



Coordenadoria de Controle Ambiental

ROTEIRO SIMPLIFICADO PARA REALIZAÇÃO DO ESTUDO DE SOMBRA DE QUE TRATA O DECRETO MUNICIPAL 20.504 DE 13/09/01.

1º) A apresentação do Estudo de Sombra deverá atender aos horários descritos no inciso IV do Art. 3º, do Dec. 20.504/01. Para tal, deverão ser apresentadas três plantas de situação, preferencialmente na escala 1:500, sendo:

- uma planta para o solstício de verão;
- uma planta para o solstício de inverno;
- uma planta para os equinócios;

Obs: a) A apresentação do estudo para o horário das 19 h, no solstício de verão, será opcional.

b) As sombras dos horários exigidos deverão ser diferenciadas por meio de legenda (uso de cores) ou pela simples descrição do horário na linha de sombra.

2º) Na Planta de Situação deverão constar demarcados, no mínimo:

- os limites do terreno;
- os limites da edificação e afastamentos;
- o alinhamento existente e o P.A. aprovado;
- o início do calçamento, incluindo a ciclovia, quando existir;
- o início da faixa de areia;
- o NORTE VERDADEIRO (que deverá ser verificado em planta aerofotogramétrica);
- anotação da altura máxima da edificação (A altura máxima da edificação deverá ser computada entre o nível do solo e o topo da edificação).

3º) Para traçar as linhas de sombreamento deverá ser utilizado o gráfico relativo ao percurso aparente do sol, conforme consta na folha [RJ 1], anexa a este roteiro.

4º) No gráfico a que se refere o 3º item, deverá ser traçada uma linha do ponto zero até o horário de estudo (conforme inciso IV do Art. 3º), observando a curva equivalente ao solstício de verão, de inverno ou equinócios.

5º) Desta forma será obtido o ângulo em relação ao NORTE. Nas tabelas relativas aos solstícios de verão, inverno e equinócios, anexas a este roteiro, o ângulo citado é denominado **azimute do sol**.

6º) Na planta de situação escolher um dos vértices da edificação, no qual deverá ser traçado o NORTE VERDADEIRO (verificado na aerofotogramétrica), em linha auxiliar (fina). A partir desta linha deverá ser demarcado o ângulo, referente ao azimute do sol, para cada um dos horários exigidos. Desta forma fica obtida a direção da sombra.

7º) A partir daí deverão ser traçadas retas paralelas à direção da sombra encontrada, em cada um dos vértices da edificação.

8º) Para se obter o comprimento da sombra serão utilizadas as tabelas relativas aos solstícios e equinócios, anexas a este roteiro. Na coluna denominada **sombra da vertical de 1,00 metro**, deverá ser verificado o valor descrito, de acordo com o horário, multiplicando-o pela altura total da edificação em metros.

9º) Depois da obtenção de todos os comprimentos de sombra relativos a cada vértice deverá ser reforçado o contorno externo, definindo, assim, a sombra projetada pela edificação.

Seguem também em anexo a este Roteiro o Decreto Municipal 20.504/01 e um croqui contendo um exemplo para simples orientação.

DECRETO N.º 20.504 DE 13 DE SETEMBRO 2001

Regulamenta a Lei Complementar 47 de 01 de dezembro de 2000, quanto aos critérios de análise e limites máximos permitidos para sombreamento de edificações nas praias municipais.

O Prefeito da Cidade do Rio de Janeiro, no uso de suas atribuições legais, e

CONSIDERANDO o disposto na Constituição do Estado do Rio de Janeiro, Art. 265, inciso II que determina que as praias são áreas de preservação permanente;

CONSIDERANDO o disposto na Lei Orgânica do Município do Rio de Janeiro-1990, Art. 463, inciso IX, que determina serem instrumentos meios e obrigações de responsabilidade do poder público para preservar e controlar o meio ambiente, a manutenção e a defesa das áreas de preservação permanente e Art. 461, inciso XIII, determinando que incumbe ao Poder Público garantir a limpeza e a qualidade da areia e da água das praias, a integridade da paisagem natural e o direito ao sol;

