

Emanuel Eugénio de Sousa Gago da Câmara
 Professor Associado, Coordenador da Disciplina de Condicionamento Ambiental
 Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Engenharia Rural
 Universidade Técnica de Lisboa, E-mail: eegagocâmara@isa.utl.pt

Iluminação Natural e Artificial para Fins Agrícolas

7ª Parte

7 - Princípios de Cálculo de Iluminação

No decurso deste capítulo, pretende-se fazer uma chamada de atenção para a metodologia que normalmente se segue no dimensionamento das aberturas de iluminação natural e no cálculo do número de aparelhos de iluminação artificial a instalar em edifícios destinados a fins agrícolas em geral, em função das exigências associadas às actividades que neles se desenvolvem.

7.1. Iluminação Natural

A iluminação natural, como a própria designação indica, corresponde à luz natural, ou seja, à janela de luz do espectro da radiação electromagnética emitida pelo Sol, cujos comprimentos de onda estão compreendidos entre 380 nm e 780 nm.

7.1.1. Iluminação natural vertical

A iluminação vertical está associada à iluminação natural através de aberturas existentes na cobertura do edifício, vulgarmente designadas por **clarabóias**, cuja área útil A_c , de acordo com Vaqueiro (1974), pode ser calculada pela expressão

$$E = E_d h \frac{A_c}{A} \quad (1)$$

sendo

E - **Iluminância média requerida para o recinto a iluminar**, expressa em lux, função da natureza das actividades que nele têm lugar, cujos valores se podem obter a partir da informação contida nos Capítulos 4 e 5;

E_d - **Iluminância solar vertical média**, cujo valor se pode considerar de 5000 lux para a Península Ibérica;

η - **Rendimento do recinto** considerado, estando o seu valor intimamente relacionado com as propriedades

reflectoras das superfícies interiores das paredes, cujo valor é de 0,9 quando aquelas são claras;

A_c - **Área total de clarabóias** em projecção num plano horizontal, expressa em m^2 . Devido à inclinação das águas da cobertura, a área assim definida não coincide com aquela que se obteria A'_c se entrássemos em linha de conta com o ângulo de inclinação β , cujo valor seria dado pela seguinte expressão:

$$A'_c = \frac{A_c}{\cos \beta} \quad (2)$$

Nota 1: Como se pode depreender da Figura 23, a uma área elementar de uma clarabóia A'_c ($a' \times b'$) situada na água de uma cobertura inclinada de um ângulo β relativamente à horizontal, corresponde outra designada por A_c ($a \times b$) que resulta da projecção daquela sobre o plano horizontal.

Atendendo a que $\cos \beta = a/a'$, resulta $a = a' \cos \beta$, pelo que se pode escrever $A_c = (a' \cos \beta) b$ e como $b = b'$ também se pode fazer $A_c = (a' \cos \beta) b'$. Então, como $A'_c = a' b'$, tem-se $A'_c = A_c / \cos \beta$ e, uma vez que $b = b'$ e que $a < a'$, resulta $A'_c > A_c$.

A - **Área interior**, em planta, do recinto considerado, expressa em m^2 .

Nota 2: Quando se utiliza a expressão (1), a única incógnita é A_c visto que todos os outros parâmetros são conhecidos. Portanto, desde que se predimensionem as clarabóias em cada caso considerado, pode-se calcular o número de clarabóias a realizar na cobertura por forma a garantir o nível de iluminância média desejado.

7.1.2. Iluminação natural lateral

Este tipo de iluminação natural está associado à luz que atravessa as aberturas situadas nas paredes laterais da

