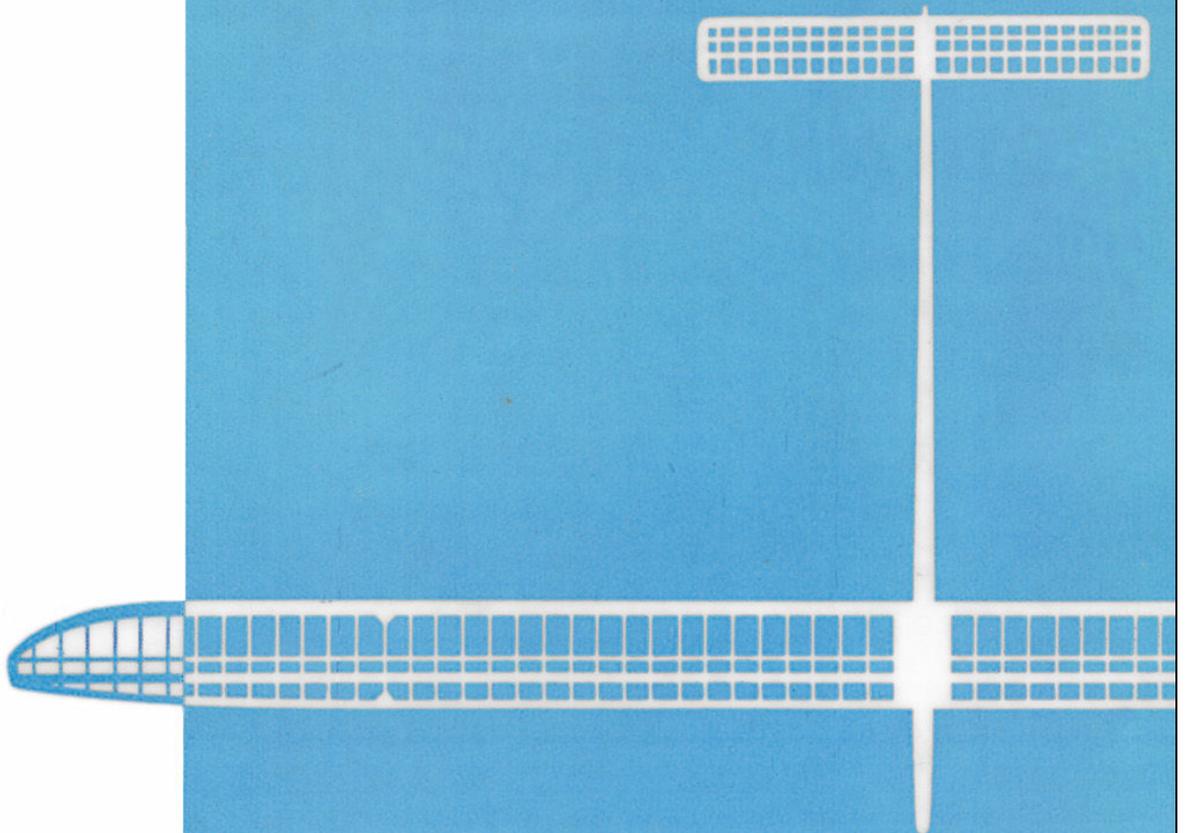


JOSÉ CARLOS RODRIGUES

AEROMODELISMO



TEÓRICO E PRÁTICO

JOSÉ CARLOS RODRIGUES

AEROMODELISMO
TEÓRICO E PRÁTICO

DESENHOS DE ANTÓNIO BARATA E DO AUTOR

NOVEMBRO DE 1964

SERVIÇO DE PUBLICAÇÕES
DA MOCIDADE PORTUGUESA

VERSÃO DIGITAL COMEMORATIVA
DOS 40 ANOS DE EDIÇÃO

POR
JOSÉ MANUEL PADINHA COLAREJO

E
JOSÉ CARLOS RODRIGUES

C.A.L. – 2004

AEROMODELISMO é a ciência que estuda o aeromodelo – aparelho voador de dimensões reduzidas, não susceptível de transportar um ser humano.

O Aeromodelismo desenvolve a habilidade manual e estimula o interesse pelos assuntos relativos à Aviação, através da aplicação prática de ideias e teorias baseadas na técnica aeronáutica.

