

Geometria Descritiva e Conceptual

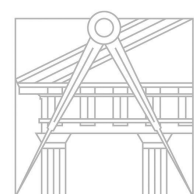
20231130

Ana Beatriz de Braz Moreira



U LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

RP

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

ÍNDICE

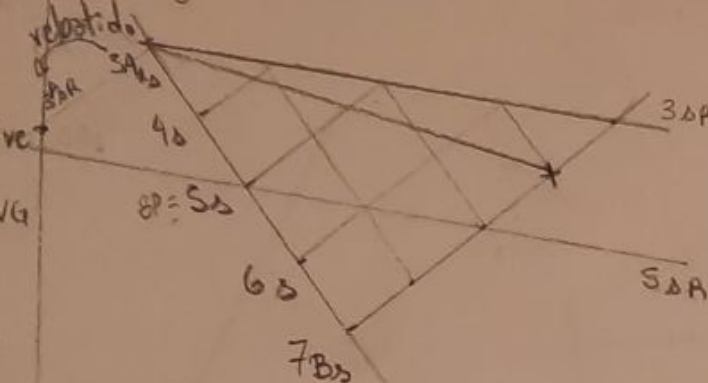
- Rebatimentos
- Projeções Cotadas
- Rebatimento em plano vertical
- Teorema de Thales
- Perpendicularidade
- Cotadas
- Superfícies topográficas

- Planos
- Taludes
- Método Geral
- Intersecções
- Sombras
- Sistema de coordenadas
- Projeções

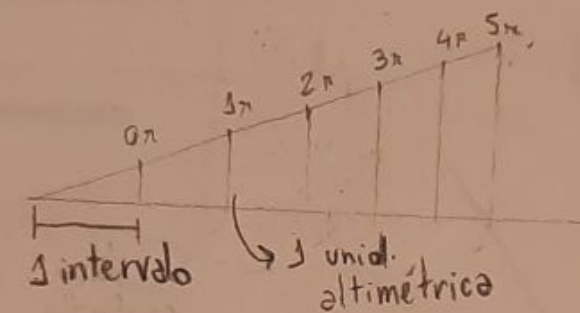
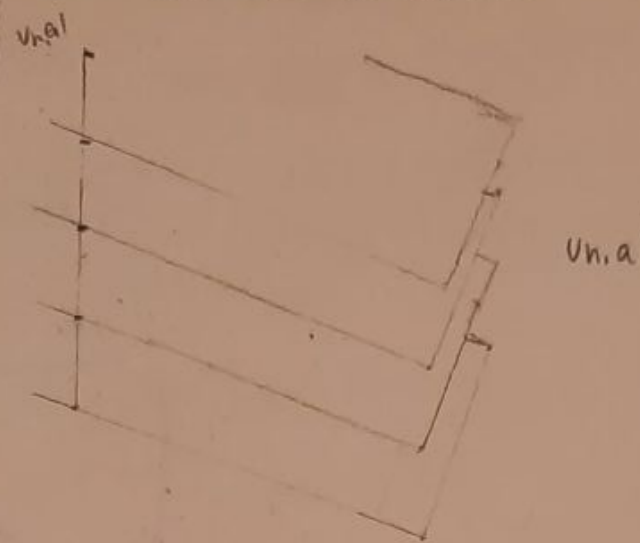
61)

- Unidade Altimétrica
- Graduação da reta
- Intervalo - inversamente proporcional ao declive
- Declive - dado pelo ângulo α após rebatido
- Quanto maior o intervalo menor o declive, quanto maior o declive menor o intervalo
- Rebatimentos
 - plano vertical
 - plano oblíquo
- Perpendicularidade - existe quando duas retas de direção de 90° se interceptam
- Paralelismo
- Teorema de Tales
- Ortogonalidade - direções a 90° de retas que se interceptam
- Normalidade - A perpendicular à linha tangente a uma curva no ponto de tangência diz normal à curva nesse ponto

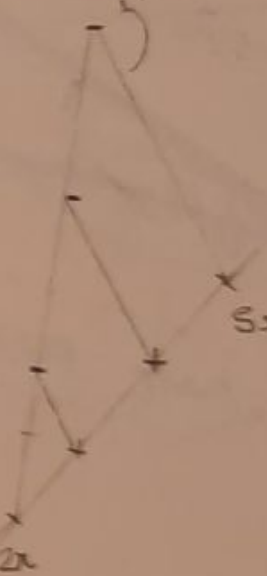
ex.: graduação de reta



ex.: Graduação altimétrica



Paralelas de Tales



Teorema de Tales

- 1º tire um segmento qualquer
- 2º faça medidas quaisquer, iguais
- 3º faça paralelas
- 4º Fica com 3 partes iguais

Exercício

As duas retas A e B perpendiculares, correspondem projeções A' e B' , perpendiculares entre si, se pelo menos, uma das retas for paralela ao plano de projeção.

A 2 projeções A' e B' , perpendiculares entre si, correspondem retas A e B no espaço oblíquas, se nenhuma delas for de nível (paralela ao plano de projeção). Num plano α , 2 retas perpendiculares entre si (reta de + declive, e uma de nível) tem projeções perpendiculares pq uma delas (reta de nível), é paralela ao plano de projeção.

↳ (horizontal na de cima)

↳ (de baixo perpendicular 90°)

Aula. 3 - Rebatimentos

Rebatimento de planos oblíquos

reta de intersecção = charneira

Pontos rebatidos

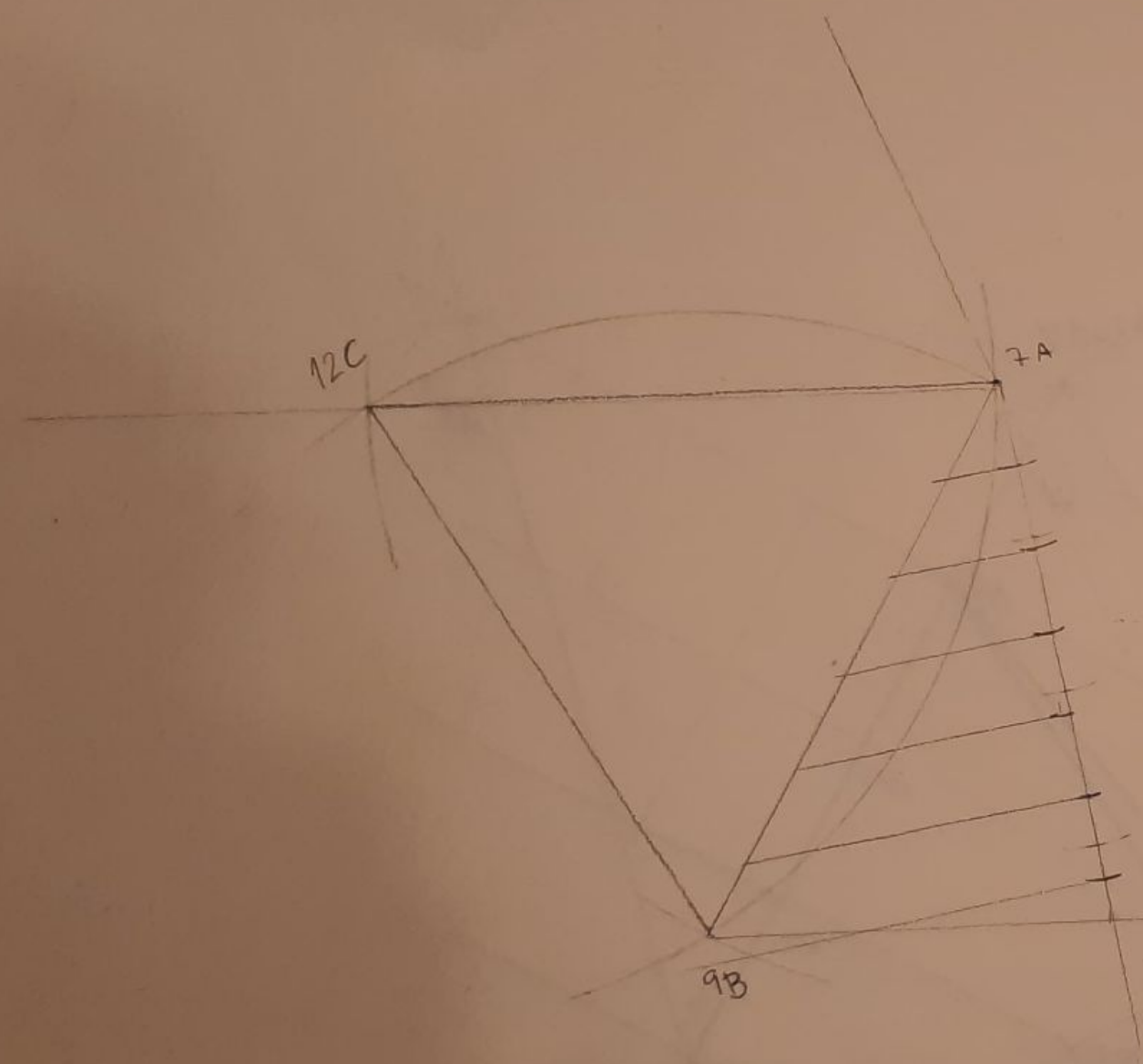
I June

Retas de intersecção

cota de $i = 6 \text{ un.} 2 + \#$

Exercício: Desenhe na sua folha, um triângulo equilátero de 8 cm de lado, atribuindo aos seus vértices, numa sequência horária, os pontos: 7A, 12B e 9C. Estes pontos definem o plano α quando está acente o triângulo ABC. Este triângulo não é em verdadeira grandeza equilátero, pelo que se pede que determine sua verdadeira grandeza.

Unid. a. = 2 cm.



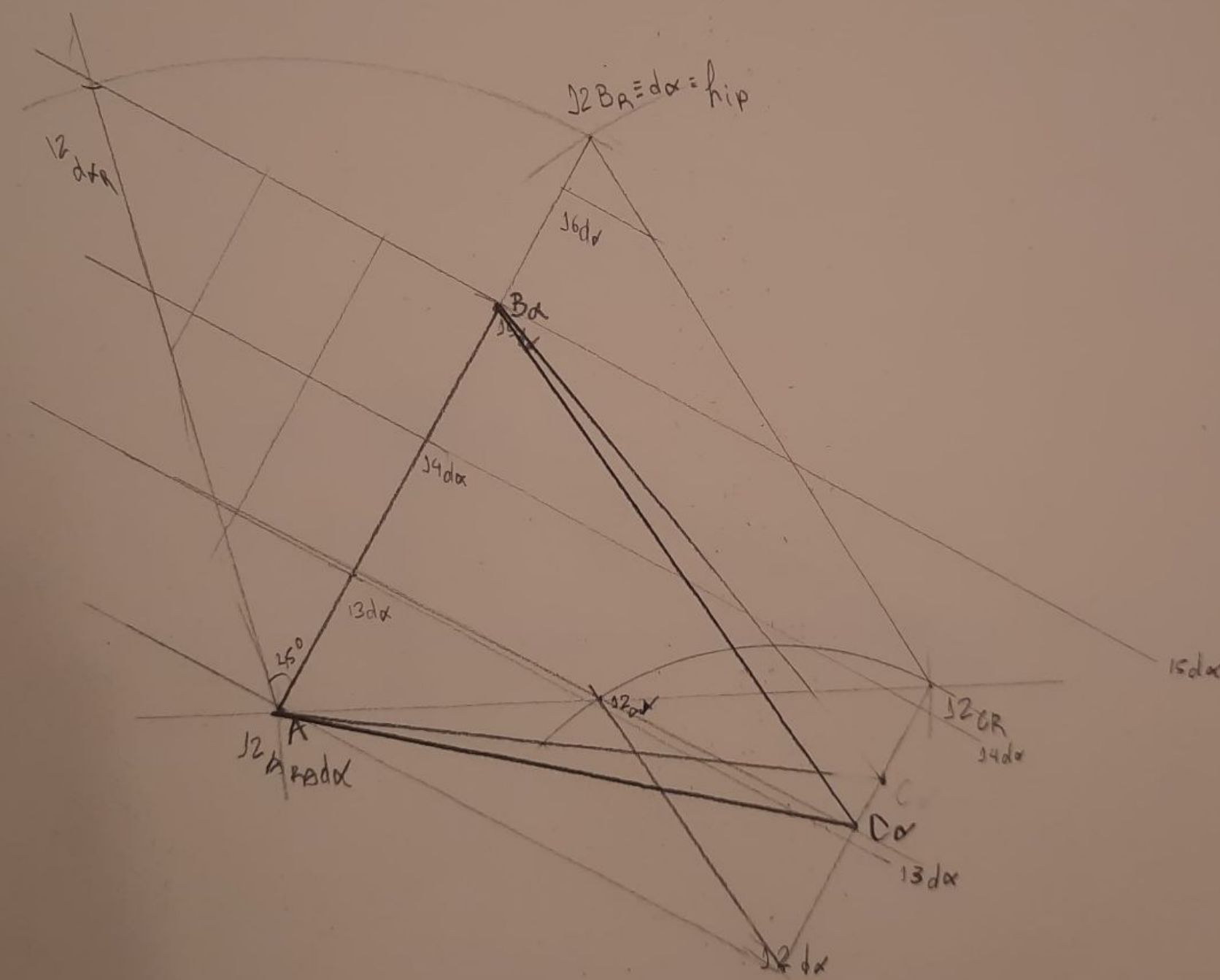
Exercício p/ segunda:

De presente Δ equilateral com 10 cm de lado, sabendo que seus pontos A, B, C , tem todos cota 12 pq o Δ se encontra rebatido nesse plano de nível, de cota 12. Sabendo que o plano α que pertence o triângulo tem um declive de 45° e sabendo que o segmento $\overline{AB}$ está acentado numa reta de maior declive desse plano, e que o ponto A , tem cota 12. Determine a projeção do triângulo. 45°