CONSIDERANDO o disposto no Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro, Art. 112, inciso VII, que determina que a política de meio ambiente e valorização do patrimônio cultural do Município visa à proteção, recuperação e conservação da memória construída da Cidade, suas paisagens e seus recursos naturais no impedimento ou restrição da ocupação urbana em áreas de notável valor paisagístico;

CONSIDERANDO o disposto na Lei Complementar 47 de 01 de dezembro de 2000 e considerando que os estudos de sombra, já efetuados na SMAC, comprovaram a necessidade de regulamentar os critérios de horários de sombreamento tendo em vista que a inclinação dos raios de sol, nas primeiras horas da manhã e do entardecer, gera sombra com comprimento superior à altura do elemento edificado, tendendo ao infinito;

CONSIDERANDO que as ações de monitoramento da qualidade da areia das praias comprovaram que nas faixas em que há maior incidência de sol diária são registradas menores quantidades de coliformes fecais, e outras impurezas prejudiciais à saúde, do que nas faixas sombreadas;

DECRETA:

Art. 1º – Para o atendimento das disposições contidas na Lei Complementar 47/2000, os critérios de análise e limites máximos de sombreamento de edificações nas praias municipais obedecerão às disposições e normas estabelecidas neste decreto.

§ 1º – Entende-se por praia a área coberta e descoberta periodicamente pelas águas, acrescida da faixa subsequente de material detrítico, tal como areias, cascalhos, seixos e pedregulhos até o limite onde se inicie a vegetação natural, ou, em sua ausência, onde comece um outro ecossistema ou área construída.

§ 2º - Entende-se por calçadão a calçada limítrofe à praia situada entre esta e a ciclovia, exclusive, quando houver, ou a primeira pista de rolamento, exclusive.

(Nova redação dada pelo Art. 1º do Decreto Municipal 21.121 de 06 de março de 2002)

§ 3º - (Revogado pelo Art. 1º do Decreto Municipal 21.121 de 06 de março de 2002)

§ 4º – Entende-se para efeitos desse Decreto que edificações na orla marítima são aquelas situadas nas proximidades das praias em posição susceptível, pela sua altura, a projetar sombra sobre o areal e o calçadão.

Art. 2º – A aprovação do projeto de licenciamento para construção, na orla marítima do Município do Rio de Janeiro, defronte a praias, ficará condicionada à análise de estudo de sombras pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMAC, sem prejuízo ao atendimento da legislação em vigor.

Art. 3º - A análise e manifestação da SMAC se dará no processo administrativo autuado para o licenciamento da construção e será instruída com, no mínimo, os seguintes documentos:

I) cópia da planta cadastral indicando o terreno objeto do empreendimento;

II) certidão de informações ou documento similar, emitido pela Secretaria Municipal de Urbanismo – SMU quanto ao zoneamento vigente para a área;

III) **projeto de arquitetura completo, incluindo planta de situação, plantas baixas e cortes necessários à perfeita compreensão do projeto;**

IV) **estudo de sombras contendo gráfico de projeção da edificação na faixa de areia da praia, nas seguintes situações:**

a) no equinócio de primavera (23 / setembro) ou de outono (21 / março), no solstício de inverno (22 / junho) nos horários de 7, 8, 9, 10, 14, 15, 16 e 17 h;

b) no solstício de verão (22 / dezembro) nos horários de 6, 7, 8, 9, 10, 15, 16, 17, 18 e 19 h.

Parágrafo Único – Poderão ser exigidos outros documentos e estudos complementares que visem à total compreensão do projeto.

Art. 4º – **Não será admitida, em nenhuma hipótese, a projeção de sombra, proveniente das edificações a serem construídas na orla marítima, sobre a faixa de areia das praias, incluindo o calçadão, quando houver ou constar projetado, nos períodos de:**

I) solstício de inverno (22 / junho) - de 8 h até 16 h.

