

PARTE VIII INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS TELHADOS

Em geral chama-se telhado qualquer tipo de cobertura em uma edificação. Porém, o telhado, rigorosamente, é apenas uma categoria de cobertura, em geral caracterizado por possuir um ou mais planos inclinados em relação à linha horizontal (diferente, por exemplo, das lajes planas ou das cúpulas). A cada um destes planos inclinados, dá-se o nome de água.

As coberturas se apóiam em uma estrutura chamada *armação*, que pode ser de madeira, ferro ou concreto.

A maioria das coberturas é formada de material comercial chamado *telha*, existindo, também, as *chapas onduladas*.

Não só para guiar o escoamento das águas das chuvas, mas também para aumentar a resistência, as telhas e chapas onduladas, geralmente, não são planas. Ainda assim, praticamente, esse material é considerado como se fosse plano, e as coberturas feitas com dito material são chamadas *coberturas planas*.

Como a maioria das coberturas é feita de telhas, na prática costuma-se chamar uma cobertura de *telhado*, mesmo que o material seja outro.

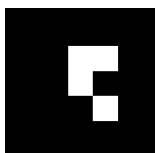
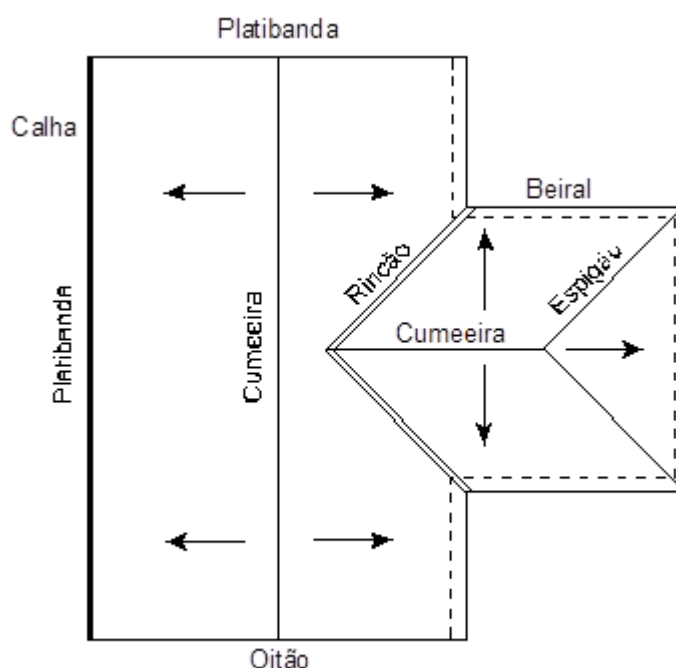
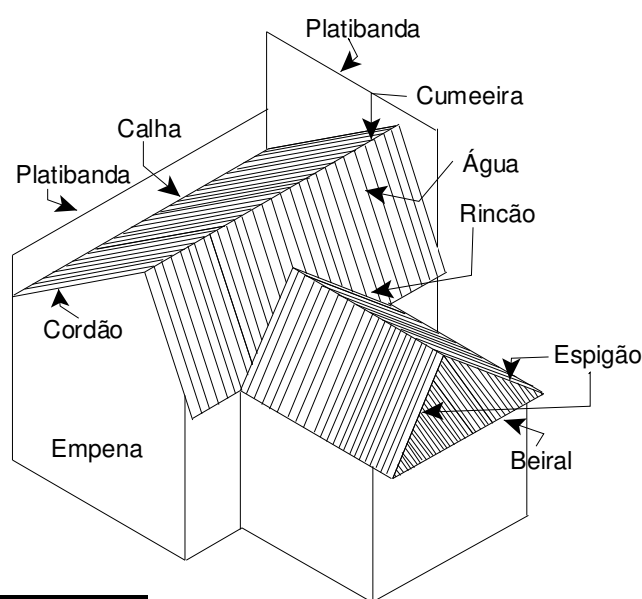
1. Terminologia

Embora não seja objetivo detalhar a terminologia de todos os elementos de uma cobertura, citam-se algumas explicações indispensáveis à compreensão do estudo a ser feito.

A terminologia usada em coberturas planas nem sempre pode ser aplicada com exatidão em algumas coberturas especiais, sendo sua aplicação feita por extensão ou analogia.

- a) **Respaldo** – a parte elevada de uma parede onde deve assentar a cobertura é arrematada para definir sua altura. Essa parte final é chamada *respaldo*. Estes podem estar todos no mesmo nível ou não, como podem ser horizontais ou inclinados.
- b) **Planta** – é a projeção ortogonal de uma cobertura em um plano horizontal. Na planta se desenha a poligonal da cobertura, o sentido do escoamento das águas das chuvas, e outros elementos que definam a cobertura. A planta serve também como base para o cálculo do material a ser empregado.
- c) **Água** – cada parte de uma cobertura que conduz uma determinada porção das águas da chuva, chama-se *água*.

- d) Cumeeira** – Quando as águas de uma cobertura são separadas por uma linha horizontal comum, essa linha se chama cumeeira.
- e) Espigão** – Quando as águas de uma cobertura são separadas por uma linha inclinada comum, essa linha se chama espigão.
- f) Rincão** - Quando as águas de uma cobertura se reúnem em uma linha inclinada comum que lhes dão escoamento em conjunto, essa linha chama-se rincão.
- g) Calha** – Quando as águas que se escoam numa cobertura caem diretamente numa peça que as conduz, essa peça se chama calha.
- h) Beiral** – As coberturas nunca devem ser executadas de modo que as águas das chuvas caiam em cima de paredes, pelos inconvenientes que causam. Assim, as águas ou são recolhidas em calhas ou são deixadas cair diretamente no solo. Este último caso é obtido fazendo-se com que a cobertura seja saliente. A distância entre a extremidade da parede e a cobertura chama-se beiral. Em planta, indica-se a construção em linha pontilhada para mostrar a existência de beiral. Há casos em que mesmo havendo beiral, coloca-se uma calha na extremidade da cobertura.
- i) Platibanda** – Quando as águas de uma cobertura são limitadas por parede de maior altura do que essas águas, a diferença entre a altura do respaldo e a da parede chama-se platibanda. Se as águas das chuvas ao descenderem pela cobertura incidirem na platibanda, coloca-se uma calha entre a cobertura e a platibanda.
- j) Inclinação** – Chama-se inclinação das águas de uma cobertura o menor ângulo que cada uma dessas águas faz com o plano horizontal. A inclinação de cada água de uma cobertura é, portanto, a inclinação da sua linha de maior declive. Assim, a inclinação sempre é perpendicular às cumeeiras e oblíqua aos rincões e espigões. As águas de uma cobertura podem ter todas a mesma inclinação ou terem inclinações diferentes.



2. Representação

A representação de uma cobertura é feita por meio de sua planta que é determinada por uma poligonal. Os respaldos das paredes podem estar na mesma altura ou em alturas diferentes. Portanto, pode-se considerar os seguintes casos:

- Respaldos no mesmo nível
- Respaldos em níveis diferentes (são somente usadas em casos especiais, quando há indicação, podem se tornar antiestéticas e onerosas)

Além disso, nem sempre as águas de uma cobertura têm a mesma inclinação, logo, cada um dos casos anteriores pode ser subdividido em:

- Águas com mesma inclinação.
- Águas com inclinações diferentes.

Qualquer que seja o caso, o problema se resume na procura da interseção de superfícies; essa interseção pode ser uma cumeeira, um espigão ou um rincão. As superfícies são as águas da cobertura, e tratando-se de coberturas planas, a linha comum sempre será uma reta.

