Geometria Descritiva e Conceptual

UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Mestrado Integrado em Arquitectura
Ano Lectivo 2024-2025 1º Semestre
Docente - Nuno Alão 1º Ano

Carolina Filipa Medeiros Roque

20241173

Índice:

- Aula nº1 – Apresentações;
- Aula nº2 – Representação de um cubo no espaço;
- Aula nº3 – Noções base e perpendicularidade;
- Aula nº4 – Rebatimento de plano e projeções cotadas;
- Aula nº5 – Pontos cotados, noção de unidade altimétrica e noção de intervalo;
- Aula nº6 – Projeções cotadas: rebatimento do plano oblíquo;
- Aula nº7 – Declives por ângulos e percentagem;
- Aula nº8 – Interseções de superfícies;
- Aula nº9 – Continuação das interseções de superfícies e coberturas;
- Aula nº10 – Coberturas de pontos de cotas diferentes;
- Aula nº11 – Coberturas com pátio interior;
- Aula nº12 – Superfícies topográficas, linhas notáveis de terrenos e modelação de terrenos;
- Aula nº13 – Determinação de taludes e de aberturas;

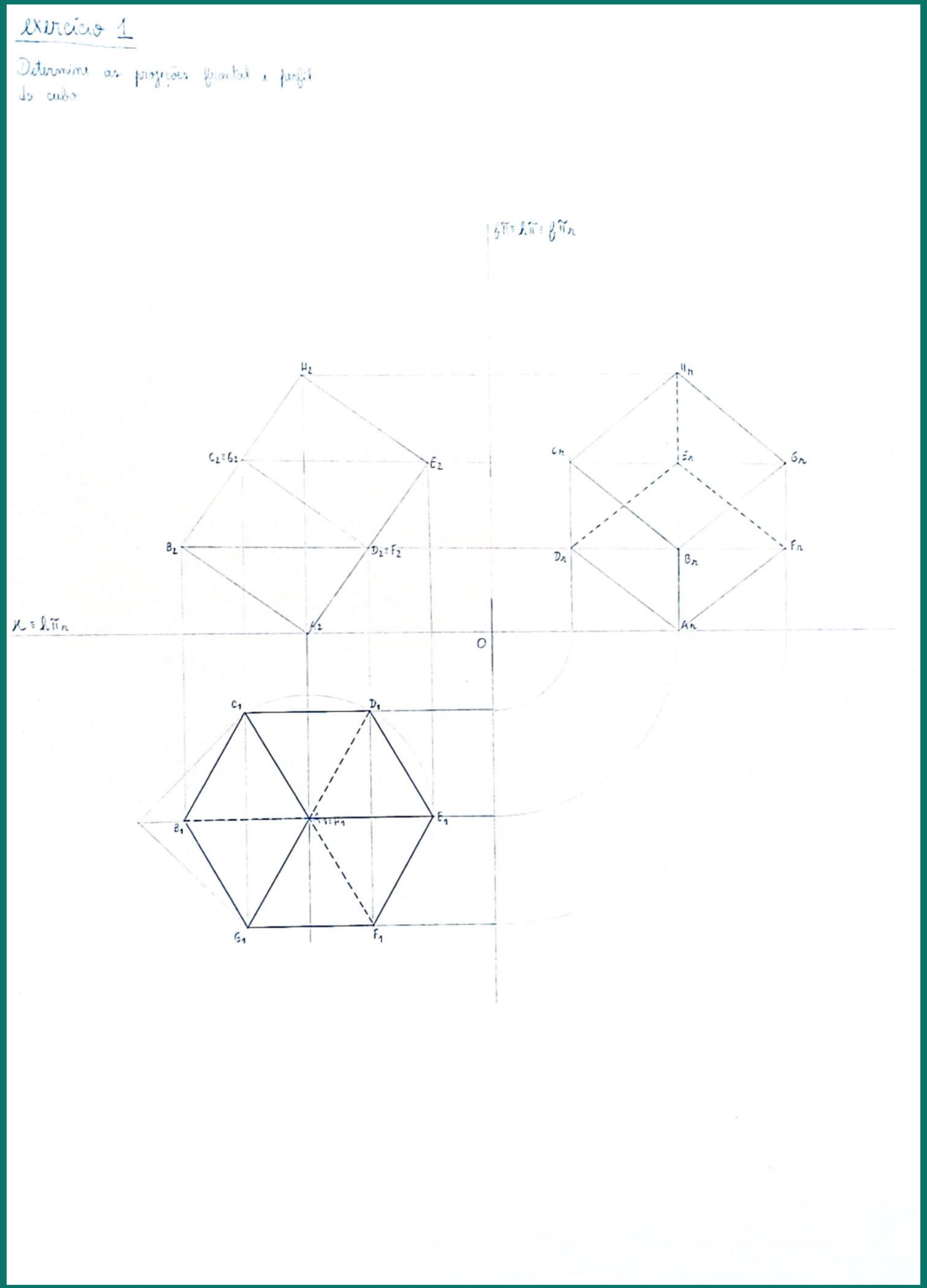
Índice:

- Aula nº14 – Superfícies topográficas: taludes curvos;
- Aula nº15 – Exercício para treino (frequência);
- Aula nº16 – Interseções de sólidos, planos limite e tipos de interseções;
- Aula nº17 – Exercício de interseção entre 2 cones de bases assentes em planos distintos (PHP e PVP);
- Aula nº18 – Sombras e métodos para as determinar;
- Aula nº19 – Exercício de determinação de sombras;
- Aula nº20 – Sistema de coordenadas;
- Aula nº21 – Exercício de sistema de coordenadas;
- Aula nº22 – Perspetiva cónica ou central e perspetógrafo;
- Aula nº23 – Perspetiva de um cubo com 3 pontos de fuga;
- Aula nº24 – Perspetiva de um cubo com 2 pontos de fuga;
- Aula nº25 – Cubo representado com 1, 2 e 3 pontos de fuga;
- Aula nº26 – Sombras em perspetiva.

Aula nº2 - Dia 13/9/2024

Exercício 1

Determine as projeções horizontal, frontal e de perfil de um cubo com 4 cm de lado, sabendo que o ponto A tem 4 de afastamento.



Aula nº3 - Dia 16/9/2024

- **Noções:**

Escala – relação entre as dimensões reais de um objeto e as da sua representação gráfica ou tridimensional.

Exemplo: Esc. $\Rightarrow$ 1/100 ---- é uma escala em que o desenho está 100 vezes maior que a realidade

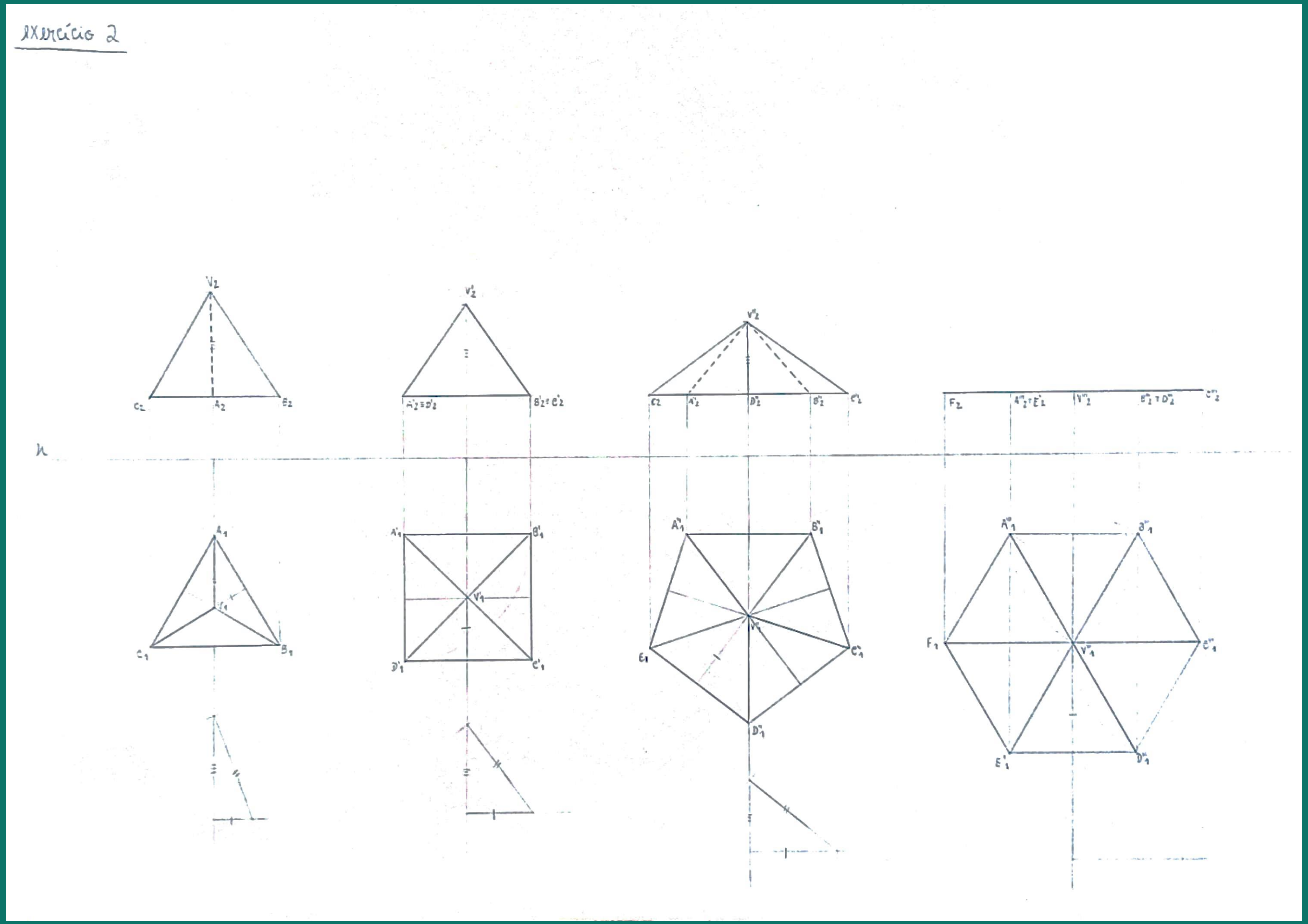
- **Perpendicularidade entre reta e plano:**

ao plano	
Ø	reta paralela
1	reta oblíqua
∞	retas perpendiculares

Exercício 2

Numa folha A3 represente, na metade de baixo, 1 triângulo equilátero, 1 quadrado, 1 pentágono e 1 hexágono, todos com 4 cm de lado.

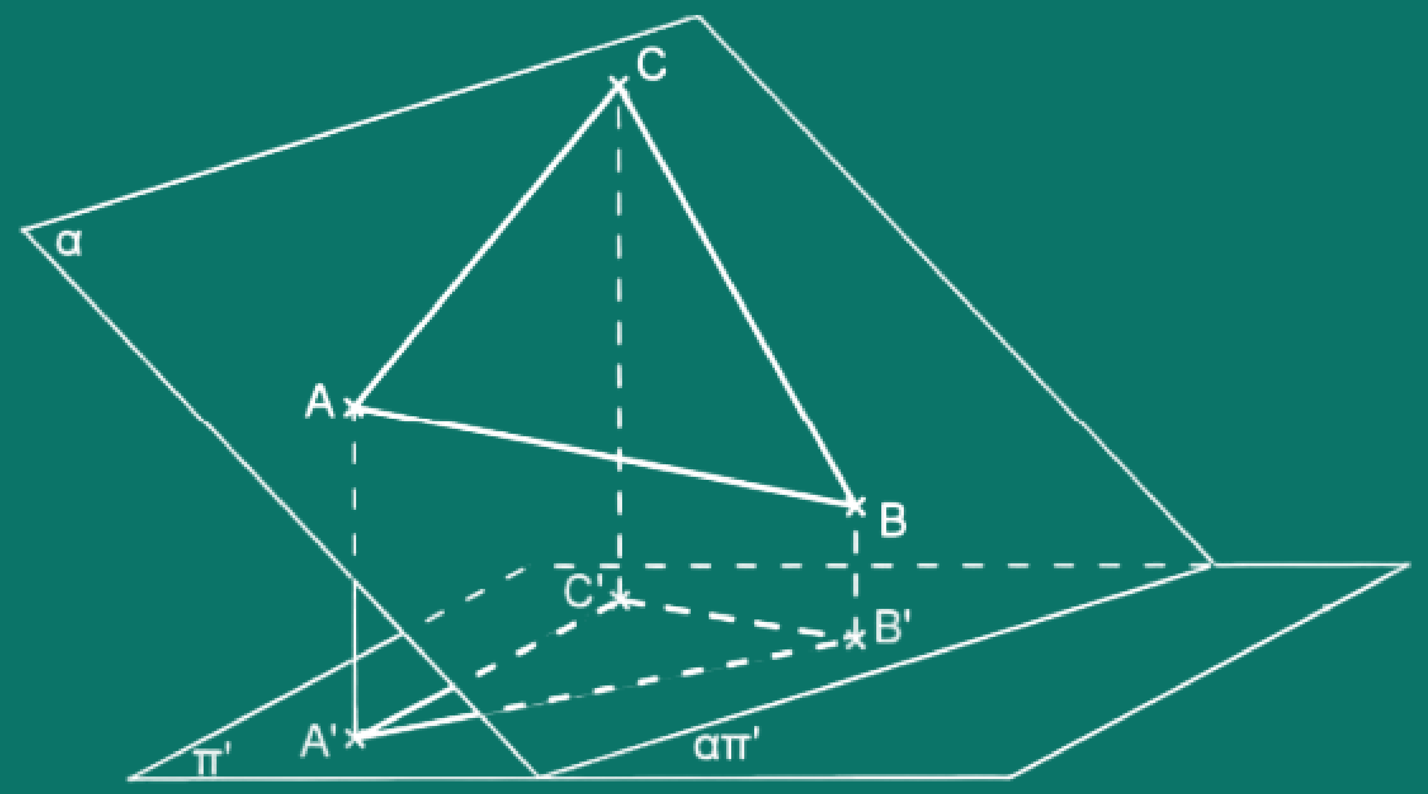
Represente a meio da folha o eixo X e acima deste, determine as projeções verticais das pirâmides regulares (faces laterias equiláteras) que têm como bases os polígonos descritos acima.



Aula nº4 - Dia 20/9/2024

- **Projeções cotadas:**

É um sistema gráfico-analítico que utiliza somente a projeção principal do objeto estudado.



- **Projeções que 1 plano pode assumir ao PHP em relação ao eixo X:**

→ Paralelo //

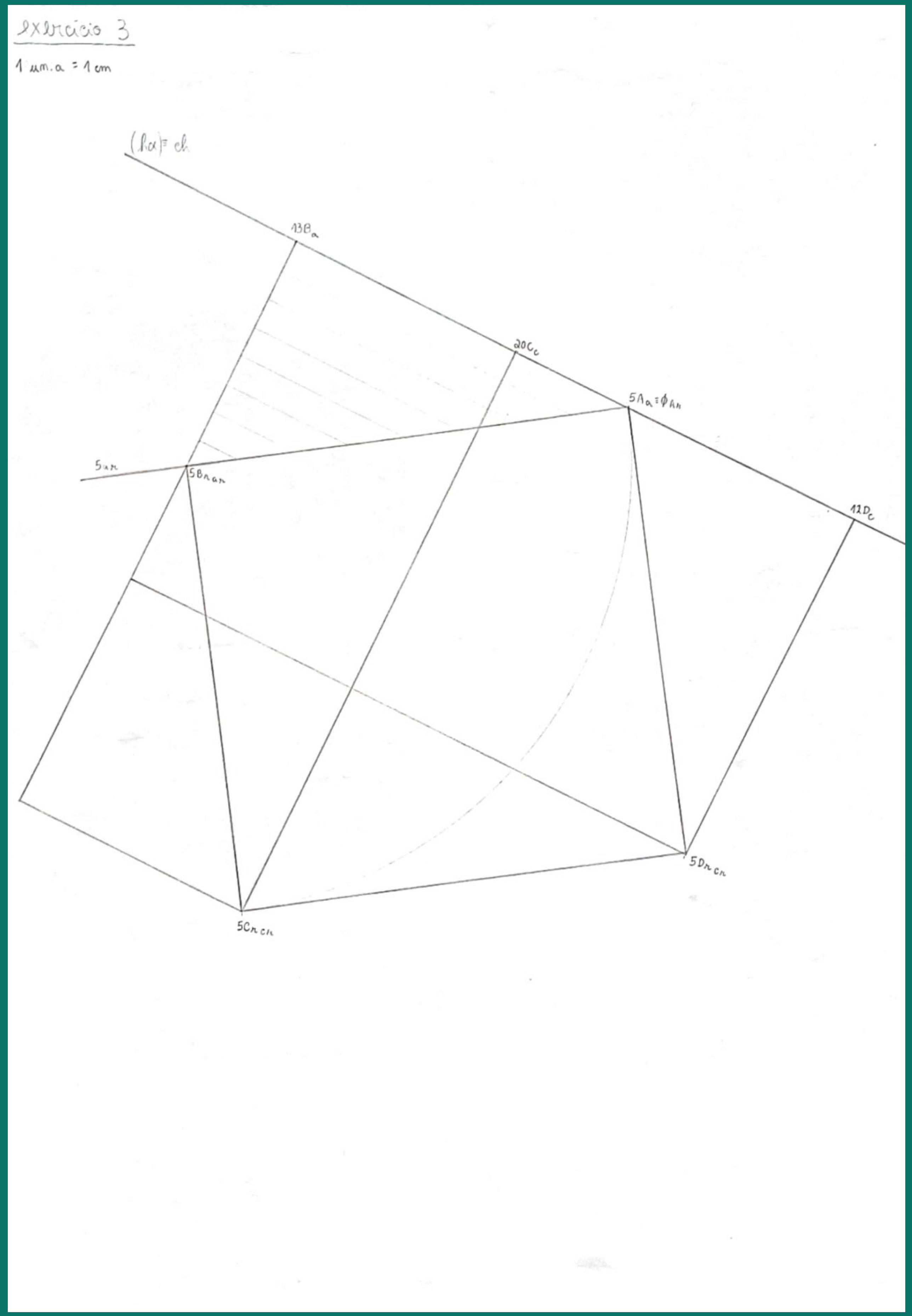
→ Oblíquo ∠

→ Perpendicular ⊥

Exercício 3

Determine numa folha A3, o segmento AB de 12 cm de comprimento sabendo apenas que o ponto A tem 5 de cota e o ponto B tem 13 de cota.

Para uma unidade altimétrica igual a 1 cm, determine as projeções dos outros 2 vértices que por lado tem o segmento AB.



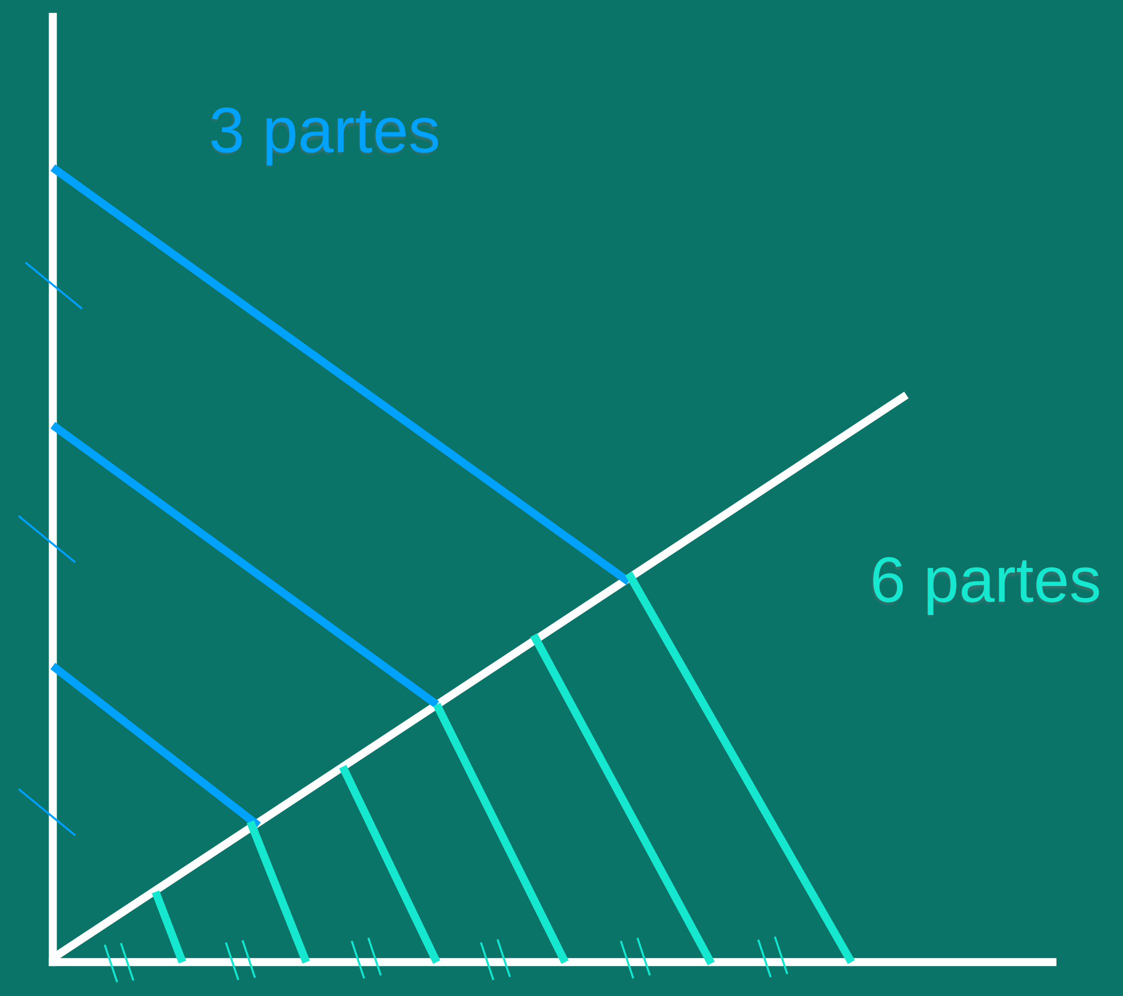
Aula nº5 - Dia 23/9/2024

- **Intervalo de uma reta:**

  ↳ É o comprimento em projeção de uma reta que incrementa a cota da reta existente num referencial de unidade altimétrica.

Quando > for o declive, < é o intervalo **ou** quando < for o declive, > é o intervalo.

- **Teorema de Tales** - desenvolvido pelo matemático Tales de Mileto, que demonstrou a existência de uma proporcionalidade nos segmentos de reta formados por retas paralelas cortadas por retas transversais.



- **Ortogonalidade** pressupõe direções a 90° de retas que não se intersetam.
- **Perpendicularidade** existe quando 2 retas de direções a 90° se intersetam num ponto.
- **Normalidade** é perpendicular à linha tangente a uma curva no ponto de tangência diz Normal à curva nesse ponto.

Nota:

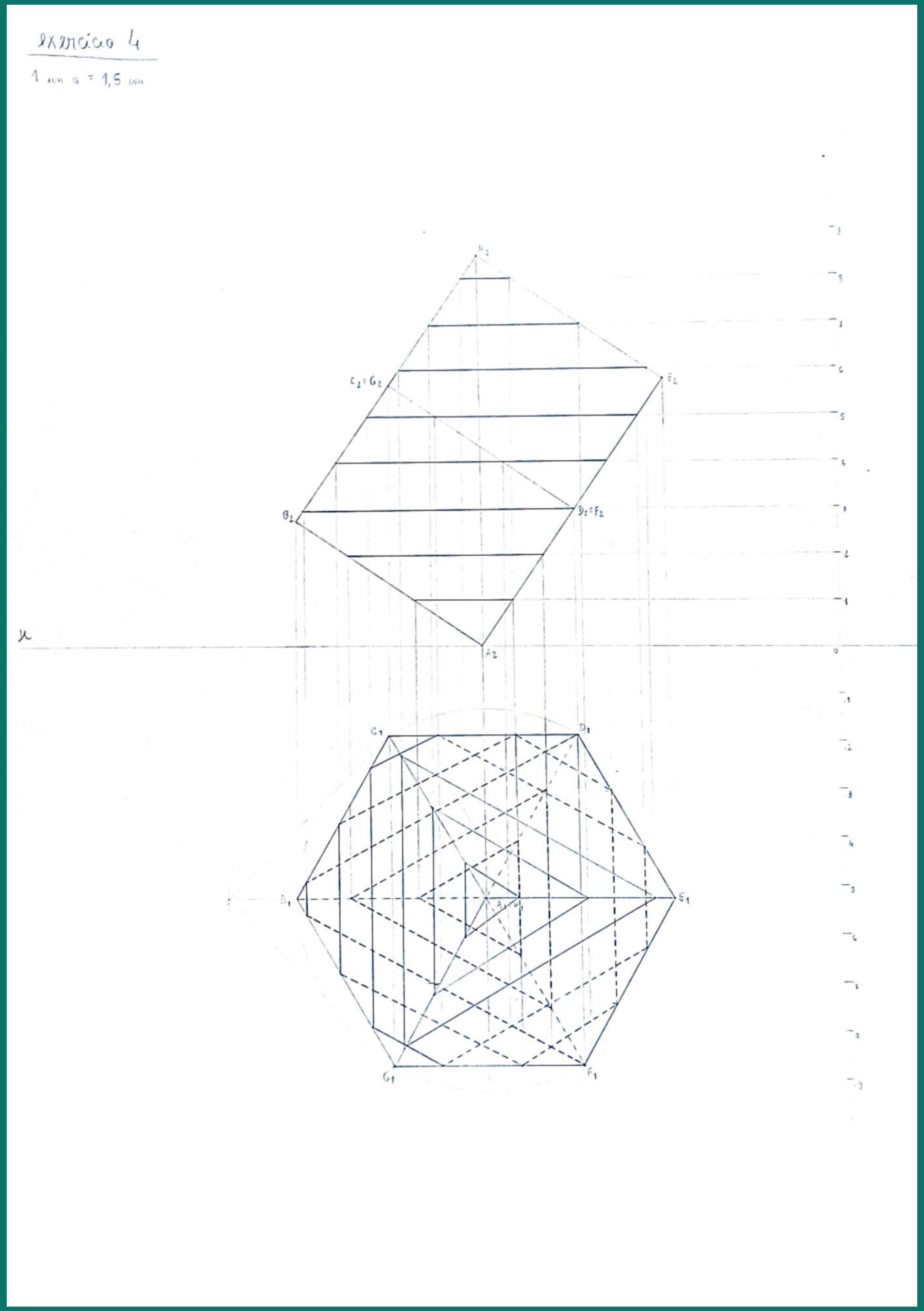
A duas retas a e b perpendiculares no espaço correspondem projeções a’ e b’ perpendiculares entre si, se pelo menos 1 das retas for paralela ao plano de projeção (de nível) – 90º no espaço.

A duas projeções a’ e b’ perpendiculares entre si correspondem retas a e b no espaço oblíquas se nenhuma delas for de nível, isto é, se não forem paralelas ao plano de projeção.

Num plano α, duas retas perpendiculares ($\perp$) entre si (uma reta de maior declive e a reta de nível) têm projeções perpendiculares (reta de nível) paralelas ao plano de projeção.