Exercício. Teorema de Thales

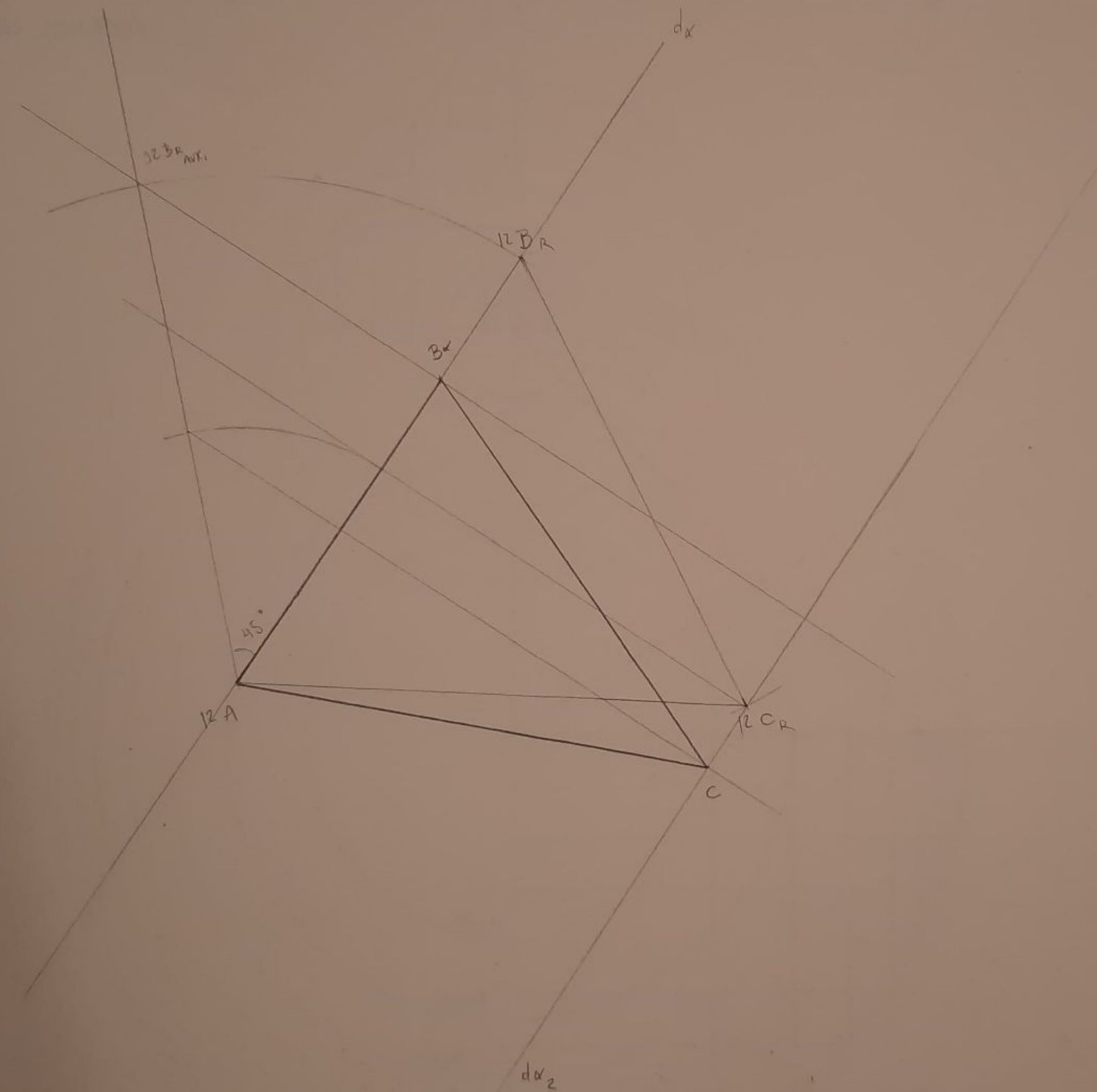
$$d\alpha = 45^\circ$$

1 unit



Exerc. Perpendicularidade

Numa folha de desenho represente um triângulo equilátero com 30cm de lado sabendo que seus pontos A, B e C têm todas cota 12 porque o triângulo se encontra rebatido nesse plano de nível. Sabendo que o plano α a que pertence o triângulo tem um declive de 45° e sabendo que segmento AB está acente numa reta de maior declive desse plano e que o ponto A tem ele próprio cota 12, determine o triângulo ABC. Unid. alt. = 2cm



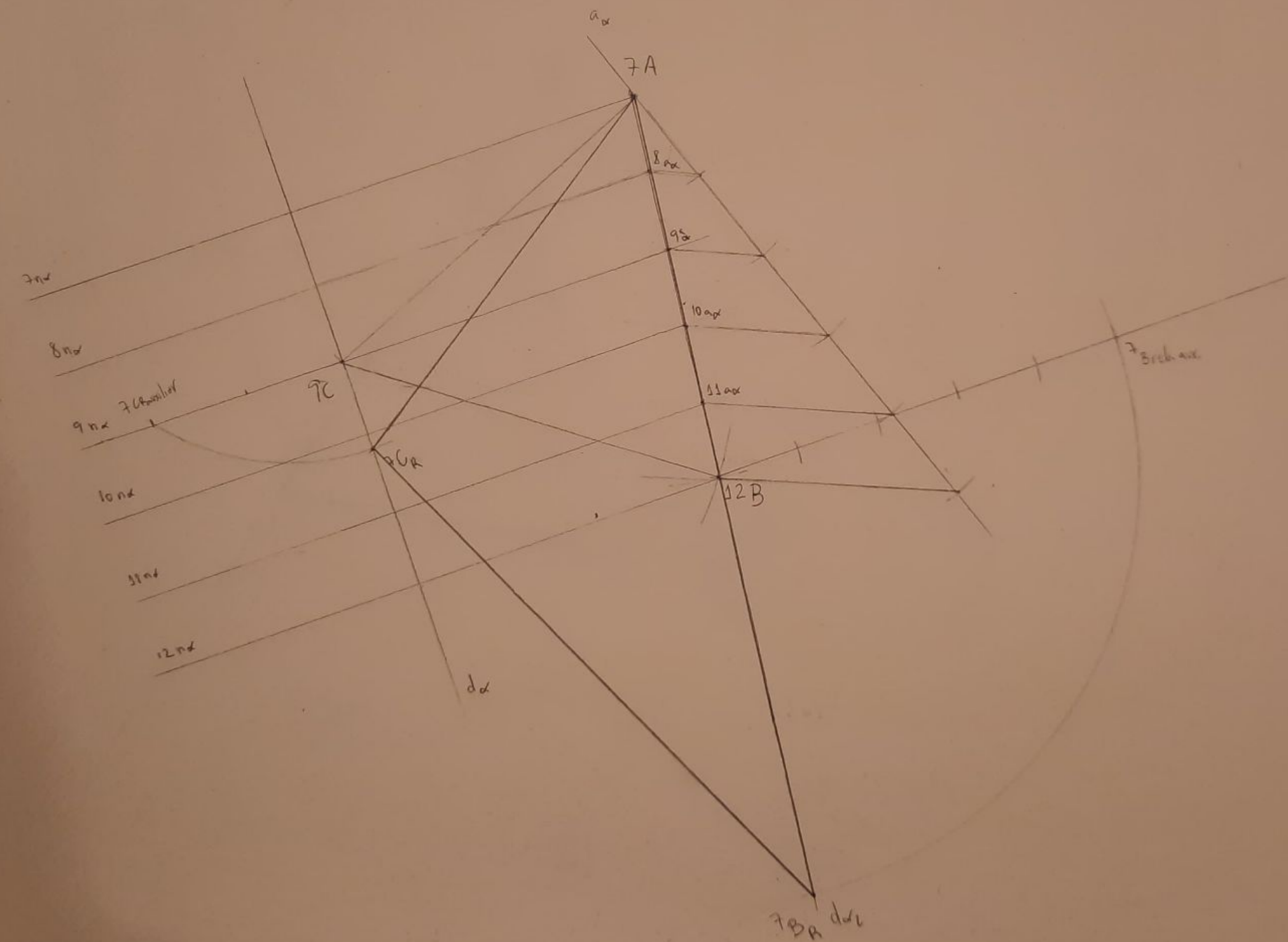
Passos

- 1º Traçar reta de declive passando por AB.
- 2º Traçar 45° a partir do ponto que está na cota que queremos.
- 3º Colocar a pila seca na charneira até 12B e fazer um arco até a reta de maior declive.
- 4º Traçar uma perpendicular a de declive, onde se encontrar no triângulo, e este é o B_R.
- 5º Traçar uma perpendicular do ponto 12C_R até a reta de 45° e fazer um arco. Traçar outra perpendicular até d\alpha_2, e se acha o C original.

Charneira: lugar que não se mexe (fixo do rebatimento)

Exerc. Rebatimentos

3. Desenha na sua folha um triângulo equilátero de 8 cm de lado, atribuindo aos seus vértices numa sequência horária os pontos 7A, 12B e 9C. Estes pontos definem o plano α onde está aceite o triângulo ABC. Este triângulo não é, em verdadeira grandeza um triângulo equilátero, pelo que se pede que determine a sua verdadeira grandeza. Unidade altimétrica = 2 cm.



Unid. alt. = 2 cm

Passos do exercício

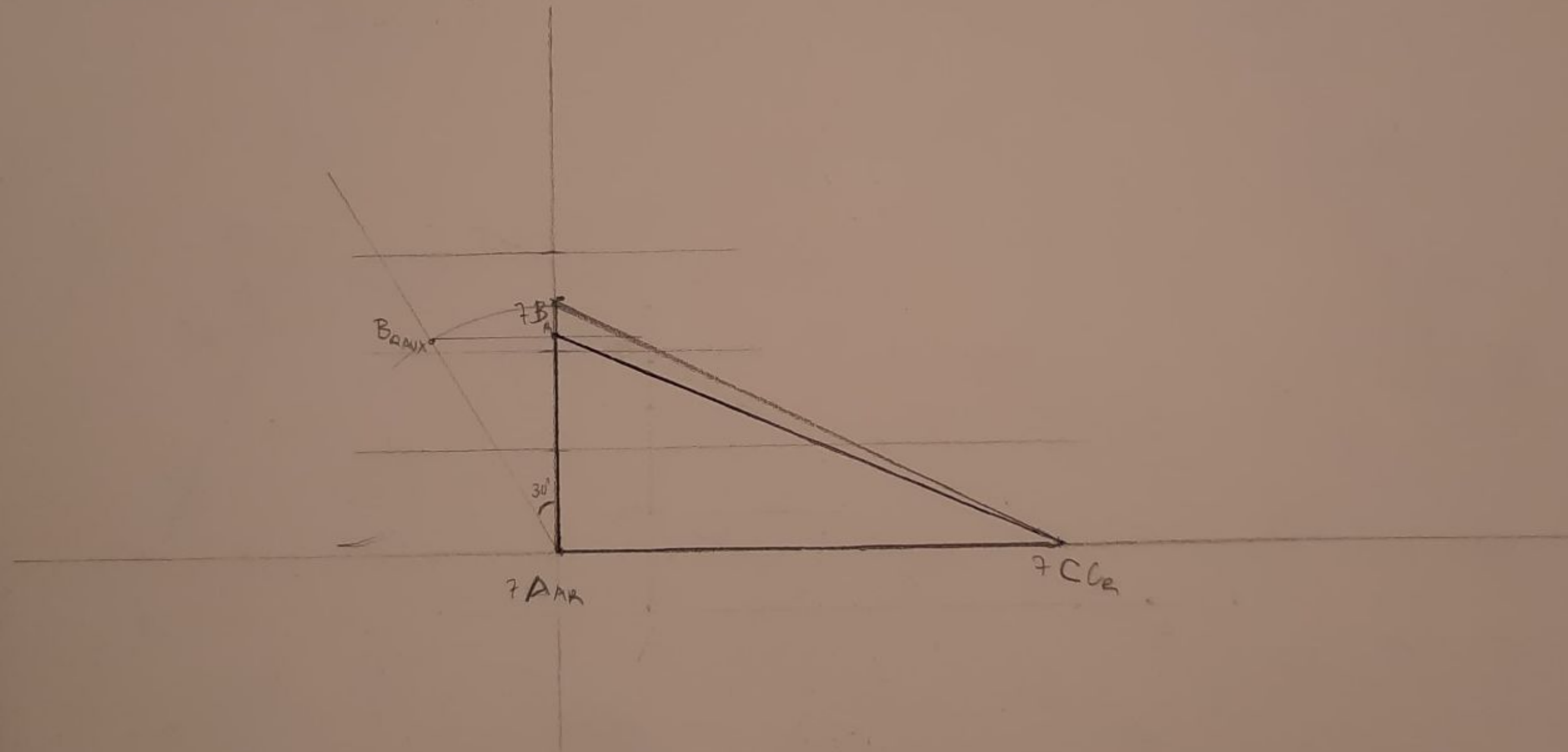
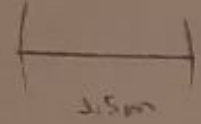
1. Fazer uma reta p/ graduar os segmentos
2. Encontrar os pontos de uma mesma cota, unidos p/ obter direção horizontal
3. Desenharmos uma reta perpendicular à direção horizontal passando pelo ponto que se quer rebater (reta de maior declive).
4. A partir do ponto que se quer rebater e marcar de acordo com a Unid. alt.
5. Colocar a ponta seca do compasso no ponto em que a reta de nível com a cota que queremos rebater (neste caso cota 7). Fazer o arco a partir do 7C auxiliar até a reta de maior declive. Obtendo o ponto rebatido.
6. Unir o ponto com cota original com o rebatido. Obtendo o segmento em V.G.