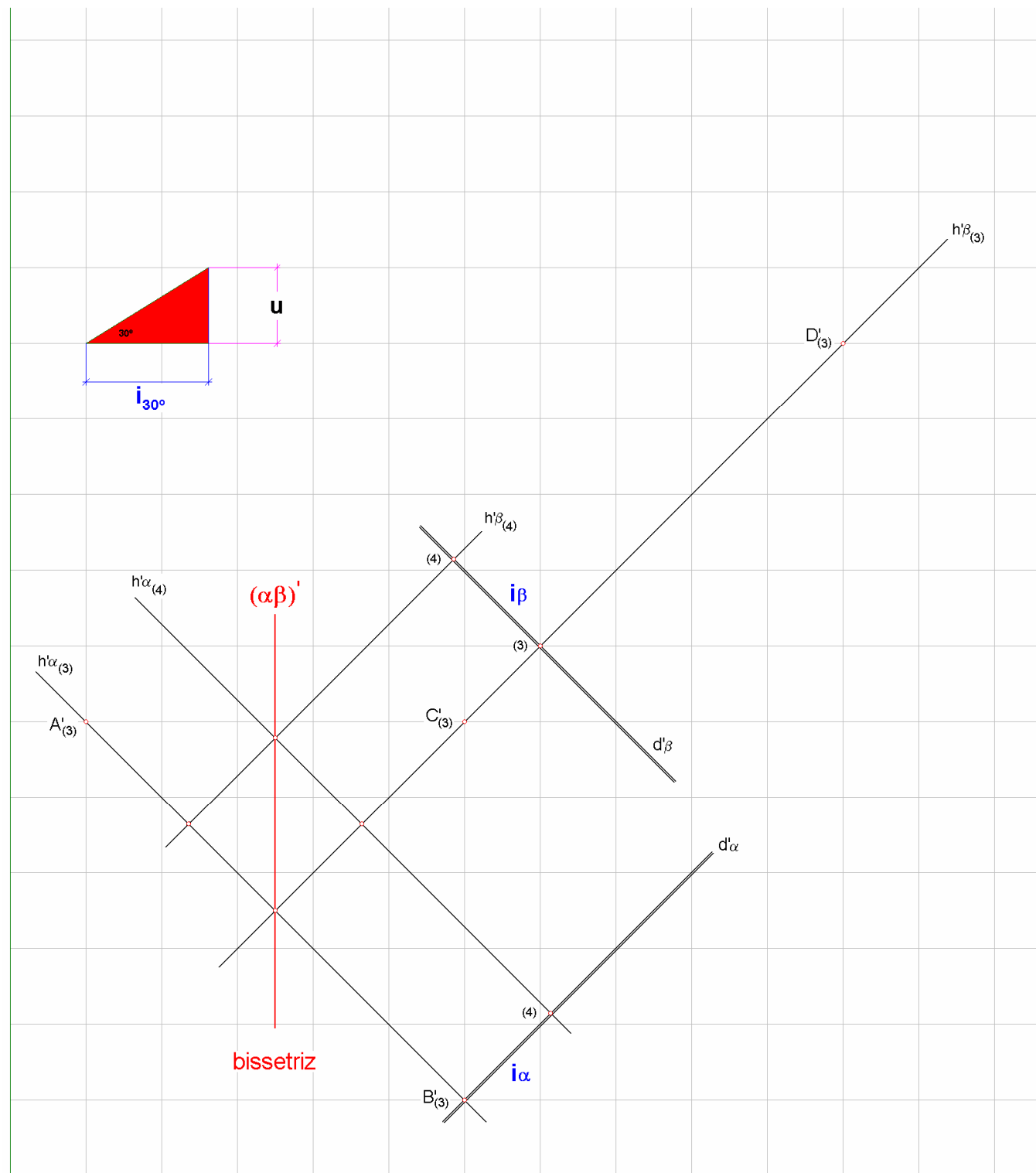
O processo geral para a determinação das interseções consiste em achar os pontos comuns das horizontais de mesma cota, que são, evidentemente, pontos da interseção procurada.

No caso de águas de mesma inclinação em respaldos de mesmo nível tem-se o seguinte processo: como as horizontais de mesma cota distam igualmente dos lados da poligonal, as interseções procuradas são as bissetrizes desses lados. Assim, este processo consiste na determinação de bissetrizes, e é chamado *processo das bissetrizes*.

3. Representação de Telhados – Águas com mesma

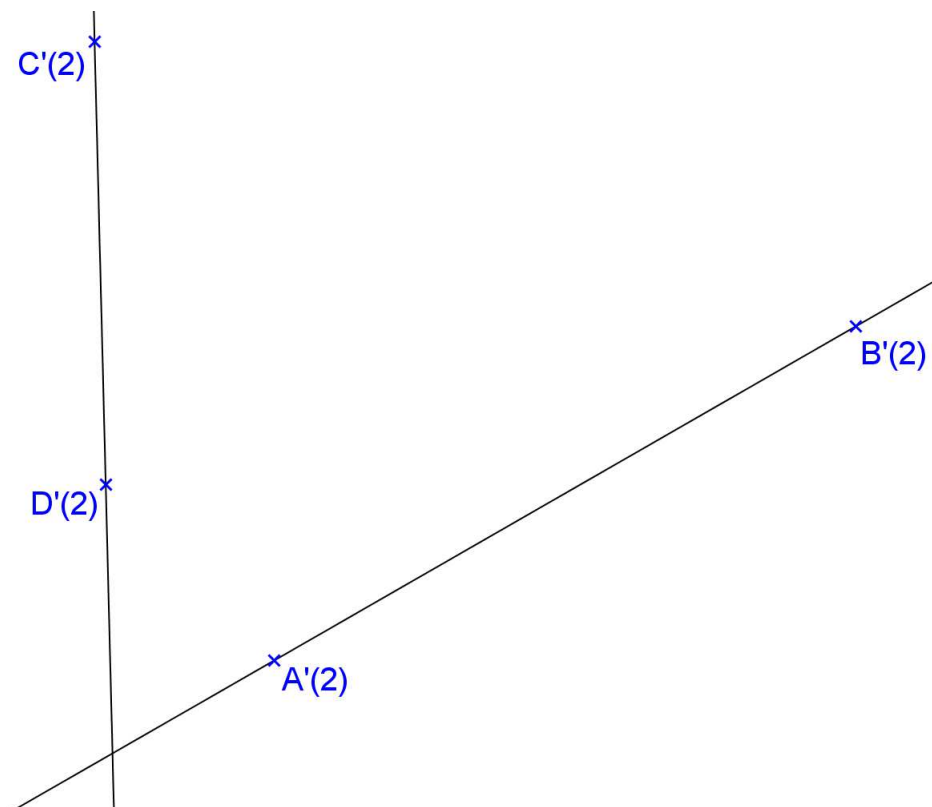
3.1 Dadas as projeções cotadas das retas $r(A, B)$ e $s(C, D)$, encontre a interseção $(\alpha\beta)$ dos dois planos, sabendo-se que:

- As retas r e s pertencem respectivamente aos planos α e β ;
- O plano α e o plano β fazem ângulo de 30° com o plano horizontal de projeção;
- Dados: A, B, C e D;
- u = unidade de cota = 1m / escala = 1:100.



3.2 Dadas as projeções cotadas das retas $r(A, B)$ e $s(C, D)$, encontre a interseção ($\alpha\beta$) dos dois planos, sabendo-se que:

- As retas r e s pertencem respectivamente aos planos α e β ;
- O plano α e o plano β fazem ângulo de 30° com o plano horizontal de projeção;
- Dados: A, B, C, D;
- u = unidade de cota = 1m / escala = 1:100.



3.3 São dadas as projeções cotadas das retas a(A,B), b(B,C), c(C,D) e d(D,A). Considerando a poligonal ABCD como sendo a linha de beiral de um telhado, todas no mesmo nível, pede-se achar as interseções das águas do mesmo, sabendo-se que:

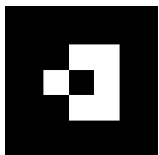
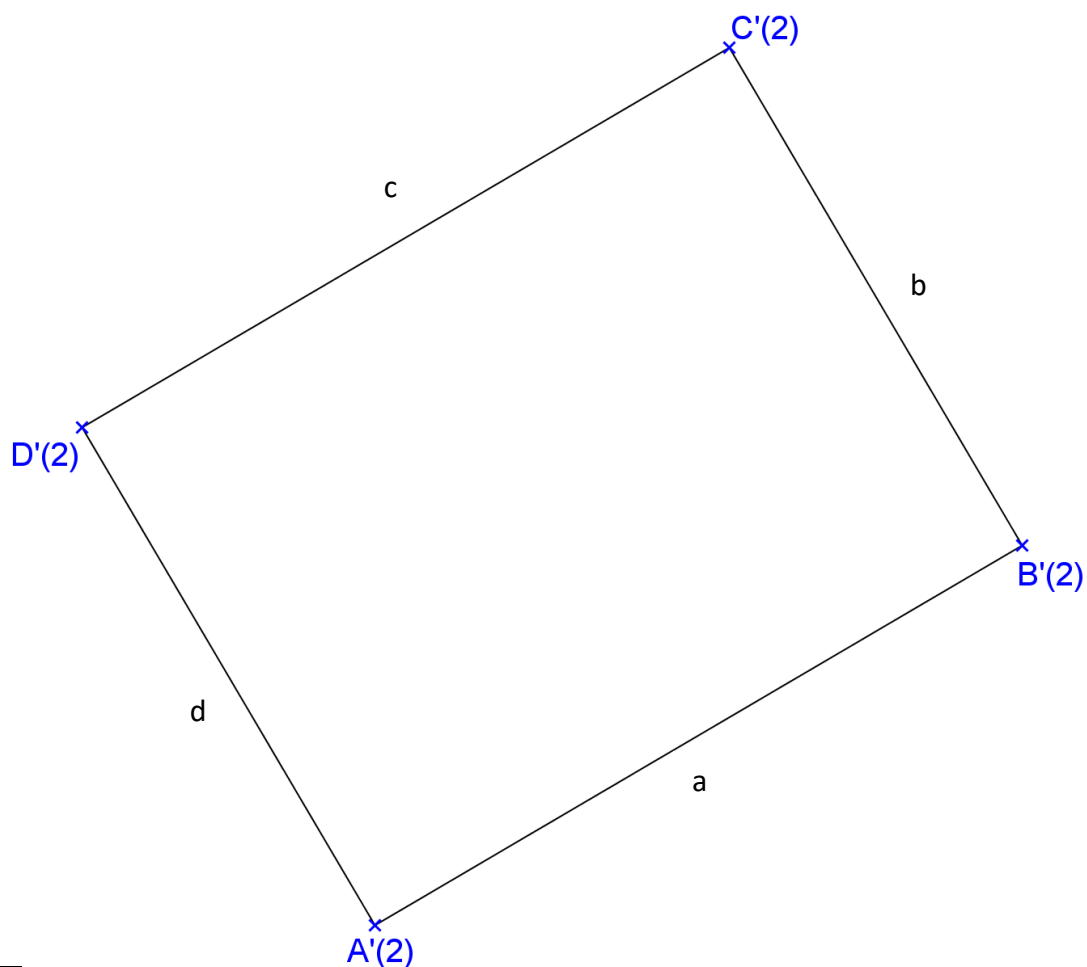
- As águas que contém as linhas de beiral a, b, c e d possuem a mesma inclinação de 30° com o plano horizontal de projeção;
- Dados: A, B, C e D;
- u = unidade de cota = 1m / escala = 1:100.

Indicar o sentido de escoamento das águas.

Obter a cota da cumeeira principal (a de maior cota).

Indicar a declividade do espigão (bc).

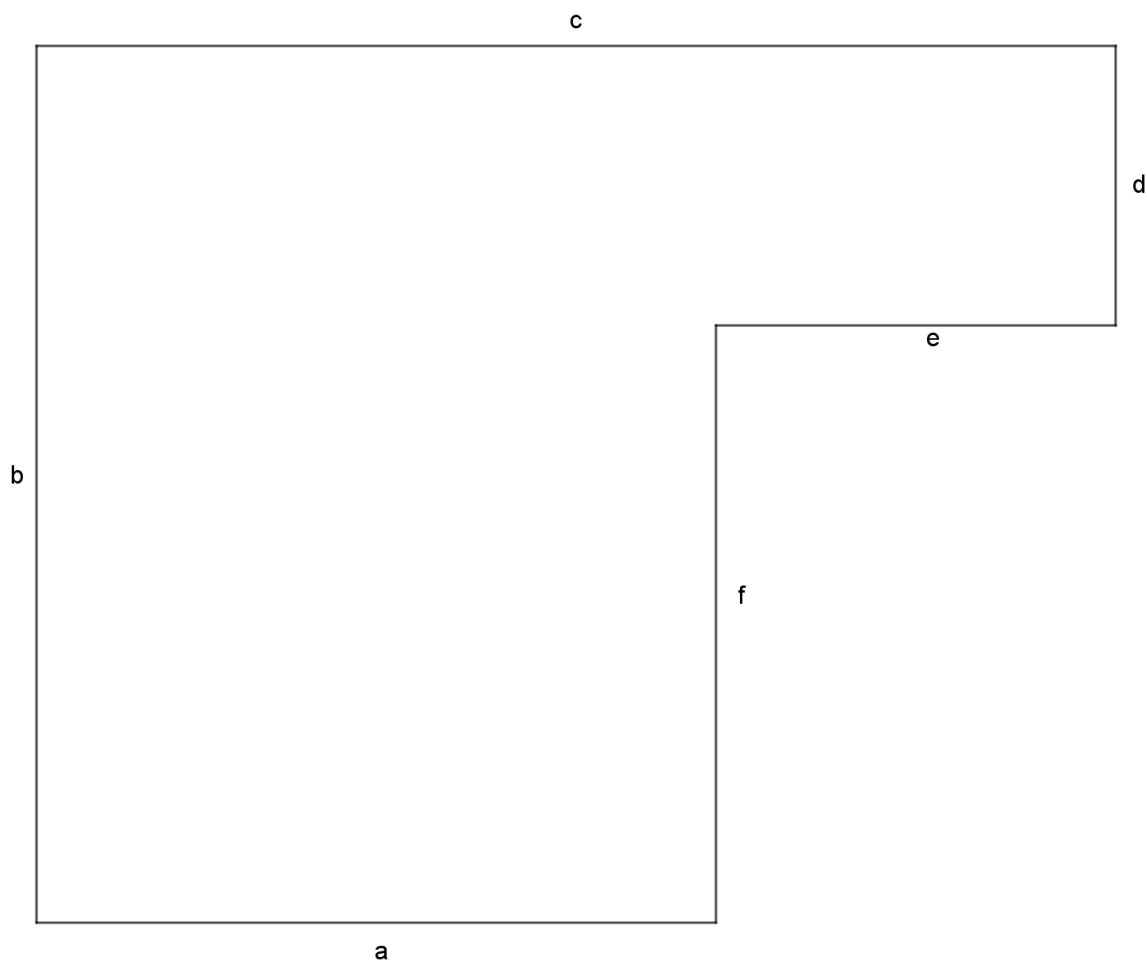
Obter a área da água "a".



3.4 Considerando-se a poligonal abaixo como sendo a linha de beiral de um telhado, todas no mesmo nível (com cota = 2,20m), encontre as projeções horizontais das interseções das águas do mesmo, sabendo-se que as águas têm todas a mesma inclinação de 30° .

Indicar o sentido de escoamento das águas, achar a cota da cumeeira principal e indicar a declividade do rincão (ef).