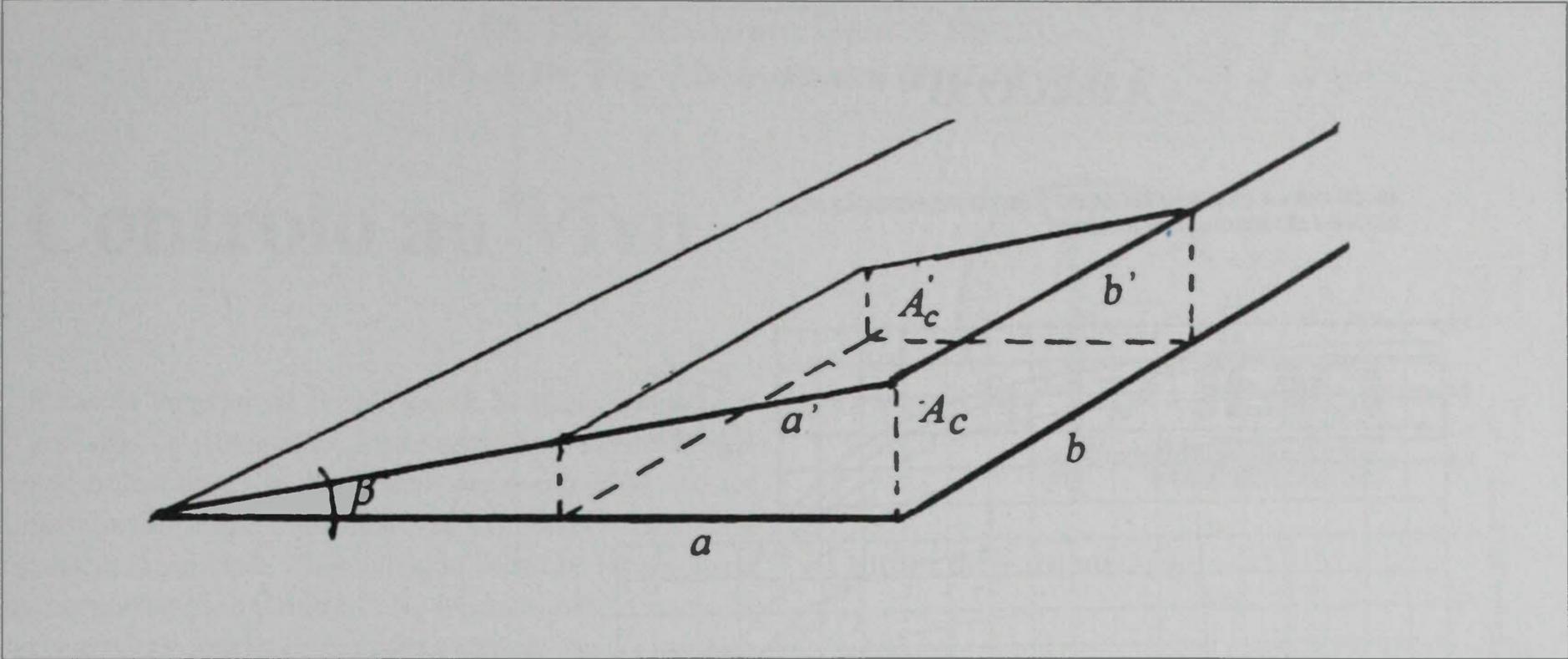