Rebater p/ a cota mais baixa, ex. 7

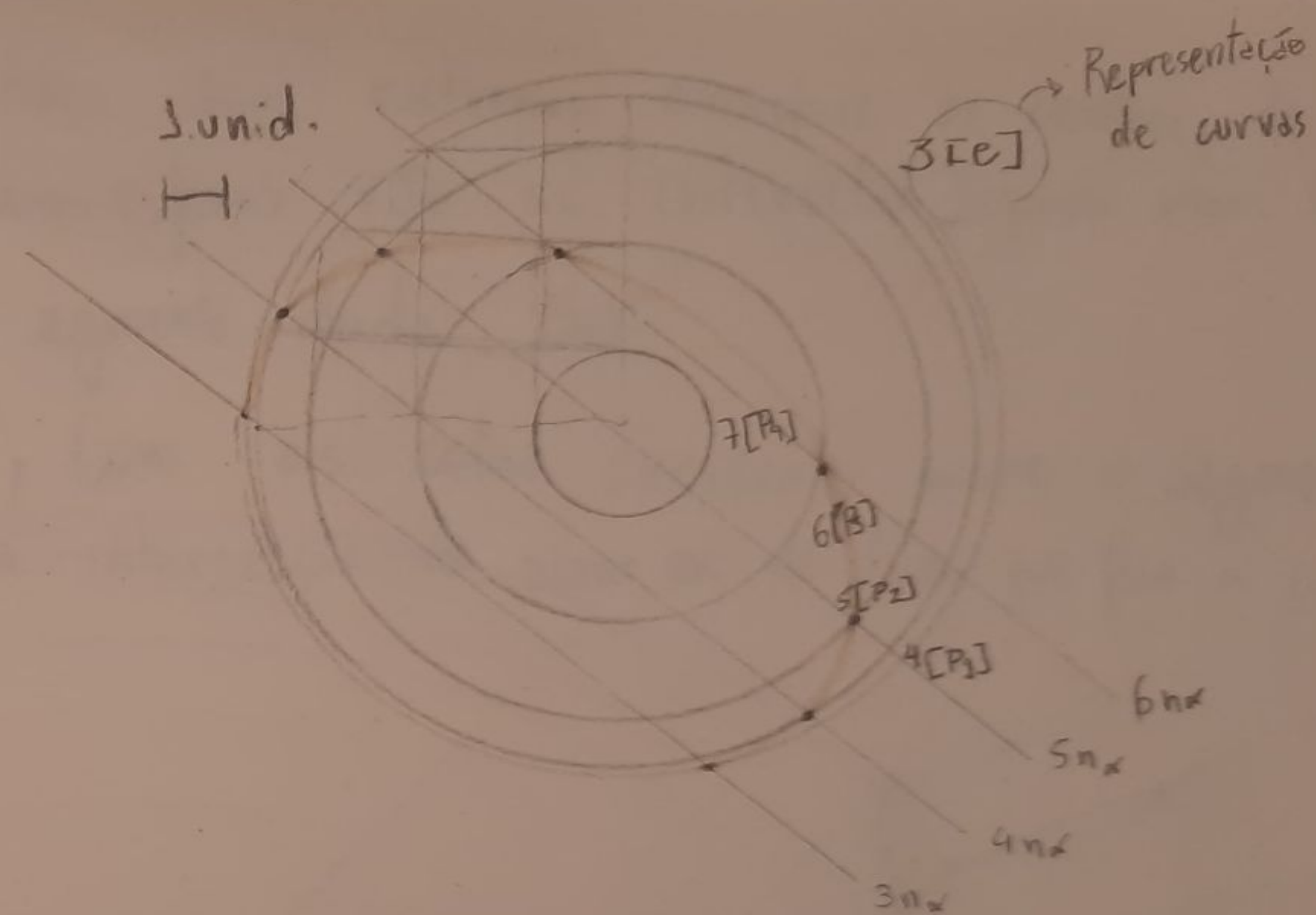
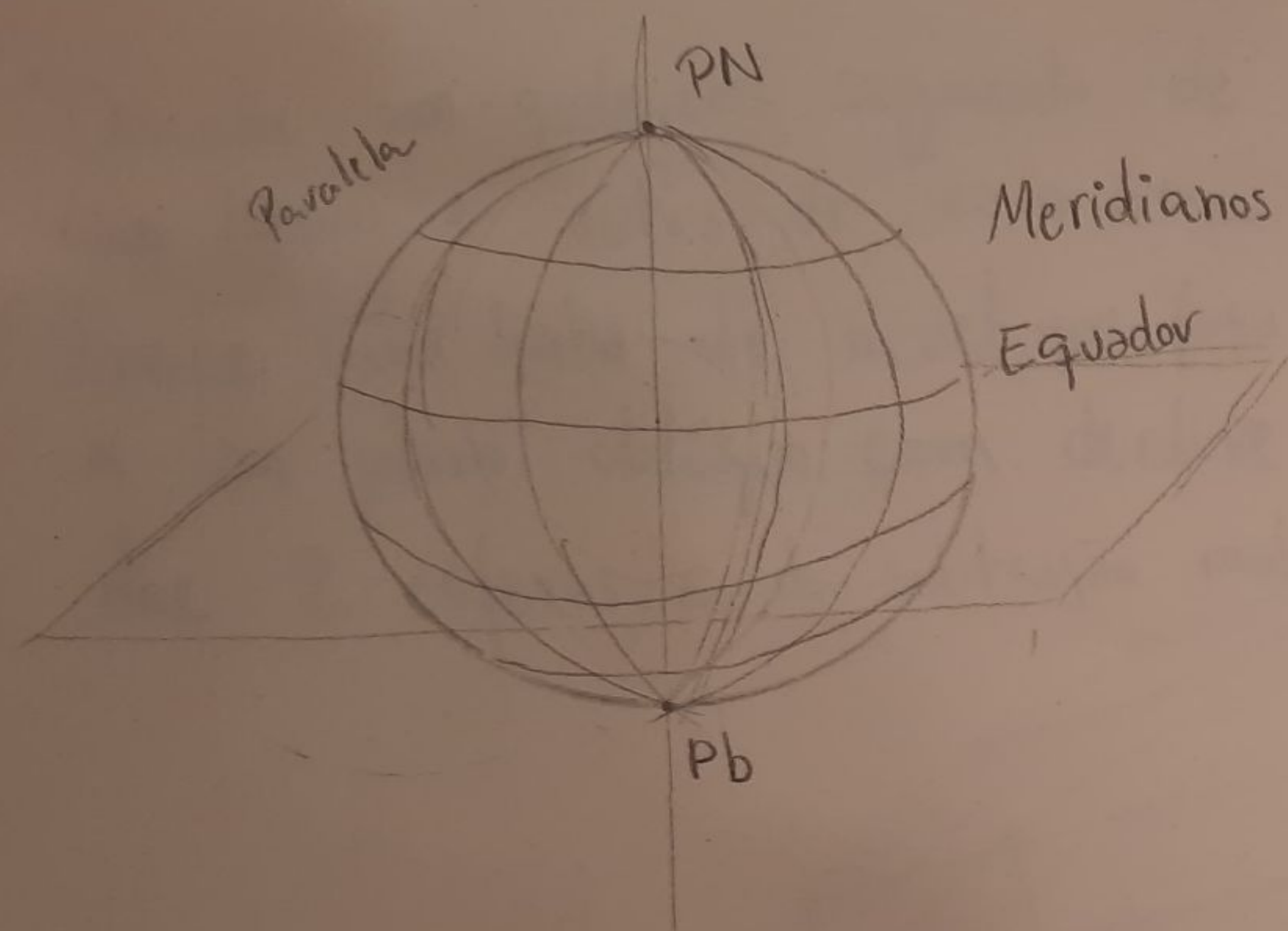
Exerc. Teorema de Thales

Represente na folha A3, um $\triangle$ retângulo qualquer, com catetos de 4 e 8 cm. Chamando os seus vértices A, B e C. Este triângulo encontra-se rebatido, num plano de nível de cota 7, e dps de contrarebatido p/ a posição de α o seu vértice A, mantém-se em cota 7, e o lado AB pertence a reta de ^{maior declive} nível do plano α , que faz com a horizontal um plano de 30° . Se pede a projeção.

Unid. a = 1,5cm

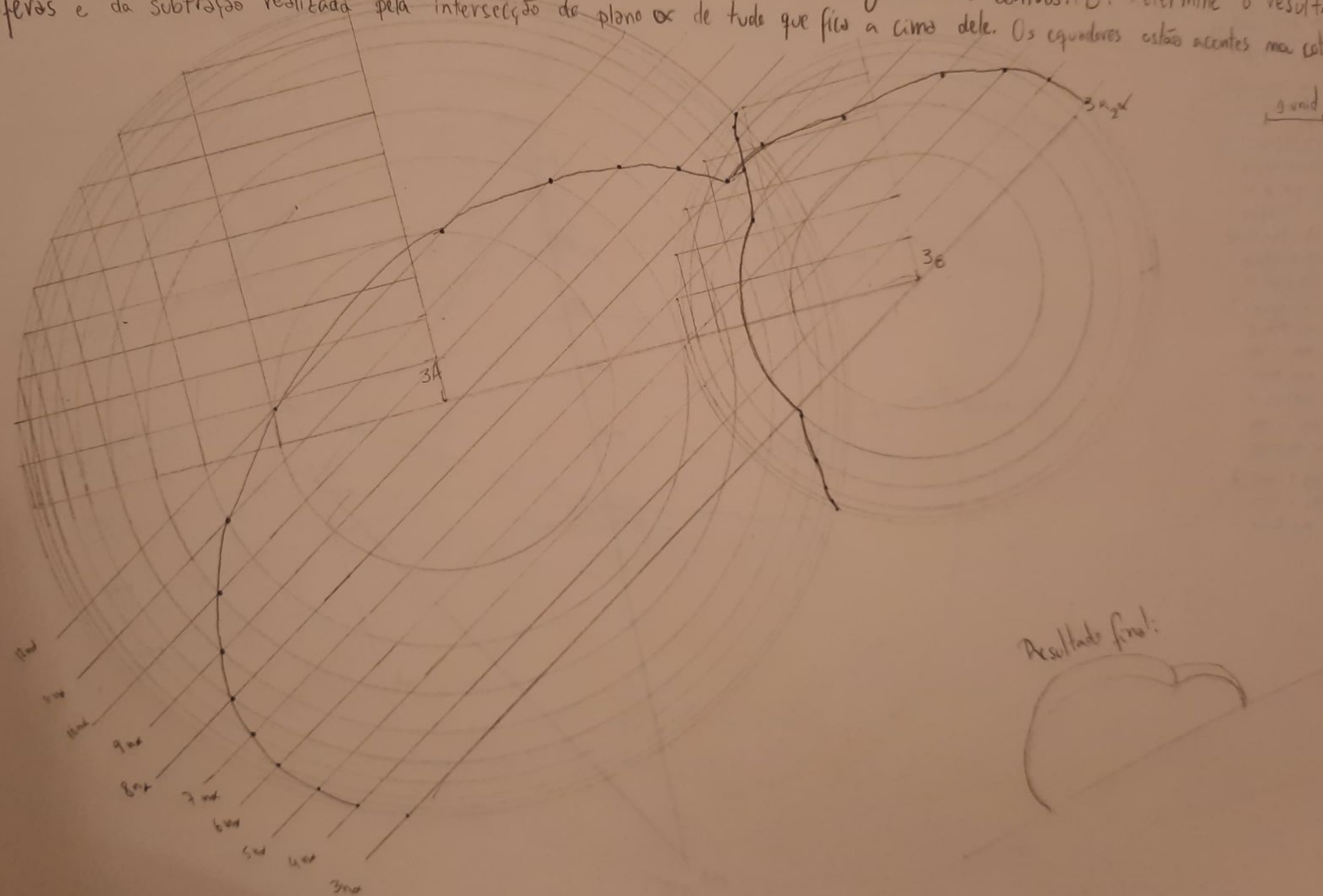


Exerc. Rebatimentos



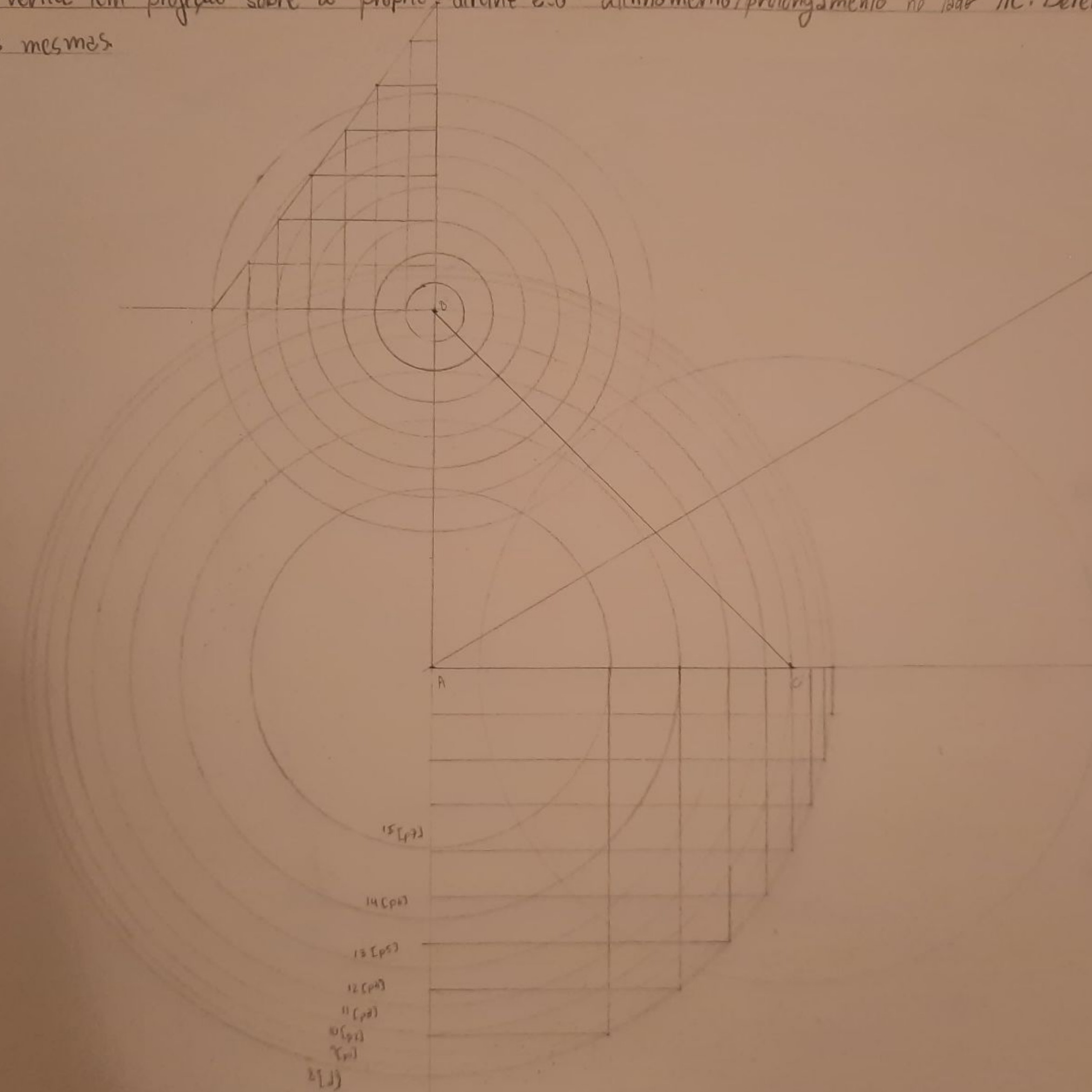
Aula Meridianos

Desenhe um qualquer segmento de 12 cm. Nos seus extremos considere os centros, de 2 esferas relativas à 2 semiesferas, uma de raio 10 cm e outra de raio 6 cm. Estas semiesferas vão se intersectar segundo uma linha. Pelo extremo do segmento do equador menor trace uma linha de nível que faça com o segmento dado 30° a um plano oblíquo com declive de 45° . Com as cotas crescentes sobre o segmento dos centros A B. Determine o resultado da união das 2 esferas e da subtração realizada pela intersecção do plano α de tudo que fica a cima dele. Os equadores estão a cota 3.