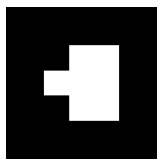
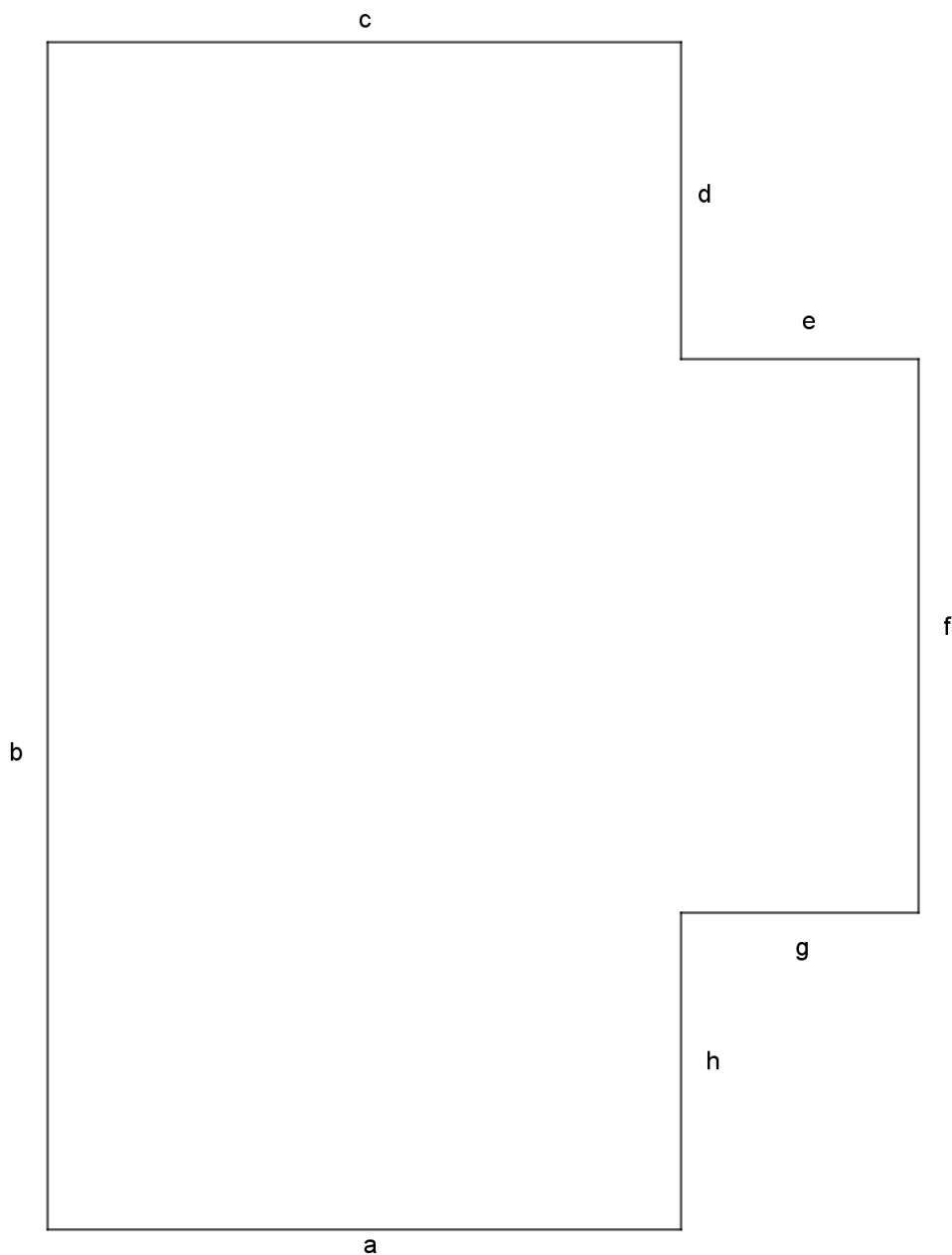
u = unidade de cota = 1m / escala = 1:100



3.5 Considerando-se a poligonal abaixo como sendo a linha de beiral de um telhado, todas no mesmo nível (com cota = 2,20m), encontre as projeções horizontais das interseções das águas do mesmo, sabendo-se que as águas têm todas a mesma declividade de 60%.

Indicar o sentido de escoamento das águas, achar a cota da cumeeira principal e indicar a declividade do espigão (bc).

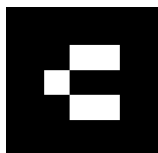
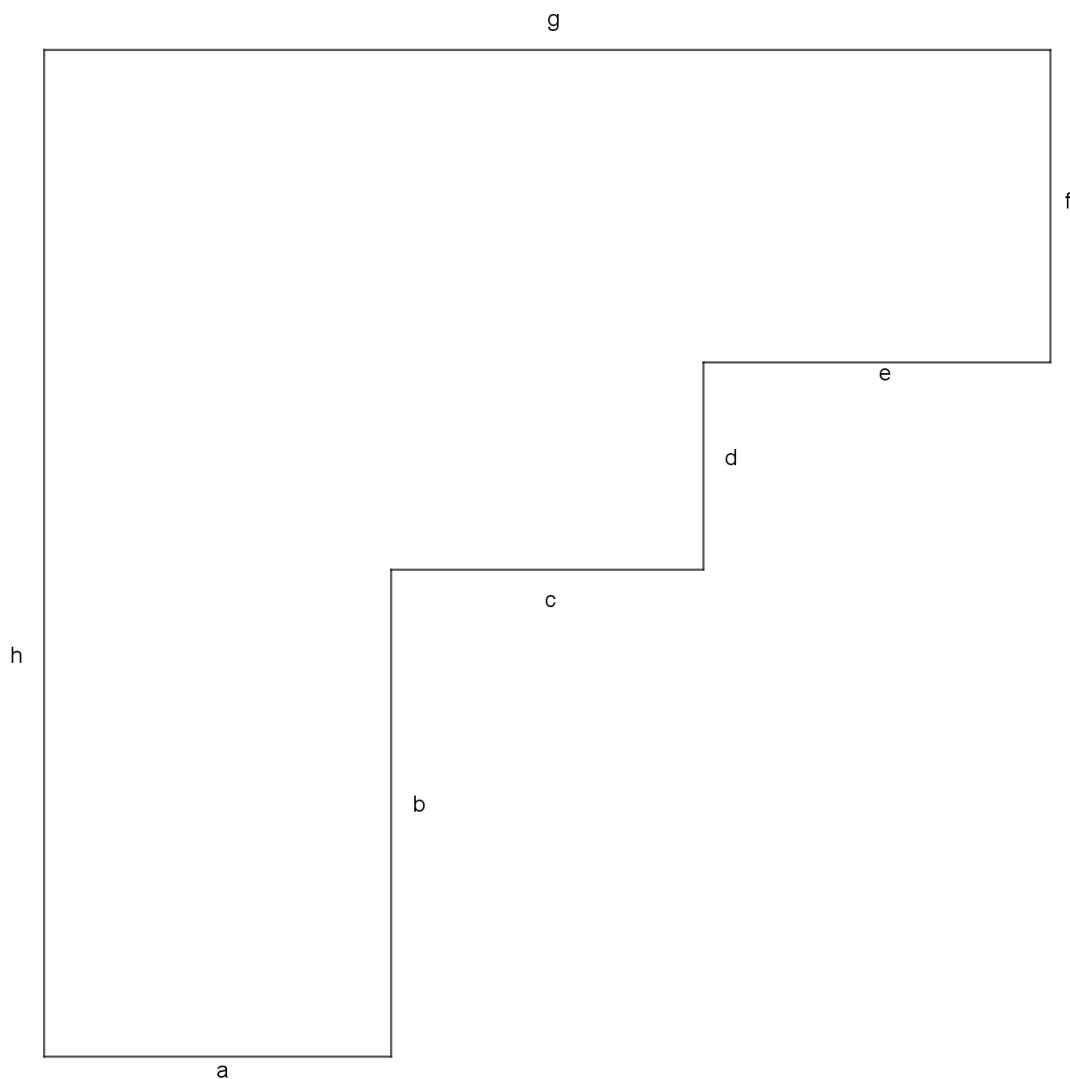
u = unidade de cota = 1m / escala = 1:100



3.6 Considerando-se a poligonal abaixo como sendo a linha de beiral de um telhado, todas no mesmo nível (com cota = 2,20m), encontre as projeções horizontais das interseções das águas do mesmo, sabendo-se que as águas têm todas a mesma inclinação de 30° .

Indicar o sentido de escoamento das águas, achar a cota da cumeeira principal e indicar a declividade do rincão (bc).

