteristicas da zona arctico-alpina devem ser cultivadas entre pedras, bem abrigadas do sol. Os nossos longos estios e os terrenos seccos alteram muito a sua constituição de modo que são indispensaveis grandes cuidados e trabalhos para imitar o melhor possivel as condicções climatericas, que lhes são essenciaes.

O sabio A. de Candolle deu nomes particulares ás plantas que exigem diversas temperaturas, nomes cujo uso é commodo e que, com uma leve modificação, que consiste em admittir quatro classes em vez de tres, são as seguintes:

- 1.º Macrothermicas, especies caracteristicas da zona intertropical e cuja cultura só póde ser realizada em estufas quentes.
2. Mesothermicas, especies caracteristicas da zona sub-

- tropical e que necessitam de ser abrigadas das geadas.
3. Meiothermicas, especies caracteristicas da zona sub-arctica, cuja cultura na Inglaterra se póde effectuar ao ar livre.
 4. Microthermicas, são as especies da zona arcticoalpina e que necessitam na nossa latitude e ao nivel do mar de serem protegidas contra a seccura e contra os raios do sol.

CAPITULO VIII

Acção do calor sobre a distribuição das plantas

A influencia da temperatura sobre a distribuição geographica de qualquer planta depende essencialmente da duração da actividade vegetativa d'essa mesma planta. Os vegetaes annuaes, que percorrem todos os estados desde a germinação até á folheação e floração e d'ahi até á producção de novas sementes, n'um periodo variavel de dois a seis mezes, só podem ser affectados pela temperatura dos mezes durante os quaes se effectua a sua vegetação. Os bisannuaes tem de conservar-se durante o inverno e muitas vezes concentram sua energia durante grande parte de sua existencia accumulando nos órgãos subterraneos materias nutritivas, muitas vezes indispensaveis para a producção das flores e fructos, que geralmente se desenvolvem n'um periodo curto, isto é, quando o ar tem a temperatura conveniente. As arvores e arbustos tem em geral um periodo bem determinado em que florescem e fructificam, uma vez cada anno. O mesmo se observa em muitas das plantas perennaes e annuaes, variando porém a estação propria para cada especie. O *Eranthis hiemalis*, o *Galanthus nivalis* e os *Crocus* apresentam flores e folhas logo que os gelos se fundem.

O pilreiteiro, a ameixoeira e as nossas arvores fructiferas florescem em março e abril antes do completo desenvolvimento das folhas. A *Centaurea maritima* e a tasneirinha florescem muito depois que as folhas estão for-

madras e mostram, que está passado o equinoxio do verão e que os dias começam a diminuir. O colchico do outomno floresce regularmente em outubro e as folhas só se desenvolvem regularmente na primavera seguinte, ao passo que os Aster e Chrysanthemos só florescem no outomno; o azevinho, a hera, as Aucuba e o louro-cerejo passam o inverno cobertos de folhas, e o Lamium album, Poa annua e a Capsella bursa pastoris só durante um mez é que tem folhas e flores. De tudo isto se vê que é extremamente variavel a epoca durante a qual os vegetaes se ressentem mais da influencia da temperatura.

É evidente, que as diversas plantas exigem temperatura diversa para poderem entrar em actividade vital. As sementes de muitas plantas microthermicas e mesmo até algumas de latitudes medias, podem germinar a uma temperatura pouco superior a 0°. Das especies temperadas-frias sobre cujas sementes se tem feito observação, a mostarda branca, germina a 0°; o Lepidium sativum e o linho ordinario de 1°,6 a 2°,2; a Nigella sativa, Iberis amara, Trifolium repens e a Collomia coccinia de 5° a 5°,6; o trigo, a cevada e a aveia de 6°,6 a 7°,2. Uma maior quantidade de calor apressa a germinação; assim a mostarda branca, que para germinar gasta 17 dias, segundo a experiencia de De Candolle germina em 16 dias, quando a temperatura é de 1°,6 a 2°,2, em nove dias de 2°,9 a 3°,3; em cinco dias a 5°,2; em tres e meio a 8°,9; n'um e tres quartos a 10°,5 a 14°.

Para as mesothermicas, a temperatura necessaria para a germinação é gradualmente mais alta. O milho necessita de 8°,9. As macrothermicas exigem pelo menos 10° a 18°,5 ou mesmo temperatura muito mais elevada.

O Sesamum orientale exige uma temperatura de 10°,5

a 11° para germinar em nove dias; de 16°,6 a 17°,2 para germinar em tres dias; de 20° a 20°,6 germina em 30 ou 36 horas e em 21 ou 22 horas se a temperatura é de 23°,8 a 24°,4 e em 25 horas a 27°,8 e muitas vezes em 10 1/2 horas á temperatura de 40° a 46°,6.

É evidente que as plantas, depois de ter recebido o primeiro impulso, necessitam d'uma certa somma de calor para florir e fructificar, sendo porém indifferente, para muitas especies,— e isto dentro de limites notavelmente afastados, que esse calor se faça sentir gradual ou rapidamente. N'este ultimo caso antecipa-se a epoca da floração e fructificação. Os factos familiares relativos á cultura dos cereaes vulgares provam evidentemente quanto as plantas são flexiveis á acção do calor. No norte da India o trigo é colhido no inverno, sendo substituido no verão pelo milho e pelo anil, sendo de tres mezes o intervallo entre a sementeira e a colheita. Na Palestina a cevada amadurece nos fins de março, e o trigo nos fins de abril, sendo semeados em novembro. Em Malta e na Sicilia faz-se a sementeira nos fins de novembro e colhe-se em maio. Nas terras que ficam ao norte da bacia mediterranea as sementeiras são em novembro e as colheitas em junho. Na Europa central semeia-se em outubro e colhe-se em julho. Nos campos de Yorkshire, e nos valles alpinos da Suissa é costume semear em setembro, não sendo possivel recolher os fructos antes do mez de agosto. D'estes factos se vê, que o tempo que vae da sementeira até á colheita varia, nas regiões em que a cultura dos cereaes se faz em grande escala, de 90 a 320 dias. Se um calor muito intenso se faz sentir, ou o embrião não germina, ou se a germinação está feita, as folhas, as flores ou os

fructos, segundo o estado em que se encontra a planta, não se desenvolvem.

Do mesmo modo é evidente, que um arrefecimento gradual ou rapido, descendo a temperatura abaixo de certo limite — o que varia para as diversas especies, — vindo encontrar as plantas em plena vegetação, não só lhes póde ser prejudicial, como as póde mesmo matar. Basta simplesmente que o frio nordeste sopre no principio da primavera para que as flores dos damasqueiros, ameixoiras e pereiras sejam destruidas, inutilizando-se completamente a fructificação, sem que comtudo as arvores sejam muito affectadas. Uma leve geada no principio do inverno queima inteiramente as Dahlias os Pelargonios e os Mesembryanthemos. Os Eucalyptos, as Araucarias, o azevinho e as Aucubas ressentem-se fortemente com as grandes geadas no coração do inverno.

D'estes factos vulgarissimos se reconhece, que muitas plantas, transportadas desde as regiões quentes até ás frias, não encontram durante o verão calor para poderem percorrer todas as phases da vegetação desde a germinação até ao estado de produzir fructos; e que outras, para as quaes é sufficiente o calor do verão, soffrem terribes acções das baixas rapidas de temperatura, que as encontram ainda no periodo de actividade vegetativa. Não vale a pena entrar em longas considerações sobre esta materia por quanto muito dependem todos estes phenomenos do modo de crescimento, especial para cada planta, e da quantidade maior ou menor d'agua da seiva, o que está intimamente ligado com a humidade da terra e do ar, e mesmo por que são innumeradas as phases por que passam as plantas desde a primavera em que se manifesta a força

vegetativa até á epoca em que se approximam do estado de repouso. Apesar de tudo isto porém é possível formar dois grupos das plantas que apresentam os caracteres, já mencionados. As plantas d'uma das classes serão chamadas *philothermicas* por que necessitam de muito calor e as outras *frigofugas* por que os frios as prejudicam. São *philothermicas* todas as plantas annuaes; *frigofugas* todas as arvores e arbustos especialmente os sempre verdes. Pelo que já está dicto em relação aos climas é facil de ver que fóra das regiões equatoriaes as *frigofugas* se desenvolverão nos climas insulares e que as *philothermicas* procurarão os climas continentaes.

Para melhor se comprehender esta influencia do calor, da qual dependem os limites polares de certos vegetaes, convêm fazer-se um rapido exame do character da flora de Inglaterra comparando-a com o da flora continental.

A distribuição das plantas na Inglaterra e ilhas proximas foi estudada minuciosamente por meu mestre de geographia vegetal e meu amigo o sabio Hewett C. Watson, cujo livro, — *Cybele britannica* — contém observações e classificação d'um numero enorme de factos relativos a esta materia.

A Inglaterra d'um extremo ao outro tem perto de 10° de latitude e as montanhas attingem a altura de 1280 metros. As mais altas montanhas ficam no norte da ilha, havendo entre os climas dos pontos extremos uma differença correspondente á que é produzida por uma differença de latitude egual a 22°. Watson divide a Inglaterra em seis zonas de temperatura, sendo a terceira e quarta separadas pela linha limite da cultura dos cereaes e da batata e que correspodde ao circulo arctico ao nivel

do mar. Pequena porção da actual superficie da Inglaterra está superior a esta linha. N'essas condições estão só as partes extremas das montanhas. Considerando estas zonas em ordem ascendente, encontram-se em cada uma o numero seguinte de plantas. Na zona de cultura—inferior—1225 especies; na media 1070; na superior 760; na zona arctica inferior 293; na media 244 e na superior 111 especies. O numero total de plantas encontradas em Inglaterra é de 1425.

Dispondo as especies segundo alguns—tipos de distribuição—em toda a Inglaterra ou só em parte, vê-se, que 532 especies estão espalhadas ao nivel do mar d'um extremo ao outro da ilha; que 606 não chegam a desenvolver-se na parte norte, nem nas montanhas; que 238 são claramente boreaes ou montanhosas e que 49 tem uma habitação tão especial, que nem podem ser consideradas como proprias do norte, nem do sul. Das 1425 plantas inglezas, 460 são sufficientemente flexiveis para poderem viver tambem na Laponia; porém 606, que na Inglaterra são mais ou menos proprias do sul, são frígidas, oppondo-se os invernos á sua dispersão para além da Europa media, e até mesmo n'esta região. Pertencem a estas as seguintes plantas, que vão indicadas junctamente com as zonas em que vivem na Inglaterra e com as designações do limite polar, além do qual não são encontradas no continente:

Ilex aquifolium (azevinho).—Vive nas tres zonas mais quentes da Inglaterra e o limite polar no continente é dado pela linha que vae do sul da Noroega ao Mecklemburgo, Pomerania, Austria e Thracia.

Erica cinerea (urse).—Vive em quatro zonas em In-

glaterra e encontra-se no continente desde a Noroega e Belgica até á Pomerania e n'uma unica localidade (vezi-nhança de Bonn) na Alemanha.

Ulex europeus (tojo).—Vive em tres zonas em Inglaterra e no continente desde a Dinamarca, Mecklenburgo e Hanover até á Suissa e Italia.

Ulex nanus (tojo molar).—Vive em tres zonas em Inglaterra e no contiiente na Flandres, França, Hespanha e Portugal.

Wahlebergia hederacea.—Vive em duas zonas na Inglaterra e no continente desde a Dinamarca e Belgica até á Dalmacia.

Iris fœtidissima.—Vive n'uma só zona em Inglaterra e no continente desde França até á Hungria, Tyrol e Constantinopla.

Erica ciliaris.—Vive n'uma só zona na Inglaterra e na França media e occidental, Asturias, Galiza e Portugal.

Trichonema Columnae.—Vive n'uma só zona em Inglaterra, na França occidental, Hespanha, Portugal, Italia, Dalmacia e Grecia.

Adiantum Capillus-Veneris (avenca).—Vive n'uma só zona em Inglaterra e na Belgica, Suissa, Tyrol, Dalmacia, Turquia e Grecia.

Trichomanes radicans.—Vive n'uma só zona em Inglaterra; no continente não passa da Hespanha e Portugal.

Hymenophyllum Wilsoni.—Vive em cinco zonas na Inglaterra; na Noroega, Luxemburgo, França occidental e Tyrol.

As cinco seguintes plantas são da Irlanda e ainda não foram encontradas na Inglaterra propriamente dicta:

Arbutus unedo (medronheiro).—Abundante só junto ao

lago de Killarney ou cultivado nos jardins. Vive na França, Tyrol, Dalmacia, Turquia e Grecia.

Erica mediterranea.— Gironda, Aragão, Galiza e Portugal.

Daboecia polifolia.— França occidental, Hespanha e Portugal.

Neotinea intacta (pequena orchidea, ultimamente encontrada em Galway) França occidental, Hespanha, Italia, Dalmacia e Grecia.

Seria facil dar mais exemplos; estes porém são sufficientes. Póde bem dizer-se que das plantas britannicas mais de 300 ou mais de 20 por cento são encontradas no continente especialmente no sul e sud-oeste. É facil tambem de conhecer que os limites polares d'estas especies estão dispostos não do nascente e poente, mas sim do noroeste a sudeste, conforme a temperatura dos invernos.

É tambem evidente, tomando em consideração toda a flora britannica, que o caracter distinctivo d'ella consiste em contar um grande numero de plantas frigofugas, que se encontram na Inglaterra a uma latitude verdadeiramente excepcional, sendo isto devido aos invernos doces, que alli se sentem.

