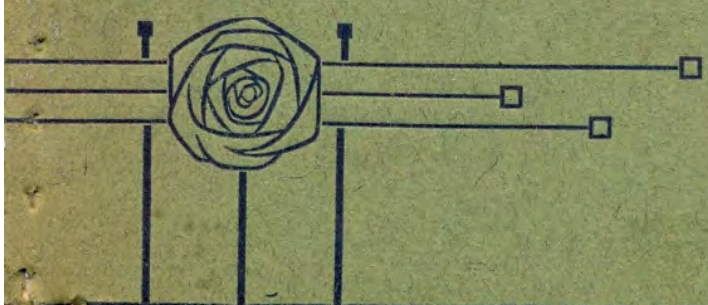


NAVARRO DE ANDRADE

F-6113



Utilidade das Florestas

Publicado no periodo presidencial do
Ex.^{mo} Sr. Dr. F. P. Rodrigues Alves,
sendo Secretario da Agricultura o
Ex.^{mo} Sr. Dr. Paulo de Moraes Barros.

Secretaria da Agricultura,
Commercio e
Obras Publicas do
Estado de S. Paulo.

SECRETARIA DA AGRICULTURA, COMMERCIO E OBRAS PUBLICAS
DO ESTADO DE S. PAULO

Biblioteca do Arquivo

UTILIDADE DAS FLORESTAS

POR

ED. NAVARRO DE ANDRADE

Diplomado pela Escola Nacional de Agricultura de Coimbra
Chefe do Serviço Florestal de S. Paulo.

Publicado no periodo presidencial
do Ex.^{mo} Sr. Dr. F. P. Rodrigues Alves,
sendo Secretario da Agricultura o
Ex.^{mo} Sr. Dr. Paulo de Moraes Barros.



S. PAULO
Typ. Alongi — Rua da Conceição, 405-A

1912

A meu irmão

Dr. Armando Navarro de Andrade

O. D. C.



UTILIDADE DAS FLORESTAS

As florestas ou mattas têm valores diversos (directo ou indirecto), segundo se consideram os productos que fornecem ou a influencia que exercem sobre o clima, a riqueza e a estabilidade do sólo, os meteoros aquosos, os cursos d'agua, etc.

Na primeira parte do nosso trabalho, estudaremos o seu valor indirecto, começando pela

Influencia das florestas sobre o clima

A influencia das florestas sobre o clima faz-se sentir de um modo positivo e categorico, mas sem o caracter geral que lhe querem dar alguns auctores. A sua acção, pronunciada e indiscutivel em determinadas circumstancias, perfeitamente demonstrada, é, porém, simplesmente local.

Convem desde já assignalar que é esta uma questão muito controvertida e que, se scientistas de incontestavel valor têm procurado provar a influencia extraordinaria das mattas sobre o clima, exaggerando-a, outros de não menor competencia a negam por completo. Ainda desta vez, "*in medio consistit virtus*".

No seu "Curso de Sylvicultura", diz o distincto professor Pereira Coutinho:

«A Groelandia foi uma colonia florescente; mas em pouco tempo deixou de ser a "terra verde" dos primeiros descobridores, e gelos amontoados pelo frio tornam-na hoje quasi inhabitavel. Factos analogos podem citar-se a proposito da Islandia, do Spitzberg, das costas da Noruega, etc.

«Se, no hemispherio boreal, os gelos se accumulam ao norte cada vez em maior massa, se o resfriamento se accentua, no hemispherio austral parece acontecer o contrario. Querer explicar todos estes phenomenos pelas acções derivadas da presença ou ausencia dos arvoredos, como foi tentado por alguns, é de certo ir muito além da verdade. A Inglaterra, já quasi desarborizada, poucas florestas tem para cortar e o resfriamento continua ainda alli.

«Evidentemente, é necessario procurar uma causa maior, mais energica, geologica ou astronomica, para motivar uma tão profunda alteração, que parece abraçar os dois hemispherios, patenteando-se por fórma desigual num e noutro. Tem-se abusado muito deste papel attribuido ás florestas como modificador do clima.

«Portugal, numa época relativamente pouco proxima, de que existem bastantes documentos, estava coberto de mattas apertadas e selvagens e todavia o seu clima não divergia tanto do clima actual, que não fosse a mesma a feição dos arvoredos expontaneos; no Alemtejo, a presença das essencias de folhas persistentes e coriáceas, já então indicava, como hoje, apesar de mais arborizado nesse tempo, a elevação de temperatura e a secura atmospherica».

Em geral, a influencia que se tem attribuido ás florestas sobre o clima é produzida por um conjunto de factores diversos e o que parece é que se tem dado a um delles, apenas, uma acção exaggerada, ou melhor, attribuido a um só o que é o resultado de todos elles conjuntamente e isto, talvez, por ser difficil separar perfeita e convenientemente o papel que a cada um cabe nessa influencia.

Esta questão, infelizmente ainda não elucidada de um modo definitivo e claro, tem merecido a attenção e estudo dos mais distinctos sylvicultores e meteorologistas de quasi todo o mundo, contribuindo cada paiz com um valioso contingente de observações. O Brasil continua, porém, a brilhar pelo seu silencio, quando facil lhe seria esclarecer bastante este assumpto, estabelecendo uma rêde de estações de observação na zona atravessada pela Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, em S. Paulo e Matto Grosso, onde se encontram extensissimas regiões de mattas virgens ao lado de dezenas e dezenas de kilometros de *cerrados* e campos, ao longo de uma estrada de ferro. A Noroeste do Brasil, pode dizer-se,

faz todo o seu percurso no territorio paulista, numa extensão de 464 kilometros, atravez de uma floresta com insignificantes soluções de continuidade; pouco depois de entrar em territorio matto-grossense, desdobra-se por algumas centenas de kilometros de campos. Será difficil encontrar uma zona tão extensa e ao mesmo tempo que reuna em tão elevado gráo condições favoraveis para observações deste genero. Mas, provavelmente, esses postos serão estabelecidos quando das mattas da Noroeste só existirem os tócos e... uma vaga lembrança.

Não cabe neste caso culpa alguma ao governo paulista, que naquella zona já mantem diversos postos meteorologicos e que não póde transpor as fronteiras do seu territorio.

A seguir, estudaremos a influencia das florestas sobre a temperatura do ar e do solo, a evaporação, a humidade atmospherica, a fertilidade do sólo, a alimentação das fontes e cursos d'agua, as areias movediças, a erosão das terras, o enxugo do terreno, como abrigo ou quebra-vento, etc.

A influencia das florestas sobre a temperatura do ar e sobre as geadas

A influencia das florestas sobre a temperatura do ar fôra já assignalada por Humboldt, Boussingault, Nordlinger, Becquerel, Krutzsch e outros; mas só a partir de 1867 foi ella estudada com rigor scientifico. Os trabalhos mais importantes a este respeito e que elucidaram definitivamente a questão foram os de Mathieu, na Escola Florestal de Nancy, e os de Ebermayer, nas Estações Florestaes da Baviera.

A existencia de grandes áreas de mattas tem influencia apreciavel sobre a temperatura do ar, sobretudo dentro dessas áreas, quando comparada com a de outras despidas de vegetação. De um modo geral, póde estabelecer-se que a temperatura média annual é menor dentro das mattas do que a obtida fôra dellas. Essa differença não é, porém, tão sensivel como muitos querem fazel-a: as observações feitas na Europa, em grande numero de estações e postos, mostram que a 50° de latitude norte, ella é apenas de 0°,6, a 1^m,50 do sólo, comparada com a temperatura, á mesma altura, em terreno descoberto,

um pouco mais nas regiões montanhosas, um pouco menos nas planícies.

Em Nancy, a média dessa diferença foi de 0,°45 para os annos de 1869 a 1888, isto é, num periodo de 20 annos de observações consecutivas. No departamento do Oise, de 1874 a 1878, Fautrat notou uma diminuição de 0°,5 na temperatura média annual devido á influencia das florestas, em Halatte, e de 0°,9, em Ermenonville. Uma das maiores diferenças observadas foi a de 1°,05, em Melkerei, na Baixa-Alsacia, no periodo de 1875 a 1895. Convem notar que estas observações foram feitas em diferentes altitudes e em florestas de essencias diversas :

Em Nancy	a 340 m.	numa floresta de faias	
» Halatte	a 120 m.	» » »	carvalhos e carpas
» Ermenonville	a 100 m.	» » »	pinheiros
» Melkerei	a 930 m.	» » »	faias

Esta diferença, para menos, segundo os dados das Estações Florestaes da Baviera, não se encontrou repartida com egualdade por todo o anno: foi maxima no verão, minima no inverno, intermédia na primavera e no outono, como se verifica pelas médias correspondentes ás quatro estações, considerando só as temperaturas diurnas:

Primavera	1°,02
Verão	1°,68
Outono	0°,45
Inverno	quasi nulla

Na Suissa, o abaixamento da temperatura, devido á acção da floresta, foi de 1°,51, no verão, e de 0°,51, no inverno; no Württemberg, respectivamente, 1°,70, e 0°,30; em Nancy, no mez de julho, a média foi inferior de 1°,14 e, em Ermenonville, de 2°,2.

Na Suecia, segundo as observações de 1878 a 1883, a diferença foi de 0°,60 em junho, 0°,55 em julho e 0°,60 em agosto, emquanto que, em novembro, dezembro e janeiro, a média foi superior, na floresta, respectivamente de 0°,15, 0°,30 e 0°,25.

De quanto fica exposto se conclue que, nas mattas, a média annual da temperatura é, em geral, inferior de cerca de meio gráo á do campo descoberto e que a acção refrigerante das florestas é muito mais sensivel no verão do que no inverno.

Tem-se observado que, durante os dias mais quentes do anno, a temperatura maxima registada dentro das mattas está sempre muito abaixo da registada fóra e, pelo contrario, nos dias mais frios do anno, a minima observada nas mattas nunca é tão baixa como a obtida fóra, principalmente nas que são constituídas por essencias de folhas persistentes. Os dias mais quentes do anno, que têm uma temperatura média de 24°,48, em Nancy, em campo descoberto, tem-na apenas de 21°,51 na floresta; o dia mais frio do anno, que apresenta a temperatura de —4°,24 na matta, fóra d'ella tem-na a —5°,12, ou uma differença de cerca de quatro grãos entre as temperaturas médias do dia mais quente e o mais frio do anno. Na Prussia, essa differença foi de 4°,92, segundo as observações de 1875 a 1895, e na Baviera chegou a ser de 5°,01.

Quanto ás oscillações diurnas do thermometro, as observações feitas mostram que, nas florestas, a temperatura média nocturna é sempre mais elevada, emquanto que durante o dia é sempre inferior, sendo mais pronunciada esta differença no verão.

Segundo os dados obtidos na Prussia, a temperatura maxima diurna, na floresta, foi inferior á obtida fóra della de 1°,37 na primavera, 2°,67 no verão, 1°,55 no outono e 0°,71 no inverno; a differença na minima foi, respectivamente, de 0°,64, 1°,01, 0°,81 e 0°,59.

Esta influencia da floresta tem grande importancia sob o ponto de vista agricola, evitando o effeito desastroso das geadas extemporaneas: tardias na primavera, precoces no outono. A protecção das arvores póde evitar o resfriamento brusco da temperatura na primavera, depois de começado o periodo de vegetação activa.

As geadas tardias são menos frequentes e menos rigorosas nas mattas do que nos campos despídos de vegetação, como o provam as observações feitas, durante cerca de 20 annos, nas estações florestaes allemães de Carlsberg, Eberswalde e Haguenu, a primeira na Silesia, a segunda perto de Berlim e a ultima na Alsacia:

Carlsberg	226 dias de geada em campo cultivado e	171 na matta
Eberswalde	75 » » » » » » » »	47 » »
Haguenu	62 » » » » » » » »	37 » »

Estudos feitos nas mesmas estações mostram que as geadas tardias occorrem durante um periodo muito mais longo no campo e são, portanto, mais nocivas do que na floresta.

Para se conhecer, tão exactamente quanto possível, a influencia das florestas sobre a temperatura do ar das regiões circumvizinhas, na Austria estabeleceram-se estações radiaes de observação, isto é, numa série de pontos que começa no centro de um consideravel massiço e que se vai afastando gradualmente até uma distancia consideravel da matta. Verificou-se que a acção das florestas sobre a temperatura do ar das regiões adjacentes, despidas de vegetação, é muito limitada.

O sr. Wœikoff, que foi director do Instituto Meteorologico de São Petersburgo, acha, porém, que essa influencia é muito apreciavel, apoiando a sua opinião em observações cuidadosas. Cita, entre outros exemplos, o da região florestal de Assam, nas Indias Inglezas, em que a temperatura média annual é inferior de mais de um gráo á das regiões desarborizadas circumvizinhas, em egualdade de latitude e altitude; e, comparando o clima da Bosnia, ricamente arborizada, e o da Herzegovina, pedregosa e despida de vegetação, constata que a temperatura média de verão é mais baixa de 2º,5 a 4º,5 naquella do que nesta.

O que parece poder concluir-se é que o papel das florestas sobre a temperatura da atmospheria, como diz Pereira Coutinho, é bem semelhante ao do mar: actuam como regulador. A temperatura na floresta sóbe menos durante o dia e desce menos durante a noite do que nos campos sem arvores; este facto provoca as brisas que de dia sopram da floresta, menos aquecida, para os terrenos circumvizinhos, e de noite sopram em direcção opposta. As florestas, muito embora produzam uma pequena diminuição na média annual, corrigem os grandes extremos da temperatura de cada estação, de cada mez, de cada dia.

A influencia das mattas sobre a temperatura do ar é devida ao *coberto* das arvores, *copa* ou *folhagem*, que intercepta a passagem dos raios solares, evitando que o sólo se aqueça rapidamente durante o dia, e que impede ou diminue a irradiação nocturna; á transpiração das folhas que lançam grandes quantidades de vapor d'agua, roubando um certo calor; e á camada humifera, *manta* ou folhedo, que, sendo má conductora do calor, abriga o sólo, diminuindo a sua irradiação.

Influencia das florestas sobre a temperatura do solo

A influencia das florestas sobre a temperatura do sólo é perfeitamente analogo á que exercem sobre a temperatura do ar: diminuem a média annual e fazem oscillar as maximas e as minimas dentro de mais curtos limites.

Segundo as observações feitas na Baviera, a média annual da temperatura do sólo da matta é inferior, em geral, de 1º,3 a 1º,5 á do terreno descoberto. Na França, porém, verificou-se que as oscillações da temperatura do sólo na floresta são inferiores de 4º a 6º ás dos campos cultivados.

A differença nas médias mensaes segue a mesma marcha observada quanto á temperatura do ar: maxima no verão, intermedia na primavera e no outono e minima no inverno. No verão, ella chega a ser de 5º, enquanto que no inverno raramente é superior a 0º,5.

A differença é ainda mais accentuada quando se compara a temperatura média do dia mais quente com a do mais frio do anno: muitas vezes vai além de 9º.

A influencia das mattas sobre a temperatura do sólo varia com a natureza da essencia florestal e com a profundidade e a composição mineralogica do terreno.

O seguinte quadro mostra a differença entre a média da temperatura do sólo da floresta e do terreno descoberto, a diferentes profundidades e nas quatro estações do anno, segundo as observações feitas na Suissa, Baviera e Wurtemberg:

Estações	Na superficie	a 1 pé de profundidade	a 2 pés de prof.	a 3 pés de prof.	a 4 pés de prof.
Primavera	—2º,46	—1º,84	—1º,75	—1º,57	—1º,34
Verão	—3º,82	—3º,72	—3º,77	—3º,79	—3º,68
Outono	—1º,27	—1º,33	—1º,67	—1º,82	—2º,02
Inverno	—0º,11	+0º,22	—0º,02	0º,00	—0º,16

Na França estabeleceram tres postos de observação em Amance, proximo a Nancy, onde, durante tres annos, de 1902 a 1905, foram registadas as temperaturas dos differentes mezes. O primeiro posto foi collocado numa matta de alto fuste, de cem annos; o segundo numa outra de fuste sobre talhadia, de quinze annos;

o terceiro, finalmente, em terreno descoberto, num prado, a 50 metros da floresta.

A seguir, damos um resumo dos quadros das observações alli feitas, publicados por Huffel na sua magnifica Economia Florestal, referentes sómente a janeiro e julho que são, respectivamente, o mez mais frio e mais quente do anno.

	0 ^m ,20 de prof.		0 ^m ,40		0 ^m ,60		0 ^m ,80	
	Janeiro	Julho	Jan.	Julho	Jan.	Julho	Jan.	Julho
Terreno descoberto	1°,0	19°,3	2°,0	18°,8	2°,5	17°,9	3°,2	17°,0
Alto fuste	1°,1	15°,8	2°,2	15°,3	2°,7	14°,7	3°,8	14°,6
Fuste sobre talhadia	1°,4	15°,3	2°,2	14°,9	2°,5	14°,2	3°,4	13°,6

A influencia das mattas sobre a temperatura do sólo varia com a natureza da essencia florestal, como dissémos acima e como se verifica pelo seguinte quadro, em que vem assignalada a differença da temperatura do sólo dentro e fóra da matta, segundo a média obtida durante doze annos de observações na Suissa:

ESTAÇÕES	ABETO	FAIA	LARICIO
Primavera	— 3°,17	— 1°,37	— 1°,12
Verão	— 5°,09	— 3°,56	— 2°,70
Outono	— 2°,27	— 1°,65	— 1°,42
Inverno	+ 0°,08	-- 0°,08	+ 0°,32

Como é natural, a influencia é maior nas mattas de essencias sempre verdes ou de folhas persistentes do que nas de folhas caducas e, naquellas, maior nas compostas de essencias folhosas do que nas de resinosas.

A exposição tem tambem uma influencia consideravel na temperatura do sólo descoberto e com ella varia a acção da floresta.

Na Suissa, no dia 24 de agosto de 1894, num pequeno terreno exposto ao sul, a temperatura do sólo chegou a 33°, enquanto que numa floresta de faias, nas suas proximidades e com identica exposição, foi apenas de 17°,4.

A influencia das mattas sobre a temperatura do sólo é sobretudo devida á existencia da *manta*, camada mais ou menos espessa e composta de substancias organicas em diversos estados de decomposição.

A *manta* tem numerosos espaços capillares e canaes semelhantes aos de uma esponja, cheios de ar, o que a torna má conductora do calor e constitue um excellente abrigo, impedindo que a camada superficial do sólo se aqueça ou esfrie rapidamente. A *manta* retém uma grande quantidade de agua e, pondo o sólo ao abrigo das correntes atmosphericas, impede que se dê uma evaporação muito activa. Ebermayer calculou que a folhada cahida annualmente na superficie de um hectare pode absorver as seguintes quantidade de agua :

Num massiço de faias . . .	12 ^m 3 ,90
» » » abetos . . .	5,42
» » » pinheiros . . .	4,89

As folhas de faia, completamente embebidas pela agua, retêm de liquido 175 % do seu peso; as de abeto 94 % e as de pinheiro 144 %.

Por isso mesmo, é muito maior a humidade no sólo da floresta do que em campo descoberto, o que contribue para que as maximas e as minimas de temperatura oscillem dentro de mais curtos limites, porque, segundo os trabalhos de Pott e Wolny, o sólo humedecido tem oscillações menores que o sólo secco.

Influencia das florestas sobre a evaporação do solo

Nas florestas, a evaporação do sólo é muito menor do que nos campos ou terrenos desarborizados, não só devido a ser nellas mais fria e socegada a atmosphaera e maior o gráo de humidade do ar, mas tambem por causa da *manta* ou cobertura que, protegendo o sólo do accesso directo do ar, o abriga das correntes atmosphericas, sendo ao mesmo tempo, pela sua composição e propriedades, má conductora do calor, o que impede que a camada superficial do terreno se aqueça ou esfrie rapidamente.

Segundo as observações de Ebermayer, tomando como 100 a evaporação da agua do sólo em campo descoberto, é de 47 a evaporação do de uma floresta a que se tenha retirado a *manta* e de 22 a de um terreno de matta revestido da sua cobertura natural. Quer isto dizer que a evaporação do sólo nas florestas é quatro a cinco vezes mais fraca do que nos terrenos desarborizados.

O seguinte quadro resume as observações feitas na Prussia e na Baviera por aquelle distincto e notavel scien-
tista:

	Evaporação em millímetros de uma superficie de agua livre			Percentagem para menos na floresta
	No campo	Na floresta	Differença	
Baviera	58,8	21,5	- 37,3	— 63
Prussia	32,9	14,95	- 17,95	— 55
Média	45,85	18,22	- 27,64	— 60

Segundo a communicacão de Jolyet ao Congresso de Sylvicultura de 1900, as experiencias de Mathieu provaram que a evaporação de um lençol de agua é menor na matta do que fóra della e que numa floresta de essencias folhosas a proporção, que é de 1 para 2 durante o inverno, torna-se de 1 para 4 no verão.

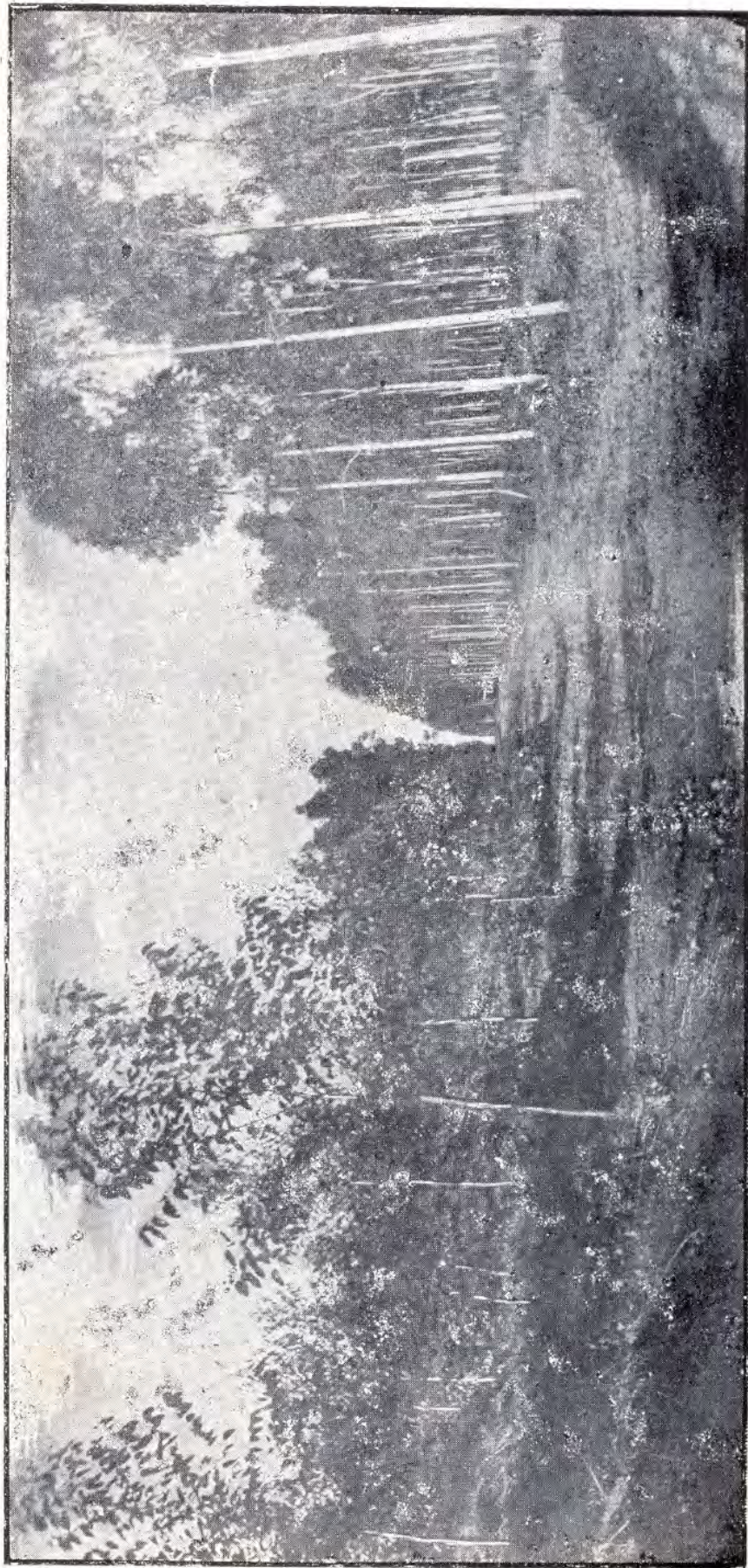
E' preciso lembrar tambem a acção da copa ou coberto das arvores, que não só intercepta os raios solares mas tambem impede que no sólo, uma vez aquecido, se dê uma activa irradiação. Além disso, a copa das arvores retem uma certa quantidade da agua das chuvas na sua folhagem, quantidade essa avaliada em cerca de 23%. As gottas de agua sobre as folhas tomam a forma espheroidal, estado em que resistem energicamente á evaporação, cahindo depois lentamente sobre o sólo, o que facilita sobremaneira a sua infiltração.

Diz Pereira Coutinho que quem quizer uma demonstração directa de quanto a evaporação é menor nos massiços florestaes deverá percorrer um delles no dia seguinte ao de uma boa chuvada; os campos e os caminhos em redor já estão enxutos, mas sob as arvores a agua persiste em abundancia, nas hervas e arbustos, e molhará completamente os pés e as pernas de quem se arriscar a esse passeio.