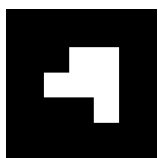
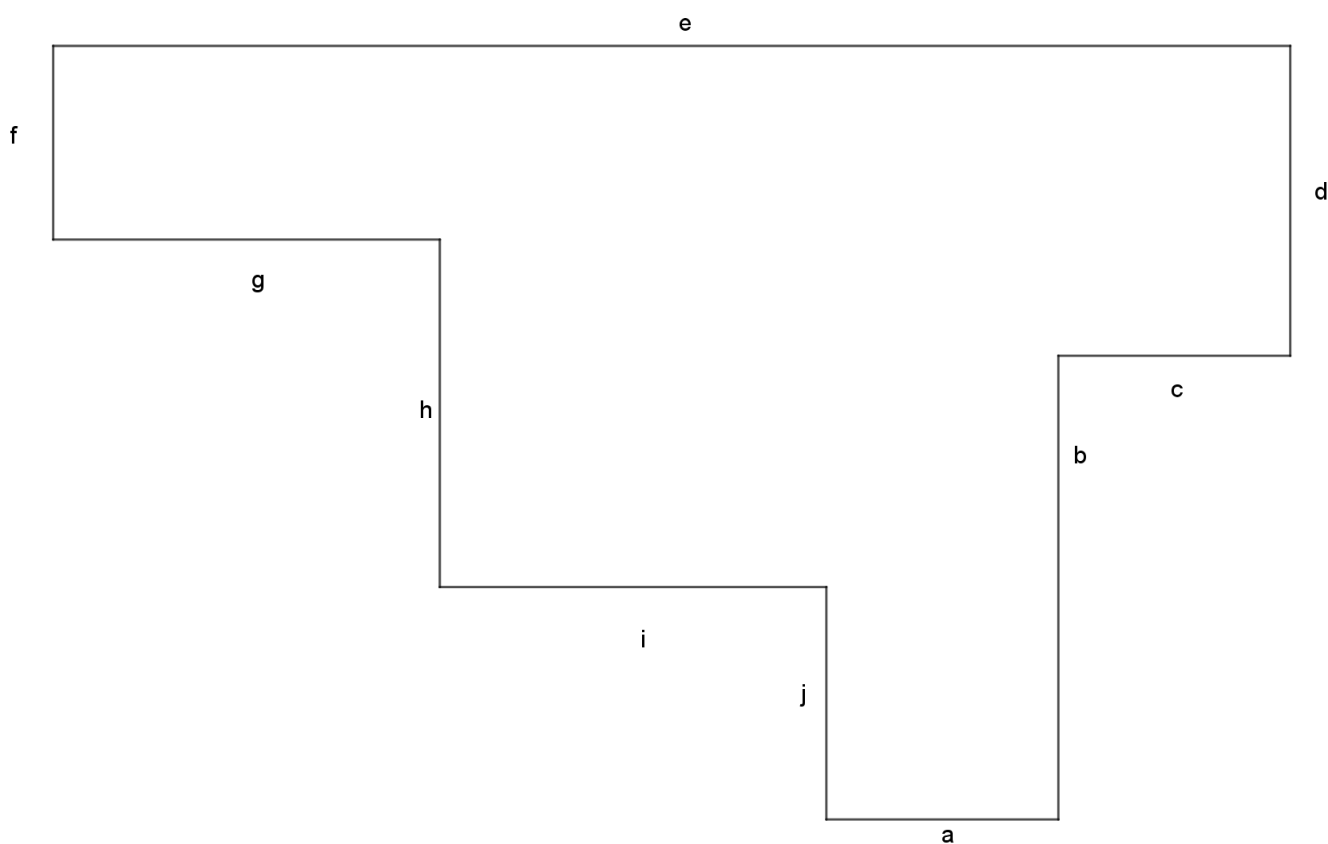
u = unidade de cota = 1m / escala = 1:100



3.7 Considerando-se a poligonal abaixo como sendo a linha de beiral de um telhado, todas no mesmo nível (com cota = 2,20m), encontre as projeções horizontais das interseções das águas do mesmo, sabendo-se que as águas têm todas a mesma inclinação de 30° .

Indicar o sentido de escoamento das águas, achar a cota da cumeeira principal e indicar a declividade do espigão (hi).

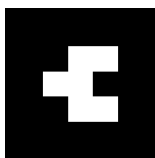
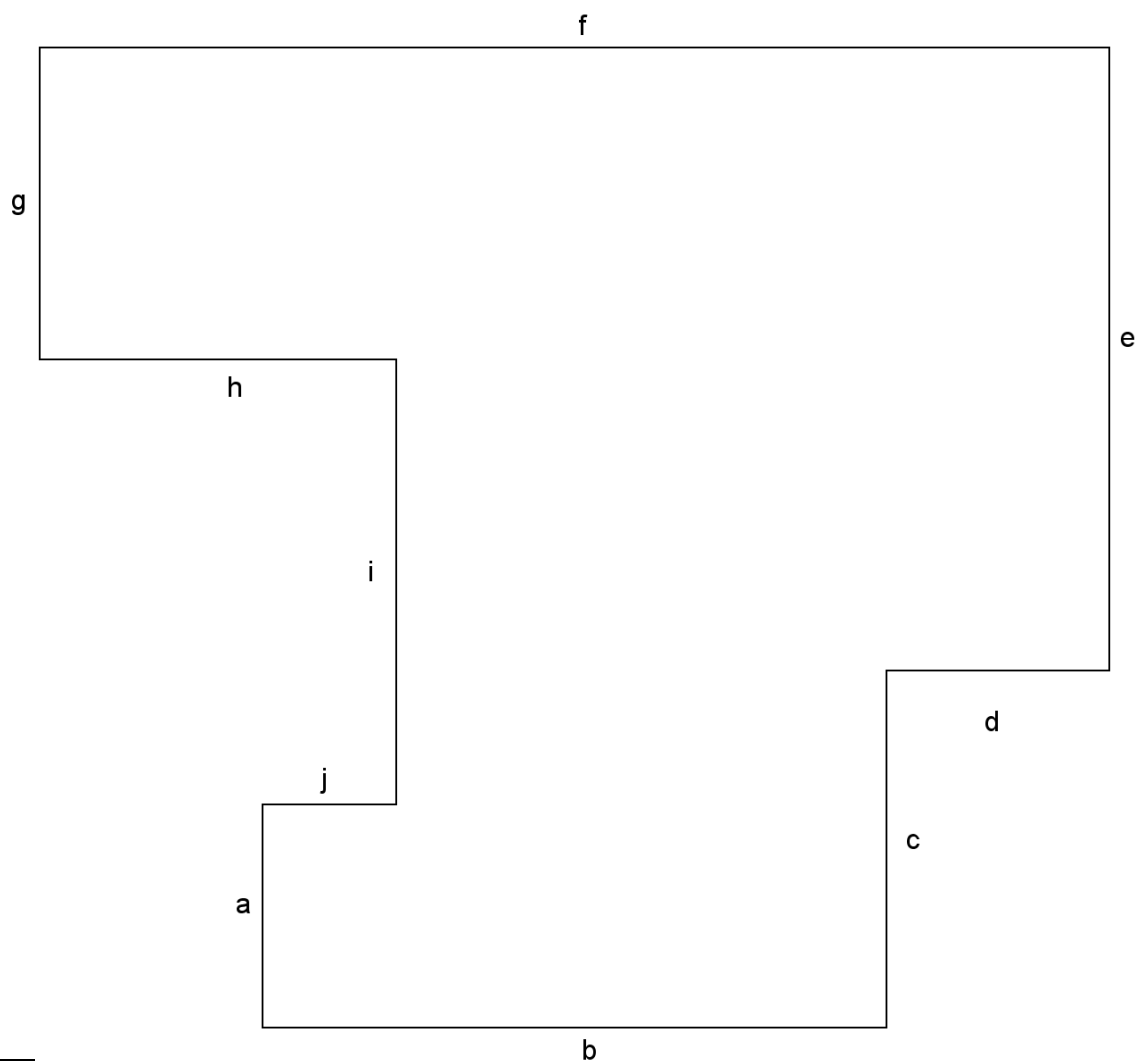
u = unidade de cota = 1m / escala = 1:100



3.8 Considerando-se a poligonal abaixo como sendo a linha de beiral de um telhado, todas no mesmo nível (com cota = 2,20m), encontre as projeções horizontais das interseções das águas do mesmo, sabendo-se que as águas têm todas a mesma declividade de 60%.