Exerc. Intersecção

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



Exerc. Intersecção

Und alt. 1m Esc 1:50 x 2 2m

Decl. 1:100 200 = 0,5m

AB - 1 = 100/100 = 1

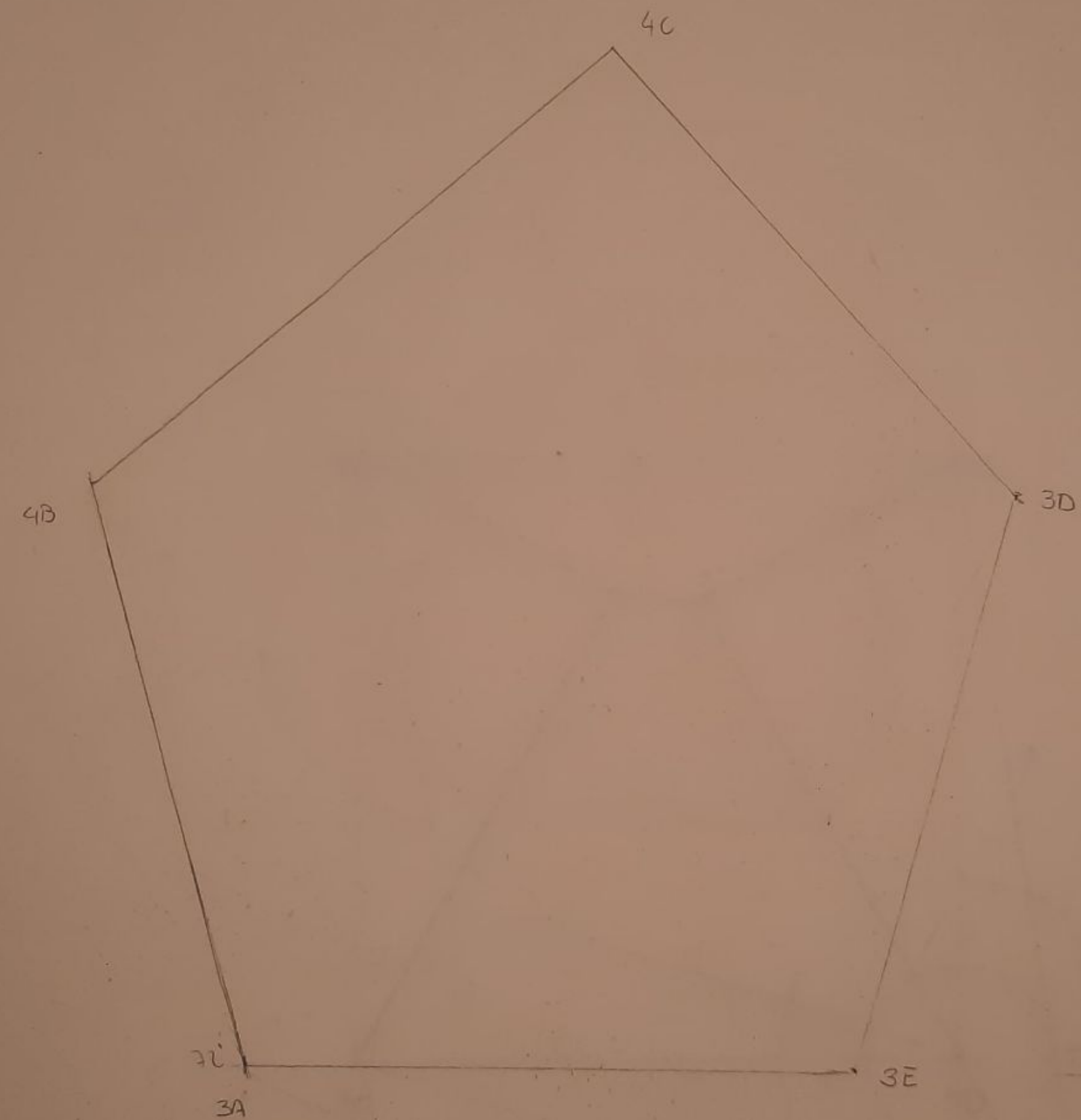
BC - 1,5

CD - 200% → metade

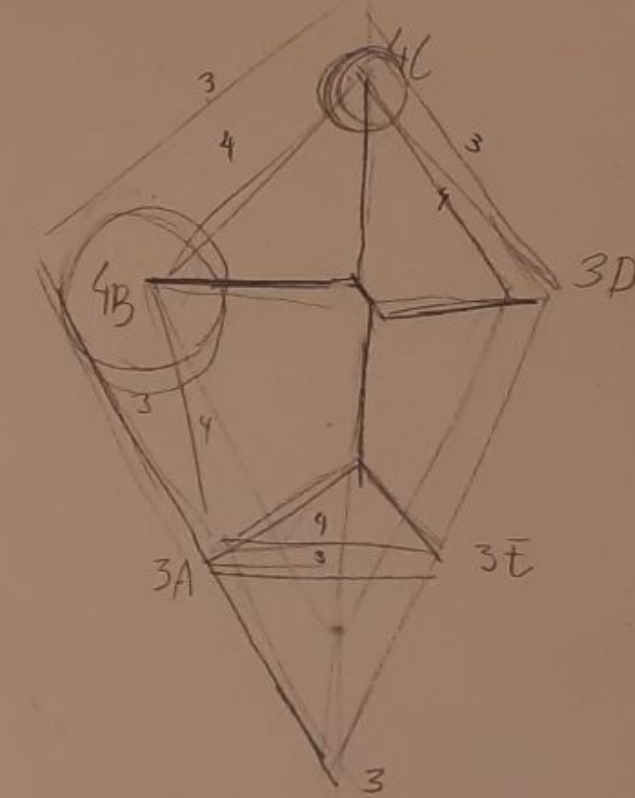
DE - 45°

EF - 60°

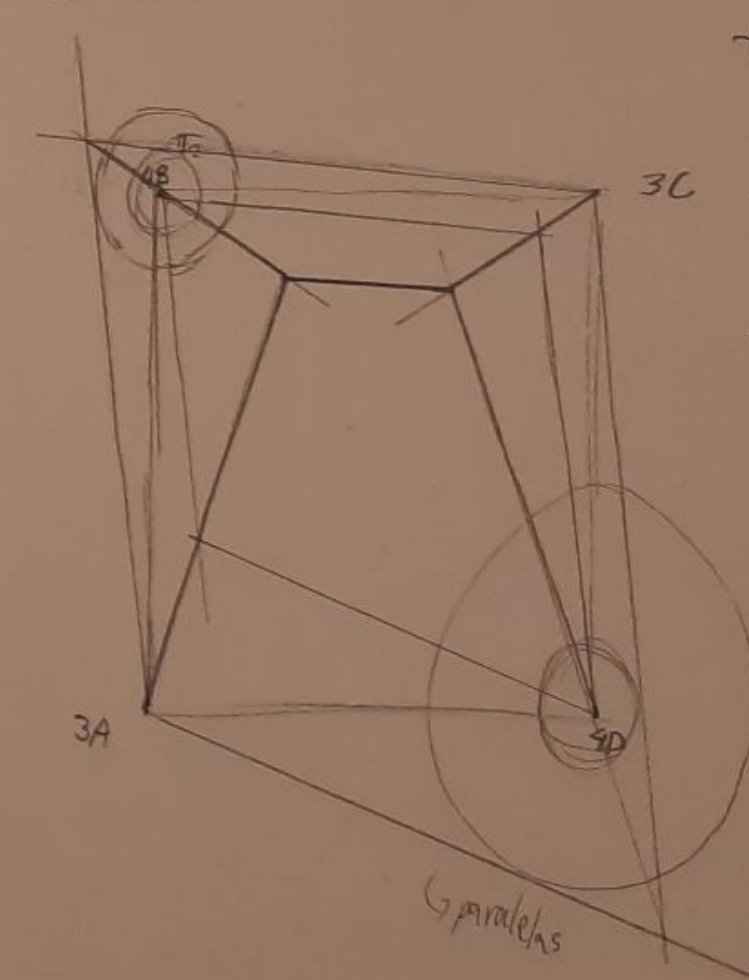
1cm



ex. 1:

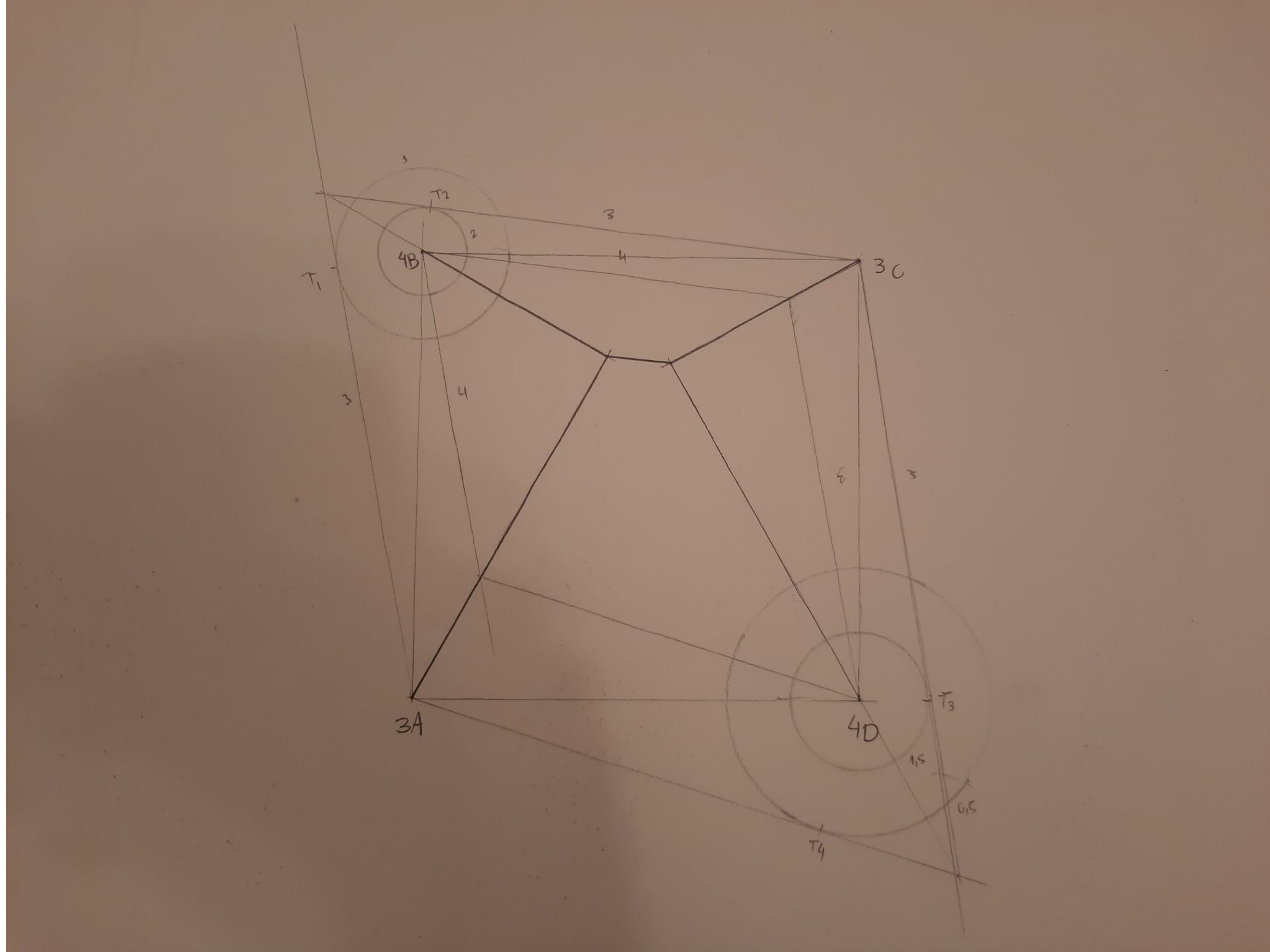


ex. 2:

