

## EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)  
Curso Tecnológico de Mecânica

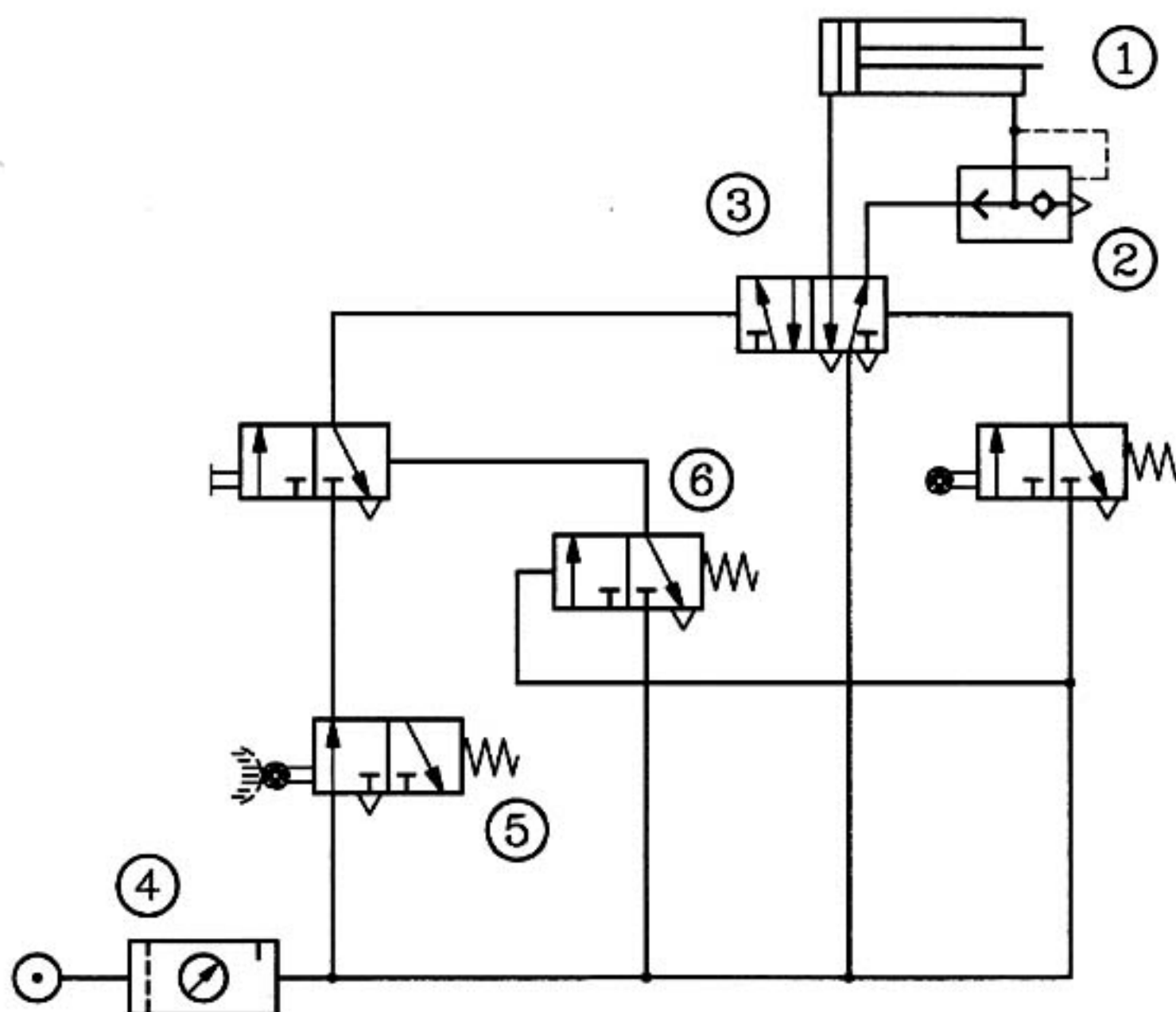
Duração da prova: 210 minutos  
1999

2.ª FASE

## PROVA PRÁTICA DE DESENHO TÉCNICO DE MECÂNICA

## GRUPO I

Identifique os elementos, numerados de 1 a 6, do circuito pneumático representado na figura abaixo.



