

**DIRECÇÃO GERAL DOS
SERVIÇOS FLORESTAIS
E AQUÍCOLAS**

**PUBLICAÇÕES
VOLUME V - TOMO I**

**PUBLICATIONS DE LA
DIRECTION GÉNÉRALE
DES EAUX ET
FORÊTS DU PORTUGAL**

**PORTUGUESE DEPART-
MENT OF FORESTRY
PUBLICATIONS
LISBON - PORTUGAL**

**MITTEILUNGEN AUS DEM
GENERAL - DIREKTORAT
DES PORTUGIESISCHEN
FORSTWESENS**



1938

**CONTRIBUIÇÃO
PARA O ESTUDO DO MELHORAMENTO
DA QUALIDADE DA CORTIÇA**

**CORRELAÇÕES ENTRE ALGUNS CARACTERES DA MORFOLOGIA
EXTERNA DOS ÓRGÃOS DOS SOBREIROS
E A QUALIDADE DA CORTIÇA**

por

DOMINGOS PEREIRA MACHADO

Engenheiro Silvicultor

(ESTAÇÃO DE EXPERIMENTAÇÃO FLORESTAL DO SOBREIRO)

INTRODUÇÃO

CONSTITUI êste trabalho uma contribuição para o estudo do melhoramento da qualidade da cortiça e é a continuação do programa de estudos inicial e criteriosamente traçado para a Estação de Experimentação Florestal do Sobreiro.

O estado actual da grande maioria dos nossos montados, com uma elevada percentagem de árvores produzindo cortiças de refugo, já adultas e cuja supressão acarretaria uma baixa considerável na ecónomia dos montados, levou NATIVIDADE — (1934 — CORTIÇAS) a propôr três soluções para a constituição futura dos montados portugueses e em que a percentagem de árvores produzindo cortiça de qualidade inferior fôsse, por selecção, o menor possível, até mesmo nula.

Êste trabalho constitui uma contribuição para uma das três soluções apresentadas: pesquisa de correlações entre alguns dos caracteres da morfologia externa da árvore e a qualidade da cortiça, e com o fim de conseguir, em plantações novas de sobreiros de semente, saber quais os que produzirão boa cortiça e eliminar os restantes.

Dividimos êste trabalho em duas partes: na 1.^a fazemos o estudo da variação do coeficiente de porosidade da cortiça nos diferentes níveis da árvore e apresentamos os valores dos coeficientes de correlação obtidos entre vários caracteres da morfologia externa da árvore e a qualidade da cortiça, referida à porosidade; e na 2.^a parte fazemos o estudo da relação existente entre a espessura do entrecasco e a qualidade da cortiça.

Como veremos, pelo estudo das correlações entre alguns caracteres da morfologia externa da árvore e a qualidade da cortiça, não obtivemos qualquer valor do coeficiente de correlação elevado, sinal de que nenhum dos caracteres por nós estudados está correlacionado com a qualidade da cortiça. Isto é possivelmente devido em parte a termos trabalhado com indivíduos geneticamente diferentes. Para que os resultados merecessem confiança seria necessário trabalhar com clones e os trabalhos em curso nesta Estação de Experimentação, quanto à propagação vegetativa, que começam a ter uma feição prática, visam êsse fim.

Como se verá na 2.^a parte desta contribuição, há uma evidente relação entre a espessura do entrecasco e a porosidade da cortiça e é possível em chaparros novos de semente, determinar se produzirão cortiça muito ou pouca porosa ou o mesmo é dizer de má ou boa qualidade. O processo é, porém, pouco expedito e é preciso encontrar outro de feição mais prática.

I PARTE

VARIAÇÃO DO COEFICIENTE DE POROSIDADE NOS DIFERENTES NÍVEIS DA MESMA ÁRVORE

Durante a colheita de material para o estudo das correlações entre alguns caracteres da morfologia externa da árvore e a qualidade da cortiça, colheita realizada no verão de 1936, ocorreu-nos colher material para o estudo da variação do coeficiente de porosidade nos diferentes níveis do tronco e pernadas na mesma árvore e relacionar essa variação com a intensidade de crescimento da cortiça e número de poros lenticulares por unidade de superfície nesses mesmos níveis.

À simples vista nota-se que, em geral, a cortiça dos ares é de qualidade superior à do tronco e que a intensidade do crescimento diminui da base do tronco para o cimo. Resta averiguar, e é êsse o fim dêste pequeno trabalho, se essa melhoria de qualidade que se traduz na diminuição da porosidade é devida à diminuição do número de poros lenticulares por

unidade de superfície, se à diminuição da intensidade de crescimento da cortiça que torna os poros lenticulares menos perceptíveis.

Definições, material e métodos

Chamaremos *coeficiente de porosidade* à superfície total dos canais lenticulares em 100 centímetros quadrados de prancha de cortiça em corte transversal. Assim, sendo, por exemplo, numa amostra de cortiça $C_p = 2,40$ quer dizer que, em corte transversal 100 cm.² da prancha têm 2,40 cm.² de espaços vazios que são os poros lenticulares. Quanto mais baixo fôr o valor do coeficiente de porosidade de melhor qualidade é a cortiça e vice-versa; isto é claro, abstraindo dos outros factores que influem na qualidade como sejam incrustações de tecidos lenhificados no seio da cortiça, manchas de verde, etc.

Chamaremos *intensidade de crescimento* da cortiça à relação entre a espessura total da cortiça com raspa e o número de anos de criação da mesma.

O material para êste estudo foi colhido na Mata Nacional das Mestras (Alcobaça). Escolheram-se em diversas parcelas de estudo 30 árvores, produzindo umas cortiça bastante porosa, outras de porosidade média e ainda outras pouco porosas. Os níveis a que foram colhidas as amostras foram a partir do solo: 0.10; 0.70; 1.30; 1.90; 2.50; 3.10; 3.70; e 4.30 m.

Num número relativamente pequeno de árvores as colheitas atingiram os 4.30 m. sendo a média da altura do descortiçamento nas 30 árvores de 3.30 m. e a circunferência média a 1.30 sem cortiça de 1.09 m.

Como no mesmo nível a cortiça não tem a mesma espessura em todo o perímetro da árvore, foram as amostras colhidas na direcção vertical e sempre no lado da árvore virado ao Sul.

As amostras, tiradas em quadrados de mais ou menos 0.20 m. de lado, foram cosidas durante meia hora e em seguida prensadas. De cada amostra, depois de bem direita e sêca na prensa, foram tirados dois quadrados de cortiça com 0.05 de lado nos pontos onde se observavam o maior e o menor

número de poros lenticulares de modo que a média das duas amostras representasse aproximadamente a porosidade média da prancha. Estas amostras colocadas num suporte especial, para êsse fim idealizado, foram cortadas no micrótomo Reichert com a espessura variando entre 80 a 120 μ conforme a qualidade da cortiça. Dêsses cortes microtómicos foram em seguida tiradas provas fotográficas ampliadas $\times 4$. Mediu-se com o planímetro a área total dos poros lenticulares em cada amostra e obtivemos assim o coeficiente de porosidade expresso em $\text{cm.}^2 \%$. A média dos coeficientes de porosidade das duas amostras dá-nos o coeficiente de porosidade médio da prancha.

Assim se conseguiu traduzir por um número a qualidade da cortiça expressa no factor em que principalmente se baseia a classificação comercial das cortiças, e é êste um primeiro passo para a elaboração dum processo rigoroso de classificação.

Com a porosidade expressa num número podemos facilmente estudar a variação do coeficiente de porosidade da cortiça nos diferentes níveis da mesma árvore e correlacionar o coeficiente de porosidade a 1.30 m. com os caracteres da morfologia externa da árvore que se possam traduzir por um número.

Daria um coeficiente de porosidade médio mais rigoroso se tivéssemos trabalhado com 4 ou mais amostras do mesmo nível; isso, porém, representaria uma soma de trabalho enorme e resolvemos trabalhar com duas amostras escolhidas, como já dissemos, com o cuidado suficiente para que a média das duas representasse a porosidade média da prancha.

Afim de não serem falseados os números representativos da intensidade de crescimento da cortiça devido à variação de espessura da raspa de prancha para prancha, resolvemos achar esta relação entre a espessura da cortiça, desprezando os crescimentos incompletos do primeiro verão e outono, o da primavera que precedeu a tirada da amostra, e o número de anos de criação da cortiça menos um. O valor da intensidade de crescimento vem, pois, representado em milímetros por ano de criação, isto é, o crescimento médio por ano em espessura.

O número de poros lenticulares foi contado sôbre as provas fotográficas e vem expresso em 25 cm.^2 .

Observações

No quadro seguinte apresentamos os valores da intensidade de crescimento, do coeficiente de porosidade e número de poros lenticulares por unidade de superfície nos diferentes níveis para as 30 árvores estudadas.