E' preciso não esquecer tambem a influencia da altitude sobre a evaporação do solo, que é mais intensa nos logares baixos do que nos muito elevados.

Influencia das florestas sobre a humidade absoluta do ar

Convem primeiramente fazer notar que muitas vezes se confunde a humidade relativa da atmosphaera com



Um trecho do Horto Florestal de Jundiáhy: á direita "Eucalyptus citriodora" de 7 annos; á esquerda "E. robusta" de 2 annos, em terreno de campo de "barba de bode".

a sua tensão de vapor ou humidade absoluta. Esta pôde crescer gradualmente e aquella diminuir e, ainda que o ar contenha uma porção de vapor atmospherico cada vez maior, parece que se vai seccando pouco a pouco. O vapor augmenta na atmospherica na razão directa do augmento da temperatura, mas, á medida que a temperatura e a humidade absoluta augmentam, diminue a humidade relativa.

Humidade relativa é a relação entre a quantidade de vapor a uma determinada temperatura e a quantidade de vapor necessaria para, a essa mesma temperatura, provocar a saturação. A saturação completa é representada por 100 e o ar absolutamente secco, ou livre de vapor, por 0, não occorrendo nunca este ultimo caso na atmospherica e sendo mesmo rara a percentagem de 10.

O limite de saturação do ar varia com a temperatura: a 20° abaixo de zero, um metro cubico de ar não pode conter mais do que um gramma de vapor; a zero, pode receber mais de 5 grammas e a 100° a atmospherica pode absorver até o seu proprio peso.

A mesma proporção de humidade que, durante o inverno, satura completamente o ar frio e cae ao sólo convertida em neve ou chuva, seria escassissima na atmospherica aquecida do verão e a mesma massa aerea que a contivesse daria a impressão de secura.

As observações até agora feitas na Allemanha, França, Suissa, Austria, Suecia, etc., mostram que as florestas não têm nenhuma influencia apreciavel sobre a humidade absoluta do ar. E' insignificante a differença entre a humidade absoluta do ar nas florestas e a dos terrenos despídos de vegetação arborea, differença esta que muitas vezes é a favor da região desarborizada.

A' primeira vista parece que a humidade absoluta atmospherica nas mattas deveria ser maior que a dos campos descobertos, não só pela grande transpiração das folhas das arvores, mas tambem pela consideravel quantidade de agua existente na *manta*; a esses dois importantes factores oppõe-se, porém, a mais fraca evaporação do sólo da floresta, como ficou estudado em outra parte deste trabalho.

As observações feitas nas estações florestaes da Baviera deram o resultado contido no seguinte quadro:

Estações	Média da humidade absoluta em millímetros		
	no campo, a 1m,5 do sólo	na floresta a 1m,5 do sólo	Diff. na floresta
Primavera	6,97	7,06	+ 0,09
Verão	11,56	11,54	— 0,02
Outono	7,01	7,21	+ 0,20
Inverno	4,55	4,79	+ 0,24
Média	7,52	7,65	+ 0,13

Hoppe fez observações no mesmo sentido, em Karst, na Austria, obtendo os seguintes dados numericos:

Tensão média do vapor de agua, das 7 h. da manhã ás 7 h. da noite, em millims.	
Prado de 2 hectares cercado de mattas	11,2
Matta de abetos de 70 annos, a 120 mts. do prado	11,2
» » » » » a 22,5 » » »	11,1
Prado cercado de mattas	11,1
Bosque de abetos de 20 annos, a 60 mts. do prado	11,2

As observações de Hoppe foram feitas em julho e agosto de 1897.

G. Huffel, de quem copiámos este ultimo quadro, cita tambem as interessantes observações feitas por Fautrat sobre o grão de saturação do ar immediatamente acima das copas das arvores, durante quatro annos.

Fautrat verificou que o grão de saturação do ar a 2 metros acima das copas das arvores de um massiço de carvalhos e faias era superior, em média, de 1,5 % ao do ar, á mesma altura do sólo, a 300 metros de distancia daquelle povoamento.

Esta pequena differença manteve-se mais ou menos constante durante os 4 annos de observação. Sobre um massiço de pinheiros silvestres, Fautrat verificou que o ar alli estava mais proximo do ponto de saturação, cerca de 10 %, que á mesma distancia do sólo sobre as terras cultivadas e de 2% apenas que o ar a 1^m,5 acima de um campo vizinho.

Influencia das florestas sobre a humidade relativa do ar

Sendo nas florestas a média da temperatura atmospherica inferior á dos campos sem arvores, como vimos num dos capitulos precedentes, segue-se que a humidade relativa, que é a que tem particular influencia so-



Casuarinas em terreno ingrato, no Horto Florestal de Jundiahy.

bre a vegetação, é augmentada com a existencia de mattas. Este augmento, que, segundo as observações feitas nas Estações Florestaes da Baviera, é, em média, de 6,36%, não se reparte egualmedte pelas quatro estações do anno, sendo sobretudo apreciavel no verão, como o provam os dados obtidos por Ebermayer:

	Humidade relativa		Diferença na floresta 23)
	no campo, a 1,5 do sólo	na floresta, a 1,5 do sólo	
Primavera	74,96 %	80,66 %	+ 5,70 %
Verão	71,92	81,20	+ 9,28
Outono	82,72	87,94	+ 5,22
Inverno	84,19	89,43	+ 5,24
Média do anno	78,45	84,81	+ 6,36

As observações feitas na Suissa, de 1869 a 1880, deram os seguintes resultados:

	Humidade relativa, a favor da floresta a 1 ^m ,5 do solo		
	Num massiço de larícios	Num massiço de abetos	Num massiço de faias
Primavera	2,83 %	9,59 %	2,26 %
Verão	7,85	11,04	8,53
Outono	5,45	10,79	4,18
Inverno	0,34	8,40	0,70
Média annual	4,12	9,96	3,56

O augmento da humidade relativa a favor das florestas varia segundo a distancia do ponto considerado ao mar, a altitude das estações de observação e segundo as essencias que constituem os massiços florestaes. Assim, a diferença que é de 3,14 % a 320 metros acima do nivel do mar, passa a ser de 8,79% a 887 metros de altitude; a distancia ao mar faz oscillar aquella diferença entre 3 e 9 %. Quanto á influencia da especie que forma o massiço, já está ella assignalada no ultimo quadro acima publicado e no seguinte, organizado por Ebermayer:

	Excesso da humidade relat. a favor da floresta em massiços de		
	FAIAS	ABETOS	Pinheiro silvestre
Primavera	1,91 %	6,92 %	2,93 %
Verão	9,35	8,56	3,87
Outono	4,07	7,01	4,24
Inverno	1,73	4,76	2,70
Média do anno	4,27	6,81	3,42

Sendo a humidade relativa do ar augmentada com a existencia de mattas, é natural que seja tambem maior numa área coberta de vegetação arborea a probabilidade de chuvas ou nevoeiros. Antes de entrarmos no estudo da influencia das mattas sobre as chuvas, questão muito debatida, mas ainda não elucidada de um modo satisfactorio, vejamos o resultado das observações feitas a este respeito na Allemanha e na França.

Na Prussia, em outubro de 1900, iniciou-se uma serie de observações pluviometricas, com apparatus muito aperfeçoados. Os 122 postos que constituem a rêde de observações dividem-se em 4 categorias: os da 1.^a estão collocados no centro de grandes massiços florestaes, os da 2.^a proximo ao perimetro, interiormente, os da 3.^a a 100 e 200 metros da orla da floresta e, finalmente, os da 4.^a a 1500 e 2000 metros. O seguinte quadro mostra os resultados obtidos até janeiro de 1903:

Categoria dos centros de observação	ALTITUDE	CHUVA ANNUAL, EM MILLIMETROS			
		POSTOS NA FLORESTA		FÓRA DA FLORESTA	
		Centraes	Marginaes	De 100 a 200 metros	De 1500 a 2000 metros
1. ^a .	70 ms.	532	541	511	528
2. ^a .	180	653	622	595	590
3. ^a .	60	572	554	538	515
4. ^a .	150	592	562	564	570
Médias		587	570	552	551

Schubert, tambem na Prussia, fez observações durante cinco annos consecutivos, de 1901 a 1905, em 17 postos pluviometricos, cuja altitude variava de 38 a 105 metros, collocando parte delles no centro de uma floresta de pinheiros silvestres de 30.000 hectares, outros na zona peripherica e os ultimos fóra da matta, de 200 a 1000 metros de distancia. Os tres postos centraes receberam uma média annual de 606 millimetros de chuva, enquanto que os tres exteriores recolheram apenas 522, numeros estes que estão entre si como 100 para 86. As médias dos 7 postos centraes, dos 5 da zona peripherica e dos 5 exteriores foram, respectivamente, de 584, 575 e 537, relação igual á de 100 para 98 e para 92.

As observações de Mathieu, na França, foram feitas em tres estações differentes, nas proximidades

de Nancy: a 1.^a na floresta de Haye, a 336 metros, de altitude, no centro de um massiço florestal de mais de 7.000 hectares; a 2.^a, a 240 metros de altitude, na orla daquelle massiço; a 3.^a, finalmente, com 386 metros de altitude, no centro de uma região perfeitamente agricola. A partir de 1882, esta ultima estação foi transferida de Amance, onde estava, para perto de Champenoux, a 225 m. de altitude, numa região de identico regimen pluvial.

O seguinte quadro resume as observações feitas nas tres estações, de 1867 a 1899, isto é, durante 33 annos:

Estações	Totalidade em millimetros, de 1867 a 1899	Médias	Quantidades absolutas RELAÇÃO
1. ^a .	28.006,1	848,7	100
2. ^a .	26.295,4	796,8	93,9
3. ^a .	21.470,3	650,6	76,7

Fautrat fez observações identicas na floresta de Hallatte, de cerca de 5.000 hectares, collocando um pluviometro 7 metros acima da copa de um massiço de carvalhos e faias, de 28 annos, a 122 metros de altitude e outro distante 300 metros do perimetro da matta, á mesma altitude, e em terreno cultivado, obtendo os seguintes dados, em tres annos de observação:

	QUANTIDADE DE CHUVA, EM MILLIMETROS	
	TOTAL	RELAÇÃO
No massiço florestal . . .	738,5	100
A 300 ms. do massiço . .	717,9	97,3

O mesmo auctor achou que a relação era de 100 para 91 em identicas observações feitas num massiço de pinheiros silvestres

Resumindo, veremos que são as seguintes as proporções estabelecidas pelos differentes observadores, pela ordem em que as enumerámos:

587 : 551 : : 100 : 94
 584 : 537 : : 100 : 92
 848 : 650 : : 100 : 76
 738 : 717 : : 100 : 97
 722 : 657 : : 100 : 91

Bastam estes numeros para mostrar que não só não é

tão pronunciada e importante, como muitos auctores a querem fazer, a influencia das florestas sobre as chuvas, mas tambem que outros factores desempenham papel consideravel neste caso, como claramente se deprehende da falta de concordancia dos dados obtidos.

Nem todos os sylvicultores e meteorologistas admittem essa influencia e muitos ha que não acceitam as observações até aqui feitas como isentas de erros.

Como já dissemos, a influencia que se tem attribuido ás florestas sobre as chuvas é produzida por um grande numero de factores diversos e o que parece é que se tem attribuido a um só o que é o resultado de todos elles conjuntamente e isto, provavelmente, por ser difficil separar perfeita e convenientemente a acção de cada um de per si.

Um factor importante, por exemplo, é a altitude do ponto de observação, tendo Ebermayer demonstrado, como se vê a seguir, que a influencia das florestas sobre as chuvas varia consideravelmente conforme a cota do terreno:

	Excesso de chuvas nas florestas sobre os campos despídos de arvores
Entre o nivel do mar e 100 ms. de altitude	1,25 o/o
Entre 400 ms. e 167 ms. de altitude	14,2 o/o
Entre 590 ms. e 690 de altitude	19 o/o
» 690 ms. e 788 de altitude	43 o/o
» 900 ms. e 1000 ms. de altitude	84,2 o/o

Se as florestas fossem o principal factor, não se comprehenderia essa tão grande differença.

Muitos auctores acham que os pluviometros collocados nas florestas recebem maior quantidade de agua do que os situados em campo descoberto devido á acção do vento, a que os ultimos estão muito mais expostos. Schubert fez observações nesse sentido, para verificar a influencia do vento sobre o funcionamento dos pluviometros, collocando dois destes aparelhos muito proximos, mas um abrigado das correntes atmosfericas e outro não. Eis os resultados das suas observações, de novembro de 1904 a fevereiro de 1907:

	Nos 5 mezes do anno isentos de neve	Nos 3 mezes de inverno	TUDO O ANNO
	Millimetros	Millimetros	Millimetros
Pluviometro abrigado	419,4	101,4	694,8
» não »	409,7	86,4	658,8
Differença absoluta .	9,7	15,0	36,0
Percentagem	2,3	14,8	5,2
Proporção da precipitação recolhida sob fórma de neve . . .	0	62 %	16 %

Se se fizer a correcção devida de 5 % nas observações até aqui feitas e que já enumerámos, ver-se-á que fica muito diminuída a influencia das florestas sobre as chuvas. Convem ainda acrescentar que a influencia do vento sobre o funcionamento dos pluviómetros deve augmentar com a altitude.

Incontestavelmente, a quantidade de chuvas depende sobretudo da direcção e natureza dos ventos, do relevo do sólo e da distancia do ponto considerado ao mar; do contrario, seria difficil explicar como certos paizes, com uma percentagem muito pequena de área florestal, como veremos adiante, têm chuvas mais frequentes e abundantes que outros em que aquella percentagem é muito elevada.

Huxley, na sua «Physiography», diz o seguinte:

«Examinando-se a distribuição das chuvas, vê-se que ella é regulada em parte pelo aspecto physico do paiz e em parte pelo character dos ventos dominantes. Nas proximidades das montanhas, a chuva augmenta desde que uma massa de ar humido seja impellida a subir ao longo da montanha, não só pela ascensão para regiões mais frias, mas tambem pela expansão que soffre. Nos nossos condados do oéste, nas proximidades das collinas, a chuva attinge 80 e mesmo 100 pollegadas e mais, emquanto que além dessas collinas, embora ainda no oéste, a chuva é apenas de 30 a 45 pollegadas».

Assim explica Pereira Coutinho a acção condensadora das montanhas: O ar resfria-se quando sobe ao longo da montanha por duas causas — porque se rarefaz com a diminuição da pressão e porque, na ascensão vertical, é compellido contra as vertentes, e, ao chegar ao cume, distende-se de repente, dando-se uma produc-

ção de trabalho e uma absorpção equivalente de calor roubado ao meio em volta; é este duplo resfriamento que condensa uma parte de vapor aquoso na forma de nuvens ou de chuva. Chegada a corrente aérea ao cume da montanha, passam-se phenomenos oppostos na descida: a chuva diminue então e a evaporação augmenta.

O mesmo auctor diz que é por esse motivo que os terrenos cismontanos portuguezes são tão ricos de chuvas e humidade relativamente aos terrenos transmontanos vizinhos.

Huxley acha que o que se pode concluir é que as florestas não augmentam a quantidade de chuvas, impedindo apenas que as que cahem sejam perdidas por evaporação, pelos mctivos que deixámos atraz explicados.

Vejamos agora se as quantidades de chuvas registadas em alguns paizes estão em relação com a sua riqueza florestal, isto é, com a percentagem da área florestal de cada um delles.

DESIGNAÇÃO	SUPERFICIE EM KILOMET. QUAD.	SUPERFICIE DAS FLORESTAS	PERCENTAGEM
Gran Bretanha . .	314.800	12.618	4 %
França	536.464	95.500	17,8 %
Russia	5.385.512	2.060.000	38,2 %
Hespanha	497.364	52.746	10,6 %
Italia	286.588	36.564	12,4 %
Portugal	89.372	4.718	5,3 %
Suecia	447.862	199.883	44,6 %
Argelia	670.000	30.770	4,5 %
Canadá	8.400.000	3.200.000	38 %

A Inglaterra, ou melhor, o Reino Unido da Gran-Bretanha e Irlanda, é um dos paizes da Europa de menor riqueza florestal, occupando as suas mattas uma superficie de 12.618 kilometros quadrados apenas, o que representa 4 % de todas as suas terras. A média da precipitação em varios pontos do seu territorio prova claramente que a quantidade de chuvas depende principalmente de muitos outros factores mais importantes, em comparação com os quaes a influencia das florestas é muito pequena.

Huxley, segundo observações feitas durante muitos annos, dá como médias as seguintes precipitações, em millímetros:

Seathwaite	3.275
Kendal	1.560
Killarney	1.425
Ashburton	1.275
Falmouth	1.050
Londonderry	1.000
Dover	950
Liverpool	860
Manchester	840

A França é de muito maior riqueza florestal que a Inglaterra, pois que as suas mattas cobrem uma superficie de 95.500 kms. qds., que, em comparação com a superficie total do paiz, dá uma percentagem de área florestal de 17,8 ou cerca de quatro e meia vezes a do Reino Unido. E' a seguinte a quantidade média de chuva registada nos seus principaes observatorios e postos:

Paris	560	millimetros
La Rochelle	660	»
Marselha	470	»
Lyon	890	»
Lille	760	»
Brest	830	»
Nice	725	»

Da França, onde se não pode dizer que a influencia das mattas se tenha feito sentir de modo apreciavel, passemos á Russia, cuja riqueza florestal (38 % em relação á superficie total do seu territorio) a colloca como um dos primeiros paizes da Europa.

Archangel.	405	millimetros
Helsingfors	490	»
S. Petersburgo	457,5	»
Bogoslovsk	395	»
Dorpat	622,5	»
Kostroma	490	»
Ekaterinburg	352,5	»
Kazan	450	»
Moscow	575	»
Warsaw	570	»
Orenburgo	427,5	»
Kursk	497,5	»
Kieff	502,5	»
Lugan	357,5	»
Odessa	390	»
Astrakan	142,5	»

Sebastopol.	385	»
Poti	1.622,5	»
Tiflis.	482,5	»

A Suecia, relativamente mais rica em florestas que a Russia, não é mais feliz em quantidade de chuvas, como provam as observações feitas nos pontos de maior precipitação

Gothenburg	815	millimetros
Halmstad	707,5	»
Venerborg.	757,5	»
Upsala	430	»

e sem falar em Calmar, onde a chuva é apenas de 317, 5 millimetros.

Voltemos aos paizes pobres em matias, a começar por Portugal que, com 89.572 kms. qds. de superficie, possui apenas 4.718 kms. qds. de florestas, ou 5,3 % do seu territorio. Ouçamos o que diz o distincto professor Pereira Coutinho, ao tratar dos climas florestaes de Portugal:

« REGIÃO NORTE, OU DOS CARVALHOS DE FOLHA CADUCA.

1ª — *Sub-região de Alemdouro littoral*: comprehendendo proximamente a provincia do Minho: o terreno de Alemdouro desde o mar até ao Gerez e Marão. E' o ponto mais chuvoso do paiz; as suas médias de chuva annual excedem muito as de todos os outros paizes da Europa. A média annual da chuva é de 1200 a 2000 millimetros.

2ª — *Sub-região da Beira littoral*: A média geral da chuva é de 700 a 1200 millimetros.

3ª — *Sub-região do Centro littoral*: A média geral da chuva é de 800 a 700 millimetros.

REGIÃO NORTE DO INTERIOR.

4ª — *Sub-região Transmontana* As chuvas annuaes são de 1000 mllimetros na Guarda e apenas de 500 em Moncorvo.

2ª — *Sub-região da Beira central*; As chuvas annuaes medem de 700 a 1200 millimetros.

3ª — *Sub-região da Beira meridional*: Fechada aos ventos seccos do Alemtejo, esta faixa meridional da Beira apresenta-se, de toda a grande região ao norte do Tejo, a mais secca e a mais escassa em chuvas de estio.

REGIÃO SUL, OU DOS CARVALHOS DE FOLHA PERENNE.

1ª — *Alto Alemtejo*: As suas chuvas annuaes são de 700 a 500 millimetros.»

Pereira Coutinho não dá as médias das outras sub-regiões desta ultima parte do paiz.

Em Hespanha, cujas florestas occupam apenas 10,6 % da superficie do paiz, as médias obtidas são as seguintes :

Madrid	375	millimetros
Leon	475	»
San Fernando	750	»
Murcia	350	»
Mahon	675	
Bilbao	1.150	»
Oviedo	900	»
Santiago	1.650	»

A Italia, com 12,7 % de área florestal, isto é, para 286.588 kms. qds. de superficie tem 36.564 kms. qds de mattas, apresenta as seguintes médias :

Alexandria	650,1	millimetros
Turim	850,1	»
Brescia	985,8	»
Milão	1.003,7	»
Udine	1.535,1	»
Veneza	761,2	»
Genova	1.304,6	»
Florença	890	»
Liorne	857,5	»
Pisa	1.024	»
Bolonha	648,4	»
Perugia	1.046,3	»
Urbino	1.011	»
Roma	779,4	»
Lecce	594,3	»
Napoles	824,5	»
Cosenza	1.084,5	»
Potenza	621,5	»
Palermo	644,4	»
Caltanissetta	520,7	»
Siracusa	537,7	»
Cagliari	421,5	»

Da Europa, cujos dados que apresentamos nos parecem sufficientes para o estudo desta questão, passemos para outro continente, a começar pela Arge'ia, cuja pobreza florestal é bem conhecida.

A Argelia tem de superficie 670.000 kilometros quadrados e as suas florestas cobrem uma extensão de 3.077.000 hectares, ou 30.770 kms qds., assim repartidas :

2.500 000 hectares pertencentes ao Estado	
500.000 » » a particulares	
77.000 » » ás communas ou secções communaes.	
<hr/>	
3.077.000	

O que quer dizer que é apenas de 4,5 a percentagem de área florestal.

Nestas condições e se fôsse verdadeira a influencia das mattas sobre a quantidade das chuvas, a Argelia devia ser de uma pobreza extrema nesse sentido, caracterizado o seu clima por uma grande seccura. Não é isso, porém, que nos mostram as médias obtidas em trinta e duas estações differentes daquella colonia franceza :

Nemours	463	millimetros
Oran	486	»
Mostaganem	521	»
Ténès	594	»
Cherchell	634	»
Argel	767	»
Dellys	894	»
Bougie	1.037	»
Djidjelli	1.007	»
Philippeville	767	»
Bône	738	»
La Calle	861	»
Aumale	506	»
Miliana	787	»
Fort-National	1.121	»
Saida	430	»
Daya	430	»
Tiaret	744	»
Orléansville	442	»
Saint Cyprien des Attaf	415	»
Tizi-Ouzou	823	»
Jemmapes	719	»
Guelma	638	»
Géryville	389	»
Constantina	632	»
Sétif	453	»
Batna	399	»
Tébessa	345	»
Mitdja	524	»
Aumer-El-Ain	524	»
Blida	922	»
Taher	1.154	»

Destas 32 estações, só as 12 primeiras estão situadas no litoral, pertencendo todas as outras ao interior da Argelia e algumas muito proximas do deserto de Sahara.

O littoral oranez recebe menos de 500 millimetros. Até Colombi as precipitações mantêm-se abaixo de 600 mms., embora haja alli montanhas arborizadas; mas é que nesse ponto o parallelismo do eixo dos valles com a direcção dos ventos dá esse resultado, emquanto que a partir desse ponto, logo que a direcção da costa muda e que as montanhas mais elevadas obrigam o vento a um movimento de ascensão mais consideravel, a quantidade de chuva augmenta progressivamente de cerca de metade até ao cabo Bengut e passa de 594 mms. em Ténés para 894 em Dellys. Isto prova mais uma vez que é muito maior a influencia das montanhas do que a das florestas. Continuando para Leste, o vento noroéste predomina, as altas montanhas das duas Kabylies e seus prolongamentos até o cabo Bougarone circumscrevem uma região onde cahe mais de um metro de agua. Na parte oriental da provincia de Constantina o total por anno varia entre 750 e 860 mms.

O Canadá, que, entre todas as nações do mundo, occupa o terceiro lugar pela extensão das suas florestas, tambem apresenta dados interessantes a este respeito. Para maior clareza de exposição, vejamos primeiramente a percentagem de área florestal das suas 7 provincias e 9 territorios.

DESIGNAÇÃO	Superficie das florestas em milhas quadradas	Percentagem da área florestal
Prince Edward Island.	800	40 0/0
Nova Escossia.....	6.500	31
Nova Brunswick.....	14.800	53
Ontario.....	102.100	46
Quebec.....	116.500	51
Manitoba.....	25.600	40
Columbia Ingleza.....	285.600	75
Territorios.....	697.100	29
Médias.....	— — —	38

Vejamos agora a média da chuva annual nas diferentes provincias:

LOCALIDADE	PROVINCIA	0/0 de área florestal	CHUVA EM MILLIMET.
Toronto	Ontario	46	735,5
Goderich	»	»	598
Barrie	»	»	517,5
Petersburgo	»	»	513,8
Pembroke	»	»	487,3
Sydney	Nova Escossia	31	1.235,5
Halifax	»	»	1.077
Windsor	»	»	594,5
Bass River	Nova Brunswick	53	744,5
Saint John	»	»	831,8
Woodstock	»	»	607
Quebec	Quebec	51	481,5
Montreal	»	»	681,5
Winnipeg	Manitoba	40	420,8
Charlottetown	Prince Edward Island.	»	873,8
Glace Bay	Columbia Ingleza	75	1.387,3

Seria demasiado longo e fastidioso fazer aqui idêntica comparação entre todos os Estados da grande república da America do Norte, razão por que nos limitamos a verificar o que se passa a este respeito na California, não só devido ás suas condições especiaes, mas também por ser o Estado que melhor conhecemos.