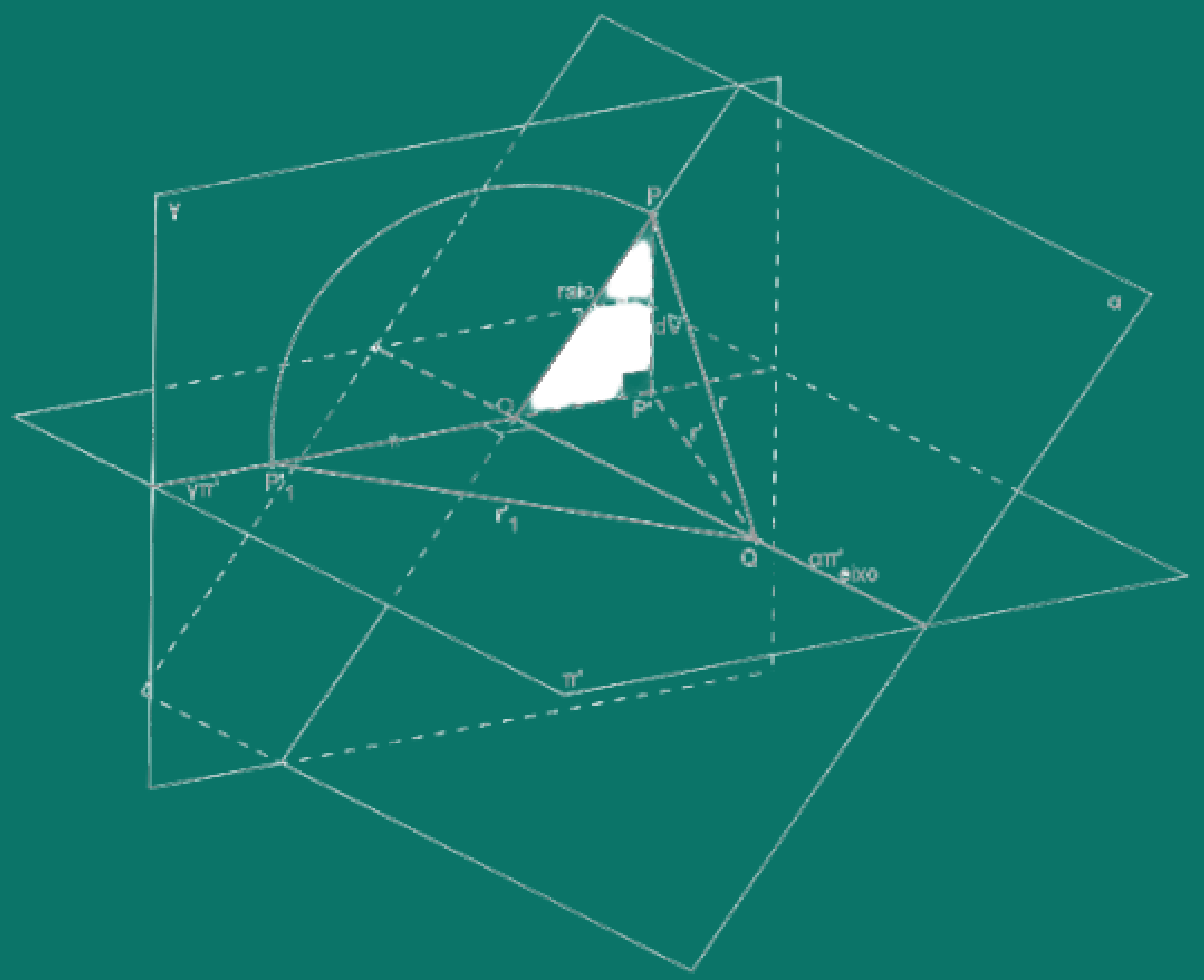
Exercício 4

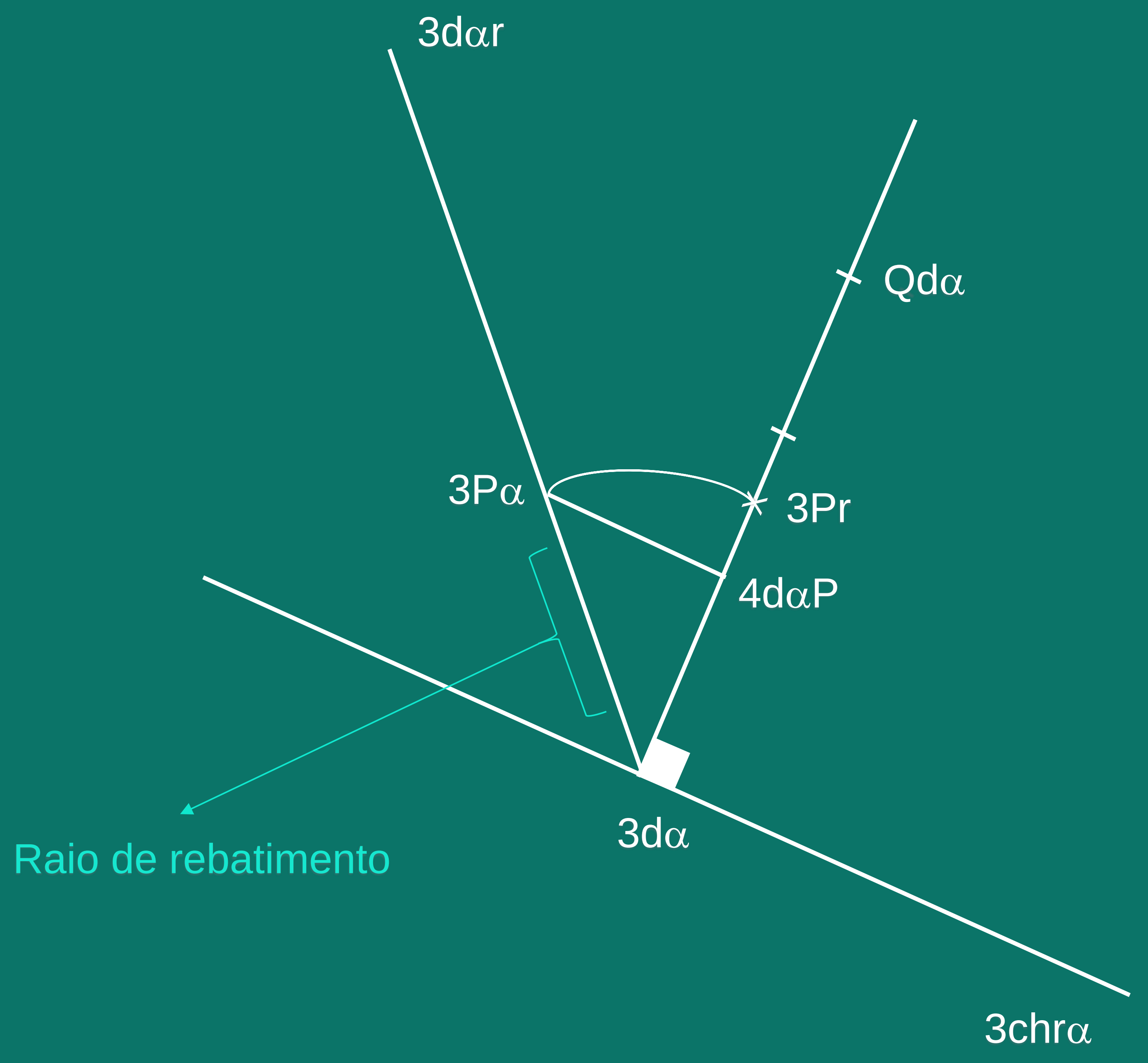
Com base no primeiro exercício realizado, o do cubo, considerando o vértice de cota 0, defina uma unidade altimétrica de 1,5 cm.



Aula nº6 - Dia 27/9/2024

- **Rebatimento de planos oblíquos**



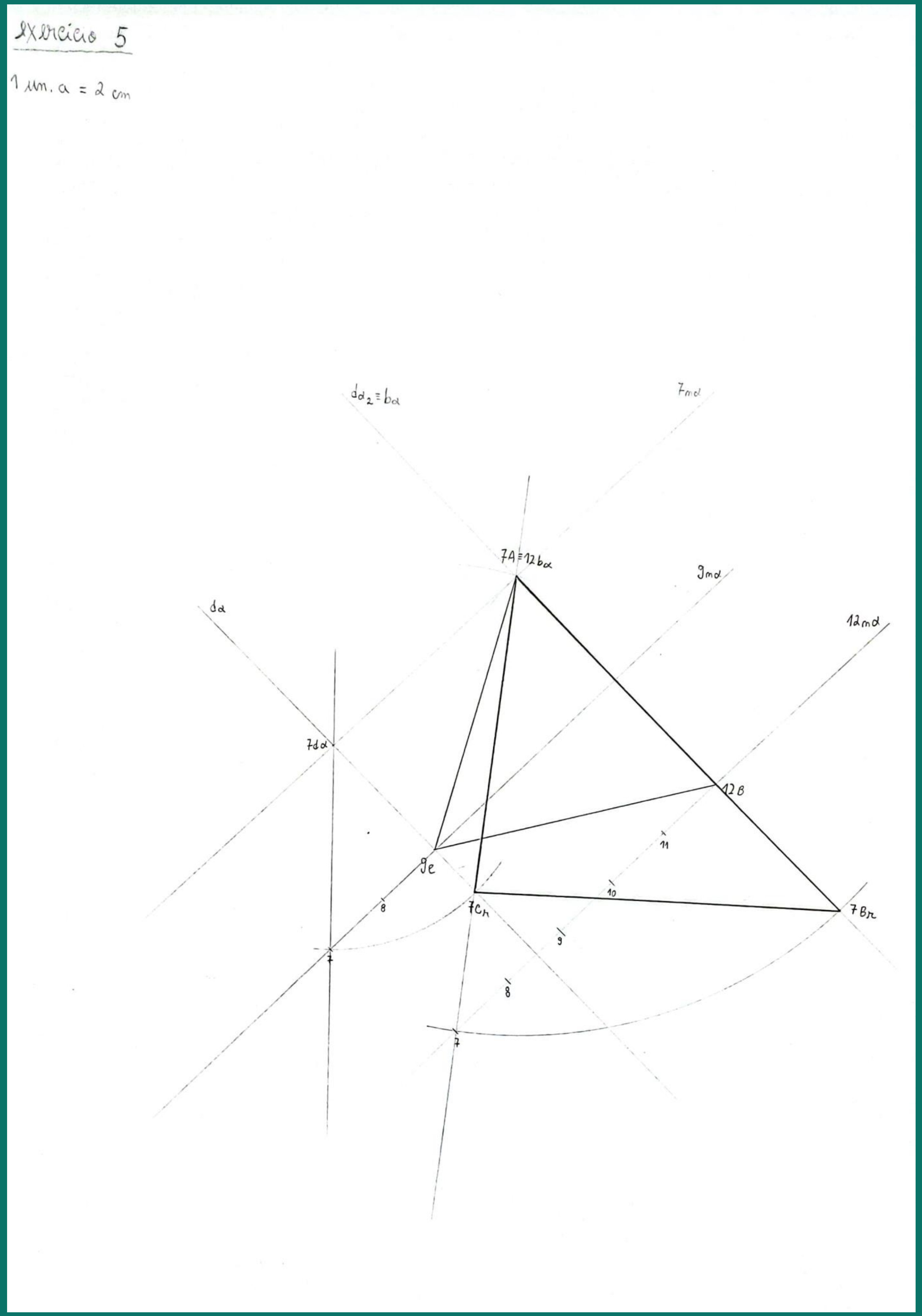


As retas de maior declive definem um plano

<u>Nota</u> - a reta de declive de um plano é uma reta que é perpendicular às horizontais desse mesmo plano.

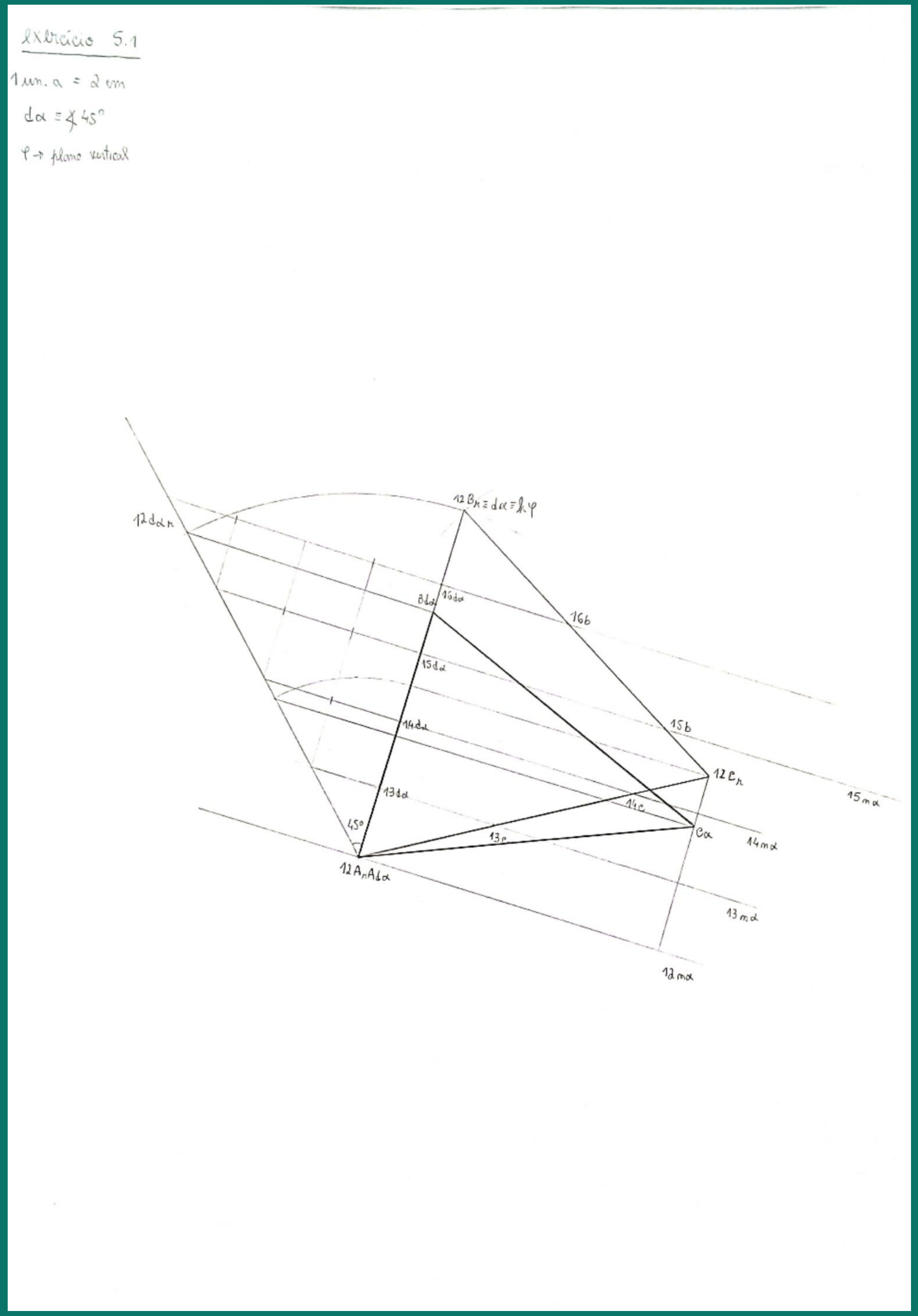
Exercício 5

Desenhe na sua folha um triângulo equilátero com 8 cm, atribuindo aos seus vértices numa sequência horária os pontos 7A, 12B e 9C. Estes pontos definem o plano α onde está assente o triângulo ABC. Este triângulo não é em V.G. um triângulo equilátero, pelo que se pede que determine a sua verdadeira grandeza. A unidade altimétrica é igual a 2 cm.



Exercício 5.1

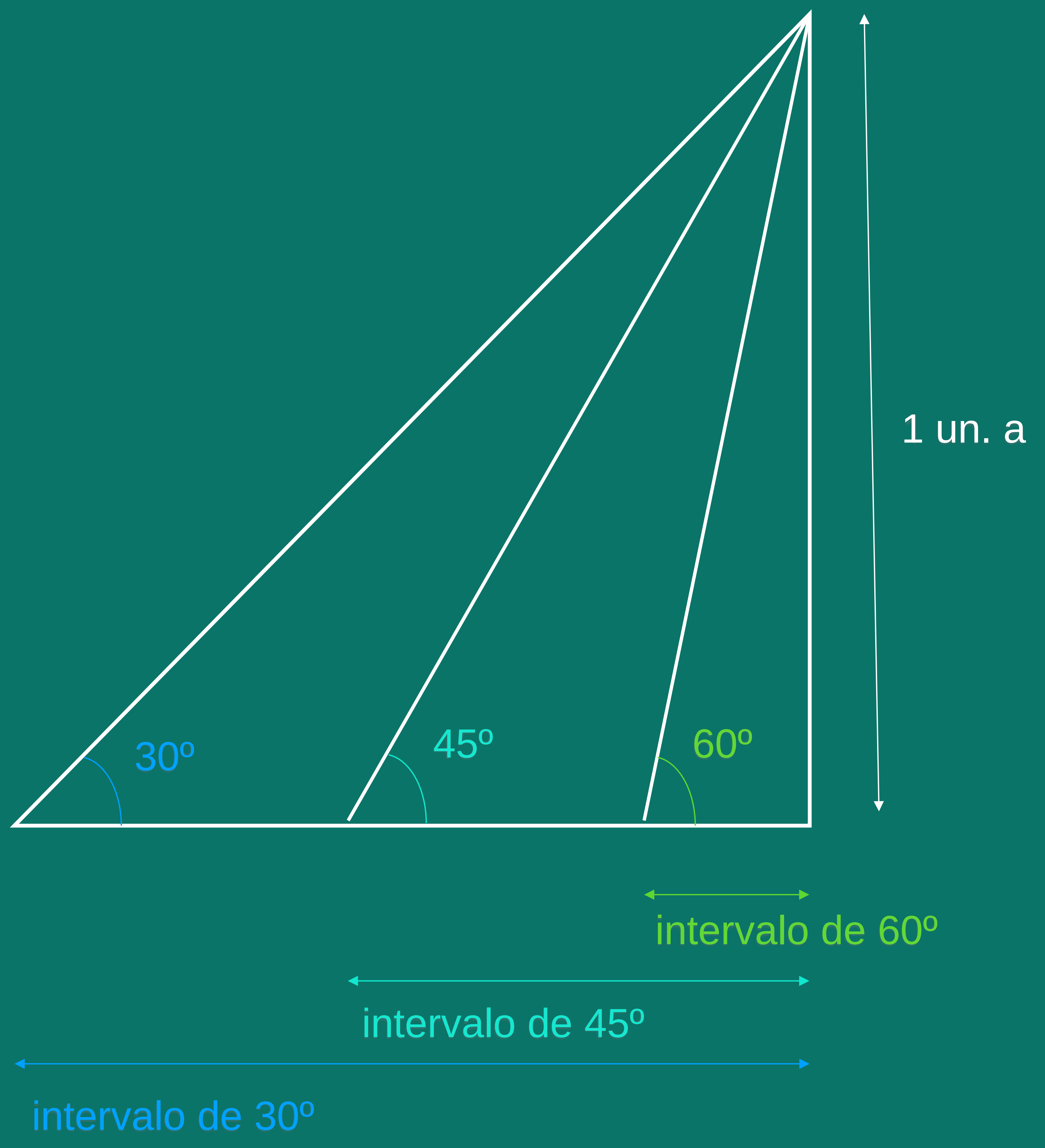
Desenhe na sua folha um triângulo equilátero com 10 cm de lado, sabendo que os seus pontos ABC têm 12 cm de cota, porque o triângulo se encontra rebatido. Sabendo que o plano α a que pertence o triângulo tem o declive de 45º e sabendo que o segmento AB está assente numa reta de maior declive desse plano, e que o ponto A tem ele próprio cota 12, determine o triângulo. A unidade altimétrica é igual a 2 cm.



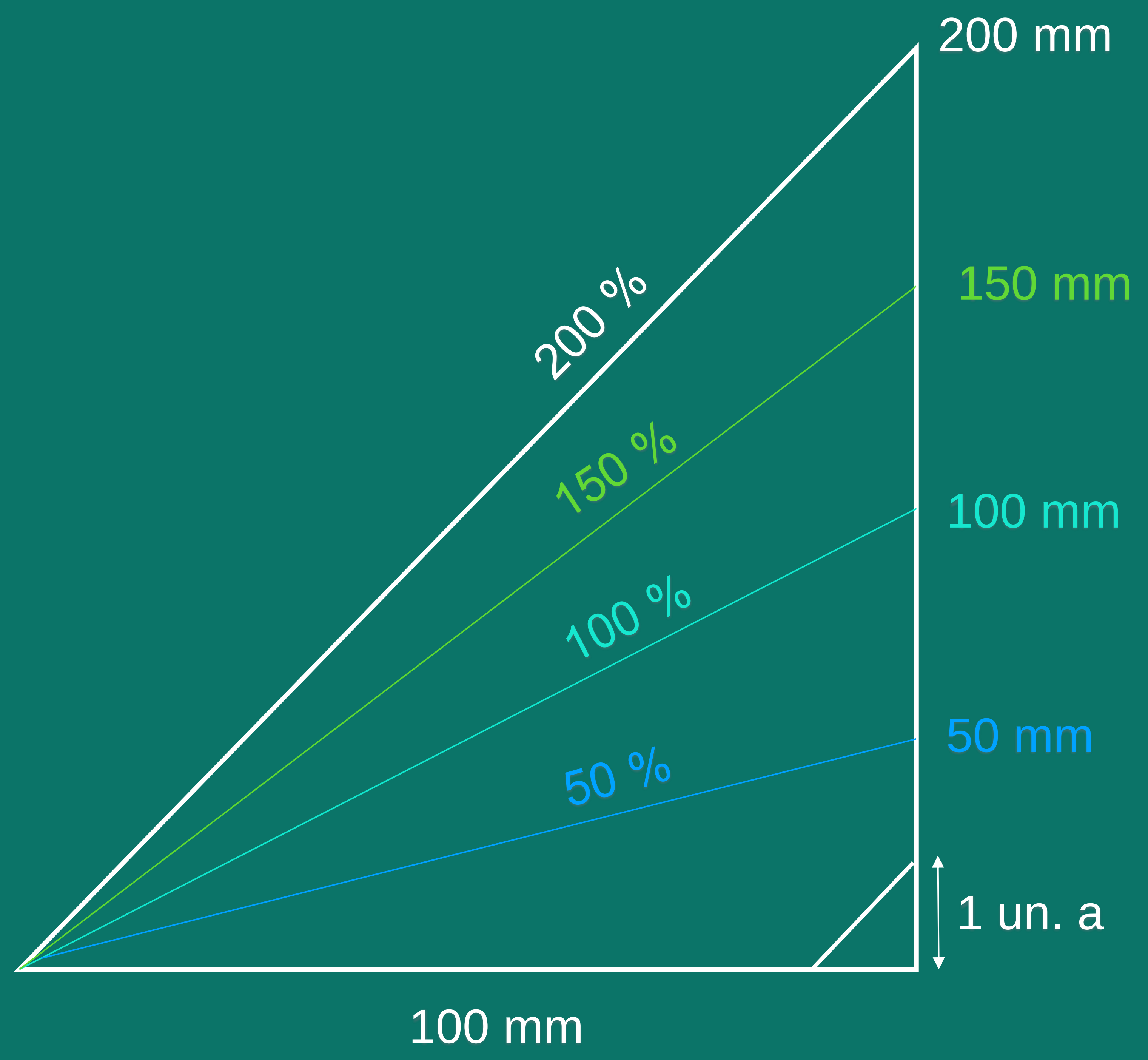
Aula nº7 - Dia 30/9/2024

- **Declives**

↳ por ângulos



↳ por percentagens

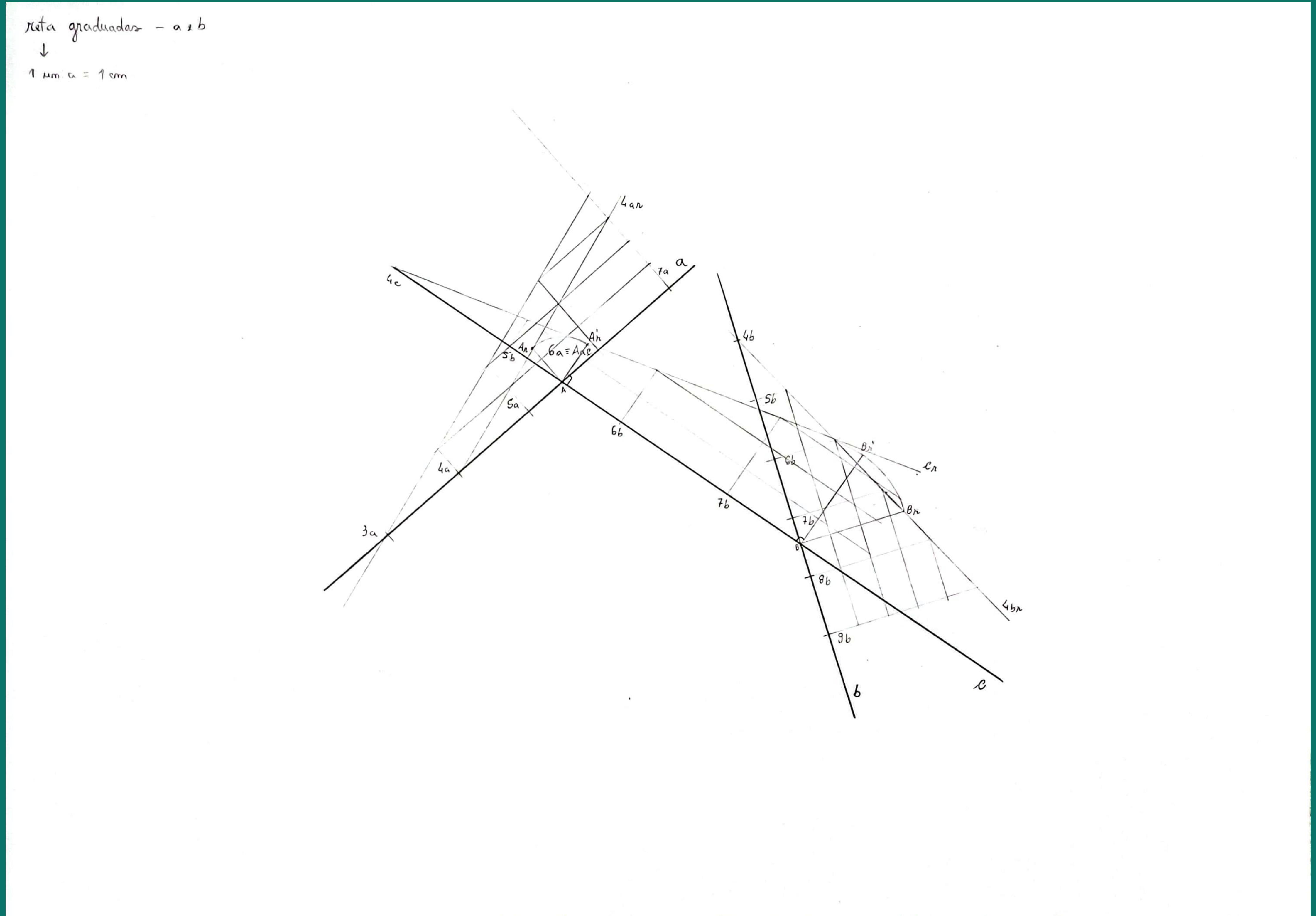


<u>Exemplos:</u>

- 100% = 100/100 = $\frac{100}{100}$ = 1
- 0,5% = $\frac{1}{2}$ = $\frac{50}{100}$ = 50/100 = 50%

Exercício 6

Dadas as projeções das 2 retas graduadas (a e b) a reta c oblíqua às primeiras, passa num ponto da reta a e outro na reta b de pontos de cota não inteiros. Gradue a reta c.



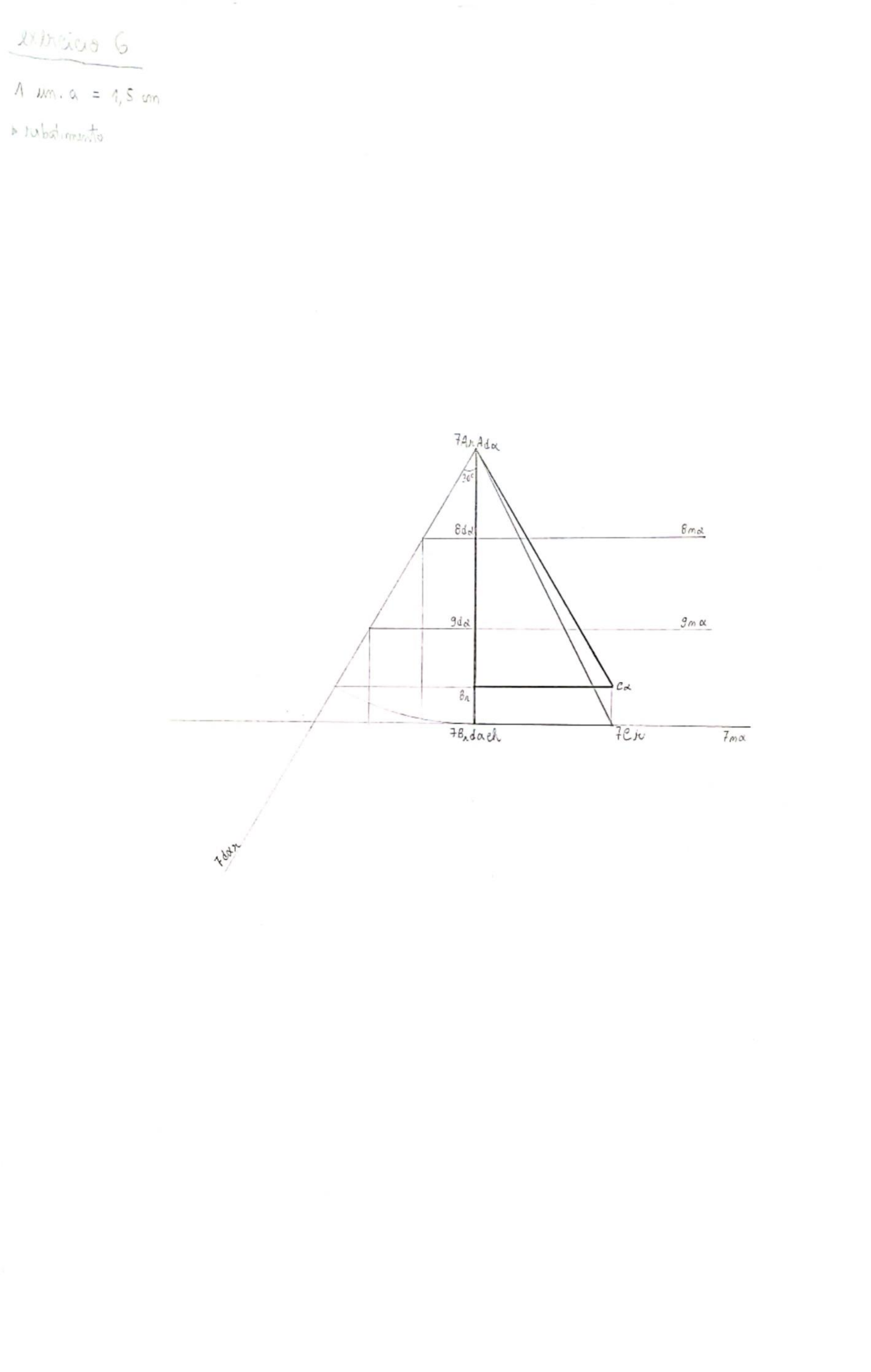
Exercício 7

Represente na sua folha A3 um triângulo retângulo qualquer cateto de 4 e 8 cm, chamando aos seus vértices ABC. Este triângulo encontra-se rebatido num plano de nível de cota 7, e depois de contra rebatido para a posição de α, o seu ponto A manter-se-á na mesma cota, cota 7, e o lado AB pertence à reta de maior declive do plano α, que faz com o horizontal $\angle$ 30º.