II) equinócio de primavera (23 / setembro) e de outono (21 / março)-de 7:30 h até 16:30 h.

III) **solstício de verão (22 / dezembro) - 7 h até 17 h.**

Parágrafo Único - **Não serão levados em consideração o sombreamento das edificações quando estas estiverem incluídas nas áreas de sombra de quaisquer acidentes topográficos ou de edificações regularizadas pelo município.**

(Acrescido pelo Art. 1º do Decreto Municipal 21.121 de 06 de março de 2002)

Art. 5º – Para edificações já licenciadas que ainda não tenham concluído a primeira laje, poderá ser exigida mudança do projeto arquitetônico, dentro dos parâmetros urbanísticos vigentes, especialmente a redução da altura total da edificação, com o objetivo de atender à Lei Complementar 47/2000 e garantir a qualidade da areia das praias, a integridade da paisagem natural e o direito ao sol, preconizados no inciso XIII do Art. 461 da Lei Orgânica do Município do Rio de Janeiro.

Art. 6º – Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 13 de setembro de 2001 - 437º ano de fundação da Cidade

CESAR MAIA

D.O. Rio – 14/09/2001

22° 54'

RIO DE JANEIRO

-

SOLSTÍCIO DE INVERNO

Hora Solar		Azimute do sol	Altura do sol	Sombra Da Vertical De 1,00m	Norte	15°NE 6.42 / 17.18	30°NE 6.42 / 16.36	45° NE 6.42 / 14.53	60° NE 6.42 / 13.43	75° NE 6.42 / 12.49	LESTE 6.42 / 12.00	75° SE 6.42 / 11.11	60° SE 6.42 / 10.17	45° SE 6.42 / 9.07	30° SE 6.42 / 7.24	15° SE _____	SUL	Superfície
						6.42 / 17.18	15° NW 6.42 / 17.18	30° NW 7.24 / 17.18	45°NW 9.07 / 17.18	60° NW 10.17 / 17.18	75°NW 11.11 / 17.18	OESTE 12.00 / 17.18	75° SW 12.49 / 17.18	60°SE 13.45 / 17.18	45°SW 14.53 / 17.18	30°SW 16.36 / 17.18		15° SW _____
NE SE	NW SW				Kg													

FONTE: Gonçalves (07)

22° 54'

RIO DE JANEIRO

-

EQUINÓCIOS

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Hora Solar		Azimute do sol	Altura do sol	Sombra Da Vertical De 1,00m	Norte	15°NE	30°NE	45°NE	60°NE	75°NE								
						6.00 / 15.44	6.00 / 14.16	6.00 / 13.25	6.00 / 12.50	6.00 / 12.24								Horizontal 6.00 / 18.00
NE SE	NW SW					15° NW 8.16 / 18.00	30° NW 9.44 / 18.00	45° NW 10.33 / 18.00	60° NW 11.10 / 18.00	75° NW 11.36 / 18.00	OESTE 12.00 / 18.00	75° SW 12.24 / 18.00	60° SE 12.50 / 18.00	45° SW 13.25 / 18.00	30° SW 14.36 / 18.00	15° SW 15.4 / 18.00		
Kg CAL / m² / DIA																		
5	19																	
6	18	90° 00'	0° 00'	0.0	0.0	5.0	9.7	13.8	16.9	18.8	19.5	18.8	16.9	13.8	9.7	5.0		0.0
7	17	84° 00'	13° 40'	4.113	37.8	129.6	212.5	280.9	330.2	357.1	359.9	337.5	292.5	227.5	147.0	56.5		87.9
8	16	77° 20'	27° 30'	1.921	122.2	258.7	378.6	470.7	531.8	556.3	543.5	493.4	409.6	297.9	166.0	83.0		289.9
9	15	68° 40'	40° 30'	1.171	206.9	336.9	443.9	519.4	562.1	565.1	529.6	458.1	355.3	226.2	86.0			485.7
10	14	56° 00'	53° 10'	0.749	272.4	367.6	437.8	478.2	485.9	403.8	319.6	213.5	92.9					650.3
11	13	34° 20'	63° 00'	0.510	314.9	359.9	380.3	374.8	343.7	289.3	215.1	126.3	28.8					748.4
12	12	0° 00'	67° 10'	0.421	329.4	314.9	285.3	232.9	164.7	85.3	0.0							782.3
13	11	34° 20'	63° 00'	0.510	314.9	248.5	165.2	70.0										748.4
14	10	56° 00'	53° 10'	0.749	272.4	158.6	33.9											650.3
15	9	68° 40'	40° 30'	1.171	206.9	62.7												485.7
16	8	77° 20'	27° 30'	1.921	122.2													289.9
17	7	84° 00'	13° 40'	4.113	37.8													87.9
18	6	90° 00'	0° 00'	0.0	0.0													0.0
19	5																	
Enteração em Kg. CAL / m² / DIA					2237.8	2242.4	2347.4	2441.3	2435.3	2332.5	2071.4	1735.7	1316.6	860.3	408.7	144.5		5306.7
TEMPO DE INSOLAÇÃO					12h00m	9h44m	8h16m	7h25m	6h50m	6h24m	6h00m	5h36m	5h10m	4h33m	3h44m	2h16m		12h00m