A California tem 403.814 kms. qds., de superficie e as suas florestas occupam uma área de 97.128 kms. qds., o que dá a percentagem de 24. As suas mattas, que cobrem uma superficie maior 1.628 kms. qds. que as da França, dão-lhe o quinto lugar entre todos os Estados da União Americana, como se verifica na seguinte escala:

10. Texas com . . .	121.410 kms. qds. de floresta
20. Oregon » . . .	109.269 » » » »
30. Washington com	101.175 » » » »
40. Arkansas . . .	97.937 » » » »
50. California . . .	97.128 » » » »

Eis as quantidades médias de chuva registadas nos principaes pontos do seu territorio, de sul a norte:

S. Diego	300 millimetros
Los Angeles	460 »
S. Francisco	500 »
Sacramento	460 »
Dixon	430 »

Resta-nos agora, para concluir esta parte do nosso estudo, verificar o que se dá com a Australia, Tasmania e nova Zelandia, seguindo o mesmo processo que empregámos em relação ao Canadá, isto é, determinar a percentagem de área florestal de cada uma das suas regiões e a média da chuva annual nos seus principaes pontos.

	SUPERFICIE em milha : qds.	ÁREA FLORESTAL	PERCENTAGEM
Australia do Sul	903.690	6.000	0,7 0/0
Australia Occidental . . .	975.920	32.000	3,3 0/0
Queenslandia	668.497	62.000	9 0/0
Nova Galles do Sul	310.372	31.000	10 0/0
Victoria	87.884	18.000	20 0/0
Nova Zelandia	104.471	32.000	31 0/0
Tasmania	26.215	17.000	65 0/0

Se a influencia das mattas fosse tão pronunciada como muitos a querem fazer, era natural que a repartição da chuva nessas differentes regiões estivesse em relação com a percentagem da área florestal em cada uma dellas; mas isso não se dá, como se verifica pelo seguinte quadro:

LOCALIDADE	REGIÃO	% DE ÁREA FLORESTAL	CHUVA EM MILLIMETROS
Golfo de Spencer	Australia do Sul	0,7 0/0	204
Gawler	» » »	0,7 0/0	450
Adelaide	» » »	0,7 0/0	510
Perth	Australia Occident.	3,3 0/0	841
Rockingham Bay	» »	3,3 0/0	2.295
Brisbane	Queenslandia	9 0/0	1.249
New Castle	Nova Galles do Sul	10 0/0	1.122
Sydney	» » » »	10 0/0	1.224
Melbourne	Victoria	20 0/0	663
Portland	»	20 0/0	816
Hobart	Tasmania	65 0/0	561
Wellington	Nova Zelandia	31 0/0	1.300
Southland	» »	31 0/0	1.150
Christchurch	» »	31 0/0	625
Dunedin	» »	31 0/0	850

E, para encerrar este capitolo, só nos falta examinar a questão tão debatida da influencia das derrubadas sobre a diminuição das chuvas.

Ainda recentemente, o dr. Gabriel Piza, ex-representante do nosso paiz em Paris, em longo officio dirigido ao sr. ministro da agricultura, attribuiu ás derrubadas que se tem feito no Estado de São Paulo a tremenda estiagem de grande parte dos quatro mezes que s. s. ha pouco aqui passou. Seria interessante saber como explicaria esse diplomata os terriveis aguaceiros que logo a seguir tivemos em todo o territorio paulista, muitos delles em mezes normalmente de completa secca. E' ir muito longe querer provar, como o tentou o dr. Piza, a decadencia da Grecia pelo córte das suas mattas.

Sempre que vem á balha esta questão, citam-se os *graves inconvenientes notados na India e nos Estados Unidos pela derrubada das suas florestas*. Vejamos se ha razão para isso, ouvindo o que nos dizem as grandes auctoridades no assumpto.

Segundo o director-geral dos observatorios da India (*American Forestry-Washington, July 1911*), em relação á influencia das florestas sobre a quantidade de chuvas, não ha na India nenhuma serie de observações de confiança (*reliable*) feitas durante um periodo sufficientemente longo para esclarecer o assumpto. Observações feitas durante um certo numero de annos em Ajmer mostraram que a quantidade de chuva era maior dentro do que fóra das florestas, mas taes observações não são consideradas como de confiança (*are not considered reliable*).

Ainda segundo a mesma auctoridade, de um modo geral, pode dizer-se que o resultado final do inquerito feito a este respeito é que não tem havido alteração permanente na quantidade e distribuição das chuvas durante toda a ultima metade do seculo passado, quer num quer noutro sentido. Ao mesmo tempo, pode admitir-se que a influencia das florestas sobre a precipitação das chuvas para o caso da India é incerta e que no continente, embora haja divergencias a respeito, julga-se que essa influencia não tem grande importancia (*it generally held not to be of any great importance*).

Os dados da queda de chuva obtidos pelo Serviço Meteorologico dos Estados Unidos mostram que não houve alli diminuição nenhuma apreciavel na precipitação devida ao córte de mattas. Ha, sem duvida, certos periodos de precipitação deficiente em certos logares, mas, em compensação, em muitos outros houve augmento bem

sensível. Uma das melhores e mais longas observações a este respeito, é sem duvida a de New Bedford, no Estado de Massachussets, feita por Samuel Rodman e seu filho, de 1814 a 1903. Examinando-se o quadro no trabalho do chefe do Serviço Meteorologico da União Americana, vê-se que nos primeiros 50 annos de observação a média da precipitação foi de 1173 millímetros, enquanto que a dos ultimos 45 annos foi de quasi 1200. New Bedford está na parte oriental dos Estados Unidos, onde, como se sabe, foram feitas grandes derrubadas e pertence a um Estado actualmente desprovido de mattas.

Outras observações vêm resumidas no seguinte quadro:

Estações e períodos de observação	Média para todo o período de observação	Médias de 1877-1906, em períodos de 10 annos			
		1.0	2.0	3.0	Média
Dodge, Kans. 1875-1906 . . .	520	570	460	567,5	532,5
North Plattle, Nebr. 1875-906	467,5	502,5	430	495	475
Independence, Kans. 1872-906	927,5	977,5	887,5	952,5	930
Genoa, Nebr. 1875-1906 . . .	705	657,5	660	782,5	700
Manhattan, Kans. 1858-1906 .	765	835	730	797,5	787,5
Lawrence, Kans. 1868-1906 .	910	877,5	980	917,5	925
Omaha, Nebr. 1871-1906 . . .	767,5	940	640	697,5	760
Minden, Nebr. 1878-1906 . . .	787,5	902,5	730	745	792,5
Oregon, Mo. 1866-1906 . . .	890	927,5	807,5	987,5	907,5
Keokuk Iowa. 1872-1906 . . .	875	885	785	877,5	857,5

No mesmo trabalho do chefe do Serviço Meteorologico, vem o diagramma das chuvas registadas durante o longo periodo de 1834 a 1896, na Nova Inglaterra e no Valle do Ohio, com a seguinte conclusão:

«Na Nova Inglaterra, onde primeiramente começaram as derrubadas na nossa historia, a média das fluctuações na curva da chuva começa a subir desde 1834 até ha poucos annos atrás e no Valle do Ohio, onde a área florestal diminuiu enormemente, não ha diminuição de chuvas assignalada pela média das fluctuações da curva».

Muitos dados interessantes se encontram a este respeito tambem nas obras do Conde de Gasparin. Referindo-se á influencia das derrubadas sobre a diminuição das chuvas, cita o illustre agronomo as observações feitas em Paris de 1689 a 1834. Como se verá pelo se-

guinte quadro, onde apparecem as médias annuaes, as chuvas alli, em vez de diminuir, parecem ter augmentado, a partir de 1689:

1689 a 1698	. .	527	millimetros
1699 a 1708	. .	485	»
1709 a 1718	. .	495	»
1719 a 1728	. .	558	»
1729 a 1738	. .	589	»
1739 a 1748	. .	424	»
1749 a 1754	. .	514	»
1775 a 1785	. .	544	»
1805 a 1814	. .	485	»
1815 a 1824	. .	544	»
1825 a 1834	. .	565	»
média geral		484	»

O exemplo de Milão ainda deve desnortear mais os que tão exaggeradamente têm attribuido ás florestas, ou melhor, á sua derrubada as nossas seccas:

1764 a 1775	. .	955	millimetros
1774 a 1785	. .	866	»
1784 a 1795	. .	992	»
1794 a 1805	. .	972	»
1804 a 1815	. .	1055	»
1814 a 1824	. .	1224	»

Em La Rochelle, Fleurian de Bellevue achou, para os annos de 1777 a 1834, uma precipitação média de 638 ms. e de 1835 a 1840, a de 734.

Na bacia do Rhodano, segundo observações pluviometricas de Flaugergues, as precipitações médias annuaes foram as seguintes:

1778 a 1787	. .	842	millimetros
1788 a 1797	. .	899	»
1798 a 1807	. .	926	»
1808 a 1817	. .	1055	»

Gasparin mostra tambem que não tem havido differença notavel no numero médio de dias chuvosos e que ella tem sido sempre, embora pequena, a favor dos ultimos annos.

No nosso proprio Estado, os factos observados e os dados obtidos são contradictorios. Apesar de contar ainda poucos annos de vida, o Serviço Meteorologico de S. Paulo pode auxiliar-nos nesta tarefa. Os primeiros postos foram aqui creados em 1886 e de um exame que fizemos das observações nelles registadas chega-se ao seguinte resultado:

ANNOS	S. Paulo	Campinas	Rio Claro	Tatubá	Bragança	Ytú	Botucatu
1887	1.497						
1888	1.267			1.393			
1889	1.247		1.280	1.359	1.355		
1890	1.363	1.430	971	1.159	996		
1891	1.281	1.933	1.180	1.519	1.596	1.317	
1892	1.628	1.453	1.178	1.555	1.629	1.302	
1893	1.222	1.290	1.083	1.366	1.662	1.175	
1894	1.202	1.357	1.398	1.527	1.438	1.328	1.081 <i>a</i>
1895	1.217	1.644	1.743	1.514	1.376	1.073	1.434
1896	1.257	1.296	1.424	1.302	1.732	1.185	1.010
1897	1.058	1.219	1.381	1.105	1.373	812	—
1898	1.445	1.682	1.323	1.244	1.323	1.042	1.220
1899	1.353	1.623	1.595	1.439	1.248	1.204	1.446
1900	1.460	1.486	1.501	1.845	1.354	1.328	1.603
1901	1.418	1.252	1.537	1.307	1.254	1.093	1.259
1902	1.532	1.458	1.629	1.500	1.592	1.328	1.398
1903	1.233	882	918	959	1.238	859	1.405
1904	1.491	1.554	1.658	1.532	1.245	1.173	1.579
1905	1.736	1.858	1.918	1.459	1.515	1.790	1.619
1906	1.585	1.282	1.575	1.029	1.516	1.085	1.089 <i>b</i>
1907	1.866	1.655	1.449	1.198	1.735	873	1.920
1908	1.228	1.018	1.434	1.042	1.124	570	1.089
1909	1.568	1.240	1.240	1.054	1.127	975	1.060
1910	1.293	1.194	1.152	963	—	908	963
1911	1.498	1.428	1.473	1.455	1.591	1.338	1.530
Média geral..	1.397,8	1.419,7	1.393	1.325,6	1.409,9	1.131,3	1.335,5
5 primei. annos	1.331	1.492,6	1.138,4	1.397	1.447,6	1.239	1.238,2
5 ultim. annos	1.490,6	1.307	1.349,6	1.140,4	1.418,6	948,8	1.312,4

a — 11 mezes.

b — 10 mezes.

Mais sensível deverá ser ainda a differença quando a estas observações se juntarem as de 1912, porque as maiores chuvas da ultima estação do anno foram as dos ultimos mezes de 1911, principalmente em dezembro, e as dos primeiros de 1912. As chuvas de dezembro de 1911

não estão incluídas no quadro que publicámos porque o anno meteorologico em São Paulo começa em 1 desse mez e termina em 30 de novembro.

As chuvas do anno meteorologico de 1912, nos seus primeiros tres mezes apenas, mostram já sommas bem elevadas, sendo provavel que o seu total ultrapasse o de 1911 para quasi todos aquelles postos, como se verifica pelo seguinte:

	S Paulo	Rio Claro	Campinas	Bragança	Tatuby	Ytú	Botucatu
Dezembro..... 1911	433,4	302,6	298,5	338,4	278,2	349,0	186,8
Janeiro..... 1912	181,2	224,7	197,6	257,0	134,4	207,0	240,2
Fevereiro..... 1912	202,7	233,5	373,5	206,0	218,4	99,0	215,4
	<u>817,3</u>	<u>760,8</u>	<u>869,6</u>	<u>801,4</u>	<u>631,0</u>	<u>655,0</u>	<u>642,4</u>

E, para finalizar este capitulo, não resistimos ao desejo de transcrever o seguinte trecho do professor Cleveland Abbe, o decano do Serviço Meteorologico dos Estados Unidos e membro da Academia Nacional de Sciencias:

«It is a pity that the errors of past centuries should still continue to be disseminated long after scientific research has overthrown them. It is easy to start false theories and to believe them, because they are generally simple and plausible, but long years of work are necessary before we get at the secrets of nature. In this day and generation, the idea that forests either increase or diminish the quantity of rain that falls from the clouds is not worthy to be entertained by rational, intelligent men.»

Influencia das florestas sobre o sólo

As florestas actuam sobre o sólo mechanical, physica e chimicamente.

A acção mechanical das florestas é exercida pelas raizes das arvores, que, devido ao seu consideravel poder de penetração, chegam a attingir grandes profundidades, insinuando-se pelas fendas das rochas, pelos seus mais pequenos intersticios. Ao desenvolverem-se, engrossando, as raizes deslocam e separam as rochas, agindo

como verdadeiras cunhas e facilitando de modo apreciavel, principalmente depois de decompostas, a penetração do ar e da agua, agentes poderosos para continuar esse trabalho de fragmentação. E para mostrar a importancia que tem a infiltração da agua nos canaes abertos pelas raizes, basta lembrar o papel que desempenham na desaggregação das rochas os acidos carbonico, nítrico e nítrico existentes nas aguas pluviaes.

Além disso, as proprias raizes, pelos liquidos que segregam, atacam as rochas, contribuindo assim, de modo efficacissimo, para a sua pulverização. Sachs e outros mostraram que as raizes vivas das plantas corroem placas de marmore de dolomite e de phosphato de calcio, chegando mesmo a atacar o grès e o basalto.

E' este o primeiro trabalho das arvores no seu papel de preparadoras e melhoradoras dos solos agricolas.

A influencia das mattas sobre as propriedades physicas do solo é devida sobretudo á existencia da *manta* ou folhedo, cuja composição e propriedades adiante estudaremos.

Como dissemos ao tratar da influencia das mattas sobre a temperatura do solo, a *manta* tem numerosos espaços capillares e canaes semelhantes aos de uma esponja, cheios de ar, o que lhe permite reter uma grande quantidade de agua e a torna má conductora do calor e um excellent abrigo, impedindo que a camada superficial do solo se aqueça ou esfrie rapidamente. Pondo o terreno ao abrigo das correntes atmosphericas, evita tambem que se dê uma evaporação muito activa. Além de se oppôr ao caminhar impetuoso das enxurradas e, consequentemente, ao arrastamento das particulas finas do solo, a *manta* amortece a pancada da chuva, auxiliada pelo coberto ou copa das arvores, que faz que a chuva cáia alli gotta a gotta, o que, além de facilitar a sua infiltração, evita o endurecimento do terreno.

A camada humifera da manta, essencialmente hygroscopica, podendo fixar uma grande quantidade de agua, augmenta o poder de embebição do terreno e, sendo de consistencia média, dá tenacidade aos solos arenosos e torna permeaveis as terras argillosas, agindo como verdadeiro correctivo. Além disso, essa permeabilidade é enormemente favorecida pelo trabalho dos animaes subterraneos que vivem nas mattas, perfurando o solo em todos os sentidos, cavando galerias em diferentes di-

recções e enriquecendo o terreno com as suas dejectões.

O Dr. King, que foi director do jardim botânico de Calcutta, encontrou o solo das florestas, em França, proximo a Nancy, numa extensão de muitos hectares, coberto de uma camada esponjosa composta de folhas mortas e dejectões de vermes.

Para se ter uma idéa da importancia do trabalho realizado por esses animaes, bastará lembrar as observações citadas por Darwin na sua celebre obra a este respeito. Lindsay Carnagie, por exemplo, teve occasião de encontrar, na Escossia, galerias de minhócas a dois metros e mais de profundidade e Hoffmeister, no norte da Allemanha, achou muitos desses vermes a 2,^m40 abaixo da superficie do terreno. Fritz Muller, referindo-se ao nosso Estado de Santa Catharina, diz que na maior parte das suas florestas e campos a totalidade do solo, até 0,^m25 de profundidade, parecia ter passado muitas vezes pelo intestino das minhócas.

Hensen calculou em 133.000 o numero de minhocas existentes num hectare de terra e Darwin avaliou em mais de 30 toneladas o peso dos excrementos depositados por ellas em cada anno e por hectare. Além disso, esses vermes augmentam muito a quantidade de materias organicas no solo pelo numero espantoso de folhas meio decompostas que arrastam para as suas galerias, até a profundidade de 5 a 8 centimetros.

Segundo os interessantes trabalhos de Darwin, os differentes acidos do humus, que parecem desenvolver-se no interior do corpo das minhócas durante o acto da digestão, desempenham, como os saes alcalinos, um papel muito importante na desaggregação de diversas especies de rochas. E, ainda segundo o mesmo sabio naturalista, não só as minhócas contribuem indirectamente para a desaggregação chimica das rochas, mas tambem ha razões para crêr que ellas actuam egualmente de um modo directo e mechanico sobre as suas particulas mais pequenas. E, sabido como é que esses vermes só vivem em condições especiaes de terreno e humidade, que se encontram sempre reunidas no solo das mattas, é evidente que estas ultimas mais facil e rapidamente que os campos contribuem para a formação dos terrenos agricolas.

Estudemos agora a influencia das florestas sobre as propriedades chimicas do solo.

E' facto sobejamente sabido que as florestas enriquecem o solo que occupam, mas a muitos ha-de pa-

recer extranho que, não sendo ellas *trabalhadas* nem adubadas, possam manter sempre um tão elevado gráo de fertilidade, mesmo quando submettidas a exploração.

A prova evidente de que o nosso povo não desconhece a riqueza dos terrenos de matta temol-a nós constantemente no processo rotineiro e barbaro ainda muito empregado no nosso paiz na cultura de cereaes, principalmente. Derrubada e queimada uma parte da matta, é alli feita a roça de milho, durante dois ou tres annos, até que, esgottado o terreno, seja precisa nova derrubada e assim successivamente até o desaparecimento completo da matta. Mas nem só o caboclo ignorante emprega este systema: muitos fazendeiros, que sensatamente não permittem a cultura de milho nos cafezaes, em vez de ceder aos colonos, para as suas roças, terrenos de campo ou de pasto, depois de convenientemente arados, preferem todos os annos fazer derrubadas para as plantações dos seus empregados.

Euclýdes da Cunha traçou magistralmente nos «Fazedores de desertos» este quadro:

— «Foi a principio um máu ensinamento do aborigene. Na agricultura do selvagem era instrumento preeminente o fogo. Entalhadas as arvores pelos cortantes *digis* de diorito, e encoivarados os ramos, alastravam-lhes por cima as caitaras crepitantes e devastadoras. Inscreviam, depois, em cercas de troncos carbonizados a área em cinzas onde fôra a matta vicejante; e cultivam-na.

Renovavam o mesmo processo na estação seguinte, até que exaurida aquella mancha de terra fôsse abandonada em caapuera, jazendo dalli por deante para todo o sempre esteril, porque as familias vegetaes, renovadas no terreno calcinado, eram sempre de typos arbustivos diversos dos da selva primitiva. O selvagem proseguia abrindo novas roças, novas derribadas, novas queimas e novos circulos de estragos.

.

Veu, depois, o colonizador e copiou o processo.» -

A razão da fertilidade permanente, por assim dizer, do solo da matta nol-a dá a analyse chimica. A madeira, que na grande maioria dos casos é a unica parte explorada das florestas, é em grande parte constituida de carbono (cerca de 50% do seu peso), elemento retirado pela planta da atmospherá, menos de 1%, em média, de azoto e quantidades diminutas de outros elementos

mineraes (de 0,9 a 1,3%). Toda a madeira que constitue os troncos e as pernadas ou arrancas das arvores encerra em muito pequena quantidade os elementos preciosos do solo, azoto, acido phosphorico e potassa. As partes mais ricas das arvores são os frutos, as folhas, a casca, os pequenos ramos, rebentos e renovos e as raizes, que geralmente não são retiradas das florestas, salvo em casas particulares, como a exploração das castanhas nos soutos mansos, a da cortiça nos sobraes, a da bolota nos montados, a de folhas nos mangues ou de cascas nas plantas taniferas.

Segundo Muntz e Girard, um hectare de carvalhos exige annualmente para o desenvolvimento vegetal de seus differentes productos, em klg:

	Azoto	Acido phosph.	Potassa	Cal
Madeira . . .	27,0	1,4	4,5	16,7
Folhas . . .	40,0	7,5	17,5	10,0
Frutos . . .	1,0	0,4	1,5	0,2
Casca . . .	2,4	0,2	2,8	40,0
	<u>70,4</u>	<u>9,5</u>	<u>26,3</u>	<u>36,9</u>

Schroeder determinou a riqueza em azoto das differentes partes das essencias florestaes, obtendo como média para:

Lenho do tronco desenvolvido . . .	0,16 %
« das pernadas	0,25 %
Lenho dos ramos de 7 a 2,5 cms . . .	0,32 %
« « « « 2,5 a 1 cm . . .	0,50 %
« « « « 1 a 0,5 cm . . .	0,65 %

na mesma arvore.

Segundo Ebermayer, são as seguintes as percentagens de elementos mineraes contidos nas differentes especies de arvores, em 100 partes de materia secca:

		Potassa	Cal	Ac. phosph.
Arvores de folhas caducas	tronco	0,06 a 0,16	0,10 a 0,65	0,03 a 0,06
	pequenos ramos e rebentos	0,16 a 0,46	0,21 a 1,39	0,12 a 0,30
Coniferas	tronco	0,04 a 0,15	0,06 a 0,14	0,011 a 0,027
	pequenos ramos e rebentos	0,11 a 0,40	0,25 a 0,44	0,10 a 0,22

Este quadro e os dados obtidos por Schroeder dão a percentagem da riqueza dos troncos e ramos das essencias florestaes nos elementos nobres, azoto, potassa, cal e acido phosphorico.

As essencias florestaes não esgottam o terreno senão muito lentamente, porque quasi todos os seus productos voltam á terra novamente. Ellas enriquecem as camadas superiores do solo, em detrimento das camadas inferiores. Isto mesmo se verifica pela seguinte tabella organizada por E. Chevandier, que copiamos de Pereira Coutinho, dando a composição elementar de algumas madeiras, quando completamente seccas:

Essencias		Carbono	Hydrogenio	Oxygenio	Azoto
Faia	{ tronco	49,89	6,07	43,14	0,93
	{ ramos	50,08	6,23	41,61	1,08
Carvalho	{ tronco	50,64	6,03	42,05	1,28
	{ ramos	50,89	6,16	41,94	1,01
Vidoeiro	{ tronco	50,61	6,23	42,04	1,12
	{ ramos	51,93	6,31	40,69	1,07
Salgueiro	{ tronco	51,75	6,19	41,08	0,98
	{ ramos	54,03	6,56	37,93	1,48
Choupo tremedor	{ tronco	50,31	6,32	42,39	0,98
	{ ramos	51,02	6,28	41,65	1,05

Desejavamos apresentar tambem aqui a composição de algumas das principaes essencias brasileiras mais communs no nosso Estado, para o que recorreremos ao Instituto Agronomico de Campinas pedindo-lhe a determinação da percentagem de carbono, hydrogenio, oxygenio, azoto, potassa, acido phosphorico e cal nellas existente, tendo recebido do seu director a seguinte resposta:

«O Instituto, até agora, não fez analyses de madeiras de lei do Brasil, nem existem taes analyses. Podem ser feitas, caso necessite muito, *aos poucos*, pois trata-se de numerosas analyses, sendo algumas bastante complicadas; convirá, porem, saber o fim das analyses para o fim de bem dirigir as mesmas, assim como enviar uma lista por ordem de urgencia afim de encaminhal-as conforme as possibilidades dos serviços correntes do Instituto.»

Em vista disso, resolvemos mandar fazer taes analyses na Europa, só mais tarde podendo accrescentar ao nosso estudo o seu resultado.

Analyses repetidas das differentes essencias flores-

taes européas permitem admittir como média a seguinte composição para as arvores recém abatidas e não descascadas, em peso :

40 %	de agua
1 %	« cinzas
59 %	« principios elementares
100	

Fazendo abstracção das cinzas, que representam uma parte minima de toda a massa, e da agua, que varia muito segundo a essencia, as condições de vegetação, gráo de sazonnemento, etc., Risler dá como composição elemental das outras substancias.