V.S.F.F.

210/1

## GRUPO II

A figura da página seguinte representa, em perspectiva isométrica, um conjunto constituído por:

- (1) – BASE com MONTANTE FIXO
- (2) – MONTANTE DESLIZANTE
- (3) – VEIO
- (4) – CASQUILHOS de BRONZE

O montante da base, de topo semicircular, apresenta um furo de  $\varnothing 30$  mm, no qual se encontra ajustado um casquilho de bronze (4); a base (1) fixa-se a uma estrutura (não representada) por meio de quatro parafusos CHC, ISO 4762 M5  $\times$  40 – 8,8 e apresenta um barramento no qual desliza o montante (2).

O montante deslizante (2) é composto por um corpo paralelepípedo, encimado por um outro corpo, hexagonal, distinguindo-se neste um furo de  $\varnothing 30$  mm, onde se encontra também ajustado um casquilho de bronze (4); a parte inferior do corpo paralelepípedo apresenta um carro, que desliza no barramento da base (1).

O veio (3), de 130 mm de comprimento, gira nos casquilhos de  $\varnothing$  interior igual a 20 mm.

1. Desenhe, em representação rigorosa, à escala natural, pelo método do 1.º diedro, em vista principal, planta e vista lateral esquerda, o conjunto representado na figura da página seguinte. Apresente-o com um corte no montante fixo, pelo plano secante paralelo à base que contém o eixo assinalado na figura por AB.

*(Ao desenhar o veio, considere que este apenas excede em 5 mm a face vertical exterior do montante de topo semicircular.)*

*(Utilize as tabelas anexas para determinar os diâmetros e as caixas dos furos da base.)*

2. Admitindo o ajustamento  $\varnothing 20$  H8/e9, nos elementos furos dos casquilhos/veio, e o ajustamento  $\varnothing 30$  H6/p5, nos elementos casquilhos/furos dos montantes,

- a) determine os desvios superiores e inferiores dos furos dos casquilhos e do veio;
- b) determine os apertos (ou folgas) máximo(a) e mínimo(a) do par furos dos casquilhos/veio;
- c) determine as cotas máximas e mínimas do diâmetro exterior dos casquilhos e do diâmetro dos furos dos montantes;
- d) identifique, justificando, o tipo de ajustamento a que se reporta a alínea anterior.

