**SUGESTÕES PARA ALTERAÇÃO DOS PARÂMETROS RELATIVOS AO DIMENSIONAMENTO DAS ABERTURAS PARA OBTENÇÃO DE VENTILAÇAO NATURAL E ILUMINAÇÃO NATURAL DO CÓDIGO DE EDIFICAÇÕES DE MACEIÓ-AL.**

**Grupo de Trabalho: Código de Edificações do Plano Diretor de Maceió = Revisão de 2016**

**Coordenador: Leonardo Bittencourt**

**Janeiro de 2016**

1. **VENTILAÇAO NATURAL**
2. As áreas das aberturas para ventilação natural corresponderão a **1/6** do piso dos ambientes de permanência prolongada e cozinha, contabilizando-se apenas as áreas efetivamente abertas à passagem do vento. (*ex. janelas de correr com duas folhas de 1m² cada, corresponde a uma área bruta de 1m² do total para ventilar e de 2m² para iluminação natural*).
3. As áreas das aberturas para ventilação natural corresponderão a **1/8** do piso dos ambientes de permanência transitória e cozinha, contabilizando-se apenas as áreas efetivamente abertas à passagem do vento.
4. Para efeito da contabilização das áreas de entrada e saída do vento nas esquadrias, será considerado o somatório das áreas efetivamente desobstruídas à passagem do ar (*ou da luz, no caso da iluminação natural*); e não a área das folhas das esquadrias.
5. As áreas das aberturas efetivamente livres, exigidas para ventilação natural dos ambientes projetados, podem ser reduzidas em função de sua localização (altura) no plano vertical das fachadas. Essa redução pode ser calculada multiplicando-se a área definida nos itens anteriores (1 e 2) pelo redutor correspondente ao pavimento onde a abertura está implantada, até uma redução máxima de **50 %,** conforme apresentado na tabela abaixo:

**Tabela 1. Redutor de área em função da altura da abertura.**

**(Fonte: Adaptado da Portaria 18/2012 do INMETRO, 2012)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Pavimento** | **Altura centro geométrico da abertura (m)** | **Coeficiente redutor** |
| 1 | 1,5 | 1,0 |
| 2 | 4,5 | 1,0 |
| 3 | 7,5 | 0,8 |
| 4 | 10,5 | 0,7 |
| 5 | 13,5 | 0,7 |
| 6 | 16,5 | 0,6 |
| 7 | 19,5 | 0,6 |
| 8 | 22,5 | 0,6 |
| 9 | 25,5 | 0,5 |
| 10 | 28,5 | 0,5 |
| 11 | 31,5 | 0,5 |
| 12 | 34,5 | 0,5 |
| 13 | 37,5 | 0,5 |
| 14 | 40,5 | 0,5 |
| 15 | 43,5 | 0,5 |
| 16 | 46,5 | 0,5 |
| 17 | 49,5 | 0,5 |
| 18 | 52,5 | 0,5 |
| 19 | 55,5 | 0,5 |
| 20 | 58,5 | 0,5 |
| ... | ... | ... |
| 30 | 88,5 | 0,5 |
|  |  |  |

1. Aberturas de entrada e saída do ar (*janelas, portas ou outras aberturas como cobogós, p.ex*,) localizadas na envoltória de edifício, bem como as aberturas intermediárias (*portas, rasgos etc.)* que interliguem mais de um ambiente*,* deverão estar localizadas de forma a produzir ventilação cruzada nos ambientes de longa permanência. O projeto de arquitetura deve promover adequadas condições de escoamento de ar entre as aberturas localizadas em pelo menos duas fachadas (opostas ou adjacentes) com diferentes orientações.
2. O somatório das áreas livres das aberturas de saída do vento (**As**), dividido pelo somatório das áreas livres das aberturas de entrada do vento (**Ae**), deve apresentar uma relação mínima de **0,4** ( **As/Ae ≥ 0,4** ). Aberturas de entrada do vento são aquelas localizadas nas fachadas cuja orientações variem de **30°** a **150°** de azimute em relação ao Norte geográfico. São consideradas aberturas de saída do vento aquelas localizadas nas demais orientações (fachadas com orientações variando entre **151°** a **29°** de azimute).
3. As aberturas intermediárias (*portas internas, rasgos etc*.), devem apresentar permeabilidade em relação à circulação do ar, mesmo quando fechadas. Essa porosidade pode ocorrer na própria folha da esquadria (*p. ex. folhas das portas com venezianas- fixas ou móveis)* ou na forma de bandeiras móveis ou rasgos verticais permeáveis ao vento. A porosidade (*área efetivamente livre /área total da esquadria*) desses componentes deve corresponder a, no mínimo, **30 %** da área total da esquadria quando essas estiverem fechadas.