A Nova Zelandia é um bom exemplo de eguaes phenomenos. Em regra os typos mesothermicos frigofugos da zona torrida extendem-se muito mais para o sul do que para o norte, sendo isto devido a que os climas do hemispherio sul são mais iusulares, attendendo á distribuição dos mares e da terra. As tres ilhas da Nova Zelandia, cuja extensão é egual á de Hespanha e França, tem na sua flora os seguintes typos tropicaes: das palmeiras uma especie (*Areca sapida*); *Pandanus*, uma especie; *Adiantum*, seis especies; *Cyathaceas*, seis especies;

Hymenophyllaceas, vinte e duas especies; das Orchideas epiphytas quatro generos e cinco especies; duas pimentas; uma *Cassyta*; dois *Laurus*; cinco *Myrsinaceas*; um *Cyperus*; quatro *Dracaenas*, e duas gramineas panicoides.

Os fetos arboreos mostram melhor que qualquer outra ordem de plantas como é que os grupos tropicaes, distinctamente frigofugos e proprios dos logares humidos, se espalham fóra da região equatorial, desenvolvendo-se nos climas insulares e fugindo dos climas continentaes. Para estas plantas a distribuição geographica fóra dos tropicos é a seguinte: uma só especie do genero *Cyathea* no Japão; uma *Alsophila* nas ilhas Bonim; um *Cibotium* no sul da China; uma *Cyathea*, duas *Hemitelias*, sete *Alsophilas*, e o mesmo *Cibotium* no Himalaya oriental. No hemiphario do sul ha dois fetos arboreos no Cabo; dez pelo menos na Australia extratropical; oito na Nova Zelandia; dois na ilha de lord Howes; um só na ilha Raoul; dois no Chili e dois em Juão Fernandes.


Muito semelhante resultado é dado pelo estudo da distribuição geographica das *Marathiaceas* e *Hymenophyllaceas*, dois grupos de fetos, mais distinctamente tropicaes. D'este ultimo grupo, de que são conhecidas 160 especies aproximadamente, só duas se encontram na Inglaterra; deseseis no Himalaya oriental; duas no sul dos Estados Unidos; dez no sul da Africa; vinte e uma na Nova Zelandia e Australia e vinte e uma no Chili.

Observa-se tambem que muitas plantas tropicaes phiothermicas não só florescem em climas continentaes, mas mesmo chegam a fructificar em latitudes muito mais altas do que se podia imaginar, attendendo unicamente á temperatura media annual, bem como em localidade onde os invernos são realmente frios. No mez de janeiro no norte

da Inglaterra a media é frequentes vezes 0° ; mas no Canadá, onde a media do mesmo mez é de $-9^{\circ},4$ a $-4^{\circ},6$, desenvolvem-se perfeitamente ao ar livre os pecegos e os cachos de uvas, e nos campos cultivam com resultado o milho e o tabaco. Em Pekin, que em janeiro tem uma temperatura media de $-3,3$ desenvolvem-se ao ar livre a laranja e as uvas e são cultivadas em grande escala muitas plantas mesothermicas, taes como o *Gossypium berbaceum*, *Dolichos Lablab*, Soja hispida, *Capsicum annuum*, *Dioscoreas sativa*, *Sesamum orientale* e o milho; e na vegetação espontanea encontram-se mesmo muitas plantas, taes como o *Nelumbium*, *Gynandropsis*, *Pistacia*, *Grewia*, tres especies de *Indigofera*, duas *Acacias*, *Begonia*, *Commelyna*, duas *Cyrtandraceas*, *Phyllanthus* e dois *Andropogon*.

Como o cyclo d'actividade vital é percorrido só durante parte do anno, é evidente que as plantas annuaes, dadas as mesmas condições, mudam mais facilmente de clima do que as perennaes, e os arbustos melhor do que as arvores. O trigo, a cevada e algumas vezes a aveia, plantas caracteristicas das latitudes subarecticas, desenvolvem-se nas planicies da India, que pertencem já á região tropical, porque podem ser cultivadas na epoca mais fria do anno. Com estas plantas foram introduzidas alli algumas especies annuaes das mesmas latitudes, taes como a *Capsella*, *Alsine*, *Euphorbia Helioscopia*, *Anagallis arvensis* e a *Veronica*, que crescem e fructificam durante o inverno. «Já porém o mesmo não succede no Sikkim. Ahi (veja-se a Introdução á Flora Indica de Hooker e Thomson, pag. 194) nenhum fructo europeu, exceptuando o morango, chega ao seu completo desenvolvimento. Frequentes vezes os pecegueiros, que são das arvores cultivadas em maior escala, não chegam a produzir fructos

maduros e é completamente desconhecido o damasco, um dos fructos mais abundantes na parte occidental do Himalaya. No centro do Nepaul, mais occidental, as ameixas, os figos, os pecegos, os marmelos e damascos chegam a amadurecer, mas geralmente mal. Proximo do inverno no Kumaon, cuja capital, Almora, está 1676 metros acima do nivel do mar, tanto os damascos, como os fructos já mencionados, são abundantes, bem como as peras e cerejas; e para o occidente de Kumaon todos os valles apresentam um aspecto admiravel com as vinhas e pomares, que n'elles são cultivados.»



CAPITULO IX

Distribuição da humidade atmospherica

O calor solar é empregado em transformar as aguas em vapores em todo e qualquer ponto da superficie da terra e em tanto maior quantidade, quanto menor é a perda de calor, soffrida pelos raios solares ao atrevesar a atmospherica.

Estes vapores ficam em suspensão no ar, sendo transportados pelos ventos, ora invisiveis, ora sob a forma de nuvens até que, chegado o ponto de saturação, podem cahir sobre a superficie terrestre debaixo da fórma de chuva, neve ou granizo.

O ar tornando-se menos denso pela acção do calor, eleva-se e expande-se e pelo contrario desce, tornando-se mais pesado, quando arrefece. Entre o equador e os pólos ha nas temperaturas medias annuaes uma differença de 25°. Na zona torrida o ar leve, quente e carregado de vapores eleva-se continuamente para as regiões superiores da athmosphera, descendo d'ahi para um e outro pólo, ao passo que o ar pesado e frio das regiões polares corre na parte inferior da athmosphera para occupar o lugar por ella abandonado. Com a mudança das estações, muda gradualmente de posição á superficie da terra a linha de maximo calor. Nos equinocios da primavera e outomno esta linha confunde-se em parte com o equador e em parte passa d'elle muito proximo. No inverno desce para o sul do equador terrestre, ficando quasi tão dis-

tante d'este como do tropico de Capricornio. Tanto do tropico de Capricornio como do de Cancer, ametade, quando muito, corresponde a partes solidas da terra, o que produz um effeito notavel, attendendo a que o calor diminue e é absorvido tanto mais, quanto maior é a porção de superficie de mar, sobre que cahe. No verão torna-se excessivamente quente a grande superficie continental que é atravessada pelo tropico de Cancer, sendo em parte muito modificada pela influencia do mar. Desde o grande Sahará africano até ao norte da India, passando pela Nubia e Arabia, fica uma zona de intenso calor, cuja media em julho póde chegar a 32°.

Zona dos ventos e chuvas periodicas. Grande parte dos ventos são influenciados na sua direcção pela mudança da linha de maximo calor. Na zona que termina d'um e outro lado do equador á distancia aproximada de 30°, os ventos sopram com muita regularidade. No movimento do ar dos polos para o equador, as correntes aereas superficiaes deviam ter direcção norte e sul; attendendo porém a que devem ser influenciadas pelo movimento diurno da terra, ellas mudam de direcção e quando chegam á linha de grande temperatura, sopram nas direcções nordeste e sudoeste. No tropico de Capricornio o ar soffre maior acção do calor na epocha correspondente ao nosso inverno, determinando na zona torrida o alizado ou monção de nordeste. O tropico de Cancer tem a atmospherá mais rarefeita no nosso verão produzindo a monção do sul. D'esta fórma na parte central da região intertropical a direcção dos ventos e as chuvas são perfeitamente certas e regulares e é n'esta região tambem que as chuvas são mais abundantes, do que em qualquer outra parte da terra.

A epocha das chuvas principia algum tempo antes que

o sol chegue ao zenith do logar e continua bastante tempo depois. N'uma zona proxima do equador são duas as estações chuvosas; uma, a maior, cuja duração é de tres a quatro mezes, começa quando o sol, caminhando para a posição vertical, crusa o equador; a outra, a menor, que dura cinco a seis semanas, tem principio quando o sol começa a caminhar do tropico para o equador. Nas proximidades dos tropicos o anno é dividido em duas estações, uma de chuvas, quando o sol se aproxima do tropico e outra de sécca. As chuvas cahem torrencialmente. Não pôde mesmo fazer-se d'isso boa idéa pelo que se observa nas regiões temperadas. A quantidade media mensal de chuva cahida em Londres é de $0^m,5$, ao passo que nos tropicos a media diurna durante toda a estação das chuvas muito frequentes vezes é de $0^m,25$. Nas margens do Rio Negro Humboldt chegou a medir em cinco horas $0^m,22$. Em Cayenna, o capitão Roussin colheu desde 1 a 24 de fevereiro $3^m,80$ e durante uma noite desde as 8 horas até ás 9 horas da manhã medio $0^m,82$. Em Khasia no Hymalaya dizem que em cada anno cahe pelo menos $15^m,24$. A chuva comtudo não cahe successivamente durante o dia e a noite e em dias seguidos, como frequentemente succede entre nós. Os phenomenos seguem a marcha seguinte — o sol nasce claro, mas perto do meio dia apparecem no horizonte pequenas nuvens, que rapidamente augmentam em intensidade e extensão, seguindo-se trovões acompanhados de fortes rajadas de vento e de chuvas abundantes. No fim da tarde a chuva diminue, as nuvens desaparecem e ao pôr do sol, o céu está outra vez limpo e durante a noite não cahe uma gotta d'agua. A quantidade annual de chuva, que cahe n'uma localidade qualquer varia, como nas regiões temperadas, com as circumstan-

cias locais, sendo muito maior quando ha montanhas que retenham as nuvens e muito menor nas localidades, que ficam do outro lado d'essas mesmas montanhas. Encontraremos exemplos na India, para onde as monções do sul arrastam grande quantidade de humidade tirada pelo sol do grande oceano indico. No Hymalaya oriental a quantidade de chuva varia de 5^m,07 a 15^m,24 Em Mahabaleshwar, onde as nuvens se agglomeram contra a linha de montanhas que se estendem na parte occidental da península a media é de 6^m,28. Já em Courtallum a chuva só chega a 1^m,01; em Bangalore 0^m,88; no Cabo Camorim 0^m,76 e em Bellary, no Mysore, só 0^m,55, quantidade inferior á que cabe em qualquer parte da Inglaterra.

Zona de ventos periodicos sem chuvas. Fóra da zona de ventos e chuvas regulares encontram-se duas zonas, uma circundando a terra no hemispherio norte, outra no hemispherio sul, cuja largura e area são dependentes das circumstancias locais. N'uma e n'outra nunca chove. A area d'esta zona é avaliada em tres milhões de kilometros quadrados aproximadamente, sendo quasi impossivel hoje dar-se as dimensões exactas, porquanto a par de terras, onde nunca chove, ha regiões em que se dá o contrario, embora raras vezes, e que passam gradualmente para as zonas de chuvas, assim como paizes, que, como a parte meridional da Palestina, e as planicies do Ganges, sendo paizes chuvosos, por vezes sentem grandes séccas. N'estes paizes sem chuvas encontram-se as regiões de maior desolação, que ha em toda a terra. Começando na parte occidental do velho mundo encontra-se na Africa, na direcção do tropico de Cancer, o Sahara ou grande deserto. N'este desde 16° de latitude N. até 28° nunca cahem chuvas. Na parte oriental as chuvas cessam de cahir a 18° de lat. N.

nas proximidades do Nilo e só reaparecem entre 27° e 28°. Na Asia, encontra-se na Arabia extensas regiões sem chuvas, cujos limites estão mal determinados, e que se prolongam até Belchistan no delta do Indo, onde não abrangerão mais de 4° de lat. D'este logar a zona sem chuvas volta a nordeste e estende-se até 30° lat. N. Atravessando a cordilheira do Himalaya abrange o planalto do Tibet, não chegando porém a entrar no imperio da China.

Na Africa meridional ha grandes desertos sem chuvas ao norte do rio Orange, entre 24° e 28° lat. S. Grande parte do interior da Australia parece tambem receber pouca e até mesmo nenhuma chuva. Na America do Norte a zona secca comprehende a peninsula da California e segue pelo norte da Sierra Madre, chega a Chibuahna e Menterey e a Costa do golfo do Mexico entre 24° e 26° de lat. Na America do Sul abrange entre 25° e 27° lat. a parte norte do Chili e n'uma grande extensão de terra no interior do continente, na parte que confina com a confederação argentina, a chuva é pouco frequente e além d'isso em pequena quantidade.

Zona de ventos e chuvas variaveis. Desde 30° lat. para um e outro lado do equador e até aos polos encontra-se a região em que os ventos são extremamente variaveis e as chuvas irregularissimamente distribuidas durante o anno. Algumas vezes, nas latitudes medias, na Inglaterra, por exemplo, chegam a sentir-se as duas correntes, uma que vem do polo e outra do equador, desviada da sua direcção primitiva, uma para nascente e outra para poente em virtude da desigual velocidade da corrente d'ar e dos logares da terra por onde ella passa. Em Inglaterra uma d'estas correntes,—vento sudoeste, vem carregada de

vapores, que recebe do grande Atlantico e faz a Irlanda e as costas occidentaes d'ella extraordinariamente humidas e chuvosas.