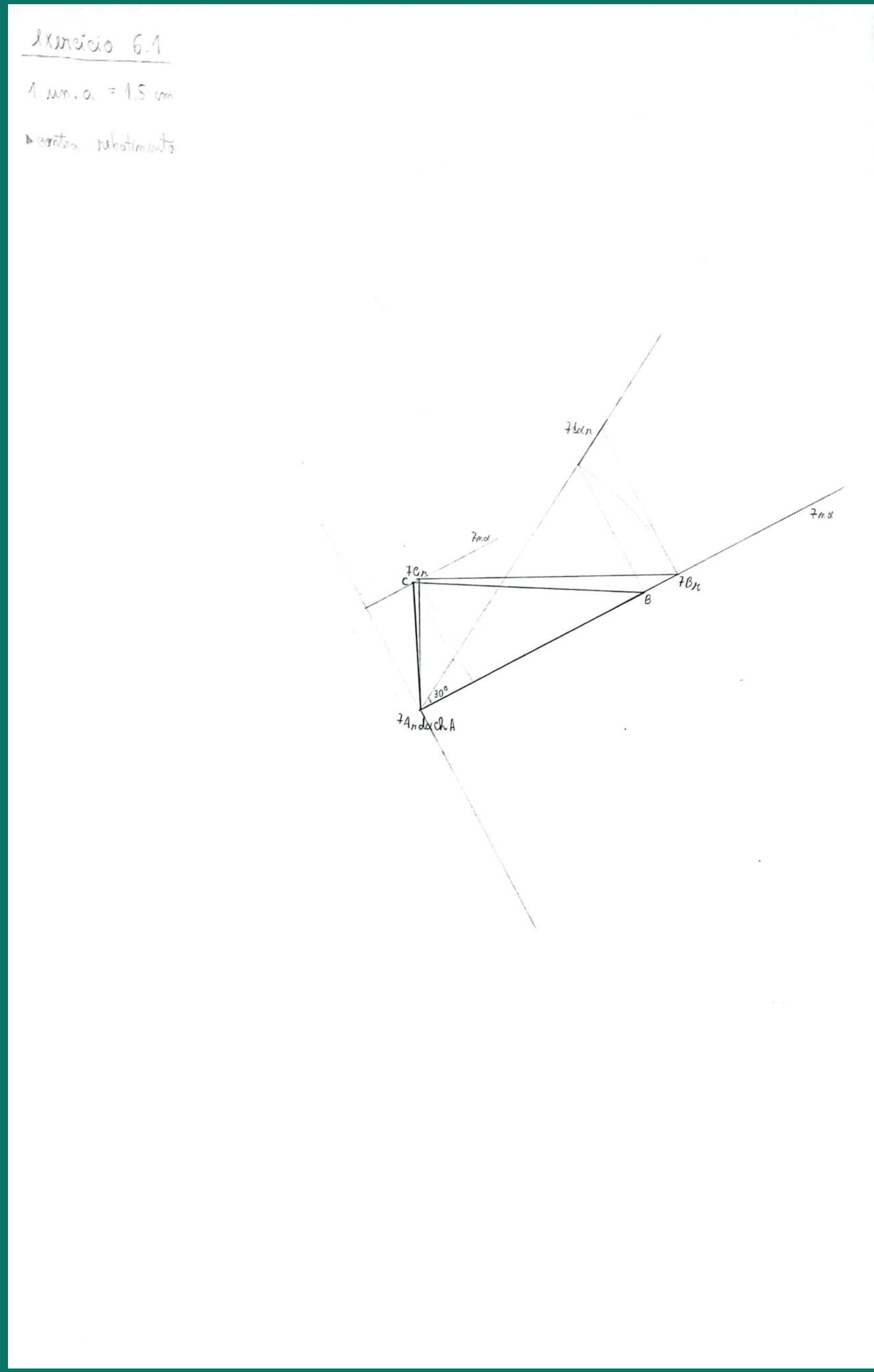
Determine a projeção do triângulo. A unidade altimétrica é igual a 1 cm.

Exercício 7

1º posição:



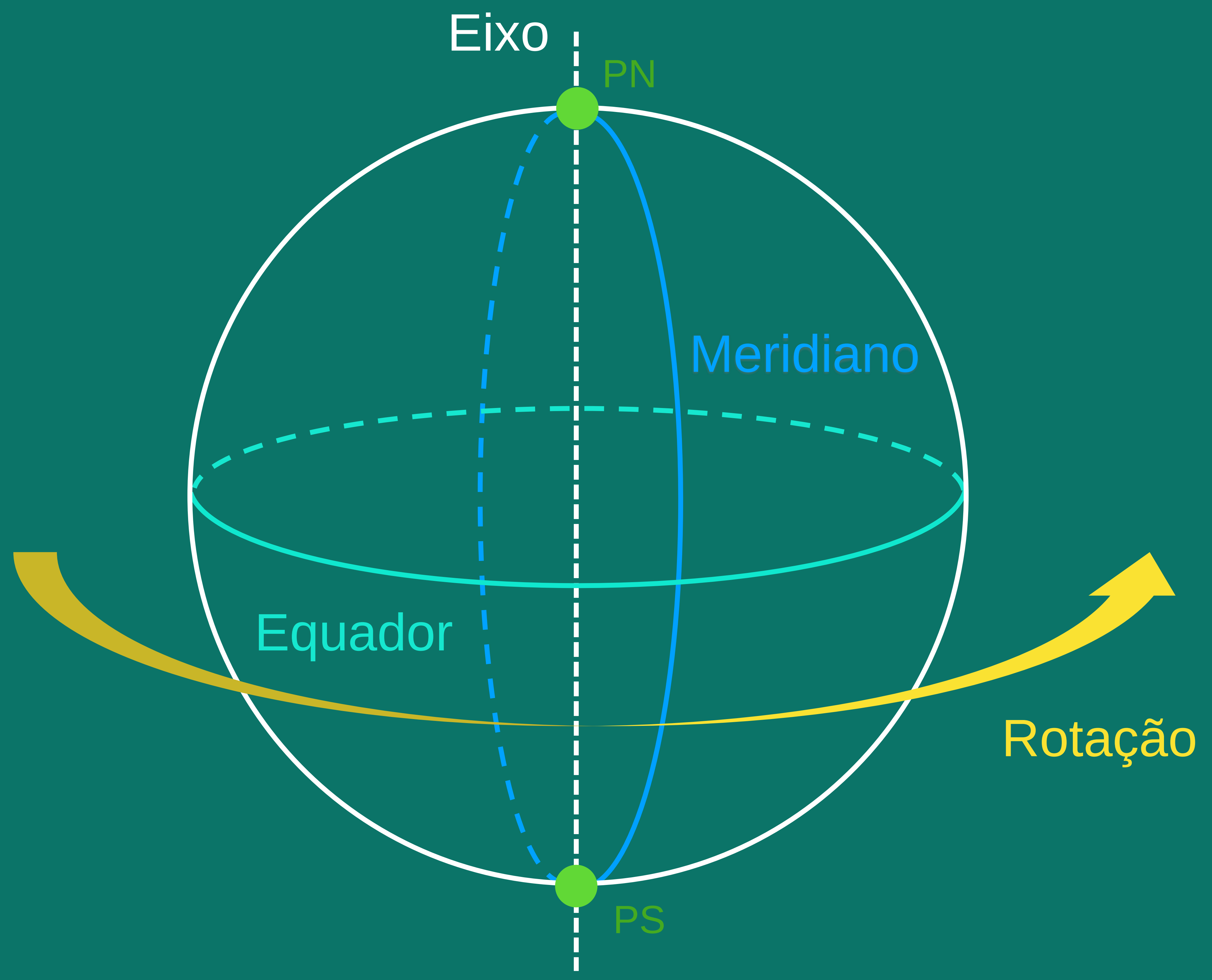
2º posição:

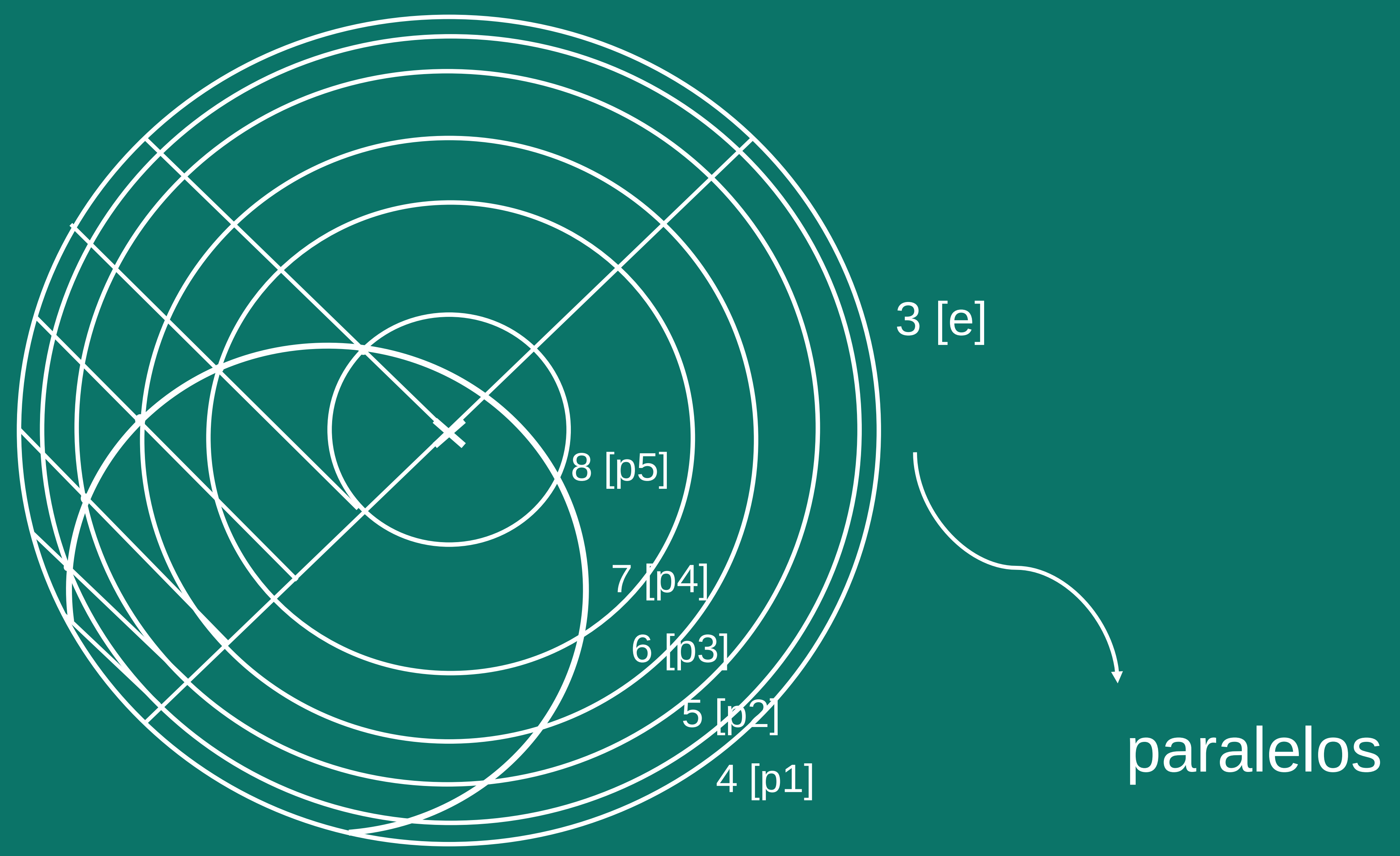


Aula nº8 - Dia 4/10/2024

- **Esfera**

  ↳ Sólido geométrico formado por uma superfície de revolução que é definida por 1 eixo e uma circunferência à volta do eixo





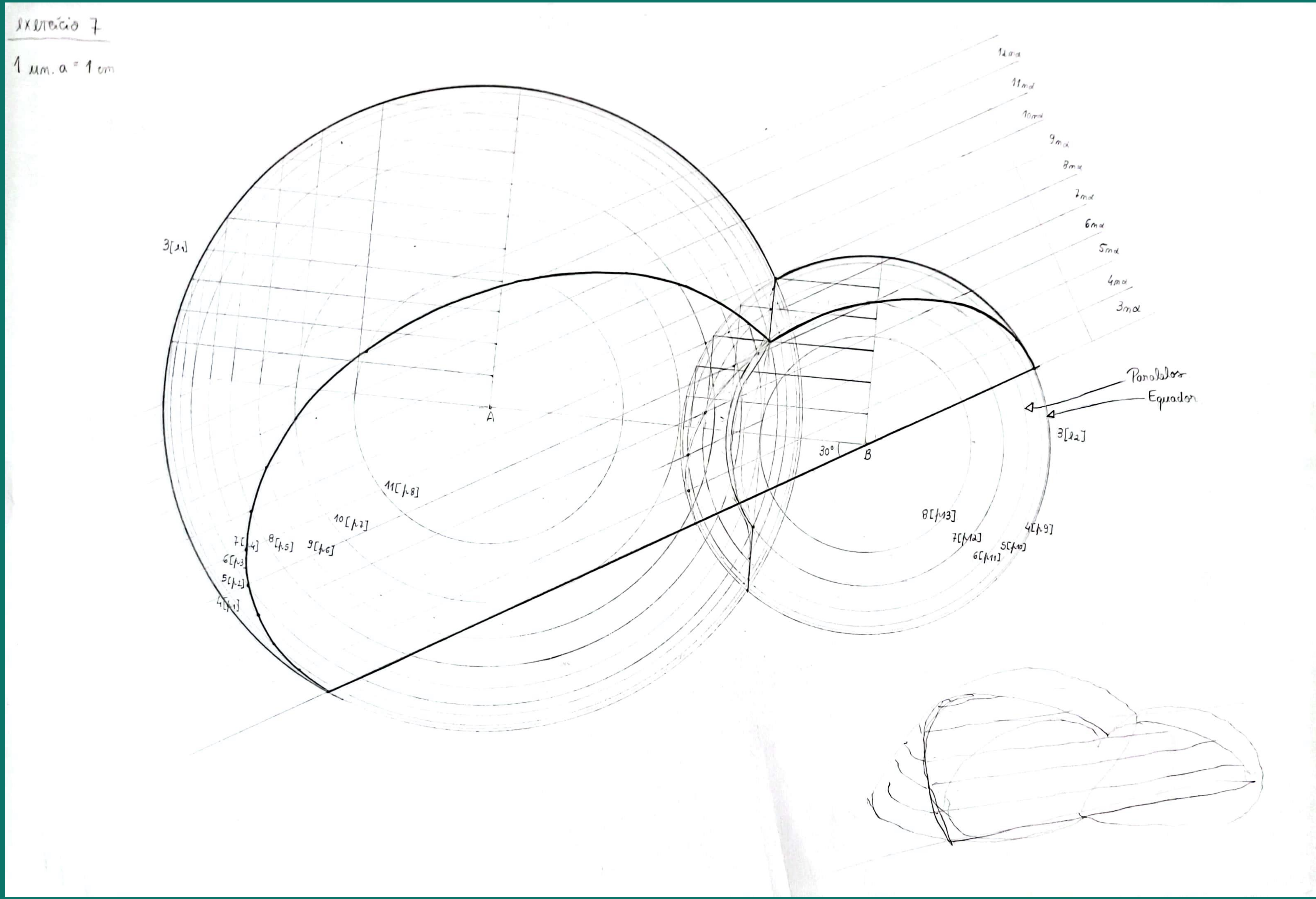
Nota: linhas curvas são representadas entre parênteses retos

Exercício 8

Desenhe na sua folha um segmento qualquer com 12 cm, considere os seus centros de dois equadores relativos a duas semi-esferas, uma de raio 10 cm e a outra com raio 6 cm. Estas calotes ou semi-esferas vão se intersetar segundo uma linha. Pelo extremo do segmento do equador menor, trace uma linha de nível a fazer com o segmento 30º. Esta linha de nível tem cota 3 e pertence a um plano oblíquo com um declive de 45º com as cotas crescentes sobre o segmento dos centros. Os equadores estão assentes na linha de nível de cota 3 cm.

Determine o resultado da união das duas esferas e da subtração realizada pela interseção do plano α e de tudo acima dele.

Exercício 8



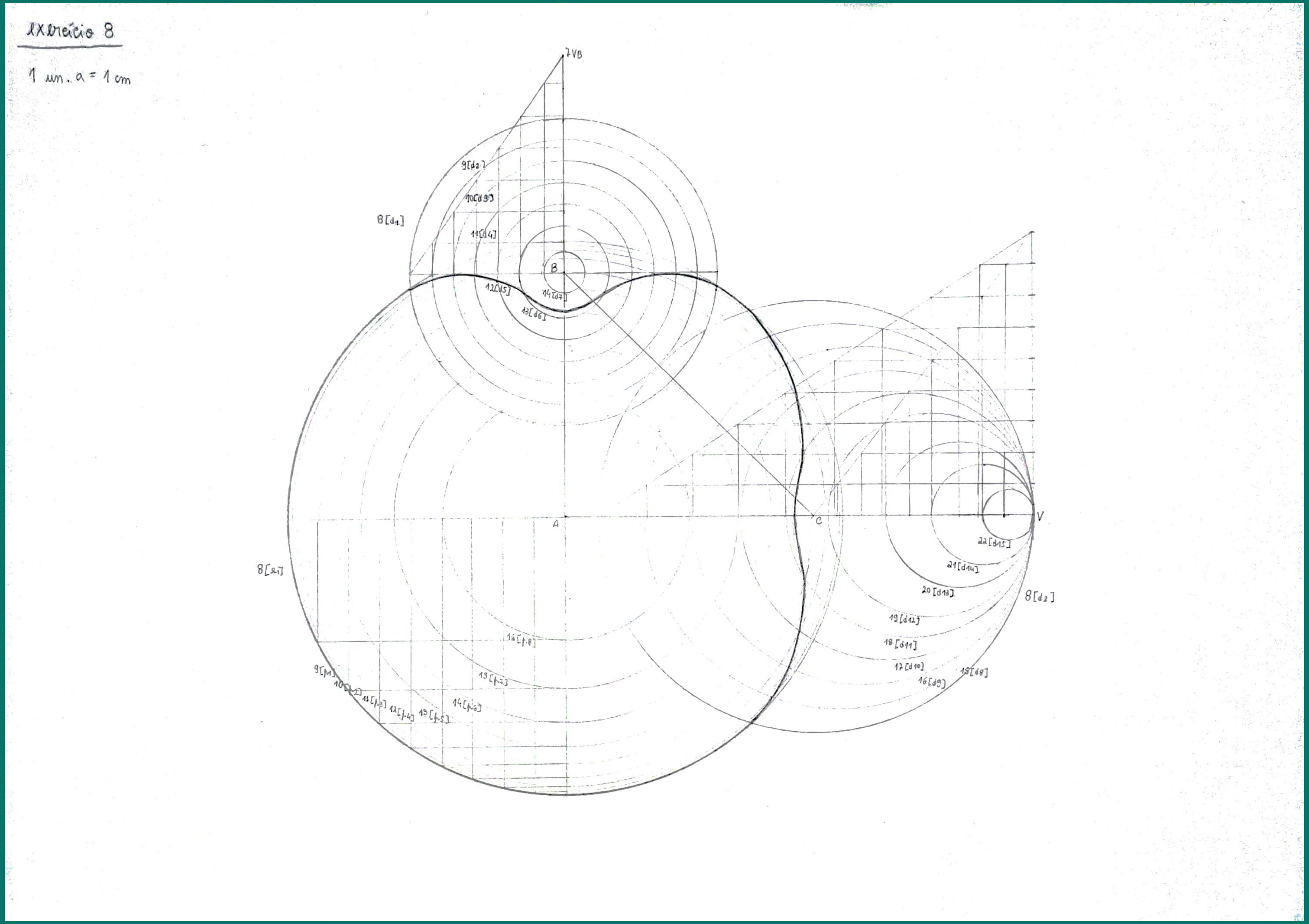
Aula nº9 - Dia 7/10/2024

Exercício 9

Represente um triângulo retângulo isósceles cujos catetos medem 8 cm. Os vértices deste triângulo A, B e C correspondem aos centros de 3 diretrizes de 9, 5 e 7 cm de raio devem ser lidos no sentido horário sendo o ponto A relativo ao ângulo reto do triângulo. A diretriz de raio 9 cm, com centro em A, é o equador de uma semi-esfera. A diretriz de raio 5 cm, com centro em B, é a diretriz de cone reto com 7 cm de altura. A diretriz de 7 cm de raio, com centro em C, corresponde a diretriz de um cone oblíquo cujo o vértice tem projeção sobre a própria diretriz de um cone oblíquo cujo o vértice tem projeção sobre a própria diretriz e no alinhamento/ prolongamento do lado AC. O cone oblíquo tem 9 cm altura.

Determine a interseção das 3 formas, considerando a união das mesmas.

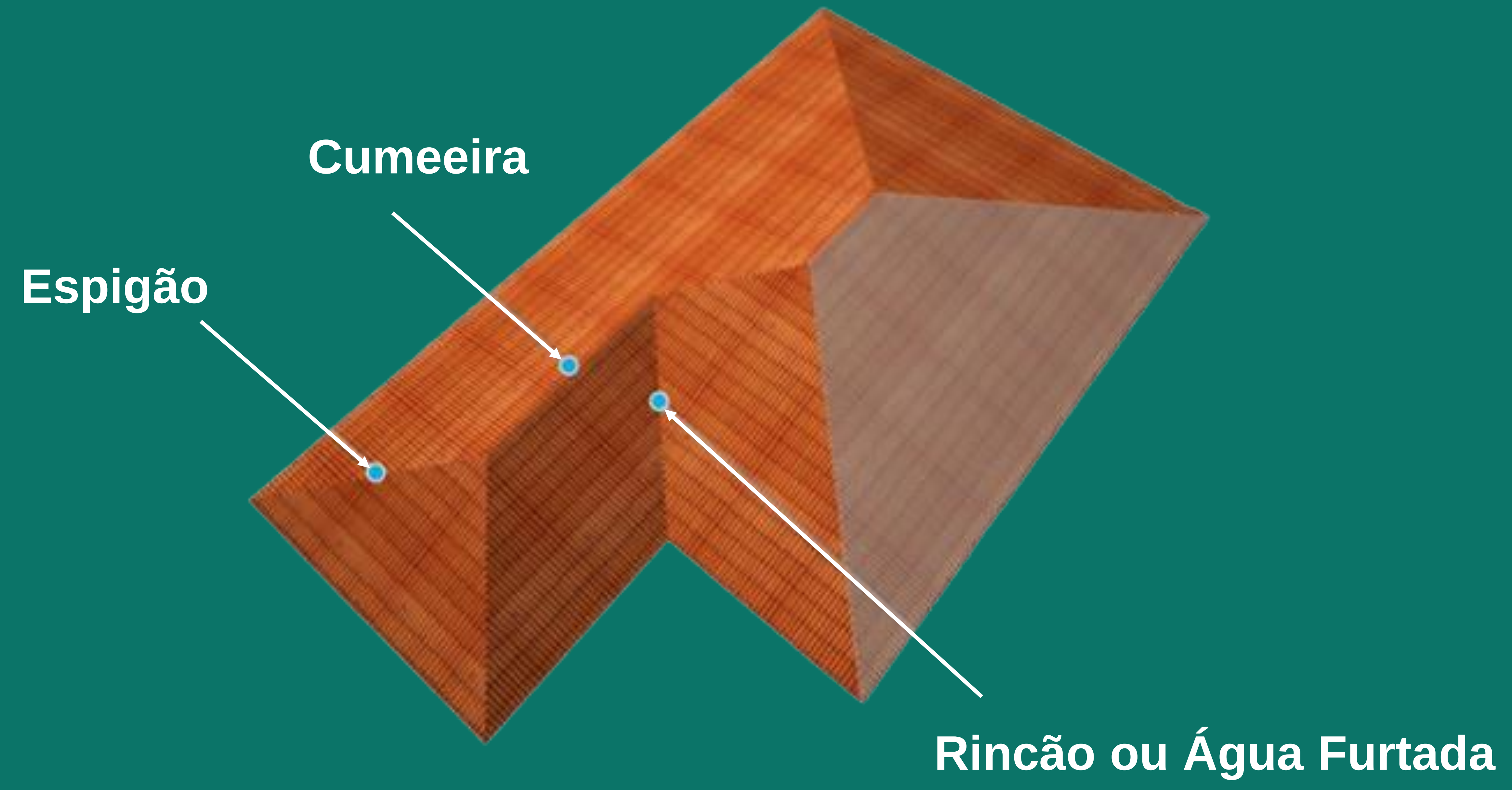
Exercício 9



Aula nº10 - Dia 11/10/2024

- **Coberturas**

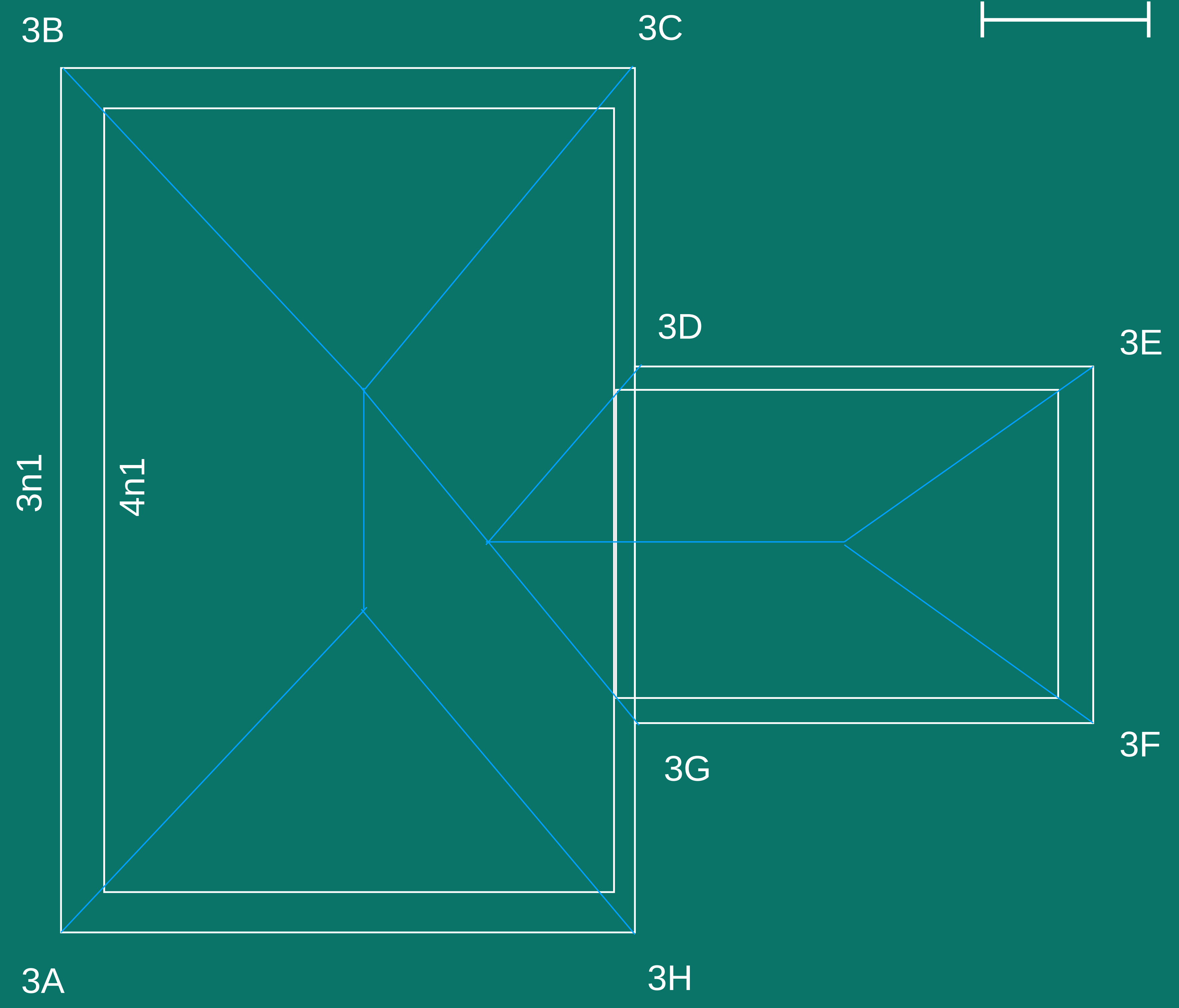
  → Telhado ou estrutura que serve para cobrir um espaço.



- No telhado acima representado, as águas intersetam-se e o resultado dessa mesma interseção é uma reta de nível atribuindo-lhe o nome cumeeira. Quando essa reta é inclinada formando um ângulo menor que 90º com o plano horizontal, é dado o nome de espigão ou rincão. A diferença entre um e o outro, é que no espigão as águas que caem sobre o telhado convergem para o rincão, também conhecido por calha ou água furtada.