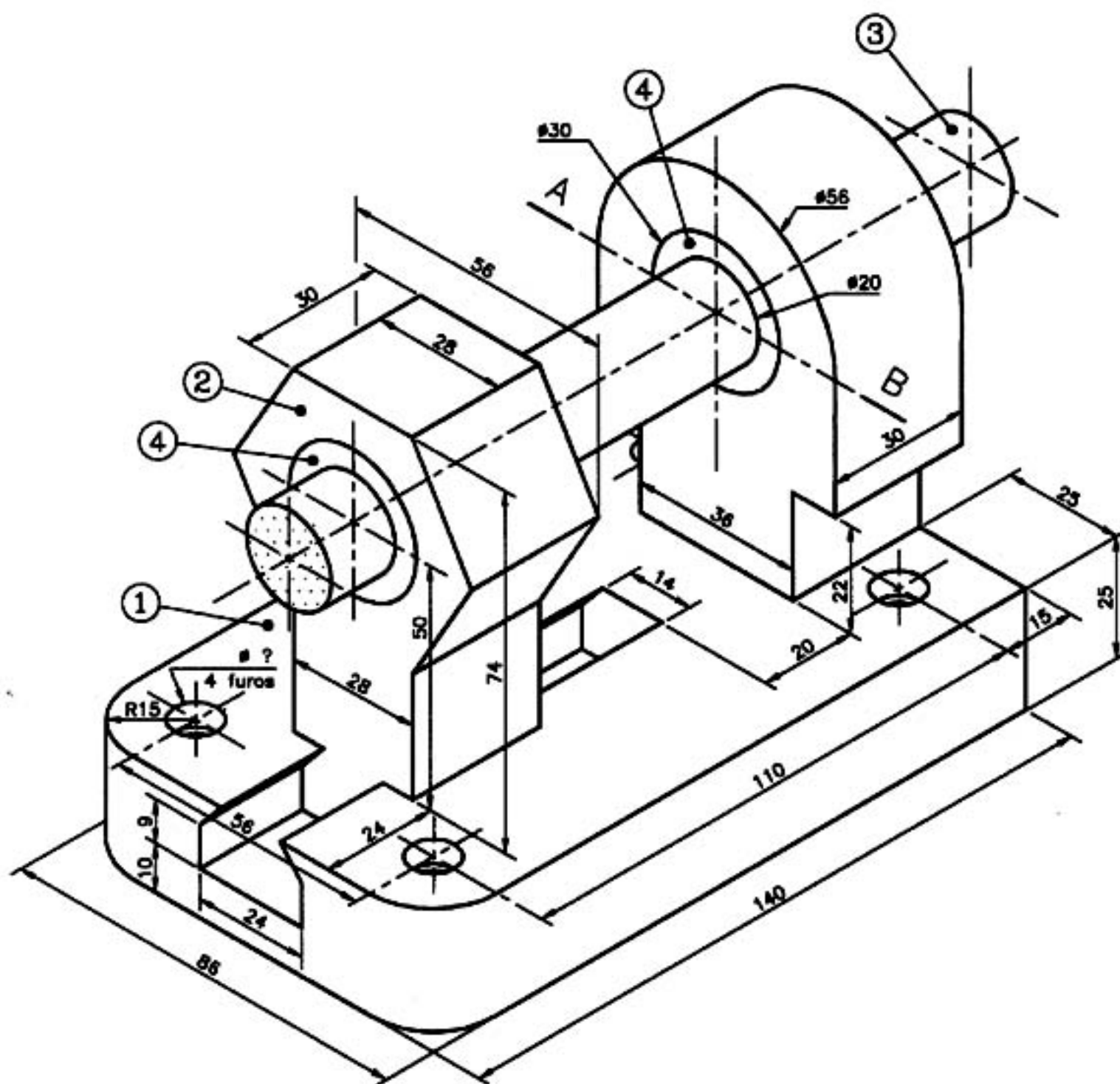
3.

- a) Inscreva a cotação nominal do conjunto.

- b) Considere que:

- a rugosidade dos elementos do conjunto se encontra entre 3,2 e 12,5  $\mu\text{m}$  (micrómetro) e a rugosidade do veio e dos furos dos casquilhos é igual a 0,8  $\mu\text{m}$ ;
- a circularidade dos furos dos casquilhos e a cilindridade do veio são iguais a 0,03 mm.

Inscreva a cotação funcional do conjunto, indicando as tolerâncias dimensional e geométrica, bem como o estado de acabamento das superfícies.



( Esta representação destina-se apenas a dar a informação necessária à realização dos exercícios propostos.)

V.S.F.F.

210/3

4. Desenhe, em representação rigorosa, à escala 2:1, uma das ligações da base à estrutura, em corte.

Admita, para tal, que a estrutura tem uma espessura igual a 38 mm e que  $s = 23,5$  mm.

*(Utilize as tabelas anexas para determinar os valores necessários ao desenho do parafuso CHC e do furo cego roscado.)*

### NOTAS IMPORTANTES

- Utilize os valores das tabelas anexas.
- Arbitre as cotas que julgue necessárias e que não figurem, eventualmente, na prova.
- Execute os desenhos a lápis.
- Apresente todos os cálculos necessários à resolução dos problemas.