As temperaturas do mar e da parte solida nas zonas temperadas mudam constantemente com as estações. O Atlantico no verão e no outomno é mais frio que o continente europeu e d'aqui em geral a producção da corrente de oeste e no inverno e primavera a corrente d'êste, porque então o continente tem uma temperatura inferior á do mar.

Variando frequentes vezes esta acção reciproca das terras e das aguas, variam tambem e algumas vezes d'um modo muito rapido as correntes aereas. O grau de calor e de humidade dos differentes ventos deriva necessariamente do logar d'onde partem e dos logares por onde passam. Assim o vento oeste vem-nos do Atlantico e geralmente produz chuvas; o vento êste arrasta os nevoeiros do oceano germanico, e no inverno e primavera o nordêste, que é o vento predominante, traz-nos o frio e frequentes vezes as neves da Russia e Noroega. Ao nivel do mar observa-se regularmente, — a não ser que uma corrente geral venha transtornar os phenomenos regulares, — de dia uma brisa do mar para a terra e de noite outra em sentido contrario.

A quantidade de chuva que cahe nas diversas localidades d'esta zona é extremamente variavel e depende muito especialmente da posição da localidade em relação ás massas d'agua, d'onde vêm os vapores e em relação ás grandes montanhas. Na Inglaterra a quantidade de agua de chuva é muito maior na parte occidental da ilha do que na oriental e as differenças para logares mesmo muito

proximos são em certos casos muito pronunciadas. É o que se vê em Borrowdale, onde é de 3^m,55 por anno e em Shields e Sunderland, onde é apenas de 0^m,50 e isto devido á posição d'estas terras na costa oriental, directamente oppostas á primeira. Apezar d'isto o grau de humidade geral da atmosphera varia de modo menos pronunciado nas diversas regiões, onde a quantidade de chuva é muito differente. Na Inglaterra o numero de dias mais ou menos chuvosos varia entre 100 e 300; já porém na região mediterranea este numero é muito menor, sendo menor tambem a quantidade de chuva cahida e ha um periodo quasi regular de falta de chuvas durante o verão. Examinando no seu todo a zona temperada norte vemos, que, em regra, recebem menos chuvas as terras interiores distantes das montanhas e que o contrario se dá nas localidades insulares e montanhosas.

A relação seguinte dá a quantidade de chuva das localidades indicadas:

Zona de chuvas periodicas. Singapura, 2^m,46; Kandy, 1^m,29; Serra Leôa, 2^m,18; Madrasta, 1^m,19; Sancta Helena, 1^m,14; Rangoon, 2^m,13; Bombaim, 1^m,90; Calcutta, 1^m,93; Rio de Janeiro, 4^m,49; Havanna, 2^m,31; Poonah, 0^m,63; S. Domingos, 2^m,72; Mahabaleshwar, perto de Bombaim, 5^m,21; Cherra Pongee, Khasia, 14^m,8.

Zona de chuvas variaveis: climas insulares. Charlestown, 1^m,37; Madeira, 0^m,68; Coimbra, 0^m,69; Seathwaite, Borrowdali, 3^m,58; Cahircivee, Kerry, 1^m,49; Westport, Galway, 1^m,16; ilha de Man, 0^m,93; Dublin, 0^m,73; Oxford, 0^m,66; Washington, 1^m,04; Londres, 0^m,60; Bergen, 2^m,23; Edimburgo, 0^m,60; Rotterdam, 0^m,55; Palermo, 0^m,55; Toulon, 0^m,45; Marselha, 0^m,58; Pa-

dua, 0^m,91; Sitka, 2^m,20; Manchester, 0^m,91; Montpellier, 0^m,81.

Zona de chuvas variaveis: paizes montanhosos. S. Bernardo, 1^m,47; Genebra, 0^m,78; Berne, 1^m,46; Milão, 0^m,96; Lauzanna, 1^m,01.

Zona de chuvas variaveis: climas continentaes. Hobart Tawn, 0^m,45; Pekim, 0^m,66; Tiflis, 0,48; Paris, 0^m,55; S. Petersburgo, 0^m,48; Upsala, 0^m,45; Praga, 0^m,35; Cracovia, 0^m,33; Coblentz, 0^m,55; Nertschinck, 0^m,40; Gottingen, 0^m,66; Stockholmo, 0^m,50.

CAPITULO X

Caracteres botanicos das zonas de diversos grãos de humidade

Assim como encontramos quatro grupos de plantas, cuja constituição era sensível d'um modo especial á acção do calor, igualmente podemos dispor os vegetaes em tres grupos attendendo ao grão de humidade do ar, que lhes é essencial para o seu completo desenvolvimento. São os seguintes:— 1.º plantas *xerophilas*, que podem viver em climas, cuja athmosphera seja pouco humida; — 2.º plantas *hygrophilas*, que exigem muita humidade na athmosphera; — 3.º plantas *noterophilas*, cuja constituição é intermedia á dos grupos anteriores.

Attendendo á grande influencia que sobre a distribuição geographica das plantas exerce a humidade athmosphérica, está bem averiguado que as plantas *xerophillas* se desenvolvem mais e melhor em duas regiões que circundam a terra, proximas das zonas, onde não chove, as quaes ficam proximas dos dois tropicos e separam as de chuvas periodicas das de chuvas variaveis.

D'estas regiões passam para o interior dos continentes tanto para o lado dos pólos, como do equador, fugindo sempre dos climas insulares.

Os caracteres mais distinctos das plantas *xerophilas* nas *dicotyledoneas* são os seguintes: — 1.º folhas grossas

e carnosas, pulposas na parte central e revestidas por uma epiderme forte, com poucos estomas, formadas de pequenas cellulas de grande espessura em virtude de depositos secundarios de cellulosa. É o que se observa nos Mesembreanthemum, Sedum, Cotyledon e Sempervivum.

2.º Caule arredondado ou allongado, sem folhas, mas com espinhos, cujo interior é formado por uma porção de tecido cellular, denso, central, e indiviso, como muito bem se vê nas Mamillarias, Echinocactus, e varias Euphorbias, ou sem espinhos, e com folhas carnosas ou rigidas, como nas Cycadeas, Welwitschia, Vitis Bainesii e V. macropus:

3.º Caules ramificados, carnosos ou rijos, sem verdadeiras folhas, tendo o caule ou os ramos a forma foliacea, como na Opuntia, Phyllocactus, Colletia e Acacias phyllodineas.

4.º Arbustos muito ramosos, de ramos muito alongados, sem folhas nem aculeos, taes como as Ratama, Ephedra, Rhipsalis, Cassyta, e Euphorbia Tirucalli:

5.º Plantas herbaceas ou arbustos de folhas estreitas, cobertas de espinhos, como na Fagonia, Alhagi, Acacias, que dão gomma, e Acanthosicyos:

6.º Arbustos com folhas pequenas e duras, como na Fabiana, Proteaceas, Larrea, Epacris, Brunniaceas:

7.º Folhas e muitas vezes os ramos com pontuações glandulosas, como se vê nas Myrtaceas, Rutaceas e Psoralea, ou então exsudando substancias gommosas, taes como a myrrha e o incenso.

8.º Flores protegidas por grande numero de bractees escariosas, como nos Helichrysum, Gomphrena e Barleria:

9.º Folhas e orgãos analogos cobertos de pellos ou de

uma camada pulverulenta, como na *Kochia*, *Eriocephalus*, *Aerua* e *Dalea*:

10º Raiz tuberosa, muito mais grossa do que geralmente é em relação com o caule e folhas, como se encontra na *Hoarea*, *Seymouria*, *Diposis*, *Oxalis* e *Brachystelma*.

Entre as monocotyledoneas as plantas xerophilas apresentam-se sob duas formas distinctas; umas com folhas largas, espessas e carnosas como se vê nos *Aloe*, *Gasteria*, *Haworthia*, *Fourcroya*, *Agave* e *Bulbine*: outras bulbosas, comprehendendo grande numero de plantas de ar livre, de magnificas flores, taes como os *Lilium*, *Tulipas*, *Hyacinthus*, *Narcissus*, *Crocus*, *Colchicum* e *Ixia*—plantas estas que se encontram, não no centro, mas perto dos limites da região sem chuvas, onde já apparecem, mas raras e em pequenas quantidades produzindo folhas e flores na curta estação de vegetação, passando o resto do anno debaixo da fórma dos corpos subterraneos, formados por escamas mais ou menos carnosas, na axilla de algumas das quaes se fórma novas plantas por processos speciaes de reproducção, pelos quaes se póde effectuar a multiplicação de especies, independentemente das sementes.

São extraordinariamente notaveis as modificações das fórmas de muitos grupos de plantas xerophillas, distribuidos por mui differentes climas na zona que lhes é propria. Ha uma boa demonstração d'isto no genero *Euphorbia* que contam 700 especies, distribuidas por toda a terra, todas perfeitamente semelhantes na estrutura da flor. De todas ellas 600 são plantas herbaceas, annuaes ou perennaes, muitas das quaes se encontram em abundancia nos jardins e nos campos, de caule del-

gado, sem espinhos e com folhas numerosas, alternadas, simples, e inteiras. Quasi 100 especies são proprias da região xerophilla, e n'ella, permanecendo inalteraveis os caracteres da flor, a fórma do caule é por tal modo modificada, que são consideradas como cactos pelas pessoas menos instruidas. Duas ou tres especies poderão dar uma idéa da fórma geral d'estas plantas. A *Euphorbia canariensis* é um arbusto de 6^m de altura, com a fórma de candelabro, tendo um eixo principal d'onde partem muitos ramos fortes, carnosos e ascendentes, sem folhas, tendo de diametro 5 centímetros. Cada ramo apresenta cinco angulos, cada um dos quaes é guarnecido de uma linha de espinhos rijos dispostos aos pares com a inclinação de 45°. A *Euphorbia Tirucalli* é um grande arbusto com grande numero de ramos delgados, cylindricos, tendo de diametro 0,25 a 0,6, sem folhas, nem sulcos, nem espinhos. A *Euphorbia polygona* do Cabo tem apenas um caule simples, carnosos, cylindrico, quasi de 0^m,3 de altura, muito semelhante a um *Cereus*, tendo doze sulcos verticaes, profundos com uma linha de espinhos, longos, simples, horizontaes e muito juntos, dispostos na aresta das partes que limitam os sulcos. A *Euphorbia meloformis* do Cabo é coriacea, tuberosa em fórma de peão, tendo de altura 7 a 10 centímetros e outro tanto de largura, com oito saliencias e oito sulcos, irradiando d'uma depressão central e descendo lateralmente.

São cinco as floras destinctamente xerophillas; duas no hemispherio do norte e tres no do sul:

1.^a A flora do deserto, começando nas Canarias e terminando no delta do Indo, comprehendendo o Sahará, o Egypto e a Arabia. Esta flora não é tão rica como outras em grupos e generos consideraveis de plantas distin-

ctamente xerophillas; é porém a mais extensa de todas as regiões aridas e contém grande numero de generos e especies endemicas. Nas Canarias, como typos nitidamente xerophillos, encontram-se os generos *Aeonium*, *Greenovia*, *Monanthes*, *Kleinia*, *Ceropegia* e a *Euphorbia canariensis*, já descripta. Na parte continental apparecem as *Euphorbias* com fórma de cacto, algumas *Stapelias* e *Mesembrianthemum*, *Aloe socotrina*, *Retama*, *Boswellia*, *Balsamodendron*, *Nitraria*, *Seltzenia*, *Miltianthus*, *Reaumuria*, *Anastatica*, algumas convolvulaceas arbustivas e *Acacias* espinhosas, *Prosopis*, *Maerua*, *Sphaerocoma*, *Fagonia*, *Balanites Francoeuria*, *Peganum*, *Crotalaria arenaria*, e thebaica. D'entre as plantas bulbosas encontram-se os *Ormithogalum*, *Scilla*, *Urginea*, *Xiphion*, *Trichonema*, *Erythrostictus*, e o *Dipcadi serotinum*. Esta flora chega até ao limite oriental, tendo representantes na mais conhecida flora da planura do Tibeth e do centro da Asia, que é a habitação predominante dos *Astragalus*, *Allium*, *Artemisia*, *Calligonum*, *Halimodendron*, *Galatella* e *Cousinia* desaparecendo na ametade oriental da Ásia, perto do tropico por causa do Himalaya.

2.º Flora da California meridional, Novo Mexico, Texas e Mexico boreal, chegando do lado do norte a Utah e Kansas e limitada ao sul pelos Andes Mexicanos. É a patria exclusiva das *Agaves* e *Fourcroya* e *Beschorneria*, bem como das *Liliaceas*, *Yucca*, *Hesperaloe*, *Dasylyvion* e *Beaucarnea*, todas de folhas duras. É a patria principal dos cactos, e d'entre outros typos xerophillos apresenta o *Dion*, *Echeveria*, *Claytonia*, *Spraguea*, *Talinum*, *Lewisia*, *Larrea*, *Eriogonum*, muitas *Acacias* espinhosas e muitas *Portulaceas* e *Chenopodiaceas* de folhas carnosas. Das plantas bulbosas, encontram-se os generos

Calochortus, Milla, Androstephium, Tigridia, Rigidella, Ferraria, e muitas especies do genero Allium.