Carbono	50 %	(47 a 51,8)
Hydrogenio	6 %	(5,8 a 6,9)
Oxygenio	43,7 %	(42 a 44,9)
Azoto	0,3 %	(0,2 a 0,4)

E. Chevandier achou como quantidade média de cinzas :

Salgueiro	2,00 %
Choupo tremedor	1,73 %
Carvalho	1,65 %
Amieiro	1,38 %
Faia	1,06 %
Pinheiro silvestre.	1,04 %
Abeto	1,02 %
Vidoeiro	0,85 %
Média	1,34 %

Segundo Berthier, os elementos inorganicos que compõem as cinzas são, por ordem de importancia :

<i>Bases</i>	{	Cal	48,00 %
		Potassa e soda	12,60 %
		Magnesia	5,35 %
		Oxydo de ferro e de manganez	3,25 %
<i>Acidos</i>	{	Acido phosphorico	6,40 %
		» silicico	3,90 %
		» sulfurico	2,00 %

E' interessante tambem o seguinte quadro indicando em kgs. a quantidade dos principaes elementos nutritivos

anualmente consumidos por um hectare de cada uma das plantas nelle enumeradas:

	Azoto	Potassa	Cal	Ac. phosp.
Faixas de 80-100 annos	54,7	45,0	100,0	14,0
Abetos 80-100 »	46,0	18,0	84,0	12,0
Pinheiros de 100 »	29,0	7,44	28,91	4,75
Pinheiros silvestres de 60-70 annos	54,7	7,0	27,0	5,0
Abetos de 4 annos . .	— —	10,6	17,0	8,9
Carvalhos	70,4	26,3	56,9	9,5
Cereaes	55,8	52,0	16,0	24,0
Trevo	95,8	110,0	120,0	40,0
Batatas	60,9	120,0	40,0	36,0
Tabaco	— —	62,0	50,0	18,0
Beterraba	107,4	141,5	12,8	54,2
Repolho	72,0	174,0	84,0	42,0
Alcachofra	— —	17,5	7,2	28,1
Tomates	115,0	77,0	— —	57,0
Feijão	64,4	50,5	24,8	16,5
Aboboras	110,0	90,0	50,0	160,0

Convem ainda uma vez assignalar que num masiço florestal as quantidades acima indicadas não são todas exportadas por occasião da exploração, como acontece com as outras culturas, porque quasi todos os seus productos voltam novamente á terra nas folhas, frutos, pequenos ramos e cascas que ficam geralmente depois da retirada da madeira. De facto, para a producção de madeira apenas, pode tomar-se como média a seguinte, para mattas de alto fuste, por anno e por hectare:

Cal.	kgs.	4,5 a 18,5
Potassa	»	2,5 a 11,5
Acido phosphorico	»	0,8 a 4,5

Por quanto ficou exposto se vê que as mattas são, com toda a razão, consideradas como capazes de manter as terras que revestem em condições physicas e climicas favoraveis á sua fertilidade, podendo tambem melhorar de um modo consideravel as condições de fertilidade dos terrenos, mas isto, é claro, desde que a exploração florestal seja feita de maneira racional e de accordo com

as leis da sylvicultura, isto é, como a de uma cultura especial destinada á producção de madeira, porque, do contrario, cahiriamos no caso de qualquer das culturas agricolas, com o consequente empobrecimento do solo.

Resta-nos agora estudar uma das partes mais importantes das florestas, a *manta* ou *cobertura*, que não só modifica as propriedades physicas do solo, como já vimos, mas tambem exerce uma influencia consideravel na sua fertilidade. O solo nas mattas compõe-se de duas partes bem distinctas: o *terreno* propriamente dito e a *manta* que sobre elle assenta.

Chama-se *manta* ou *cobertura* a camada mais ou menos espessa e composta de substancias organicas em differentes estados de decomposição — detritos de folhas, ramos, gravetos, cascas, flores, frutos e cadaveres de animaes que habitam as mattas (vermes, insectos, roedores, etc.). A *manta*, por sua vez, divide-se em duas partes tambem bem distinctas: a camada superior ou *superficial*, denominada *folhada*, constituida pelos restos organicos ainda pouco decompostos e que conservam de modo perceptivel as suas formas primitivas, e a camada inferior ou *profunda*, constituida por uma substancia negra ou escura, já sem fórma primordial, quasi pulverulenta, resultante da decomposição da *folhada*, conhecida pelo nome de *camada humifera*.

A rapidez de decomposição não é a mesma para todas as plantas e nem nestas é igual para as diferentes partes do vegetal. Assim, as folhas de carpa, freixo e tilia decompõem-se mais rapidamente que as de carvalho, faia e videiro. Nas coniferas, as agulhas de laricio decompõem-se mais depressa do que as de pinheiro silvestre e estas mais que as de abeto. Mesmo nestas ultimas, a decomposição é mais rapida no abeto da Normandia (*Abies pectinata*) do que no abeto norueguez (*Picea excelsa*). E' este um phenomeno dependente tambem do clima, da densidade dos povoamentos e da idade das diferentes partes da arvore.

Nos paizes tropicaes essa decomposição ha de ser forçosamente muitissimo mais intensa e rapida que nos de clima frio. Na ilha de S. Thomé, por exemplo, para as plantações de café e de cacáu, não se lança fogo ás derrubadas, como em São Paulo, porque alli o grão de humidade é tal e tão elevada a temperatura que em menos de quatro annos está tudo decomposto, quasi que pulverizado.

A espessura da *manta* varia segundo a essencia, a densidade da folhagem, a sua duração nas arvores, o *regimen* de exploração, o *turno* ou *revolução*, o clima, etc. A differença de humidade nos diversos annos tambem tem grande influencia.

Krutzsch achou para o pinheiro silvestre uma differença de 60 % na producção de folhagem entre os annos humidos e os annos seccos.

Nos Hortos Florestaes da Companhia Paulista, em Jundiahy, Rio Claro e Loreto, no Horto Florestal do Estado, em São Paulo, e na Serra da Cantareira, com o auxilio dos nossos companheiros de trabalho engenheiro-agronomo sr. Octavio Vecchi e sr. José Bassotti, determinámos o peso da *manta* de differentes massiços florestaes, em kilos e por hectare, como se vê no seguinte quadro :

LOCALIDADE	DESIGNAÇÃO	FOLHADA	CAMADA HUMIFERA	TOTAL
Em Rio Claro . .	Matta virgem . . .	48.800	92.750	141.550
Na Serra da Cantareira	» » com 700 arvores adultas por ha. .	17.000	81.000	98.000
Idem, idem . . .	Capoeirão de 40 a 50 annos	15.000	140.000	155.000
Em Loreto . . .	Matta virgem . . .	20.650	53.700	74.350
» Jundiahy . .	Massiço de <i>Cupressus glauca</i> , de 8 annos, de 4 em 4 m.	22.970	— —	22.970
» »	Idem de pinheiros do Brasil, de 9 annos, de 3 em 3 metros	33.365	— —	33.365
» »	Idem de <i>Tristania conferta</i> , de 6 annos, de 3 em 3 m.	28.800	— —	28.800
» »	Idem de <i>Casuarina stricta</i> , de 6 annos, de 3 em 3 m.	22.500	— —	22.500
No Horto Florestal de S. Paulo	Idem de pinheiros do Brasil, de 12 annos, com 2.000 arvores por hect.	9.000	35.400	44.400

Em massiços de *fuste sobre talhadia*, em terreno calcareo, proximo a Nancy, povoados principalmente de carpas, carvalhos e faias (carpas em talhadia e as outras duas essencias em alto fuste), Henry achou para a manta (secca a 100-110°) um peso que varia entre 2.100 kgs. por hectare e 5.500, segundo a idade do *turno* ou revolução. A quantidade é minima logo depois do corte e vai depois crescendo progressivamente até aos 8 ou 10 annos, idade a partir da qual fica mais ou menos constante. Em terreno argilloso, com talhadias de carpas e carvalhos, o peso médio da *manta* foi de 4.600 kgs. por hectare. As folhas formam metade ou tres quartos do peso total; nos povoamentos muito novos, a sua parte reduz-se a um terço apenas (com 1 anno, 645 kgs. de folhas mortas para 1.477 kgs. de pequenos ramos, gravetos, cascas, etc.).

Ainda segundo o mesmo auctor, os massiços de faias explorada em *alto fuste*, em sólo calcareo, accusaram o peso de 7 a 8.000 kgs. para a *manta*, de que dois terços eram constituídos por folhas.

Ebermayer estabeleceu as seguintes médias para o peso da folhada cahida annualmente e por hectare nas essencias e idades abaixo enumeradas, em kgs.

IDADE	FAIA	ABETO	PINHEIRO SILVESTRE
Abaixo de 30 annos	—	5.750	—
25 a 50 annos	—	—	3.900
30 » 60 »	4.180	3.950	—
50 » 75 »	—	—	3.500
60 » 90 »	4.100	3.370	—
75 » 100 »	—	—	4.225
Acima de 90 annos	4.050	3.275	—
Média	4.110	4.086	3.875

Nas experiencias que estamos fazendo neste sentido, já conseguimos determinar o peso da folhada cahida annualmente e por hectare nos seguintes massiços florestaes

Cinnamomo (<i>Melia Azedarach</i>) de 10 annos, com 1600 arvores por Ha.	8.900 kgs.
Eucalypto (<i>E. robusta</i>) de 6 annos, com 1700 arvores por Ha.	8.000 kgs.
Eucalypto (<i>E. robusta</i>) de 4 annos, com 1900 arvores por Ha.	5.900 kgs.

Ainda este anno, contamos poder determinar com exactidão o peso da folhada cahida annualmente e por hectare nos massiços das numerosas essencias florestaes cultivadas nos Hortos da Companhia Paulista e no do Estado, em São Paulo.

A differença de peso da folhada nos massiços das diversas essencias, que se nota no quadro organizado segundo os dados obtidos por Ebermayer, indica antes differença no tempo de decomposição do que menor peso na quantidade de folhas cahidas, que é sensivelmente egual para as diversas essencias (3.500 kgs. no abeto, 3.700 no pinheiro silvestre e 4.100 na faia).

E' muito variavel o tempo gasto pelas differentes partes das arvores para a sua completa decomposição, podendo, comtudo, tomar-se como termo médio para a transformação da folhada em *terriço*, segundo os estudos de Ebermayer, 3 annos nas essencias folhosas e 6 nas resinosas.

Os tecidos brandos e molles, ricos em seiva, as substancias azotadas e as partes que contêm saes alcalinos ou terrosos decompõem-se mais facilmente; pelo contrario, as partes ricas em silica e as que contêm resinas ou ceras são de decomposição mais lenta.

Durante muito tempo pensou-se que o *humus* resultava da putrefacção ou combustão lenta das materias organicas, por effeito de reacções chimicas; mas hoje está perfeitamente demonstrado que a humificação é um phenomeno biologico, que exige a intervenção de organismos vivos, especialmente bacterias e fermentos, uns aerobios e outros anaerobios, intervindo tambem na decomposição da *manta* varias especies de cogumelos.

Ebermayer, pelas numerosas experiencias que realizou, na Baviera e na Prussia, sobre muitos massiços florestaes de edades differentes, pôde verificar que um hectare de matta produz annualmente a mesma quantidade de materia organica, seja qual fôr a essencia de que se componha, como o provam os seguintes dados por elle conseguidos:

Massiço de faias	6.278 klg
« « abetos	6.272 «
« « pinheiros	6.339 «

Menos de metade dessa materia organica é retirada da matta com a exportação dos seus productos, ficando toda a parte restante no massiço sob a forma de *manta*.

Resta-nos verificar como é que as arvores, precisando de uma certa quantidade de azoto para o seu desenvolvimento, materia indispensavel á constituição do protoplasma (substancia viva das cellulas), não só não esgotam o solo nesse elemento como ainda o enriquecem rapidamente. A proporção de azoto levado ao terreno pelas aguas pluviaes é insignificante relativamente para explicar de modo satisfactorio o phenomeno da accumulção de azoto no sólo das mattas pela vegetação florestal, pela primeira vez assignalado pelo sabio sylvicultor francez E. Henry na floresta de Hourtin, sobre as dunas de Gréchas.

Procuraremos resumir, em seguida, a narração feita a esse respeito pelo eminente profissional.

Em 1850, por occasião das sementeiras de pinheiro maritimo, o sólo de areia pura e movediça, sem vestigio de vegetação, não continha certamente azoto organico e não podia accusar senão traços de materias azotadas levadas pelas chuvas; essa areia, desprovida de todo poder de absorpção, não podia tambem reter essas materias quer sob a forma ammoniacal, quer sob a forma de nitratos. Estão, portanto, reduzidas ao minimo possivel as causas de erro, permittindo verificar com bastante exactidão o que a vegetação florestal pôde fazer durante meio seculo.

Depois de retirada e posta de lado a cobertura formada pelas agulhas de pinheiro e pela camada de musgos não adherente, tirou-se, com o auxilio de uma pá curva, um tronco de cône de areia de 14 a 15 centimetros de profundidade.

O ponto da floresta escolhido para este fim era povoado por pinheiros de densidade média e de 0,^m80 a 1,^m30 de circumferencia. Apesar dessas condições favoraveis, era de 2 centimetros apenas a camada de areia colorida pelos detritos. O sólo, cuidadosamente examinado no laboratorio, era formado unicamente pela areia commum das dunas da Gasconha, misturada á materia organica sob a forma de humus amorpho, com algumas raizes mais ou menos decompostas, mas tendo os grãos de areia perfeitamente isolados.

Todo o sólo examinado foi secco a 115°, pesado, calcinado e novamente pesado.

Era pobre em humus, pois que forneceu, como teor médio de toda a camada de 14 a 15 centimetros, 1,33 % de materia organica. Suppondo que a floresta

toda tivesse a mesma composição que o cylindro analysado, cuja superficie era de 227 centímetros quadrados, vê-se que o humus accumulado em 56 annos pela matta de pinheiros maritimos, cujo sólo não continha, na occasião da sementeira, senão traços de materia organica, eleva-se á cifra consideravel de 17.972 kgs por hectare.

Havia nesse humus 1,5 % de azoto, de onde resulta que a quantidade desse principio, devido á accumulção lenta e continua pela vegetação florestal, em pouco mais de meio seculo, vai além de 270 kgs por hectare, ou sejam 5 kgs por anno, sem incluir o azoto da manta, como vimos.

Numa antiga floresta nos arredores de Nancy, em terreno fertil e povoada principalmente de carvalhos, Henry achou, por hectare:

Na camada de	0 a 10 cent.	1.716 kgs de azoto
«	«	«
«	«	«
«	«	«
«	«	«
		7.364 «

Outras experiencias feitas na Escola Florestal de Nancy mostraram que um sólo de areia siliciosa muito pura, sem vestigios de materia organica, protegido durante nove annos por massiços bastos de pinheiros maritimo e laricio, encerrava (além da *manta*) 72 kgs de azoto por hectare, na camada superficial de 4 centímetros de espessura.

Henry demonstrou que as folhas mortas, sós ou misturadas com terra, têm a propriedade, sobretudo, quando recobrem um terreno humido, de fixar o azoto do ar em proporções apreciaveis. Em um anno, 100 grammas de folhas de carvalho fixaram 0,82 gr. de azoto e 100 grammas de carpa fixaram 1,30 gr.

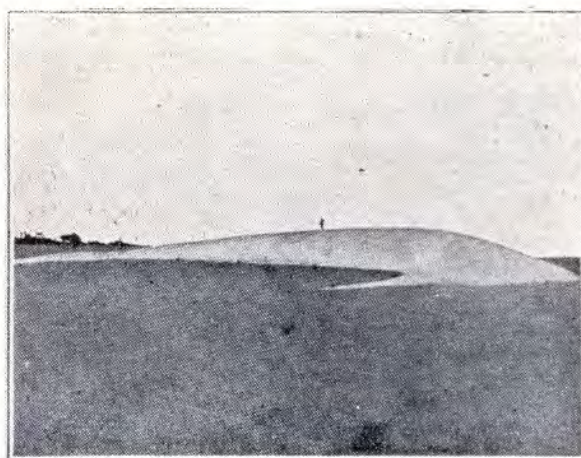
Pelas raizes das arvores, as mattas mobilizam o sólo, dando-lhe mais profundidade e tornando-o mais permeavel; com o auxilio da *manta*, fica o terreno mais poroso, mais fácil a infiltração das aguas pluviaes e muito maior o seu poder de embebição; augmentam a quantidade de materias mineraes assimilaveis, de humus e de azoto, em uma palavra, melhoram e enriquecem o sólo, fornecendo ao mesmo tempo productos de inestimavel valor.

Por quanto pobremente acima expuzemos, vê-se como é condemnavel a pratica em muitos paizes segui-

da de retirar a *manta* das florestas, quer para adubações dos terrenos agrícolas, quer para servir de cama aos animaes. E' sempre a velha historia de despir um santo para vestir outro.

As florestas e as areias movediças

Os movimentos do mar, produzidos pelas marés, pelas correntes e pelos ventos, têm uma acção importante na desagregação das rochas e terrenos que formam o littoral. Esses terrenos, pelo movimento sempre constante das aguas e pelo quebrar, mais ou menos violento, das ondas, vão sendo corroidos, reduzidos cada vez a particulas mais pequenas, até chegar a um gráo de perfeita pulverização. Essas pequenissimas e tenues particulas são depois depositadas na praia, em delgada camada,



Dunas no Perú

e ahi se conservam como que agglutinadas pela agua do mar. Uma vez dessecada a areia e, portanto, evaporada a agua que lhe dava uma certa fixidez, os seus granulos facilmente se separam e a mais leve aragem os arrasta e impelle para o interior.

Observa-se isto principalmente nos pontos em que o littoral é constituido por sólo facilmente desintegravel e pouco inclinado para o mar.

Arrastados pelos ventos, os granulos de areia caminham como que em lençol, isto é, numa camada de pequena espessura, uniforme e mais ou menos extensa. Assim caminhariam sempre, se os terrenos interiores que invadem se apresentassem em plano perfeitamente horizontal, sem nenhuma desigualdade na superficie. Ha sempre, porém, um obstaculo, por mais pequeno que seja, a oppôr difficuldade, a offerecer resistencia a essa invasão uniforme e devastadora. Basta para isso um objecto qualquer, uma pedra, alguma vegeta-

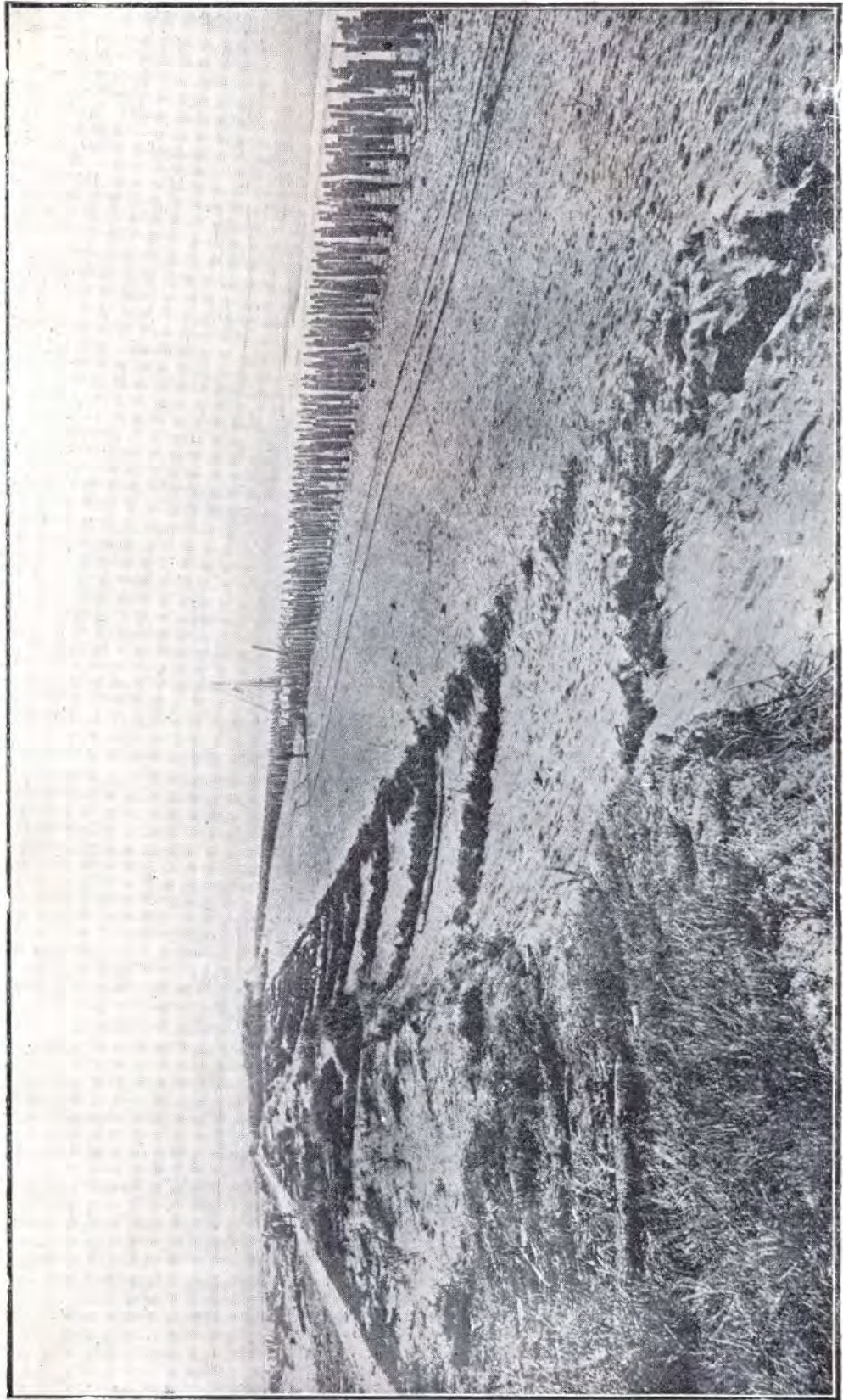
ção, qualquer saliência, enfim. Encontrando-o, a areia detem-se na sua marcha, deposita-se ahí, circundando o obstaculo, tornando-o cada vez maior e offerecendo, por isso, mais difficuldade ao avanço de novas quantidades de areia, que successivamente se vão depositando e formando assim densas massas, cujo tamanho varia com a violencia dos ventos e com o volume das areias por elles arrastadas.

Chamam-se dunas ou medões a essas densas massas de areia, provenientes em geral da desaggregação das rochas da beira-mar, arreinessadas á praia pelas marés.

Sob tres aspectos pódem apresentar-se as areias moveis: ou começam directamente junto ao oceano, na linha das marés, cobrindo completamente as rochas do sub-sólo; ou estão separadas do oceano por elevadas rochas batidas pelas vagas; ou, finalmente, estão separadas tambem do mar, ás vezes alguns kilometros, mas neste caso por terrenos firmes, dentro dos quaes se acham isoladas. Facilmente se reconhece que as mais prejudiciaes de todas são as areias que constituem o primeiro caso, porque vão constantemente avançando para o interior, tendo no oceano um arsenal immenso que, constante e inexgottavelmente, lhes fornece novas armas para a sua obra de devastação. As outras, como não pódem ser renovadas, não offerecem tanto perigo, os seus prejuizos são menores e pódem com facilidade ser fixadas.

As dunas que começam directamente junto ao oceano são as mais communs e, no Brasil, são muito frequentes, sobretudo nos Estados do norte. Do segundo caso que apontámos, ha um exemplo no Rio Grande do Norte, onde existem dunas sobre rochas, a trinta e cinco metros acima do nivel da maré. Em Portugal, desde as vizinhanças de Aljezur até o cabo de Sines, as areias estão separadas do oceano pela escarpa maritima, coroada por extensas dunas. Do terceiro caso, ha frequentes exemplos em todo o norte de Africa e tambem na Russia.

As areias, como vimos, impellidas pelo vento, vão caminhando cada vez mais para o interior, sepultando os terrenos adjacentes, destruindo tudo com a sua aridez. As aguas das lagôas existentes no littoral, sob a pressão das areias, avançam para o interior, inundando as terras vizinhas, que, além de inutilizadas para a cultura, se transformam, devido ao reprezamento das aguas, em



Paliçada para fixação de dunas

pantanos, paúes e brejos, constituindo grave perigo para a população. A lagôa de Albufeira, na provincia do Algarve, em Portugal, devido ao avanço constante das dunas, apenas durante uma pequena parte do anno communica com o oceano, o que aggrava sériamente a insalubridade daquella região.

Na Gasconha, em França, tambem as areias, interceptando a communicacão dos cursos de agua com o mar, deram origem a enormes pantanos, celebrizando essa zona pela sua insalubridade.