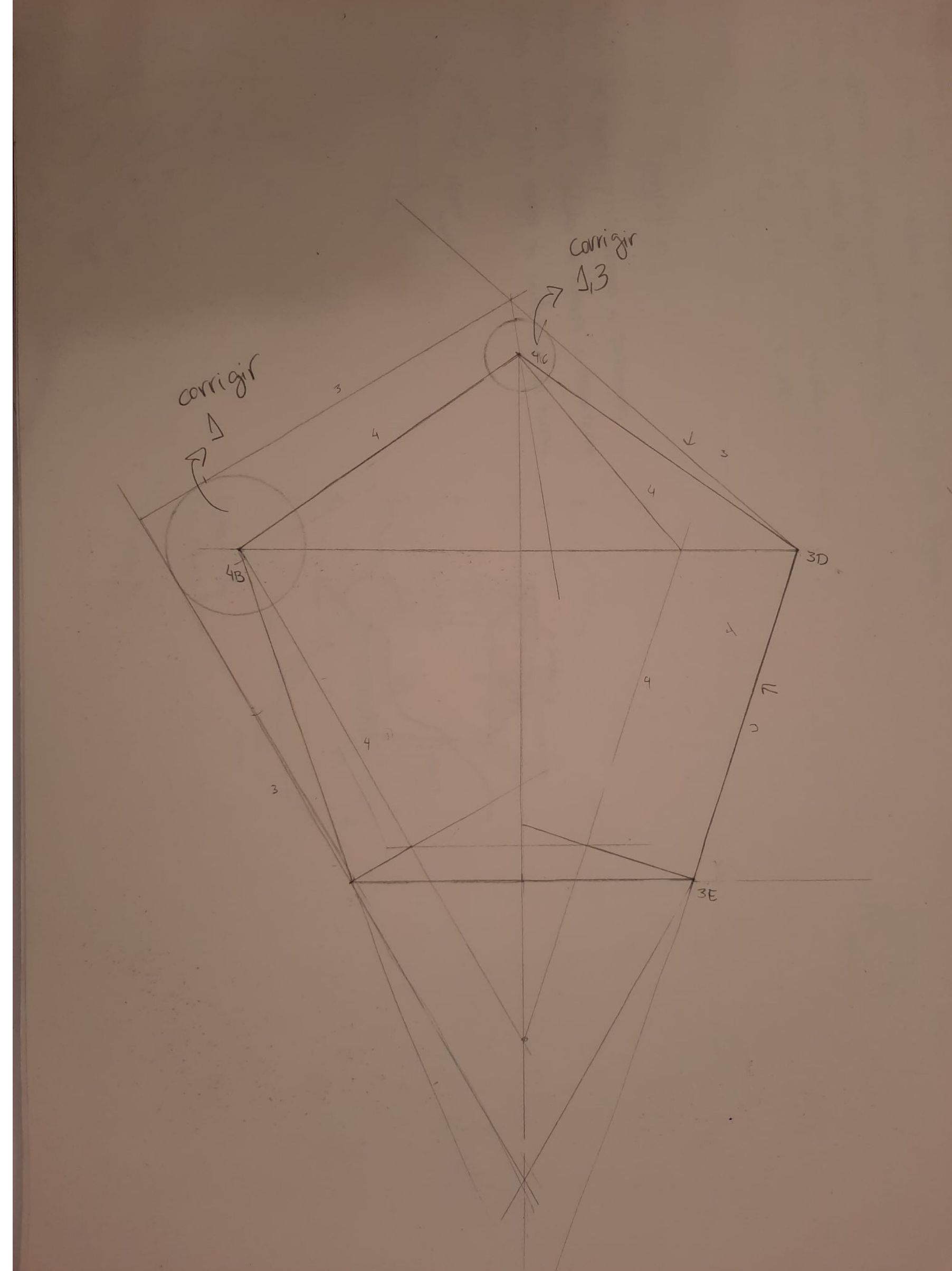


Und alt. 1m
Decl.
AB - 1
BC - 2
CD - 1,5
DA - 0,5

Exerc. Coberturas - Enunciado



Exerc. Coberturas - Resolução



Exerc. Coberturas

Hierarquia da linha

- ↳ linha muito fina - construção geométrica - vistas em 2º plano
- ↳ linha fina média - vistas de objetos - vistas em 3º plano
- ↳ linha grossa - cortes - partes seccionadas
- ↳ linha ⊕ grossa - linha de Terra

Entrega: Sexta que vem
2 páginas A3 ou 1A2

2 alçados, sendo 1 oblíquo
1 corte

□ $l = 20 \text{ cm}$

Δ $l = 12 \text{ cm}$

□

posição
oblíqua

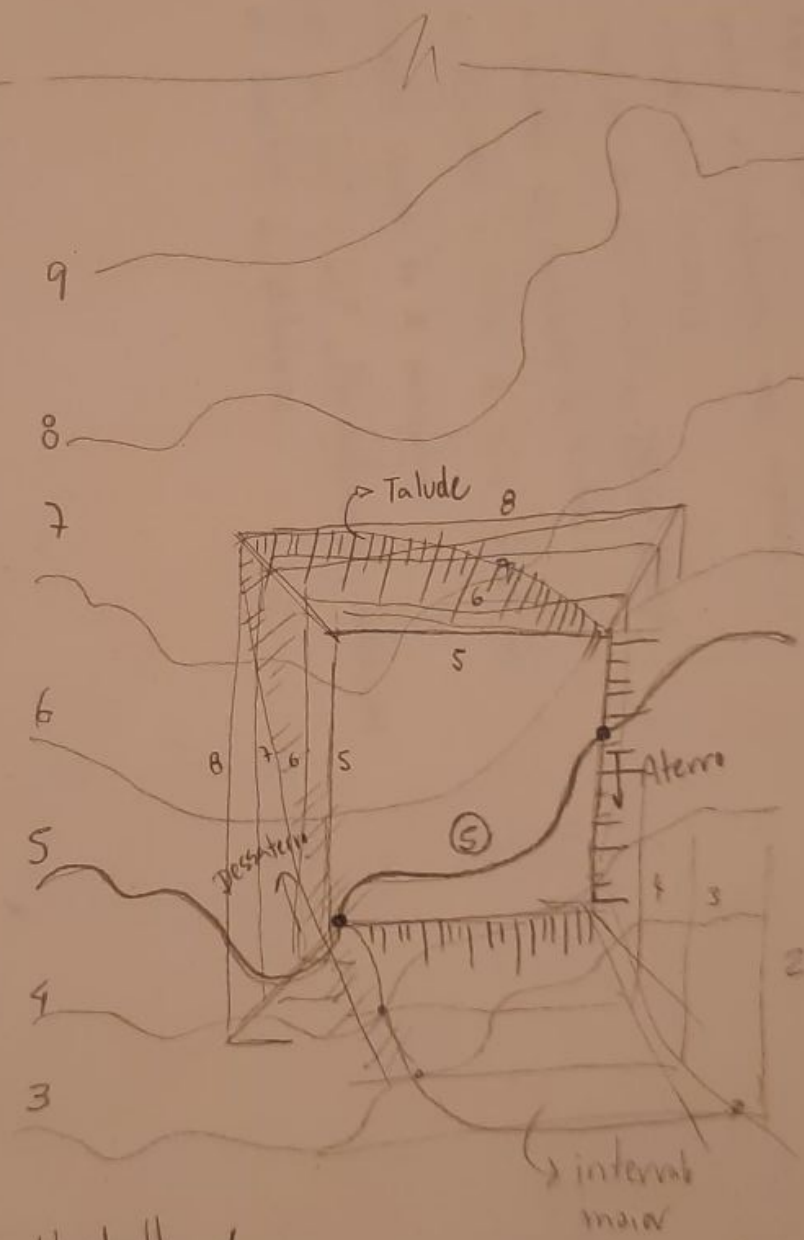
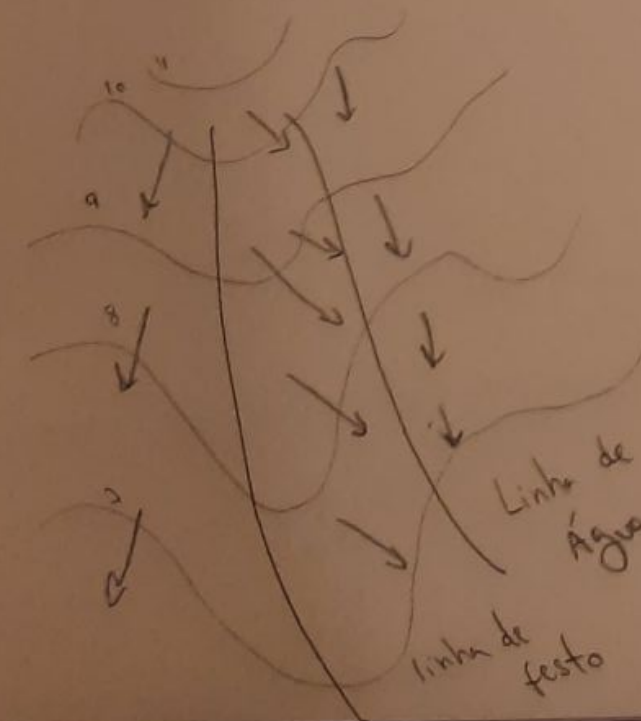
unidade alt = 1m

Esc: 1:100 ou 1:200



Superfícies Topográficas

- Planos de nível - plataformas ou patamares
- Planos oblíquos - taludes de aterro e de aterro
- Planos verticais - muros de contenção de terras



Unidade alt = 1m
Esc. 1:100 = 1cm

Aula Superfícies Topográficas

1 - Indique, desenhando na planta, uma linha de festo e um Talvegue (linhas coloridas)

2 - O polígono representa uma plataforma a implantar no terreno da planta, para uma unid. alt. = 1m, esc. 1:100

a) Escolha e indique a cota de implementação. Resp.: Cota 7

b) Indique os pontos de plataforma onde acontece as mudanças de aterro para desaterro

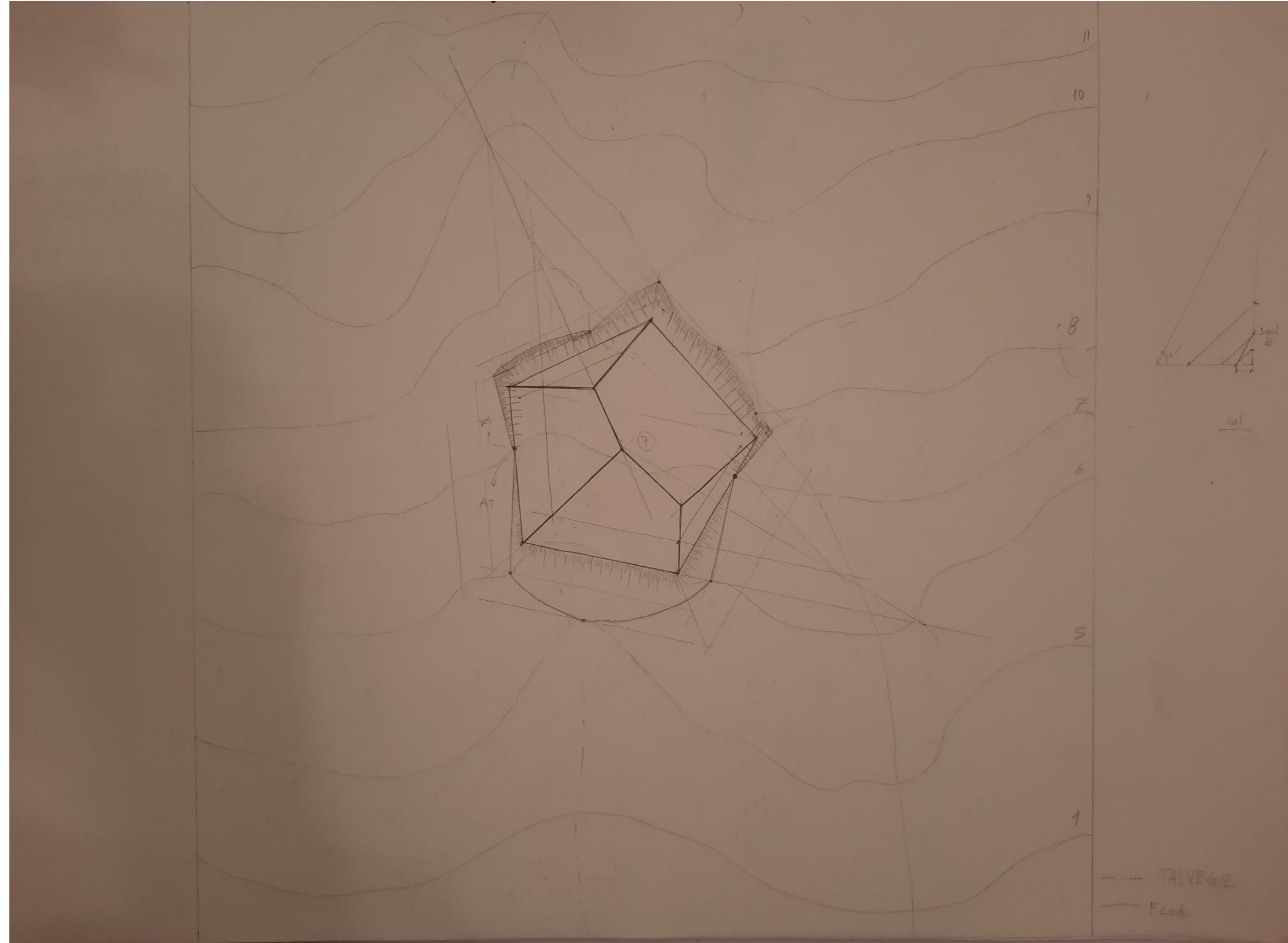
c) considerando declives de $AT = 100\%$ e $DES = 150\%$, determine os taludes de modelação de terreno

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

3 - com declives de 45° e 60° alternadamente, determine a resolução de cobertura da plataforma.