ÁRVORE	NÍVEIS DAS AMOSTRAS m	ESPESSURA m	IDADE	INTENSIDADE CRESCIMENTO m/m	CP MÉDIO	N.º POROS MÉDIO
V-13	0.10	0.017	7 anos	2.42	2.34	82
	0.70	0.019	»	2.71	2.35	115
	1.30	0.016	»	2.28	3.15	115
	1.90	0.015	»	2.14	3.11	113
	2.50	0.015	»	2.14	3.48	106
	3.10	0.014	»	2.00	2.77	114
V-24	0.10	0.023	»	3.28	1.15	63
	0.70	0.024	»	3.42	0.97	76
	1.30	0.025	»	3.57	0.95	85
	1.90	0.021	»	3.00	1.46	91
	2.50	0.022	»	3.14	0.70	67
	3.10	0.018	»	2.57	0.99	95
V-26	0.10	0.020	»	2.85	0.72	46
	0.70	0.020	»	2.85	0.73	58
	1.30	0.021	»	3.00	0.62	51
	1.90	0.019	»	2.71	0.59	43
	2.50	0.017	»	2.42	0.54	40
V-15	0.10	0.018	»	2.57	5.60	116
	0.70	0.015	»	2.14	5.40	118
	1.30	0.014	»	2.00	2.45	111
	1.90	0.014	»	2.00	3.78	108
	2.50	0.013	»	1.85	1.79	106
V-25	0.10	0.027	»	3.85	3.24	62
	0.70	0.024	»	3.42	2.47	50
	1.30	0.023	»	3.28	2.19	56
	1.90	0.023	»	3.28	1.76	55
	2.50	0.015	»	2.14	1.94	61
V-1	0.10	0.040	»	5.71	6.77	182
	0.70	0.042	»	6.00	6.65	179
	1.30	0.038	»	5.42	6.05	116
	1.90	0.037	»	5.28	3.79	193
	2.50	0.029	»	4.14	2.27	140
	3.10	0.028	»	4.00	1.72	106

ÁRVORE	NÍVEIS DAS AMOSTRAS m	ESPESSURA m	IDADE	INTENSIDADE CRESCIMENTO m/m	CP MÉDIO	N.º POROS MÉDIO
V-28	0.10	0.037	7 anos	5.28	4.84	105
	0.70	0.037	»	5.28	2.80	96
	1.30	0.034	»	4.85	2.18	128
	1.90	0.033	»	4.71	1.68	85
V-5	0.10	0.023	»	3.28	3.74	155
	0.70	0.024	»	3.42	5.00	129
	1.30	0.0225	»	3.21	3.05	111
	1.90	0.019	»	2.71	2.71	111
	2.90	0.016	»	2.28	1.54	68
V-34	0.10	0.026	»	3.71	2.54	98
	0.70	0.025	»	3.57	0.85	81
	1.30	0.025	»	3.57	0.77	68
	1.90	0.024	»	3.42	0.77	67
	2.50	0.023	»	3.28	0.57	49
V-21	0.10	0.028	»	4.00	3.01	112
	0.70	0.030	»	4.28	2.34	142
	1.30	0.029	»	4.14	1.91	146
	1.90	0.027	»	3.85	1.89	114
	2.50	0.024	»	3.42	1.91	156
	3.10	0.023	»	3.28	1.86	115
V-2	3.70	0.023	»	3.28	1.92	135
	0.10	00.34	»	4.85	2.44	133
	0.70	00.37	»	5.28	2.46	117
	1.30	00.29	»	4.14	2.65	109
	1.90	00.27	»	3.85	2.30	120
	2.50	00.25	»	3.57	1.97	120
	3.37	00.22	»	3.14	2.15	78
V-29	4.42	00.22	»	3.14	1.82	103
	0.10	0.031	»	4.42	3.16	143
	0.70	0.030	»	4.28	4.84	155
	1.30	0.030	»	4.28	1.92	151
	1.90	0.027	»	3.85	2.94	153
	2.50	0.026	»	3.71	1.91	135
V-38	3.10	0.024	»	3.42	1.35	119
	0.10	0.030	»	4.28	1.06	74
	0.70	0.028	»	4.00	1.01	58
	1.30	0.025	»	3.57	0.84	64
	1.90	0.024	»	3.42	0.77	65
2.50	0.022	»	3.14	0.69	56	

ÁRVORE	NÍVEIS DAS AMOSTRAS m	ESPESSURA m	IDADE	INTENSIDADE CRESCIMENTO m/m	CP MÉDIO	N.º POROS MÉDIO
V-3	0.10	0.027	7 anos	3.85	2.78	77
	0.70	0.028	»	4.00	1.75	126
	1.30	0.0265	»	3.78	1.73	113
	1.90	0.024	»	3.42	4.10	108
	2.50	0.0225	»	3.21	1.77	82
	3.10	0.0215	»	3.07	1.54	95
	3.90	0.0175	»	2.50	1.32	76
V-10	0.10	0.020	»	2.85	2.64	96
	0.70	0.021	»	3.00	3.22	107
	1.30	0.020	»	2.85	2.39	108
	1.90	0.020	»	2.85	2.31	111
	2.50	0.0175	»	2.50	1.82	96
	3.10	0.015	»	2.14	1.78	115
	3.70	0.013	»	1.85	1.24	105
V-8	0.10	0.024	»	3.42	1.35	41
	0.70	0.026	»	3.71	1.33	70
	1.30	0.025	»	3.57	1.04	59
	1.90	0.025	»	3.57	2.18	65
	2.50	0.023	»	3.28	1.54	72
	3.10	0.023	»	3.28	1.35	75
	3.70	0.022	»	3.14	1.13	76
V-14	0.10	0.021	»	3.00	0.90	87
	0.70	0.020	»	2.85	0.88	107
	1.30	0.0185	»	2.64	0.87	103
	1.90	0.017	»	2.42	0.93	114
	2.50	0.017	»	2.42	1.00	105
	3.10	0.016	»	2.28	0.67	72
V-19	0.10	0.024	»	3.42	3.62	123
	0.70	0.0225	»	3.21	3.11	142
	1.30	0.020	»	2.85	2.47	133
	1.90	0.018	»	2.57	1.86	132
	2.50	0.017	»	2.42	3.04	138
	3.10	0.0155	»	2.21	2.63	137
	3.70	0.014	»	2.00	1.56	90
V-9	4.30	0.013	»	1.85	0.89	76
	0.10	0.024	»	3.42	3.51	110
	0.70	0.023	»	3.28	3.07	101
	1.30	0.021	»	3.00	2.10	122
	1.90	0.020	»	2.85	2.18	127
2.50	0.0185	»	2.64	1.98	118	

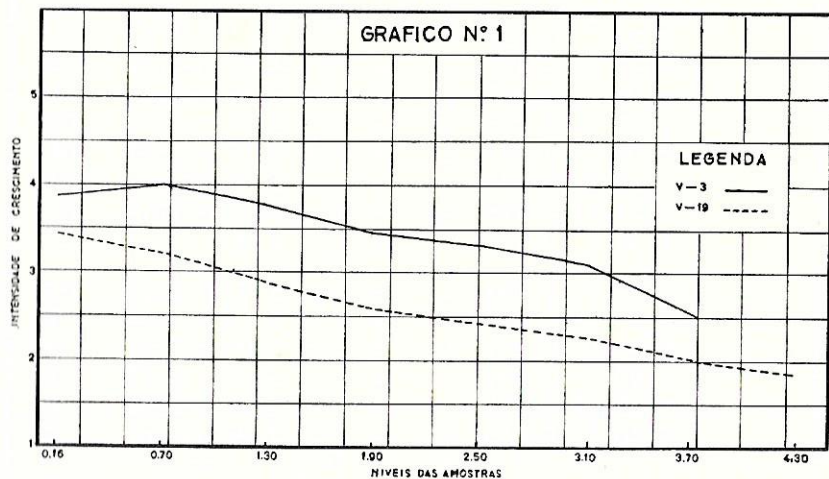
ÁRVORE	NÍVEIS DAS AMOSTRAS m	ESPESSURA m	IDADE	INTENSIDADE CRESCIMENTO m/m	CP MÉDIO	N.º POROS MÉDIO
V-11	0.10	0.032	7 anos	4.57	2.45	139
	0.70	0.031	»	4.42	3.39	158
	1.30	0.030	»	4.28	3.25	180
	1.90	0.029	»	4.14	3.24	180
	2.50	0.028	»	4.00	3.67	163
	3.10	0.022	»	3.14	3.45	150
	3.70	0.016	»	2.28	1.40	125
V-17	0.10	0.019	»	2.71	5.43	134
	0.70	0.019	»	2.71	4.47	128
	1.30	0.018	»	2.57	2.77	140
	1.90	0.017	»	2.42	3.01	133
	2.50	0.016	»	2.28	4.30	167
	3.10	0.015	»	2.14	1.17	121
V-36	0.10	0.021	»	3.00	2.67	133
	0.70	0.019	»	2.71	2.70	137
	1.30	0.018	»	2.57	2.45	149
	1.90	0.016	»	2.28	1.19	127
V-16	0.10	0.029	»	4.14	2.10	65
	0.70	0.030	»	4.28	1.87	114
	1.30	0.030	»	4.28	1.91	131
	1.90	0.026	»	3.71	2.20	130
	2.50	0.024	»	3.42	2.00	155
	3.10	0.022	»	3.14	1.28	119
V-23	0.10	0.025	»	3.57	2.66	92
	0.70	0.025	»	3.57	1.74	100
	1.30	0.024	»	3.42	1.68	101
	1.90	0.023	»	3.28	1.48	96
	2.50	0.022	»	3.14	1.23	102
	3.10	0.020	»	2.85	1.15	95
V-35	0.10	0.040	»	5.71	3.89	91
	0.70	0.035	»	5.00	2.09	50
	1.30	0.031	»	4.42	1.92	70
	1.90	0.028	»	4.00	1.53	72
	2.50	0.025	»	3.57	1.57	75
V-27	0.10	0.040	»	5.71	2.65	166
	0.70	0.040	»	5.71	2.92	153
	1.30	0.042	»	6.00	2.63	166
	1.90	0.038	»	5.42	2.27	115