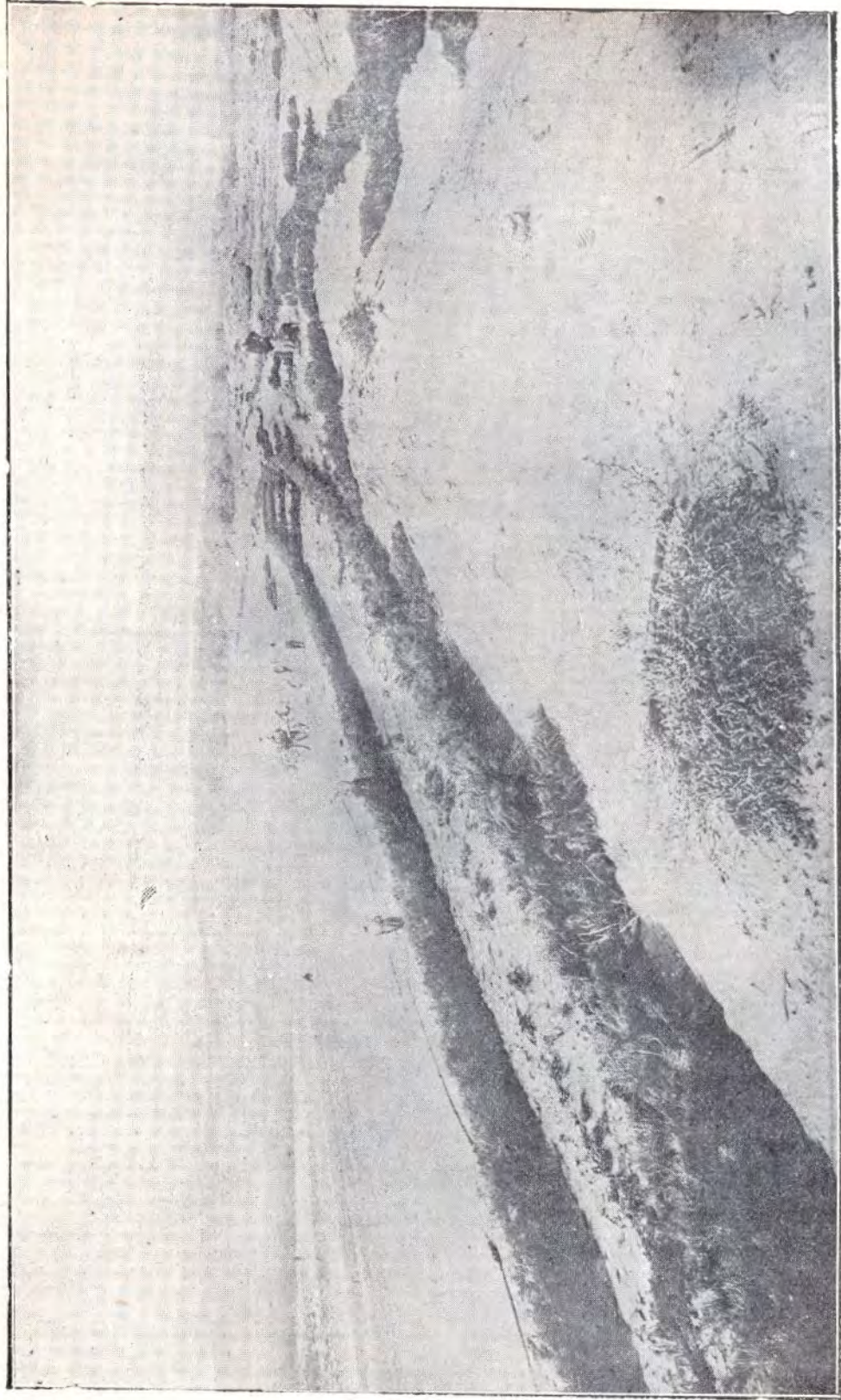
As areias movediças podem causar a obstrucção das fozes de cursos de agua, principalmente quando estas são no oceano, em terrenos baixos, como tivemos occasião de verificar em varios rios de Portugal, notadamente no Mondego, Douro, Liz e Vouga. Este phenomeno pode ser tambem observado em varios pontos do Brasil, como, por exemplo, nos rios Cotinguiba e Real, no Estado de Sergipe.

É muito frequente as dunas obrigarem cursos de agua a mudarem de leito, obstruindo as suas boccas e formando, com as aguas reprezadas, pantanos perigosos.

Para se avaliarem os enormes prejuizos causados pela marcha invasora das areias, bastará citar o seu avanço annual em alguns paizes da Europa, onde cuidadosos estudos tem merecido esta questão. Em Portugal, por exemplo, nos areas comprehendidos entre Mira e Tocha, as areias caminham com grande rapidez, podendo calcular-se em 20 metros a média do seu avanço annual, incontestavelmente o maior observado no littoral portuguez. Deprehendeu-se este numero dos vestigios existentes de pinheiros enterrados nas areias e que faziam parte de um pinhal outr'ora muito afastado do oceano.

A velocidade da marcha das dunas do Médoc foi calculada por Brémontier, no fim do seculo XVIII, em cerca de 25 metros por anno. A igreja de Lège, reconstruida em 1480, a 4 kilometros da sua posição primitiva, teve de ser mais tarde, em 1650, edificada novamente a 3 kilometros mais para o interior, devido á marcha invasora das dunas.

No Suffolk, num ponto em que a duna invadiu uma parte da povoação de Downham, o seu avanço foi de 80 metros por anno. Na Baixa-Bretanha, em Saint-Pol de Léon, a marcha foi de 6 leguas em 54 annos, ou sejam 536 metros annualmente !!



Nas dunas da Gasconha: tufos de “estormo” para fixar as areias movediças.

As dunas da Gasconha, de que cerca de 43.000 hectares não estão ainda fixados, formaram-se depois da destruição dos extensos pinhaes que cobriam toda essa vasta região.

O papel das florestas na fixação das dunas, impedindo a sua marcha invasora e restituindo á cultura muitas dezenas de milhares de hectares, ficou perfeitamente demonstrado pelo engenheiro francez Nicoláu Brémontier, desde o inicio dos seus gigantescos trabalhos em 1786.

As mattas moderam a velocidade dos ventos, como verdadeiros anteparos que são, abrigando com a sua folhagem a camada superficial do terreno, que intercepta a passagem dos raios solares, evitando que o solo se aqueça rapidamente durante o dia e diminuindo a irradiação nocturna. Além disto, pelos seus detritos, dão origem á formação da *manta* ou camada humifera, que, retendo uma grande quantidade de agua, pondo o sólo ao abrigo das correntes atmosphericas e impedindo que se dê uma activa evaporação, dá fixidez á areia no que é grandemente auxiliada pelo emmaranhado das raizes das arvores. A *manta*, ao mesmo tempo que contribue para dar uma certa cohesão ao terreno, vai-lhe transformando as suas propriedades chemicas, facilitando assim a sua cultura.

A superficie total das dunas européas é calculada em cerca de 55.000 kilometros quadrados. Basta este numero, superior ao da superficie da Suissa, Belgica, Dinamarca e muitos outros paizes, para mostrar eloquentemente o valor do problema da fixação das dunas e mais uma das grandes vantagens das florestas.

Dos 130.000 hectares de terrenos occupados pelas dunas, a França já conseguiu reconquistar, fixando-os, mais de 73.000. Com identicos trabalhos na costa do Baltico, gasta a Prussia cerca de 5.000 libras por anno e o tão calumniado Portugal já restituiu á cultura muitas centenas de hectares de terrenos que o mar lhe havia roubado.

O Brasil é assásmente politico para poder preocupar-se por ora com problemas desta natureza.

Influencia das florestas sobre as nascentes, os cursos de agua e os terrenos de montanha

Para bem se avaliar a influencia das florestas sobre as nascentes e cursos de agua, basta examinar como se comportam as aguas que cahem da atmospherá nos terrenos revestidos de mattas e nos despídos de vegetação arborea e o modo como se repartem as que chegam ao sólo.

A agua das chuvas, cahindo sobre o sólo, divide-se em tres partes: uma que se evapora, voltando para a atmospherá; outra parte que é absorvida pelo terreno, infiltrando-se mais ou menos profundamente, segundo o gráo de permeabilidade do sólo; outra parte que se escôa á superficie.

A infiltração e o escoamento estão na razão inversa um do outro e ambos ligados ao gráo de permeabilidade e inclinação do terreno, seu revestimento vegetal e á intensidade das chuvas.

Quando o sólo é impermeavel e inclinado, despido de vegetação, toda a agua corre ao longo da superficie, sem que se dê infiltração; se é impermeavel e plano, não havendo infiltração nem escoamento, a agua fica estagnada, formando pantanos e charcos, que só podem desaparecer por evaporação.

As aguas que se infiltram no terreno descem pouco a pouco, pela acção da gravidade, e reúnem-se onde encontrem uma camada impermeavel, em lençóes subterraneos, e, attingindo uma depressão do sólo, surgem á superficie, formando fontes ou nascentes, ou dando origem a cursos de agua.

A parte das aguas que se escoam é tanto maior quanto mais inclinado fôr o terreno e menor o seu gráo de permeabilidade, variando a sua acção erosiva com o seu volume e velocidade e com a natureza do sólo. Se a disposição convergente do terreno permite a concentração de grandes massas de agua, formam-se as *torrentes* que vão arrancando todos os detritos superficiaes, excavando as rochas e produzindo o desnudamento do sólo da montanha, ou o desgaste geral de porções de terreno mais ou menos extensas e o consequente descobrimento das rochas duras do sub-sólo.

A agua das chuvas, cahindo sobre terras declivosas,

despidas de vegetação, produz resultados mechanicos de desagregação e de corrosão tanto mais funestos quanto mais inclinadas e esboroaveis ellas forem. A principio, começam a ser arrastadas as partículas terrosas mais



Erosão produzida pelas enxurradas em terreno de montanha despido de vegetação arborea.

finas; augmentando o volume das aguas, desprendem-se pedras e materiaes de grande volume, que rolam pela encosta, auxiliando poderosamente o effeito destruidor da enxurrada. As aguas carregadas de todos esses detritos vão produzir o entulhamento dos leitos dos rios

que correm no valle onde termina a torrente, provocando enchentes e inundações e sepultando, muitas vezes, o sólo fertil.

Os rios são alimentados pelas aguas de infiltração ou pelas de escoamento e os seus caracteres estão intimamente ligados ás condições de permeabilidade dos terrenos que atravessam e seu revestimento. Os rios alimentados pelas aguas de infiltração são permanentes, menos sujeitos a grandes enchentes e as suas aguas são limpidas; pelo contrario, os que são alimentados pelas aguas de escoamento são temporarios, de aguas turvas e sujeitos a grandes enchentes, subitas e ephemeras.

Vejamos agora o papel que representam neste caso as florestas e como podem evitar e corrigir todos esses inconvenientes.

Nas mattas, a agua das chuvas não cáe directamente sobre o terreno, sendo parte interceptada pelo *coberto* ou copa das arvores e parte pela *manta* ou cobertura. Alli, póde dizer-se, a chuva cáe gotta a gotta, o que facilita a sua infiltração. Além disso, a *manta*, que é uma excellente protectora, amortece o choque ou pancada da chuva, de maneira que, evitando o endurecimento do sólo, conserva-o mais fôfo e poroso e, portanto, torna mais facil a penetração das aguas.

Nos terrenos desarborizados, principalmente quando são argillosos, a pancada da chuva comprime-os e calca-os, formando á sua superficie uma crosta ou camada dura e impermeavel, que impede a infiltração das aguas.

Nas florestas, como mais detalhadamente já vimos em outra parte deste trabalho, a *manta* retém uma grande quantidade de agua e sendo tambem, como se viu, menor nas mattas a evaporação do sólo, segue-se que é mais aproveitada a agua pluvial, ao contrario do que se dá nos campos ou terrenos incultos, em que um sol forte ou uma ventania podem destruir, ou pelo menos diminuir muitissimo, o benefico effeito da chuva, principalmente quando sobrevem immediatamente a esta.

Além disso, as raizes das arvores, crescendo em diversas direcções, abrem verdadeiros canaes ou drenos para o escoamento das aguas, que ficam em depositos ou reservatorios nas camadas mais profundas, ou formam lençóes que vão alimentar fontes e cursos de agua, como acima ficou dito.

Nos paizes de chuvas torrencias, como acontece

á maior parte dos Estados do Brasil, a influencia das florestas faz-se sentir de um modo muito mais apreciavel. Nos terrenos desarborizados, sobretudo quando com uma certa inclinação, as chamadas chuvas de trovoadas *lavam* o sólo, correm em enxurrada sobre a sua superficie, sem que a sua infiltração corresponda á quantidade de agua cahida.

Quando a intensidade das chuvas é grande, como neste ultimo caso, o terreno rejeita a maior parte da agua que, não tendo tempo de ser absorvida, se escôa superficialmente.

Para claramente mostrar a influencia das florestas na formação das fontes e a rapidez com que se escôam as aguas das chuvas nos terrenos sem vegetação, ha uma demonstração experimental ideada por Gifford Pinchot, que foi chefe do Serviço Florestal dos Estados Unidos, repetida frequentemente nas escolas daquelle paiz e reproduzida pela primeira vez no Brasil pelo distincto engenheiro Lourenço Baeta Neves. Tomam-se duas pranchetas de madeira, sobre cavalletes, com pequena inclinação, ou duas mesas, egualmente inclinadas, cobrindo-se uma dellas com uma folha de mata-borrão. Sobre ambas, com auxilio de um pequeno regador de crivo fino, deita-se agua em fórmula de chuva. A agua que cáe sobre a prancheta ou mesa núa escorre rapidamente, como acontece á chuva em terrenos declivosos e despidos de vegetação, emquanto que a da prancheta que foi coberta com papel mata-borrão, depois de embebida por este, escôa-se vagarosamente. A folha de mata-borrão serve para mostrar o papel da *manta* da floresta e o modo como corre a agua reproduz o facto da formação das fontes.

A influencia das mattas sobre os cursos de agua é sobretudo notavel nos terrenos inclinados e montanhosos, desempenhando as florestas e a sua *manta* o papel de verdadeiros filtros ou depuradores.

No nosso Estado ha muitos exemplos do effeito destruidor das aguas das chuvas nos sólos de encosta. Quasi todos os cafezaes de São Paulo foram formados nesses terrenos, onde mais rica e viçosa era a matta. É muito frequente ficarem os *carreadores* perpendiculares á inclinação das encostas cobertos de terra solta, terra vegetal, que foi arrastada pelas aguas pluviaes dos pontos mais elevados para alli. Em muitas fazendas,

principalmente naquellas em que se tem abusado da enxada e das machinas agricolas na *carpição* dos cafezaes, é commum vêr que os talhões mais altos, mais proximos do espigão, são os mais pobres, os de menor producção, e isto porque as chuvas torrencias de verão os lavaram, deixando-lhes a descoberto a parte inferior do sólo, dura e vidrada.

A influencia das florestas sobre o regimen das aguas é muitissimo maior nos terrenos de montanha do que nas planicies. Nestas ultimas, porém, ella não é nulla, como muitos auctores têm assignalado, pois que evita, como veremos em outro capitulo, as grandes perdas de agua por evaporação e a formação de charcos e pantanos perigosos.

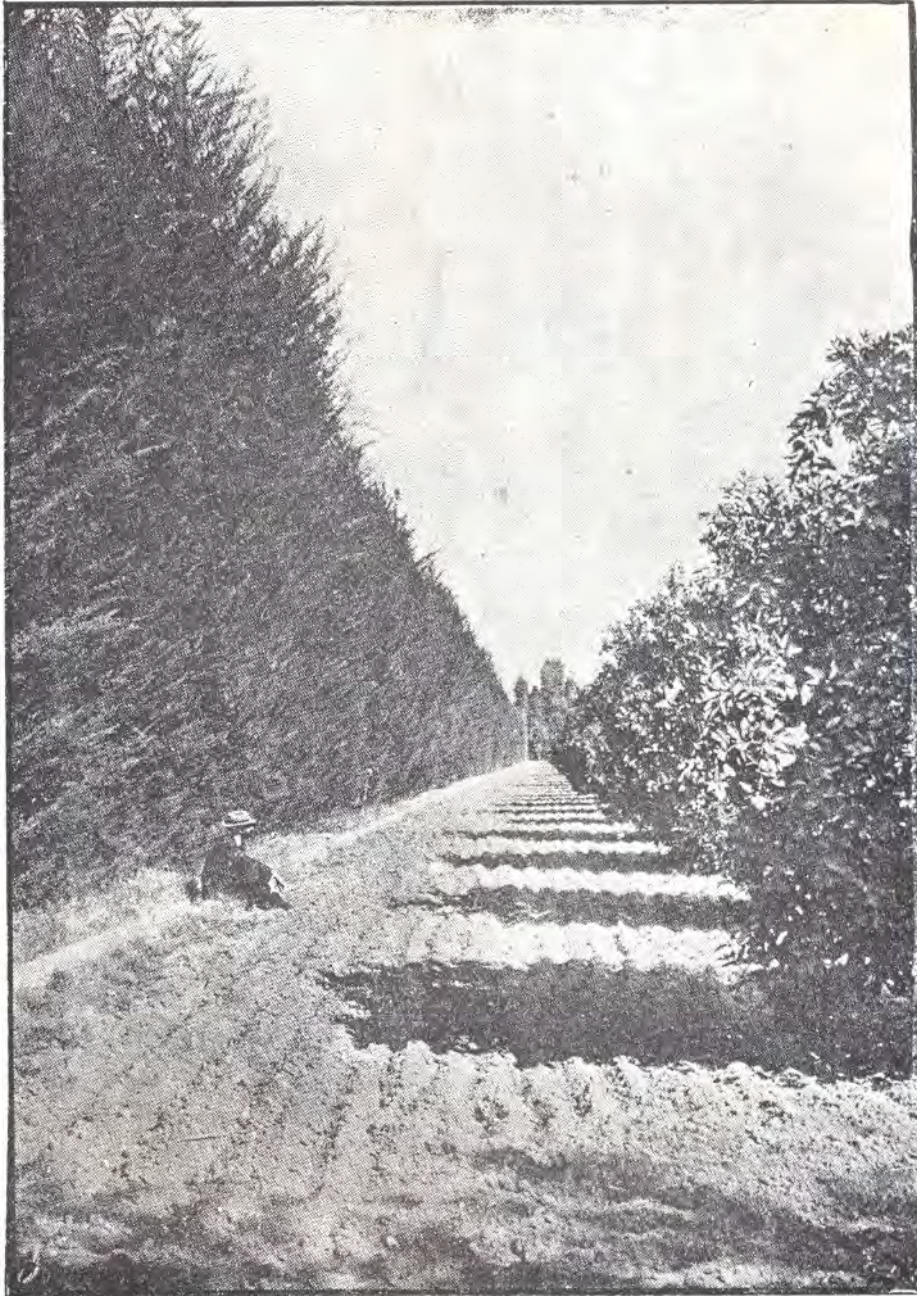
Nos terrenos inclinados, o revestimento florestal dá consistencia ao sólo, impede o seu desgaste ou erosão, detem as aguas pluviaes, facilitando a sua infiltração, impedindo a sua concentração em levadas ou torrentes e retardando, depois de reduzil-o ao minimo, o seu escoamento.

Não pódem ser condemnadas na sua generalidade e de modo categorico as derrubadas de mattas que se têm feito no Estado de São Paulo, dada a necessidade e vantagem de entregar terras á lavoura, ás culturas agricolas, num paiz novo como o nosso; mas não é possivel encarar indifferentemente e sem protesto os córtes de mattas nos terrenos montanhosos, onde não se podem tentar outras culturas. O governo paulista já deu o conveniente e patriotico exemplo de reservar as mattas dos seus mananciaes e de iniciar o reflorestamento dos terrenos que possui na Serra da Cantareira.

Influencia das florestas sobre as correntes atmosfericas

É notavel a protecção que os massiços florestaes dispensam ás culturas dos campos vizinhos. Quantas colheitas não se perderiam se essas sébes vicejantes e gigantescas não impedissem a acção funesta e devastadora de ventos seccos e frios, se não formassem um poderoso obstaculo á marcha de ventos de tempestade, que destróem o effeito de dispendiosas irrigações e arrasam sementeiras e plantações!

E' bem conhecido o effeito desastroso do vento sobre as plantas, principalmente sobre as arvores frutíferas dos pomares. A agitação dos ramos, quando os



Abrigo ou quebra-vento formado por coníferas (cupressus) na California, protegendo um pomar.

não parte, atraza-os, diminue-lhes o crescimento, influindo consideravelmente sobre a quantidade e a qualidade dos frutos. Do lado exposto ao vento, as arvores

não têm flôres nem frutos e ficam muitas vezes despidas de folhas. Além disso, a acção do vento aumenta a evaporação do sólo e das plantas, resecca o terreno, abrindo-lhe fendas que vão destruir ou prejudicar as raízes; pôde provocar mudanças bruscas de temperatura e, aumentando a irradiação nocturna, torna mais frequente o perigo das geadas extemporaneas, tardias na primavera e precoces no outono.

A California não inundaria o mundo com os productos dos seus pomares, os seus vinhos não teriam afastado de muitos mercados os similares francezes, ita-



Pomar protegido por choupos.

lianos, hespanhões e portuguezes se os americanos não houvessem protegido, rodeado as suas culturas, seus pomares e vinhedos, por extensos renques e massiços de eucalyptos, que impedem a chegada dos ventos mareas, das tempestades desse vasto oceano que de pacifico só tem o nome! As vinhas de Collares, em Portugal, seriam certamente mais productivas e dispensariam a construcção dispendiosa de canniçadas e palliçadas, se os portuguezes tivessem imitado o exemplo dos americanos.

Na Argelia foi preciso formar extensos abrigos de arvores para livrar as culturas do terrivel sirocco. Proximo a Antuerpia, algumas fileiras de arvores bastaram para transformar em fertéis campos as areias improductivas e movediças. Na Russia só as florestas são capazes

de conter os ventos devastadores das steppes e cujo simples contacto basta para seccar as culturas agricolas, matando-as.

As arvores, quando plantadas em renques ou em massiços, além de fazerem que o vento perca parte da sua força, obrigam-no a uma ascensão, isto é, mudam-no em vento alto, que transpondo a matta ou a fileira de arvores, segue a nova direcção, só incidindo sobre o sólo muito depois de passado o obstaculo.

Para mostrar a influencia do abrigo dispensado pelas mattas ás culturas vizinhas, quanto á producção de frutos, damos a seguir o resultado de observações que fizemos em Rio Claro, no Horto Florestal da Companhia Paulista. Ha alli um cafezal dividido em seis talhões, de que um apenas está protegido do vento, em todo o seu comprimento, por uma pequena matta virgem. Foi a seguinte a producção em alqueires de 50 litros em cada um dos seis talhões, nos tres ultimos annos:

TALHÕES	NUMERO DE PÉS	1909	1910	1911	MÉDIA	
					GERAL	Por mil pés
1 abrigado . . .	5.639	817	350	645	604	107,1
2 sem abrigo . .	5.100	593	275	460	443	86,8
3 » »	5.344	428	115	271	271	50,7
4 » »	17.487	695	244	477	472	21,2
5 » »	13.728	672	193	502	455	33,1
6 » »	9.778	214	138	350	234	23,9
Total . . .	57.076	3.419	1.315	2.705	—	—

Os talhões n° 1, 2 e 3, approximadamente com a mesma quantidade de caféeiros, estão em egualdade de condições de terreno (quanto á natureza do sólo e inclinação), cultura e adubações. Todos esses talhões são separados apenas por carregadores.

Os massiços florestaes dispensam tambem protecção ás culturas vizinhas contra as chuvas de pedra, estando, porém, este phenomeno intimamente ligado ao relevo do sólo, de modo que não foi possivel ainda determinar com precisão a influencia de cada um destes factores separadamente.

Influencia das florestas sobre o enxugo dos terrenos e sob o ponto de vista hygienico

As raizes das arvores, extendendo-se até as camadas profundas do sólo, estabelecem canaes para o escoamento das aguas, verdadeiros drenos, fazendo baixar o lençol de agua e tornando proprios para a cultura terrenos encharcados e pantanosos. Além disso, as arvores necessitam de grandes quantidades de agua para o seu desenvolvimento e para a extraordinaria transpiração de suas folhas. Basta lembrar que um só eucalypto, em terreno humido, póde absorver dez vezes o seu proprio peso de liquido, em vinte e quatro horas, e que um hectare de faias de 100 annos, num clima relativamente frio, retira do sólo, por dia, de 25.000 a 30.000 litros de agua, segundo a localidade e a estação. A sua evaporação póde calcular-se em 5.000 metros cubicos por anno, o que equivale a uma lamina de agua de 50 centimetros de altura, ou tres quartas partes da altura média da chuva annual na França.

E exemplo frisante o que se dá com os eucalyptos que têm sido comparados a verdadeiras bombas, quer pelo enorme poder de absorpção pelas raizes, quer pela extraordinaria evaporação pelas folhas. Hoje já são perfeitamente conhecidos os resultados obtidos com esta preciosa essencia no enxugo e saneamento de certas regiões, de que o mais importante foi, sem duvida, realizado pelos trappistas na campanha romana.

Atribuiu-se até ha poucos annos o papel saneador das florestas ao obstaculo que offereciam á marcha dos ventos carregados de *miasmas paludosos*; hoje, porém, está perfeitamente demonstrado que a sua influencia sobre a salubridade de certas zonas é devida ao facto de, fazendo desaparecer da superficie do terreno a humidade excessiva, destruirerem o meio proprio e indispensavel para o desenvolvimento dos mosquitos.

Além disso, o sólo das mattas, por certas reacções acidas que se dão na *manta*, torna-se um meio desfavoravel para o desenvolvimento de grande quantidade de micro-organismos pathogenicos e a sua atmospheria, rica de oxygenio e ozone e pobre de acido carbonico, perfeitamente comparavel á das montanhas e da beira mar, fórma verdadeiros reservatorios de ar puro, livre

do pó e de outras impurezas que ficam adherentes ás folhas das arvores.