EXERC. ENUNCIADO -

Taludes



Exerc. Taludes

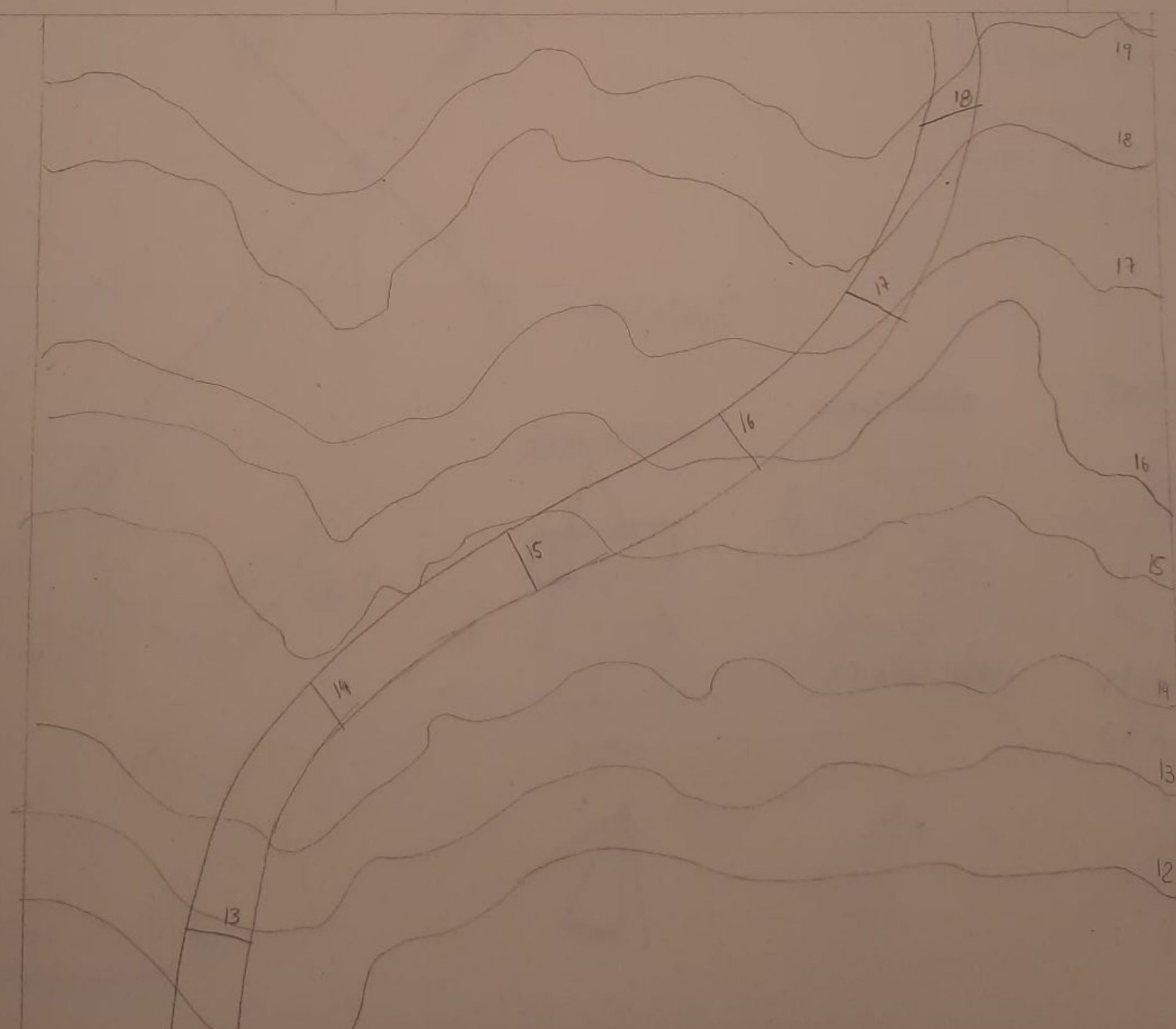
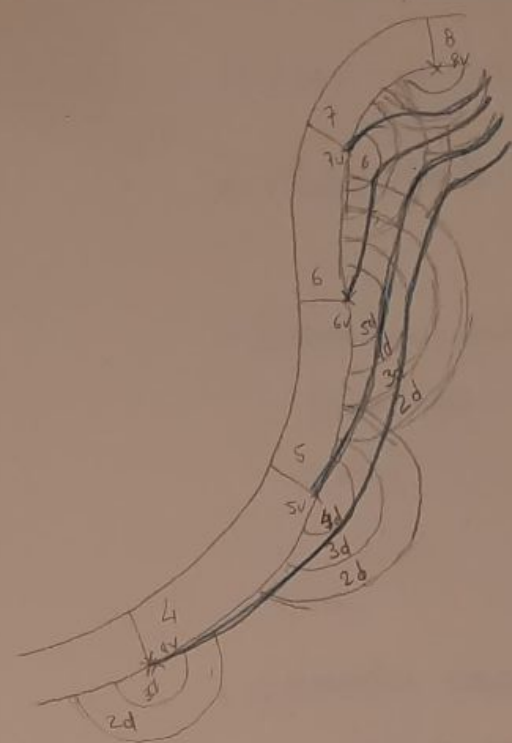
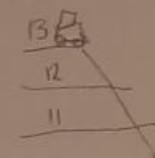
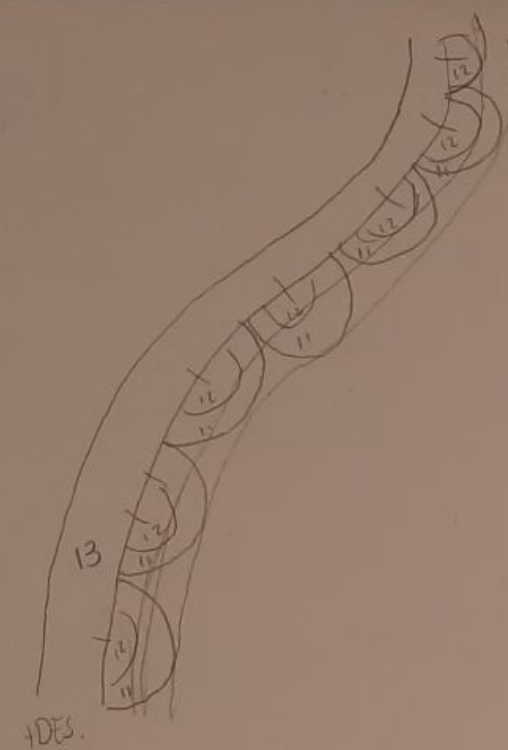
3 und. alt

AT = 100%

DES = 200%

- Cones AUXILIARES
- Linha de nível dos taludes
- Tangentes à direct.

P/ fazer curvas de
nível



Aula. Taludes

Intersecções de Sólidos



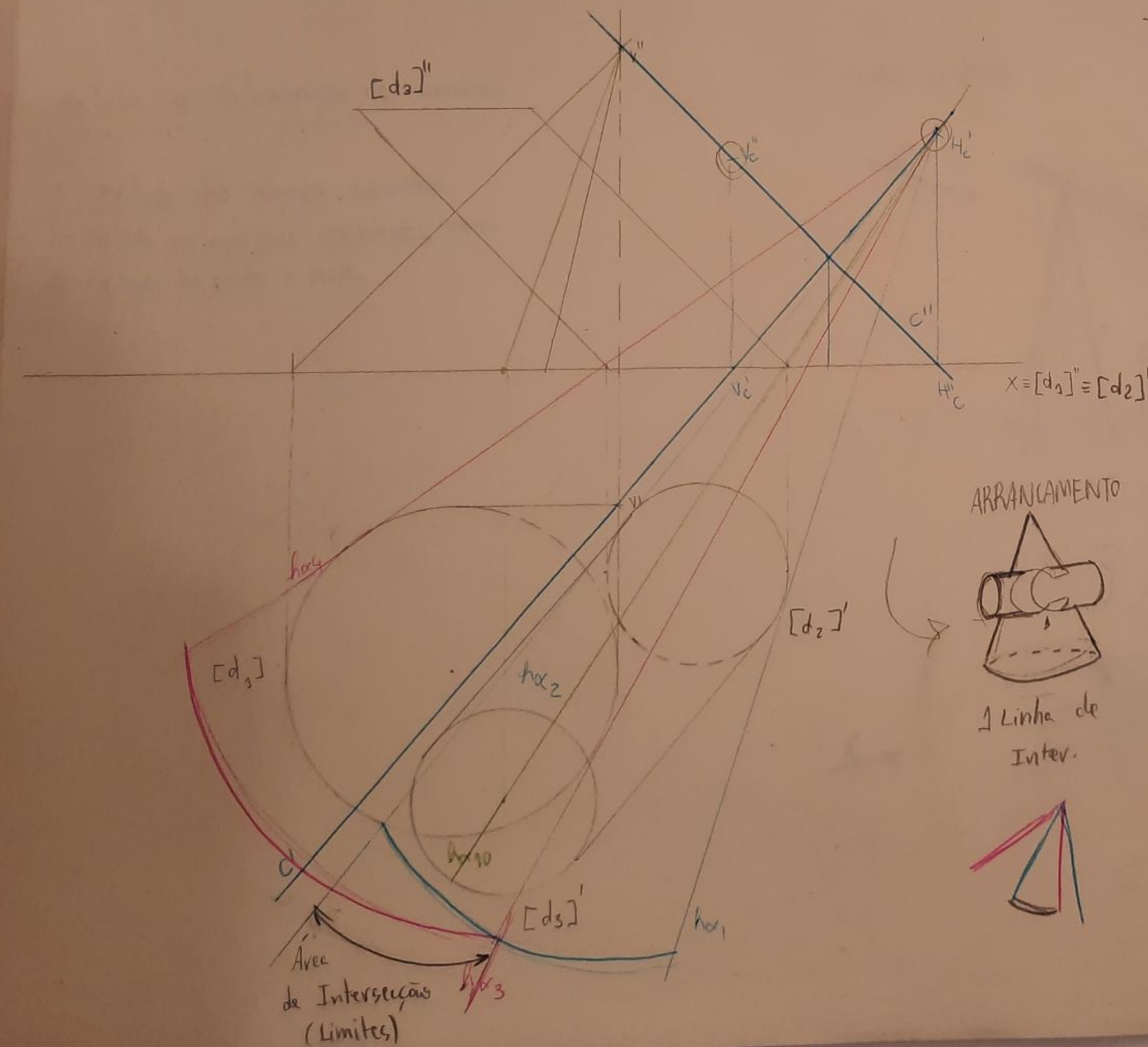
4 tipos de intersecção (se define pelos planos limite)

* Planos limite: passam os objetos de acordo com as geratrizes e passem pela figura

- Elementos directores: dirigem as geratrizes (director-line)
 - Directrizes
 - Vértice

- Elementos Geradores:
 - Geratrizes $\begin{matrix} g \\ j \end{matrix}$

1. Determinar planos limites
2. Determinar o tipo de intersecção
3. Passar planos auxiliares / para com as geratrizes g e j , determine os pontos de intersecção



ARRANCAMENTO



PENETRAÇÃO



2 Linhas inter.



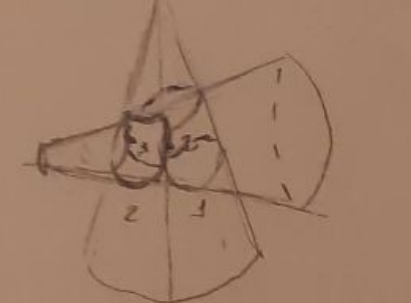
Beijamento



2 linhas int. c/ tangente



DVPLA PENETRAÇÃO ou DUPLA BEIJAMENTO



2 linhas int. c/ 2 tangentes

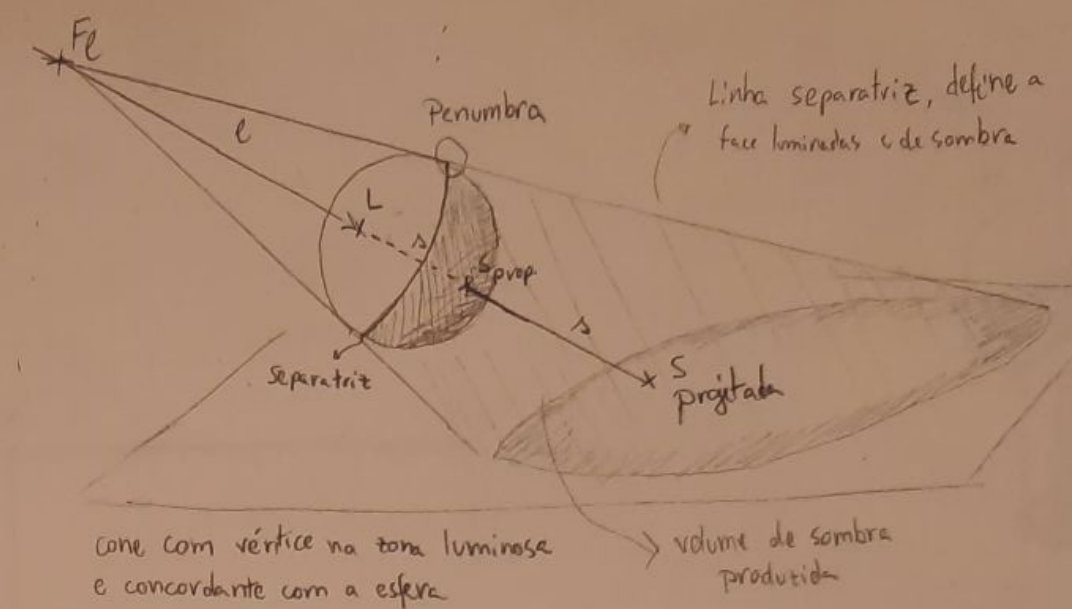


Aula. Intersecções

Teoria Geral de Sombras

Com origem numa fonte luminosa, própria ou imprópria, um raio de luz quando intersecta um ponto opaco, deposita nele um ponto de luz, transformando-se a partir daí em raio de sombra e no seu trajeto retilíneo, deixa a lá depositado um ponto de sombra projetada na primeira superfície que encontrar.

A fonte luminosa é de onde parte todos os pontos de luz. Um ponto próprio e um ponto impróprio, o próprio está representado no limite do desenho e um ponto impróprio que está no infinito e não tem representação.