**FIM**

## COTAÇÕES

### GRUPO I

Cada elemento correctamente identificado .....	5 pontos
	<hr/>
	30 pontos

### GRUPO II

1.		
	Representação correcta das três vistas pedidas .....	40 pontos
	Representação correcta do corte por AB .....	30 pontos
	Rigor e apresentação do traçado .....	15 pontos
		<hr/>
		85 pontos
2.		
	a) Determinação correcta dos desvios superiores e inferiores dos furos dos casquilhos e do veio .....	11 pontos
	b) Determinação correcta dos valores dos apertos (ou folgas) máximo(a) e mínimo(a) do par furos dos casquilhos/veio .....	4 pontos
	c) Determinação das cotas máximas e mínimas do diâmetro exterior dos casquilhos e do diâmetro dos furos dos montantes .....	13 pontos
	d) Identificação, justificada, do tipo de ajustamento a que se reporta a alínea anterior .....	2 pontos
		<hr/>
		30 pontos
3.		
	a) Inscrição correcta da cotagem nominal .....	8 pontos
	b) Inscrição correcta da cotagem funcional, com indicação das tolerâncias dimensional e geométrica e das rugosidades .....	5 pontos
	Rigor e apresentação em a) e b) .....	2 pontos
		<hr/>
		15 pontos
4.		
	Representação correcta do parafuso CHC .....	17 pontos
	Representação correcta do pormenor parafuso/furo cego e da ligação base/estrutura, em corte .....	17 pontos
	Rigor e apresentação do traçado .....	6 pontos
		<hr/>
		40 pontos