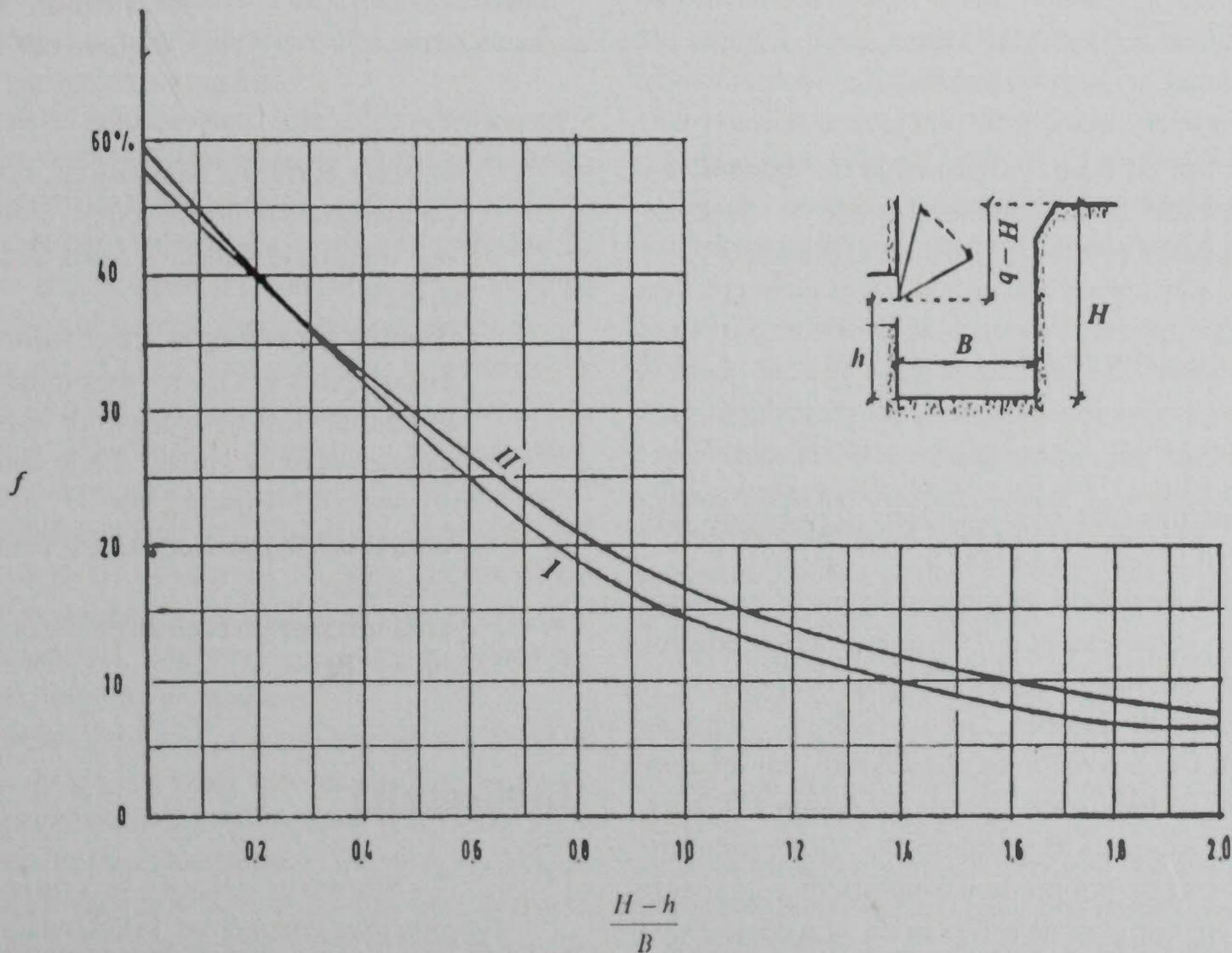