Huffel compara a folhagem ao tampão de algodão que se colloca no fundo de um funil por que se faz passar, para purifical-o, um liquido turvo.

O mesmo auctor criteriosamente assignala que, embora o ar puro por si só não constitua um remedio especifico para as doenças, é entretanto incontestavel que se torna um poderoso auxiliar em certas curas e de grande valor para as pessoas fracas e convalescentes.

Ha casos em que as florestas podem contribuir para a insalubridade de certas regiões e parece-nos conveniente fazer uma ligeira referencia a este ponto para que se não supponha haver nisto contradicção.

Como exemplo da influencia desfavoravel das florestas podemos citar o que acontece a toda a extensa faixa atravessada pela Estrada de Ferro Noroéste do Brasil, em S. Paulo. E' uma região assolada pelo impaludismo e a construcção daquella estrada custou o sacrificio de algumas centenas de vidas. E' incontestavel que as mattas que revestem as margens do rio Tieté, a cuja esquerda segue a Noroéste, contribuem poderosamente para a insalubridade de toda essa rica zona. E' preciso, porém, notar que são virgens as mattas alli existentes e que o emmaranhado das copas, o *subosque* e cipós impedem que ao sólo cheguem os raios solares que poderiam accelerar a evaporação das aguas estagnadas das chuvas e das inundações do rio Tieté. Além disso, a espessissima *manta* das mattas virgens do nosso paiz retém uma quantidade muito consideravel de agua, contribuindo tambem poderosamente para a formação de um meio optimo para o desenvolvimento do mosquito, transmissor unico ou, pelo menos, principal das terriveis febres. A região atravessada pela Estrada de Ferro Noroéste só será saneada depois de grandes derrubadas nas suas mattas, como as que alli se fazem actualmente para plantações de café e como se poderá verificar dentro de poucos annos.

E, para terminar esta parte do nosso estudo, convem ainda lembrar a influencia que as florestas exercem sobre a educação dos povos, o seu lado esthetico e o meio que constituem para a vida e conservação de numerosas especies animaes, cujo desaparecimento não póde deixar de ser encarado com verdadeiro pavor pelos agricultores.

Temperatura do ar

Afim de verificarmos a influencia das florestas sobre a temperatura do ar, estabelecemos, no Horto Florestal da Companhia Paulista, em Loreto, dois postos de observação, ambos munidos de thermometros registadores, collocando um delles em campo descoberto e outro dentro de uma matta virgem de cerca de 50 alqueires paulistas (121 hectares).

As observações que estão a cargo do nosso companheiro de trabalho engenheiro-agronomo Octavio Vecchi mostram o seguinte resultado de 7 a 27 de Junho do corrente anno:

DIAS	NA MATTA						FORA DA MATTA					
	6 hs.	9 hs.	12 hs.	3 hs.	6 hs.	9 hs.	6 hs.	9 hs.	12 hs.	3 hs.	6 hs.	9 hs.
7			20,5	20,5	18,0	16,0			24,0	22,5	17,0	13,5
8	12,5	15,0	20,5	22,0	19,0	16,5	11,0	19,5	25,0	27,5	18,0	14,0
9	12,5	14,0	21,0	23,5	20,0	18,5	11,0	16,5	26,0	28,5	20,0	18,0
10	14,0	17,0	23,5	24,5	20,0	16,0	11,5	23,0	28,0	28,5	19,0	14,0
11	11,5	15,0	23,0	23,5	21,0	19,0	9,0	21,0	28,5	27,0	21,0	17,0
12	13,5	15,5	20,5	22,0	20,0	18,0	12,5	18,0	26,5	24,0	18,5	16,5
13	14,5	16,5	21,5	22,5	18,5	15,0	12,0	22,5	27,0	28,0	18,0	13,0
14	10,0	15,0	22,0	22,0	20,0	16,0	8,0	20,0	28,0	26,0	18,0	14,5
15	11,5	15,0	22,0	25,0	21,5	17,5	9,0	19,5	29,0	28,0	21,5	16,5
16	15,0	17,0	19,0	19,5	19,0	18,0	13,0	17,0	20,0	20,0	18,0	16,0
17	15,5	17,0	20,5	22,5	19,0	17,5	14,5	19,0	24,0	25,0	18,0	16,0
18	14,5	17,0	22,0	22,5	19,5	16,5	13,0	17,0	25,0	25,0	19,0	15,0
19	15,0	21,0	22,0	22,0	18,5	17,0	13,0	22,0	26,0	24,0	17,5	15,5
20	11,0	17,5	22,0	22,5	18,0	15,0	9,0	22,0	26,0	27,0	18,5	13,5
21	10,5	15,0	22,0	23,0	18,5	16,0	8,5	18,0	28,5	27,5	19,5	15,5
22	11,5	16,0	22,0	23,0	20,5	18,0	10,5	22,0	27,5	29,0	22,0	16,5
23	17,0	17,5	20,0	22,0	19,0	16,0	17,0	19,0	23,0	27,0	19,0	17,0
24	11,0	14,0	20,0	21,0	19,0	16,0	10,0	20,0	27,0	28,0	19,0	15,0
25	9,0	13,0	20,0	21,0	18,0	14,0	7,5	19,0	26,5	26,0	18,0	13,5
26	10,0	14,0	20,0	21,0	17,0	13,0	7,0	20,0	25,0	27,0	19,0	12,5
27	8,0	14,0	20,5	21,5	16,0	12,5	6,0	19,0	26,0	26,0	18,0	12,0





SEGUNDA PARTE





SEGUNDA PARTE

Consumo de madeiras nos principaes paizes

A utilidade directa das florestas é representada pelos productos que fornecem, de que os principaes são a madeira e o combustivel ou lenha.

Nos tempos modernos, o ferro e outros materiaes de construcção têm, de modo consideravel, substituido a madeira, emquanto o carvão, a turfa e a *hulha branca* competem com a lenha; mas entretanto, apesar de tudo, a madeira é ainda indispensavel e sel-o-á sempre, como o provam as estatisticas dos paizes mais adeantados e a attenção que de seus governos tem merecido o problema florestal. Comprehende-se isto facilmente porque, embora a madeira tenha sido substituida em grande numero de empregos e soffra cada vez mais a concorrência de dezenas de succedaneos, dia a dia a civilização lhe descobre novas applicações e ella é hoje utilizada em serviços até ha pouco desconhecidos.

Em capitulos especiaes, estudaremos as suas multiplas applicações e veremos então que a madeira é um material indispensavel ao progresso da humanidade e que o seu consumo, em vez de diminuir, tem augmentado consideravelmente em todos os paizes do globo.

Antes de tratarmos do consumo e commercio de madeira nos principaes paizes do mundo, ou pelo menos naquelles cujas bem organizadas estatisticas nos merecem fé, parece-nos conveniente indicar no seguinte quadro a riqueza florestal de cada um delles, compa-

rando a área occupada pelas florestas com a superficie total dos seus territorios, de modo a melhor se avaliarem os recursos de que dispõem.

PAIZES	Superficie	Área florestal	Percentagem
Allemanha	540.650 kq.	138.394 kq.	25,5 %
Austria-Hungria . . .	624.900	188.000	30
Bosnia-Herzegovina	51.000	25.500	50
Belgica	29.458	4.894	16,6
Bulgaria	90.000	30.000	30
Dinamarca	38.300	2.150	6
Finlandia	375.000	225.000	60
França	536.464	95.500	17,8
Gran-Bretanha . . .	314.800	12.618	4
Grecia	64.690	8.300	12,8
Hespanha	497.364	52.746	10,6
Hollanda	32.538	2.243	6,8
Italia	286.588	36.564	12,4
Noruega	322.304	68.180	21,15
Portugal	89.372	4.718	5,3
Rumania	131.400	25.917	19,7
Russia	5.385.512	2.060.000	38,2
Servia	48.000	15.000	31
Suecia	447.862	199.883	44,6
Suissa	41.424	8.540	20,6
Turquia	175.390	24.720	14
Estados-Unidos . . .	7.836.000	2.203.186	28
Canadá	8 400.000	3.200.000	38
Argelia	670.000	30.770	4,5

Vejamos agora qual o consumo de madeira e a importancia do seu commercio nos paizes a que acabamos de nos referir.

Na Gran-Bretanha e Irlanda, por exemplo, emquanto a população, no periodo de 1880-1900, cresceu de 20 %, a importação de madeira, no mesmo decurso de tempo, augmentou de 45 %. Em 1907 o consumo foi superior de 4 % ao de 1906.

De 1895 a 1899, o Reino Unido retirou de suas mattas uma média annual de 3.909.446 metros cubicos de madeira, sendo a média da importação, nesse mesmo periodo, de 15.097.862^m₃, o que dá um total de 19 milhões de metros cubicos de madeira para o seu consumo interno.

O Imperio Britannico, que possui as mais extensas florestas do globo, paga annualmente a outros paizes nada menos de 22,5 milhões de libras esterlinas de

madeira e o valor da que é importada cresce annualmente de 675.000 libras (10.125 contos), segundo a média obtida durante 16 annos. O valor dos productos florestaes importados em 1907 foi de 29 000.000 de libras ou 435.000:000\$000 da nossa moeda.

A Allemanha, que em 1880 produzia a madeira de que precisava, em 1899 importou cerca de 5 milhões de toneladas, no valor de 15.000.000 de libras esterlinas, embora a producção das suas florestas fosse então muito maior do que naquella epoca. Dos seus 138.394 kilometros quadrados de mattas saem annualmente 48.342.715^m³ de madeira, tendo sido, em 1904, de 58.442.964^m³ o seu consumo interno, o que representa por habitante um pouco mais de um metro cubico. Desde 1863 a importação de madeira é superior á exportação.

Na Saxonia o córte nas mattas cresceu de 55 % a partir de 1820, attingindo em 1904 cerca de 6^m³,500 por hectare. Na Prussia a exploração que, em 1830 era de 1^m³,380 por hectare e em 1890 de 3^m³,630, chegou a 4^m³,540 em 1904.

Em toda a Austria-Hungria é de mais de 80 milhões de ^m³ a exploração das mattas do imperio, cabendo 70.791.448^m³ ao consumo interno, o que dá uma média de 1^m³,610 por habitante e mais de 9.000.000^m³ á exportação. Só a Austria retira annualmente das suas florestas 44.740.000^m³ de madeira.

A Russia Européa extrae, em média, por anno das suas mattas 198.655.642^m³ de madeira, sem incluir a Finlandia com 10.618.700. O consumo interno da Russia Européa é de 186.657.342^m³ e a exportação de..... 11.998.300^m³. O consumo por habitante é de 1^m³,780. Na Finlandia o consumo por cabeça é de 2^m³,590, sendo de 6.711.020^m³ o consumo interno e de 3.907.680^m³ a sua exportação.

Até 1897 era a Suecia o paiz de maior exportação de madeira, cabendo desde então esse logar, ora á Russia ora á Austria-Hungria. A Suecia retira annualmente das suas mattas 30.050.346^m³ de madeira em bruto, ou 27.014.016 de madeira preparada. A exportação é de cerca de 1.000.000 de metros cubicos, sendo o restante consumido no proprio paiz, o que dá por habitante uma média de 3^m³,400.

A França exporta 1.425,057^m³ e importa 2.715.305^m³. Se ao excesso de 1.290.248^m³, da importação sobre

a exportação, adicionarmos 25.789.041^{m³} retirados anualmente das suas mattas, veremos que é de 27.079.289^{m³} de madeira o consumo interno da França, ou uma média de 0^{m³},700 por habitante.

Só a cidade de Paris em 1910 consumiu 418.161 stères de madeira de construção, sendo de 388.275 stères a média no decennio de 1901-1910.

Não deixa de ser interessante saber-se que a França gasta com o seu serviço florestal mais de 15 milhões de francos (para o exercício de 1912 a despesa foi calculada em 15.472.600 fr.), recebendo pela criteriosa exploração das suas mattas uma quantia superior a 35 milhões de francos, sem contar o rendimento que obtem com os productos florestaes das suas colonias.

No seguinte quadro, vê-se o valor da importação e exportação de madeira na França e o valor do excesso daquella sobre esta :

ANNOS	IMPORTAÇÃO em francos	EXPORTAÇÃO em francos	Excesso da importação sobre a exportação
1902	169.100.000	46.600.000	122.500.000
1903	162.800.000	54.200.000	108.600.000
1904	168.100.000	53.900.000	114.200.000
1905	166.900.000	53.000.000	113.900.000
1906	172.600.000	58.600.000	114.000.000
1907	183.500.000	67.700.000	115.800.000
1908	187.700.000	62.300.000	125.400.000
1909	183.200.000	55.000.000	128.200.000
1910	165.900.000	59.300.000	106.600.000
1911	170.500.000	62.600.000	107.900.000
média	173.030.000	57.320.000	115.710.000

A Belgica consome annualmente 3.386.779^{m³} de madeira ou exactamente meio metro cubico por habitante. Mas como as suas mattas só produzem por anno 2.146.054^{m³}, segue-se que a importação é de 1.240.725^{m³}. Só de escoras para minas, em 1902, consumiu um milhão de metros cubicos de madeira, ou mais 380.000 do que em 1894.

A Italia tambem consome mais do que produz, pois que, gastando 11.483.732^{m³}, apenas póde retirar das suas florestas 10.682.293, ou uma differença de mais de 800.000 metros cubicos. O consumo é de 0^{m³},360 por cabeça.

Na Hollanda tambem se verifica um *deficit*: o consumo é de 1.902.874^{m³}, ou 0^{m³},370 por habitante, e a exploração das mattas rende apenas 809.600^{m³}.

A Suíça augmentou a sua área florestal de 10 % nos ultimos quinze annos, mas, apesar disso, precisa ainda importar 523.914m^3 de madeira, porque o seu consumo interno é de $3.313.040\text{m}^3$ e a produção das suas mattas de $2.789.126\text{m}^3$. Na Suíça cabe a cada habitante $1\text{m}^3,750$.

A Dinamarca tem tambem de recorrer ao estrangeiro para attender ás necessidades do seu consumo. Córta 732.690m^3 nas suas florestas e importa 649.880 , o que perfaz o total de $1.382.570\text{m}^3$ ou $0\text{m}^3,560$ por cabeça.

A Noruega está em melhores condições: a sua exploração florestal é de $9.769.219\text{m}^3$ por anno e, apesar de ser de $3\text{m}^3,500$ o consumo por habitante, ainda exporta $1.953.843\text{m}^3$.

As florestas do Canadá, como já vimos em outra parte deste trabalho, occupam 58 % do seu vasto territorio. Segundo o recenseamento de 1891, o Canadá retira das suas mattas annualmente $57.909.389\text{m}^3$ de madeira, de que $17.358.000$ cabem á exportação e $40.551.389$ ao consumo interno, ou a enorme cifra de $8\text{m}^3,300$ por habitante.

Em 1900 a exportação de madeiras attingiu a somma de $49.061.338$ dollars ou $147.184.000\$000$ da nossa moeda.

Para o sylvicultor os Estados Unidos offerecem um vastissimo campo de estudo e são, ao mesmo tempo, uma lição de grande proveito. Pelos dados que alli pudemos conseguir no Serviço Florestal, em Washington, e em varias publicações do Departamento de Agricultura, pôde-se ajuizar da importancia da cultura florestal na poderosa republica norte-americana. Ao passo que a população, de 1880 a 1900, cresceu de 52 %, o consumo de madeira augmentou de 94 %. O consumo maximo por cabeça, que na Europa toda não vai além de $3\text{m}^3,500$, na Noruega, é nos Estados Unidos de $7\text{m}^3,300$.

Segundo as estatisticas de 1910 e como se verifica pelo que acima ficou dito, nenhum paiz do mundo o eguala ou se lhe approxima a este respeito.

Melhor ainda isto se verifica pela simples leitura do numero de metros cubicos alli consumidos annualmente: $651.309.641$!

Só as estradas de ferro consomem annualmente mais de 153 milhões de dormentes ($153.699.620$ em 1907), o que representa um córte de tres mil milhas quadradas de florestas por anno. Cerca de 64 % de toda

a madeira cortada nos Estados Unidos são para lenha, mais de 500.000.000 de postes telegraphicos e telephonicos são comprados todos os annos e para a fabricação de papel foram precisas, em 1906, cerca de 9 milhões de toneladas de madeira.

Apesar de occuparem 2.203.186 kilometros quadrados ou 28 % de todo o territorio da União Americana, as florestas dos Estados Unidos não podem produzir a quantidade de madeira precisa para o espantoso consumo do paiz.

E' indispensavel recorrer á importação, mas assim mesmo a grande republica americana começa já a encontrar serias difficuldades a tal respeito. Calcula-se que a madeira existente nas mattas todas dos Estados Unidos chegará para o consumo de 16 a 20 annos, no maximo. Sabendo-se que as florestas da Europa occupam a área de 2.970.498 kilometros quadrados ou apenas mais... 767.312 que a dos Estados Unidos, e que nos outros paizes, como acabámos de vêr, o consumo tende a augmentar consideravelmente, sem difficuldade se vê que a grande republica americana não poderá contar durante muito tempo com a madeira exportada pelas outras nações.

Apenas cinco paizes da Europa produzem mais do que consomem: Rumania, Noruega, Austria-Hungria, Suecia e Russia, incluindo a Finlandia. A Rumania dentro de pouco tempo deixará de ser incluída nesta relação; a Noruega, cuja exportação vem diminuindo ha já alguns annos, brevemente consumirá toda a sua produção florestal, sobretudo se continuar a desenvolver-se, como tudo leva a crêr, a fabricação de papel em que tem empregado nestes ultimos annos uma média annual de um milhão e meio de metros cubicos de madeira. Com o grande desenvolvimento das industrias na Austria-Hungria e o consideravel augmento da sua população, as suas reservas florestaes não levarão muito tempo a esgottar-se.

A Asia e a Africa têm relativamente muito pouca importancia sob este ponto de vista e na America do Sul nós bem sabemos como vão sendo exploradas as suas mattas. Em quasi todos os paizes do mundo a produção florestal é inferior á média das necessidades. O excesso do consumo mundial sobre o crescimento annual das florestas existentes no globo eleva-se a cerca de 2.520.000 toneladas de madeira por anno.

Deante do espantoso consumo nos Estados Unidos, não é para admirar que já alli se comece a sentir a falta de madeira.

O carvalho que, até ha pouco tempo, entrava com mais de metade no fornecimento de madeiras de lei, desde 1900 passou a ser representado na razão de 36 %. Os Estados de Indiana, Ohio e Illinois, que forneciam, até 1899, 25 % desta madeira, deram em 1906 apenas 14 %. Nos preços tambem já se vai notando, ha muito, a sua escassez. As chamadas madeiras de lei, em seis annos, tiveram o seu valor augmentado de 25 a 65 %. O carvalho, para citar uma das mais conhecidas, de 1887 para 1900, subiu de 50 % e, de então para cá, 60%. Outra prova tambem de que a madeira vai escasseando está na grande importação de dormentes, apesar do direito prohibitivo de 20 % «ad valorem», ou sejam 600 réis da nossa moeda por dormente. Uma das mais importantes estradas de ferro da America do Norte, a Santa Fé, com uma rêde de 16.000 kilometros, segundo nos asseverou um dos seus directores, compra todos os annos cerca de tres milhões de dormentes no Japão, na Australia e no Hawaii, e está plantando 8 milhões de eucalyptos, no sul da California, com o fim de tirar, mais tarde, dalli a madeira de que precisa para a conservação de suas linhas. A mesma estrada possui outra enorme plantação de catalpa em Topeka, Estado de Kansas. Plantações com o mesmo fim já foram feitas pelas outras duas não menos importantes companhias Pennsylvania Railroad, em Moorisville, e Central Illinois, em Nova Orléans. A estas horas já devem estar iniciados trabalhos identicos pela Southern Pacific e pela San Pedro, Los Angeles & Salt Lake Railroad, ambas na California.

As industrias que empregam a madeira como materia prima ou que della dependem, nos Estados Unidos, occupam 1.500.000 pessoas, entre homens e mulheres. Essas industrias representam um capital superior a 2.250.000.000 de dollars, ou mais de 6.750.000:000\$000 da nossa moeda!

A corda de lenha ($3\text{m}^3,620$) que em 1880 alli custava, em média, \$2,21, tem actualmente como preço médio \$2,91.

Em quasi todos os paizes do mundo é geral a elevação do custo da madeira. Na França, por exemplo, o valor do metro cubico de carvalho pôde ser assim calculado:

Em 1814.....	32 francos
Em 1860.....	60 »
Em 1900	{ em tóros.. 75 »
	{ lavrado... 100 »
	{ serrado... 160 »

As madeiras industriaes passaram de 15 a 28 francos e o preço da madeira de construção triplicou em menos de um seculo.

Na Allemanha, o valor da madeira quadruplicou de 1740 a 1830 e, de então para cá, segundo Engel, houve um augmento de 300 0/0. Uma corda de lenha de pinheiro, na Prussia, que em 1883 valia 8\$600 da nossa moeda, custa actualmente 13\$500. Na Austria o preço da corda soffreu as seguintes variações, em moeda brasileira:

Em 1848.....	4\$900
» 1870.....	8\$600
» 1897.....	12\$000

Infelizmente, para o Brasil não ha estatisticas de que nos possamos servir, nem para determinar o consumo de madeira nem para avaliar as alterações que tem soffrido o seu preço.

Para a parte referente ao Estado de S. Paulo servimo-nos de alguns dados publicados no «Boletim da Estatistica do Porto de Santos», organizado pela Secretaria da Agricultura, a respeito da importação e exportação de madeira, nos annos de 1910 e 1911.

IMPORTAÇÃO — Valor a bordo, no porto de Santos:

Madeiras (como materia prima)

Em 1910	11.256.768	kgs.	930:171\$000
» 1911	16.469.342	»	1.482:534\$000

Madeiras em artigos manufacturados

Em 1910	480.131	kgs	718:289\$000
» 1911	608.191	»	928:588\$000

Madeiras em bruto, serradas, lavradas, etc.

Em 1910	727.985	kgs.	82:962\$000
» 1911	1.034.647	»	169:877\$000

Pasta de madeira para fabricação de papel

Em 1910	2.881.886	kgs.	325:409\$000
» 1911	4.323.976	»	516:970\$000

Madeira para phosphoros

Em 1910	1.662.400	kgs.	76:945\$000
» 1911	2.618.494	»	145:416\$000

Pinho

Em 1910	5.920.355	kgs.	410:408\$000
» 1911	8.261.298	»	528:286\$000

Aduelas e arcos

Em 1910	54.171	kgs.	29:658\$000
» 1911	68.449	»	46:417\$000

Palitos

Em 1910	11.830	kgs.	49:589\$000
» 1911	15.070	»	60:170\$000

Postes telephonicos e telegraphicos para pontes e cercas

Em 1910	3.640.761	kgs.	799:656\$000
» 1911	8.612.001	»	1.772:221\$000

EXPORTAÇÃO

Em 1910	37.677	kgs.	4:050\$000
» 1911	17.089	»	4:000\$000

No 1.º trimestre de 1912:

IMPORTAÇÃO

Madeiras (materia prima) . . .	7.546.371	kgs.	673:993\$000
» em artigos manufactur.	204.648	»	301:971\$000
» em bruto, serradas, lavr. etc.	97.845	»	51:901\$000
Pasta de madeira para papel . . .	953.792	»	117:074\$000
Madeira para phosphoros	19.000	»	1:873\$000
Pinho	6.310.581	»	408:875\$000
Aduelas e arcos	160.741	»	88:769\$000
Palitos	3.479	»	15:468\$000
Postes telephonicos e telegraphi- cos e para pontes e cercas . . .	2.023.531	»	392:536\$000
Total			2.052:460\$000

Actualmente, varia muito o preço das diversas essencias florestaes indigenas, segundo o ponto do Estado em que é feita a sua exploração. Apesar disso, como média, poderemos tomar a seguinte tabella, para um metro cubico de:

Peroba	25\$000
Jequitibá	20\$000
Cedro	30\$000
Cabreúva	65\$000
Faveiro	35\$000

isto para a madeira em tóros, embarcada, e livre de frete para o vendedor.

Mais detalhadamente trataremos deste assumpto em outra parte deste trabalho.

Antes de terminar este capitulo, convem deixar assignalada a attenção que de todos os governos europeus tem merecido o problema florestal, indicando a percentagem que a cada um cabe na área occupada pelas florestas em cada uma dessas nações.

Na Austria, 10,7 % das mattas existentes no seu territorio pertencem ao governo e 14,4 % ás municipalidades. Na Hungria, o Estado possui 14.500 kilometros quadrados de florestas e as municipalidades 16.750. Dos 25.820 kqs. de mattas da Bosnia e Herzegovina, 20.300 pertencem ao governo.

Na Russia cabem ao Estado 69,2 % das mattas de todo o seu vastissimo territorio e na Finlandia 61,2 %.

O governo da Suecia possuia, em 1890, 73.080 kqs. de florestas e em 1898, 75.440, ou mais 2.360 que oito annos antes.

Na Noruega são do Estado 28,5 % da área florestal do reino. Na Rumania, essa percentagem eleva-se a 40 e a das municipalidades é de 8.

No Reino Unido da Gran Bretanha e Irlanda não existem florestas municipaes e o governo possui apenas 2,25 % das existentes no seu territorio.