ÁRVORE	NÍVEIS DAS AMOSTRAS m	ESPESSURA m	IDADE	INTENSIDADE CRESCIMENTO m/m	CP MÉDIO	N.º POROS MÉDIO
V-37	0.10	0.020	7 anos	2.85	2.58	72
	0.70	0.020	»	2.85	3.84	68
	1.30	0.019	»	2.71	2.02	90
	1.90	0.018	»	2.57	1.30	47
	2.50	0.016	»	2.28	0.86	36
	3.10	0.016	»	2.28	0.80	64
	V-20	0.10	0.026	»	3.71	3.70
0.70		0.028	»	4.00	4.35	157
1.30		0.025	»	3.57	3.65	135
1.90		0.025	»	3.57	3.55	139
2.50		0.025	»	3.57	2.34	140
3.10		0.024	»	3.42	2.11	124
3.70		0.018	»	2.57	1.48	157
4.30	0.021	»	3.00	1.72	124	
V-33	0.10	0.024	»	3.42	2.87	106
	0.70	0.022	»	3.14	4.20	98
	1.30	0.021	»	3.00	2.82	96
	1.90	0.021	»	3.00	2.63	99
	2.50	0.0195	»	2.78	2.38	98
3.30	0.016	»	2.28	1.68	95	
V-18	0.10	0.022	»	3.14	2.91	65
	0.70	0.021	»	3.00	4.70	87
	1.30	0.019	»	2.71	1.90	79
	1.90	0.017	»	2.42	1.71	64
	2.50	0.017	»	2.42	1.36	62

Pela análise deste quadro verificamos que numa maneira geral a intensidade de crescimento diminui da base do tronco para a parte superior deste e pernadas. Em alguns exemplares estudados (V-1, V-2, V-3, V-13, V-21, V-24, etc.) o valor da intensidade de crescimento tem um valor mais alto no nível 0.70 do que no nível 0.10 m. mas em todos os casos o valor que I_c toma a 1.30 m. é sempre inferior ao do nível 0.10, decrescendo sempre até à parte superior da superfície descortificada.

No gráfico n.º 1 apresentamos nas árvores V-3 e V-19 os dois casos de variação da intensidade de crescimento nos diferentes níveis. Num dos casos I_c decresce numa maneira con-

tínua desde a base do tronco até às pernasadas (V-19), no outro a intensidade de crescimento toma um valor mais elevado no nível 0.10 para 0.70 m., tomando a 1.30 um valor mais baixo que o de 0.10 m. e que decresce sucessivamente para o cimo do tronco. Na árvore V-24 nota-se uma leve subida no valor de I_c do nível 1.90 m. para 2.50 m., isso será, possivelmente



devido a termos escolhido na prancha uma amostra mais espessa.

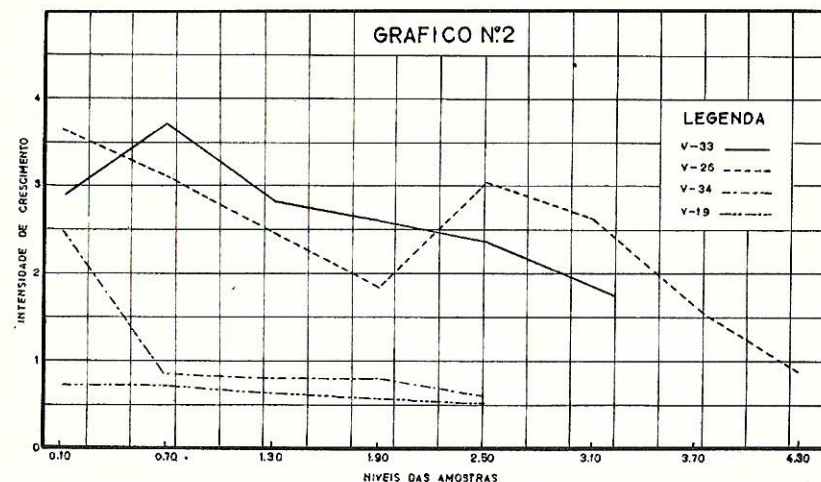
Passemos agora ao estudo da variação do coeficiente de porosidade nos diferentes níveis e por indivíduo. Esta variação pode agrupar-se nos quatro seguintes casos:

1.º — É o representado pela árvore V-33 do gráfico n.º 2 e sete das árvores estudadas têm a curva de variação do C_p semelhante. Neste grupo paralelamente ao que sucede com a intensidade do crescimento na árvore V-3, o valor do coeficiente de porosidade sobe do nível 0.10 para 0.70. Este valor decresce em seguida tomando no nível 1.30 m. um valor inferior ao de 0.10 m.; decrescendo sucessivamente até ao nível mais alto da superfície descortçada.

2.º — É o representado pela árvore V-26 do mesmo gráfico e em três das árvores estudadas o C_p varia do mesmo modo. O valor do coeficiente de porosidade mantém-se constante nos

níveis 0.10 e 0.70 m. e decresce sucessivamente para os níveis superiores.

3.º — Este grupo é composto por nove árvores e é representado no gráfico anterior pela árvore V-34. O valor do coeficiente de porosidade descai bruscamente do nível 0.10 para 0.70 m. decrescendo sempre sucessivamente até à parte superior da superfície descortçada.



4.º — Este grupo é composto pelas onze restantes árvores e é representado pela árvore V-19. Nestas onze árvores o valor de C_p ou descai gradualmente de 0.10 m. a mais ou menos no nível 2.00 m., tomando em seguida um valor alto para descair gradualmente até à parte superior do tronco; ou sofre uma subida de 0.10 m. para 0.70 m. descaindo o seu valor até mais ou menos o nível 2.00 m. e sofre uma subida para de novo tomar valores sucessivamente menores até à parte superior do tronco.

Duma maneira geral em tôdas as árvores estudadas o coeficiente de porosidade toma valores decrescentes da base do tronco para a parte superior embora em alguns casos do nível 0.10 para 0.70 m. e mais ou menos 2.00 m. tome valores superiores. Estes valores que o coeficiente de porosidade toma, supe-

riores aos do nível anterior, podem ser devidos à pouca criteriosa escolha das amostras da prancha e outras causas acidentais.

Curvas de variação média do coeficiente de porosidade, da intensidade de crescimento e do número de poros lenticulares por unidade de superfície nas 30 árvores

Afim de atenuarmos os desvios acidentais, devidos principalmente à escolha de material, vamos trabalhar com as 30 árvores em conjunto, isto é, com os valores médios do coeficiente de porosidade, intensidade de crescimento e número de poros lenticulares por unidade de superfície nessas 30 árvores.

No quadro I apresentamos os totais e médias desses valores.

Com os valores médios do quadro antecedente organizou-se o gráfico n.º 3 que representa a variação dos valores médios nas 30 árvores de: o coeficiente de porosidade expresso em cm.², a intensidade de crescimento expressa em mm. por crescimento anual e o número de poros lenticulares em 25 cm.² de prancha de cortiça.

Tentemos interpretar este gráfico. O número de poros lenticulares por unidade de superfície de prancha mantém-se mais ou menos constante desde a base do tronco à parte superior do mesmo e pernadas. A curva média da sua variação pode ser representada por uma recta. Quere dizer que numa mesma árvore seja qual fôr a altura do descortiçamento o número de poros lenticulares por unidade de superfície mantém-se constante desde a base ao cimo da superfície descortiçada. Em duas pranchas de cortiça da mesma árvore nota-se diversidade no número de poros lenticulares por unidade de superfície, porém o seu número médio é igual nas duas.

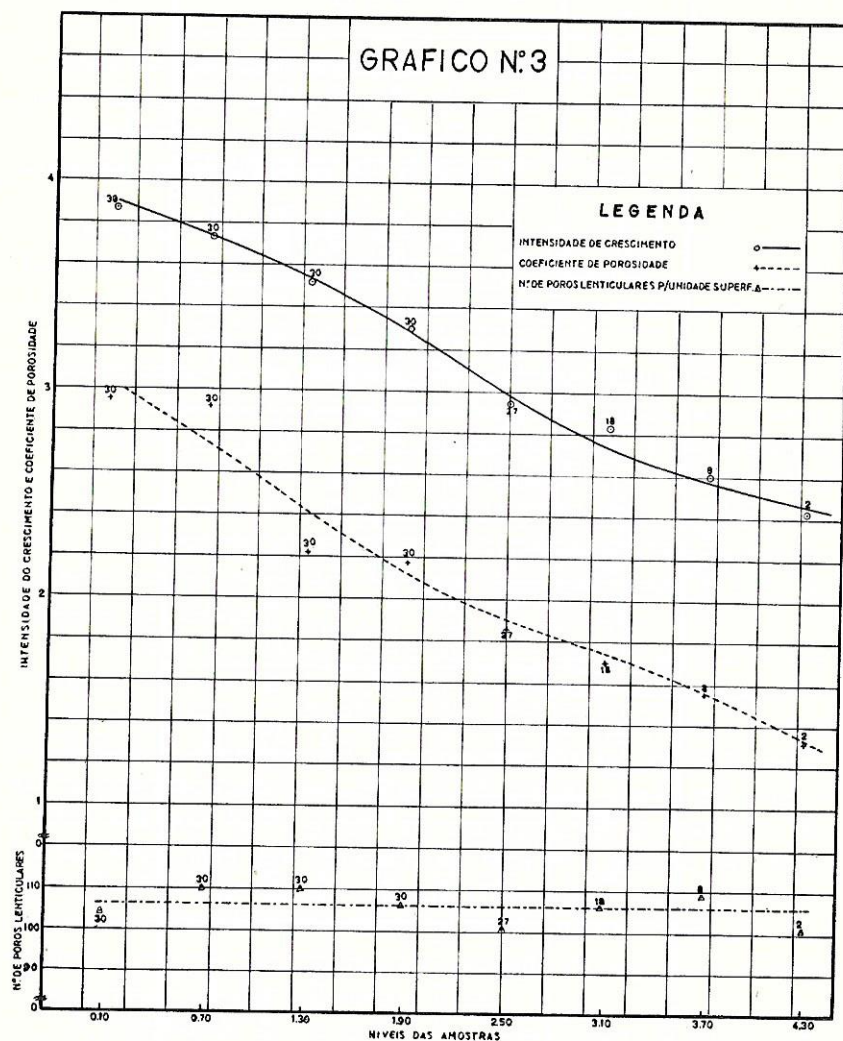
A intensidade de crescimento decresce duma maneira contínua desde a base do tronco até a parte superior. A curva de variação média do nível 2.50 m. para cima tende para uma recta, isto quere dizer que a intensidade do crescimento da cortiça tem tendência para tomar um valor constante.