Fig. 23 - Esquema representativo da protecção de uma clarabóia, com a área elementar A'_c sobre um plano horizontal, à qual corresponde a área A_c .

ÁBACO I

I - Calculado por BURCHARD (Sem reflexão da fachada fronteiraça)

II - Calculado por BURCHARD (Com reflexão da fachada fronteiraça)



B - Distância entre edifícios
h - Altura da janela em relação ao nível do pavimento da rua
H - Altura do edifício fronteiraço

Fig. 24 - Gráfico de curvas para a determinação do factor de janelas f em edifícios situados em ruas urbanas. Adaptado de Vaquero (1979).

ÁBACO II

ÁBACO PARA A DETERMINAÇÃO DO FACTOR DE REDUÇÃO (F_r),
DEVIDO À ESPESSURA DAS PAREDES

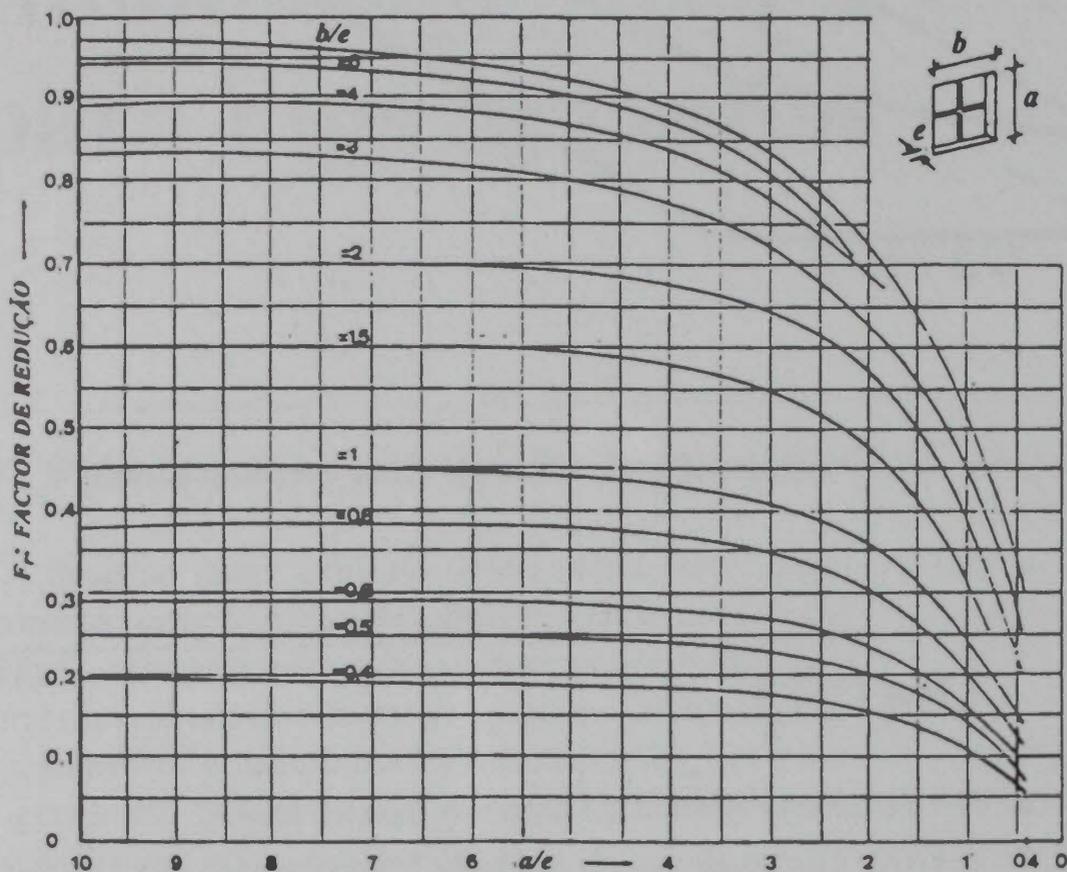


Fig. 25 - Gráfico de curvas para determinação do factor de redução F_r obtido por interpolação, em função da altura (a), da largura (b) das janelas e da espessura das paredes e onde aquelas se situam. Adaptado de Vaquero (1979).

envolvente de um edifício, vulgarmente designadas por **janelas**. A área útil destas janelas A_j pode obter-se, de acordo com Vaquero (1974), a partir da expressão (3)

$$E = E_a \eta f F_r \frac{A_j}{A} \quad (3)$$

sendo

- E, E_a - **Iluminâncias** com idêntico significado das mesmas siglas contidas na expressão (1);
- η - **Rendimento do recinto** considerado que, neste caso, toma o valor de 0,4 quando as superfícies interiores das paredes e do tecto são claras;
- f - **Factor de janelas**, cujos valores – para as fachadas dos edifícios situados em ruas urbanas – se podem obter a partir do Abaco I (Figura 24), os quais dependem do sombreamento provocado por prédios fronteiriços e do maior ou menor grau de reflexão da superfície exterior das respectivas fachadas. Sempre que não

existam edifícios fronteiriços, como é o caso da maioria das construções rurais, não se faz uso do referido ábaco e toma-se para f o valor de 0,5;

- F_r - **Factor de redução**, cujo valor depende da disposição e das dimensões (altura a e largura b) das janelas, bem como da espessura e das paredes onde se situam. Pode obter-se a partir do Ábaco II (Figura 25);
- A_j - **Área total de janelas**, expressa em m^2 , a prever no edifício;
- A - **Área interior do recinto** considerado, expressa em m^2 . **E**

Bibliografia

- [5] E. G. Vaquero, *Diseño y construcción de alojamientos gamaderos*, Ediciones Mundi-Persa, Madrid, 1979.