<b>TOTAL</b> .....	<b>200 pontos</b>
--------------------	-------------------

**V.S.F.F.**

210/5

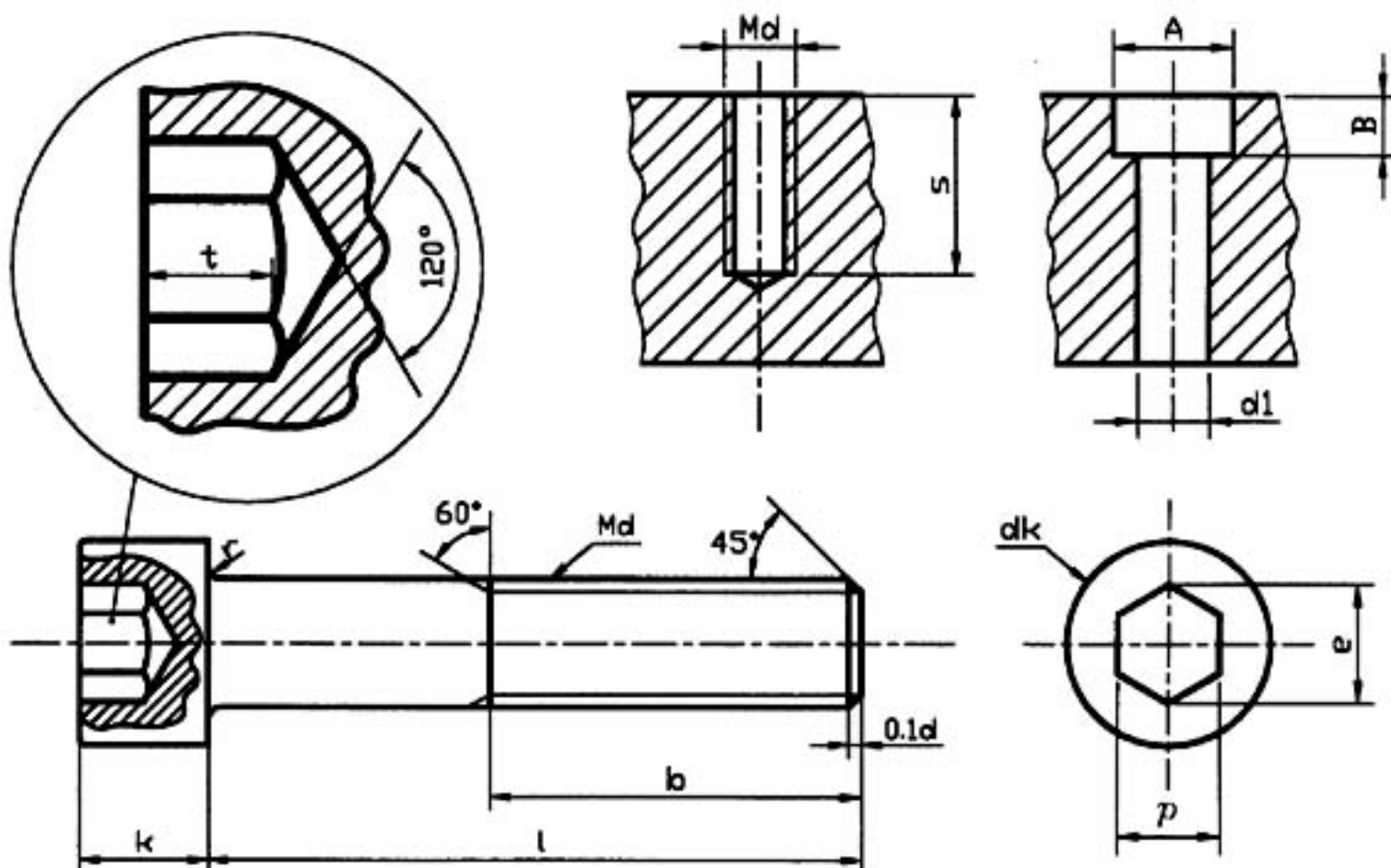
**ANEXO A  
TABELAS**

ROSCA MÉTRICA	PARAFUSOS DE CABEÇA CILÍNDRICA DE OCO HEXAGONAL CHC ISO 4762						
d (mm)	k (nom)	r	P	dk	p	t	b
4	4	0,4	0,7	6,4	3,2	2	20
5	5	0,5	0,8	8	4	2,5	22
6	6	0,6	1	9,6	4,8	3	24
8	8	0,8	1,25	12,8	6,4	4	28
10	10	1	1,5	16	8	5	32
12	12	1,2	1,75	19,2	9,6	6	36

$$e=1,15p$$

$$d_i=d-1,0825P$$

ROSCA MÉTRICA	CAIXAS PARA EMBEBER CABEÇAS DE PARAFUSOS (PARAFUSOS DE CABEÇA CILÍNDRICA)		FUROS PASSANTES
d (mm)	A	B	d <sub>i</sub>
4	8	4,4	4,8
5	10	5,5	5,8
6	13	6,6	7,0
8	18	8,8	10
10	20	11	12
12	22	13,2	15