Na Allemanha a propriedade das florestas está assim dividida :

31,9 %	ao governo
1,8	á casa imperial
3,7	a instituições e associações
16,1	ás municipalidades
46,5	a particulares
<u>100</u>	

Na França é de 12 o/o a parte que cabe ao Es-

tado e de 23,3 a das municipalidades. A área florestal desse paiz augmentou consideravelmente a partir de 1840, como se verifica a seguir :

15,9	o/o	em	1840
47,2	»		1862
47,9	»		1882
48,2	»		1903

isto é, tinha 84.372 kqs. de mattas em 1840 e 93.150 em 1903, ou uma differença para mais de 8.777. Em 1910, como já vimos anteriormente, a sua área florestal era de 95.500 kqs. ou mais 2.350 que sete annos antes.

Na Belgica, das mattas existentes 4,8 o/o pertencem ao governo e 30,3 o/o ás municipalidades. A área florestal do reino tem augmentado tambem, embora de modo menos sensivel que na França: em 1895 cobria mais 418 kilometros quadrados do que em 1846.

Sob a administração do governo italiano estão 1.680 kqs. de mattas. A Dinamarca tem uma percentagem de florestas pertencentes ao governo maior do que muitas de outros paizes da Europa: 23,8 %.

O seguinte quadro resume o que acabamos de expôr, indicando a percentagem das florestas pertencentes aos governos dos differentes paizes da Europa e aos Estados Unidos e Japão :

PAIZES	Percentagem
Gran-Bretanha	2,2 o/o
Italia	4,0
Suissa	4,6
Belgica	4,8
Portugal	8,0
Austria	10,7
França	12,0
Hungria	15,0
Dinamarca	23,8
Noruega	28,5
Bulgaria	29,6
Allemanha	31,9
Suecia	36,5
Servia	36,6
Rumania	40,0
Finlandia	61,2
Russia Européa	69,0

PAIZES	Percentagem
Bosnia e Herzegovina	78,6 o/o
Hespanha	84,0
Estados Unidos	18,9
Japão	56,8

Dormentes

No quinquennio de 1903-1907, as estradas de ferro de São Paulo consumiram 4.600.805 dormentes e de 1907 a 1911 esse consumo elevou-se a 5.299.139, como se verifica pelo seguinte quadro :

	1907	1908	1909	1910	1911
Companhia Paulista	127.983	150.721	131.366	173.408	129.383
Companhia Mogyana	291.245	342.193	315.473	329.106	524.744
Sorocabana Railway	228.782	261.275	248.637	283.185	271.561
S. Paulo Railway	30.893	28.131	34.257	37.807	43.042
Secção Bragantina	11.326	12.338	15.500	10.200	29.300
E. F. Araraquara	25.769	31.218	20.213	34.716	34.276
Comp. Itatibense	4.452	3.842	2.337	2.691	1.000
E. F. Douradense	39.788	56.839	100.339	122.325	35.000
E. F. Funilense	1.370	1.010	3.418	9.061	76.057
E. F. do Bananal	5.181	5.384	3.418	4.735	1.945
E. F. Rezende a Bocaina	— —	— —	— —	— —	10.564
E. F. de Pitangueiras	— —	— —	9.800	14.000	18.200
E. F. S. Paulo-Goyaz	— —	— —	14.000	29.400	28.000
E. F. NO. do Brasil	2.575	2.333	23.594	31.859	53.492
Ramal F. Campineiro	7.291	8.345	7.288	7.288	7.288
E. F. S. Paulo-Minas	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Ramal Dumont	15.429	13.309	14.551	17.089	14.179
Tram. da Cantareira	6.263	6.652	3.887	7.367	4.495
Tramway de S. Amaro	2.473	2.472	2.472	2.472	2.472
	840.820	966.062	990.550	1.156.709	1.344.998

Se accrescentarmos á ultima somma o consumo de dormentes na E. F. Central do Brasil, no trecho comprehendido no Estado de São Paulo, e de grande parte da E. F. Noroéste no Estado de Matto Grosso, que, pela falta de madeira na zona atravessada, recebe dormentes de S. Paulo, veremos que é de cerca de 1.500.000 o numero de dormentes consumidos aqui annualmente.

São Paulo tinha, em 31 de dezembro de 1909, 4.825 kilometros de estradas de ferro que, com uma média de 1.500 dormentes por kilometro, dão um total de 7.237.500 ou uma substituição annual de 1.206.250, tomando-se como base a duração média de 6 annos para cada dormente.

Fazendo-se identico calculo para 1911, em que, a 31 de dezembro, havia 5.468 kilometros de estradas de ferro, teremos respectivamente um total de 8.202.000 dormentes e uma substituição annual de 4.367.000, ou mais 160.750 dormentes que em 1909.

Em 31 de dezembro de 1911 era de 22.066 kilometros a viação ferrea no Brasil, o que representa um total de 55.099.000 dormentes e uma substituição por anno de 5.516.500.

Bastam estes numeros para mostrar a importancia que merece este problema, tanto mais que dentro de poucos annos o consumo terá augmentado enormemente, não só pelo desenvolvimento da nossa rêde de estradas de ferro, mas tambem pela escassez de madeira apropriada, sendo as empresas obrigadas a empregar dormentes de madeira cuja duração é muito inferior á média estabelecida.

A Companhia Paulista, no quinquennio de 1907-1911, consumiu 712.861 dormentes, ou uma média annual de 142.575; a Companhia Mogyana gastou no mesmo periodo, 1.802.761, ou 360.552 por anno; na Sorocabana Railway o consumo foi de 1.293.440, ou de 258.688 annualmente. Por aqui se vê que só essas tres empresas consomem annualmente, em média, 761.815 dormentes. A differença a favor da Companhia Paulista que se nota nos numeros acima publicados é devida ao facto de ter esta empresa 165 kilometros das suas linhas com dormentes de aço, differença que brevemente desaparecerá com a conclusão dos trabalhos de duplicação da linha de Jundiaby a Campinas e, talvez, até Cordeiro.

Sem receio de exaggero, póde affirmar-se que dentro de poucos annos só as tres Companhias que citámos precisarão de um milhão de dormentes annualmente para a conservação de suas linhas.

Não é possivel ainda, com a exactidão devida, determinar a duração das madeiras empregadas no nosso paiz em dormentes. Muito pouco se tem feito nesse sentido e raras são as empresas que mantêm um serviço de observações para tal fim.

Nos ramaes novos é que se póde, com mais segurança, colher dados a este respeito, porque nelles a collocação dos dormentes está naturalmente indicada pela data da sua construcção.

Na Companhia Paulista, segundo as observações do

engenheiro Alberto Moreira, chefe da Linha, a duração média das melhores essencias, taes como faveiro, jacarandá e peroba-mirim, parece ser de 5 a 7 annos.

No relatório da Companhia, de 1904, diz aquelle distincto especialista:

«No primeiro trecho do ramal dos Agudos, onde o traçado da linha não apresenta nem curvas nem rampas fortes (raio minimo de 300 metros e declividade maxima de 1,5 %), com lastro, em geral, de terra vermelha, arenosa, sem cortes humidos e em que a circulação dos trens é insignificante, apesar disto tudo, observa-se que cerca de quatro quintas partes da totalidade dos dormentes foram substituidas no periodo de 5 annos, sendo que sómente 30 por cento dos substituidos duraram 5 annos, outros 50 por cento 4 annos e os restantes, 1 a 3 annos.

«No primeiro trecho do ramal do Mogy-Guassú, em 5 annos já foram substituidos 32 o/o da totalidade, e, dos substituidos, menos da metade durou 3 annos, tendo os outros menor duração.

«No prolongamento de Jaboticabal a Bebedouro, em 2 annos, foram mudados 11 % da totalidade dos dormentes, devendo observar-se que essa percentagem seria maior se tivesse havido oportunidade de substituir todos os dormentes que se achavam em máu estado.»

De 18.885 dormentes de faveiro, peroba-mirim e guaritá empregados na linha principal, do kilometro 97 ao 141, de abril a setembro de 1902, foram retirados:

Em 1905	71
» 1906	1034
» 1907	812
» 1908	1585
» 1909	1942
» 1910	1594
» 1911	2059
total.	<u>9097</u>

isto é,

em 6 annos haviam sido retirados . . .	18,5 %
» 7 » » » . . .	28,8 %
» 8 » » » . . .	37,3 %
» 9 » » » . . .	48,17 %

A E. F. Noroeste do Brasil, que inaugurou o seu

primeiro trecho em 1906, até 31 de dezembro de 1911, já havia substituído 113.852 dormentes. Suppondo que tem 1.500 dormentes por kilometro e que a substituição fôsse feita em toda a extensão da sua linha, de Baurú a Itapura, teremos que nesse periodo de 1906 a 1911 foram retirados 17,5 % dos dormentes empregados.

A Companhia Paulista no trecho de Bebedouro a Barretos, inaugurado em maio de 1909, já em 1911 foi obrigada a substituir dormentes de faveiro com menos de dois annos.

Já é bem notavel a difficuldade que ha na obtenção de dormentes de madeira de lei. Antes de 1890, segundo contractos existentes no archivo da referida companhia, custava vinte mil réis a duzia de dormentes para a bitola larga, emquanto que actualmente custa quarenta e oito mil réis, tendo a Paulista adquirido tambem por 54\$000, em 1901 e 1902.

Além disso, pela falta de madeira apropriada acontece ter que se lançar mão de essencias florestaes de subido valor para construcções civis e outras obras, que, pela sua abundancia vão sendo sacrificadas, como se dá presentemente com a peroba.

Mas não é só no Brasil que se nota já escassez de madeiras apropriadas para tal fim. Dá-se identico facto nos Estados Unidos e nos principaes paizes da Europa, como facilmente se verifica pelas estatisticas do consumo sempre crescente de dormentes.

Em 1902, a extensão total das estradas de ferro na Allemanha era de 55.000 kilometros, com uma média de 1.500 dormentes, por kilometro. Dando uma duração média de 10 annos para cada dormente, vê-se que annualmente são substituidos 6.890.000 dormentes, o que representa 689.000 m³ de madeira, sem contar a parte que se perde na preparação de cada um. Actualmente calcula-se em 800.000 m³ a madeira precisa para dormentes nos Estados allemães, ou seja a producção annual de uma floresta de 404.700 hectares, ou ainda 167.251 alqueires paulistas.

A França, que em 1908 possuia 47.823 kilometros de estradas de ferro, precisa de mais de 6 milhões de dormentes, que representam um volume de cerca de 900.000 m³ de madeira.

Só as estradas de ferro da Austria-Hungria consomem cerca de um milhão de metros cubicos de madeira

em dormentes e para a construção de carros e vagões.

Da madeira cortada em 1897 nas florestas da Suecia, 1.420.000^m³ foram destinados ás estradas de ferro.

Os Estados Unidos consomem annualmente mais de 150 milhões de dormentes (153.699.620 em 1907), o que representa um córte de tres mil milhas quadradas de florestas por anno!

Lenha

É espantoso o consumo de lenha no Estado de São Paulo! Só as estradas de ferro, no quinquennio de 1903 a 1907, consumiram mais de 3 milhões de metros cubicos!

O consumo da Companhia Paulista, naquelle periodo, foi de 1.559.394^m³ de lenha, ou uma media annual de 311.879^m³, o que representa uma despesa de 890:032\$022, por anno; o da Companhia Mogyana foi de 1.204.968^m³, na importancia de 5.261:485\$515, no referido quinquennio. A Sorocabana Railway, cujo consumo, em 1907, foi de 6.960^m³, só no primeiro semestre de 1908 consumiu 17.574^m³. Esta companhia procura, actualmente, generalizar o uso da lenha nos trens de carga e, conseguindo-o, ficará a par, nesse ponto, de qualquer das outras duas acima apontadas. Em 1909, o seu consumo já havia subido a 193.900^m³ e em 1911 a 296.361. Dentro de pouco tempo, só esses tres colossos consumirão, por anno, muito mais de um milhão de metros cubicos de lenha! A Companhia Paulista que, em 1907, consumiu 298.083^m³, elevou o seu consumo a 391.133, em 1909.

O consumo de todas as estradas de ferro de São Paulo, em 1900, em numeros redondos, foi de 450.000^m³; em 1905, 550.000^m³; em 1907, 610.000^m³; em 1909, 950.000^m³ e, finalmente, em 1911, cerca de 1.200.000^m³.

O seguinte quadro indica o consumo de lenha em todas as estradas de ferro de São Paulo no ultimo quinquennio:

	1907	1908	1909	1910	1911
Companhia Paulista	298.084	300.814	391.133	350.509	383.749
Companhia Mogyana	256.363	259.265	268.869	283.096	343.791
Sorocabana	6.960	85.540	193.909	204.243	296.361

	1907	1908	1909	1910	1911
S. Paulo Railway	—	13.080	11.619	11.509	8.534
Secção Bragantina	2.298	2.783	3.233	2.689	5.014
Araraquara	13.066	15.755	23.141	23.892	36.913
Itatibense	2.184	2.542	2.937	2.935	2.338
Douradense	8.406	12.008	15.592	24.612	29.296
Funilense	5.419	5.506	6.603	6.093	7.323
Bananal	901	671	724	817	739
Rezende a Bocaina	—	—	—	—	149
Tramw. Cantareira	—	—	—	—	10
Ramal Dumont	4.945	5.199	5.133	5.067	5.275
S. Paulo e Minas	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
Comp. Campineira	2.293	2.837	2.290	2.290	2.290
Monte Alto	—	—	500	1.000	1.630
S. Paulo a Goyaz	—	—	340	—	4.996
Noroeste do Brasil	1.828	7.051	14.697	19.023	22.350
Pitangueiras	—	—	—	—	8.700
	<u>606.747</u>	<u>717.051</u>	<u>944.720</u>	<u>941.773</u>	<u>1.163.458</u>

Para melhor se avaliar a producção de um alqueire de matto ($24.200m^2$) dirigimos circulares a diversos fornecedores de lenha da Companhia Paulista, pedindo a sua opinião a este respeito. Das respostas recebidas e das observações que ha quatro annos fazemos nos Hortos Florestaes daquela empresa, conclue-se ser de $700m^3$, em média, a lenha produzida por alqueire.

A cidade de São Paulo tem cerca de 40.000 casas (em maio de 1912—59.697) e calculando em $2m^3$ de lenha o consumo mensal médio por cada casa, teremos $80.000m^3$ por mez, ou um total de $960.000m^3$ por anno. Tendo a capital do Estado approximadamente 400.000 habitantes, vê-se que $2m^3$ de lenha correspondem mais ou menos ao consumo de 10 pessoas. Fazendo-se identico calculo para todo o Estado, cuja população é de 3.000.000 de habitantes, teremos, por mez, um consumo de $600.000m^3$ e, por anno, $7.200.000m^3$. Accrescentando-se a esta parcella a que demos para as estradas de ferro, como média dos ultimos cinco annos, vemos que é de cerca de 8.500.000 metros cubicos de lenha o consumo annual do Estado de São Paulo, o que corresponde a uma derrubada, por anno, de 12.142 alqueires, ou sejam approximadamente 500 kilometros quadrados de mattas!

E não poderá ser tomado como exaggerado o calculo que fazemos se se levar em conta o numero espantoso de olarias existentes actualmente no territorio paulista. Em 1910, no municipio da capital havia 114 olarias,

numero este que se elevou a mais de 200 em 1911, como era de esperar deante do preço exorbitante a que atingiram os tijolos. Tomando como producção média mensal de cada uma dessas olarias 50 milheiros de tijolos e sabendo-se que cada milheiro, para ser queimado, precisa de um metro cubico de lenha, vê-se que só as olarias do municipio de São Paulo consomem por anno 120.000m³ de lenha, ou a producção de mais de 171 alqueires de mattas boas.

Julga muita gente que o consumo de lenha para usos domesticos tende a desaparecer rapidamente pela concorrência que lhe fazem os fogões de gaz e electricos e tambem pelo uso sempre crescente do carvão. Embora, de facto, isso tenha alguma influencia, para São Paulo a lenha será ainda por muitos annos um combustivel necessario e indispensavel, como se depreheende facilmente pelo exame do consumo de lenha nas principaes cidades do mundo, em que a aquisição desse combustivel é muitissimo mais difficil e que dispõem de outros recursos que ainda nos faltam.

Vejamos, por exemplo, o consumo de lenha na cidade de Pariz, nos ultimos annos:

Em 1901	. . .	561.062	stéres
» 1902	. . .	600.811	»
» 1903	. . .	551.195	»
» 1904	. . .	525.585	»
» 1905	. . .	494.141	»
» 1906	. . .	486.220	»
» 1907	. . .	488.006	»
» 1908	. . .	470.475	»
» 1909	. . .	456.007	»
» 1910	. . .	420.242	»

tendo sido no mesmo decennio de 1.752.816 hectolitros de carvão de madeira o consumo médio annual. Actualmente, Pariz consome a decima parte, por cabeça, do que consumia em 1815, isto é, ha 97 annos. Por aqui se vê que em São Paulo a lenha será ainda durante muitos annos o seu principal combustivel para uso domestico.

Vienna d'Austria consome ainda por anno cerca de 170.000 stéres de lenha e em Berlim esse consumo corresponde a 0,50 de stére por habitante.

Mesmo que o emprego da lenha como combustível desapareça das grandes cidades, serão precisas muitas dezenas de annos para que o mesmo se dê nas cidades do interior, principalmente no Brasil.

Pasta de madeira para papel

Em 1892 a produção mundial de papel attingiu a 3.700.000 toneladas, das quaes 2.500.000 couberam á Europa. Póde admittir-se que $\frac{7}{8}$ da pasta empregada são tirados da madeira. Um stére de madeira dá 150 kgs. de pasta chimica e 300 de pasta mechanica e a relação entre o peso da primeira e o da segunda, no consumo, é de metade, o que equivale para a Europa, naquelle anno, a 8.500.000 stéres. A França, que alli entra por $\frac{1}{5}$, precisou, portanto, de 4.700.000 stéres.

Em 1904 a produção mundial de pasta de papel era de 4.153.000 toneladas, o que representa um consumo de 17.000.000 de stéres de madeira, ou a produção annual de uma floresta de 4 a 5 milhões de hectares. Tres annos depois esse numero tinha duplicado e, desde então, não cessou de augmentar sempre.

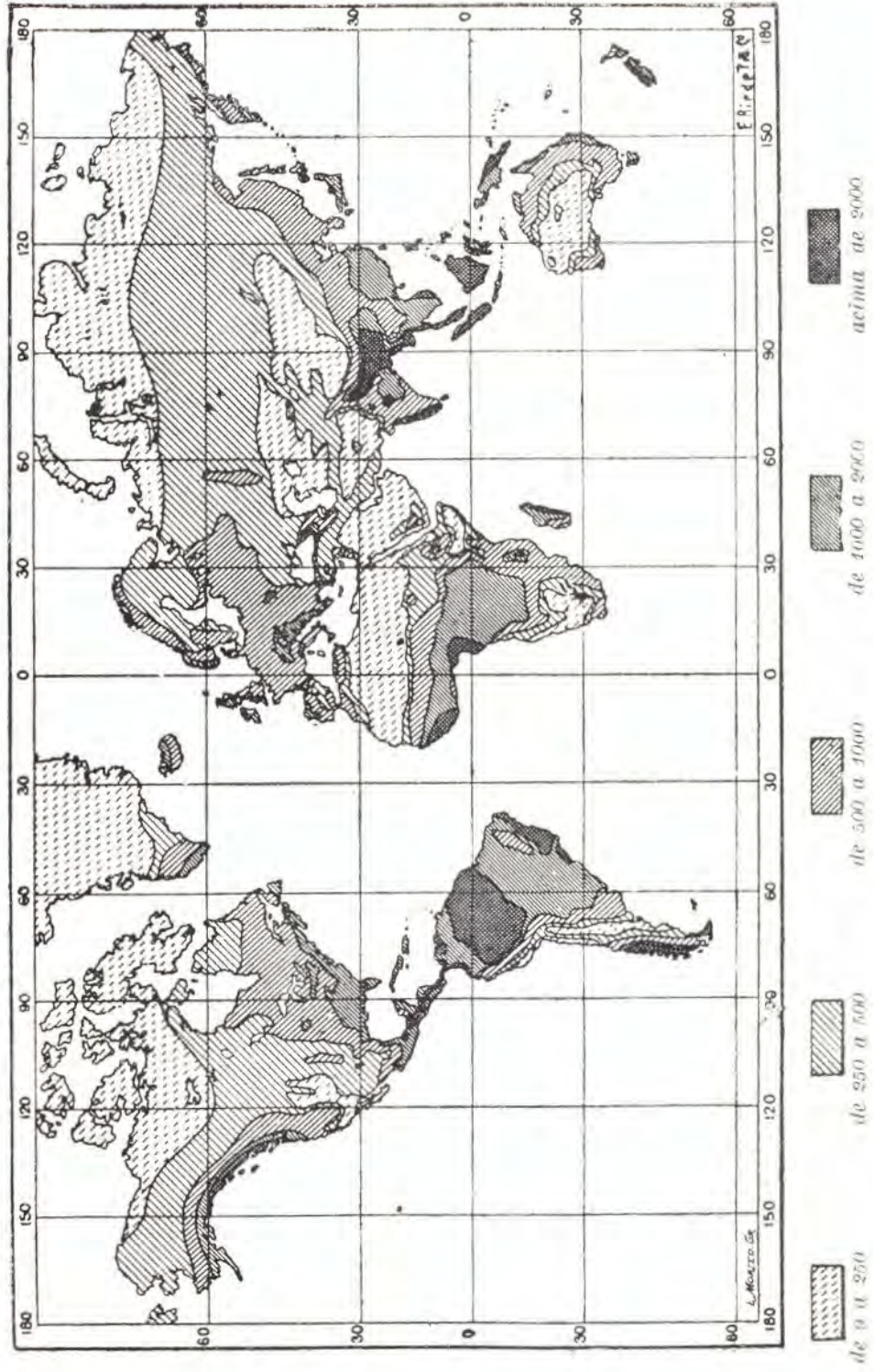
Quasi todo esse papel se fabrica com a pasta de madeira fornecida pelos pinheiros resinosos da Scandinavia e da Finlândia. E como um pinheiro de quarenta annos não dá mais de 150 kilogrammas de pasta, a produção de 1908 representa cerca de 7.300.000 arvores, o que é o mesmo que dizer uma floresta de seis mil hectares.

A metade pelo menos dessa madeira é procedente da Suecia, onde o corte de florestas se faz com tamanha rapidez, que, a continuar assim, dentro de 70 annos todas as florestas da Suecia estarão destruidas.

A Inglaterra importou em 1902 525.799 toneladas de pasta para papel, no valor de 2.598.245 libras esterlinas. Actualmente, só as manufacturas inglezas importam annualmente mais de dois milhões de toneladas de madeira exclusivamente para a fabricação de papel.

A importação em 1902 nos Estados Unidos foi de 4.537.674 libras esterlinas, principalmente da Hollanda, Allemanha, Belgica, Russia, França e Italia. A exportação, nesse mesmo anno, foi de 1.672.704 libras.

Em 1895 a Inglaterra consumia 6 a 7 kilos de



Distribuição das chuvas pela superfície do globo, segundo Wiltsoe.

pasta de papel por habitante. Nessa mesma epoca, a França consumia 250.000.000 de kgs. por anno, o que representa 900.000 m³ de madeira de pinheiro silvestre.

A França importou em 1901 164 milhões de kgs. de pasta de madeira e em 1908, 286 milhões. Em 1902 importou :

Pasta mechanica	116.296.256	kgs
» chimica	82.154.615	»

e exportou :

Pasta mechanica	66.462	kgs.
» chimica	128.985	»

O valor da exportação foi de 14.898 francos e o da importação de 42.084.822. Em 1905 havia no mundo 4.045 fabricas de papel, figurando nessa relação o Brasil com 15, a Argentina com 5 e o Chile com 7.

A primeira fabrica de papel, nos Estados Unidos, foi estabelecida em 1690, proximo a Philadelphia. Em 1840 havia 426 ; em 1850, 445 ; em 1860, 500 produzindo 60.000 toneladas ; em 1872 havia 812 com uma producção de 200.000 toneladas ; em 1902, 945 e actualmente ha mais de mil em plena laboração, produzindo em média 15 milhões de kilos por dia.

As fauces collossaes da imprensa devoram diariamente leguas e leguas de florestas. Uma edição de um dia do «Petit Journal» de Pariz, consome 20.000 kgs. ou sejam 125 pinheiros de 50 annos de idade. Um jornal francez de 5 centimos *come* por anno 125.000 arvores. O «New York Herald» precisa de 75 a 100 toneladas de papel por dia ; 270 toneladas foram precisas para o seu numero do Natal de 1895 ! 270 toneladas de papel correspondem a 220 de pasta mechanica e 50 de pasta chimica. O «Herald», de Nova York, e o «Globe», de Boston, consomem 250.000 toneladas de madeira por anno, ou 200 arvores por dia. Cada um dos grandes jornaes da America do Norte gasta em média por anno 750 mil dollars de papel.

O Estado de S. Paulo importou em pasta de madeira para a fabricação de papel :

Em 1910	525:409\$000
» 1911	516:970\$000

além de :

	1910	1911
Papel para uso não especificado . . .	549:592\$000	963:065\$000
Papel para escrever .	245:965\$000	292:337\$000
Papel para impressão .	1.052:654\$000	1.249:147\$000
Papelão e cartão . .	243:670\$000	390:241\$000

adicionando-se o valor da pasta de madeira, temos :

Em 1910.	2.417:290\$000
Em 1911.	3.411:760\$000

Quasi todo o papel para impressão de livros e de jornaes nos vem do estrangeiro e só por este pagámos no quadriennio de 1906-1909, para todo o Brasil, a quantia de 15.586:510\$000.