É ainda excelente actividade educativa ao exigir perseverança, precisão, raciocínio, método e camaradagem.

PREFÁCIO DA EDIÇÃO DIGITAL

Quarenta anos são passados!

Recordo-me como se fosse hoje de, quando jovem estudante e instruindo de aeromodelismo, frequentar o Centro Técnico de Aeromodelismo, na Casa da Mocidade, situada na Rua Almeida Brandão, em Lisboa, e, para os meus olhos deslumbrados de iniciado na modalidade, ver uns senhores importantes do Aeromodelismo a preparar planos de construção, motores e outros materiais que viriam a ser distribuídos pelos vários Centros de Aeromodelismo, localizados em diversas escolas secundárias e liceus, de norte a sul do País.

Era um tempo em que, independentemente de outras considerações políticas, que não têm nada a ver com o Aeromodelismo, o Estado acarinhava e fomentava a divulgação e prática da modalidade. E em que a Mocidade Portuguesa organizava campeonatos nacionais com a presença de algumas centenas de jovens praticantes.

Entre esses senhores, lembro-me de ver dois deles muito atarefados, a preparar uma imensidão de desenhos a tinta da china, em papel branco. Eram José Carlos Rodrigues e António Barata. E os desenhos destinavam-se ao livro “Aeromodelismo – Teórico e Prático”. Esses mesmos desenhos que agora – digitalizados a partir dos originais, pelo próprio José Carlos Rodrigues – compõem esta edição digital do mesmo livro.

Estava-se em 1964. Nos anos que se seguiram, este livro foi a “Bíblia” de mais do que uma geração de aeromodelistas portugueses. Ao longo de todos estes anos, muitas informações aqui tenho vindo buscar, não só para uso próprio, mas também para utilizar em acções de formação e divulgação.

Ao longo da minha vida, tive oportunidade de consultar bastante literatura da especialidade, sobretudo em língua inglesa. Também adquiri ou tomei conhecimento de alguma literatura portuguesa sobre a matéria. Mas nunca encontrei nada de comparável a esta obra, em termos da acessibilidade de compreensão (dada a simplicidade da sua exposição) e da vastidão da informação nela contida.

Quarenta anos são passados. Mas, a menos do estilo de alguns desenhos, que denuncia a época em que eles foram executados – mas isso só contribui para o “charme” da obra – todos os conceitos teóricos e práticos expostos permanecem plenamente válidos. E se, entretanto, outras técnicas de construção apareceram, não é por isso que as aqui apresentadas perderam interesse ou validade técnica.

Para além da homenagem à Obra e ao Autor, espero que esta edição digital, agora disponível no site do C.A.L., seja um contributo para a formação de, pelo menos, mais outra geração de aeromodelistas.

A José Carlos Rodrigues, o meu agradecimento, não só por nos ter disponibilizado a sua propriedade intelectual, mas também pelo árduo esforço na digitalização de todas as figuras e na revisão final desta edição.

Lisboa, 5 de Junho de 2004

José Colarejo

ÍNDICE

Capítulo I – TEORIA DO VOO – FUNDAMENTOS

ELEMENTOS DE AERODINÂMICA	1
TÚNEIS AERODINÂMICOS	1
RESISTÊNCIA DO AR	3
SUSTENTAÇÃO	7
Teorema de Bernoulli	11
FENÓMENO DA PERDA	14
CENTRO DE PRESSÕES	14
CENTRO DE GRAVIDADE	16
PERFIL ALAR	17
Características geométricas	18
Características aerodinâmicas	19
Forma dos perfis	20
Polar	22
Curvas características do perfil	24
Número de Reynolds	26
Desenho de perfis	27
Escolha de perfis	29
Cotas de perfis	30
ALONGAMENTO ALAR E RESISTÊNCIA INDUZIDA	37
VOO PLANADO E VOO COM MOTOR	39
ESTABILIDADE	40
ESTABILIDADE LONGITUDINAL	41
ESTABILIDADE LATERAL	43
ESTABILIDADE DE ROTA	45
Centro de área lateral	46
Eixo de rolamento	47