**Tabela 2. Áreas efetivas para iluminação e ventilação naturais, para diferentes tipologias de esquadrias**. **(Fonte: Adaptado RTQ-R do INMETRO, 2010)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de janela** | **Ilustração** | **% abertura para iluminação natural** | **% abertura para ventilação natural** |
| De abrir 90° (ou de giro)  1 ou 2 folhas |  | **90** | **90** |
| De correr  (ou deslizante)  2 folhas |  | **90** | **45** |
| De correr  (ou deslizante)  3 folhas sendo  2 venezianas |  | **35** | **45** |
| De correr  (ou deslizante)  de 3 folhas móveis |  | **90** | **60** |
| De correr (ou deslizante)  4 folhas (2 fixas e  2 móveis) |  | **90** | **45** |
| Basculante |  | **65** | **70 (i=45◦) 90 (i=90◦)**  **Varia em função do ângulo de inclinação da folha.** |
| Maxim-ar (abertura 90°) | ***i*** | **90 (i=90°)**  **75 (i=60°)**  **60 (i=45°)**  **45 (i=30°)** | **90**  **Depende do ângulo de abertura e do tamanho das folhas**  **Quando livre de obstruções laterais, poderá ser computada a área triangular localizada em apenas uma das duas laterais da janela.** |
| Tombar |  | **90** | **70 (i=45◦) 90 (i=90◦)**  **Depende do ângulo de abertura e do tamanho da folha** |
| Oscilobatente  (Tombar e abrir) |  | **90** | **90** |
| Screen glass® = 100% |  | **100** | **100** |
| Guilhotina tripla  (2 folhas móveis e 1 fixa) |  | **90** | **60** |
| Guilhotina dupla  (2 folhas móveis) |  | **90** | **45** |
| Camarão |  | **90** | **90** |
| Pinázio | http://www.esquadriasdocentro.com.br/Imagem/janela13.jpg | **75** | **90** |

*Obs 1: Para outras tipologias deverá ser realizado o somatório das áreas efetivamente livres, medidas na seção perpendicular ao sentido do escoamento do vento, no trecho com menor seção livre.*

1. As áreas livres de dispositivos que, além de favorecer o desempenho da ventilação natural, permitem o controle da luz natural, da incidência de chuvas, da radiação solar direta e da privacidade (*tais como, venezianas móveis, peitoris ventilados, torres de vento e outros dispositivos*) serão computadas em dobro no cálculo das áreas livres para ventilação desde que possuam mecanismos de controle e fechamento. No caso de peitoris ventilados, os mesmos deverão apresentar seção livre do duto de entrada do vento (*ver no. 4 da Figura 3*) com espaçamento (**e**) maior ou igual a:

**e** ≥ **0,30 m** (aberturas localizadas no pavimento térreo **até o 3º pav**.)

**e** ≥ **0,25 m** (aberturas localizadas nos ambientes **do 4º ao 8º pav**.)

**e** ≥ **0,20 m** (aberturas localizadas nos pavimentos **acima do 8º pav**.)

corte%20vento

**Figura 3. Croquis do peitoril ventilado.**

1. Aberturas de entrada do vento com centro geométrico localizado entre **0,40** e **0,70 m**, medidos a partir do piso, podem ter uma relação de **1/8** da área do piso do ambiente a ser ventilado por essas aberturas. Ou seja, podem ter suas áreas livres mínimas reduzidas em **30 %** em comparação com janelas mais altas. Essa redução não é cumulativa com a permitida no item anterior.
2. Em edifícios com mais de **6** pavimentos, será permitida a introdução de pavimento vazado que não será computado no cálculo da área construída do edifício. Neste pavimento vazado, é permitido o uso de equipamentos de lazer e/ou jardins, admitindo-se uma área fechada igual à que é permitida nos pilotis do edifício.
3. Em edifícios com mais de **40 m** de comprimento, será obrigatória a introdução de espaço maior ou igual a **5 m** separando o edifício em dois blocos, sendo permitidas apenas passarelas com largura máxima de 2,40 m interligando os blocos separados. Alternativamente, essa separação poderá ocorrer utilizando-se um pavimento vazado, cuja área não será computada como área construída.
4. Para efeito de ventilação natural, os poços horizontais não poderão ter extensão superior a **1,50 m,** nem altura inferior a **0,30 m**. Nos poços que não atenderem a essas dimensões deverão ser instalados exaustores mecânicos.
5. A fim de garantir um caudal razoável, os poços verticais deverão possuir captadores/defletores na parte inferior do poço, implantados nas aberturas voltadas para barlavento (*orientadas no quadrante Leste – com azimutes variando de* ***30°*** *a* ***150°****, no caso de Maceió*) e localizadas no trecho aberto dos pilotis, com a finalidade de direcionar parte dos ventos incidentes para o interior do poço (ver Figura 4).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| **Figura 4. Aberturas de entrada do ar dos poços verticais.** | | |

1. O fechamento superior do poço vertical será composto por extrator (fixo ou móvel) cuja abertura deverá ser voltada para sotavento (*orientações com azimute variando de* ***151°*** *a* ***360°****, no caso de Maceió*). Essa abertura deverá ser localizada acima da zona de separação do escoamento do vento, produzida pelo mesmo ao atingir o edifício. Na impossibilidade de determinar a zona de separação, a abertura de saída do extrator deve ser localizada a **2,00 m** acima do ponto mais alto da edificação *(caixa d’água, casa de máquinas etc.)*, não sendo essa parte do poço computada para o cálculo do gabarito da edificação (ver Figura 5).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| r.te |  |  |
| **Figura 5. Aberturas de saída do ar dos poços verticais.** | | |

B. **ILUMINAÇAO NATURAL**

1. Quando a refletância média do ambiente for maior ou igual a **0,65** (**ρ ≥ 0,65**), o cálculo das áreas das aberturas para iluminação natural em ambientes de permanência prolongada e cozinha, contabilizará apenas as áreas efetivamente abertas à passagem da luz ou aquelas fechadas com material transparente ou translúcido, com transmitância luminosa superior a **0,8**. Quando a transmitância luminosa for menor que **0.8,** as áreas de aberturas destinadas à iluminação natural sofrerão um acréscimo proporcional à redução de transmitância luminosa desse material. Serão contabilizará apenas as áreas de esquadria situadas acima do plano de trabalho (**0,75 m**).
2. Para ambientes com profundidade de até quatro vezes o valor do seu pé-direito e a refletância média do ambiente for maior ou igual a **0,65** (**ρ ≥ 0,65**), as áreas mínimas das aberturas para iluminação natural variam em função da profundidade (**P**) e refletância do ambiente, de acordo com a equação abaixo, onde:

**A = (P/h)** x **(L/3)**

Onde:

**A** – Área da abertura destinada à iluminação natural em ambientes de permanência prolongada (m2).

**P** – Profundidade do ambiente (m).

**L** – Largura do ambiente (m).

**h** – Altura do ponto mais alto da abertura (m)

*OBS: Em ambientes com formatos irregulares, o valor de* ***L*** *será determinado dividindo-se a área do ambiente pela profundidade média dos mesmos.*