No hemispherio do sul temos:

3.^a Flora da parte meridional de Angola, comprehendendo toda a costa até á embocadura do Rio Orange, prolongado-se pelo deserto de Kalihari e de Karroo até Caffraria. É a patria dos Aloe (das quaes uma especie gigante chega a ter 3^m,19 até ás primeiras ramificações), Gasteria, Haworthia, Stapelia, Mesembryanthemum (genero, de que se conhecem não menos de 400 especies de fórmas muito variadas) e Euphorbias cactiformes. É a flora xerophila mais rica do mundo. Além dos typos mencionados contem ainda os seguintes: Kalanchoe, Cotyledon, Portulacaria, Rhipsalis, Bulbine e grande variedade de Crassulaceas, Welwitschia, Acanthosicyos, Encephalartos, Pronium, Augea, Sisyndite, Sarcocaulon, grande numero de Helichrysum, Vitis macropus e V. Bainesii, Anacampseros, muitos Pelargonios de raiz tuberosa, Oxalideas e Asclepideas, Kleinia, Othonna, Adenium, Pachypodium, Testudinaria. Das plantas de folhas duras e com pontuações transparentes existem muitas Proteaceas, Diosmeas, Cliffortia, Cluytia e os generos de Compostas proprias de Karroo. Das plantas bulbosas ha os generos Massonia, Lachenalia, Drimia, Ixia, Gladiolus, Babiana, Tritonia, Morcea, Androcymbium, e a Bowiea, curiosissima trepadeira.

4.^a Flora do centro da Australia, incluindo o territorio do rio Swan, limitado ao norte pelo tropico e ao sul pelos Alpes de Victoria. Não contém Cactos, Stapelias, Agaves, nem Aloes e as Crassulaceas são representadas apenas pelo Bryophyllum. As dicotyledoneas de folhas carnosas são representadas pelos generos Zygophyllum, Calandri-

nia, por dois ou tres Mesembryanthemos e por muitas Chenopodiaceas. As monocotyledoneas carnosas tem um só representante, o genero Bulbine. Das Leguminosas phylodineas ha o Brachysema, Jacksonia e um numero de especies de Acacias não inferior a 270. As monocotyledoneas petaloideas são representadas pela Stypantra, Patersonia, Caesia, Thysanotus, Tricoryne e outras Anthe riceas. Das Cycadeas ha a Cycas e Macrozamia, e encontram-se egualmente os generos Kingia e Xanthorrhoea, que formam um grupo endemico especial de monocotyledoneas de fórmãs muito semelhantes á d'aquellas plantas. As dicotyledoneas com grandes bractees escarrias são abundantemente representadas pelos Helichrysum e Gomphrena e pelas Borya e Laxmannia, monocotyledoneas cujo typo muito se assemelha ao d'aquelles. O typo mais abundante e mais caracteristico é o dos arbustos de folhas duras com pontuações glandulosas, representado por grande numero de especies das Boroniceas, Leguminosas, Myrtaceas, Epacridaceas e Proteaceas.

5.^a Flora da provincia de Atacama, no Chili, que fica na vertente occidental dos Andes desde as fronteiras da Bolivia até 28° ou 30° de latitude sul e na parte central do continente desde Catamarca, Tucumam, Cordova, Mendoza e outras provincias da Confederação argentina. N'esta região não se encontram Agaves, Aloes, nem Stapelias, mas sim algumas Crassulaceas, grande quantidade de Cactos, uma só Enphorbia cactiforme e duas ou tres especies de Mesembryanthemum. Com os typos xerophilos caracteristicos existem as Calycereas, proprias d'esta região; as Loasaceas cuja area chega através dos Andes, até ás Montanhas de rocha; os generos Larrea, Diostea, Fabiana, Pintoa, Plectrocarpa, Bulnesia, Calan-

drinia, Tetragonia, Colletia, Discaria, as Baccharis phylloideas, Diposis, Grahamia, Silvaea. Dentre as plantas bulbosas encontram-se o Leucocoryne, Milla, Rotherbe, Placea, Stephanolirion e as Gillieseas, tribu muito especial. Do norte vae até á parte arida do centro do Brazil, patria dos generos Barbacenia, Vellozia, Lychnophoreas, Microlicieas, das Cassias do grupo Chamaecrista e grande numero de Cactos, Mimoseas e Convolvulos de caule erecto.

Os caracteristicos da typo das plantas Hygrophillas são — crescimento rapido, posição vertical e grandes dimensões das arvores florestaes: presença de muitas plantas trepadeiras e epiphytas, na região tropical; ausencia de aculeos, tanto adventicios como estipulares, ou devidos a ramos endurecidos, ou na margem das folhas ou nos dentes do calyx; ausencia de pellos e de qualquer cobertura nas folhas, bracteas ou quaesquer outras superficies foliares; abundancia de flores com grandes e delicadas corollas; organização das folhas, que pelos canaes aereos, estomas e disposições dos tecidos são proprias para favorecer a epavoração. Nos 52 miriametros, que comprehende a zona tropical o aspecto das diversas floras é determinado pela ausencia ou presença de plantas dos dois typos, a não ser que condições geographicas influam de modo especial. Como já foram indicadas as floras hygrophyllas caracteristicas da zona tropical, torna-se desnecessario de novo indical-as aqui. Das plantas hygrophyllas mais caracteristicas dos tropicos podem ser apontadas as trepadeiras lenhosas (cipós), as Piperaceas, Gingibres, Dracaenas, os fetos membranosos, Cyatheas, Louros, Marathaceas e Anonaceas.

A distribuição dos fetos em geral mostra perfeitamente como o caracter geral das floras tropicas é influenciado pela presença ou ausencia de plantas de dois typos, de que temos fallado. Considerando os fetos como sendo representados por 2228 especies, como se vê na primeira edição da minha — Synopsis Filicum,— d'essas 1901 ou 85 por cento podem viver na zona tropical,— e 1437 ou 65 por cento não se encontram senão n'essa zona. Os generos—Cheilanthes, Pellaea e Nothochlaena, que comprehendem 125 especies— não podem ser considerados de modo algum como hygrophyllos. Pondo porém de parte estes generos, como não affectando d'um modo muito especial o resultado geral, mesmo porque alguns d'elles não são exclusivamente tropicaes, parece-me que nas floras tropicaes ou subtropicaes, o numero de fetos é praticamente uma excellente prova da existencia de clima humido ou secco. Examinando primeiramente os continentes encontramos, que a America tropical contém 944 especies; a Asia tropical 863; a Africa tropical 346. Em regiões de clima insular vê-se — no Himalaya 320 especies; no Japão 118; no Cabo 153; na Nova Zelandia 113; na Australia 160; nas ilhas Mascarenhas 213; em Ceylão quasi 200; na Formosa 100; na Polynezia 400; nas ilhas Malayas 650. Nos climas continentaes o contraste é completo. A Asia menor tem 25 especies; a Algeria 24; a Hespanha 39; Banda 7; Punjab 11; a Italia 40; a Arabia felis 19.— No Egypto apparece apenas o Adiantum Capillus Veneris. Na Nubia ha apenas cinco especies — o mesmo Adiantum, Nothochlaena vellea, Onychium melanopus, Actinopteris radiata e o Ophioglossum vulgatum.

Nas proximidades de Pekin encontram-se cinco — *Adiantum Edgeworthii*, *A. Capillus-Jenonis*, *Cheilanthes argentea*, *Asplenium japonicum* e *A. pekinense*.

No Brazil encontram-se as duas floras a par uma da outra e na mesma latitude: o typo *hygrophylo* na — *Regio Dryadum* — de *Martius*; região que occupa a costa desde a provincia de *Sancta Catherina*, comprehendendo o Rio de Janeiro, Bahia até Pernambuco; o typo *xerophilo* na — *Regio Oreadum* — do mesmo botanico, e que occupa uma larga area no interior do imperio nas provincias de Goyaz, Minas geraes e S. Paulo. Ha um grande numero de especies e mesmo de generos proprios e exclusivos de cada uma d'estas duas floras; muitas porém ha tambem communs ás duas regiões e n'este caso estão as *Malpighiaceas*, *Convolvulaceas* e *Bignoniaceas*, assim como os generos *Eupatorium*, *Vernonia*, *Mikania*, *Vitis*, *Echites* e seus aliados. As especies d'estes generos são perfeitamente distinctas nas duas regiões, apresentando differenças de tal ordem nos orgãos vegetativos, que conservando-se os caracteres genericos na flor inalteraveis, é facil reconhecer em qual das regiões a planta nasceu e viveu pela modificação da estructura e aspecto geral distinguindo-se as *Oreades* das *Dryadas* pela dureza das folhas, epiderme coberta de pellos, pequeno cumprimento dos peciolo, pequenas dimensões das flores, inflorescencias compactas e nas *Malpighiaceas* e *Bignomiaceas* pelo caude erecto, na *Vitis* pelas gavinhas quasi nullas, nas *Compostas* pela grande quantidade e rigidez dos papilhos.

Os dois typos de vegetação encontram-se mesmo em Inglaterra mais ou menos distinctos Das 606 especies, que em Inglaterra vão successivamente desapparecendo desde o sul até ao norte da ilha, *Watson* pôde separar 70 que vi-

vem com preferencia na parte occidental, formando o que elle denomina — typo atlantico — e 127 especies que vivem melhor no lado oriental e formam o — typo germanico. — Em Inglaterra o clima da parte occidental é mais insular, e o da parte oriental mais continental, como já se disse. A differença na parte climaterica é neste caso augmentada tambem pelas rochas subjacentes, pois que a cré e outras rochas calcareas aridas, formam uma grande parte dos terrenos na ametade oriental de Inglaterra, no Hampshire, Sussex, e Tyne. É fóra de toda a duvida que a razão, por que umas plantas se desenvolvem de preferencia na parte oriental e outras na parte occidental, está na constituição mais hygrophyla das que pertencem ao grupo atlantico e mais xarophila das do grupo germanico, grupos estes que aqui, como em todas as latitudes extra-tropicaes, correpondem debaixo de muitos pontos de vista aos grupos denominados — philothermicos e frigofugos — attendendo ás relações d'elles com as temperaturas.

No norte de Inglaterra e muito especialmente no Yorkshire encontram-se grandes massas de rochas aridas de calcareo com camadas de outra natureza intercaladas. Ha um certo numero de plantas que acompanham as primeiras em grande extensão e que fogem das segundas. No districto norte do Yorkshire verifica-se isto em 67 especies ou n'uma por treze de plantas indigenas. Dentre muitas d'essas plantas dou como exemplo a *Aquilegia vulgaris*, o lirio couvalle, a orchis-mosca, a orchis-abelha, *Helianthemum vulgare*, *Geranium sanguineum*, *Sesleria caerulea*, *Actaea spicata* e o *Brachipodium pinnatum*.

Na parte central do continente europeu ha duas grandes massas de montanhas de constituição lithologica diversa

— os Vosgos, graníticos e o Jura, calcareo. O distincto Thurmann, que as explorou cuidadosamente debaixo do ponto de vista botânico, deu uma relação das espécies proprias a cada uma d'aquellas montanhas e d'esta relação se vê, que muitas espécies (ex. gr. *Beluta alba*, *Sarothamnus scoparius*, *Galium saxatile*, *Hypericum pulchrum* e *Stellaria Holostea*) que em Inglaterra vegetam indistinctamente em diversos terrenos e que crescem abundantemente no mesmo calcareo, onde vivem exclusivamente as Orchideas com fôrma de insectos e a *Aquilegia*, se não encontram nos calcareos do Jura, mas sim nos terrenos graníticos dos Vosgos. Parece deduzir-se d'isto, que estas plantas em climas mais insulares podem viver em terrenos, dos quaes fogem quando o clima é continental, donde se depreheende que a acção da humidade athmosphérica sobre a vegetação é modificada não só pelo character do solo em que se desenvolve, como tambem pela natureza das grandes massas de rochas subjacentes.

CAPITULO XI

Influencia do homem sobre a distribuição das plantas

É muito consideravel a influencia do homem sobre a distribuição geographica das plantas, sendo este effeito proporcional á população. Attendendo ás relações das plantas para com o homem, podem ser divididas nas seguintes sete classes.

- 1.^a Plantas silvestres, que desaparecem rapidamente dos logares occupados pelo homem.
- 2.^a Plantas silvestres, que se desenvolvem de preferencia juncto das povoações.
- 3.^a Plantas cultivadas por causa das fibras textis, usos medicinaes, ou para alimento do homem ou dos animaes que elle educa.
- 4.^a Plantas introduzidas involuntariamente juntamente com as que são cultivadas em grande escala, as quaes Watson chama — Colonizadoras.
- 5.^a Plantas cultivadas para adorno; arvores introduzidas por causa da qualidade da madeira ou dos fructos e arbustos empregados para sebes.
- 6.^a Plantas da classe anterior, que se espalham na região, para que foram importadas, e nella se propagam com facilidade igual á das plantas indigenas. A estas chamam Watson e de Candolle — plantas naturalizadas, limitando o emprego muito lato, que frequentes vezes se tem dado a esta phrase.
- 7.^a Plantas introduzidas no lastro dos navios ou por qual-

quer outro meio semelhante e ainda aquellas, que provém dos jardins, em que são cultivadas, mas que não chegam adaptar-se completamente ás novas condições e que por isso se não conservam. São as — plantas — estrangeiras — ou — casuaes — de Watson.

Diremos alguma cousa sobre cada classe, dando exemplos tirados principalmente da flora de Inglaterra.