Coberturas

1 un. a = 1 m



Declives:

AB – 100%

BC – 200%

CD – 100%

DE – 60º

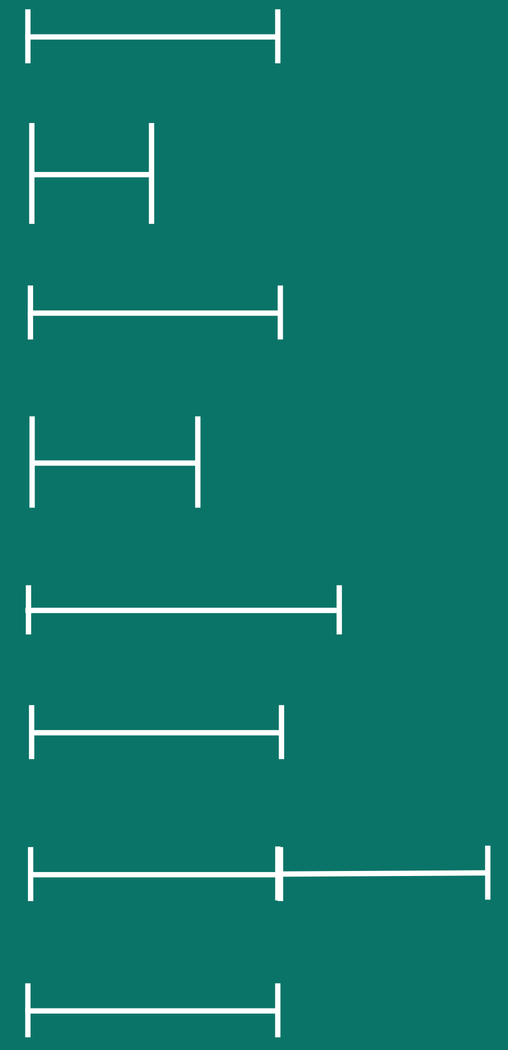
EF – 30º

FG – 1 (=100%)

GH – 50%

HA – 1 (=100%)

Intervalos:

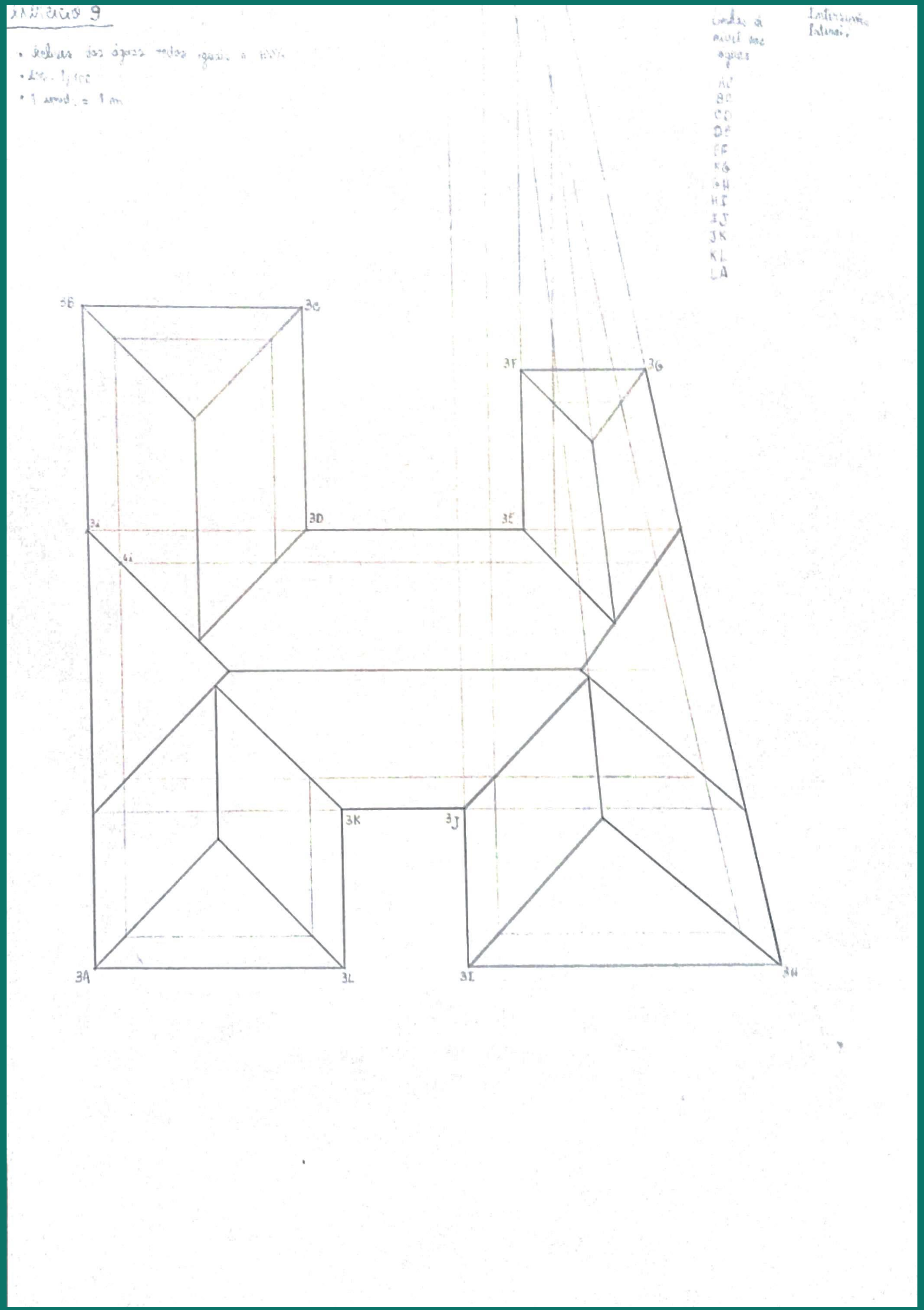


Nota:

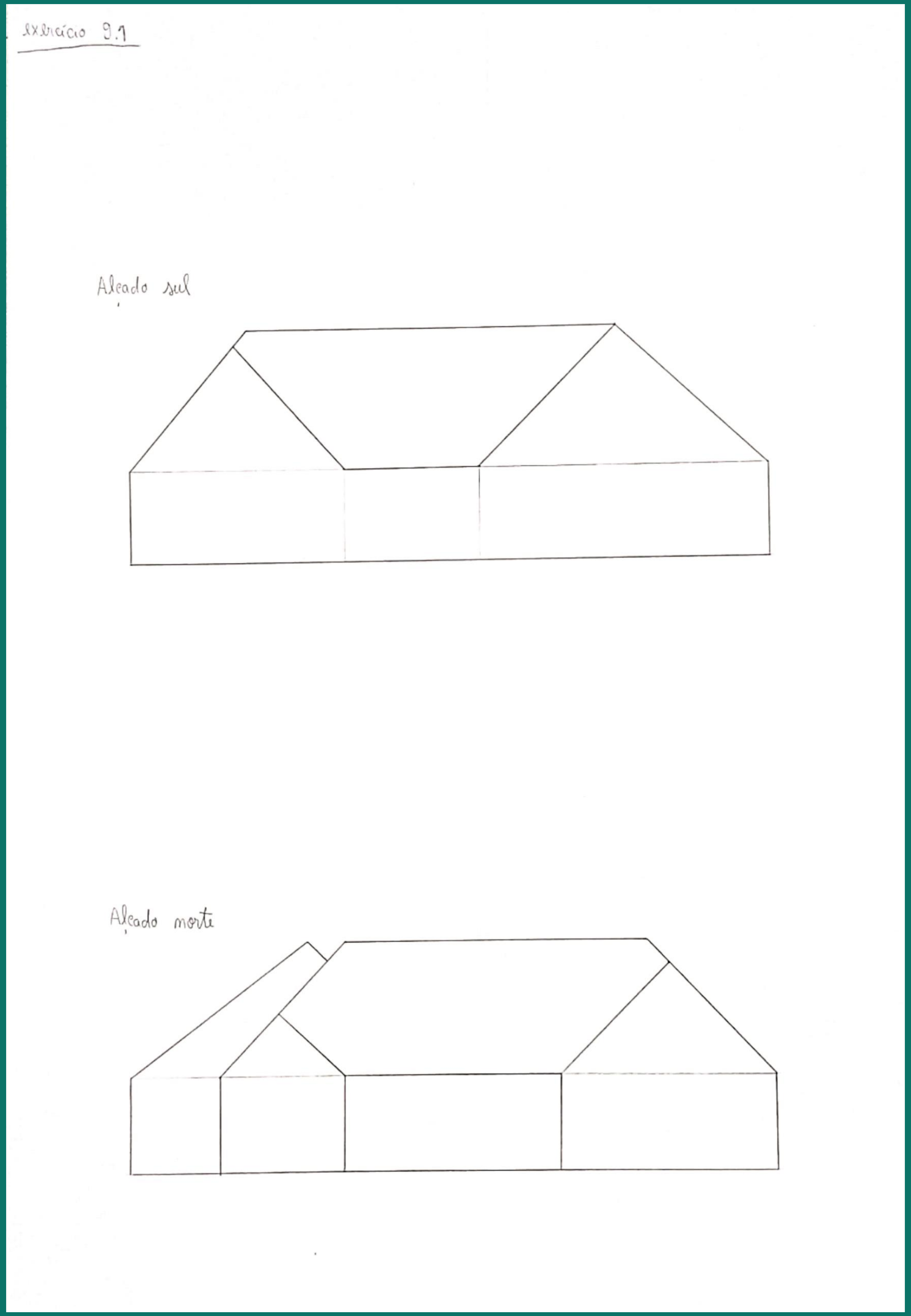
Em coberturas planas, os declives são de 1,5% ou 2%

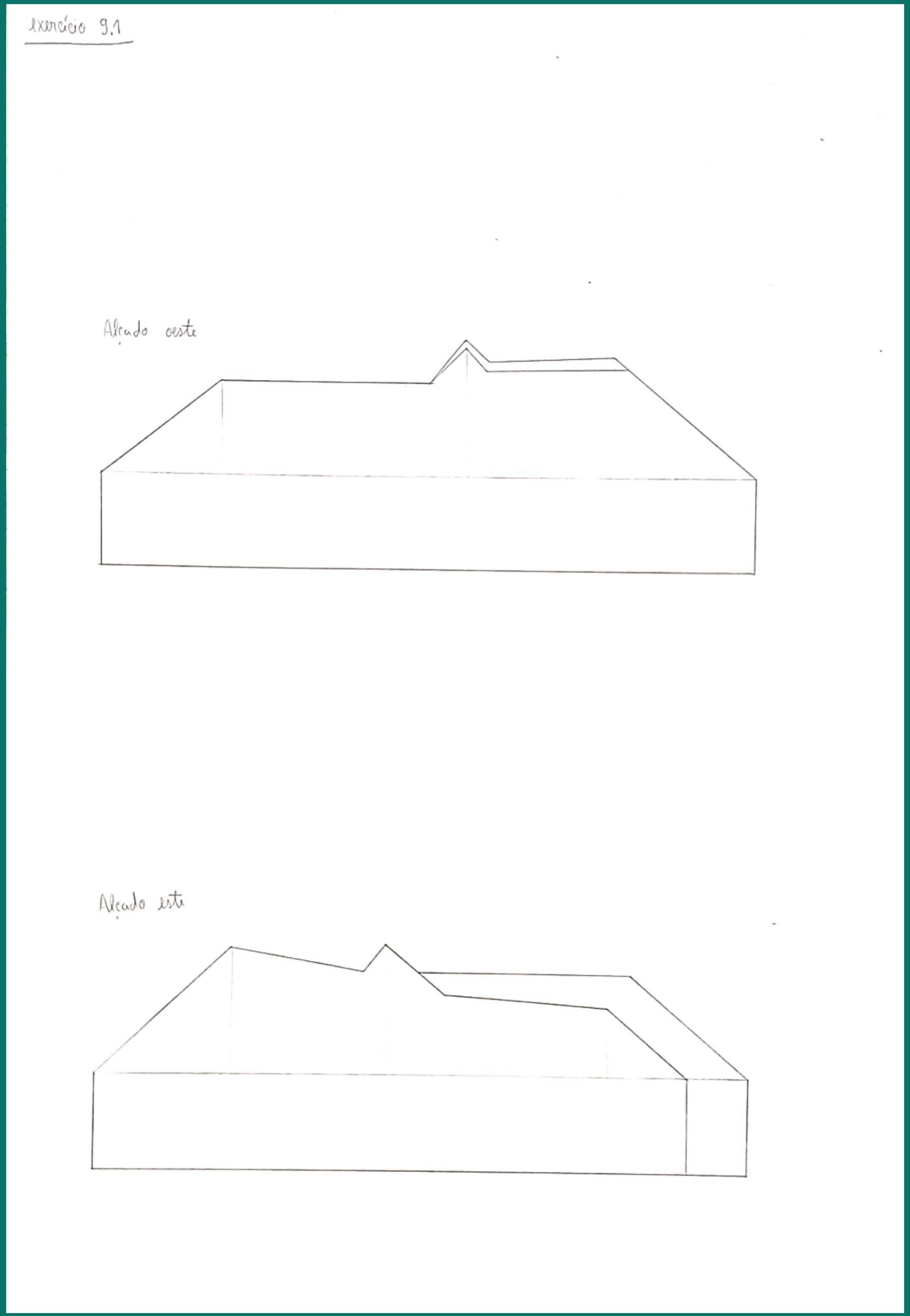
Exercício 10

Cobertura com pontos de cotas iguais:



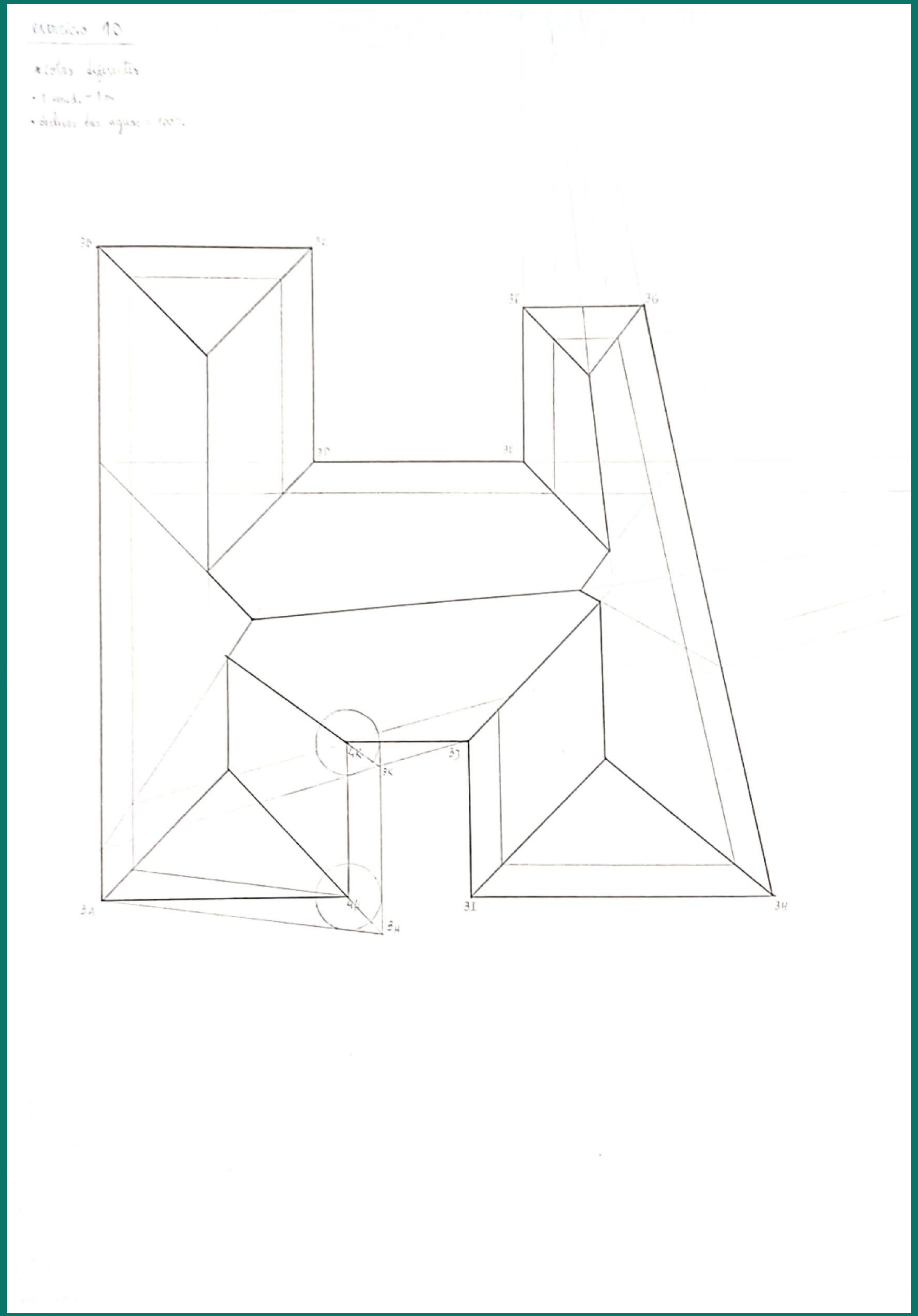
Exercício 10.1 - Alçados





Exercício 11

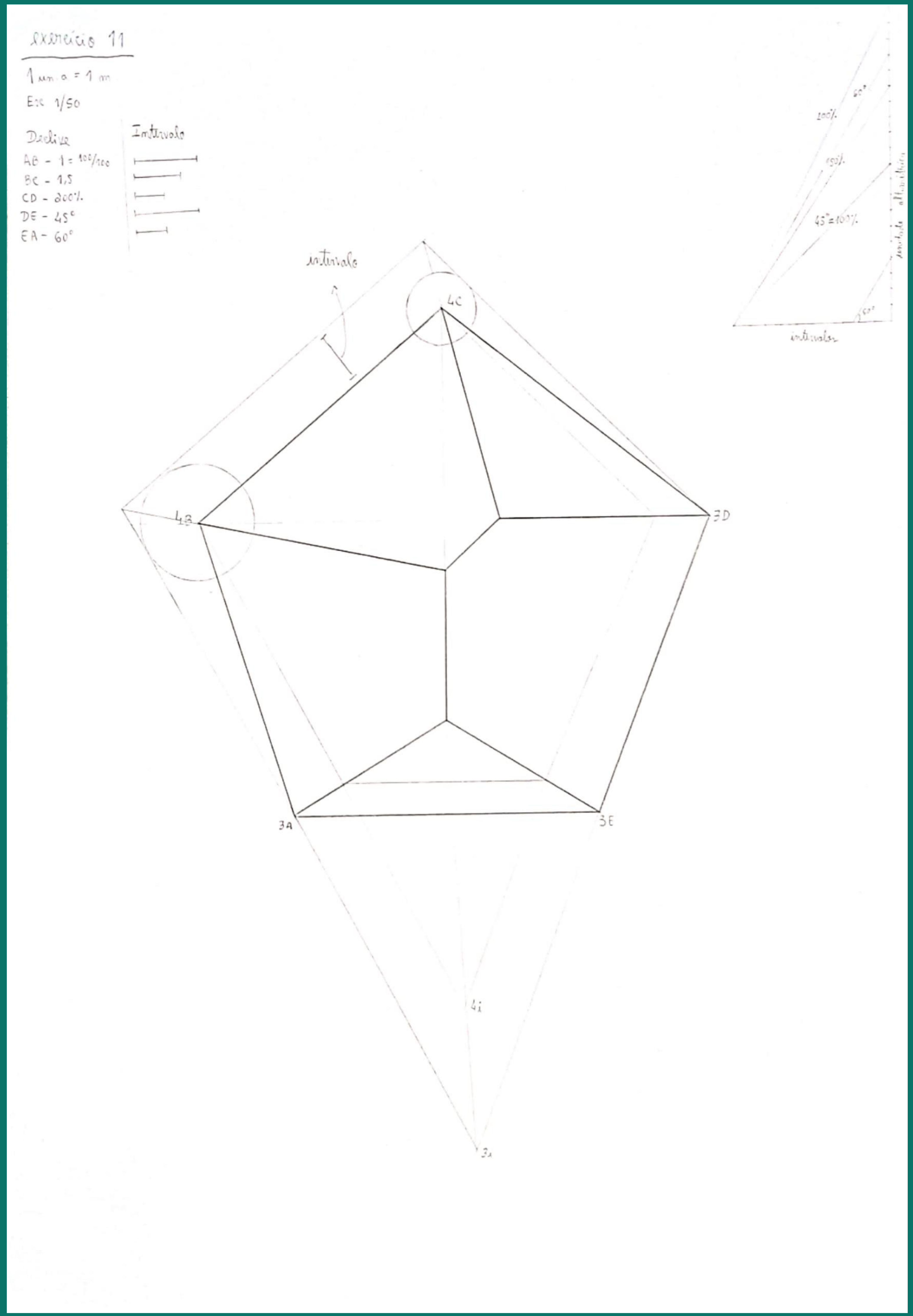
Cobertura com 1 ponto de cota diferente:



Aula nº11 - Dia 14/10/2024

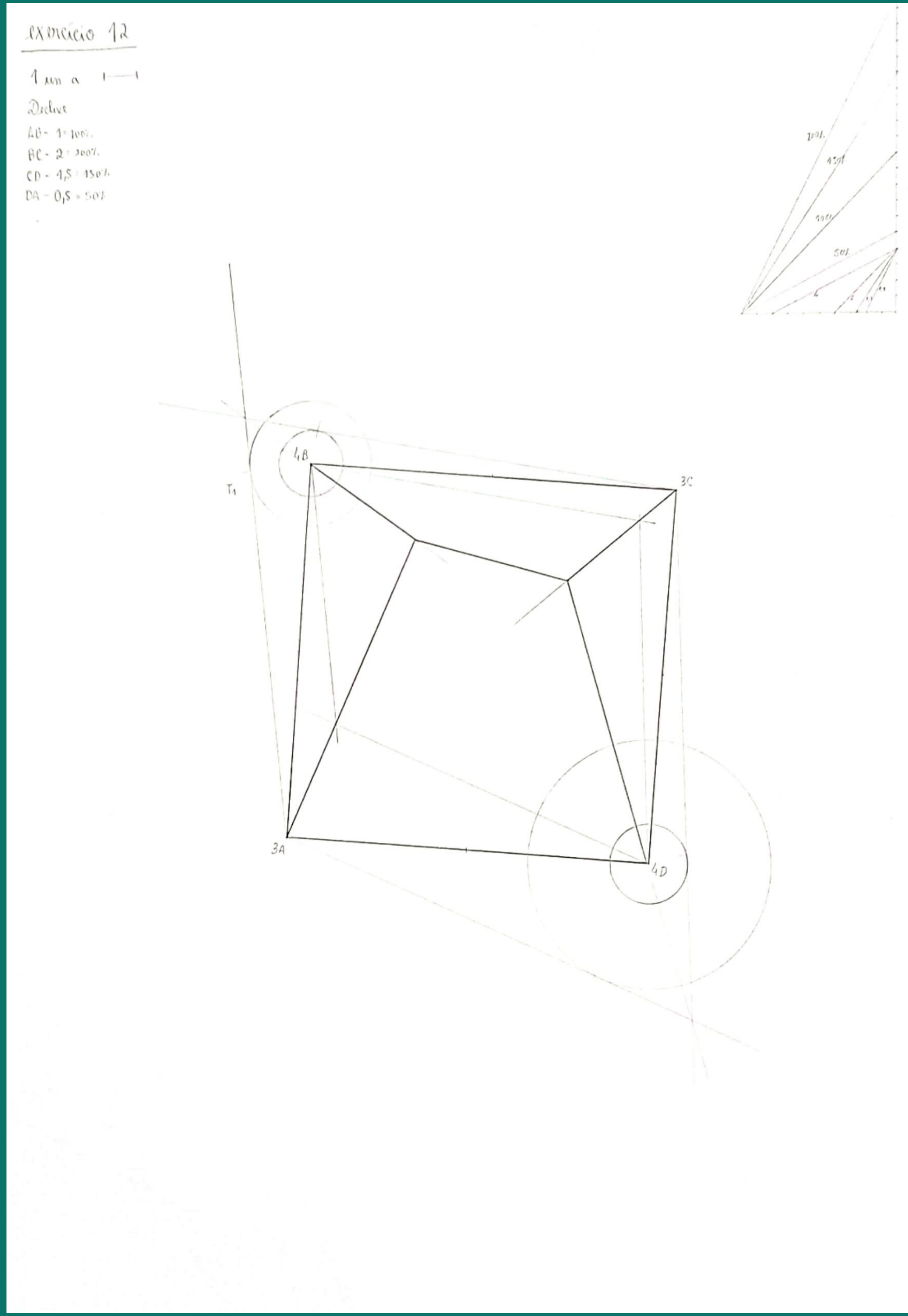
Exercício 12

Cobertura com pontos de cotas diferentes:



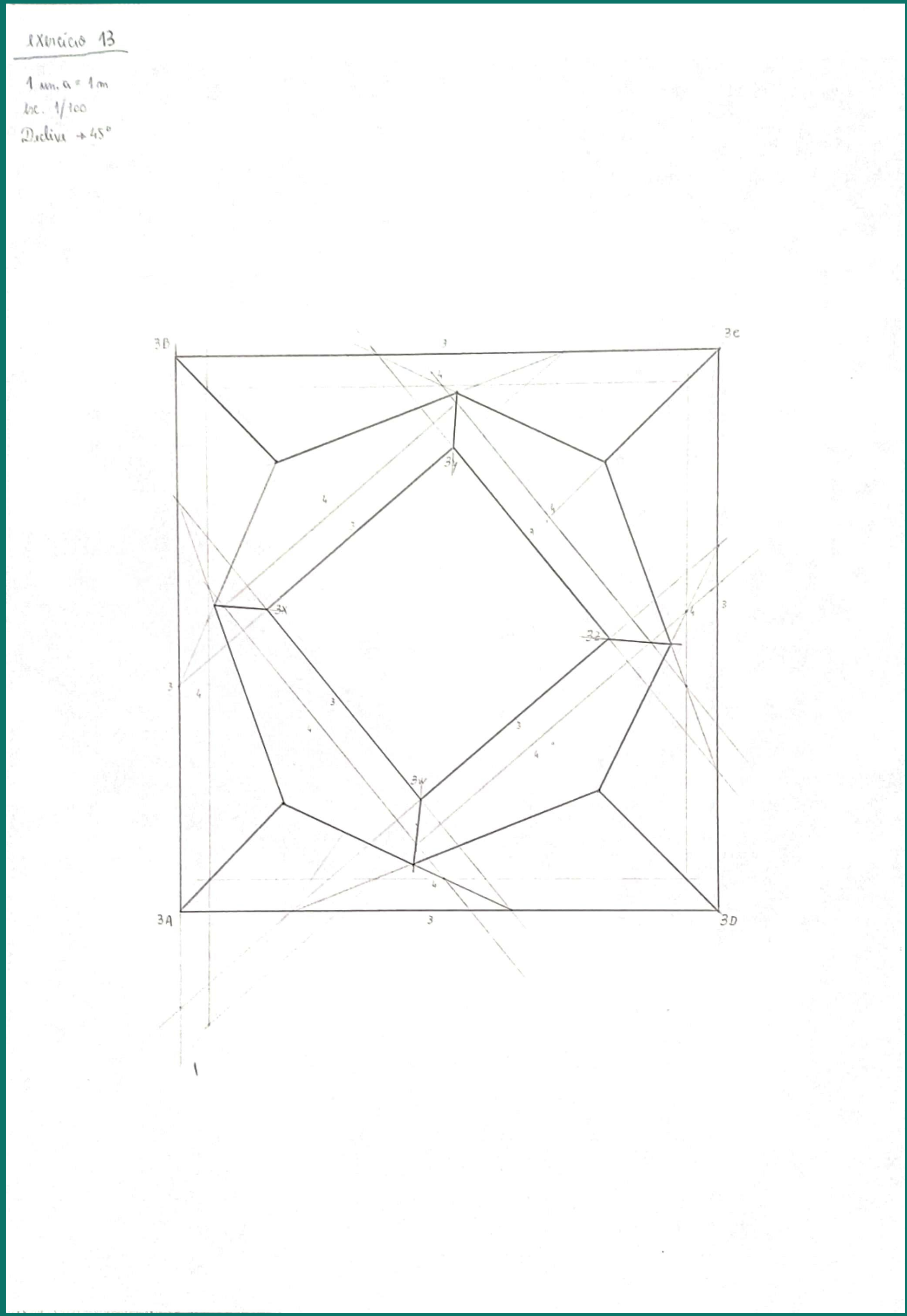
Exercício 13

Cobertura com pontos de cotas diferentes (cones auxiliares):



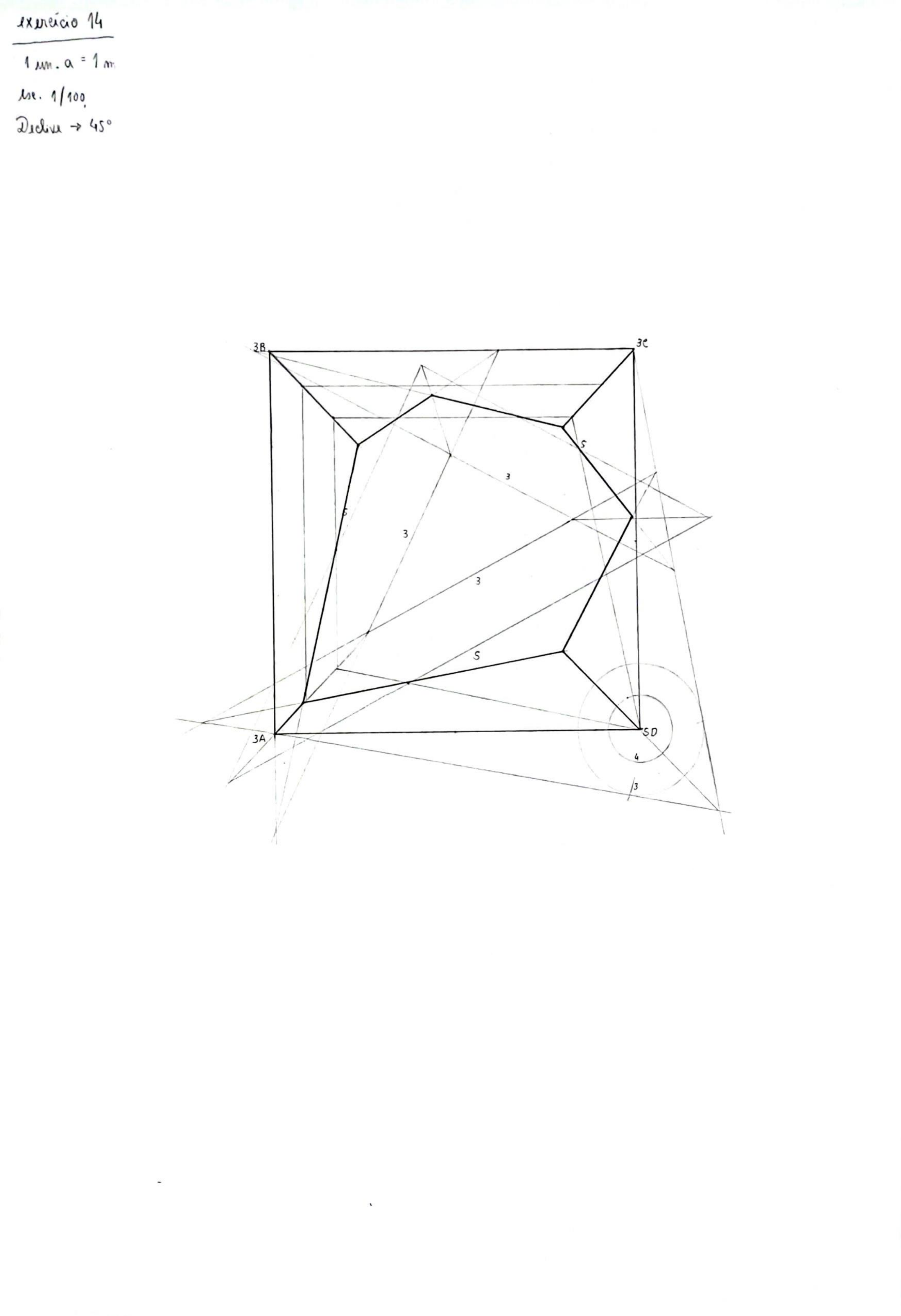
Exercício 14

Cobertura com pátio interior:



Exercício 15

Cobertura com pátio interior com pontos de cotas diferentes:



Aula nº12 - Dia 18/10/2024

- **Superfícies Topográficas**

  Relevo natural do nosso planeta, isto é, as formas da camada externa do nosso planeta.

Schiehallion - montanha proeminente na região de Breadalbane, nas Terras Altas da Escócia. Foi alvo de um experimento feito no século XVIII para determinar a densidade média da Terra.