1. As áreas das aberturas para iluminação natural corresponderão a **1/8** da área de piso dos ambientes de permanência transitória.
2. Para o cálculo das áreas mínimas das aberturas destinadas à iluminação natural, contabiliza-se apenas as áreas efetivamente abertas à passagem da luz. *(p.ex. janelas de correr com duas folhas de* ***1,00 m²*** *cada, corresponde a* ***0,90 m²*** *de área livre para ventilar e de* ***1,80 m²*** *para iluminação natural*). Ver Tabela 2.
3. Quando a refletância média do ambiente for menor ou igual a **0,65** (**ρ ≤ 0,65**) deve-se multiplicar a área obtida pela equação acima, pelos fatores de compensação abaixo listados:

**Tabela 3. Fator de compensação para diferentes refletâncias do ambiente.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Refletância média do ambiente** | **Fator de compensação** |
| Acima de 0,65 | 1.00 |
| Entre 0,50 e 0,65 | 1,23 |
| Entre 0,30 e 0,49 | 1,46 |
| Abaixo de 0,30 | 1,77 |

1. As aberturas destinadas à iluminação natural poderão estar voltadas para varandas, corredores, áreas de serviço, ou similares, desde que essas sejam abertas para o exterior e apresentem profundidade menor ou igual a **2,00 m**. Quando voltadas para esses locais as áreas de aberturas destinadas à iluminação natural sofrerão um acréscimo de **20 %**.
2. Em ambientes com profundidade superior a **3** vezes o pé-direito do ambiente, as áreas de aberturas destinadas à iluminação natural sofrerão um acréscimo de **30 %**.
3. Ambientes de permanência temporária poderão ser iluminados por poços verticais. As superfícies internas dos poços deverão ser sempre pintadas na cor branca. Os poços serão dimensionados utilizando-se a seguinte equação:

**≥ 2**

Onde: largura, comprimento e altura referem-se às medidas do poço, em metros.

**C. DESEMPENHO TÉRMICO:**

1. Fachadas orientadas entre o Sudoeste e Noroeste (azimutes variando de **210** a **330°**) devem ter revestimento de cor clara, com absortância média menor ou igual a **0,30** (***α ≤ 0,30****, calculada como a média ponderada dos diversos revestimentos que compõem essas fachadas*) e apresentar isolamento térmico com transmitância térmica menor ou igual a **3,7** (**U ≤ 3,7**). Para valores de absortância maiores, a transmitância deverá ser menor ou igual a **2,5** (**U ≤ 2,5**). Nas fachadas orientadas entre o Sudeste e Sudoeste (azimutes variando de **135** a **225°**), as fachadas deverão apresentar absortância média menor ou igual a **0,40** (***α ≤ 0,40****, calculada como a média ponderada dos diversos revestimentos que compõem a fachada*).
2. As aberturas voltadas para essas orientações deverão ter proteção solar com ângulo de sombra vertical igual ou menor que **30°**. As aberturas orientadas entre Nordeste e Sudeste (azimutes variando de **45** a **135°**) deverão ter proteção solar com ângulo de sombra vertical igual ou menor que **60°**. Caso haja sombreamento das aberturas, proporcionado por edificações existentes no entorno do terreno, essa exigência não se aplica, desde que seja apresentada a máscara de sombra para os andares onde seja pleiteada essa dispensa de proteção solar.
3. Armários, jardineiras, peitoris ventilados e protetores solares, com profundidade igual ou inferior **0,60 m**, não serão computados para efeito dos recuos obrigatórios.

**D. OUTROS:**

1. Em áreas da cidade onde não haja problemas com o lençol freático, os pavimentos no subsolo poderão aflorar até **0,50 m** acima do nível da rua.
2. Os pavimentos destinados a garages deverão ser permeáveis à passagem do vento, apresentando porosidades superiores a **50 %** em todas vedações laterais, frontais ou de fundo.
3. Estimular a criação de galerias em áreas de uso comercial ou misto, com pés-direitos de **6,00 m** de altura na galeria, aceitando-se até dois pavimentos no trecho recuado do limite do terreno. Onde a legislação permitir, os demais pavimentos poderão avançar até o limite do terreno (ver Figura 6).

|  |
| --- |
|  |
| **Figura 6. Croquis esquemático das galerias** |