No mesmo periodo, foi de 806:482\$000 o valor da importação de pastas estrangeiras para a fabricação de papel de embrulho e papelão.

Phosphoros

Em 1908 a industria de phosphoros na Europa empregou 396.432^m de madeira. Só as fabricas de Jonkoping, desde 1883, empregam annualmente cerca de 8.000 metros cubicos de choupo da Russia, além da grande quantidade de outras madeiras que se prestam para a fabricação de phosphoros.

Em 1905 as fabricas francezas consumiram 27.400 metros cubicos de madeira.

No Brasil, em 1907, existiam 18 fabricas de phosphoros com 5.968 operarios e um capital de 17.060:000\$. A producção annual foi avaliada em 21:275:000\$000. As 18 fabricas estavam assim distribuidas pelos diferentes Estados:

Amazonas, 1; Districto Federal, 2; Minas Geraes, 1; Paraná 3; Pernambuco 1; Rio Grande do Sul, 2; Rio de Janeiro, 3; Santa Catharina, 1; São Paulo, 4.

As fabricas de São Paulo, segundo o relatorio do sr. Secretario da Agricultura, em 1909, tinham um capital de 2.800.000\$000, uma producção de 3.418:000\$ e 485 operarios. Nesse anno a exportação foi de 155:812\$. Ainda segundo o referido relatorio, a producção de phos-

phoros (caixas) no nosso Estado, no triennio de 1908-1910, foi a seguinte:

Em 1908	74.231.070 caixas
» 1909	52.756.419 »
» 1910	62.157.189 »
Total	189.104.678 »

o que corresponde, mais ou menos, a 6.200^{m3} de madeira. O consumo mensal do Brasil é, em média, de 25.000 latas de 1.200 caixas.

O Estado do Paraná, em 1909, exportou 15.610 tóros de pinho, no valor de 125:690\$000, para phosphoros, sendo 12.490 para o Rio de Janeiro e 1.120 para S. Paulo.

Madeiras para calçamento

Ao contrario do que se suppõe, tem augmentado consideravelmente em todas as grandes cidades da Europa e da America do Norte a superficie calçada a madeira. O calçamento a asphalto, que, durante muito tempo, se suppoz vir resolver definitiva e satisfactoriamente o problema, apresenta muitos inconvenientes e nestes ultimos annos tem voltado a merecer a preferencia das municipalidades para tal fim os parallelepipedos de madeira. A cidade de Pariz, por exemplo, que em 1894 tinha apenas 741 000 metros quadrados de ruas e praças calçadas a madeira, contava já em 31 de dezembro de 1900 mais de um milhão e meio de metros quadrados (1 594.220^{m2}), ou mais da sexta parte da superficie total das ruas da cidade.

Desde 1854 que é empregada a madeira para tal fim em São Petersburgo. Londres usa-a desde 1871.

Em 31 de dezembro de 1905, havia nos Estados Unidos 1.169.000 metros quadrados de ruas calçadas com madeira, sendo este systema empregado sobretudo nas seguintes cidades:

Indianapolis	558.000 ^{m2}
Nova-York	148.850 »
Minneapolis	115.968 »
Toledo	109.680 »
Boston	59.662 »

Em 1906, Nova-York contava mais 85.500 metros quadrados com esse calçamento e Minneapolis mais 41.750.

Quasi todas as cidades da Australia empregam a madeira no calçamento das ruas e a Argelia adoptou esse systema ha muitos annos, tendo em 1898 empregado para esse fim só de pinheiro maritimo mais de 88 toneladas.

Em São Paulo já foi feita uma experiencia na rua 15 de Novembro e, segundo o douto parecer dos entendidos, com máu resultado. Resta saber se a experiencia foi feita com todas as madeiras indigenas e se a conclusão tirada não o foi com alguma precipitação.

Os norte-americanos, com o senso pratico que todos lhes reconhecem, têm feito numerosissimas experiencias nesse sentido e, entre muitas outras vantagens, acham que o calçamento de madeira é de maior duração que os de granito ou asfalto.

Madeiras de construcção

Em capitulo anterior, mostrámos já a importancia do consumo de madeira nos principaes paizes da Europa e na America do Norte. Seria interessante saber-se o seu consumo no Brasil e, principalmente, para o nosso caso, no Estado de São Paulo. Infelizmente, porém, não nos foi possivel conseguir dados positivos a este respeito. Para saber qual a quantidade de madeira gasta na capital do Estado, ao menos, seria quasi sufficiente conhecer o numero de toneladas transportadas do interior pelas nossas estradas de ferro. Nos relatorios dessas empresas, infelizmente, isso não vem discriminado e não é tão facil como á primeira vista poderá parecer conseguir que todas ellas nol-os forneçam.

Para se avaliar o consumo de lenha na cidade de São Paulo bastaria quasi saber-se o numero exacto de vagões e sua respectiva capacidade entrados aqui pela São Paulo Railway, Sorocabana, Central e Tramway da Cantareira, uma vez que pouca importancia têm os carros de lenha explorados dentro do seu municipio.

Para a madeira de construcção seria proximamente a mesma coisa. Na falta de taes dados, resta-nos apenas fazer uma idéa approximada levando em conta outros

factores, taes como o numero de casas annualmente construidas, a população, etc. Que o consumo de madeiras de construcção em São Paulo deve ser muito importante mostra-o o numero das construcções feitas ultimamente. Só em 1911 fizeram-se mais de 4.000 casas novas. A febre de construir continúa ainda intensa e os pedidos de vagões para o transporte de madeiras recebidos pelas empresas ferro-viarias augmentam diariamente de um modo espantoso.

Somos o primeiro a reconhecer que é muitissimo deficiente esta parte do nosso trabalho e que é grande a sua pobreza nos dados que pudemos conseguir em relação ao nosso paiz e ao Estado de São Paulo. Mas, como já o deixámos dito, isto nada mais representa que um pequeno ensaio que poderá ser completado por mãos mais habéis ou concluido por nós mais tarde, quando conseguirmos reunir todos os dados estatísticos que ainda nos faltam.





TERCEIRA PARTE





TERCEIRA PARTE

Syivicultura ⁽¹⁾

De ha uns annos a esta parte, nota-se em todos os paizes um interesse sempre crescente por todas as questões florestaes e agora, mais do que nunca, o governo norte-americano tem a sua attenção para ahi voltada.

Como era natural, com o espantoso desenvolvimento da grande Republica americana e devido ao seu extraordinario progresso, as suas florestas soffreram derrubadas colossaes, quer para entregar á cultura agricola novas terras, quer para a utilização de seus productos, para os quaes dia a dia a civilização descobre novas applicações. Deante disso, o seu governo não podia ficar de braços cruzados, como não ficou, procurando por todos os meios reconstituir as suas mattas. Formou-se logo, como era natural num paiz de noventa milhões de habitantes e em que até as idéas disparatadas têm cabimento, uma corrente a favor da intervenção dos governos estaduaes com o fim de regulamentar a exploração das florestas e mattas particulares. Em mais de um Estado propuzeram-se leis para restringir ou limitar o córte de madeiras pelos lavradores, de modo a obrigar-os a conservar uma certa área de mattas, mas até aqui nenhum Estado legislou a este respeito. O mais que se conseguiu foi compellir os lavradores a reduzir os riscos e perigos de incendios, provenientes do córte de madeiras, devidos aos ramos e gravetos deixados no terreno.

(1) *Correio Paulistano* de 25 de julho de 1911.

Discute-se actualmente nos Estados Unidos se o governo tem o direito de prescrever condições que affectem a exploração da propriedade particular, uma vez que a sua acção tenda a diminuir os lucros e aumentar as despesas dos proprietarios.

Em 1908, o Tribunal de Justiça do Estado do Maine pronunciou-se, a pedido do Congresso estadual, sobre a constitucionalidade de leis restringindo o córte ou destruição de pequenas arvores, crescendo em terrenos incultos ou bravios, sem compensação para o proprietario. O tribunal sustentou a constitucionalidade de tal legislação, dizendo que o Congresso tem pleno poder para fazer todas as leis razoaveis para defesa e em beneficio dos cidadãos, sem que isso repugne á constituição do Estados ou da União Americana. Apesar de opinião tão categorica, o Estado do Maine não achou conveniente regular o córte de madeiras no seu territorio.

Num artigo recentemente publicado na «American Forestry», o professor Herman H. Chapman, da Escola Florestal de Yale, discute esta importante questão, destruindo os argumentos que têm sido apresentados pelos que se batem pela intervenção do Estado.

A opinião dominante nos Estados Unidos, pelo menos entre os profissionaes, é que essa intervenção só é justificavel quando se trate de «utilidade publica», havendo apenas divergencia quanto ao sentido que a esta se deve dar.

No caso em que as florestas ou mattas devam ser conservadas para o estabelecimento de parques ou logradouros publicos, são todos unanimes em achar que ao governo cabe adquiril-as e conserval-as, sendo, segundo alguns, perfeitamente legal a desapropriação.

Quando o córte de certas mattas possa prejudicar o commercio de madeiras ou de outros productos daquellas provenientes, terá o Estado o direito de modificar o seu modo ou processo de exploração, sob o pretexto de melhor attender aos interesses do publico?

Se fossemos argumentar, como querem muitos, com os interesses da commuidade, chegaríamos a proposições extravagantes. O processo de exploração de uma matta depende exclusivamente dos interesses e orientação do seu proprietario e seria rematada tolice querer que o Estado interviesse dictando processos de cultura, determinando operações culturaes. Por que razão se ha de admit-

tir que o governo force um particular a explorar a sua matta desta ou daquella maneira e não se ha de achar natural que elle tambem obrigue os lavradores a adubarem as suas terras, uma vez que está claramente demonstrada a influencia e utilidade dos adubos?

E' indiscutivel que é questão vital para um paiz que as suas terras agricolas sejam cultivadas na maior extensão possivel e que os processos ou systemas de cultura sejam os mais adeantados, de maneira a obter-se o maior rendimento; mas até hoje ninguem se lembrou de obrigar por lei os lavradores a trabalharem melhor as suas terras, a abandonar a rotina, a substituir a anachronica enxada pelos instrumentos modernos e mais cousas semelhantes. O interesse publico pela cultura adeantada, progressista, não póde ser regulado por leis ou decretos determinando as operações culturaes, mas sim por leis que estabeleçam campos experimentaes e de demonstração, escolas para a educação da população rural e que cuidem da disseminação de conhecimentos e idéas praticas e uteis.

A intervenção do Estado nestas questões não agrada apenas a meia duzia de espiritos acanhados e sem iniciativa, que só caminham na vida pelo braço alheio ou apoiados a bons «tutores»; infelizmente, vemos homens cultos que a reclamam, como por exemplo o director do Museu Paulista que, numa conferencia feita em Piracicaba, deixou escapar este precioso trecho:— «Não faltará quem proteste contra taes constringções da liberdade pessoal, mas sem estes meios não ha sylvicultura. Demais isso de liberdade pessoal, em que tanto se fala, nem sempre tem cabimento. Que haja mais uma restricção que impeça o homem, aqui como em outros paizes, de derrubar mattas, embora se trate de sua propriedade, sem licença especial das autoridades.»

Felizmente, não se enganou o director do Museu quando disse que não faltariam protestos. Seja embora o nosso o unico, mas que se saiba que ha alguem neste paiz que tem pela liberdade um culto e que por ella se baterá sempre.

Anima-nos a esperanza de poder mostrar dentro de poucos annos, ao director do Museu, que sem processos violentos e sem vexames tambem ha sylvicultura. O governo do Estado de São Paulo, desprezando violencias e conselhos despropositados, conseguirá muito

mais do que se pensa distribuindo mudas, instrucções e estabelecendo culturas florestaes em differentes pontos do seu territorio.

Outra questão já muito debatida é a do consumo de lenha pelas nossas estradas de ferro. Ainda recentemente, numa encantadora «festa das arvores» no Gymnasio S. Joaquim, em Lorena, ouvimos um dos ajudantes da inspectoría agricola federal chamar-lhe um crime.

Se todas as nossas empresas ferro-viarias consumissem carvão, em vez de lenha, teriamos que enviar annualmente para o estrangeiro mais de seis mil contos da nossa moeda para a compra desse combustivel. Assisitiriamos, então, aos protestos dos nossos grandes economistas que reputariam um crime desprezar a *industria nacional*, comprando fóra aquillo que, com abundancia, o nosso sólo nos offerece. É mau, se eu monto no burro; se o filho monta, máu é...

Quanto á influencia das mattas sobre o clima, convem não exaggerar. É uma questão muito controvertida, não sendo possivel concluir-se nada categoricamente, pois que nos dois campos oppostos militam scien-tistas de indiscutivel valor.

A opinião dominante é que as mattas não deixam de ter influencia sobre a temperatura, a evaporação e a humidade do sólo, mas que essa influencia é limitada á área que ellas occupam e a um pequeno raio nas suas immediações. As seccas que tanto nos atormentam têm causas multiplas e diversas e querer explical-as pelas derrubadas que se têm feito será meio commodo, mas nunca exacto.

Mesmo que estivesse provada a influencia propalada das mattas sobre o clima, do modo exaggerado porque a admittem alguns, isso não justificaria a prohibição de novos córtes. Obrigar um particular a deixar de pé a sua matta, sem compensação, é forçal-o a despesas e prival-o de lucros. Querera o governo pagar-lhe a vigilancia, guarda e conservação das suas mattas? Pagará o Estado as despezas com a construcção de aceiros e outros trabalhos indispensaveis contra o perigo de incendios?

De tudo isto o que parece deve concluir-se é que o que havia a fazer fel-o S. Paulo com a creação do Serviço Florestal, restando-lhe agora completar o seu programma com a compra ou estabelecimento de «reservas florestaes»,

Codigo florestal (*)

Tem-se falado muito, ultimamente, na devastação das nossas mattas e, entre os protestos que surgiram contra a derrubada que ha annos se vem fazendo, conta-se uma representação da Sociedade Paulista de Agricultura, dirigida á Camara dos Deputados, pedindo seja decretada uma lei regulando a exploração das florestas do Estado. Como consecuencia desse clamor, foi o governo auctorisado a proceder á elaboraçãõ de um codigo florestal. De todos os remedios de que podiam lançar mão, é este, incontestavelmente, o menos efficaz e o mais «doloroso».

O nosso codigo florestal será, sem duvida, uma obra bem feita, muito bem acabada, compilação admiravel do que de melhor houver nos paizes da Europa e da America do Norte; mas, nunca será uma medida de alcance pratico. Codigo lembra leis, posturas e estas só servem para cercear, restringir a liberdade, sendo, no caso presente, talvez um attentado ao direito de propriedade. Se é facil e commodo cortar abusos prohibindo, muito mais digno e nobre é supprimil-os ensinando, educando. Vale muito mais, em geral, o exemplo de uma vida honesta e austera do que todos os conselhos de moral juntos.

De que servirá, presentemente, um codigo florestal? Prohibindo novos córtes de mattas, ficará arborizado o nosso Estado, ou mais rica a nossa flora lenhosa? Além disso, nos paizes novos, como S. Paulo, onde as melhores terras são as que estão revestidas de mattas, a derrubada ha de dar-se fatalmente, para entregar esses terrenos a outras culturas. E' bem frizante o que se deu com a cultura caféeira. S. Paulo não seria o primeiro Estado da União, o mais rico e adeantado, se não tivesse substituido as densas florestas das suas terras rôxas pelo café. O que é preciso, indispensavel, é tratar do reflorestamento do nosso sólo, mas de um modo pratico e racional, aproveitando para isso as terras mais pobres, improprias para outras culturas, sabido como é quão pouco exigentes são a este respeito as essencias

(*) *Correio Paulistano*, de 23 de março de 1911.

florestaes. «Dans un pays bien ordonné, diz Mathieu, les forêts doivent céder à l'agriculture les terres fertiles et n'occuper que celles de la moindre qualité.» O que é preciso é formar mattas uniformes, homogeneas, de uma só, ou de reduzido numero de especies, cuja exploração possa ser, mais tarde, feita segundo as regras da sylvicultura e cujos lucros correspondam aos que se podem e devem obter da cultura florestal, sem o processo barbaro de derrubar muitas arvores para poder aproveitar alguns metros cubicos de uma determinada essencia e sem a necessidade de vender, a um preço irrisorio, como lenha, madeiras de inestimavel valor.

Com um codigo florestal nada disso é possivel conseguir-se e, quando muito, serão conservadas algumas mattas que, pela multiplicidade de essencias misturadas num pequeno espaço, pouco valor industrial terão.

Deante deste estado de cousas, o que havia a fazer fel-o o governo, creando, por proposta do secretario da Agricultura, o Serviço Florestal de S. Paulo, cuja importancia e necessidade ficaram bem patentes nos applausos com que foi esta medida recebida por toda a nossa imprensa. Com a criação do novo departamento e com a execução do programma que lhe foi traçado, prestará o governo um serviço de indiscutivel valor ao Estado de S. Paulo, que mais uma vez se destaca, com grande vantagem, de todos os outros da União.

A Camara dos Deputados poderá auxiliar effizamente o governo, completando mesmo a sua obra, para o que bastará fornecer-lhe, em tempo opportuno, a verba necessaria para a aquisição de mattas em diversos pontos do Estado, que, além de servirem para o estudo da nossa flora lenhosa, constituirão «reservas florestaes», a exemplo do que se faz nos Estados Unidos.



O problema florestal (*)

Começa, finalmente, a agitar-se no Brasil a questão florestal. Agora, como sempre, passamos de um a outro extremo. Depois de haver assistido, durante muitos annos, alheio e desinteressado, á derrubada de quasi todas as nossas mattas e depois de haverem desapparecido muitas das nossas melhores essencias, acorda o governo federal e vem por ahi abaixo a dar por paus e por pedras, bradando contra a «liberdade illimitada de destruição de nossas magnificas florestas».

A quem vem acompanhando a questão e leu a carta do ex-ministro brasileiro em Paris, a resposta que lhe deu o titular da pasta da Agricultura e o aviso por este dirigido aos presidentes e governadores dos Estados da União, facil é adivinhar a solução que vae ter o problema. Se accrescentarmos que se trata da elaboraçãõ de um codigo florestal, cuja commissão redactora já está nomeada e já recebeu telegrammas congratulatorios, mil probabilidades haverá de acertar affirmando que vae ser prohibido o córte de mattas.

A muitos parecerá exquisito que sejamos nós, chefe do serviço florestal de São Paulo, o primeiro a protestar contra tão absurda medida. A nossa attitude, porém, é facil de explicar. Por indole e por educação, repugnamos sempre a violencia e o desrespeito a um direito garantido pela nossa constituição.

Além disso, encaramos a questão de um modo muito diverso da maioria dos nossos homens de governo. Vive-se por ahi a falar em devastação de mattas quando, a nosso vêr, salvo rarissimas excepções, isso não tem havido no nosso paiz.

O simples facto de se haverem derrubado as nossas mattas não significa que tenha havido devastação. O que houve e ha é a utilização das nossas florestas, pois que ninguem derruba pelo simples prazer de derrubar ou destruir, mas sim com o intuito de tirar rendimento, de auferir lucros. Nem mesmo contra o modo de exploração, em geral, póde haver protestos; as nossas mattas têm sido exploradas racionalmente, isto é, adoptando-se

(*) *Correio Paulistano*, de 13 de Julho de 1911.

o processo mais em accordo com a sua constituição e natureza. Pensar em explorar industrialmente as nossas florestas, ou, pelo menos, a quasi totalidade das nossas florestas, será bello, denotará um espirito superior e viajado, mas indicará tambem uma perfeita ignorancia do que seja aquillo que o nosso patriotismo chama «as majestosas, exuberantes e magnificas mattas brasileiras».

Como muito bem disse Eduardo Prado «as nossas florestas, além do seu papel fertilizador pelos sãos de suas cinzas, pela lenha dos seus destroços, deixada depois do incendio, e pela madeira que nellas encontra o homem para erigir as suas primeiras construcções na zona que abre á cultura, são de valor industrial quasi nullo. As florestas industrial e commercialmente utilizaveis são as compostas de uma só ou de poucas e uniformes essencias. A multiplicidade das nossas essencias florestaes, misturadas num pequeno espaço, essa propria riqueza apparente constitue industrialmente uma verdadeira pobreza. E' impossivel, deante de uma das nossas *exuberantes florestas*, num tempo dado, achar, cortar, puxar, lavrar e exportar, em condições economicamente possiveis, uma quantidade consideravel e homogenea de madeira da mesma natureza, qualidade, resistencia e tamanho, como exigem os constructores e os engenheiros, quando se dirigem a um commerciante de madeiras.»

De mais a mais, é rematada tolice querer prohibir o córte de mattas num paiz novo como o nosso, onde as melhores terras são as que estão revestidas de mattas e que precisa de entregar novos terrenos a outras culturas. Os nossos terrenos desprovidos de mattas, os nossos campos, são pobres, de muito pequena fertilidade. E a prova disto está em que até hoje ninguem se lembrou de formar nucleos coloniaes senão em terras de mattas. Além de tudo, as nossas florestas precisam de ser derrubadas para o saneamento de certas regiões. A zona da Estrada de Ferro Noróeste, por exemplo, nunca poderá ser povoada emquanto lá houver aquella matta feia, baixa, desigual e insalubre, que passa por exuberante e majestosa aos olhos dos que nunca se arriscaram a por alli viajar. Emquanto não se fez uma grande derrubada não foi possivel atacar os trabalhos da Madeira-Mamoré.

O mais original é que se quer dourar a pilula impingindo-nos o exemplo dos Estados Unidos. Se muitos

alli se lembraram da mesma medida violenta, ella ainda não foi posta em pratica por nenhum Estado.

Obrigar um proprietario a conservar a sua matta, impedindo-o de exploral-a como bem entender, é vexatorio, violento e brutal. Muitas vezes o córte de mattas salva da ruina lavradores cujas colheitas ficaram perdidas; uma derrubada traz lucros que o governo não pode impedir que sejam conseguidos.

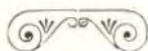
O mal é grande, a gravidade da molestia é por todos reconhecida, mas dahi não se segue que se aceite a indicação ou droga do primeiro curandeiro.

Todos os caminhos levam a Roma. Crie o governo florestas, faça uma propaganda criteriosa e intelligente, estabeleça premios, supprima impostos e terá conseguido o que nunca obterá vexando, opprimindo. Em resumo, faça o governo da União, façam os governos estaduaes o que fez S. Paulo. Açi a idéa dominante foi outra, o espirito que presidiu a criação do serviço florestal foi mais elevado e a questão foi encarada superiormente. O Estado stabelecerá mattas de demonstração, por assim dizer, culturas florestaes em diversos pontos do seu territorio, auxiliará os lavradores fornecendo-lhes gratuitamente mudas á porta de suas casas, dando-lhes instrucções, planos, projectos, tudo, mas sem cogitar de prohibir cousa alguma.



OBRAS CONSULTADAS

- A. X. PEREIRA COUTINHO — *Curso de Sylvicultura* — Lisboa, 1886.
- G. HUFFEL — *Économie Forestière* — Tome Premier — Paris, 1910.
- G. L. HILL — *Wood Paving in the United States* — Washington, 1908.
- WILLIS L. MOORE — *The Influence of Forests on Climate and on Floods* — Washington, 1910.
- R. ZON — *The Forest Resources of the World* — Washington, 1910.
- HUXLEY AND GREGORY — *Physiography* — Londres, 1907.
- H. LEFEBVRE — *Les Forêts de l'Algérie* — Alger-Mustapha, 1900.
- C. DARWIN — *The Formation of Vegetable Mould through the action of Worms* — Londres, 1881.
- BOUQUET DE LA GRYE — *La Sylviculture à l'Exposition de 1900* — Paris, 1902.
- JOHN NISBET — *Studies in Forestry* — Oxford, 1894.
- E. NAVARRO DE ANDRADE — *Dunas* — Coimbra, 1904.
- Encyclopædia Britannica* — Ninth and Tenth Edition — Edimburgo & Londres, 1875-1902.
- C.^{te} DE GASPARIN — *Cours d'agriculture* — Tome Deuxième — Paris.
- A. JACQUOT — *La Forêt* — Paris, 1911.
- W. SCHLICH — *Manual of Forestry* — Londres, 1906.



INDICE

	PAG.
Influencia das florestas sobre o clima	1
Influencia das florestas sobre a temperatura do ar e sobre as geadas	3
Influencia das florestas sobre a temperatura do sólo . .	7
Influencia das florestas sobre a evaporação do sólo . .	9
Influencia das florestas sobre a humidade absoluta do ar	10
Influencia das florestas sobre a humidade relativa do ar	13
Influencia das florestas sobre o sólo	32
As florestas e as areias movediças	46
Influencia das florestas sobre as nascentes, os cursos de agua e os terrenos de montanha	52
Influencia das florestas sobre as correntes atmosfericas	56
Influencia das florestas sobre o enxugo dos terrenos e sob o ponto de vista hygienico	60
Temperatura do ar	62

SEGUNDA PARTE

Consumo de madeira nos principaes paizes	65
Dormentes	76
Lenha	80
Pasta de madeira para papel	83
Phosphoros	86
Madeiras para calçamento	87
Madeiras de construcção	88

TERCEIRA PARTE

Sylvicultura	93
Codigo florestal	97
O problema florestal	99