ANEXO B

DESVIOS DE REFERÊNCIA DOS VEIOS

valores em micrômetro

Diâmetros mm		Posição, qualidade e desvio de referência																											
		todas as qualidades														todas as qualidades													
		a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	j	js	k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z	za	zb	zc
de	até	ds														di													
		5 e 6														7 e 8													
		(1)														(1)													
		4 a 7														até 3, a acima de 7													
		0														1													
		2														3													
		4														5													
		6														7													
		8														9													
		10														11													
		12														13													
		14														15													
		16														17													
		18														19													
		20														21													
		22														23													
		24														25													
		26														27													
		28														29													
		30														31													
		32														33													
		34														35													
		36														37													
		38														39													
		40														41													
		42														43													
		44														45													
		46														47													
		48														49													
		50														51													
		52														53													
		54														55													
		56														57													
		58														59													
		60														61													
		62														63													
		64														65													
		66														67													
		68														69													
		70														71													
		72														73													
		74														75													
		76														77													
		78														79													
		80														81													
		82														83													
		84														85													
		86														87													
		88														89													
		90														91													
		92														93													
		94														95													
		96														97													
		98														99													
		100														101													
		102														103													
		104														105													
		106														107													
		108														109													
		110														111													
		112														113													
		114														115													
		116														117													
		118														119													
		120														121													
		122														123													
		124														125													
		126														127													
		128														129													
		130														131													
		132														133													
		134														135													
		136														137													
		138														139													
		140														141													
		142														143													
		144														145													
		146														147													
		148														149													
		150														151													
		152														153													
		154														155													
		156														157													
		158														159													
		160														161													
		162														163													
		164														165													
		166														167													
		168														169													
		170														171													
		172														173													
		174														175													
		176														177													
		178														179													
		180														181													
		182														183													
		184														185													
		186														187													
		188														189													
		190														191													
		192														193													
		194														195													
		196														197													
		198														199													
		200														201													
		202														203													
		204														205													
		206														207													
		208														209													
		210														211													
		212														213													
		214														215													
		216														217													
		218														219													
		220														221													
		222														223													
		224														225													
		226														227													
		228														229													
		230														231													
		232														233													
		234														235													
		236														237													
		238														239													
		240														241													
		242														243													
		244														245													
		246														247													
		248														249													
		250														251													
		252														253													
		254														255													
		256														257													
		258														259													
		260														261													
		262														263													
		264														265													
		266														267													
		268														269													
		270														271													
		272														273													
		274														275													
		276														277													
		278														279													
		280														281													
		282														283													
		284														285													
		286														287													
		288														289													
		290														291													
		292														293													
		294														295													
		296														297													
		298														299													
		300														301													
		302														303													
		304														305													
		306														307													
		308														309													
		310														311													
		312														313													
		314														315													
		316														317													
		318														319													
		320														321													
		322														323													
		324														325													
		326														327													
		328														329													
		330														331													
		332														333													
		334														335													
		336														337													
		338														339													
		340														341													
		342														343													
		344														345													
		346														347													
		348														349													
		350														351													
		352														353													
		354														355													
		356														357													
		358														359													
		360														361													
		362														363													
		364														365													
		366														367													
		368														369													
		370														371													
		372														373													
		374														375													
		376														377													
		378														379													
		380														381													
		382														383													
		384														385													
		386														387													
		388														389													
		390														391													
		392														393													
		394														395													
		396														397													
		398														399													
		400														401													
		402														403													
		404														405													
		406														407													
		408														409													
		410														411													
		412														413													
		414														415													
		416														417													
		418														419													
		420														421													
		422														423													
		424														425													
		426														427													
		428														429													
		430														431													
		432														433													
		434														435													
		436														437													
		438														439													
		440														441													
		442														443													
		444														445													
		446														447													
		448														449													
		450														451													
		452														453													
		454														455													
		456														457													
		458														459													
		460														461													
		462														463													
		464														465													
		466														467													
		468														469													
		470														471													
		472														473													
		474														475													
		476														477													
		478														479													
		480														481													
		482														483													
		484														485													
		486														487													
		488														489													
		490														491													
		492														493													
		494														495													
		496														497													
		498														499													
		500														501													
		502														503													
		504														505													
		506														507													
		508														509													
		510														511													
		512														513													
		514														515													
		516														517													
		518														519													
		520														521													
		522														523													
		524														525													
		526														527													
		528														529													
		530														531													
		532														533													
		534														535													
		536														537													
		538														539													
		540														541													
		542														543													
		544														545													
		546														547													
		548														549													
		550														551													
		552														553													
		554														555													
		556														557													
		558														559													
		560														561													
		562														563													
		564														565													
		566														567													
		568														569													
		570														571													
		572														573													
		574														575													
		576														577													
		578														579													
		580														581													
		582														583													
		584														585													
		586														587													
		588														589													
		590														591													
		592														593													
		594														595													
		596														597													
		598														599													
		600														601													
		602														603													
		604														605													
		606														607													
		608														609													
		610														611													
		612														613													
		614														615													
		616														617													
		618														619													
		620														621													
		622														623													
		624														625													
		626														627													
		628														629													
		630														631													
		632														633													
		634														635													
		636														637													
		638														639													
		640														641													
		642														643													
		644														645													
		646														647													
		648														649													
		650														651													
		652														653													
		654														655													
		656														657													
		658														659													
		660														661													
		662														663													
		664														665													
		666														667													
		668														669													
		670														671													
		672														673													
		674														675													
		676														677													
		678														679													
		680														681													
		682														683													
		684														685													
		686														687													
		688														689													
		690														691													

# ANEXO C

## TOLERÂNCIAS FUNDAMENTAIS

valores em micrômetro

Cota nominal (mm)		Qualidades e tolerâncias fundamentais																	
de	até	IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16
0	1	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	-	-	-	-	-
1	3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600
3	6	0,4	0,6	1,0	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750
6	10	0,4	0,6	1,0	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900
10	18	0,5	0,8	1,2	2,0	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
18	30	0,6	1,0	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
30	50	0,6	1,0	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
50	80	0,8	1,2	2,0	3,0	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
80	120	1,0	1,5	2,5	4,0	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
120	180	1,2	2,0	3,5	5,0	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
180	250	2,0	3,0	4,5	7,0	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900
250	315	2,5	4,0	6,0	8,0	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200
315	400	3,0	5,0	7,0	9,0	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600
400	500	4,0	6,0	8,0	10,0	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000