Indicar o sentido de escoamento das águas, achar a cota da cumeeira principal e indicar a declividade do espigão (bc).

u = unidade de cota = 1m / escala = 1:100

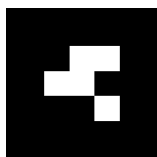
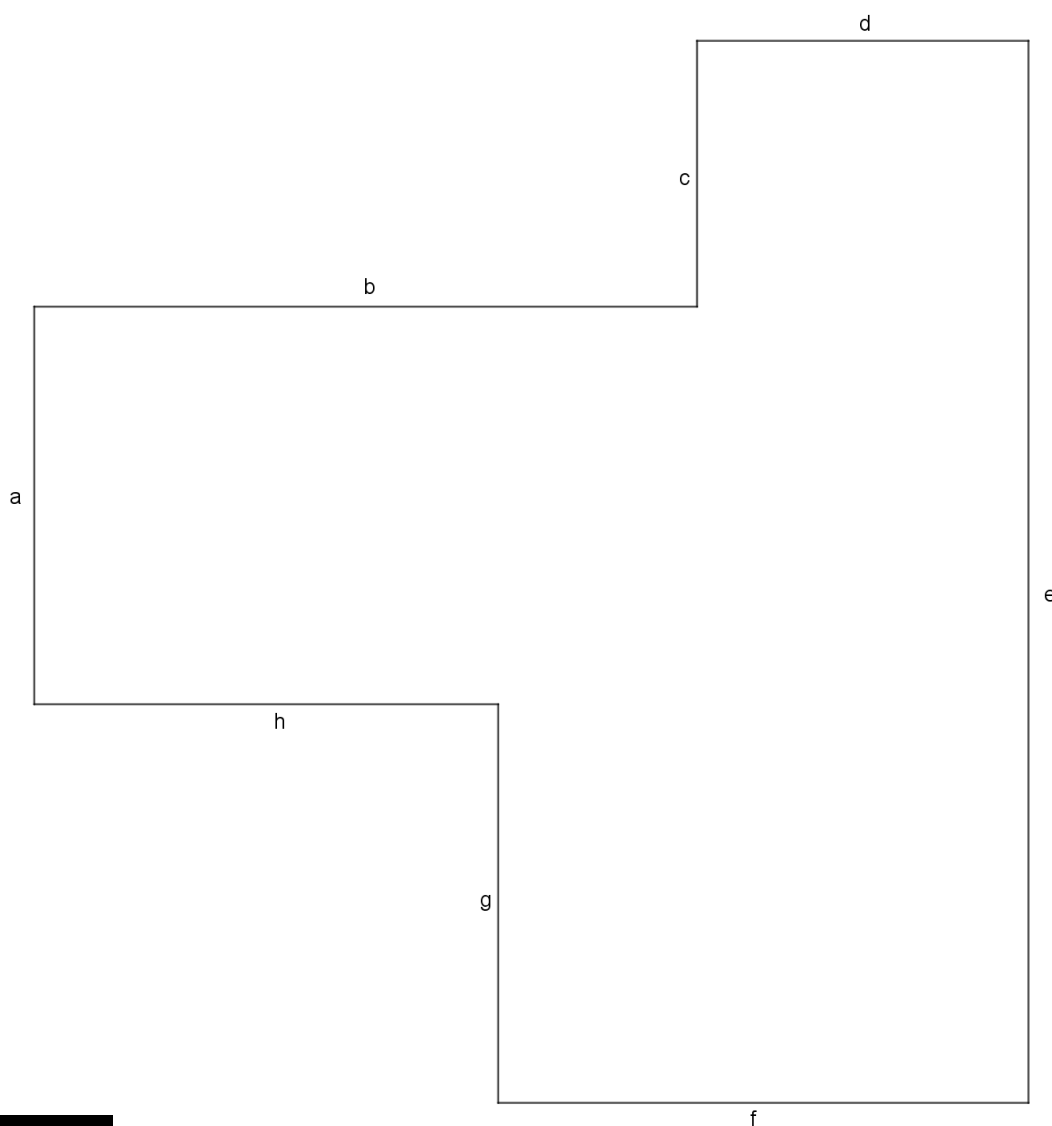


3.9 Considerando-se a poligonal como sendo a linha de beiral de um telhado, todas no mesmo nível, pede-se:

- as projeções horizontais das interseções das águas do mesmo;
- indicar o sentido de escoamento das águas;
- achar a cota da cumeeira principal;
- a declividade do espigão (ah) e seu comprimento.

Sabendo-se que:

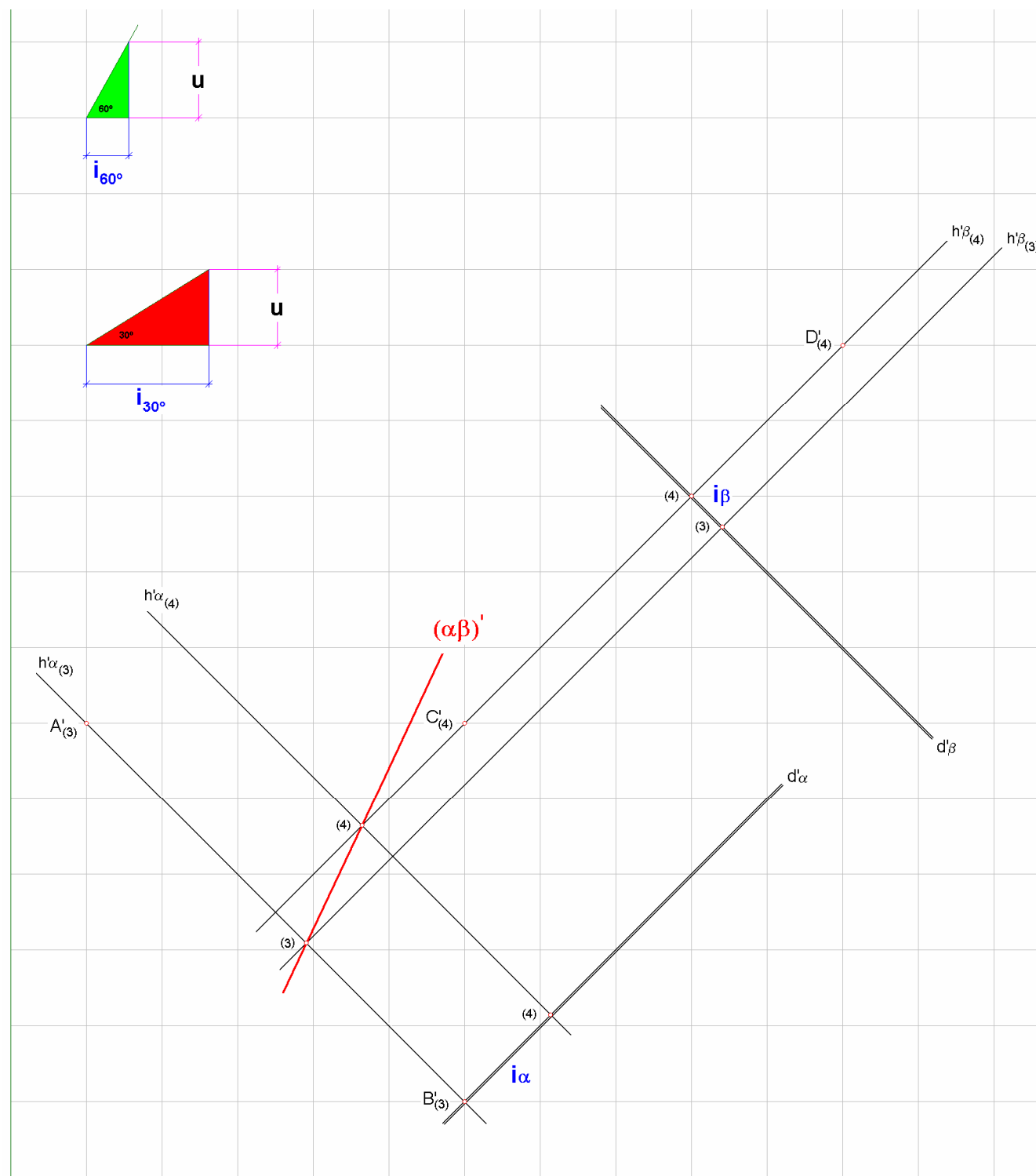
- todas as linhas de beiral tem cota 2,80m;
- todas as águas tem declividade de 50%;
- $u = 1\text{m}$ (unidade de cota);
- escala 1:100.