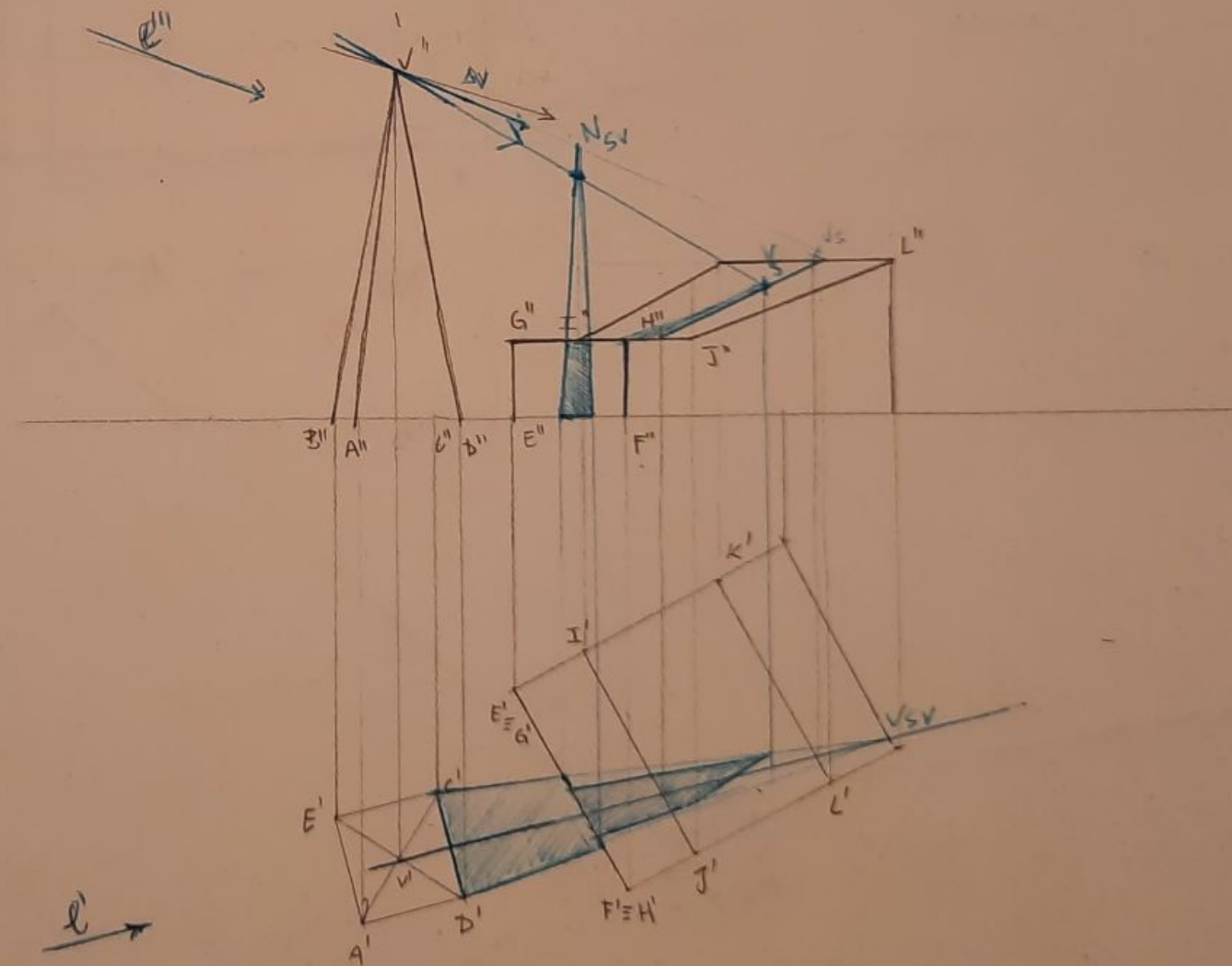


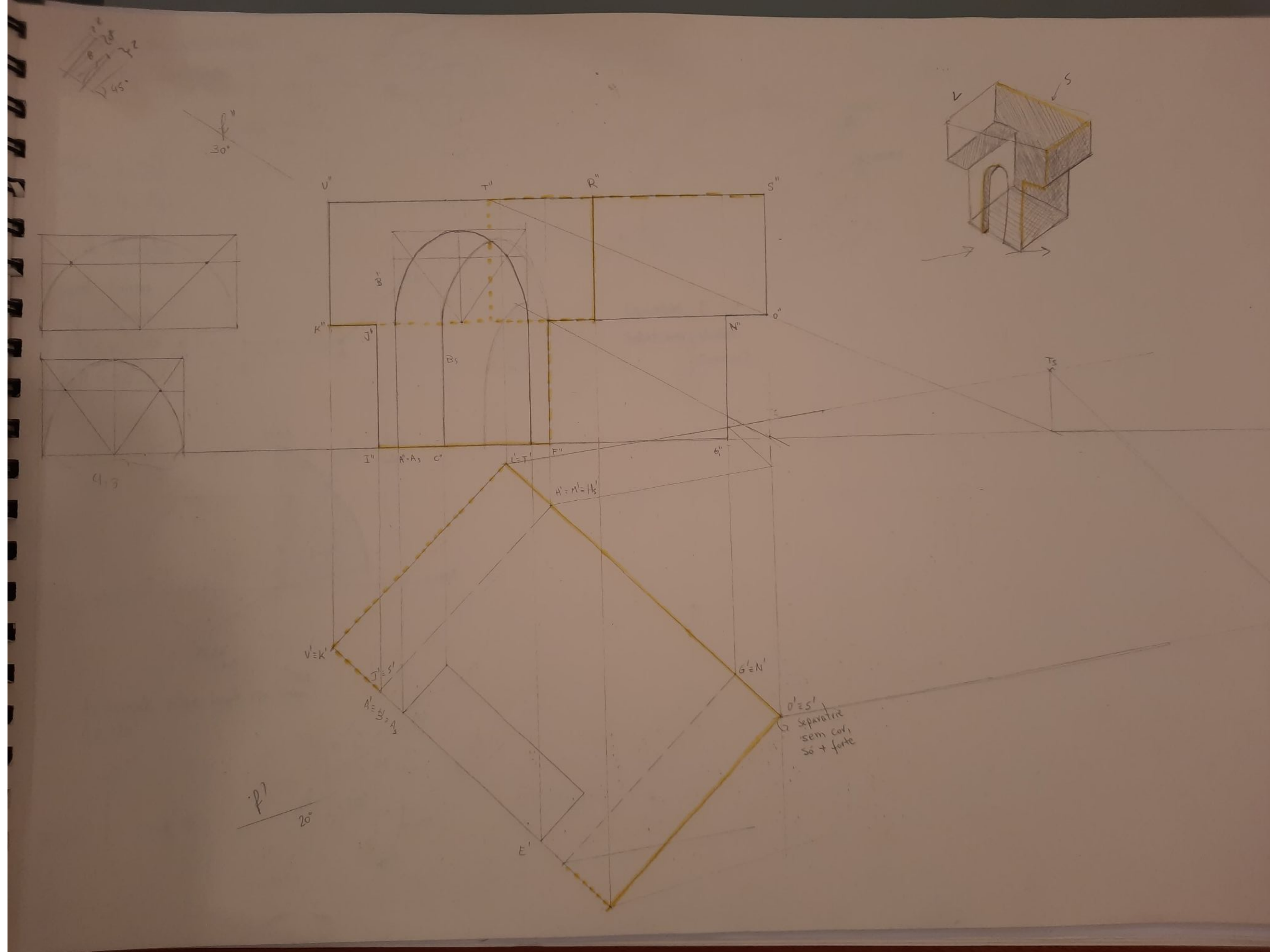
A separatriz define um cone com vértice na FL concordante com a esfera. A sombra projetada da Esfera num plano é a seção desse plano sobre o cone da separatriz.

Métodos de Determinação de Sombras

- 1- Método dos planos secantes;
- 2- Método das superfícies concordantes; (esferas...)
- 3- Método dos pontos e perdas

PLANOS SECANTES

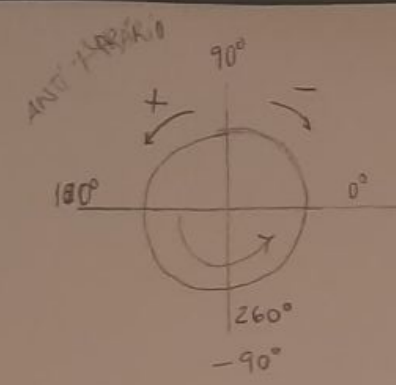
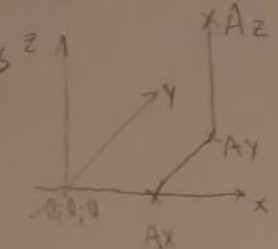




Exerc. Sombras

Sistemas de Coordenadas

Coord. Ortog./Cartesianas x, y, z



$A(x_A; y_A; z_A)$

$B(x_B; y_B; z_B)$

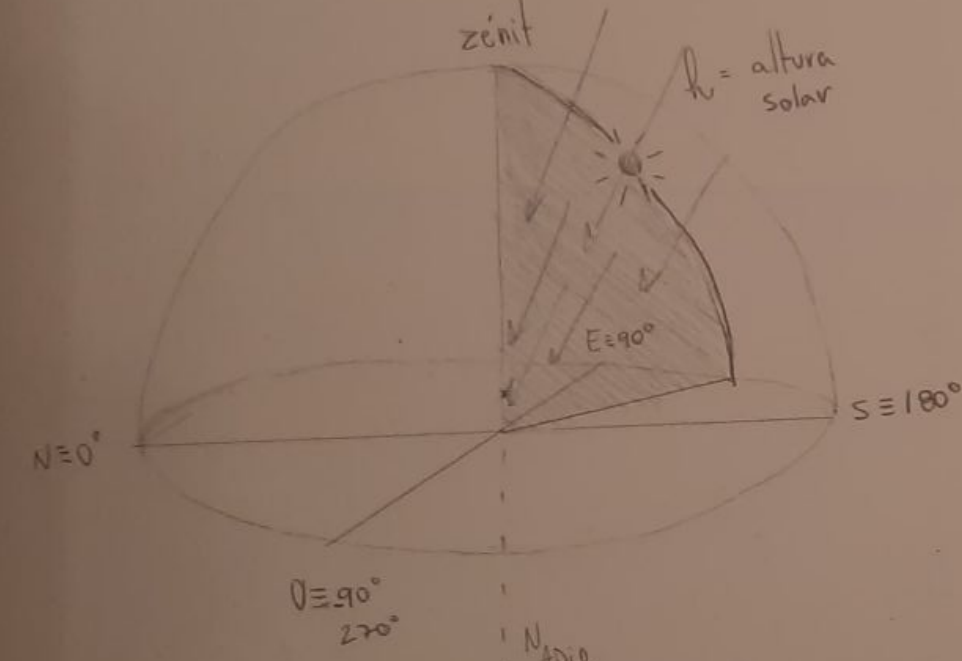
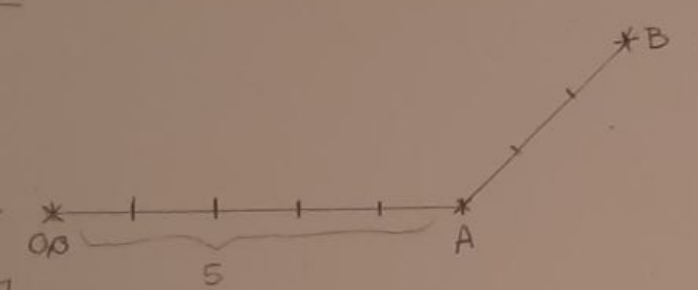
Coord. Absolutas

Coord. Polares

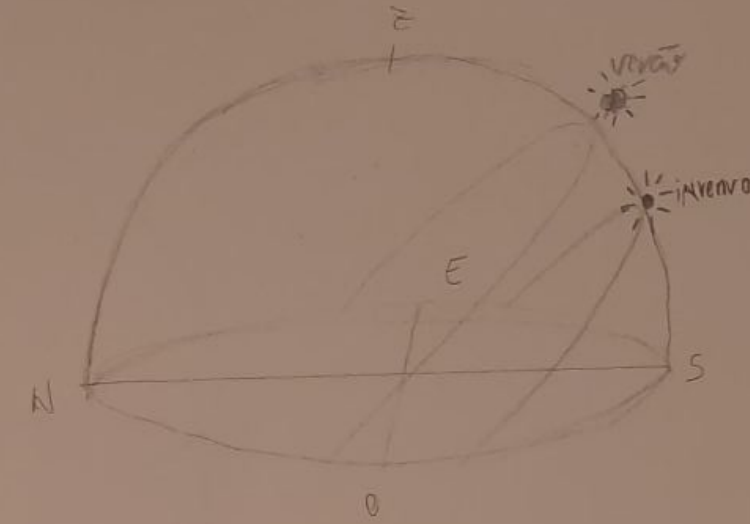
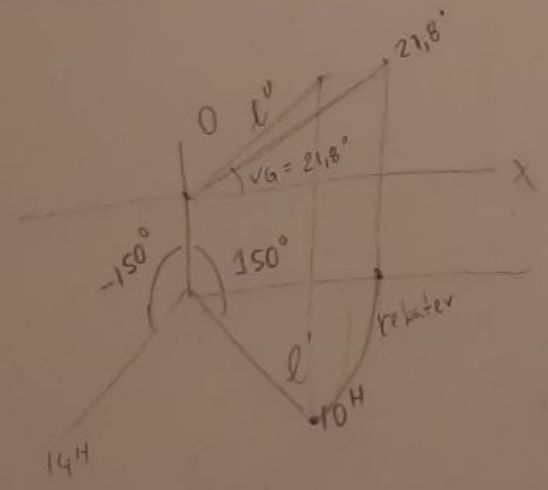
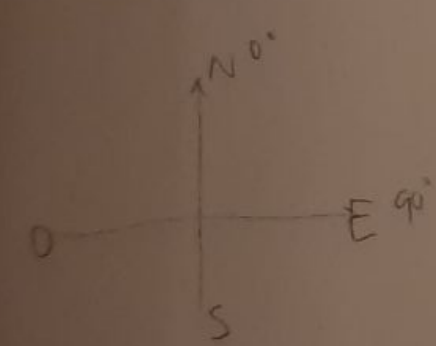
dist. < ângulo