O coeficiente de porosidade decresce paralelamente à inten-

QUADRO I

Níveis	0.10	0.70	1.30	1.90	2.50	3.10	3.70	4.30	Frequência
Cp total	88.67	87.50	66.33	65.30	50.15	30.45	12.47	2.61	2
Cp médio	2.95	2.91	2.21	2.17	1.85	1.69	1.55	1.30	8
Ic total	115.99	112.09	105.53	98.71	79.16	50.64	20.76	4.85	8
Ic médio	3.86	3.73	3.51	3.29	2.93	2.81	2.59	2.42	8
N.º de poros total	3101	32.77	32.86	31.77	27.13	1890	867	200	8
N.º de poros médio	103	109	109	105	100	105	108	100	2

sidade do crescimento e a sua curva de variação média tende sempre a tomar valores cada vez mais baixos.



Como o coeficiente de porosidade pode depender de dois factores: aumento ou diminuição do número de poros lenticulares por unidade de superfície, ou aumento ou diminuição do diâmetro dos mesmos e como o número de poros lenticulares se

conserva constante nos diferentes níveis chegamos à conclusão de que a diminuição do valor do coeficiente de porosidade nos níveis superiores é devida à diminuição do diâmetro dos poros lenticulares que devido à mais fraca intensidade de crescimento são cada vez menos perceptíveis.

CORRELAÇÕES ENTRE OS CARACTERES DA MORFOLOGIA EXTERNA DA ÁRVORE E A QUALIDADE DA CORTIÇA REFERIDA AO COEFICIENTE DE POROSIDADE

É desnecessário encarecer os benefícios económicos que resultariam se se encontrassem correlações elevadas entre qualquer dos caracteres da morfologia externa da árvore e a qualidade da cortiça. O maior destes benefícios seria a selecção dos chaparros novos susceptíveis de produzir boa cortiça e a exclusão dos restantes, selecção que ora é feita depois da árvore produzir cortiça segundeira, isto é, tendo pelo menos 30 anos de idade. Como já atrás ficou dito não encontramos algum valor elevado dos coeficientes de correlação entre os caracteres estudados e o coeficiente de porosidade.

Não é isto razão para abandonarmos esta ordem de pesquisas e temos de experimentar outros caracteres tanto da morfologia externa como interna dos órgãos da árvore.

Material e métodos

Os dados para este estudo foram colhidos de 62 árvores, entre elas as 30 que serviram ao estudo anterior; a maior parte delas são da Mata Nacional das Mestras, as restantes de Grândola, sendo o material e os dados destas últimas gentilmente fornecidos pelo Dr. Manuel Mateus.

De cada árvore foi colhida uma amostra de cortiça a 1.30 m. no lado Sul, ramos e fôlhas e foi medida a circunferência sobre cortiça a 1.30 m. e a altura do descortiçamento.

As amostras de cortiça sofreram as mesmas operações que para o estudo anterior, cozedura, prensagem, corte microtómico de duas amostras quadradas com 0,05 m. de lado, tiragem de

provas fotográficas dessas amostras ampliadas $\times 4$ e medição com o planímetro dos respectivos coeficientes de porosidade e cuja média nos dá o C_p médio da prancha. Foi medida também a intensidade de crescimento da cortiça a 1.30 m. para cada árvore como se fez no estudo anterior.

Foram fixados em alcool a 96 % pequenos bocados, quadrados de fôlhas, tirados entre a 1.^a e 2.^a nervuras secundárias e sobre as quais depois se procedeu à contagem dos estomas por mm.². O tratamento sofrido pelas fôlhas foi o seguinte: fervura em alcool a 96 % até completo desaparecimento da clorofila; imersão durante 12 horas em ácido clorídrico diluído a 10 % para dissolução do amido; lavagem em duas águas e imersão durante 24 a 48 horas na solução oficial de hipoclorito de sódio. Passado êsse tempo solta-se com facilidade a epiderme superior e a fôlha fica transparente. Lava-se esta, tingem-se com safranina diluída e as preparações sobem a série dos alcoois e são montadas em bálsamo. A contagem dos estomas foi feita com o auxílio da câmara clara e em cada árvore foram contados os estomas de quatro fôlhas em dois sítios diferentes de cada, num total de 8 contagens, trabalhando-se com a média.

A contagem das lenticulas por unidade de comprimento de ramo foi feita em ramos com 3 anos de idade. Nos ramos de mais idade as lenticulas são pouco perceptíveis devido ao fendilhamento da epiderme pela formação da cortiça virgem e nos ramos de 1 e 2 anos são de difícil observação devido aos pêlos numerosos que os cobrem. Esta contagem foi feita ao binocular de dissecação Zeiss e o número de lenticulas em 2 cm. de ramo de cada árvore representa a média de 10 observações.

As medições do comprimento e largura das fôlhas e comprimento dos pecíolos também representam as médias das medições de 10 fôlhas de cada árvore.

Para êste estudo procurámos o maior número possível de variáveis independentes ou determinantes afim de achar o maior número possível de correlações entre estas e o coeficiente de porosidade da cortiça, variável dependente ou determinada. Assim traduzimos por um número o chamado coeficiente de forma da fôlha, isto é a relação entre o comprimento e largura da fôlha, valor que de grosso modo nos indica se a fôlha é

mais larga que comprida, isto é a sua forma. Ainda dos valores tirados no campo, circunferência a 1.30 m. sobre cortiça e a superfície de descortiçamento, tirámos as variáveis independentes a área seccional do tronco a 1.30 m. e a superfície do descortiçamento, está um pouco imperfeitamente por muitas vezes a circunferência a 1.30 m. não representar a $C A P$ média da árvore.

Para o cálculo dos valores dos coeficientes de correlação usámos o método seguido no Laboratório de Biologia Florestal, J. Tomaz Oom — Seleção de sementes do Pinheiro Bravo — Algumas correlações. Revista Agronómica.

Apresentamos em seguida os resultados obtidos para os valores dos coeficientes de correlação:

VALORES DE R:

Entre o coeficiente de porosidade e	
o número de poros lenticulares526
a intensidade de crescimento da cortiça	— .078
o número de lenticulas do ramo390
o número de estomas por mm. ² de fôlha119
a superfície descortificada188
a altura do descortiçamento	0.199
o comprimento da fôlha	— .228
a largura da fôlha	— .201
o comprimento do pecíolo068
a área seccional do tronco a 1,30 m.253
o coeficiente de forma da fôlha	— .459

Em resumo:

- a) — Pelo estudo da variação do coeficiente de porosidade nos diferentes níveis da mesma árvore vemos que a melhoria de qualidade da cortiça nos níveis superiores e que se traduz numa diminuição do C_p , é devida à diminuição do diâmetro dos poros lenticulares que em virtude da mais fraca c/l

nesses níveis superiores se tornam cada vez menos perceptíveis.

- b) — Pelo estudo das correlações entre alguns caracteres da morfologia externa dos órgãos da árvore e a qualidade da cortiça representada pelo C_p só encontramos valores baixos para $R.$, sinal de que as correlações são fracas. É preciso continuar com a investigação neste sentido procurando correlacionar outros caracteres da morfologia externa e mesmo interna dos órgãos da árvore com o coeficiente de porosidade.

II PARTE

RELAÇÃO ENTRE A ESPESSURA DO ENTRECASCO E A QUALIDADE DA CORTIÇA

É um facto de há muito observado que quanto mais espesso fôr o entrecasco mais porosa é a cortiça e que em geral entrecascos delgados produzem cortiça de boa qualidade. LAMEY e GARCIA BLANCO fazem leves referências à relação existente entre a espessura do entrecasco e a qualidade da cortiça. NATIVIDADE (1934) (1) por sua vez conclui que «existe uma relação acentuada entre a espessura do líber inerte e a porosidade ou seja com a qualidade da cortiça». Em trabalho anterior (1935) (2) chegamos à conclusão que havia um coeficiente de correlação elevado entre a profundidade de regeneração (espessura da raspa) e a espessura total do entrecasco e explicávamos a relação existente entre esta e a qualidade da cortiça no que se refere à porosidade: «nos entrecascos delgados o líber inerte seca rapidamente após a despela, fende-se e também pela sua

(1) J. VIEIRA NATIVIDADE — Cortiças — Contribuição para o estudo do melhoramento da qualidade. Publicação da Direcção Geral dos Serviços Florestais Portugueses, Vol. I, Tomo I.

(2) DOMINGOS PEREIRA MACHADO — Contribuição para o estudo da formação da cortiça. Revista Agronómica 23 (2) 75-114 = 1935.

pouca espessura torna fácil a penetração do ar necessário aos processos biológicos. Nestes casos o número de lentículas formado é diminuto. Já nos entrecascos grossos a espessura da raspa é maior, o fendilhamento não atinge a assentada geradora que necessitando de ar, forma um maior número de lentículas.»