As plantas especialmente proprias para serem destruidas por causa da colonização de qualquer região são as que formam as florestas, as que vivem nas charnecas e nos terrenos pantanosos. Em Inglaterra grandes terrenos tem sido convertidos em terra aravel e encontram-se muitas localidades onde já não ha mesmo vestigios das florestas naturaes, nem d'um só bocado de charneca. Na zona temperada do norte, onde é bastante limitado o numero de especies e onde as arvores e plantas de charneca se desenvolvem em grande numero, é natural que não succeda o mesmo. A flora de Inglaterra é conhecida com bastante minuciosidade ha já dois seculos e por isso póde hoje dizer-se, que é muito limitado o numero de plantas, claramente indigenas, que não possam ser encontradas; algumas ha, taes como o *Cypripedium calceolus*, *Phylodoce taxifolia* e a *Lobelia urens* que se podem reputar completamente perdidas ou muito proximas d'isso. Se restringirmos o exame a uma região mais limitada, um condado por exemplo, o numero de plantas perdidas póde ser bastante consideravel. Na Flora de Middlesex de Trimen e Dyer ha uma demonstração do modo gradual de exterminação de plantas pelo successivo desenvolvimento de Londres. De 859 especies, que com certeza habitavam esta região, 58 foram completamente destruidas. Encontra-se a relação d'ellas a paginas 345 d'aquella Flora e

nella são incluídas 17 plantas paludosas, 5 arbustos, 6 Orchideas e 2 fetos.

A acção do homem tem sido muitissimo consideravel em outras regiões da terra, nas quaes é outro o plano de distribuição dos vegetaes. Assim nos tropicos, onde a sombra é uma condição indispensavel para grande numero de especies, estas morrerão, cortadas as florestas. Na zona temperada-quente a área das especies sendo em geral muito mais limitada do que na nossa latitude, aquella acção torna-se mais sensível tambem. Como exemplo indicarei o que tem succedido no sul da Africa e em Sancta Helena firmando-me nos trabalhos dos drs. Shaw e Hooker, que estudaram a Botanica d'estas duas regiões nas proprias localidades.

No Cabo a região das pastagens tinha sido denominada — Mid-lands —, e começava nas altas montanhas Snewbergen em direcção ao Natal e comprehendia as provincias de Colesberg, Cradock e Albert.

Na occasião em que foi visitada por Burchell, toda esta região estava coberta de luxuriante verdura, havendo nas partes planas muito poucas arvores, representadas quasi unicamente pela Acacia horrida, acompanhada de pequeno numero de especies arbustivas. Estas predominavam nas partes elevadas e juncto dos rios encontravam-se os salgueiros e as Acacias, vegetando com toda a força.

Foi esta região do Cabo que maior abundancia de lãs produziu, mas o character da vegetação mudou completamente em pouco tempo. As plantas herbaceas deram bom alimento aos carneiros, quando estes ali foram introduzidos. Como porém esta região só recebe chuvas periodicas e está além d'isso sob a acção d'um sol tropical, aquellas plantas começaram logo a faltar. Foi então que

as plantas arbustivas, auxiliadas por aquelles animaes e pelo clima principiaram a assenhorear-se do terreno. Em quanto as gramineas forneceram pasto aos rebanhos, não soffreram os arbustos o menor ataque. Aquellas porém caminhavam rapidamente para a destruição; os animaes começaram a alimentar-se d'estes e em pouco tempo estes junctamente com as hervas prejudiciaes e venenosas, taes como os *Gomphocarpus*, *Tripteris* e *Melicas*, cobriram o terreno. Estas mudanças na vegetação deviam trazer consigo a mudança do clima. E assim succedeu. A chuva começou a ser mais irregular. Por toda a parte a causa invisivel e insidiosa, modificadora do clima, começou a tomar força auxiliada pela acção dos rebanhos de carneiros. Principiou então a emigração das plantas robustas do deserto Karroo para o norte destruindo ahi as plantas indigenas.

Começaram a predominar as especies de *Chrysocoma*, *Pentzia* e outras compostas do deserto Karroo, e desapareceram os arbustos odoriferos, taes como os *Lycium*. A *Crysocoma truncifolia* tornou-se em pouco tempo a planta dominante durante muitos annos, tendo vindo do sudoeste da colonia, d'onde é originaria. Os carneiros ao principio não a comiam; a necessidade porém a isso os obrigou por fim. É uma planta vigorosa, d'uma côr bastante verde quando collocada proxima de objectos escuros. No sul do Midlands é ella o unico alimento dos rebanhos durante todo o anno.

Em resumo, esta parte da colonia do Cabo hoje não é mais do que a continuação de Karroo, monotono, coberto de pequenos arbustos, quasi deserto emfim.

Em Sancta Helena deve-se ás cabras a quasi total destruição d'uma das floras mais particulares do mundo. Esta

ilha fica a 16° lat. sul, distante da Africa 1930 kilometros, 2896 da America e 965 da pequena ilha da Ascensão. Tem apenas 16 kilometros de comprimento e 11263 de largura e fórma uma pyramide vulcanica, negra, acima das aguas do oceano, limitada por costas aprumadas e cortada por estreitas e inclinadas ravinas. Na epocha em que foi descoberta (o que teve logar ha 360 annos proximamente) estava completamente coberta de florestas, e mesmo sobre os medonhos precipicios, sobranceiros ao mar viviam arvores, ainda que infezadas.

Hoje o estado da ilha é completamente diverso: cinco sextas partes da ilha são perfeitamente estereis e a vegetação existente é na maior parte devida a plantas importadas da Europa, do Cabo e da America. A flora indigena acha-se limitada na encosta do Pico de Diana, que é o ponto central mais elevado, pois está a 823 metros superior ao nivel do mar. Toda esta destruição foi causada pelas cabras, que introduzidas em 1513, se multiplicaram com tal rapidez, que o capitão Cavendish em 1588 affirma que se podiam contar por milhares. Em 1709 ainda as arvores eram muitas, especialmente o ebano, que até chegava a ser empregado no fabrico da cal. Por este tempo o governador representou ao conselho director da companhia das Indias, expondo o successivo desaparecimento do arvoredado e mostrando a necessidade de exterminar as cabras para conservar o ébano e para evitar as consequencias climatericas da desarborização. O conselho simplesmente respondeu — que não deviam ser exterminadas as cabras, por quanto tinham mais valor, que o ébano. Decorrido mais um seculo, em 1810, um outro governador mostrou que as cabras tinham destruido totalmente as florestas e que por isso o combusti-

vel era tão raro, que o governador da ilha se via obrigado a pagar por anno para carvão de pedra 2729 libras, e isto n'uma ilha tropical. Apezar de tudo, o terreno era tão fértil e tão grande a quantidade de sementes disseminadas annualmente, e tão notavel o crescimento das plantas indigenas, que o governador chegou a affirmar que vinte annos eram sufficientes para repovoar a ilha completamente de arvores, se fossem destruidas as influencias extranhas e se fossem exterminados os carneiros. Foram estes destruidos, mas substituidos por um outro inimigo de vegetação indigena, que ainda hoje se oppõe a que as plantas proprias da ilha recuperem o seu logar.

O major general Beatson, então governador, propoz e conseguiu plantar na ilha arvores e arbustos d'outras regiões. Estas cresceram e desinvolveram-se com tal força e rapidez, que as plantas nativas não puderam competir com ellas e hoje a ilha acha-se coberta de salgueiros, importados de Inglaterra, giestas e silvas, Acacias, Eucalyptus e Casuarinas australianas e de grande quantidade de gramineas eervas más. Infelizmente nenhuma observação foram feitas antes da destruição das florestas. Apenas do que ficou depois de tantos estragos, se tem podido encontrar quarenta e cinco especies de plantas phanerogamicas, sendo quarenta perfeitamente particulares á ilha, e dezasete tão distinctas, que foram consideradas como constituindo generos endemicos. Encontraram-se tambem ainda vinte e tres especies de fetos, sendo treze endemicos.

As plantas da segunda classe, que se desinvolvem bem nas regiões povoadas, são as que vegetam nos prados e pastagens, nas margens das correntes d'agua, em logares descobertos ou em logares moderadamente assombrados.

As primeiras refugiam-se nos arrelvados e pastagens e as ultimas nas sebes, em quanto aquellas têm espaço sufficiente para se desinvolverem.

Em relação ás plantas cultivadas em grande escala para uso do homem desnecessario é dar grande explicação, por que o que lhes diz respeito é de todos bem conhecido. Segundo a divisão adoptada para a historia da humanidade nas edades — de pedra, de bronze e de ferro — assim denominadas por causa dos materiaes de que eram feitas as armas e outros instrumentos, sabe-se que o homem na Europa central principiou a domesticar os animaes e as plantas muito antes de começar a fazer uso dos metaes.

Nos Kjøkken-Moddings da Dinamarca encontram-se provas de que o homem vivia de peixes e de fructos bravios e de que eram desconhecidos os animaes e vegetaes domesticados. Nas primitivas habitações lacustres da Suissa como as de Wangen no lago de Constança, encontrou-se misturados com alguns instrumentos de pedra uma especie de vestido feito de linho, porções de trigo (*Triticum vulgare*) carbonizado, grãos do *Triticum dicoccum* e de cevada (*Hordeum distichum*); e em Robbenhausen e n'outros logares tem-se encontrado nas mesmas condições o *Hordeum hexastichon* em espigas delgadas (especie igual á que tem apparecido com as mumias do Egypto), maçãs e peras carbonizadas, muito semelhantes na grandeza ás que hoje se encontram nas florestas da Suissa; caróços de ameixas bravas, misturados com sementes de silvas e framboesas e fructos da faia e da avelleira. Já n'este tempo viviam em domesticidade o cão, o carneiro e a cabra e era ainda ignorado o uso dos metaes.

É muitissimo notavel, que não tenham sido encontradas

no estado bravo muitas plantas, frequentemente cultivadas, taes como a canna do assucar, o trigo, a cevada, o tomateiro, a alcachofra, o tabaco, o algodão herbaceo e barbadense, e que são consideradas como typos especificos. Já o mesmo não succede com aquellas que são especies pertencentes a um mesmo genero. Conhecendo-se a variação, que se tem dado nos typos, taes como a couve, a maccira, a pereira e cerejeira, cuja origem é conhecida, parece que não deve deixar de se admittir, que os typos das primeiras não tenham sido completamente extinctos, como se suppunha, mas sim que uma somma de variações n'elles determinou effeitos equivalentes aos que n'estas ultimas produziu o estado de domesticidade. Heer ultimamente considerou o linho cultivado como derivado do *Linum angustifolium*, que já vivia na epocha das habitações lacustres dos lagos da Suissa. Esta ultima planta, que se encontra em toda a Europa no estado silvestre, era considerada como especie perfeitamente distincta. Os caracteres seguintes mostram a differença actual.

*L. usitatissimum**L. angustifolium*

Planta annual, erecta, uma só hastea para cada raiz.

Folhas lanceoladas, as maiores de $1\frac{1}{2}$ pollegadas de comprimento e $1\frac{1}{2}$ a 2 linhas de largura.

Sepalas oblongo-lanceola-

Planta perennal, com muitas hasteas nascendo d'uma só raiz.

Folhas lineares, as maiores de $\frac{1}{2}$ a 1 pollegada de comprimento e 1 linha de largo.

Sepalas oblongo-cuspida-

das de $\frac{1}{4}$ de pollegada de comprido.	das, quasi de 2 linhas em comprimento.
Flor aberta tendo de diametro 1 pollegada.	Flor aberta com diametro de $\frac{3}{4}$ de pollegada.
Capsula madura globosa de $\frac{1}{2}$ pollegada de diametro.	Capsula madura globosa, $\frac{1}{4}$ de pollegada de diametro.
Sementes oblanceolado-oblongas, cujo comprimento é de $2\frac{1}{2}$ linhas.	Sementes oblongas tendo aproximadamente $\frac{1}{8}$ de pollegada em comprimento.

Segundo o calculo de Watson, as plantas colonisadoras na Inglaterra comprehendem sómente sessenta e quatro especies, quasi cinco por cento da flora ingleza. N'este grupo contam-se as papoulas, herva molarinha, *Ranunculus arvensis*, *Chrysanthemum segetum* e *Lychnis githago*. Todas estas são annuaes e parece não haver duvida em admittir, attendendo a que hoje são muitissimo vulgares, que fossem trazidas para a Inglaterra do sul da Europa, ao mesmo tempo que o trigo, cevada e aveia. Se n'este grupo incluímos as plantas que vulgarmente crescem nos terrenos cultivados, teremos então 100 especies aproximadamente.

É notavel n'estas plantas herbaceas a quantidade de sementes, que algumas d'ellas podem produzir. A *Papaver dubium* ou *Rhoeas* pode dar 20 flores, cada uma das quaes poderá produzir 300 sementes o que equivale a 6000 sementes para cada planta. A bolsa de pastor, póde dar, termo medio, 800 flores com 20 sementes cada uma e portanto 16000 sementes para cada planta. Um pé de *Arenaria* ou de *Spergula* poderá dar 300 flores, cada uma

com 10 sementes, sommas todas, 3000 sementes. Não exaggeramos se dissermos que o *Chenopodium album* produz 20000 flores, cada uma com uma unica semente. Estes exemplos servem para mostrar a grande facilidade com que estas plantas se multiplicam, quando as circumstanças são favoraveis. Se porém a terra é abandonada, ellas não se sustentam por muito tempo. No primeiro anno cobrem o terreno quasi totalmente; no segundo anno é menor o numero d'ellas; no terceiro quasi que desaparecem e são substituidas por plantas bisannuaes ou perennaes, taes como as ortigas, azedas, cardos, millefolios e silvas e algumas gramineas, como o *Triticum* e *Dactylis*.