FONTE: Gonçalves (07)

22° 54' RIO DE JANEIRO – SOLSTÍCIO DE VERÃO																		
Hora Solar		Azimute do sol	Altura do sol	Sombra Da Vertical De 1,00m	Norte	15°NE	30°NE	45°NE	60°NE	75°NE	LESTE	75°SE	60°SE	45°SE	30°SE	15°SE	SUL	Superfície Horizontal
						7.30 / 11.53	5.18 / 11.56	5.18 / 11.57	5.18 / 11.58	5.18 / 11.59	5.18 / 12.00	5.18 / 12.01	5.18 / 12.02	5.18 / 12.03	5.18 / 12.04	5.18 / 12.07		
NE	NW					15° NW 12.07 / 16.30	30° NW 12.04 / 18.42	45° NW 12.03 / 18.42	60° NW 12.02 / 18.42	75° NW 12.01 / 18.42	OESTE 12.00 / 18.42	75° SW 11.59 / 18.42	60° SE 11.58 / 18.42	45° SW 11.57 / 18.42	30° SW 11.56 / 18.42	15° SW 11.53 / 18.42	5.18 / 18.42	5.18 / 18.42

SE	SW				Kg CAL / m² / DIA													
5	19																	
6	18	68° 20'	8° 30'	6.691			32.0	87.2	136.5	176.5	204.5	218.6	217.8	202.1	172.6	131.4	81.3	32.9
7	17	72° 50'	21° 50'	2.496			113.2	237.8	346.3	431.2	496.7	509.0	496.6	450.5	373.5	271.2	150.3	204.1
8	16	76° 50'	35° 20'	1.411		18.5	167.1	304.5	421.3	508.9	562.1	577.0	552.5	490.4	394.5	272.5	131.5	409.3
9	15	80° 10'	48° 40'	0.880		47.2	180.8	302.0	402.6	475.8	516.6	521.6	490.0	425.1	331.3	214.6	83.5	596.1
10	14	83° 00'	62° 10'	0.528		54.5	152.9	240.9	312.5	362.8	388.4	387.5	360.2	308.3	235.5	146.6	47.7	741.1
11	13	85° 20'	76° 00'	0.249		37.5	89.3	135.1	171.7	196.6	206.1	205.4	188.7	159.2	118.8	70.3	17.0	837.4
12	12	0° 00'	89° 30'	0.009							0.0	2.0	3.8	5.3	6.6	7.3	7.6	871.5
13	11	85° 20'	76° 00'	0.249													17.0	837.4
14	10	83° 00'	62° 10'	0.528													47.7	741.1
15	9	80° 10'	48° 40'	0.880													83.5	596.1
16	8	76° 50'	35° 20'	1.411													131.5	409.3
17	7	72° 50'	21° 50'	2.469													19.3	150.3
18	6	68° 20'	8° 30'	6.691													25.6	81.3
19	5																	32.9
Enterração em Kg. CAL / m² / DIA						157.7	735.3	1307.5	1790.6	2151.8	2366.4	2421.1	2309.6	2040.9	1632.6	1158.8	1030.2	6513.3
TEMPO DE INSOLAÇÃO						4h23m	6h38m	6h39m	6h40m	6h41m	6h42m	6h43m	6h44m	6h45m	6h46m	11h12m	13h24m	13h24m