Ainda NATIVIDADE (1934) observou que «em árvores em condições de meio notavelmente uniformes, sensivelmente com a mesma idade, com a mesma circunferência a 1.30 m. e tendo sofrido o mesmo número de despelas a espessura do entrecasco varia entre limites bastante largos».

Em vista destas conclusões resolvemos estudar esta relação entre a espessura do entrecasco e a qualidade da cortiça, referida à porosidade, de algumas árvores que serviram para o estudo das correlações aproveitando assim os valores dos coeficientes de porosidade já determinados.

Fizemos este estudo em ramos novos com o objectivo de em primeiro lugar não inutilizar árvores boas pela colheita de amostras de entrecasco e em segundo lugar para que se esta relação fôsse bem evidente e de feição prática poderemos aplicá-la à selecção de chaparros produtores de boa cortiça.

Material e métodos

O material para este estudo foi colhido em 18 árvores das 62 da Mata Nacional das Mestras, que serviram para o estudo das correlações e escolhemos as árvores em cuja cortiça fôsse maior a amplitude de variação do coeficiente de porosidade.

Em cada árvore colheram-se ramos novos desde o lançamento do ano até ramos com mais ou menos 12 mm. de diâmetro de lenho. Estes ramos foram cortados em verde com o auxílio do micrótomo de Ranvier e montados em gelatina glicerinada. Em cada um dos cortes com auxílio da ocular micro-métrica 7 e objectiva microluminar de 26 mm. foi achado o diâmetro médio em duas medições em cruz e a espessura do entrecasco (média das quatro medições efectuadas nos extremos pêsses mesmos diâmetros).

QUADRO II

Sob.o pregut.o		V-23		V-34		V-42		V-9		V-22		V-1		V-25		V-48																
Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.															
1741	205	1032	149	832	216	1332	216	199	1665	216	1098	193	865	1232	199	1741	205	1032	149	832	216	1332	216	199	1665	216	1098	193	865	1232	199	
1931	249	1132	183	1065	266	1931	266	1998	266	2297	233	1365	1465	1565	233	1931	249	1132	183	1065	266	1931	266	1998	266	2297	233	1365	1465	1565	233	
2597	399	1298	216	1165	333	2064	333	2497	333	2697	266	1964	359	3065	366	2597	399	1298	216	1165	333	2064	333	2497	333	2697	266	1964	359	3065	366	
3333	466	1948	333	1398	382	2664	382	3396	382	3130	316	2664	389	4320	465	3333	466	1948	333	1398	382	2664	382	3396	382	3130	316	2664	389	4320	465	
3896	532	2530	382	1864	499	3463	499	4662	499	4095	432	2997	432	6327	732	3896	532	2530	382	1864	499	3463	499	4662	499	4095	432	2997	432	6327	732	
4628	666	3333	499	2464	366	4195	366	5661	366	4995	432	3996	466	7689	932	4628	666	3333	499	2464	366	4195	366	5661	366	4995	432	3996	466	7689	932	
5927	899	3996	566	3996	549	5394	549	6160	549	6193	649	4528	599	10889	1198	5927	899	3996	566	3996	549	5394	549	6160	549	6193	649	4528	599	10889	1198	
7259	1065	4262	599	4995	666	8125	666	8325	666	8591	866	6293	832			7259	1065	4262	599	4995	666	8125	666	8325	666	8591	866	6293	832			
7992	1232	6926	948	5860	789	9257	789	10165	789	9657	1032	8491	899			7992	1232	6926	948	5860	789	9257	789	10165	789	9657	1032	8491	899			
8824	1396	7858	1131	7992	1032	11558	1032		1032	11555	1198	10156	1332			8824	1396	7858	1131	7992	1032	11558	1032		1032	11555	1198	10156	1332			
10123	1618	8724	1264	8824	1098		1098		1098							10123	1618	8724	1264	8824	1098		1098									
11888	1864	10356	1498	10089	1216		1216		1216							11888	1864	10356	1498	10089	1216		1216									
		11022	1598															11022	1598													

Sob.o V-52		V-18		V-51		V-50		V-7		V-14		V-11		Sob.o pregut.o		V-13																			
Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.	Diam.o lenho	Espes.a entrec.																		
1098	183	1198	166	1598	199	932	150	1165	183	1232	183	999	183	1332	1165	183	1098	183	1198	166	1598	199	932	150	1165	183	1232	183	999	183	1332	1165	183		
1631	216	1731	216	1998	232	1531	199	1398	199	2031	258	1298	206	1731	1531	1631	216	1631	216	1731	216	1998	232	1531	199	1398	199	2031	258	1298	206	1731	1531	1631	216
2164	233	2164	299	2664	315	2131	283	1631	233	2763	366	1531	249	2664	333	2431	299	2164	233	2164	299	2664	315	2131	283	1631	233	2763	366	1531	249	2664	333	2431	299
2530	299	3096	349	3729	399	2397	316	2197	299	3496	432	2187	316	3333	442	4130	466	2530	299	3096	349	3729	399	2397	316	2197	299	3496	432	2187	316	3333	442	4130	466
2997	349	3529	432	4662	499	3333	366	2797	349	4662	533	3396	432	4861	666	6160	765	2997	349	3529	432	4662	499	3333	366	2797	349	4662	533	3396	432	4861	666	6160	765
3829	433	5228	598	6060	732	3696	416	3163	399	6493	765	4062	532	7059	984	8658	1098	3829	433	5228	598	6060	732	3696	416	3163	399	6493	765	4062	532	7059	984	8658	1098
5061	532	5527	632	8158	1015	4995	666	3729	466	8325	999	7992	1050	8658	1298	11155	1396	5061	532	5527	632	8158	1015	4995	666	3729	466	8325	999	7992	1050	8658	1298	11155	1396
6660	666	6293	698	12087	1398	6993	898	4595	599	11332	1332	6560	798	10656	1631			6660	666	6293	698	12087	1398	6993	898	4595	599	11332	1332	6560	798	10656	1631		
7825	832	6759	798			8325	1098	6060	765			10156	1332					7825	832	6759	798			8325	1098	6060	765			10156	1332				
10388	1065	8058	999			10565	1398	7059	932			8891	1098					10388	1065	8058	999			10565	1398	7059	932			8891	1098				
11655	1265	12365	1531					8891	1098			10156	1332					11655	1265	12365	1531					8891	1098			10156	1332				

Crescimento do entrecasco em espessura em função do diâmetro do lenho

Resolvemos estudar as curvas do crescimento do entrecasco não em função da idade do ramo ou do diâmetro sôbre entrecasco, mas em função do diâmetro do lenho.

Para que os números sôbre que assenta o traçado dos gráficos fôssem realmente comparáveis escolhemos dentre as 62 árvores do estudo anterior as que estavam sensivelmente nas mesmas condições de densidade e de meio, pois é sabido que quanto menos denso é o povoamento ou mais fértil fôr o terreno mais espesso é o entrecasco e vice-versa. Tendo medido o diâmetro do lenho e espessura do entrecasco num chaparro de uns 20 anos de idade desde o lançamento do ano até à base do tronco vimos que a curva de variação da espessura do entrecasco em função do diâmetro do lenho é praticamente uma recta que toma sempre valores ascendentes.