Capítulo II – O HÉLICE

COMO ACTUA O HÉLICE	50
EFEITO DE <i>TORQUE</i>	52
EFEITO GIROSCÓPICO	52
CÁLCULO E ESCOLHA DO HÉLICE	53
Hélices para motores de borracha	53
Hélices de roda livre e de pás dobráveis	54
Hélice monopá	56
Hélices para motores de explosão	56
DESENHO DO HÉLICE	59
CONSTRUÇÃO DO HÉLICE	61

Capítulo III – AFINAÇÃO E CENTRAGEM

AFINAÇÃO	63
CENTRAGEM	68
O modelo cabra	70
O modelo pica	71
O modelo afunda-se	73
O modelo inclina-se lateralmente	73

Capítulo IV – VENTOS E ASCENDÊNCIAS

VENTOS	75
ASCENDÊNCIAS	76
Ascendências de origem orográfica	76
Ascendências de origem térmica	79

Capítulo V – O MOTOR

MOTORES DE BORRACHA	85
PREPARAÇÃO DA MEADA	86
LUBRIFICAÇÃO	88
RODAGEM	88
CARGA MÁXIMA	89
MOTORES DE PISTÃO	91
ÓRGÃOS DO MOTOR	92
FUNCIONAMENTO DO MOTOR	94
CARACTERÍSTICAS DO MOTOR	95
COMBUSTÍVEL	99
Combustível <i>diesel</i>	100
Combustível <i>glow-plug</i>	101
REGULAÇÃO E AFINAÇÃO DE MOTORES	102
Motores <i>diesel</i>	103
Motores <i>glow-plug</i>	105
A vela é demasiado fria	109
A vela é demasiado quente	109
Escala de temperaturas.	109
RODAGEM	111
CONSERVAÇÃO DOS MOTORES	112
MOTORES DE REACÇÃO	112
DEPÓSITO DE COMBUSTÍVEL	116
Forma do depósito	116
Posição do depósito	118
Depósitos para modelos de Acrobacia.	119
Depósitos para modelos de Velocidade	120

Capítulo VI – A SALA DE AEROMODELISMO	123
Capítulo VII – FERRAMENTAS E UTENSÍLIOS	125
Capítulo VIII – MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO	
MADEIRAS	127
METAIS	128
COLAS	128
VERNIZES	128
DIVERSOS	129
Capítulo IX – A CONSTRUÇÃO	
A ASA	131
Nervuras	131
Bordos de ataque	132
Bordos de fuga.	133
Longarinas	134
Bordos marginais	136
Montagem.	136
Tipos especiais de asa	140
A FUSELAGEM	141
AS EMPENAGENS	147
O TREM DE ATERRAGEM	149
O gancho de lançamento	150
Trens de Voo Circular	151
ENTELAGEM E ACABAMENTO	154
Entelagem	154
Acabamento	156
Capítulo X – LANÇAMENTOS	
PLANADORES	158
MODELOS COM MOTOR DE BORRACHA	160
MOTOMODELOS.	163
Subida à esquerda, planeio à direita, e vice-versa	165
Subida e planeio no mesmo sentido	166
VOO CIRCULAR COMANDADO	167
Treinos de voo circular	170
Elementos de comando	170
VELOCIDADE	172
O comando em voo	175
CORRIDAS	176
Preparação do piloto	177
Preparação do mecânico	178
Motor e hélices	179
ACROBACIA	181
Motores e hélices	183

Capítulo XI – PROJECTO DE MODELOS

PLANOS SUSTENTADORES	185
FUSELAGEM	188
PLANADORES, TIPO «NÓRDICO A - 2»	190
BORRACHAS, TIPO «WAKEFIELD»	192
MOTOMODELOS, TIPO «CAMPEONATO DO MUNDO»	194
VELOCIDADE, SÉRIE I	196
CORRIDAS, SÉRIE I.	198
ACROBACIA	200

Capítulo XII – HISTÓRIA BREVE DO AEROMODELISMO PORTUGUÊS

1907 – João Gouveia	202
1929 – Concurso de Maquetas	203
1936 – Ricardo de Sousa Lima	203
1937 – A primeira prova desportiva	204
Dezembro de 1937 – Fundação da L.I.P.A.	205
O G.I.A.	207
O Aeromodelismo na M.P.	207
O Voo Circular	208
O Clube de Aeromodelismo de Lisboa	209
A Direcção-Geral da Aeronáutica Civil	211