FONTE: Gonçalves (07)

N

EDIFICAÇÃO

ALTURA TOTAL ADOTADA = 15 m

8:00h

15:00h

AFASTAMENTO FRONTAL

LIMITE DO TERRENO

CALÇADA

ESTACIONAMENTO

FAIXA DE AREIA

CALÇADÃO

EXEMPLO PARA SIMPLES ORIENTAÇÃO

(s/esc.)

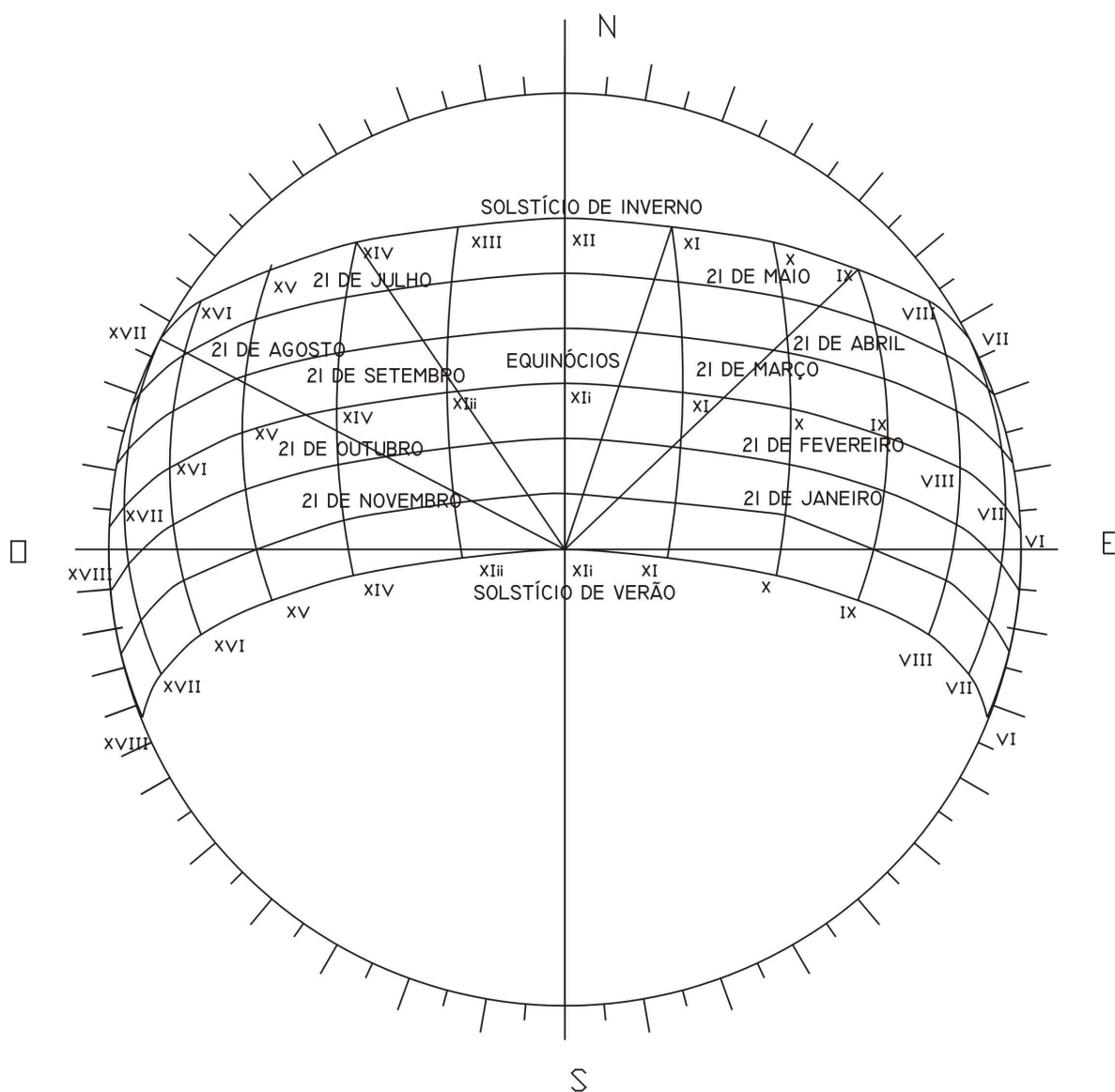
SOLSTÍCIO
INVERNO

DE

HORÁRIOS: 8:00h E 15:00h

- AZIMUTE DO SOL:
8:00h – 55° 40'
15:00h – 46° 20'
- SOMBRA DA VERTICAL:
8:00h – 3,412
15:00h – 1,991
- COMPRIMENTO DA SOMBRA:
8:00h – 51,15m
15:00h – 29,86m

PERCURSO APARENTE DO SOL NAS DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO



RIO DE JANEIRO
LATITUDE 22° 54'

RIO DE JANEIRO - LATITUDE 22° 54'

ÂNGULOS DOS RAIOS SOLARES COM O PLANO HORIZONTAL NAS DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO

SOLSTÍCIO DE INVERNO

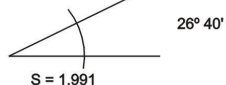
7:00 h e 17:00 h



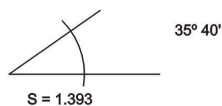
8:00 h e 16:00 h