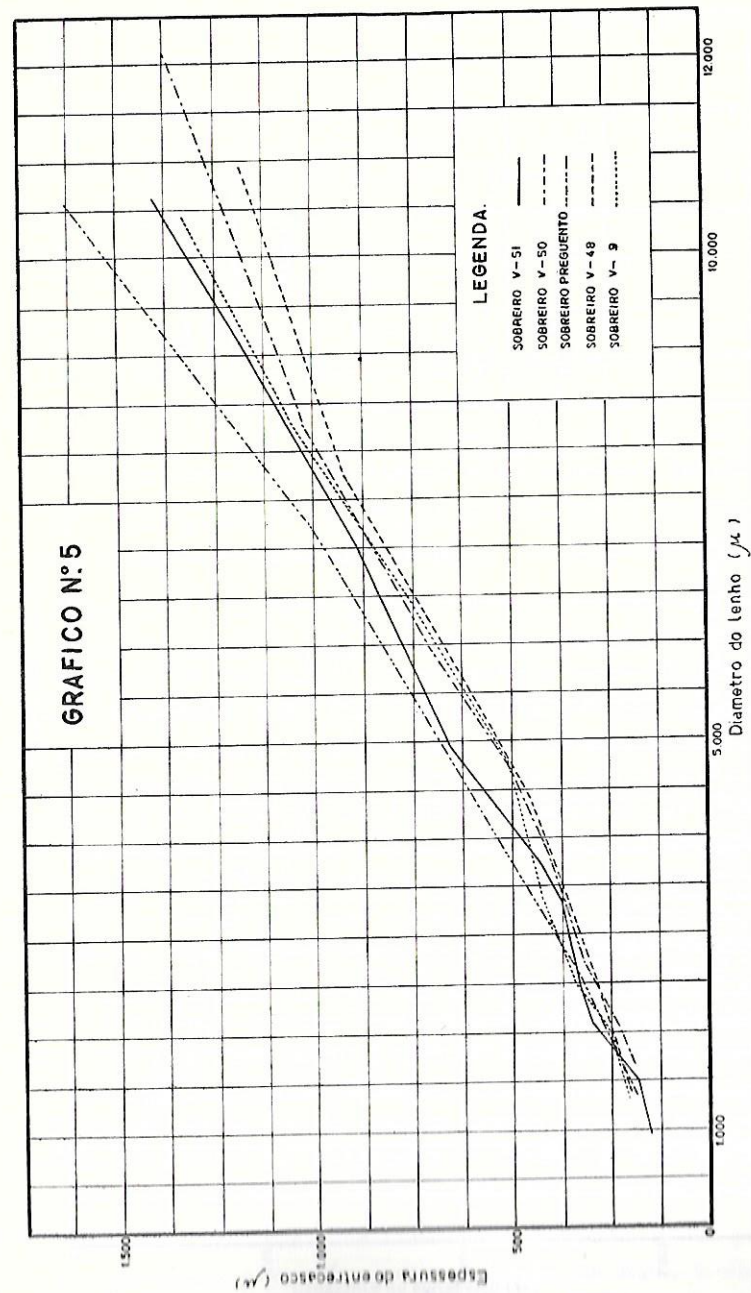
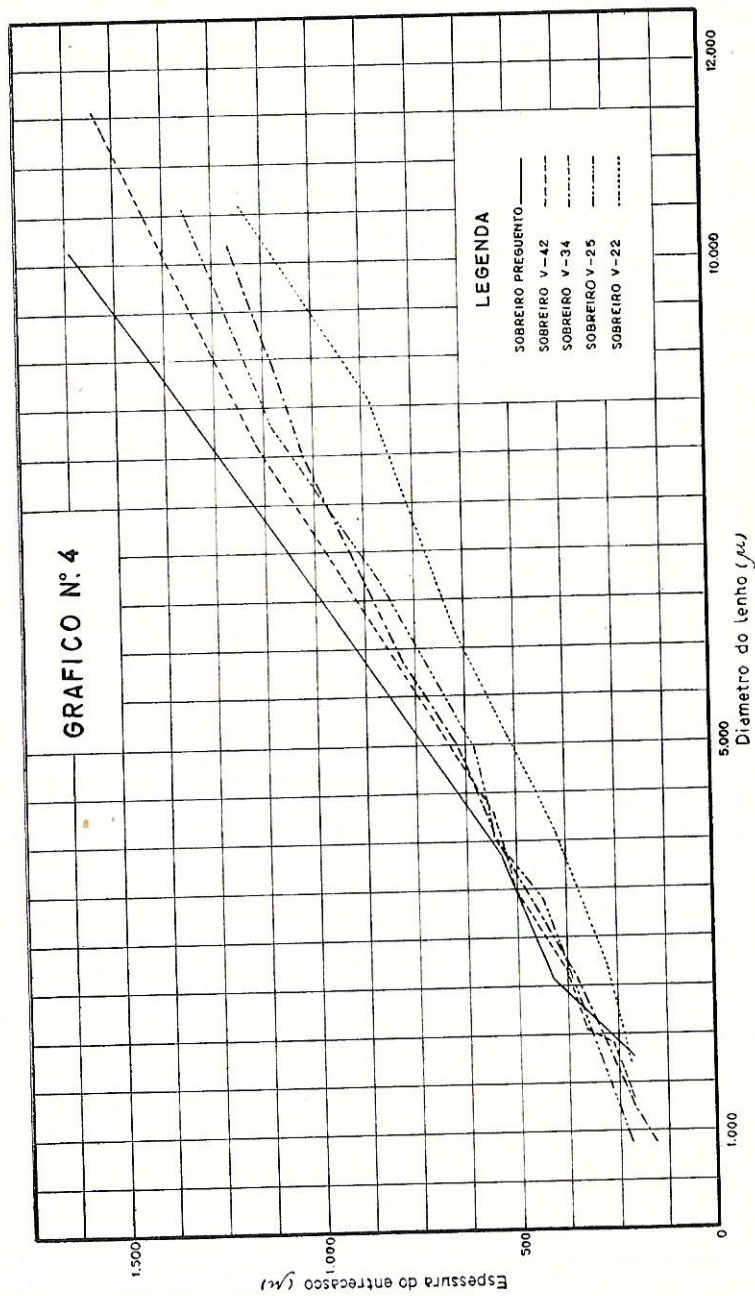
Com os números obtidos das medições do diâmetro do lenho e espessura do entrecasco nos ramos de diferentes espessuras da mesma árvore e que constam do Quadro II, construimos os gráficos n.ºs 4, 5 e 6.

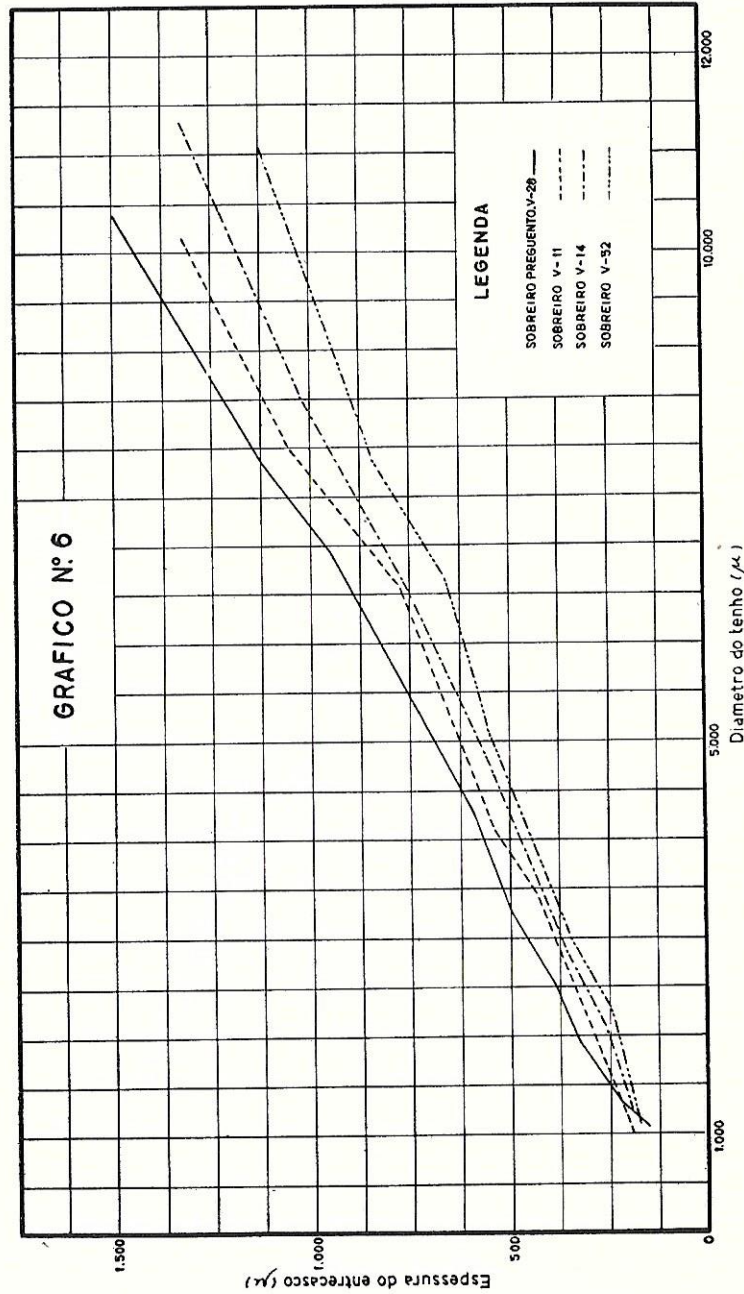
Analisando êstes gráficos vemos que nem tôdas as árvores têm a mesma intensidade de crescimento de entrecasco em função do diâmetro do lenho, em algumas, principalmente nas produtoras de cortiça preguenta é muito maior esta intensidade do crescimento.

Veamos os factores que influem na intensidade do crescimento da casca (1) nas *Quercus*. SCHOLZ (2) viu que na *Q. borealis* Michx. e na *Q. montana* Wild. o diâmetro do lenho e a espessura da casca na região montanhosa do Hudson são função em primeiro lugar do diâmetro sôbre casca e em segundo lugar de vários outros factores como sejam localização, densidade e idade.

(1) Consideramos como casca todo o tecido exterior ao câmbio.

(2) SCHOLZ — Diameter outside bark as a index of bark thickness at breast height for red and chestnut oak. Black Rock Forest Papers 1 (1937) n.º 8 pp. 49 — 52 fig. 1 — 1937.





NATIVIDADE (1) já havia chegado às seguintes conclusões quanto ao *Quercus lusitanica* Lam.:

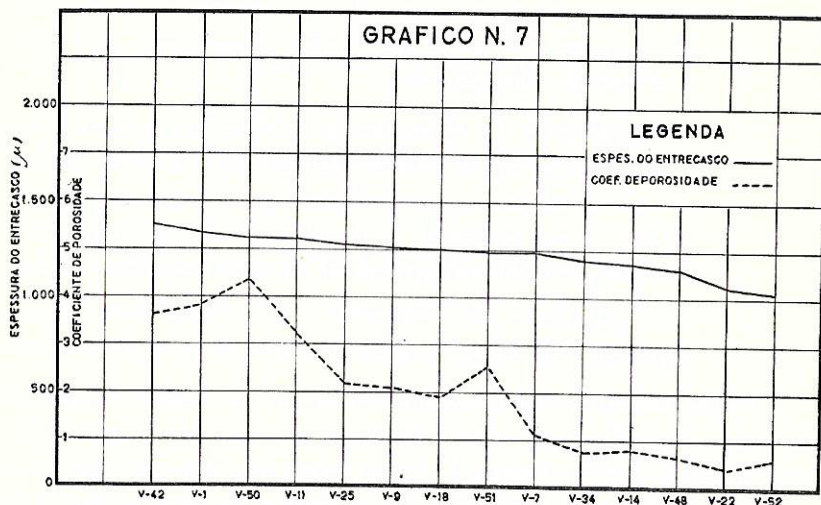
- 1.^a — «a espessura da casca depende sobretudo mas não exclusivamente do diâmetro do tronco. Quere dizer: entre dois indivíduos em comparação terá maior espessura de casca o que tiver atingido a um mesmo nível maior diâmetro por mais considerável que seja a diferença nas idades.
- 2.^a — em igualdade de diâmetro a 1.30 m. a espessura da casca está na razão inversa da altura da árvore. Tôdas as circunstâncias que influem no crescimento em altura, e em especial a densidade dos povoamentos tem uma influência apreciável na espessura das cascas.
- 3.^a — Em igualdade de diâmetro e de altura terá maior espessura de casca o indivíduo que tiver mais idade.»