4. Representação de Telhados – Águas com inclinações diferentes

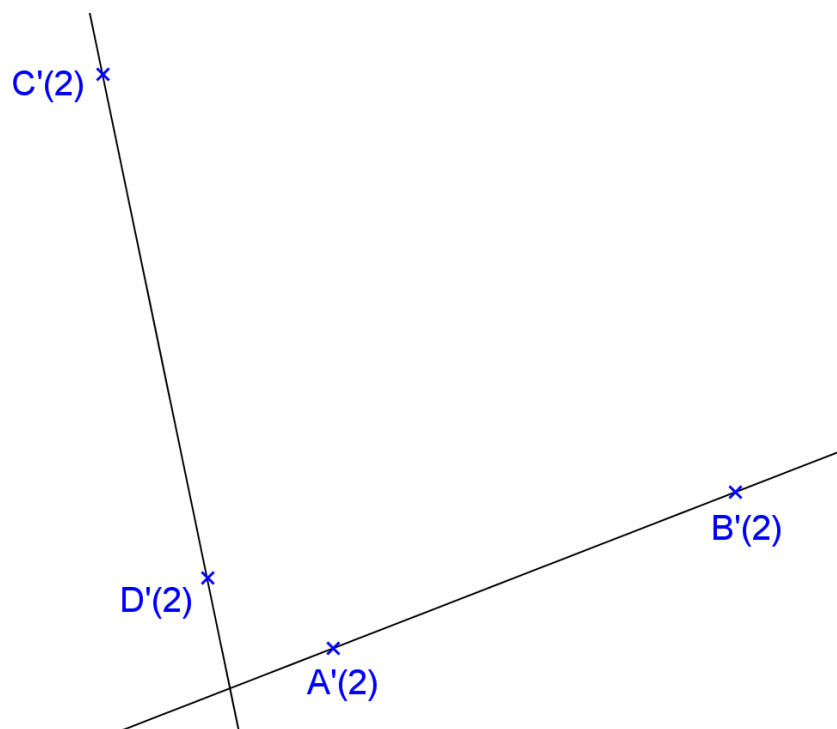
4.1. Dadas as projeções cotadas das retas $r(A, B)$ e $s(C, D)$, encontre a interseção $(\alpha\beta)$ dos dois planos, sabendo-se que:

- As retas r e s pertencem respectivamente aos planos α e β ;
- O plano α faz ângulo de 30° com o plano horizontal de projeção e o plano β faz ângulo de 60° com o plano horizontal de projeção;
- Dados: A, B, C e D;
- u = unidade de cota = 1m / escala = 1:100



4.2. Dadas as projeções cotadas das retas $r(A, B)$ e $s(C, D)$, encontre a interseção ($\alpha\beta$) dos dois planos, sabendo-se que:

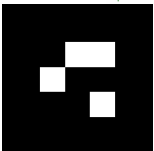
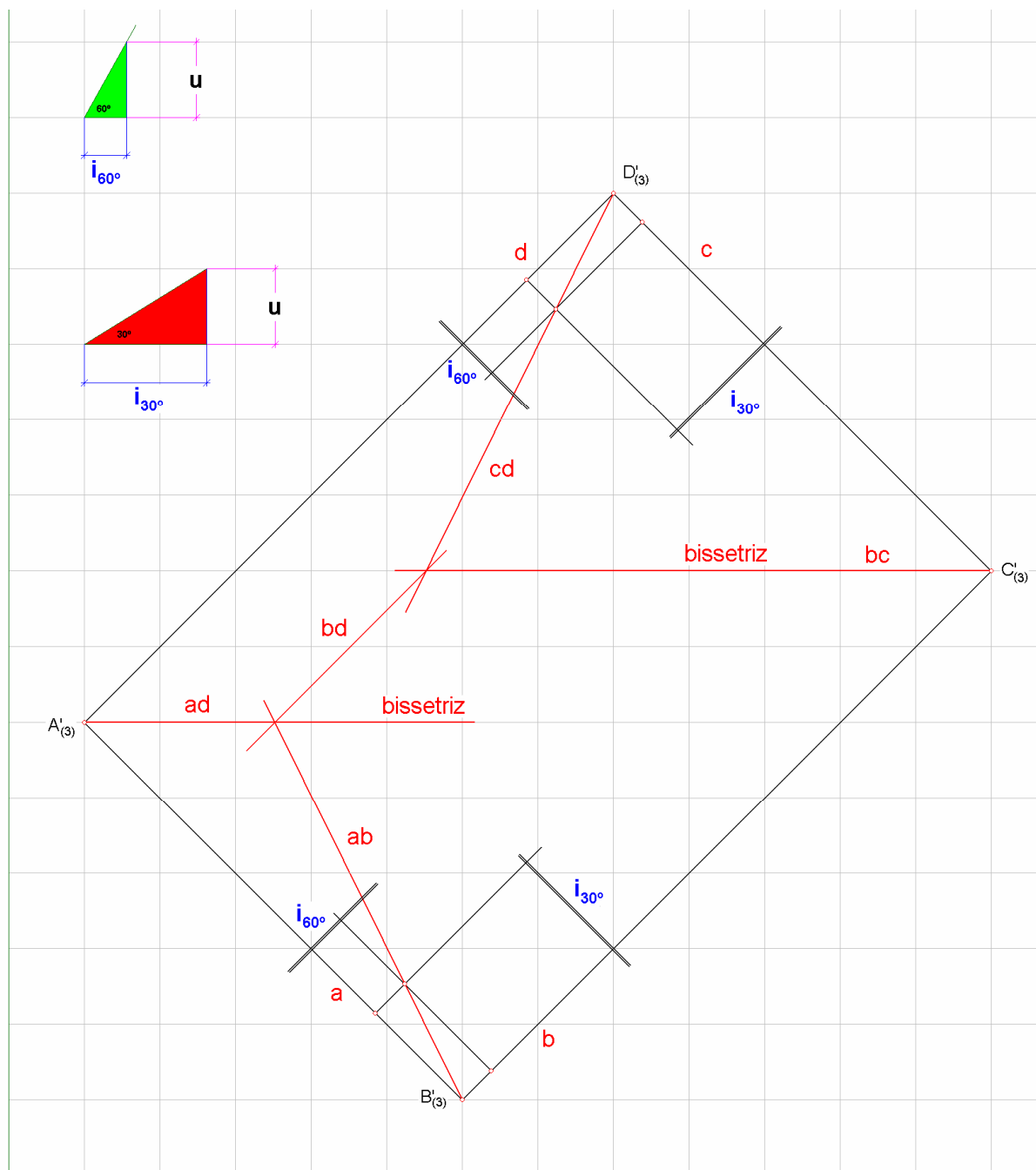
- As retas r e s pertencem respectivamente aos planos α e β ;
- O plano α faz ângulo de 30° com o plano horizontal de projeção e o plano β faz ângulo de 45° com o plano horizontal de projeção;
- Dados: A, B, C e D;
- u = unidade de cota = 1m / escala = 1:100.



4.3. Dadas as projeções cotadas das retas $a(A, B)$, $b(B, C)$, $c(C, D)$ e $d(D, A)$, considerando-se a poligonal como sendo a linha de beiral de um telhado, todas no mesmo nível, encontre as projeções horizontais das interseções das águas do mesmo, sabendo-se que:

- As águas que contém as linhas de beiral a e d têm inclinação igual a 60° ;
- As águas que contém as linhas de beiral b e c têm inclinação igual a 30° ;
- Dados: A, B, C e D ;
- u = unidade de cota = 1m / escala = 1:100.

Indicar o sentido de escoamento das águas, achar a cota da cumeeira e indicar a declividade do espigão bc .