Imagem da montanha Schiehallion

- **Lei da gravitação universal (Newton)**

$$F = \frac{m1\, m2}{d^2}$$

Descrição:

F - força de atração gravitacional

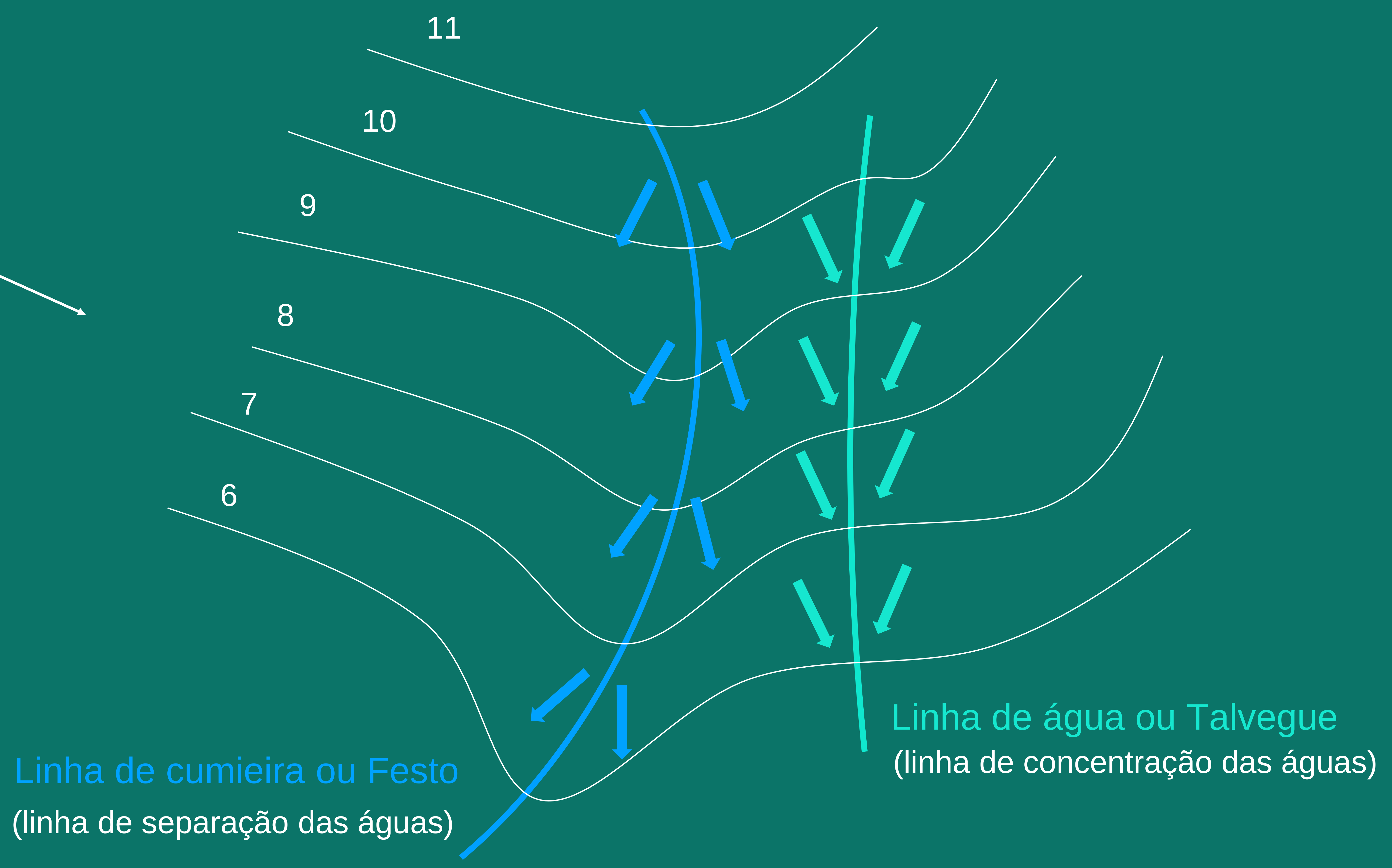
m1 e m2 - massas dos corpos

d - distância entre os corpos

Nota

As plantas estão sempre orientadas a norte

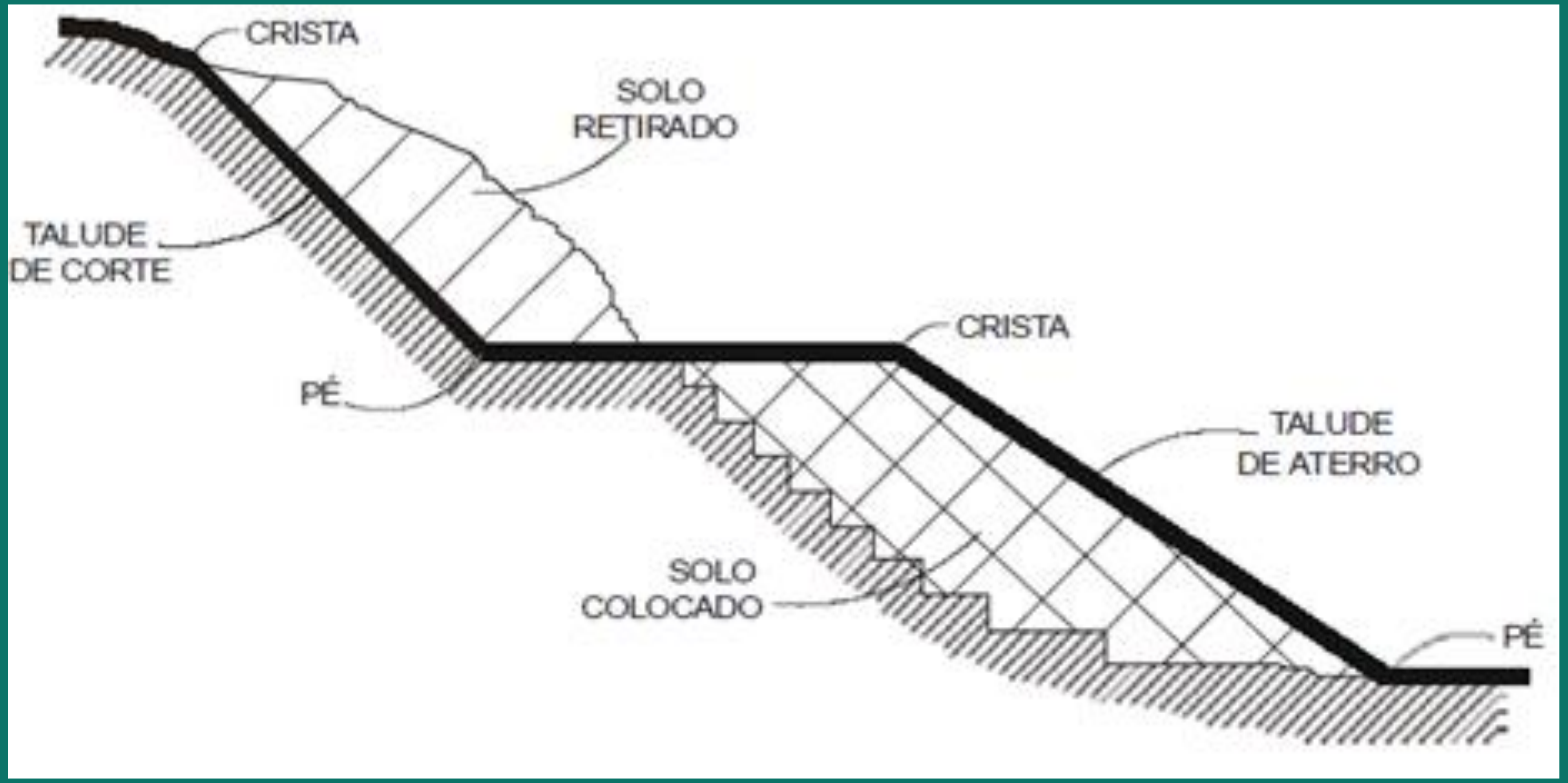
- **Linhas Notáveis**



- **Planos a construir ou projetar:**

  - Planos de nível – plataformas ou patamares
  - Planos oblíquos – taludes de aterro (colocar terra) e desaterro (retirar terra)
  - Planos verticais – muros de contenção de terras

- **Aterro e desaterro**



Aula nº13 - Dia 21/10/2024

Exercício 16

1 – Indique, desenhando na planta, uma linha de festo e um talvegue.

2 – O polígono representa uma plataforma a implantar no terreno da planta para uma unidade altimétrica igual a 1 m à escala 1/100.

a) escolha e indique a cota de implantação;

b) indique os pontos da plataforma onde acontecem as mudanças de aterro e desaterro;

c) considerando declives de AT = 100% e DES = 150%, determine os taludes de modelação do terreno;

d) marque a cor diferente a linha de nível final de cota imediatamente acima da plataforma;

3 – Com declives de 45º e 60º, alternadamente, determine a resolução da cobertura da plataforma.

Exercício 16

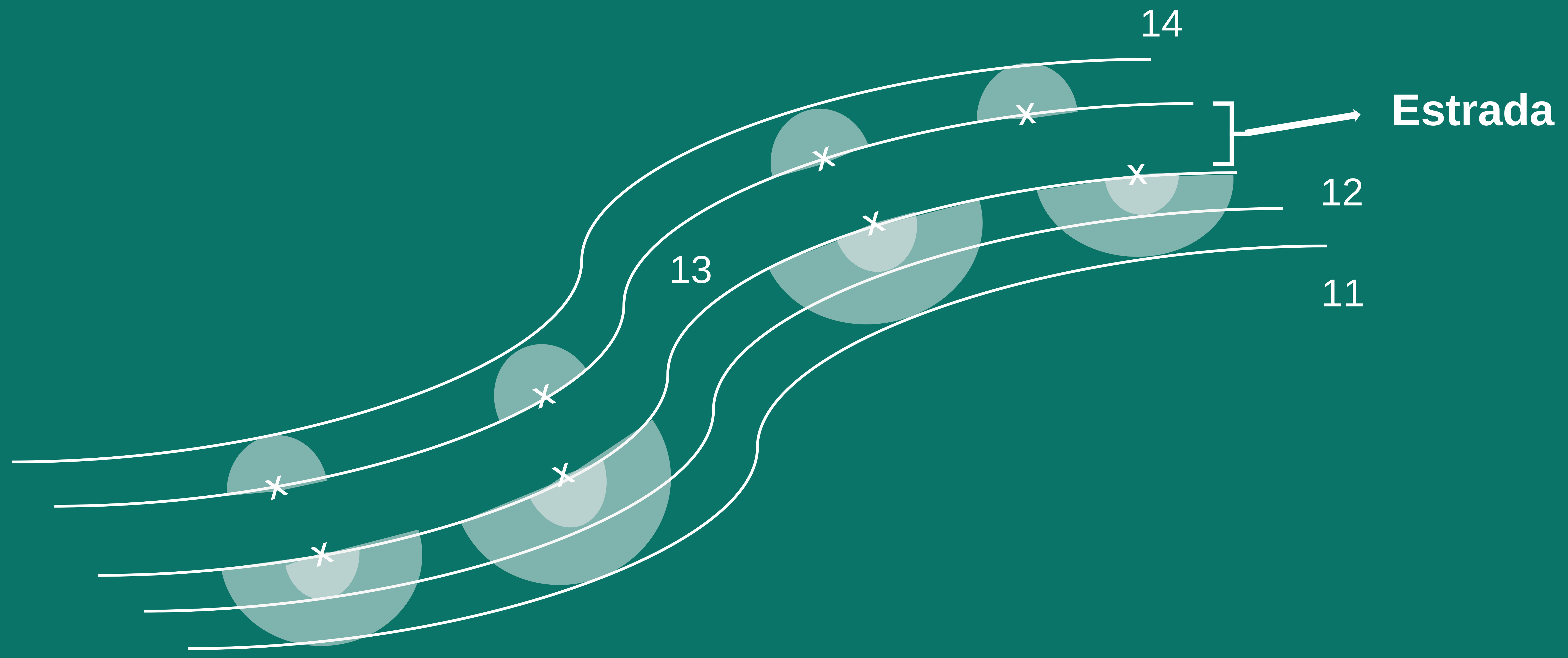
Aula nº14 - Dia 25/10/2024

- **Superfícies Topográficas: taludes curvos**

→ Os cones auxiliares com diretrizes de nível com cotas inteiras;

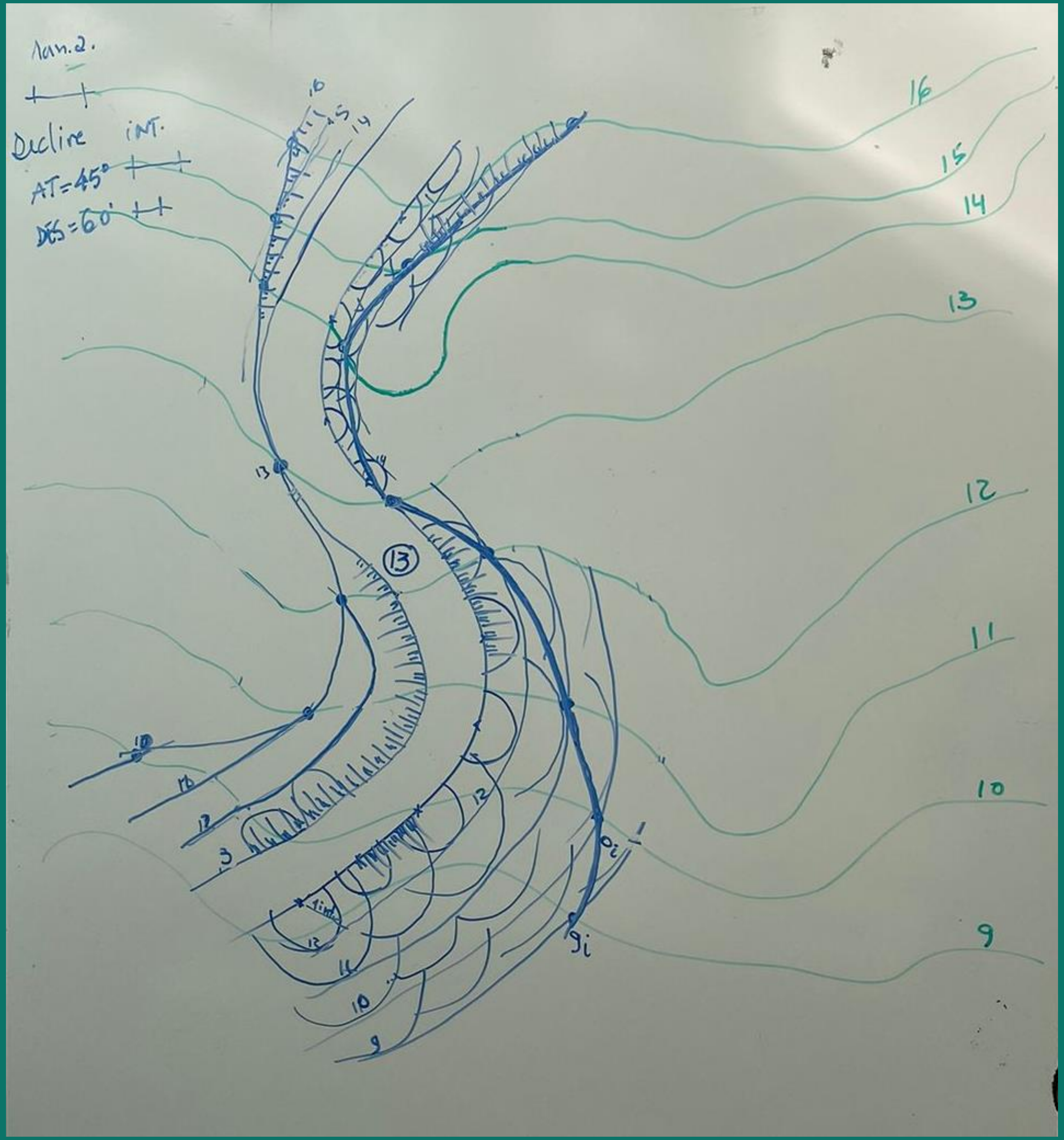
→ As linhas de nível dos taludes são tangentes às diretrizes dos cones auxiliares.

* As curvas tangentes aos cones são auxiliares na construção do desenho



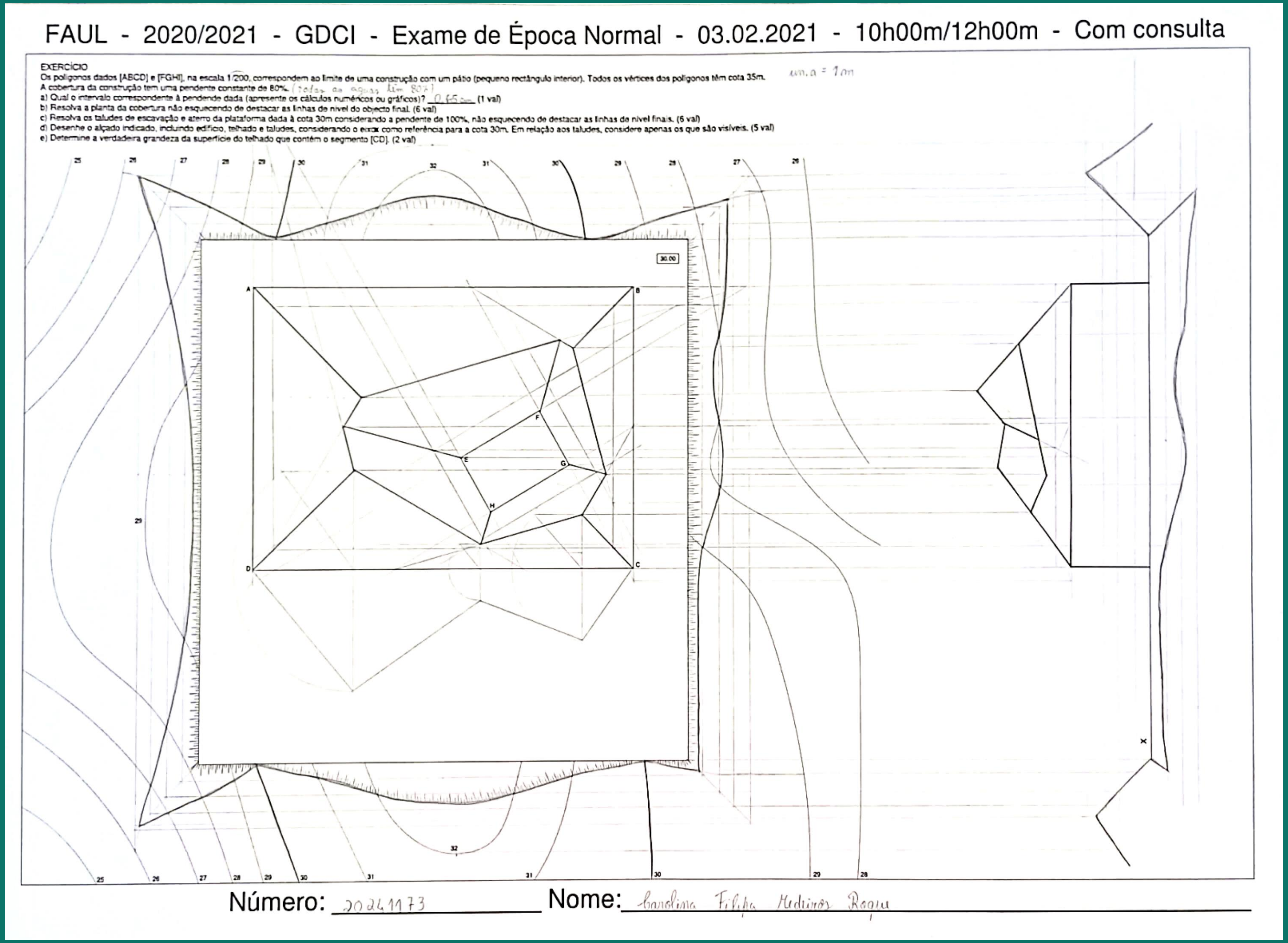
- **Projeções cotadas e topografias**

⟶ Exercício de uma estrada com inclinação:

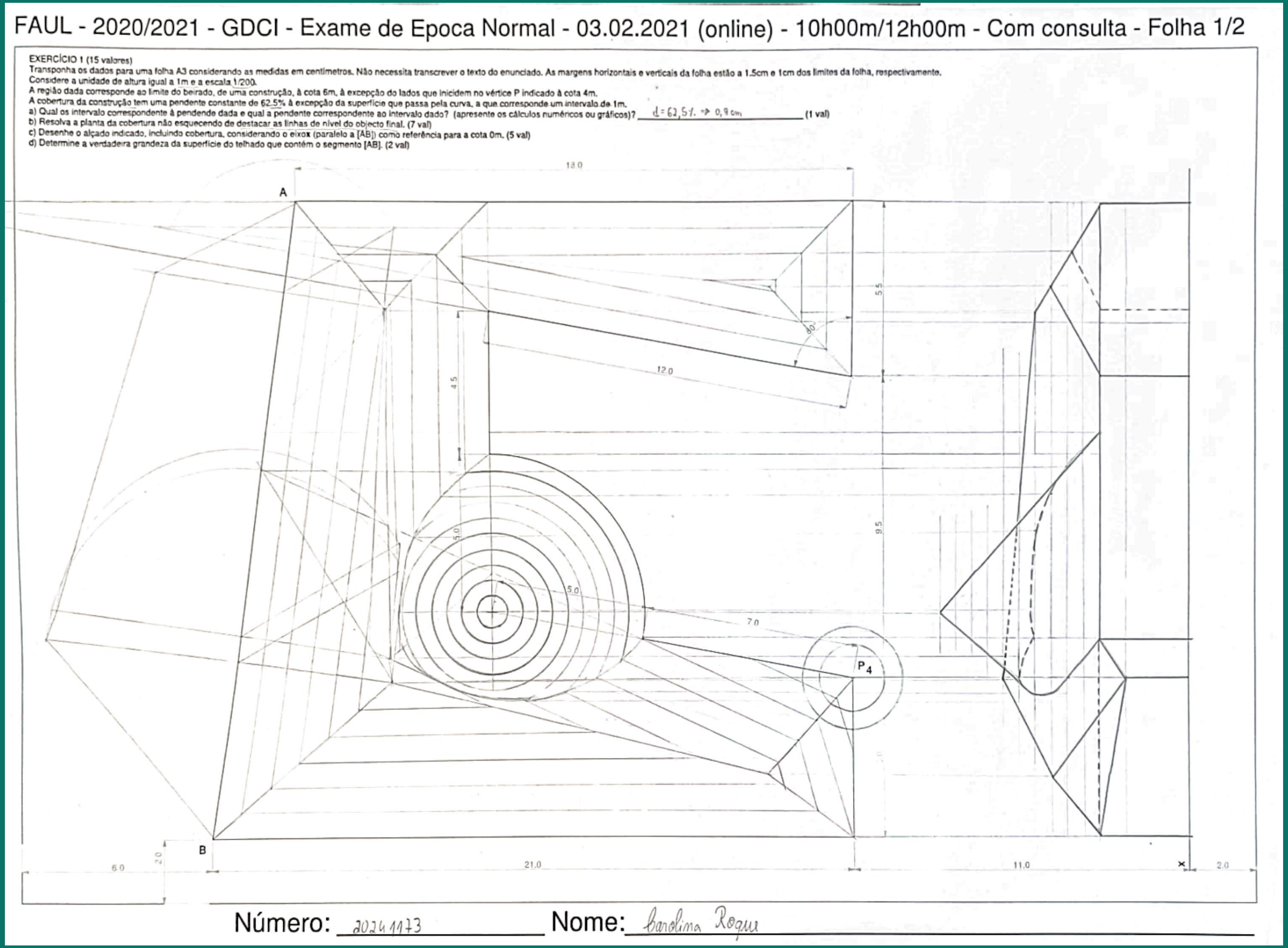


Aula nº15 - Dia 28/10/2024

Exercício nº1 para treino



Exercício nº 2 para treino



FAUL - 2020/2021 - GDCI - Exame de Epoca Normal - 03.02.2021 (online) - 10h00m/12h00m - Com consulta - Folha 1/2

EXERCÍCIO 1 (15 valores)
Transponha os dados para uma folha A3 considerando as medidas em centimetros. Não necessita transcrever o texto do enunciado. As margens horizontais e verticais da folha estão a 1.5cm e 1cm dos limites da folha, respectivamente.
Considere a unidade de altura igual a 1m e a escala 1/200.
A região dada corresponde ao limite do beirado, de uma construção, à cota 6m, à excepção do lados que incidem no vértice P indicado à cota 4m.
A cobertura da construção tem uma pendente constante de 62.5% à excepção da superfície que passa pela curva, a que corresponde um intervalo de 1m.
a) Qual os intervalo correspondente à pendende dada e qual a pendente correspondente ao intervalo dado? (apresente os cálculos numéricos ou gráficos)? d = 62,5% → 0,9 cm (1 val)
b) Resolva a planta da cobertura não esquecendo de destacar as linhas de nível do objecto final. (7 val)
c) Desenhe o alçado indicado, incluindo cobertura, considerando o eixox (paralelo a [AB]) como referência para a cota 0m. (5 val)
d) Determine a verdadeira grandeza da superfície do telhado que contém o segmento [AB]. (2 val)

Número: 20241173 Nome: Carolina Roque

Aula nº16 - Dia 4/11/2024

- **Interseções de sólidos**

  - <u>1º passo</u> – Definir os planos limites (planos tangentes);
  - <u>2º passo</u> – Determinar o tipo de interseção;
  - <u>3º passo</u> – Passar planos auxiliares para as geratrizes g e j;
  - <u>4º passo</u> – Determinar os pontos de interseção.

Elementos diretores:

- Diretrizes
- Vértice

Elementos geradores:

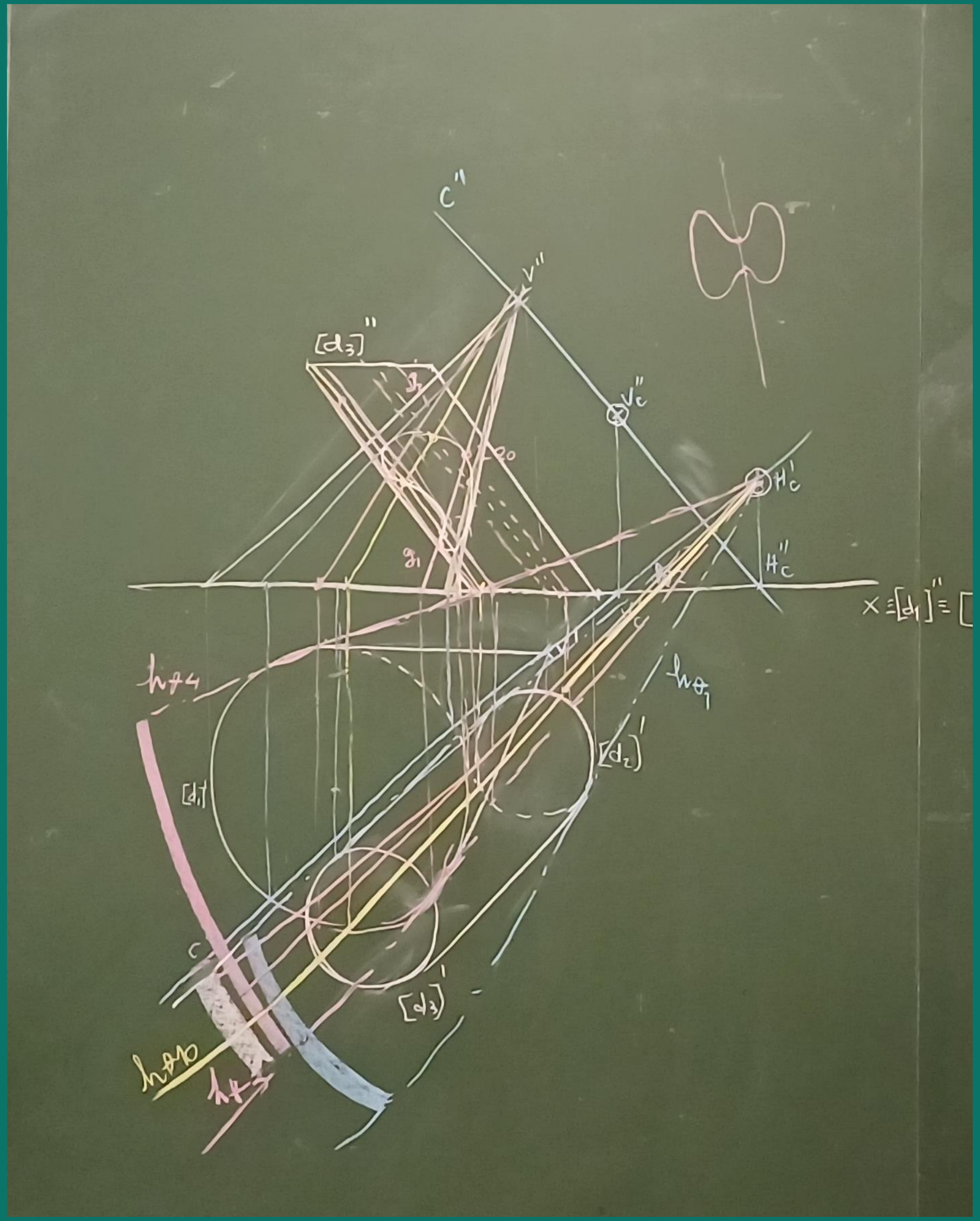
- Geratrizes | g
  j

<u>Nota</u>:

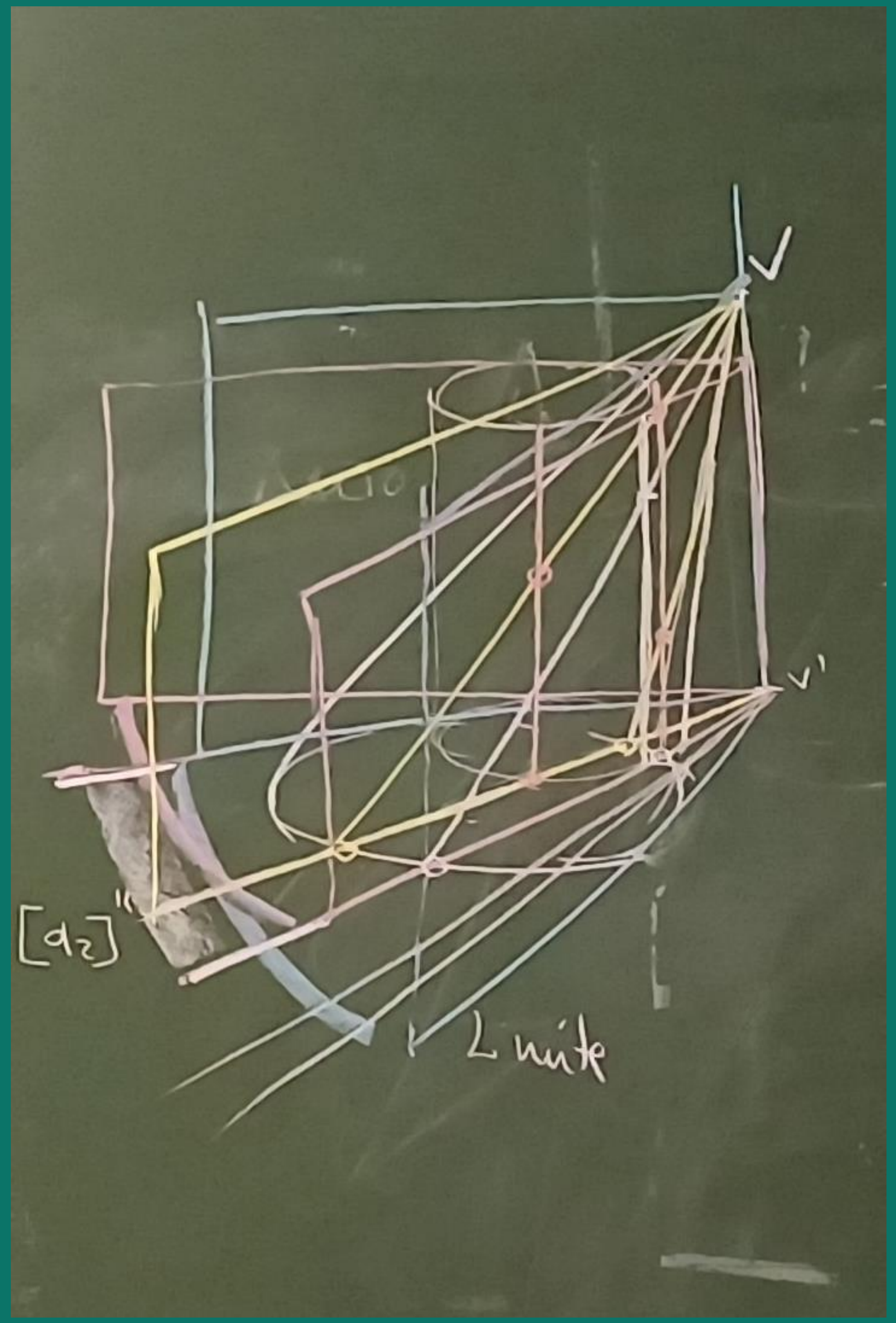
Retas // intersetam-se no infinito

- **Interseções de sólidos**

⟶ Exercício de interseção de um cone e um cilindro:



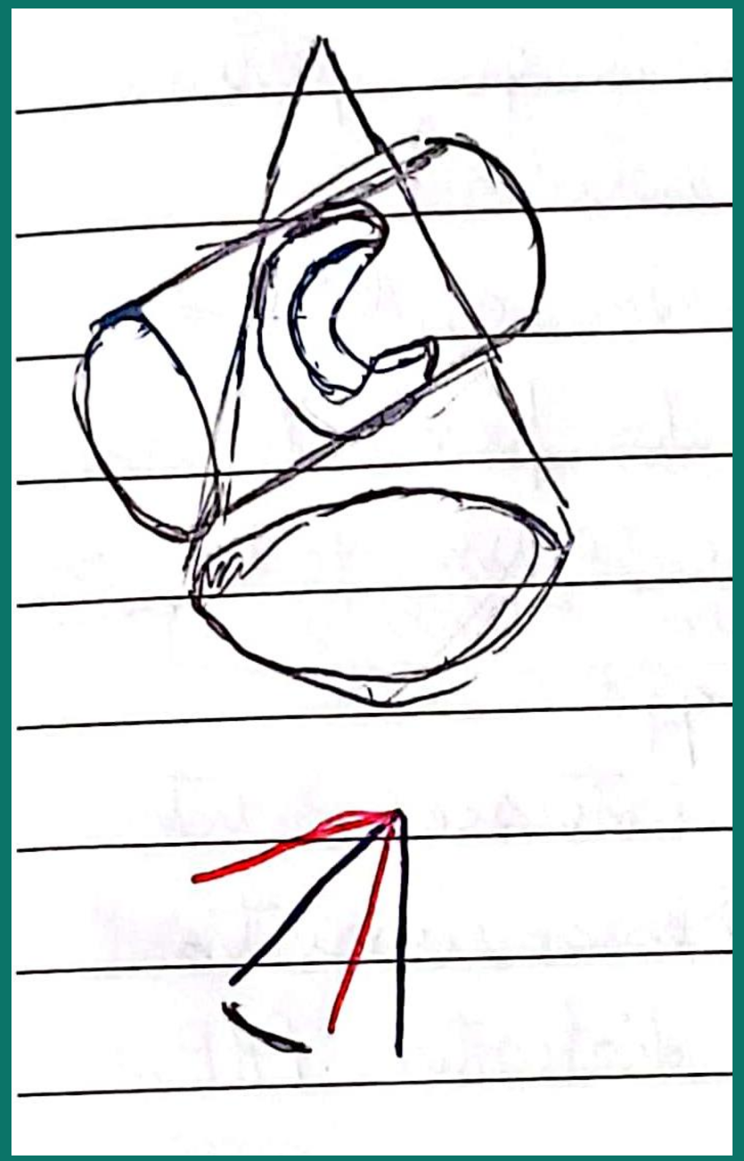
Visão tridimensional dos 2 sólidos a serem limitados por planos limite



- **Tipos de interseções**

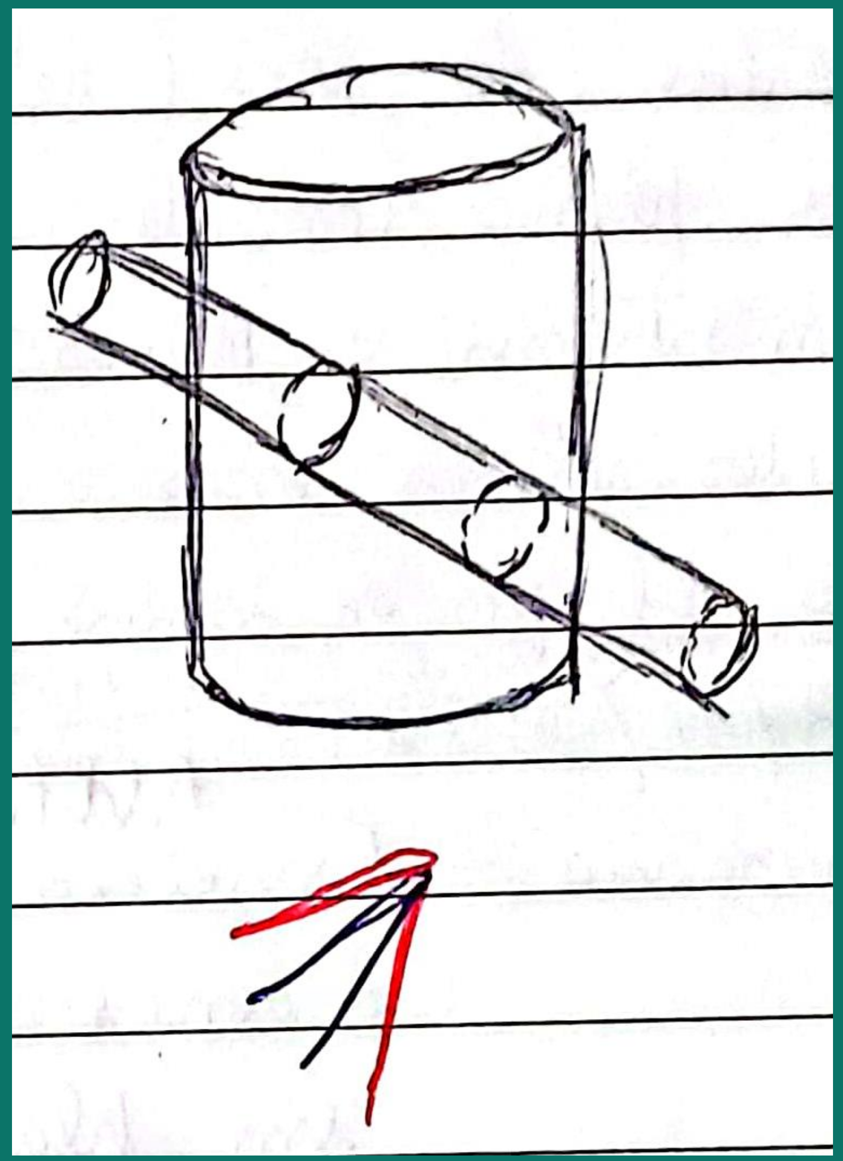
Arrancamento

(1 linha que interseta)



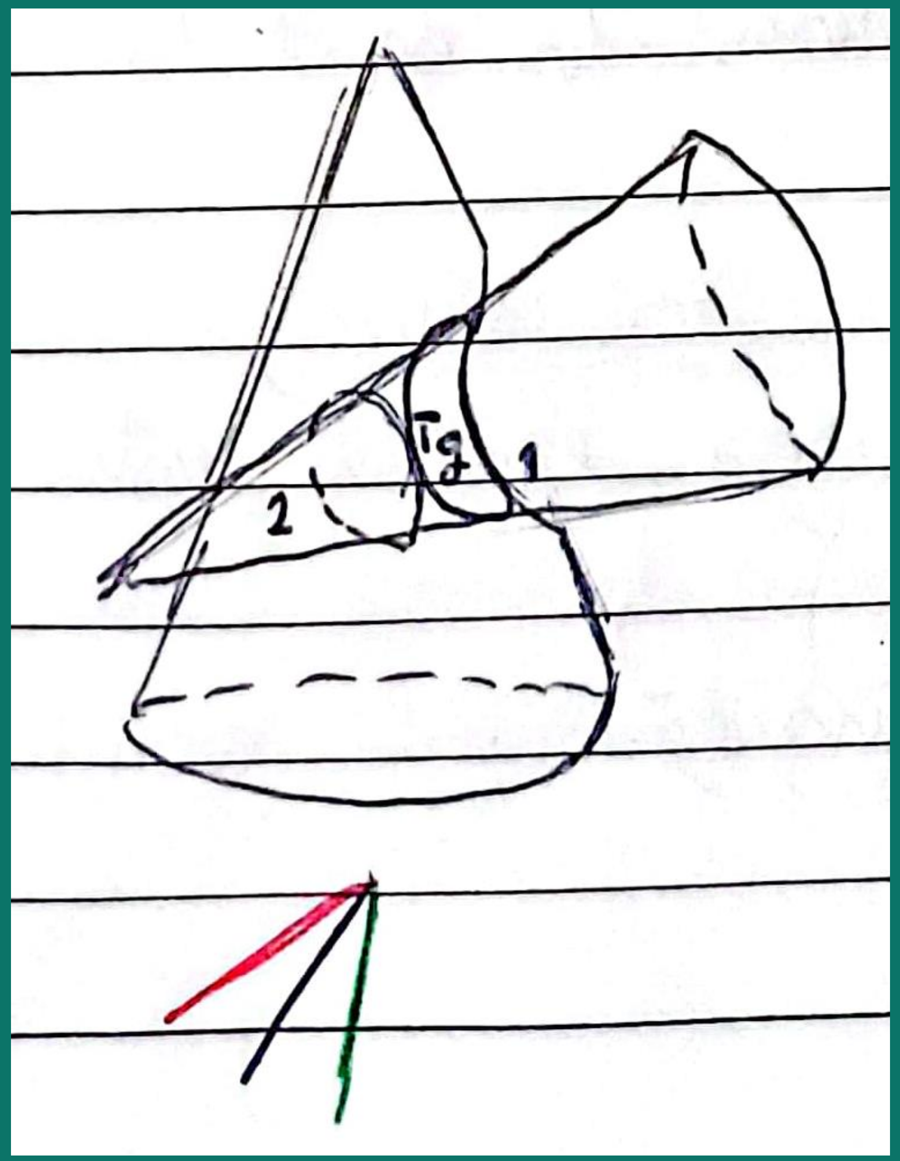
Penetração

(2 linhas que intersetam)



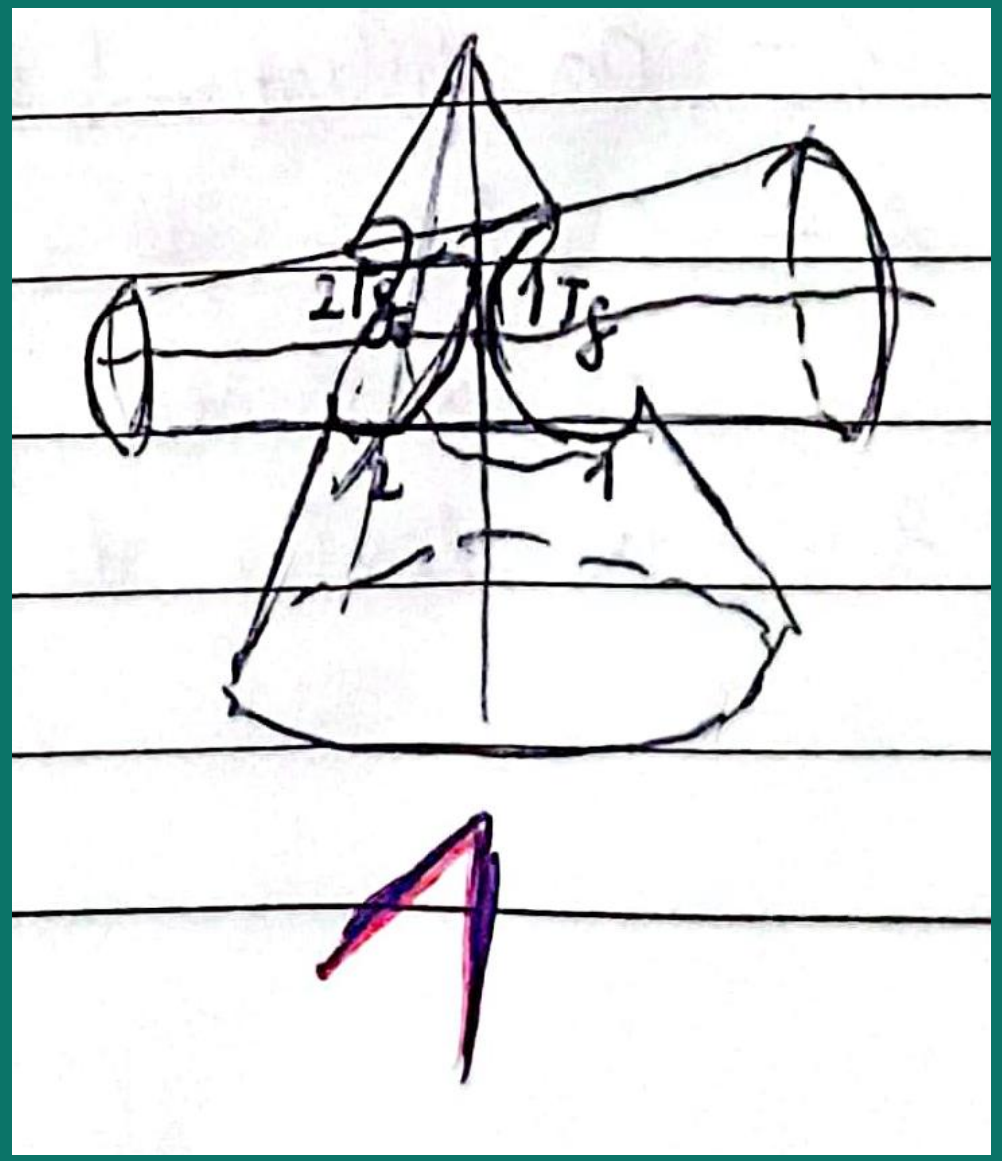
Beijamento

(2 linhas que intersetam, tangente 1 ponto)



Dupla Penetração ou Duplo Beijamento

(2 linhas que intersetam, tangente 2 pontos)



- **Explicação da formação das interseções:**

A partir de uma reta paralela às geratrizes do cilindro, e passando pelo vértice do cone (reta essa que pertence a planos tangestes aos sólidos), encontramos os planos tangentes às bases dos sólidos. Planos esses chamados planos limite que definem o espaço que contém todos os planos que irão intersetar os sólidos.

Aula nº17 - Dia 8/11/2024

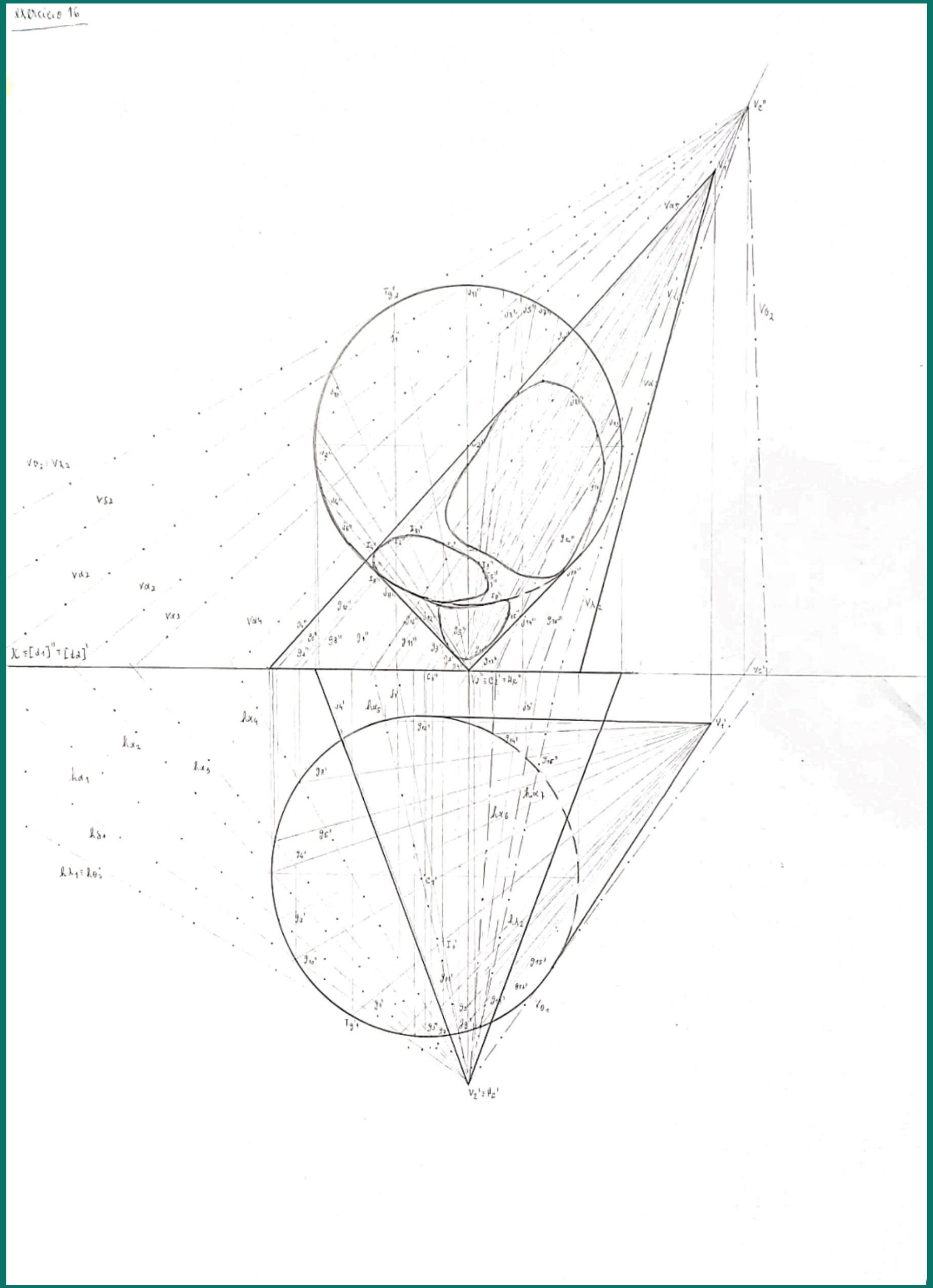
Exercício 17

Dados os cones, determine:

1 – Os planos limite dos cones;

2 – O tipo de interseção existente entre os 2 cones;

3 – A linha de interseção.



Aula nº18 - Dia 11/11/2024

- **Sombras**

Fonte luminosa - é um ponto de onde pertencem todos os raios de luz (emite raios luminosos)

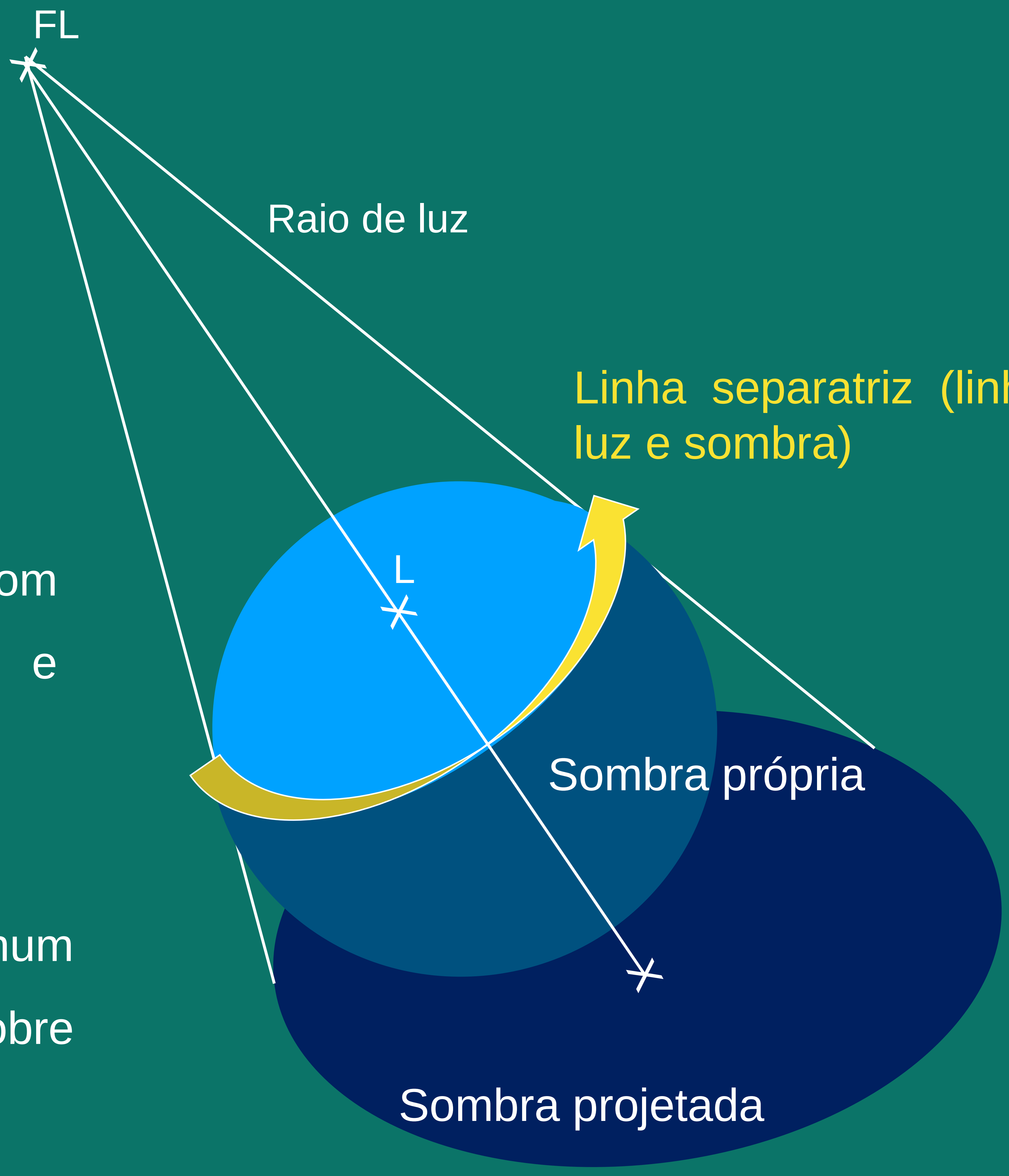
Raio luminoso - é o elemento retilíneo que passando pela fonte luminosa, propaga a luz num meio transparente e homogéneo

Um **ponto próprio** e um **ponto impróprio**

Está representado nos limites do desenho

Está no infinito, por isso, não tem representação

- **Teoria geral das sombras**

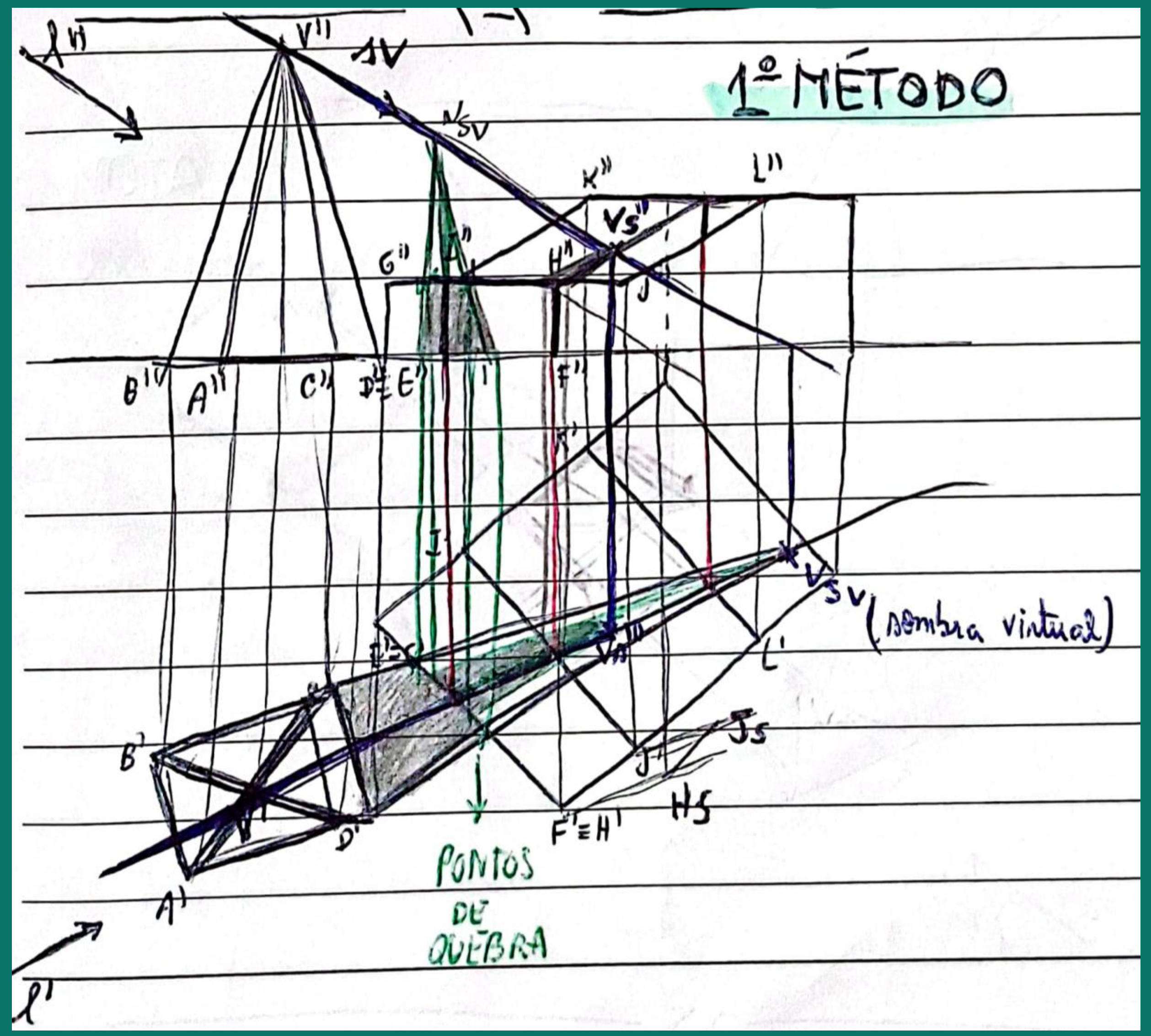


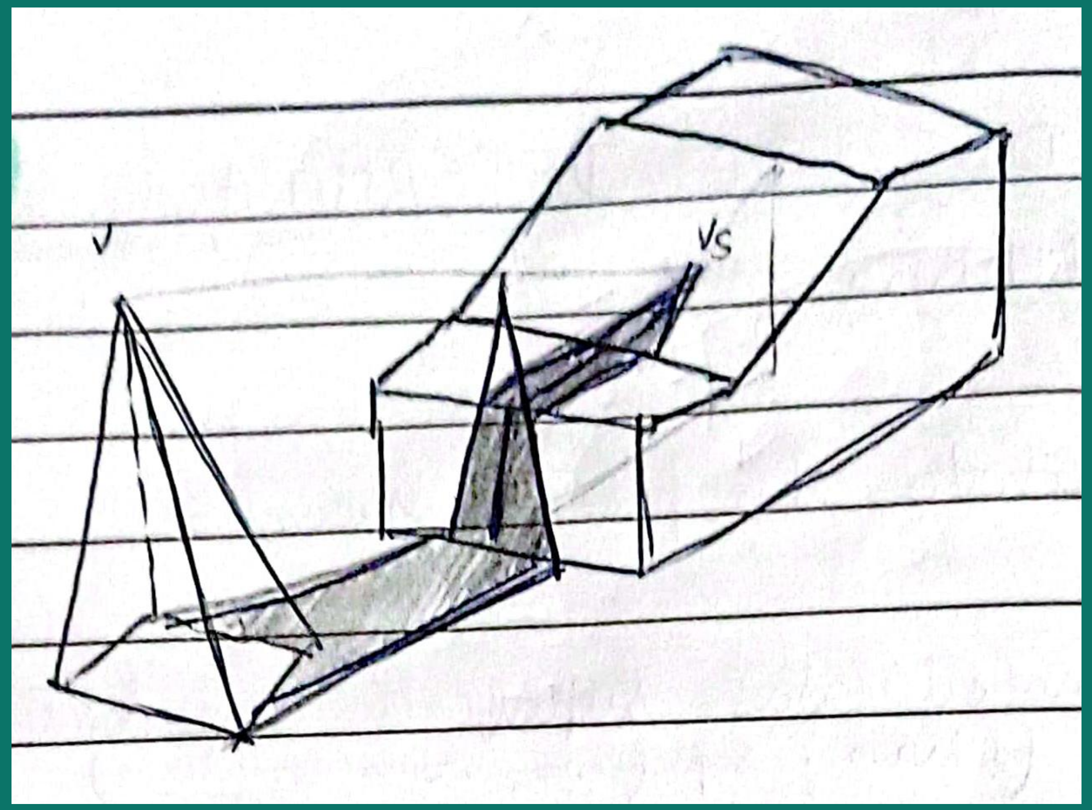
- A separatriz define um cone com vértice na FL (fonte luminosa) e concordante com a esfera

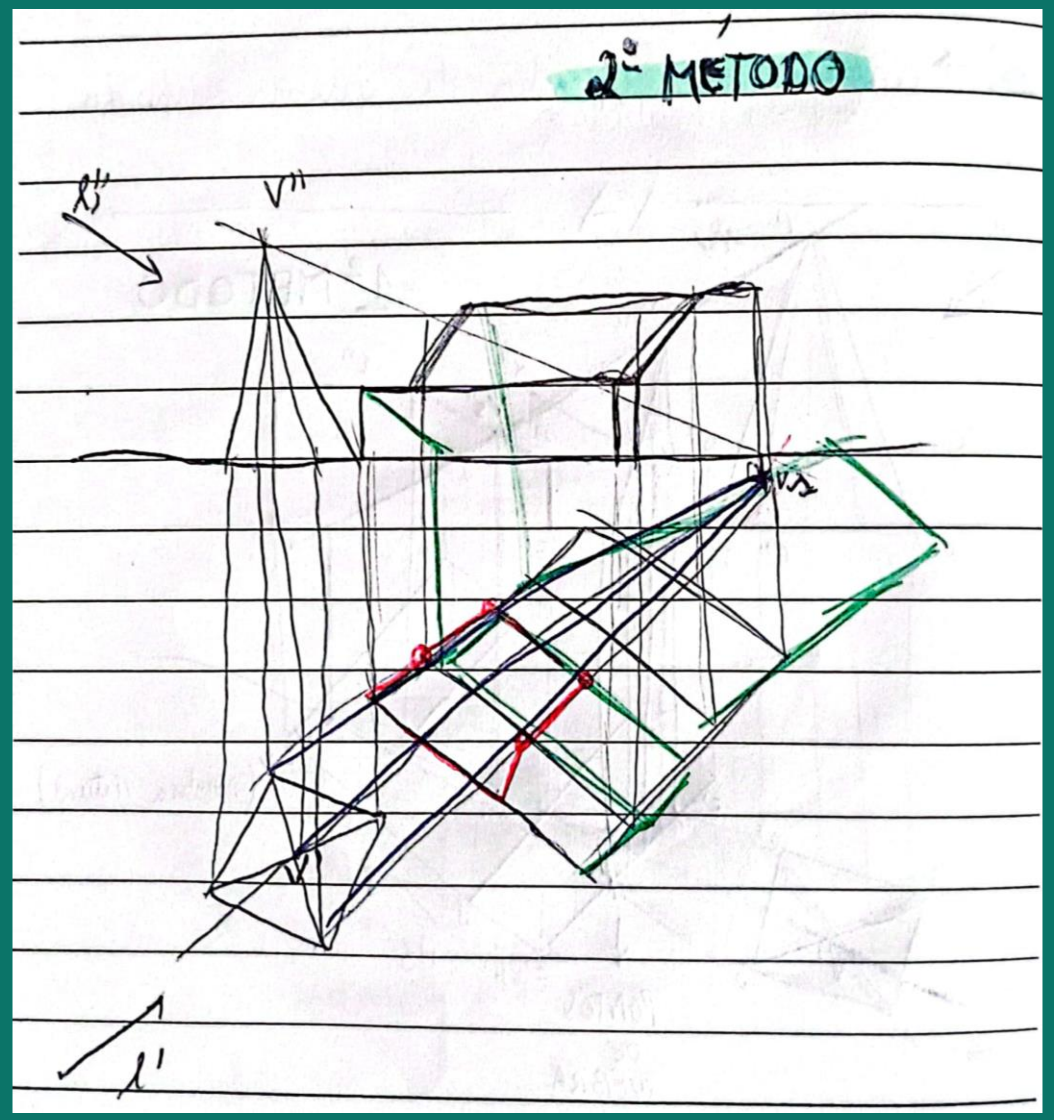
- A sombra projetada da esfera num plano é a secção desse plano sobre o cone da separatriz

- **Métodos de determinação de sombras**

  - **1º** – Método dos planos secantes;
  - **2º** – Método das superfícies concordantes (esferas, superfícies curvas complexas);
  - **3º** – Método dos pontos de quebra e perda.