Tôdas as circunstâncias que influem no desenvolvimento da casca nos *Quercus* têm influência no desenvolvimento do entrecasco da *Quercus suber* L. como sejam aumento de diâmetro e idade, densidade, meio, etc. Além destas cousas outras há, porém, que fazem que a intensidade do crescimento do entrecasco em espessura não seja uniforme em todos os indivíduos em idênticas condições de meio, idade e densidade; nos gráficos vê-se que nos ramos novos se dá a diferenciação na intensidade de crescimento do liber de árvore para árvore. Isto quere dizer que cada árvore tem o seu comportamento próprio para a produção de liber. Nas árvores produzindo cortiça preguenta ou cujo coeficiente de porosidade é elevado, é maior a espessura do entrecasco que nas árvores cujo coeficiente de porosidade é pequeno, isto para o mesmo diâmetro sôbre o lenho.

Pela medição rigorosa da espessura do entrecasco em ramos de diferentes espessuras da mesma árvore vemos que o acréscimo de espessura do entrecasco é devido à actividade do câmbio, sendo praticamente insignificante o acréscimo dado pela felogene.

(1) NATIVIDADE, J. V. — O carvalho português nas Matas do Vimeiro. Relatório final do Curso de Engenheiro Silvicultor — 1929.

Como estas árvores devem ter sensivelmente a mesma idade e foram escolhidas em parcelas de igual densidade e iguais condições de meio, somos levados a crer que as causas que determinaram uma maior ou menor actividade cambial para o exterior de que resulta uma maior ou menor espessura do entre-



casco conforme o sobreiro considerado são como refere NATIVIDADE, causas íntimas devidas à diferente constituição genética dos indivíduos.

Relação entre a espessura do entrecasco nos ramos novos e a qualidade da cortiça

Com os valores da espessura do entrecasco no ramo com 10 mm. de diâmetro de lenho para as diferentes árvores, valores tirados dos gráficos e com os respectivos valores dos coeficientes de porosidade determinados no estudo das correlações, construímos o gráfico n.º 7.

Pela análise deste gráfico vemos que a curva de variação dos coeficientes de porosidade toma valores decrescentes à medida que diminui a espessura do entrecasco. O coeficiente de correlação determinado entre a espessura do entrecasco em relação ao diâmetro do lenho de 10 mm. e o coeficiente de

porosidade em 14 árvores é de $R = .864$, bastante elevado para o nosso caso em que os indivíduos heterozigóticos reagem de maneiras diferentes.

Isto quer dizer que a produção de boa ou má cortiça está intimamente relacionada com o crescimento em espessura do entrecasco; em ramos de sobreiro com o mesmo diâmetro de lenho quanto maior fôr o valor da relação

$$\frac{\text{espessura do entrecasco}}{\text{diâmetro do lenho}}$$

de pior qualidade é a cortiça e pelo contrário quanto menor fôr o valor daquela relação menos porosa é a cortiça.

Este estudo visa, como já dissemos, a podermos na prática determinar em chaparros novos aqueles que virão a dar boa cortiça e eliminar os que indiquem produzir cortiça de qualidade inferior. O processo não tem contudo a feição prática necessária; só pela observação microscópica cuidadosa e em material para esse fim preparado se pode determinar as árvores que produzirão boa ou má cortiça.

É, pois, um processo pouco prático, sendo necessário continuar com as investigações até se encontrar uma correlação nítida e de fácil apreciação entre qualquer caracter da morfologia externa ou interna dos órgãos da árvore e a qualidade da cortiça.

Sumário e conclusões

Em continuação do programa de estudos relativos ao melhoramento da qualidade das cortiças portuguesas enveredámos pela pesquisa de correlações entre os caracteres da morfologia externa da árvore e a qualidade da cortiça a qual pode ser expressa por um número o *coeficiente de porosidade*.

Primeiramente fizemos o estudo da variação do coeficiente de porosidade nos diferentes níveis do tronco e pernadas na mesma árvore e vimos que:

a melhoria de qualidade, que se traduz numa baixa do valor do coeficiente de porosidade, observada da base do

tronco até às pernadas é devida não a uma diminuição do número de poros lenticulares por unidade de superfície mas sim à diminuição do seu diâmetro, devido à mais fraca intensidade de crescimento da cortiça nos níveis mais elevados que torna os poros lenticulares menos aparentes. Esta diminuição do valor do coeficiente de porosidade é pois devida a uma causa mecânica.

Em seguida e em 62 árvores correlacionámos a qualidade da cortiça também expressa no coeficiente de porosidade com todos os caracteres que podemos traduzir por números. Assim considerámos como variável dependente ou determinada o coeficiente de porosidade da cortiça a 1.30 m. e como variáveis independentes ou determinantes:

- o comprimento da fôlha;
- a largura da fôlha;
- o coeficiente de forma da fôlha;
- o comprimento do pecíolo;
- o número de estomas por mm²;
- o número de lenticulas em 2 cm. do ramo de três anos;
- a área seccional do tronco a 1.30 m.;
- a superfície descortiçada;
- a intensidade do crescimento da cortiça e
- o número de poros lenticulares por unidade de superfície da cortiça.

Os valores dos coeficientes de correlação determinados são tão pequenos que podemos considerar como não existindo correlação entre o coeficiente de porosidade (qualidade da cortiça) e os caracteres considerados.

Tencionávamos correlacionar o coeficiente de porosidade com dois caracteres do entrecasco, a sua espessura total e a espessura do liber inerte; não colhemos, porém, amostras de entrecasco a 1.30 m. pois teríamos de ferir e possivelmente inutilizar grande número de árvores boas. Afim de evitar isso relacionámos em ramos novos a espessura total do entrecasco

em função do diâmetro do lenho com o coeficiente de porosidade da cortiça, aproveitando 18 das árvores que serviram ao estudo das correlações e com o objectivo de se esta relação fôsse bem evidente, e facilmente mensurável, applicá-la para a selecção de chaparros a eliminar nos desbastes.

Tendo medido a espessura do entrecasco nas diferentes espessuras do lenho de ramos da mesma árvore, construímos para as 18 árvores as curvas de crescimento do entrecasco em função do diâmetro do lenho e vimos que:

- 1.º — Numa mesma árvore a curva de variação da espessura do entrecasco em função do diâmetro do lenho é praticamente uma recta, tomando sempre valores ascendentes;
- 2.º — O coeficiente de correlação determinado entre a espessura total do entrecasco em relação ao diâmetro do lenho de 10 mm. e o coeficiente de porosidade em 14 árvores é de $R = .864$, bastante elevado;
- 3.º — A produção de boa ou má cortiça está intimamente relacionada com o crescimento em espessura do entrecasco; num ramo de sobreiro quanto maior fôr o valor da relação

$$\frac{\text{espessura do entrecasco}}{\text{diâmetro do lenho}}$$

de pior qualidade é a cortiça e vice-versa;

- 4.º — Este processo, fundado na relação anterior, para a selecção de chaparros a eliminar nos desbastes não tem a feição prática precisa. Iríamos pela observação microscópica cuidadosa, determinar nos ramos novos quais os chaparros susceptíveis de produzir boa ou má cortiça e em vez de aperfeiçoarmos, facilitando e embaretecendo a cultura do sobreiro pelo contrário iríamos encarecê-la, dificultando-a. Torna-se, pois, necessário continuar com as investigações com o fim de encontrar uma solução de caracter mais prático e de fácil applicação.

ENGLISH SUMMARY

In compliance to the programme for research work on the improvement of the quality of the Portuguese cork-wood, we have now undertaken to find correlations between the external morphological characters of the tree and the quality of the cork, which can be expressed by a number, «the coefficient of porosity».

As a first step we proceeded to the study of the variation of the «coefficient of porosity» at different heights of stem and branches of the same tree and it was found that:

The amelioration of the quality (expressed by a lowering of the value of the «coefficient of porosity») as it can be observed from the base of trunk and up to the branches, is not due to any decrease in the number of lenticular pores per surface unit, but to the diminishing of their diameter, which makes them less apparent. This is a consequence of a lesser intensity in the growth of the cork at the upper parts of trunk. The decrease of the «coefficient of porosity» is thus due to a mechanical cause.

Subsequently the quality of the cork of 62 trees, also expressed by the «coefficient of porosity», was correlated with all those characters, which could be measured. Thus we considered «the coefficient of porosity» at breast-height as a dependant variable, and as independent variables, the following characters:

the length of leaf,
 the breadth of leaf,
 the coefficient of form of leaf,
 the length of petiole,
 the number of stomata per mm².
 the number of lenticels on 2 cms. of a 3 year's old branch,
 the basal area of stem at breast-height,
 the surface of trunk and branches stripped of cork,
 the number of lenticular pores per surface unit of cork.

The coefficients of correlation are so diminute that the correlation between «the coefficient of porosity» (the quality of the cork) and the characters in question, may be considered as non-existing.