É curioso ver como muitas d'estaservas levadas de Inglaterra para os Estados-Unidos ahi se estabeleceram umas perfeitamente e outras não. Muitas das mais communs e prolificas não se tornaram communs, ao passo que outras que, segundo parece, não têm qualidades que lhes deem superioridade na lucta pela vida, se espalharam rapidamente. Os exemplos seguintes demonstram isto. A *Lychnis githago* tornou-se vulgar e as papoulas não; a tasneirinha é lá desconhecida e a *Arenaria* cresce por toda a parte. A *Anthemis cotula* é commum ao passo que o *Pyrethrum inodorum* se não encontra; o *Lamium amplexicaule* dessiminou-se rapidamente e tornou-se muito mais abundante que o *Lamium purpureum*. A *viperina* assola certas regiões; a *Veronica chamaedris* é rara; a *gramma* e o *Carduus arvensis* nascem por toda a parte, sendo ao mesmo tempo rara a tussilagem e desconhecida a *Scabiosa* (*Knautia*) *arvensis*.

Em relação á sexta classe — Plantas cultivadas nos jardins — pouco é necessario dizer. Watson conta na Inglaterra cincoenta plantas naturalizadas, isto é quatro por

cento da flora actual. Como exemplos podem ser citadas as seguintes plantas: — *Pyrethrum Parthenium*, *Artemisia Absinthium*, *Mirrhis odorata*, *Populus alba*, *Prunus cerasus*, e *Ulmus suberosa*. Em geral são plantas desde longo tempo introduzidas nos jardins e cuja origem mesmo é bastante duvidosa.

Na ilha de França as plantas naturalizadas formam a terça ou a quarta parte da flora e algumas são das que mais abundam na ilha. São em geral plantas arbustivas, introduzidas por causa dos fructos ou para sebes, taes como a *Rubus rosaefolius*, *Zizyphus vulgaris*, varias *Cassias* e *Caesalpinias*; ou então arvores, taes como a *Casuarina* e *Haematoxylon*, plantadas com o intuito de substituirem as florestas nativas, que tinham sido destruidas.

N'uma região como a Inglaterra, com tantas relações commerciaes com outras partes do mundo, deve ser consideravel o numero de plantas introduzidas annualmente, bem como o d'aquellas que se desenvolvem nas vizinhanças dos jardins. Estas plantas naturalizadas ou provêm dos jardins ou são introduzidas com o lastro dos navios ou com os cereaes, ou involvida no algodão ou lã. Muitas d'ellas, especialmente as annuaes, augmentam de anno para anno, não se perdendo uma unica semente boa. Conheço a flora ingleza pelo menos á 25 annos e de mais de cem plantas, que n'este periodo tem sido introduzidas, só apenas posso contar tres plantas, que se tenham propagado por si mesmas; — são a *Veronica Buxhaumii*, planta propria dos terrenos cultivados, semeada pela primeira vez em Inglaterra em 1829 e que hoje póde ser contada entre as plantas colonizadoras em muitos condados; a *Galinsoga parviflora*, composta proxima da tasneirinha,

originaria do Chili, que sahio de Kew, em 1850 pouco mais ou menos, para as plantações de aspargos das vizinhanças, e é hoje uma planta frequentissima na parte occidental das vizinhanças de Londres. Outra é a *Anacharis canadensis* ou *Alsinastrum*, planta aquatica americana, cultivada em Inglaterra em 1847 pela primeira vez, e que no seu paiz não se propaga muito abundantemente, mas que entre nós se espalhou nos canaes e lagoas d'um modo extraordinario e só por verdadeira multiplicação vegetativa, pois que, encontrando-se só plantas d'um unico sexo, não tem sido possivel a formação de sementes.



CAPITULO XII

Da influencia da distribuição dos climas, dos mares e dos continentes, nas epochas passadas, sobre a geographia vegetal

É sabido que a distribuição geographica de grande numero de plantas é determinada pela acção do calor e humidade, que na epocha actual se observam na terra. Esta acção é muito apreciavel mesmo quando se estuda a flora d'uma região limitada, como por exemplo a Inglaterra. Alli encontram-se differenças notaveis entre as floras de Sussex e Argyleshire, differenças que, d'um modo geral, podem ter explicação nos climas actuaes dos dois condados.

Se porém compararmos as floras de duas regiões distantes, como por exemplo a flora do Yorkshire e a de qualquer dos estados da nova Inglaterra, ou a da ilha de França e a de João Fernandes, nota-se que, apesar de serem pequenas as differenças entre os respectivos climas, as differenças entre as floras são muito consideraveis. Parece que os typos, cuja constituição climaterica é muito semelhante, foram creados em diversas partes da terra e que a flora de qualquer paiz depende essencialmente da respectiva posição geographica.

Centros especificos.— É hoje admittido que cada especie teve um centro especial de criação e isto é mais ou menos

demonstrado pelo facto de as plantas não se encontrarem distribuidas ao acaso, mas sim em areas bem definidas e dependentes das qualidades climatericas dos vegetaes. Assim, se tivermos conhecimento d'uma planta, que viva tanto na Inglaterra como no Himalaya, podemos quasi ter a certeza de que essa mesma planta será encontrada nos paizes intermedios. Os factos confirmam actualmente tanto estes principios, que as poucas excepções conhecidas são verdadeiramente apparentes e não sufficientes para invalidar o principio geral. Por estes motivos hoje é acceita por todos a idéa de centros especiaes de criação para cada especie. O que se diz em relação ás especies, é rigorosamente applicavel aos generos, tribus e familias naturaes, e n'este facto está um dos argumentos de maior força para se dizer que todas as diversas fórmulas derivam de paes communs.

Typos de substituição.— Se dois typos de constituição muito semelhante vivem em climas diversos ou em areas geographicas diferentes, póde dizer-se, que um substitue ou representa o outro. Muitas vezes succede encontrar-se plantas de dois climas diversos tão semelhantes entre si, que para uns botanicos são apenas variedades da mesma especie e para outros especies muito proximas. Nos arbustos sempre verdes da Inglaterra encontram-se exemplos do que dizemos. O *Ilex Aquifolium*, que é o azevinho da Europa central é representado na região mediterranea pelo *Ilex balearica*: a *Hedera Helix* pela *Hedera canariensis*; o *Buxus sempervirens*, buxo dos jardins, pelo *Buxus balearica* e o buxo e a era egualmente são substituidos no Himalaya por tres — *subspiciis* — designação hoje dada frequentes vezes a certas fórmulas, cujo logar ou valor é contestavel.



Procurando exemplos nos fetos vulgares, temos o *Polypodium vulgare* da Inglaterra, representado nas Canárias pelo *Polypodium australe*; o *Ceterach officinarum*, pelo *Ceterach aureum*; o *Asplenium Trichomanes*, pelo *Asplenium anceps*. Uns são typos mesothermicos, outros meiothermicos. Uns e outros, segundo o modo de pensar de alguns botanicos, descendem d'um mesmo typo, sendo as diferenças devidas á acção contínua das differentes condições climatericas. N'este caso estão ainda a *Armeria alpina* e a *Plantago subulata* das montanhas da zona arctico-alpina, que nas planicies da região temperada fria são substituidas pela *Armeria maritima* e pela *Plantago maritima*.

São tambem consideradas especies de substituição as plantas cujos caracteres são muito semelhantes, e que vivem em clima muito semelhante tambem, mas que estão collocadas em areas geographicas distinctas. As tres especies de silvas — *Rubus idaeus*, *biflorus* e *strigosus* — substituem-se ou representam-se na Europa, Himalaya e America do norte. A *Prunus Padus* da Europa é substituida na America do norte pelas *Prunus virginiana* e *serotina*. O *Platanus orientalis* substitue nas mesmas areas o *Platanus occidentalis*; a *Pyrus Aucuparia* corresponde á *Pyrus americana*; a *Cercis Siliquastrum*, *chinensis* e *canadensis* substituem-se no sul da Europa, na China e nos Estados-Unidos; o *Apium graveolens* e a *Lomaria Spicant* do hemispherio norte são representados na zona temperada do hemispherio do sul pelo *Apium australe* e *Lomaria alpina*. Seria facil encontrar exemplos d'estas duas fórmas de substituição, isto é, de fórmas com caracteres semelhantes mas em areas geographicas diversas, tanto nas tribus, como nos generos e familias do mesmo modo



que vimos para as especies e n'esses exemplos encontrar-se-hia mais um argumento a favor da theoria da evolução.

Floras insulares.— Estudando as floras de Inglaterra e comparando não só as plantas que alli se encontram mas tambem a distribuição geographica d'ellas com o que se observa no continente, apparece logo ao espirito a idéa de que a Inglaterra foi povoada de plantas antes de separada da parte continental. Das 1300 especies, que se encontram na Inglaterra apenas o *Eriocaulon septangulare*, planta da Irlanda e da America do norte e alguns typos criticos, taes como a *Rosa hybernica*, *Rubus pyramidalis* e *Lindleianus* e o *Hieracium Gibsoni*, são proprias d'este paiz, não tendo sido encontradas até hoje no continente. Em relação á Irlanda póde dizer-se o mesmo, por que não só as plantas são as mesmas, mas a distribuição geographica d'ellas confirma aquella idéa. Todas as especies que n'estes paizes apresentam tendencia a procurar as regiões do norte, no continente tem tendencia igual; n'uma e noutra parte ha' as mesmas especies caracteristicas da zona arctico-alpina e os typos hygrophilos, frigofugos do sudoeste de Inglaterra tem a sua origem no sul de França e da peninsula iberica. A ausencia completa de typos particulares — endemicos — pertencentes a generos não criticos é o caracteristico mais notavel da flora britanica. O estudo minucioso da distribuição geographica dá bases muito fortes para se acreditar que a distribuição das especies n'esta latitude se fez muito antes dos mares e da terra occuparem as posições actuaes e attendendo a que a Inglaterra está separada do continente já desde alguns milhares de annos, a não existencia de typos endemicos na flora britanica é um argumento importante contra a idéa da rapida e espon-

tanea diferenciação dos typos específicos no reino vegetal.

A falta de typos endêmicos não se verifica nas outras ilhas; contudo as floras respectivas reforçam a idéa de que a dispersão dos vegetaes teve logar antes da epoca em que as ilhas se separaram dos continentes. Watson n'um exame da flora dos Açores encontrou entre todas as plantas que vegetam n'estas ilhas só 40 especies endêmicas, 400 especies europeas, 320 norte-americanas, e 340 da Madeira e Canarias; do que se conclue que a maioria da vegetação d'estas ilhas é commum com a da região mediterranea. De 128 plantas thalamifloreas, que crescem nas ilhas de França e Seychellas, só 30 são endêmicas, e na Nova Zelandia, cuja flora é das mais distinctamente insulares, contam-se 677 especies endêmicas, 222 australianas e 111 americanas. Em Sancta Helena ha 53 typos endêmicos entre 68 especies, o que é o caso de maior aproximação da individualidade geographica.

Demonstração geologica.—Examinando os factos geologicos, vê-se que a grande maioria dos fosseis paleozoicos são de plantas acrogenicas arborescentes, comprehendendo typos diversos de Lycopodiaceas e Equisetaceas gigantes, de ha muito perdidas. Os fosseis das primeiras camadas dos terrenos secundários pertencem quasi exclusivamente ás Cycadeas e Coniferas. Hoje considera-se assente que grande numero dos generos actuaes é anterior á terminação da epoca cretacea. Nos fosseis cretaceos Heer enumera generos dos principaes grupos actualmente assistentes, taes como os Trichomanus, Asplenium, Gleichenia, Sequoia, Pinus, Torreya, Salisburia, Sparganium, Populus, Ficus, Myrica, Sassafras, Andromeda, Diospy-

ros, *Panax*, *Rhus*, *Sapindus* e *Magnolia*. Áquelle periodo seguio-se o terciario, que cobrio com seus depositos todas as regiões baixas de todos os continentes. Nos Andes chilenos estes depositos encontram-se a 457 metros de elevação; no sul da Europa a 64 metros e no Thibet, em Niti, encontrei terrenos d'esta ordem a uma elevação não inferior a 518 metros em relação ao nivel actual dos mares. Na Inglaterra a serie terciaria é representada muito imperfeitamente, encontrando-se poucos depositos eocenicos de 683 a 283 metros de espessura nas argilas de Londres e de 366 a 396 metros de espessura nos grés de Bagshot. Parece que nos primeiros periodos da epoca terciaria reinou por longo tempo em toda a Europa um clima torrido. É o que se depreheende dos fosseis, tanto animaes, como vegetaes, porque todos pertencem ao typo macrothermico. Taes são as palmeiras, Pandanos, Bambús, as Lauraceas, Mimoseas, as Dalbergia, Cassia, Caesalpinia, Combretaceas, Fetos arboreos, Cinnamomos e Figueiras; os Elephantes, Hippopotamos e Rhinocerontes. Ha razões para acreditar que nas nossas latitudes e nos fins do periodo terciario o mar chegava a 456 metros no norte de Inglaterra, e que as actuaes montanhas eram apenas ilhotas com um clima perfeitamente arctico; e que n'estas mesmas regiões houve um periodo de frio, epoca em que algumas plantas, taes como o *Salix polaris* e a *Betula nana*, desceram até ao nivel actual do mar; assim como, que em epoca relativamente proxima o mar não tinha chegado a altura tal, que separasse a Inglaterra da Escossia e ambas do continente. Creio que se póde accetar como muito provavel, pelo menos para os mais competentes n'estes assumptos, que todas estas mudanças de clima e de nivel de mar se effectuaram depois de te-

rem apparecido grande quantidade dos generos, que ainda hoje existem. Pondo de parte a descripção de todas estas alterações, procurarei mostrar, ainda que d'um modo rapido, a que grandeza estão reduzidas as areas dos typos botanicos em virtude da acção particular das condições climatericas.