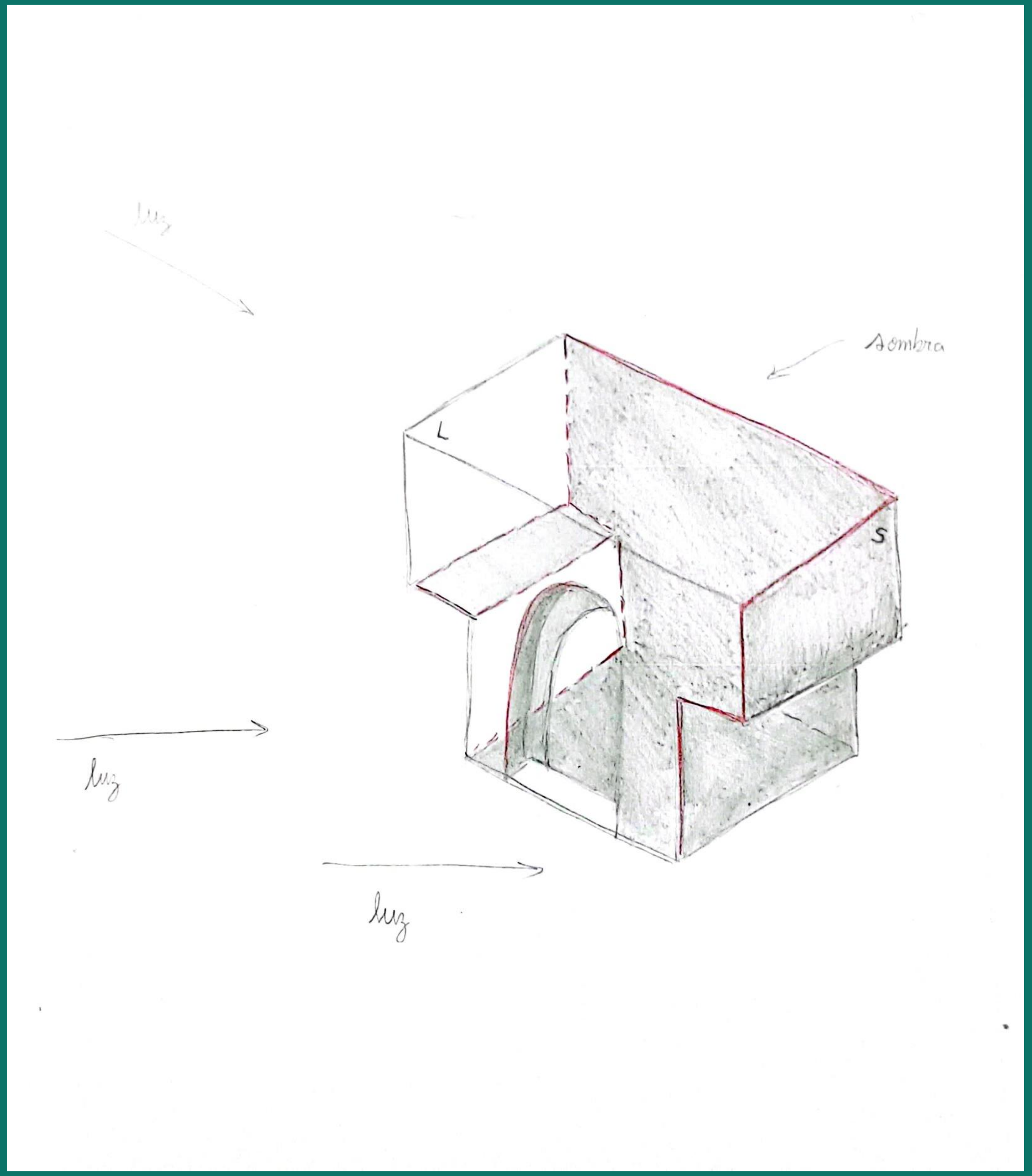




Aula nº19 - Dia 15/11/2024

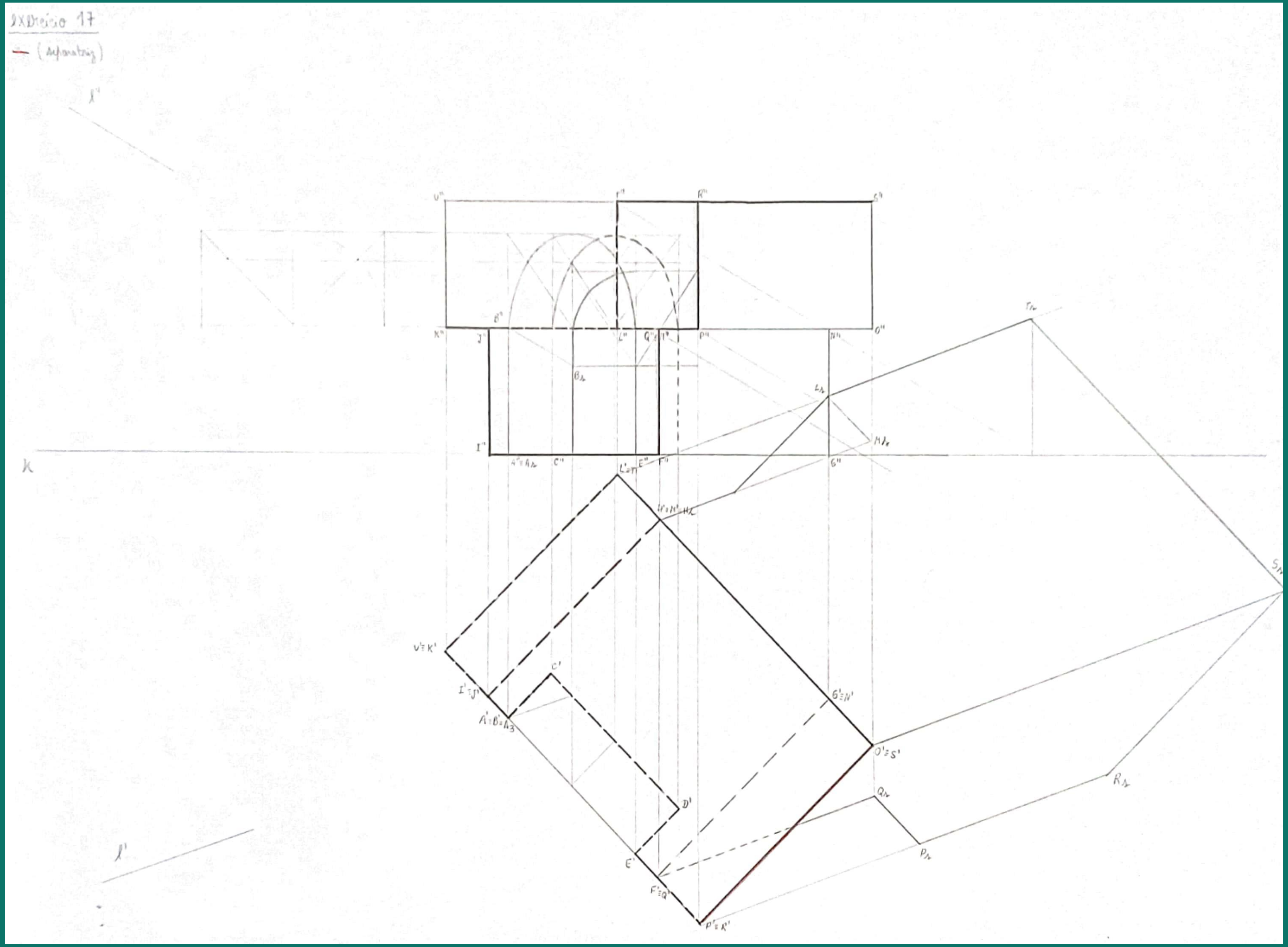
Exercício 18

Com origem numa fonte luminosa própria e imprópria, um raio de luz quando interseta um ponto opaco, deposita nele um ponto de luz transformando-se a partir daí um raio de sombra e no seu trajeto retilíneo deixará depositado um ponto de sombra projetado na 1ª superfície que encontrar.



Visão tridimensional do exercício em questão

Exercício 18

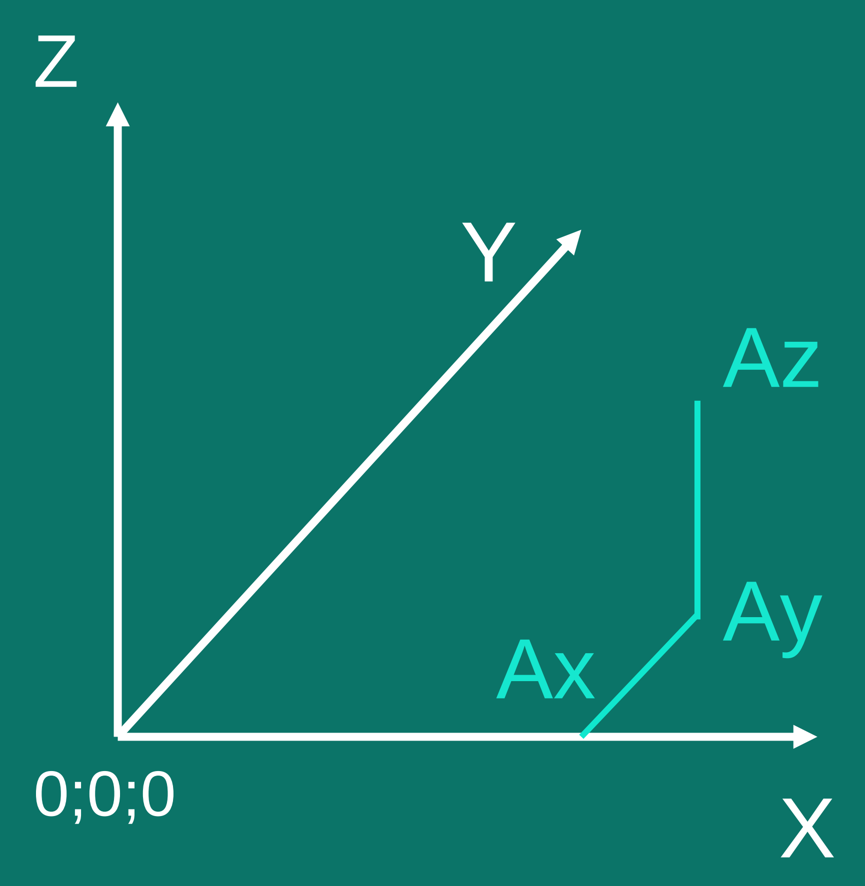


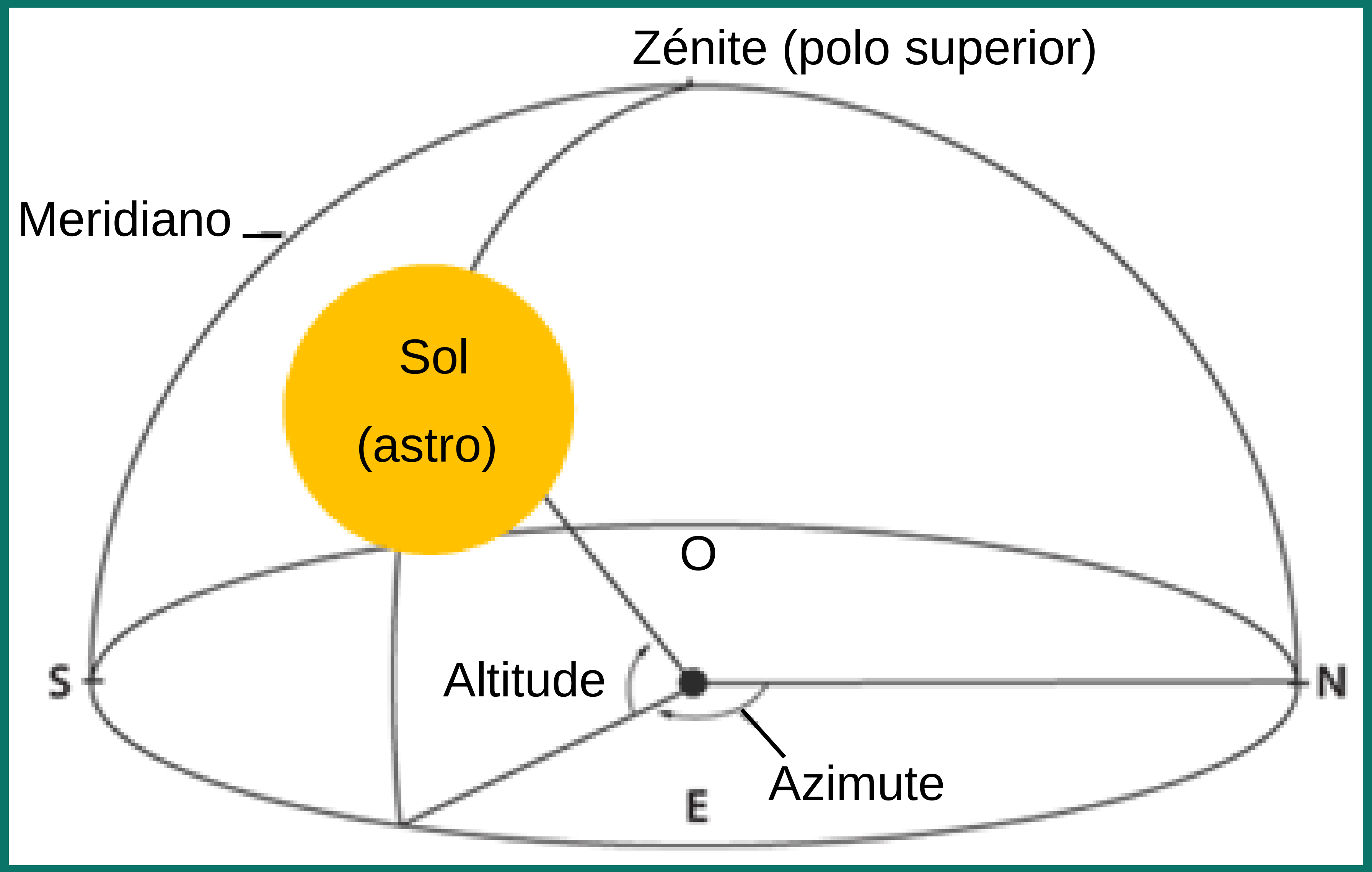
Aula nº20 - Dia 18/11/2024

- **Sistema de coordenadas**

⟶ Coordenadas ortogonais/ cartesianas (x; y; z)

- As **coordenadas** são dadas de forma absoluta (sempre a 0)
- As **coordenadas polares** (distância < ângulo)

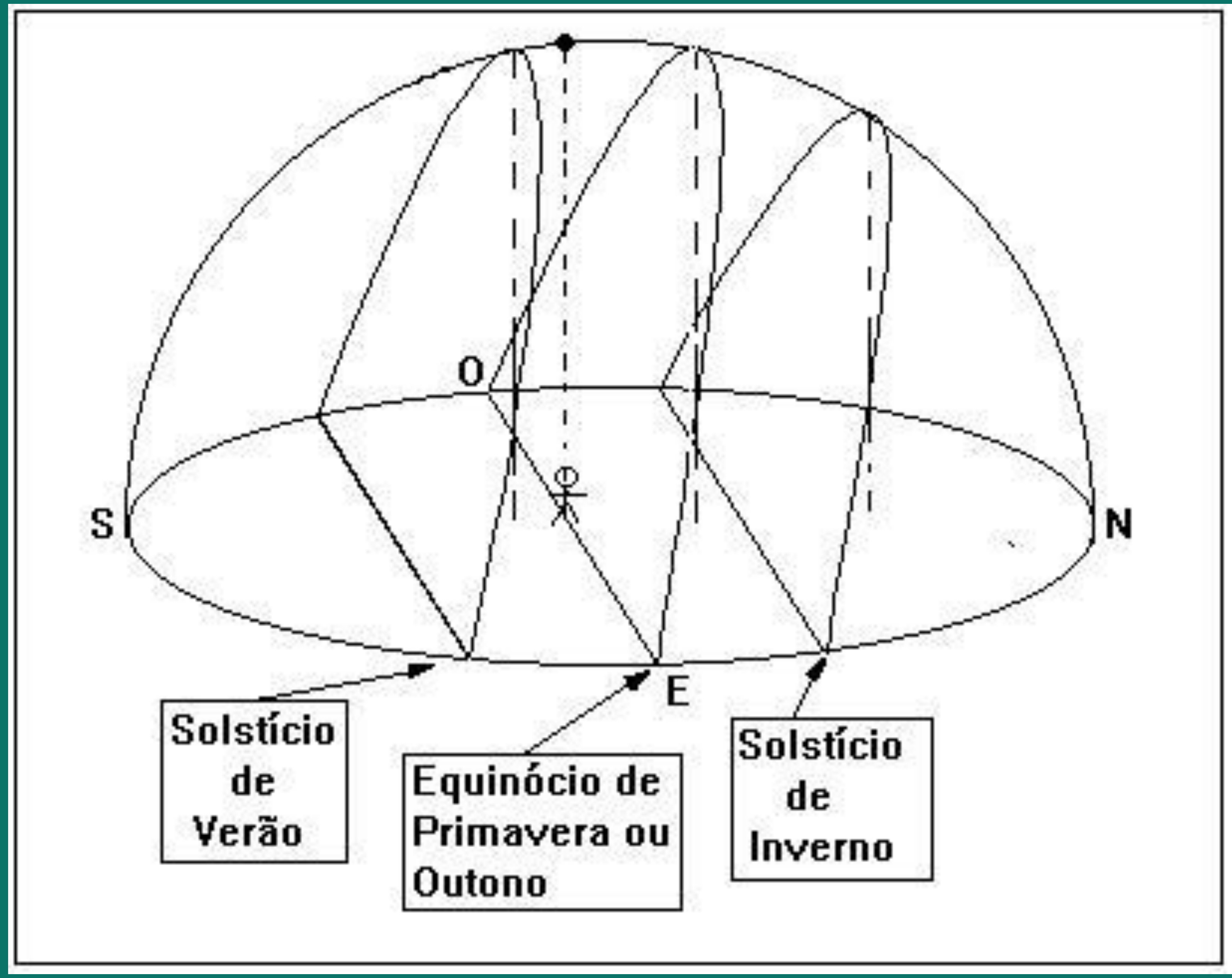




Coordenada vertical
(altura solar)

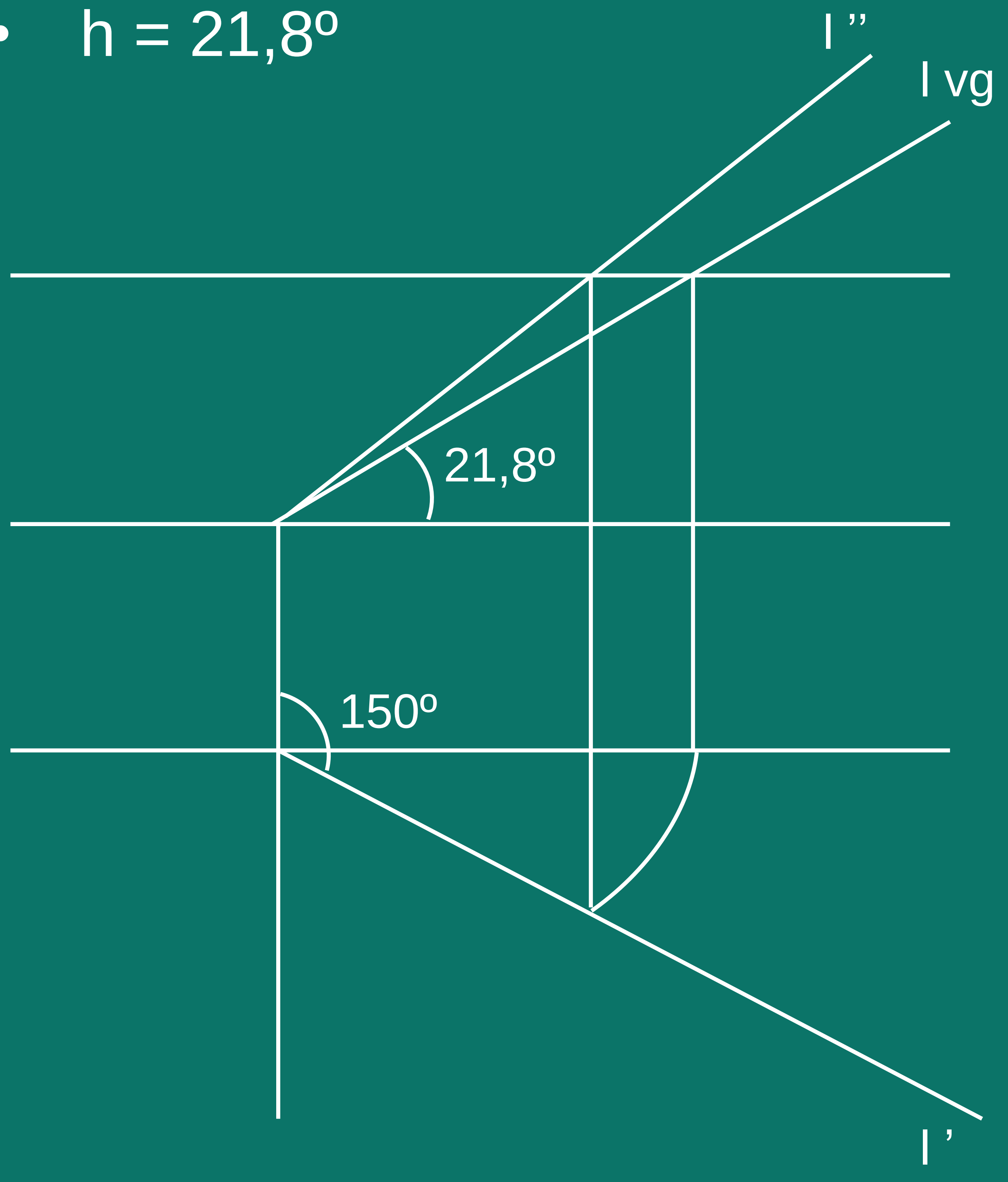
Coordenada horizontal
(azimute)

- **Equinócios e solstícios**



Como descobrir a direção luminosa:

- a = 150º
- h = 21,8º



<u>**Equinócios**</u>

E – O

<u>**Solstícios**</u>

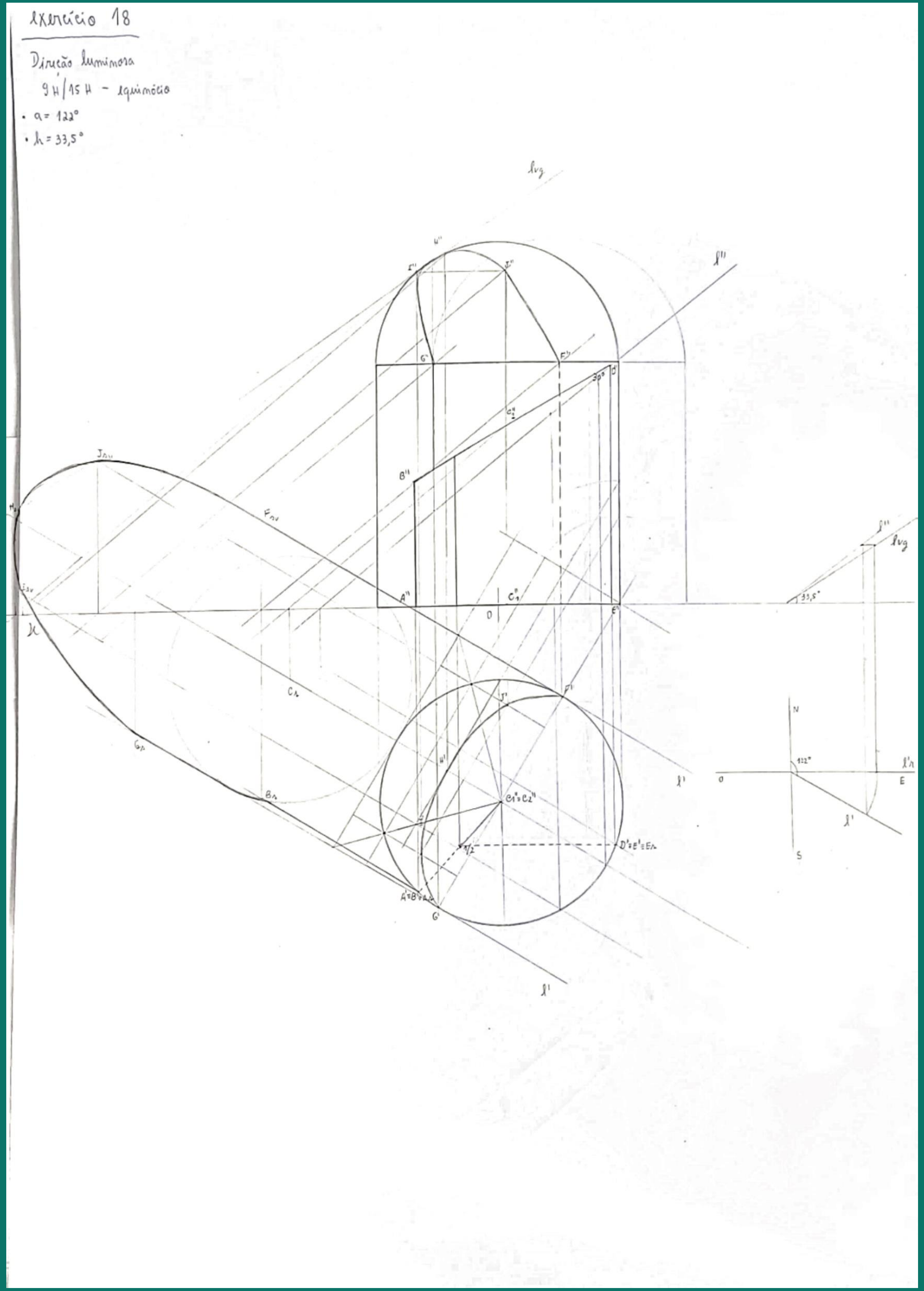
Verão >

Inverno <

Aula nº21 - Dia 22/11/2024

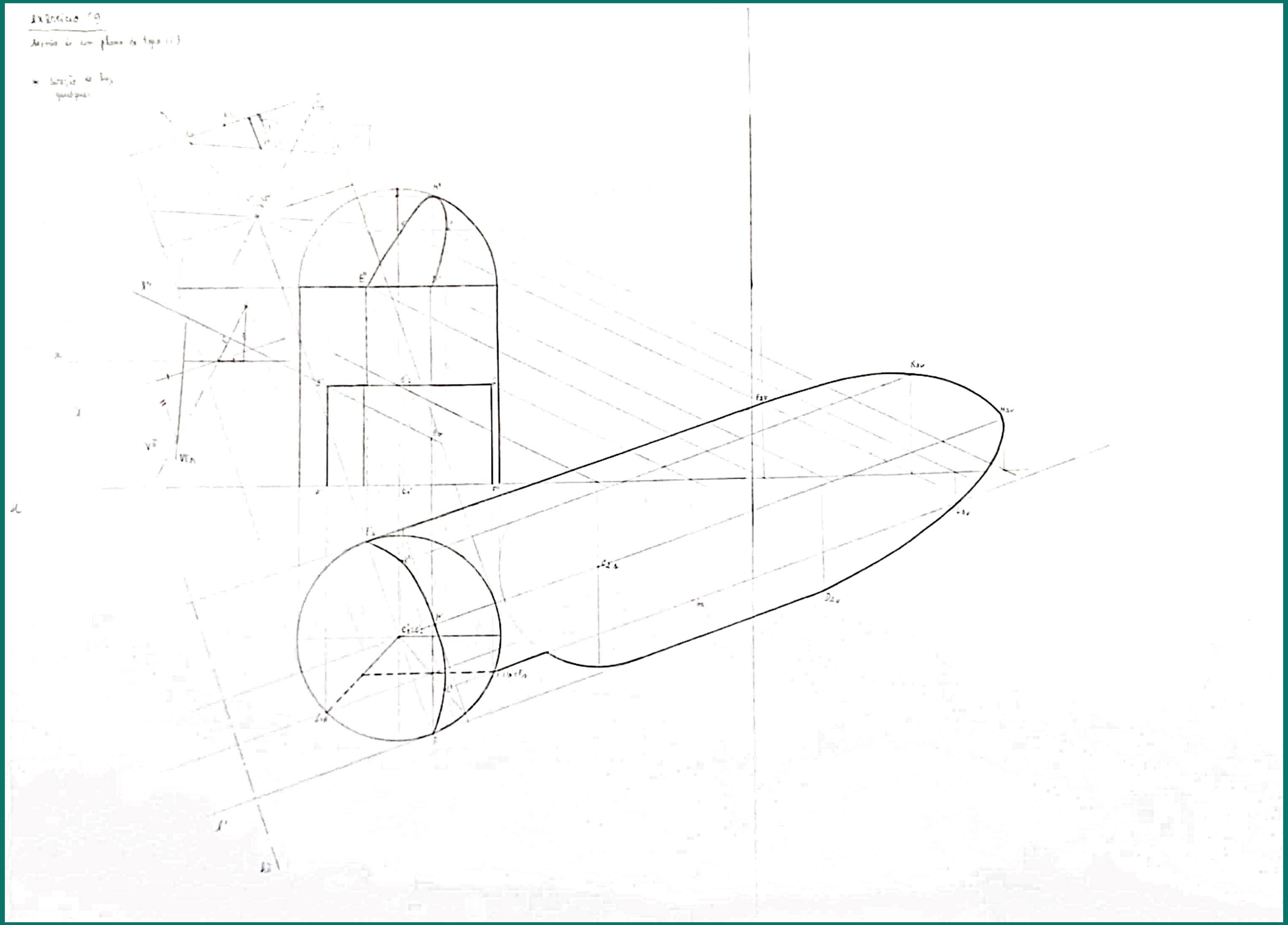
Exercício 19

Sombras de um objeto circular:



Exercício 20

Sombras:

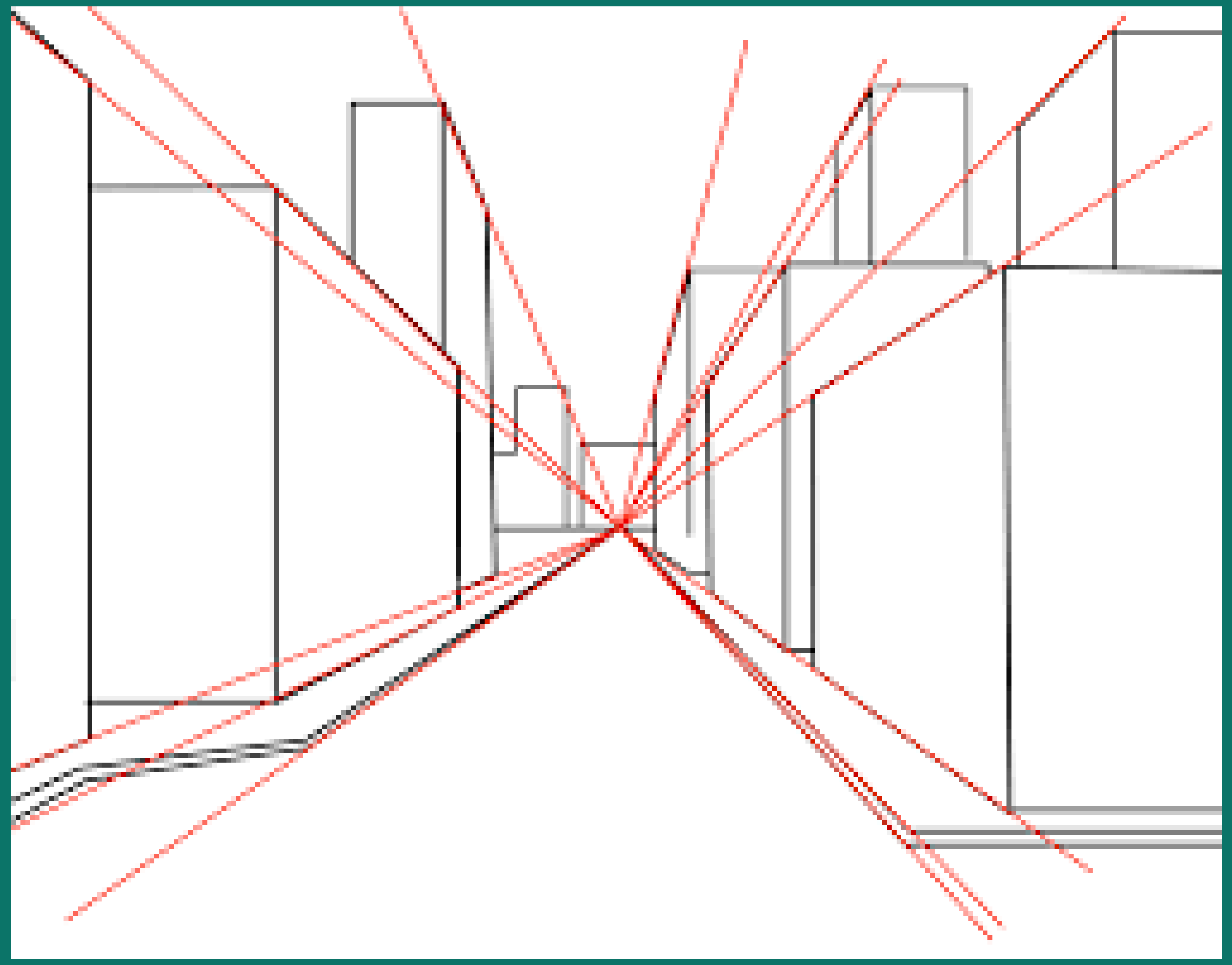


Aula nº22 - Dia 25/11/2024

- **O que são pontos de fuga e linhas de fuga?**

→ **Ponto de fuga** é um ponto no desenho para o qual convergem as representações de uma família de retas que, no espaço, são paralelas entre si (que partilham uma **direção**).

→ **Linha de fuga** é uma reta no desenho que contém os pontos de fuga de uma família de direções de retas contidas numa **orientação** de planos.



- **Sistemas projeção**

Projeções ortogonais (centro de projeção impróprio)

→ Dupla projeção ortogonal

→ Axonometria isométrica, dimétrica, trimétrica

Projeções oblíquas (centro de projeções impróprio)

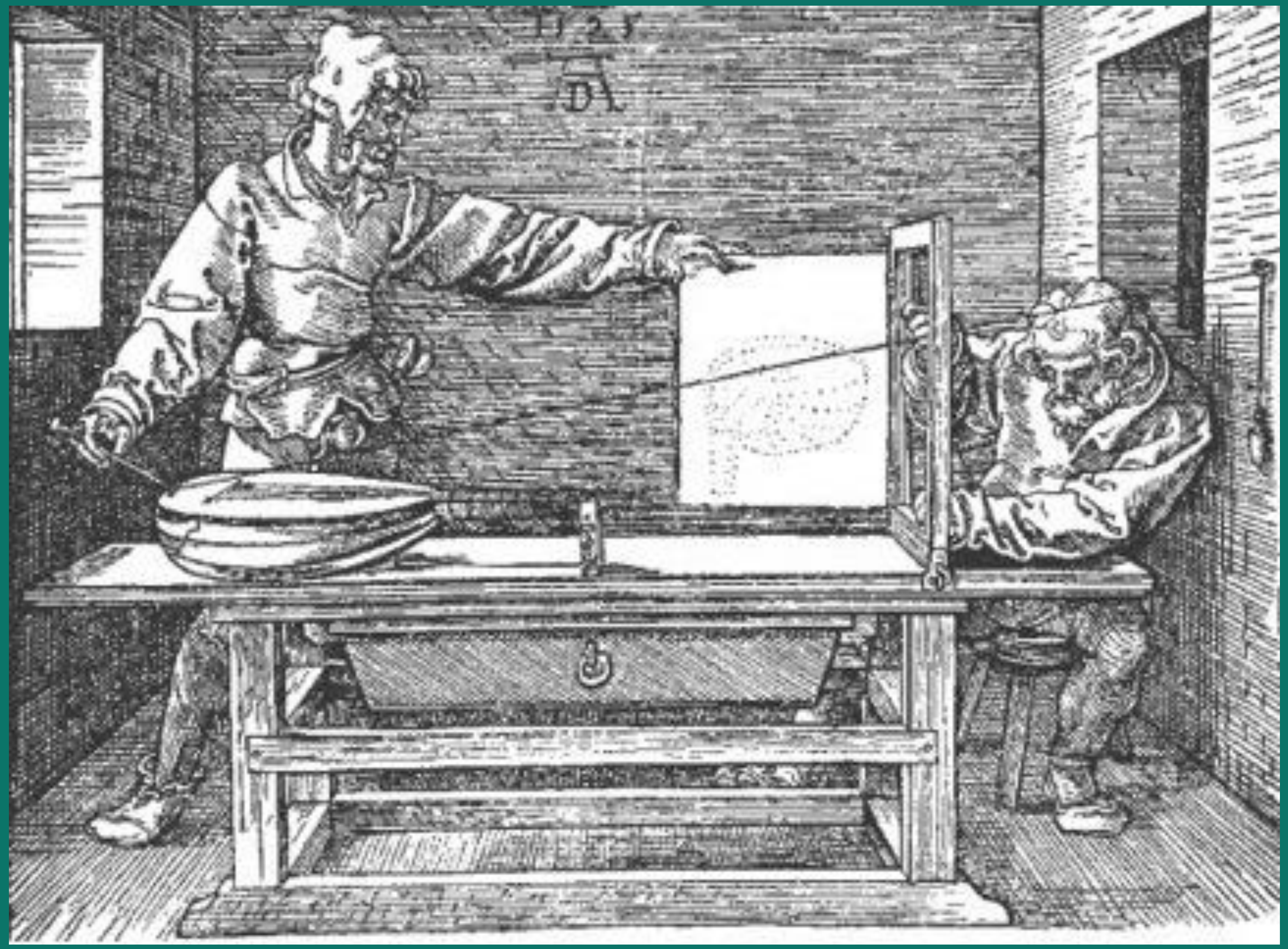
→ Axonometria
- Perspetiva militar
- Perspetiva cavaleira

Projeções cónicas (centro de projeção própria)

→ Perspetiva cónica ou linear

- **Perspetógrafo**

Aparelho auxiliar, para fazer o desenho de sólidos em perspetiva

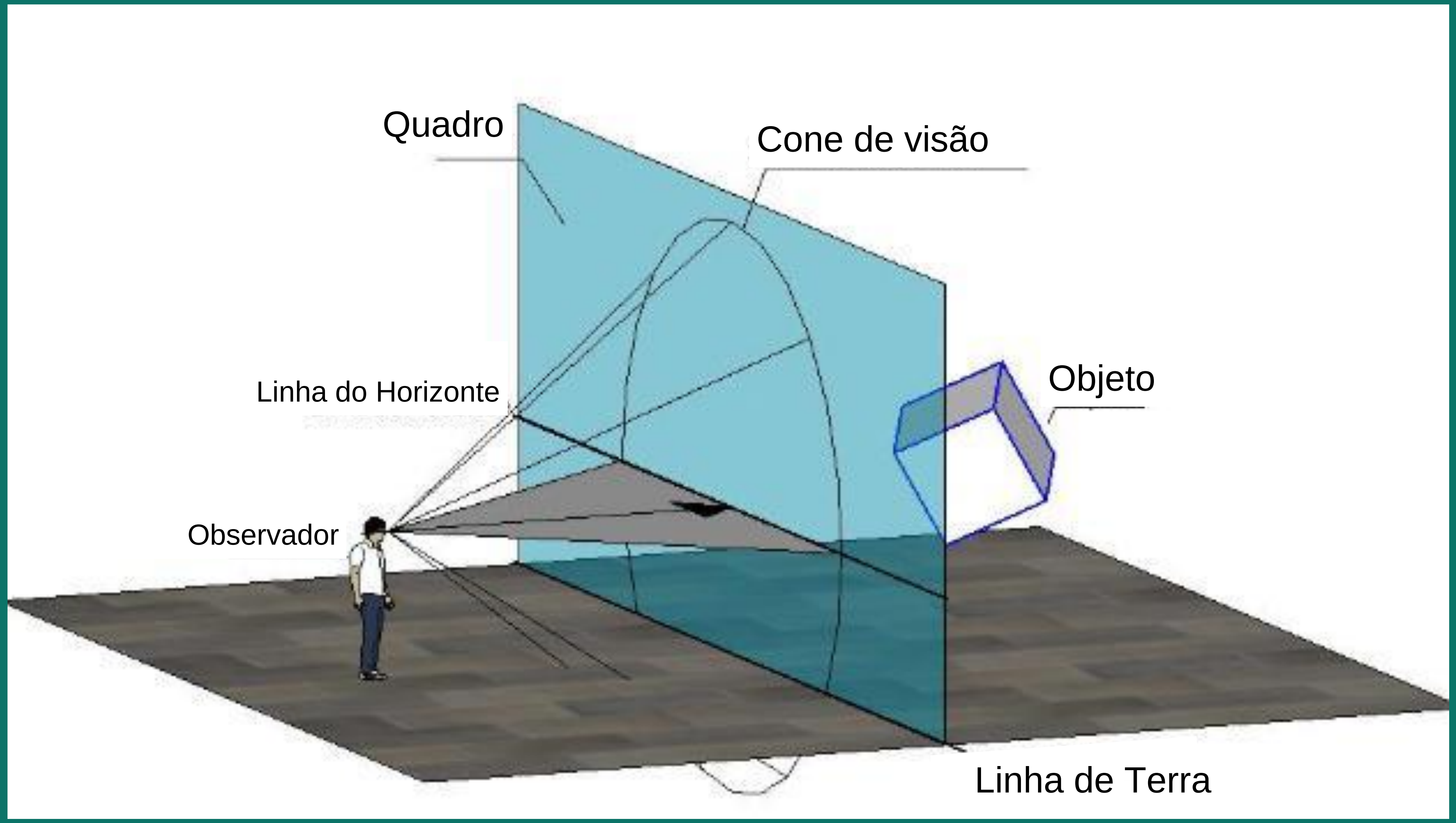


A interpretação de Dürer baseia-se na definição moderna que entende a perspetiva como uma secção transversal provocada na pirâmide visual (ou cone visual, que deu origem ao termo perspetiva cônica), pelo plano do quadro.

- **Perspetiva**

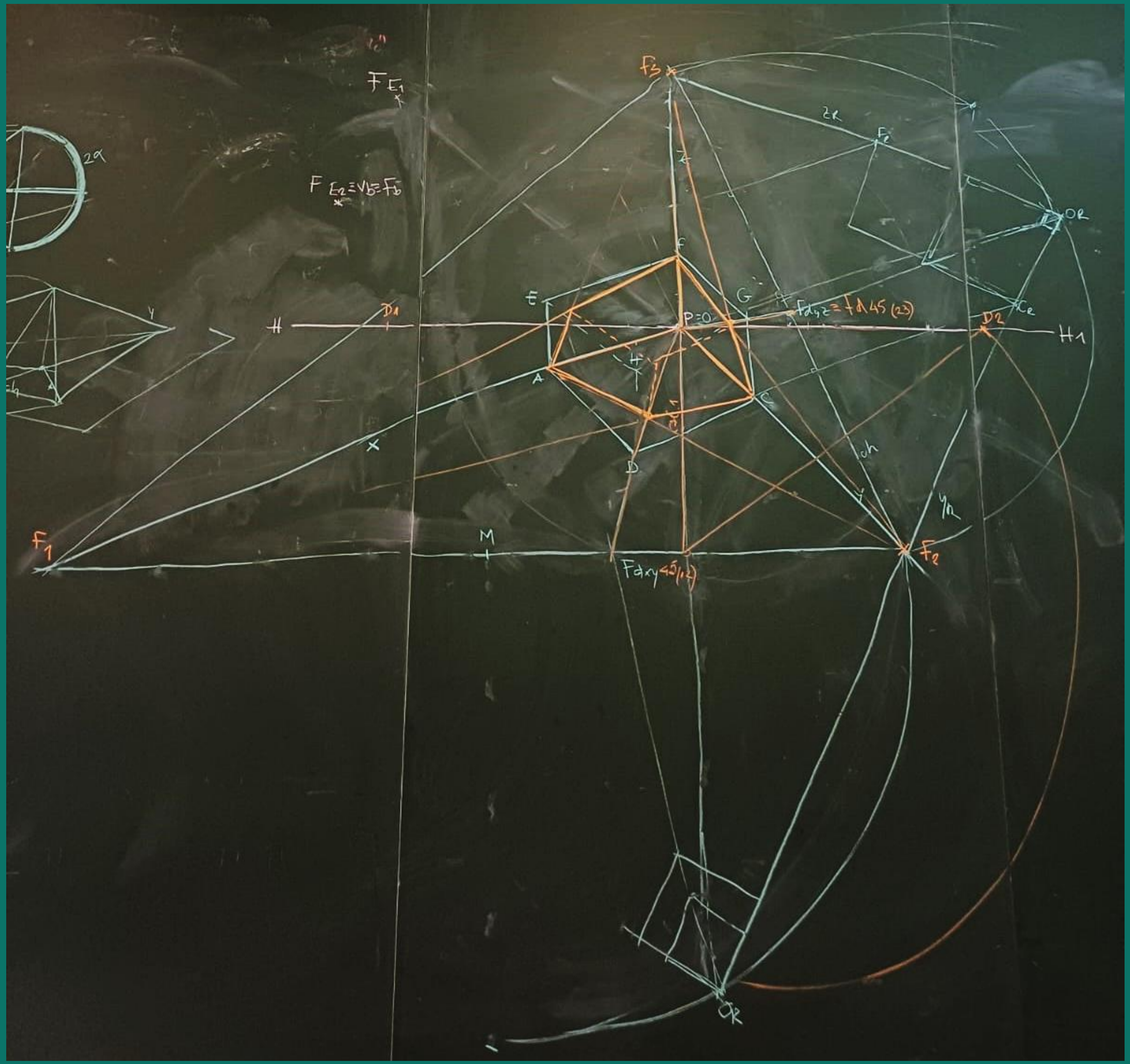
  → Arte de figurar no desenho as distâncias diversas que separam entre si os objetos representados

- **Noções fundamentais da perspetiva**:



Aula nº23 - Dia 29/11/2024

- **Um cubo com 3 pontos de fuga:**



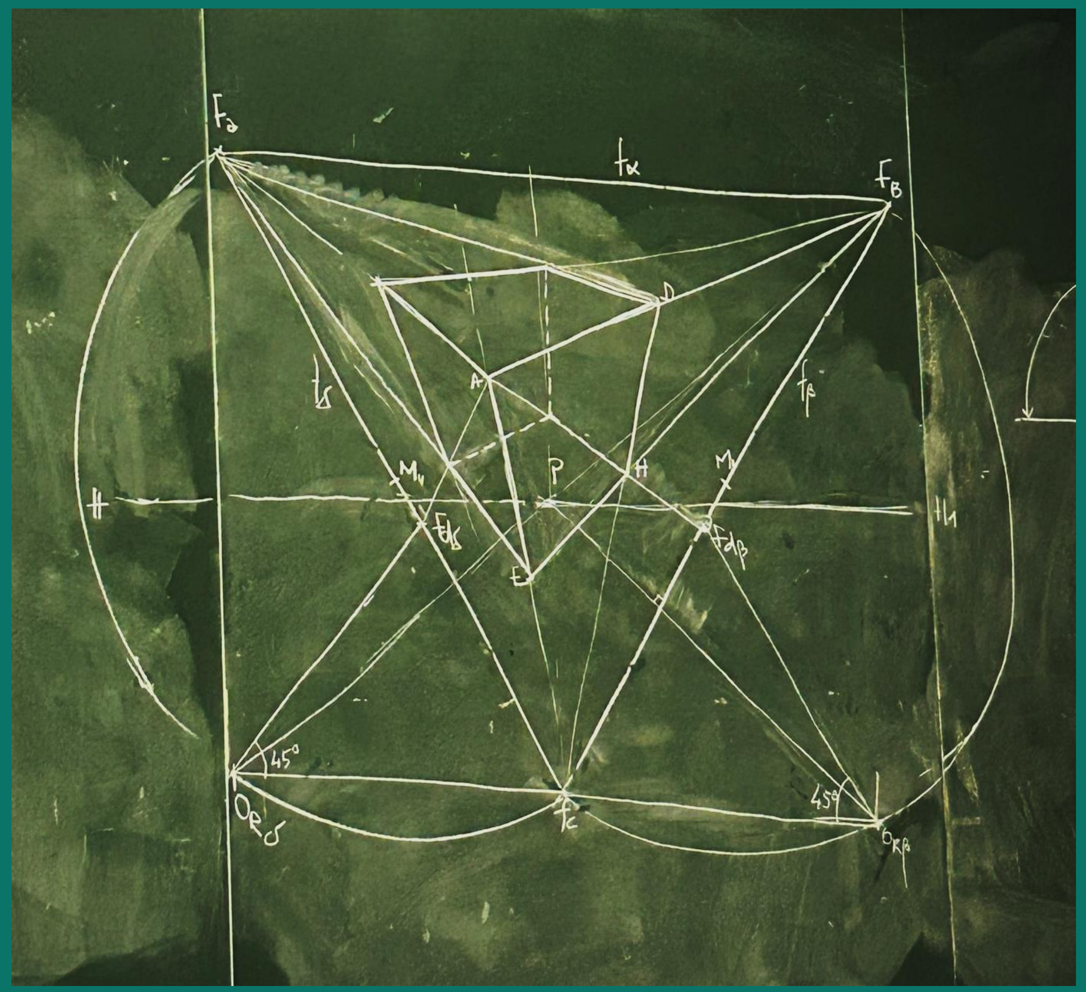
Aula nº24 - Dia 2/12/2024

- **Um cubo com 2 pontos de fuga:**

- Todas as retas se encontram subordinadas a 1 direção;

- Em perspetiva cónica, a direção é definida por 1 ponto de fuga, pelo que todas as retas se subordinam à direção definida pelo seu ponto de fuga com uma única exceção que é a das retas paralelas (//) ao plano de projeção, isto é o plano do quadro;

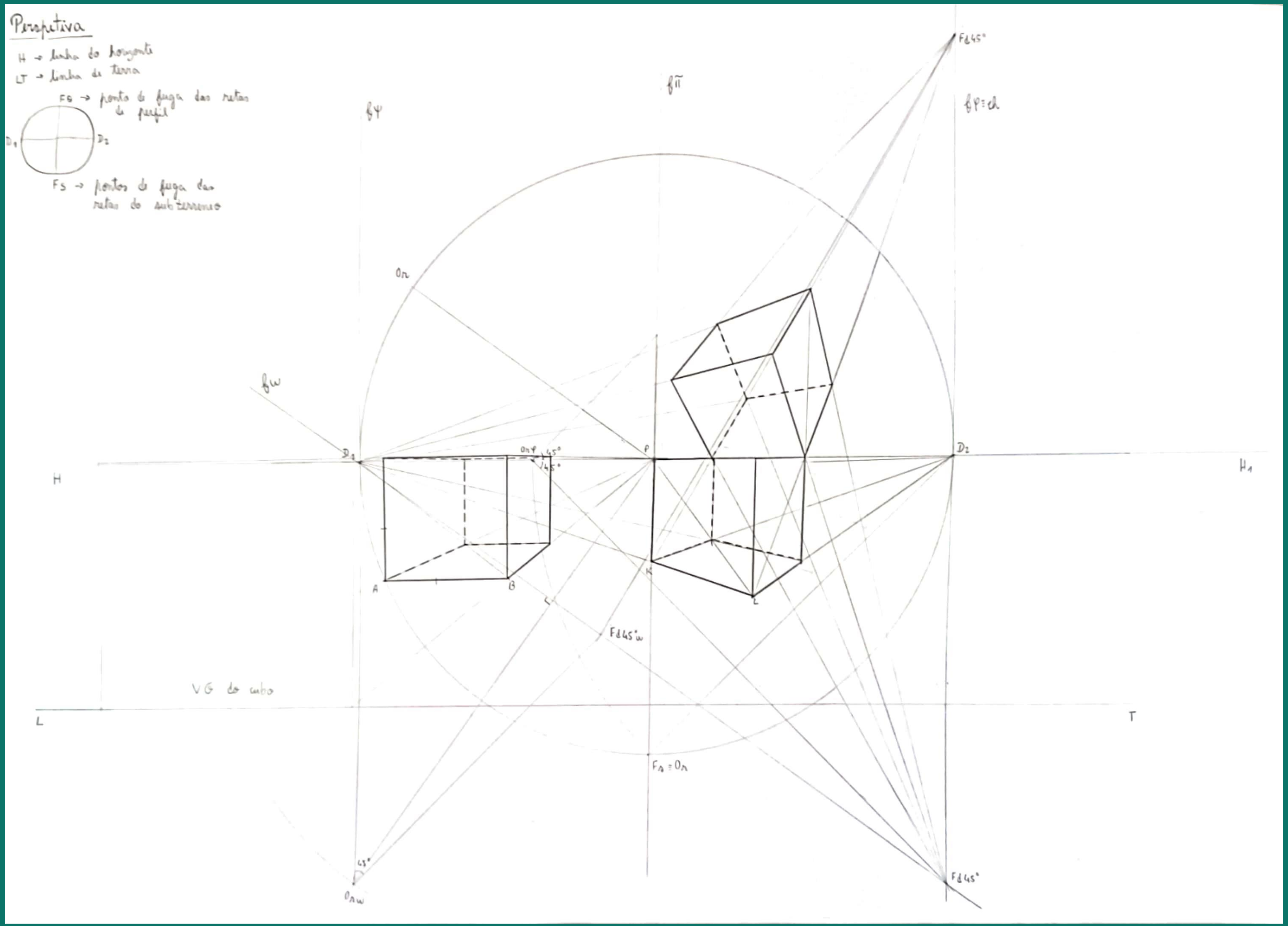
- As retas // ao plano do quadro, não têm ponto de fuga, pelo que o seu paralelismo é gráfico.



<u>Nota</u> - Sempre que se quiser saber a direção de uma reta, basta unir o observador ao ponto de fuga dessa reta.

Aula nº25 - Dia 6/12/2024

- **Um cubo com 1 ponto de fuga + dois cubos com 2 pontos de fuga:**



LT – Linha de Terra; P – Ponto de perspetiva do observador; D1 – Ponto de fuga do observador a 45º; D2 - Ponto de fuga do observador a 45º; Fs – Ponto de fuga das retas do subterrâneo; Or – Ponto do observador rebatido; Fd45º - Ponto de fuga de direção oblíqua a 45º

- **Processo de construção de 1 cubo com 1 ponto de fuga:**

1º - Definir o ponto P e respetivamente o perspetógrafo;

2º - Traçar uma reta fronto-horizontal AB // à LT (Linha de Terra);

3º - Unir o ponto A e B ao ponto P (ponto de perspetiva do observador);

4º - Traçar uma reta que una o ponto B a D1 para definir os pontos do outro lado da base do sólido;

5º - A altura do sólido é igual à largura, uma vez que é um cubo;

6º - Definir os outros 2 pontos de face com // e ⊥ às arestas, e depois unir ao ponto P para obter a sua perspetiva;

7º - Para descobrir a verdadeira grandeza do cubo, temos de prolongar as direções das arestas do cubo até à Linha Terra.

- **Processo de construção de <u>2 cubos com 2 pontos de fuga</u>:**

1º - Marcar 2 retas ao calhas que uma a D1 e outra a D2;

2º - Marcar o lado KL;

3º - Unir L a P para definir o vértice oposto da base do cubo;

4º - Traçar desse ponto a K, sequencialmente a D2, e L a D1;

5º - Definir um plano vertical φ pelo ponto D2 e depois um plano de perfil π pelo ponto P;

6º - Para saber a altura do cubo vamos rebater o plano f φ, e para isso, iremos unir Fs (ponto de fuga das retas do subterrâneo) a D2 e descobrimos que o Or (observador rebatido) é coincidente;

7º - Depois com a ponta seca em D2 e com abertura em Or vamos traçar um arco até à linha do horizonte e descobrimos Or φ;

8º - Do ponto Or φ marcamos 45º e onde intersetar o plano φ irá ser o ponto Fd45º (ponto de fuga de direção oblíqua a 45º);

- **Processo de construção de <u>2 cubos com 2 pontos de fuga</u> (continuação):**

9º - Unir o Fd45º ao vértice L do cubo e descobrimos a diagonal da face. De seguida prolongamos uma aresta vertical e a partir daí formamos o cubo;

10º - Para o segundo cubo, iremos utilizar a aresta superior do primeiro cubo. Traçar um plano f ω (vertical) que una o ponto D1 e Fd45º;

11º - Traçar uma perpendicular que una P e depois outra ⊥ até à circunferência (cone de visão) e marcamos o ponto Or;

12º - Com a ponta seca em X até Or, marcamos um arco até intersetar a ⊥ do ponto P;

13º - Marcar 45º desde a reta que une D1 e Orω e descobrimos o ponto Fd45ºω. Deste esse ponto até Fd45º descobrimos a diagonal de uma das faces do cubo e depois formamos o cubo com as respetivas direções.

Aula nº26 - Dia 9/12/2024

- **Sombra em perspetiva:**

Sombra própria e sombra auto projetada em perspetiva de um cubo com uma entrada.