In was our intention to correlate «the coefficient of porosity» with two characters of the phloem, the total thickness of same and the thickness of the liber. We did however not take any samples of the phloem at breast-height as for that purpose, it would have been necessary to injure and possibly to damage seriously a great number of fine trees. It was therefore decided upon to compare, on young branches only, the total thickness of the phloem in function of the diameter of the wood, with «the coefficient of porosity» of the cork. To this end we availed ourselves of 18 of the trees that had been utilized for the study of the correlations referred to above. In case of evidence and commensurability of such a relation, this method would then be applied in the selection of young cork-oaks to be eliminated in thinnings.

Having measured the thickness of the phloem at various diameters of the wood along the branches of the same tree, the growth curves for the phloem in function of the diameter of the wood for the 18 trees were constructed and it was observed that:

- 1) — For the same tree the thickness of phloem in function of the diameter of the wood is practically a straight line with continuously ascending values.
- 2) — The coefficient of correlation between the total thickness of phloem at the diameter of 10 mm. for the wood and the «coefficient of porosity» is $R = .864$, which is a rather high value.
- 3) — The production of cork of either good or bad quality is intimately related to the growth of phloem; in a cork-oak branch, the higher the value of the relation

$$\frac{\text{thickness of phloem}}{\text{diameter of wood}}$$

worse will the quality of the cork be, and vice-versa.

- 4) — The selection of cork-oaks for felling as thinnings

based on this relation had not the necessary practical efficiency. By means of a very careful microscopic examination of material from thin branches, we could be able to determine which of the young cork-oak trees under observation might be liable to produce cork-wood either of good or bad quality. This is however not practicable, as such a procedure, being too costly, would affect seriously the economical question for the cork-oak grower. It is therefore necessary to continue the investigations in order to find a more practical solution of the problem.

(Estação de Experimentação Florestal do Sobreiro)
Março, de 1938

POLIGAMIA DO SOBREIRO

por

DOMINGOS PEREIRA MACHADO

Engenheiro Silvicultor

(ESTAÇÃO DE EXPERIMENTAÇÃO FLORESTAL DO SOBREIRO)

D. ANTÓNIO PEREIRA COUTINHO (1886) (6) considera o sobreiro como uma espécie de floração monóica; «as flores masculinas dispõem-se em amentilhos interrompidos, pendentes e as flores femininas são solitárias e cercadas de um envólucro de brácteas; estas inflorescências reünem-se às vezes, pouco numerosas sôbre um eixo curto.» Considera ainda P. COUTINHO o sobreiro como uma espécie de floração subcontínua, isto é, floresce quási todos os meses do ano, interrompendo apenas a floração durante os fortes calores estivais e os grandes frios hibernais.

Observando alguns sobreiros nos meses de Outubro e Novembro notamos três camadas de fruto: uma de frutos já maduros que constitui a vulgarmente chamada *lande* ou *do tempo*; uma outra de frutos já desenvolvidos e que amadurece em Janeiro, é o *landisco* e uma terceira cujos frutos são muito pequenos. Em Outubro de 1934 marcaram-se com etiquetas de zinco alguns destes últimos frutos provenientes da floração de fins de Agosto, princípios de Setembro e viu-se que em Setembro de 1935 estavam maduros; a esta camada de bolota que passa o inverno num estado rudimentar e só se desenvolve no ciclo vegetativo seguinte dá-se o nome vulgar de *bastão*.

Observando com atenção, em Setembro de 1935, 1936 e 1937 os pedúnculos florais vimos, com surpresa, que não existem amentilhos e que a maior parte dos eixos florais é constituída por flores femininas no terço basilar, flores hermafroditas no terço médio e flores masculinas no terço superior (fig. 1).

Estas observações foram feitas com o auxílio de um microscópio binocular de dissecção Zeiss. Porém, como as flores hermafroditas têm o aspecto das masculinas e destas muitas são

estéreis tendo em vez de anteras, estaminóidios, NATIVIDADE — 1934 (5) e para não haver confusão entre estas e os estigmas, resolvemos fixar e infiltrar em parafina as flores de vários eixos florais e fazer o estudo microscópico em cortes microtómicos.

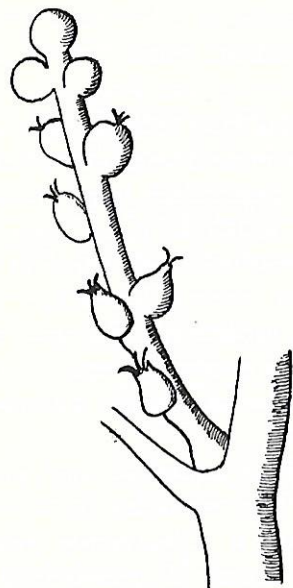


Fig. 1

Êste estudo confirmou o que acima se diz quanto à distribuição das flores masculinas, femininas e hermafroditas no mesmo pedúnculo floral.

No corte longitudinal da flor hermafrodita (fig. 2) observamos na parte inferior, um envólucro de brácteas aderentes na base, que pelo seu desenvolvimento durante e após a fecundação dá origem à cúpulo do fruto. Os carpelos ligados na base estão incluídos num receptáculo carnudo em forma de taça de cuja parte superior saem os estames e tépalas. O ovário é, pois, ínfero e pode ter conforme o número de carpelos, dois ou três lóculos biovulados. Ainda nestes cortes longitudinais vemos a cavidade do ovário e os primórdios dos óvulos. Em geral um

só óvulo evoluciona, após a fecundação, abortando os restantes (1).

Nenhuma referência encontramos na literatura à ocorrência, na floração de Agosto-Setembro do sobreiro, de flores herma-



Fig. 2

froditas e dos dois sexos no mesmo eixo floral. LAMEY, P. COUTINHO, SOUSA PIMENTEL, MEDRANO Y UGARTE, etc., consideram esta espécie como tipicamente monóica.

(1) Em fins de Novembro, princípios de Dezembro de 1937 observámos na Serra dos Molianos e na Mata Nacional das Mestras, sobreiros em floração e observando-os com atenção, só encontrámos flores masculinas.

Apesar de novo no sobreiro êste caso tem sido observado em outras plantas monóicas e mesmo em algumas dióicas. Assim POPENOE (7) observou na tamareira, que é uma dióica, a ocorrência simultânea e na mesma árvore de flores masculinas, femininas e hermafroditas.

HUME (3) e CONDIR (1) observaram que certas variedades do Diospiro japonês, produzindo normalmente só flores femininas, em algumas épocas do ano produzem flores femininas e masculinas.

DAVEY AND GIBSON (2) observaram na *Myrica gale* L., que é considerada como dióica, plantas com flores dos dois sexos misturadas e que na mesma árvore as mudanças de sexo ocorrem de ano para ano. Assim, plantas com flores só femininas um ano, apresentavam flores femininas e masculinas no ano seguinte, só masculinas no imediato, etc.

UPHOF (8) observou que em algumas espécies do género *Citrus* se encontram na mesma árvore, flores hermafroditas e flores unisexuadas (neste caso só masculinas). No *Citrus limonia*, Osbeck, nas variedades *Vila Franca*, *chinese lemon* e *sweet lemon* observou que a percentagem de flores masculinas é maior do que a das hermafroditas; no *Citrus aurantifolia* Swingle e no *C. medica* L. ainda a percentagem das flores masculinas é superior a 50% e no *Citrus aurantium* esta percentagem é de 5 a 12%. UPHOF emite a opinião que a produção de flores masculinas seja devida, em parte, às condições de nutrição, não chegando, porém, a demonstrar a sua afirmativa.

Na família das *Juglandaceas*, miss LANGDON (4) observou estames nas flores femininas da *J. mandshurica*, escrevendo nas conclusões do seu trabalho: «small abortive stamens occur occasionally in early stages of development of the carpelate flowers of *Juglans mandshurica*.»

ENGLISH SUMMARY

Polygamy in the Cork-Oak — (*Quercus suber* L.)

Hitherto the *Quercus suber* L. has been considered by all authors as a monoic species flowering nearly throughout the whole year.

Nevertheless we have had the opportunity to state, that during the August-September flowering, the cork-oaks we had under observation, had staminate flowers in pendulous aments, but on one third of their lengths the floral shoots had pistilate flowers at the base, hermafrodite flowers on one third at the middle, and staminate flowers at the upper third. This was observed through the dissecting binoculars, and it was confirmed by the anatomical study of microtomic sections of the various flowers of the same floral shoot.

Such changes of sex of the floral organs according to the season of the year, have been observed in other monoic and dioic species.

BIBLIOGRAFIA

- (1) — CONDIR, I. J. — *Calif. Agri. Exper. Stat. Bul.* 316-1916.
- (2) — DAVEY, A. J. and C. M. GIGSON — *New. Phytol.* **16**: 147-151 = 1917.
- (3) — HUME, H. H. — Effect of pollination on the fruit of *Diospiros kaki*. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 88-93 = 1913.
- (4) — LANGDON, LA DEMA M. — Embryogeny of *Caria* and *Juglans*, a comparative study. *Bot. Gaz.* **96**: 93-117 = 1934.
- (5) — NATIVIDADE — Contribuição para o Estudo do Melhoramento da Cortiça — 1934.
- (6) — PEREIRA COUTINHO, A. X. — Os *Quercus* de Portugal. *Extr. Bol. Soc. Brot.* Vol. VI = 1886.
- (7) — POPENOE, P. B. — Date growing. Altadema. CALIF = 1913.
- (8) — UPHOF, J. C. TH. — Wissenschaftliche Beobachtungen und Versuche an Agrumen. IV Der polygamische Zustand einiger Citrusarten. *Gartenbauwissenschaft* **7**: 121-42 = 1932.