Distribuição geographica das typos macrothermicos.—A zona equatorial é de todas a mais bem determinada geographicamente. É principalmente formada de tres areas continuas. O numero de vegetaes macrothermicos caracteristicos, pertencentes aos grupos de organização superior, e que são communs aos tres continentes, não é inferior a 300 ou 400, sendo alguns verdadeiramente cosmopolitas, como se póde ver nos exemplos seguintes:

Waltheria americana. Lin. (*indica* L), malvacea sub-arbustiva. Encontra-se na America tropical desde Cuba, Florida e ilhas Bahamá até ao Rio de Janeiro e Peru e nos Andes até á altura de 300 pés; Fernando Noronha, ilhas Sadwich, Viti, e outros grupos da Polynesia; norte da Australia, ilhas Malayas, sul da China, Philippinas; India desde Ceylão até ao Himalaya e no Kumaon até 1219 metros de elevação; Madagascar, Bourbon, ilha de França, Comoro; Africa desde o Natal até á Cafraria, Angola e Senegal.

Ximenia americana. L. (*X. elliptica*. Forst), arbusto spinescente de 4,6 e 6 metros de altura, com fructos semelhantes á ameixa e vivendo nas costas maritimas, encontra-se na Florida e India occidental até Buenos Ayres, Columbia e Peru; ilhas da sociedade e Fidji, Samoa, Nova Caledonia e norte de Australia; Timor, ilhas Malayas, Penang, Tavoy, Ceylão e India peninsular; Seychellas, Nubia até á Zambezia, Senegal, Guiné e Angola.

Tephrosia purpurea. Pers (*T. piscatoria*. Pers: *T. leptostachya*. DC), planta perennal, semelhante á ervilha. encontra-se no norte do Mexico, Indias occidentaes até ao sul do Brazil e até 1829 ou 2133 metros nos Andes; é commum na Polynesia; do norte da Australia até a Nova Gales do sul, Formosa, Philippinas, Pescadores, Timor, sul da China, ilhas Malayas, Ceylão e India, até 1523 metros no Himalaya central; Seychellas, ilha de França, Madagascar, Cafraria, Natal; do estado de Orange até á Nubia, Angola e Senegal.

Trichomanes rigidum, feto membranaceo, vive em Cuba, Mexico, até 1523 metros de attitude, Perú e Rio de Janeiro e nos Andes até 2133 a 2438 metros; Samoa, Novas Hebridas; Viti e outras ilhas de Polynesia, Queenslandia, Nova Zelandia, Philippinas, Borneo, Java, sul do Japão, península Malaia, Tavoy, Neilgherries, Ceylão, Seychellas, Madagascar, ilha de França, Bourbon, Natal, Grahamstown, Comoros, Angola, Guiné, Fernando Pó.

Lycopodium cernuum. India occidental e Mexico até ao sul do Brazil e Perú e até 1524 a 1829 metros nos Andes; Galapagos, Fiji, Tahiti e outras ilhas da Polynesia, ilha de S. Paulo (perto das fontes quentes); Nova Zelandia, Australia, ilhas Malayas, Formosa, Philippinas, sul da China, Nagasaki, Ceylão até ao Himalaya oriental, Seychellas, ilha de França, Comoros, Colonia do Cabo, Guiné, Angola, Açores, Sancta Helena e ilha da Ascensão.

Muitas especies macrothermicas cosmopolitas, por não terem sido comparadas, tem sido descriptas nas floras locaes com nomes muito diversos.— A *Tephrosia purpurea* recebeu não menos de trinta e o *Trichomanes* vinte. As familias a que ellas pertencem são principalmente as

Malvaceas, Leguminosas, Convolvulaceas, Cyperaceas, Gramineas e Fetos. D'estes ultimos ha 64 especies macrothermicas cosmopolitas. Um grande numero de especies são communs á Asia e Africa e não se encontram na America, e algumas, como o Sparganophorus Vailantii, Paullinia pinnata, Ecastaphyllum Brownei e monetaria, Hydrocotyle canariensis, Davallia concinna, Adiantum tetraphyllum e Hymenophyllum lineare, encontram-se na America e Asia e não vegetam na Africa.

Dos generos e familias que em grande numero são representados nos tres continentes, poucos deixam de ser communs a todos tres. As unicas familias numerosas, restrictas ao novo ou ao velho mundo podem reduzir-se ás Bromeliaceas e Gesneraceas, que são proprias da America e ás Dipterocarpeas, proprias do velho mundo. Dos pequenos grupos os seguintes são endemicos: — Vochysiaceas, Humiriaceas, Mayacaceas e Lacistamaceas na America; e as Balsaminaceas, Chloenaceas, Apostasiaceas, Nepenthaceas e Taccaceas no velho mundo. Das familias numerosas, as Malpighiaceas, Melastomaceas e Passifloreaceas são as unicas que se encontram no velho mundo em areas bastante restrictas.

Distribuição dos typos mesothermicos. A zona das plantas mesothermicas é a que apresenta as suas principais areas mais distinctamente divididas e é nellas que se observa mais pronunciadamente a localização geographica de typos os mais diversos. É limitadissimo o numero das especies caracteristicas que sejam representadas em todas ou quasi todas as sete areas, que constituem esta zona. Estão n'este caso o *Lythrum hyssopifolium* e a *Parietaria debilis*, que habitam as seguintes regiões:

Lythrum hyssopifolium. Mississipi, Mexico, Chili, Ilha

de João Fernandes, no sul do Brazil, Montevideo, Ilhas Sandwich, Nova Zelandia, Terra de Van Diemen, parte temperada da Australia, Cabo, norte da China, Affghanistan, Oriente, desde a parte meridional da Europa até á Russia central, Belgica, Alsacia, Inglaterra, Barberia, Canarias, Açores.

Parietaria debilis. Parte meridional dos Estados-Unidos, Mexico, Andes da Nova Granada, Bolivia e Peru, Chili, Uruguay, Mendonça, Buenos Ayres, Ilhas Norfolk, Nova Zelandia, Tasmania, parte temperada da Australia, Comoros, montanha de Fernando Pó, Guiné e Abyssinia, Madeira, Canarias até á Asia menor, Siberia central, Affghanistan, Himalaya oriental até á altura de 3657 a 4267 metros.

As floras das regiões d'esta zona, que se encontram no hemispherio austral, taes como o Cabo, a Australia e a parte extratropical da America do sul estão ligadas umas com as outras por typos de ordem diversa. Assim d'entre os typos especificos o *Apium australe*, o *Triglochin triandrum*, o *Adiantum aethiopicum*, a *Lomaria attenuata* e o *Aspidium coriaceum* são frequentes nas tres regiões. Estão no mesmo caso os generos *Acaena*, *Gunnera*, *Scoevola* e *Uncina* e d'entre as familias, as *Restiaceas*, e *Proteaceas*, duas das familias mais numerosas e mais especiaes d'estas regiões. A ultima das duas comprehende quarenta generos e mais de seiscentas especies, umas arbustivas outras arboreas e todas d'uma organização distinctissima. Fóra d'estes casos são limitadissimas as relações entre as tres floras mencionadas, do Cabo, de Australia e da America do sul. São porém consideraveis as relações entre as floras da America do sul, da Australia e Nova Zelandia. O numero de especies communs á America e a Nova Ze-

landia não é inferior a 118 e d'estas 77 são também proprias da Australia.

Dos typos genericos, communs á America do sul e á Nova Zelandia, podem mencionar-se os generos *Fuchsia*, *Passiflora*, *Calceolaria*, *Ourisia* e *Pernettya*, e d'entre os typos especificos devem contar-se a *Oxalis magellanica*, *Nertera depressa*, *Lomaria alpina* e o *Polypodium australe*.

Muitos generos mesothermicos caracteristicos têm representantes na America do norte e na do sul; taes são o genero *Oenothera*, *Gilia*, *Collomia*, *Mentzelia* e *Gayophytum*. Phenomeno identico se observa com relação á bacia mediterranea e ao Cabo. D'estes generos uns vivem melhor no Cabo. Estão n'este caso as *Ericas*, *Wahlenbergia*, *Kleinia*, *Stapelia* e *Mesembryanthemum*. Outros, taes como o genero *Dianthus*, *Matthiola* e *Echium*, preferem o hemispherio norte.

Não poucas vezes alguns grupos, muito numerosos, são representados em differentes áreas geographicas d'estas regiões por differentes generos e sub-generos. Assim o genero *Cotyledon* é proprio do Cabo, o genero *Umbilicus* da parte meridional da Europa e da Asia e o genero *Echeveria* só se encontra na America. No grupo das *Rutaceas*, a tribu das *Ruteas*, comprehendendo 6 generos, 49 especies, é propria do hemispherio do norte; a tribu das *Diosmeas* com 11 generos e 180 especies pertence ao Cabo e a tribu das *Beroneas* com 18 generos e 179 especies é indigena da Australia.

Na familia das *Leguminosas* a tribu das *Podalyricas* conta 5 generos e 30 especies no hemispherio norte; 2 generos com 26 especies no Cabo e 19 generos com 365 especies na Australia.

Das familias caracteristicas d'esta zona as seguintes

são ou endêmicas ou quasi endêmicas das regiões indicadas. Assim no sul da America encontram-se as Nolana-ceas, Gilliesiaceas, Francoaceas, Phleriaceas, Calycereas e Tropolaceas. Todas comprehendem plantas de pouco desinvolvimento. Em geral na America encontram-se as Hydrophyllaceas, Loasaceas e Sarraceniaceas. No norte da America e na parte oriental da Asia observam-se as Magnoliaceas, Calycanthaceas, Polemoneaceas e Hygrandead. Na Australia habitam as Tremandraceas, Stackhousaceas, Epacrideas, Styliaceas, Goodeniaceas. Na bacia mediterranea temos Cystaceas e Resedaceae; no Cabo podem ver-se as Bruniaceas, Stilbaceas, Penaeaceas e Selaginaceae.

Distribuição geographica das plantas meiothermicas.
Na zona temperada fria os typos de toda a ordem têm uma distribuição geographica muito larga. Das 1425 especies britannicas nenhuma é endêmica, só 316 pertencem á Europa, 250 pouco mais ou menos chegam até ao Himalaya, 450 vivem tambem na America e 100 proxima-mente encontram-se egualmente no hemispherio austral. Segundo o resumo da distribuição geographica das plantas phanerogamicas dos Estados-Unidos, feito pelo dr. Asa-Gray, de 2091 especies só 71 são endêmicas, 416 chegam á costa occidental do Pacifico pouco mais ou menos, 308 são asiaticas e 321 europeas.

Os seguintes exemplos darão uma idéa da distribuição completa d'estas especies meiothermicas de tão vasta distribuição.

Taraxacum officinale. Vegeta em toda a Europa e Siberia desde a latitude arctica, em todas as seis zonas de vegetação da Inglaterra, na Algeria e no Sikkim-Himalaya até á altura de 3353 a 5486 metros, na ilha Formosa, Hong-Kong

e Japão, na America do norte desde a Groenlandia até ao Mexico e Andes mexicanos, nas Canarias, Açores, Australia temperada, Nova Zelandia, ilha Chatham, no estreito de Magalhães, Andes chilenos e Mendonza.

Lycopodium clavatum. Toda a zona boreal temperada desde a Laponia, Archangel e Inglaterra até ao Canadá e Estados-Unidos; no Natal, Cabo, todo o Himalaya, montanhas de Java, Moulmain, Neilgherries, Ceylao, Andes mexicanos, Columbia e Peru até á altitude de 3353 metros: nas montanhas dos orgãos e montes das Indias occidentaes e nas regiões centraes do Brazil, Terra do Fogo, Tristão de Cunha, ilhas Falkland, ilhas Sandwich, ilhas Anekland e Campbell, Nova Zelandia, Terra de Van Diemen na altitude de 1219 metros e mais.

Asplenium Trichomanes. Encontra-se nas partes temperadas do velho mundo desde a Inglaterra, Açores e Madeira até ao Japão e Himalaya, onde sóbe até 2438 metros, na Algeria, Cabo, Australia temperada, Terra de Van-Diemen, Nova Zelandia, ilhas Sandwich, partes temperadas da America do norte, Andes mexicanos, Nova Granada e Peru, Montanhas dos orgãos.

Cerastium triviale. Vive em toda a região temperada do hemispherio boreal desde a Laponia, Islandia e Inglaterra até á Groenlandia e Estados-Unidos, Açores, Canarias, Barbaria, Sancta Helena, Cabo, montes Camerões, Abyssinia, Himalaya, subindo a 3657 metros no Sikkim, Andes mexicanos, Uruguay, Chili, Patagonia, Falklandia, Tristão da Cunha.

Lythrum salicaria. Encontra-se desde a Inglaterra até á Siberia e Japão, Barberia, Himalaya occidental, Afghanistan, Australia, Terra de Van-Diemen, Nova Zelandia, Estados-Unidos.