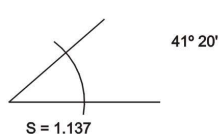
9:00 h e 15:00 h



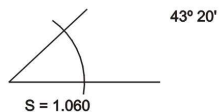
10:00 h e 14:00 h



11:00 h e 13:00 h



12:00 h



SOLSTÍCIO DE VERÃO

6:00 h e 18:00 h



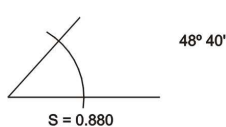
7:00 h e 17:00 h



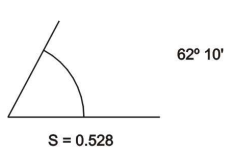
8:00 h e 16:00 h



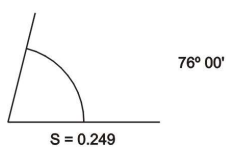
9:00 h e 15:00 h



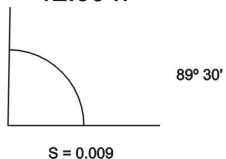
10:00 h e 14:00 h



11:00 h e 13:00 h

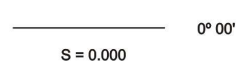


12:00 h

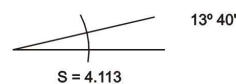


EQUINÓCIOS

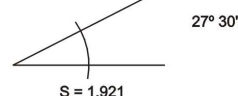
6:00 h e 18:00 h



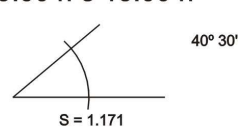
7:00 h e 17:00 h



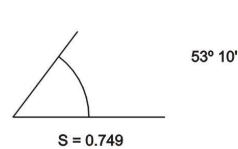
8:00 h e 16:00 h



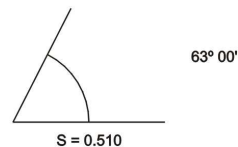
9:00 h e 15:00 h



10:00 h e 14:00 h



11:00 h e 13:00 h



12:00 h