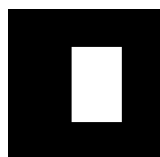
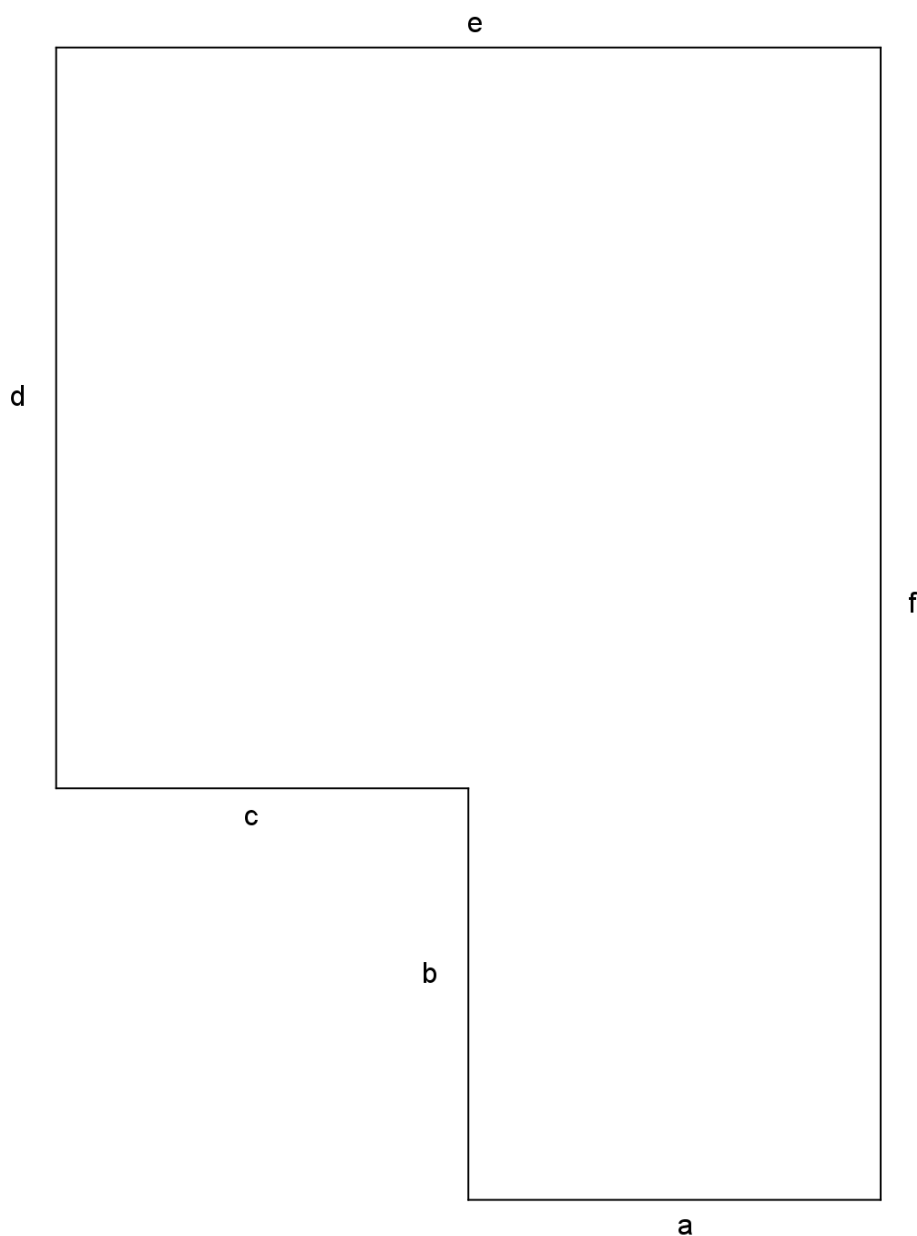


4.4. Considerando-se a poligonal como sendo a linha de beiral de um telhado, todas na cota 2,2m, encontre as projeções horizontais das interseções das águas do mesmo, sabendo-se que:

- As águas que contém as linhas de beiral “a” e “d” têm inclinação igual a 60° ;
- As outras águas têm inclinação igual a 30° .

Indicar o sentido de escoamento das águas, achar a cota da cumeeira principal e indicar a declividade de (cb). Obter a área da água f.

u = unidade de cota = 1m / escala = 1:100

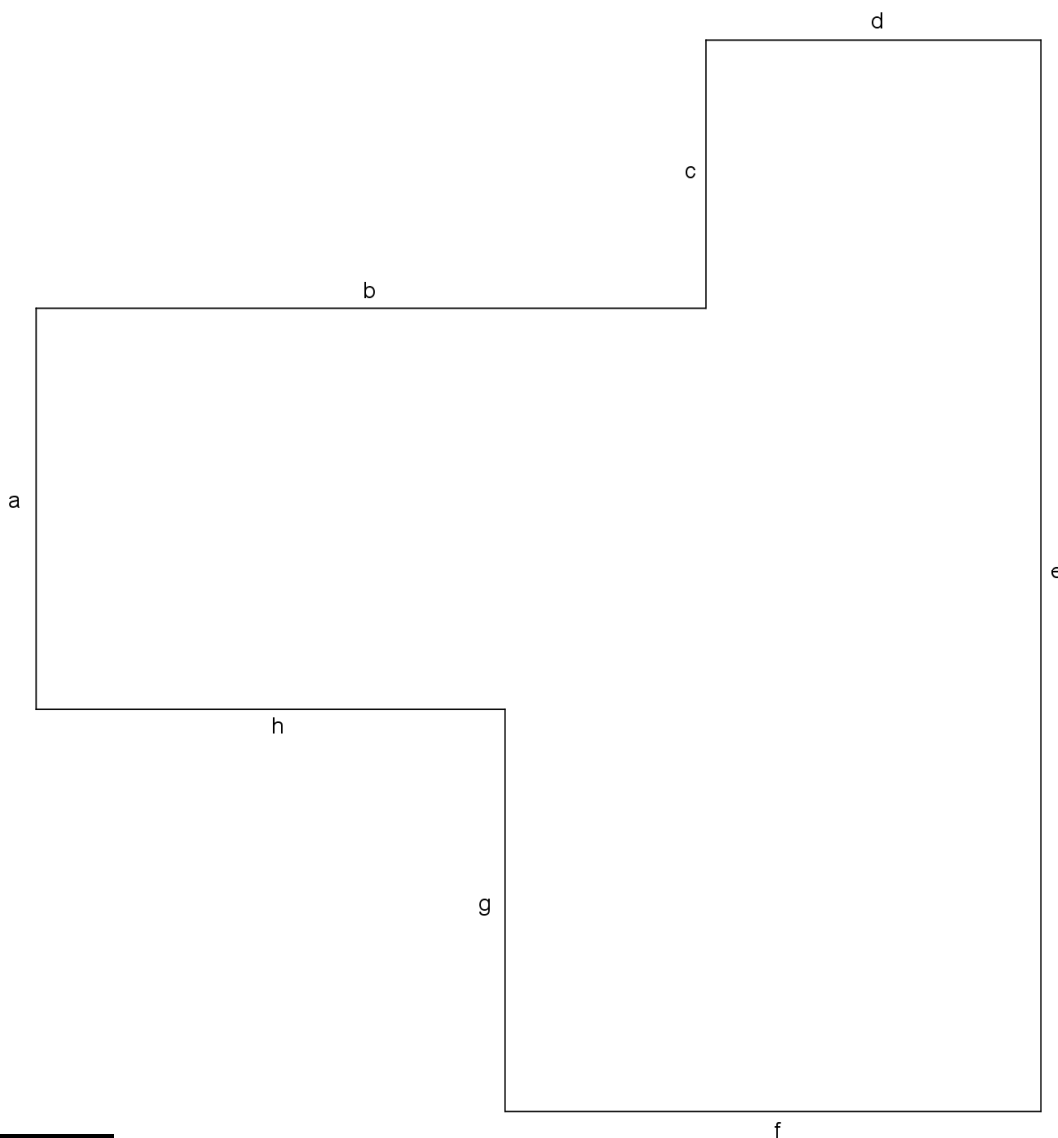


4.5. Considerando-se a poligonal como sendo a linha de beiral de um telhado, todas no mesmo nível, pede-se:

- as projeções horizontais das interseções das águas do mesmo;
- indicar o sentido de escoamento das águas;
- achar a cota da cumeeira principal;
- a declividade do espigão (ah) e seu comprimento.

Sabendo-se que:

- todas as linhas de beiral tem cota 2,80m;
- a água que tem a linha de beiral “g” tem inclinação de 60° e todas as outras têm inclinação igual a 45° ;
- a linha de beiral e possui platibanda e as demais possuem calhas;
- $u = 1\text{m}$ (unidade de cota);
- escala 1:100.



4.6. Considerando-se a poligonal como sendo a linha de beiral de um telhado pede-se:

- as projeções horizontais das interseções das águas do mesmo;
- indicar o sentido de escoamento das águas;
- achar a cota da cumeeira principal;
- a declividade do espigão (ah) e seu comprimento.

Sabendo-se que:

- as linhas de beiral a, b e h têm cota 2,20m e todas as demais têm cota 2,80m;
- a água que tem a linha de beiral g tem inclinação igual a 60° e todas as outras têm inclinação igual a 45° ;
- a linha de beiral d é um oitão;
- $u = 1\text{m}$ (unidade de cota);
- escala 1:100.