Montea fontana. É propria de toda a Europa, desde a Inglaterra e Laponia até á Grecia, Hespanha, Corsega, Algeria, Himalaya occidental, America russa, Groenlandia, California, Montanhas rochosas (excepto nos Estados orientaes), Andes mexicanos, Bolivia e Peru, Chili, Uruguay, Terra de Kerguelen, ilhas Falkland (2743-3657 metros), Cabo Horn, ilhas Anckland, ilhas Campbell, Nova Zelândia, Terra de Van-Diemen.

Para se ver como as especies meiothermicas se desenvolvem nas zonas proprias, em montanhas isoladas que se encontram em latitudes baixas, servem as vinte e uma especies, colhidas por Mann nos montes Camerões que formam um grupo isolado no golfo de Guiné, muito proximo do equador, e á altitude de 2133 a 3657 metros; —*Cardamine hirsuta*, *Cerastium triviale*, *Radiola Millegrana*, *Oxalis corniculata*, *Cotyledon Umbilicus*, *Sanicula europaea*, *Galium Aparine*, *Scabiosa succisa*, *Limosella aquatica*, *Sibthorpia europaea*, *Solanum nigrum*, *Trichonema Bulbocodium*, *Juncus capitatus*, *Luzula campestris*, *Aira caespitosa*, e *caryophyllea*, *Poa nemoralis*, *Koeleria cristata*, *Festuca bromoides*, *F. gigantea* e *Brachypodium sylvaticum*.

Pelos seguintes exemplos, tirados das *Ranunculaceas*, familia muito natural, facilmente se verá as estreitas relações que existem entre as plantas herbaceas da Europa e da America do norte. A distribuição geographica de trinta e um generos ou sub-generos na zona temperada boreal é a seguinte :

Generos representados pela mesma especie na Europa e na America do Norte.—*Euanemone*, *Hepatica*, *Batrachium*, *Ranunculus*, *Coptis*, *Myosurus*, *Caltha*, *Actaea*.

Generos representados por especies differentes na Europa

e na America do norte.—Atragene, Clematis, Pulsatilla, Thalictrum, Trollium, Paeonia, Isopyrum, Aquilegia, Delphinium, Aconitum, Cimifuga.

Generos proprios do velho mundo.—Adonis, Callianthemum, Oxygraphis, Calathodes, Glaucidium, Helleborus, Eranthis, Nigella, Anemonopsis.

Genero asiatico e americano e não europeu.—Trautvetteria.

Generos propriamente americanos.—Hydrastis, Xanthorrhiza.

Os generos seguintes, arbusculos ou arbustivos, cuja distribuição geographica é assás restricta, são representados na Europa e na America do norte pela mesma ou por differentes especies :

Pela mesma especie.—Viburnum, Loiseleuria, Empetrum, Ribes, Humulus, Castanea, Myrica, Betula, Alnus, Salix, Sedum, Phylloce, Juniperus, Taxus, Spiraea, Rubus, Vaccinium, Arctostaphylos, Andromeda, Cassiope, Cassandra.

Por especies differentes.—Tilia, Rhus, Rhamnus, Evonymus, Acer, Roza, Crataegus, Cercis, Prunus, Pyrus, Amelanchier, Sambucus, Rhododendron, Ilex, Ulmus, Planera, Celtis, Morus, Platanus, Juglans, Quercus, Fagus, Corylus, Carpinus, Populus, Pinus, Berberis, Vitis, Celastrus, Staphylea.

Distribuição geographica das especies microthermicas.—É de presumir que o numero de especies distribuidas pelas montanhas da zona arctico-alpina no hemispherio boreal não seja inferior a 500. Os exemplos seguintes darão idéa da distribuição d'estas especies.

Thalictrum alpinum. Existe na zona arctica do velho e novo mundo, Islandia, Faroe, Noruega, Suecia, Ingla-

terra, Escocia, Irlanda, Galles, Alpes, Pyreneos, Carpathos, Tyrol, Transylvania, Caucaso, Altai, Baikal, Sogaria, Himalaya oriental e occidental (no Sikkim de 3353 a 4572 metros), estreito de Behring, Newfoundlandia, Montanhas rochosas.

Silene acaulis. America arctica, Groenlandia, Laponia, Spitzberg, Islandia, Feroe, Shellandia, Escossia, Inglaterra, Galles, Noroega, Suecia, Alpes, Pyreneos, Apenninos, Tyrol, Bavaria, Carinthia, Montanhas rochosas.

Lichnis alpina. Groenlandia, Laponia, Dovrefel, Braemar, Cumberland, Islandia, Alpes suissos, Delphinado, Pyreneos, Tyrol, Bosnia, Ural, Davuria, Labrador, Montanhas rochosas.

Dryas octopetala. Vulgar em toda a zona arctica, Dovrefeld, Islandia, Feroe, Escossia, Teesdal, Irlanda, Alpes suissos, Jura, Pyreneos, Apenninos, Delphinado, Tyrol, Baviera, Carinthia, Scardo, Altai, Davuria, Montanhas rochosas (na lat. de 40° de 2133 a 2438 metros.)

O apparecimento d'estas plantas em montanhas tão distantes e em pontos tão elevados não poderá ser facilmente explicado, não admittindo que n'um periodo de frio mais ou menos remoto, estas especies se espalharam sobre as partes que hoje entram na zona temperada-fria, e que d'ahi emigraram para as regiões elevadas das montanhas, onde hoje vivem, logo que o clima se tornou mais quente.

D'estas especies arctico-alpinas do hemispherio norte muito poucas chegam aos tropicos ou passam para o hemispherio austral.

As seguintes plantas são as mais caracteristicas d'esta zona e que tem maior area da distribuição. Todas ellas se encontram desde a zona arctica até ás montanhas da

zona temperada do hemispherio austral, as da America distribuindo-se pelos Andes, unica cordilheira que se estende das regiões equatorias tanto para o norte como para o sul. As especies de que se falla são estas:—*Vesicaria arctica*, *Draba incana*, *Lychnis apetala*, *Sagina Linnaei*, *Epilobium alpinum*, *Saxifraga caespitosa*, *Erigeron alpinus*, *Empetrum nigrum*, *Carex magellanica* (irrigua), *Alopecurus alpinus*, *Phleum alpinum*, *Trisetum subspicatum*, *Lycopodium Selago*.

Analysados os factos principaes da distribuição geographica das plantas, fazendo-a depender essencialmente do clima, o que mais impressiona o espirito é a estreiteza da area actual de algumas especies. Nos generos este facto é mais frequente, e nas familias mais ainda. Se é verdadeira a hypothese de que as especies derivam todas de um unico centro de criação, a distribuição actual é uma prova importantissima da antiguidade dos typos especificos, se attendermos á distribuição actual das terras e dos mares e á lentidão com que se effectuam as alterações d'essa distribuição.

Resumo. Attendendo aos factos conhecidos e ás causas que, além da acção climaterica actual, têm influencia manifesta na distribuição geographica das plantas, as conclusões seguintes são as unicas admissiveis:

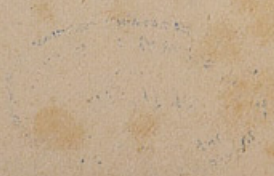
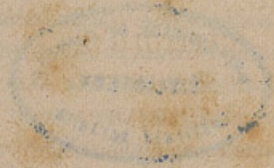
1. Cada especie tem um centro de criação proprio.
2. Cada especie nasceu em partes diversas da terra, e a flora de cada região depende essencialmente da posição geographica d'essa mesma região.
- 3 A maior parte dos generos (typos semelhantes ainda nos mais particulares caracteres) actuaes existe desde os ultimos tempos do periodo secundario e venceu as grandes mudanças de clima e resistiu ás grandes alte-

rações dos mares e das terras que de certo tiveram lugar na epoca terciaria.

4. As especies (typos semelhantes não só na estructura, mas tambem nos caracteres dos orgãos vegetativos, taes como a fórma das folhas e disposição das flores) nas primeiras epocas tinham uma distribuição semelhante á actual, e isto muito antes que as ilhas actuaes estivessem isoladas e que os mares e terras tomassem as posições que hoje occupam.



...des autres à des heures que de cette manière
 ...en deux heures...
 ...certaines (après quelques heures de travail)
 ...tous les autres...
 ...comme à l'ordinaire...
 ...les autres...
 ...les autres...
 ...les autres...



INDICE

	Pag.
PREFACIO	7
CAPITULO I	
Influencia da latitude na temperatura de qualquer logar....	11
CAPITULO II	
Influencia da distribuição dos mares e das terras na distribuição do calor	17
CAPITULO III	
Influencia da altitude sobre a temperatura de qualquer logar	23
CAPITULO IV	
Caracteres botanicos das zonas: — Zona torrida ou intertropical	32
CAPITULO V	
Zona temperada-quente ou subtropical	40
CAPITULO VI	
Zona temperada-fria	46
CAPITULO VIII	
Influencia do calor sobre a distribuição geographica das plantas	57
CAPITULO IX	
Distribuição da humidade atmospherica	68
CAPITULO X	
Caracteres botanicos das zonas de humidade	76
CAPITULO XI	
Influencia do homem na distribuição das plantas	33
CAPITULO XII	
Influencia da distribuição dos climas, dos continentes e dos mares nas epocas passadas sobre a geographia vegetal ...	100



INDICE

185

11

17

25

30

40

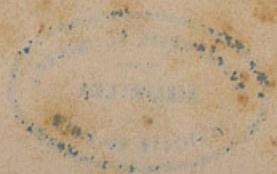
50

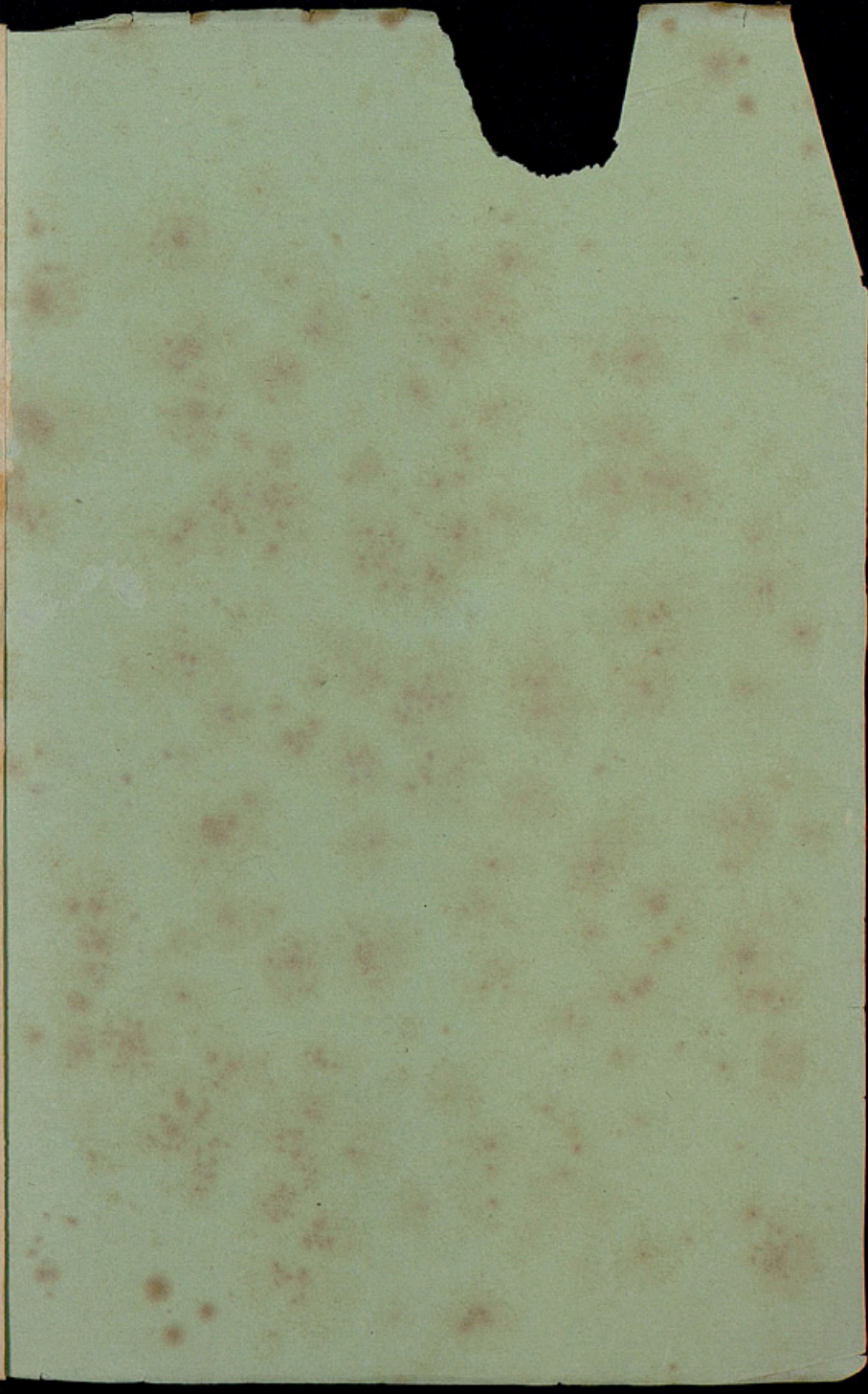
53

75

83

100







UNIVERSIDADE DE COIMBRA
Departamento de Botânica



1322556511