$A 5 < 0^\circ \Rightarrow$

$B 3 < 45^\circ \Rightarrow$



A = Azimute, qualquer ângulo, uma linha
 $A = 120^\circ$

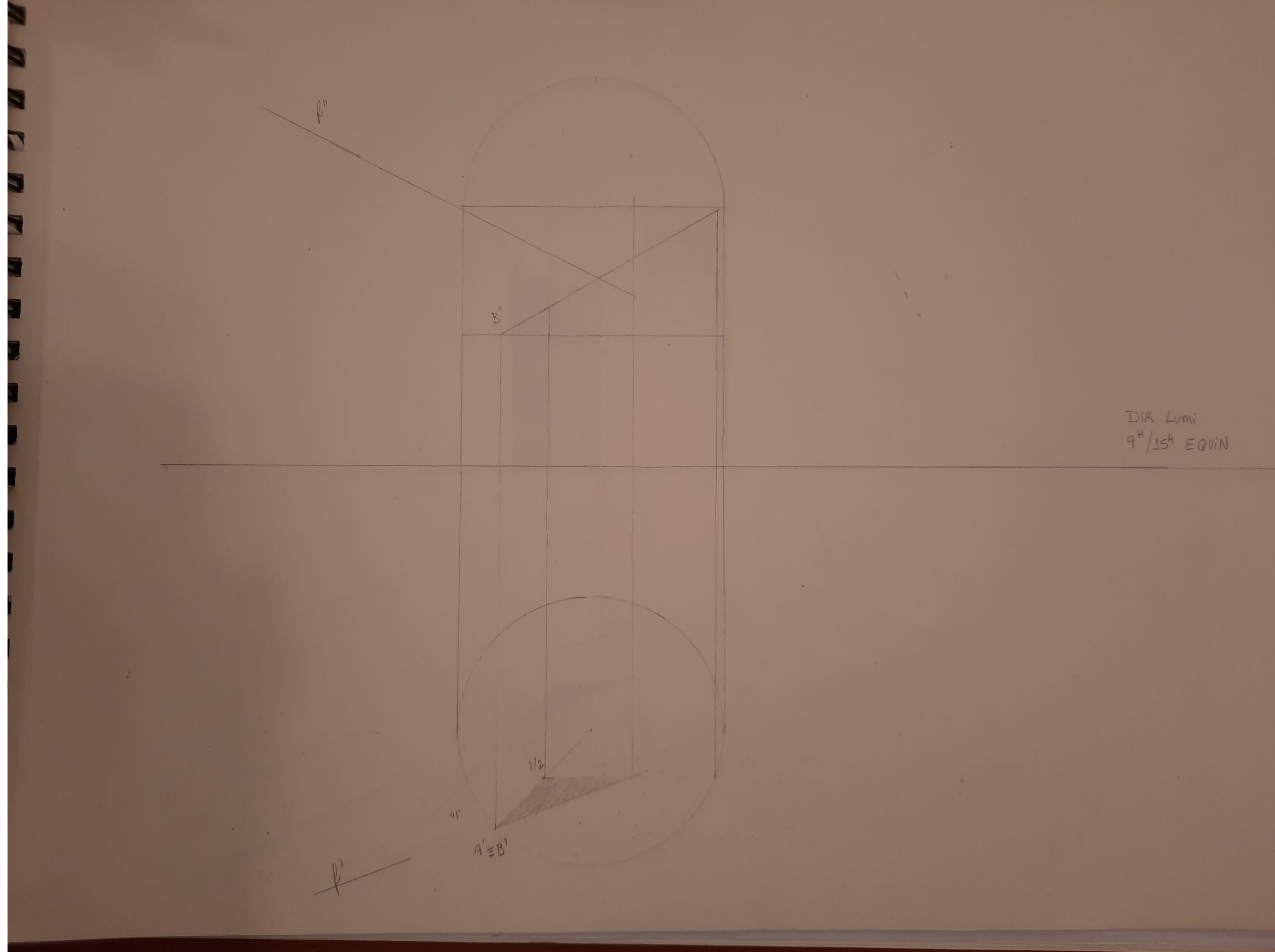


Equinócios E-O

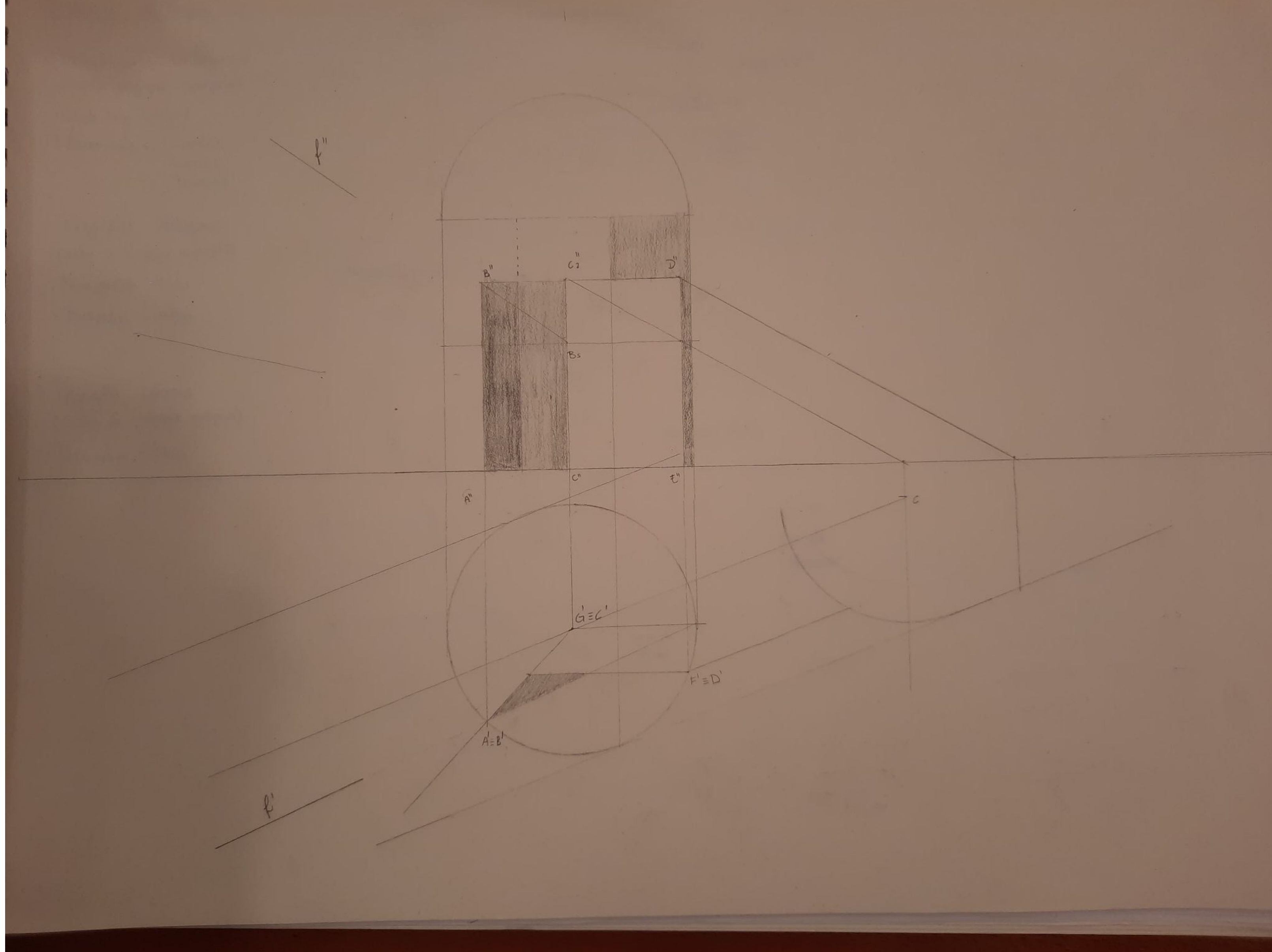
Solstícios Verão <

Inverno >

Aula de Sistemas de Coordenadas



Exerc. Sistema de Coordenadas



Exerc. Sistema de Coordenadas

Sistemas de Projeção

- Projeções Ortogonais (centro de projeção impróprio)

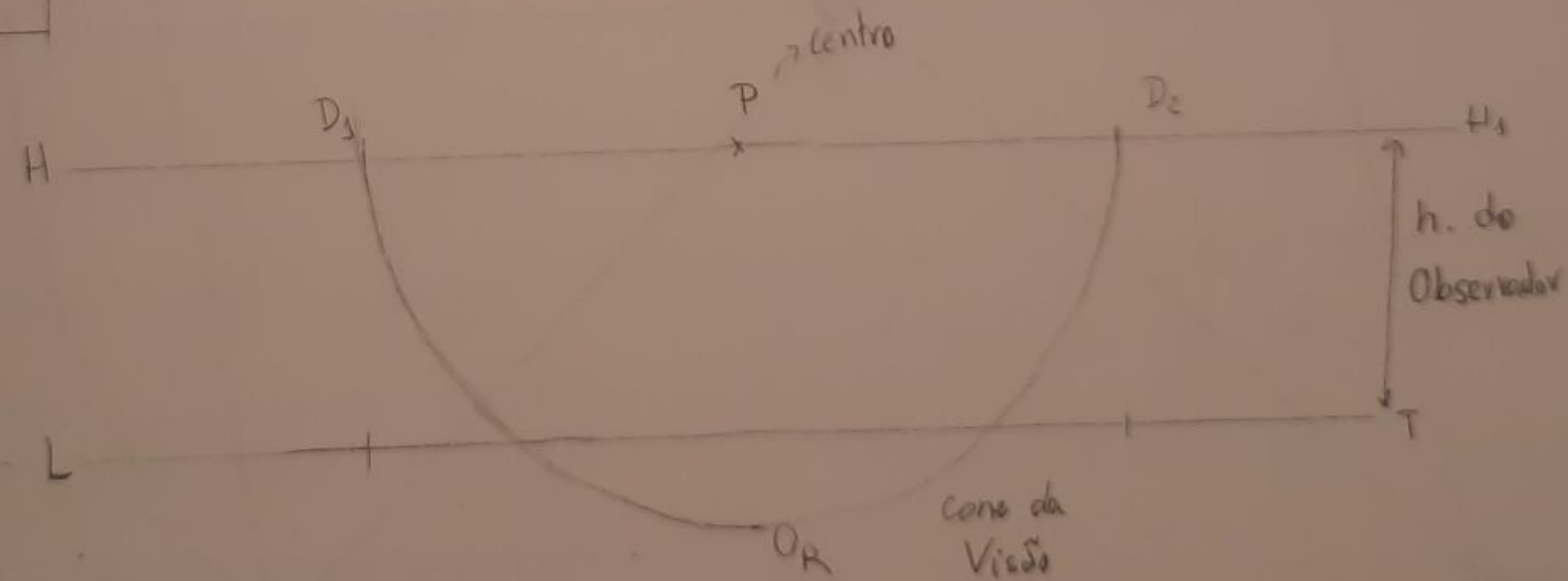
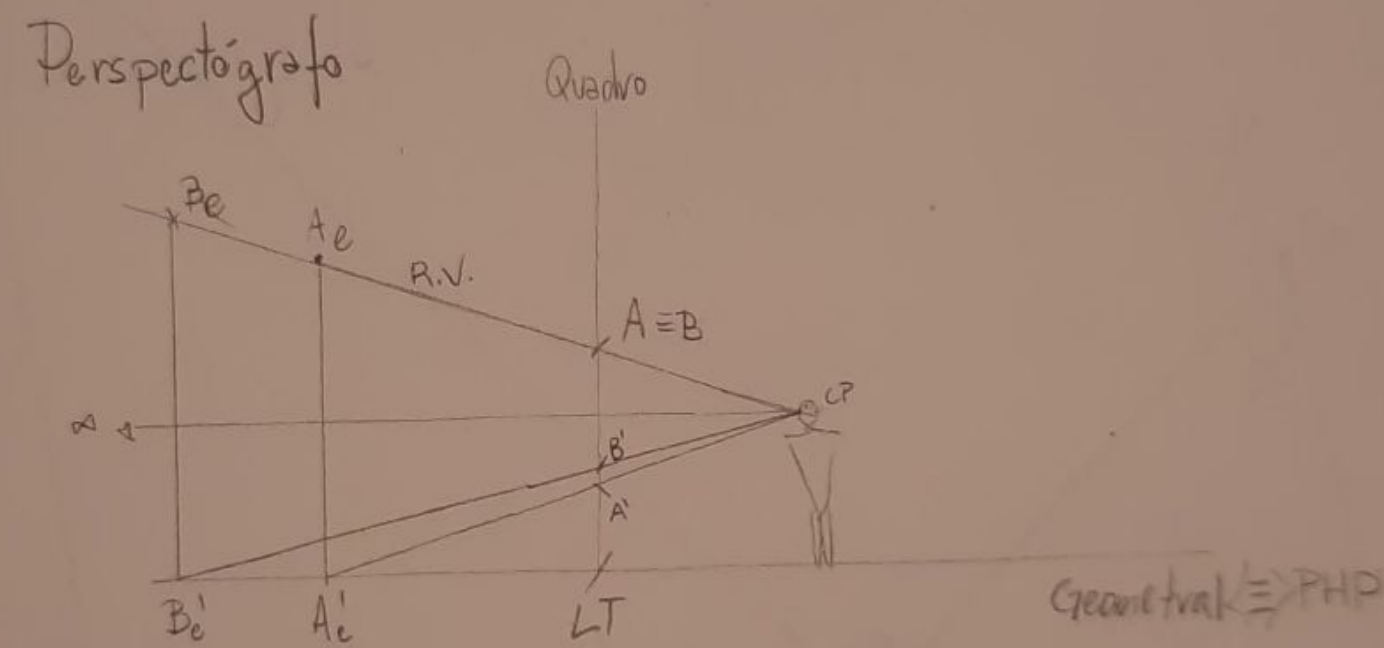
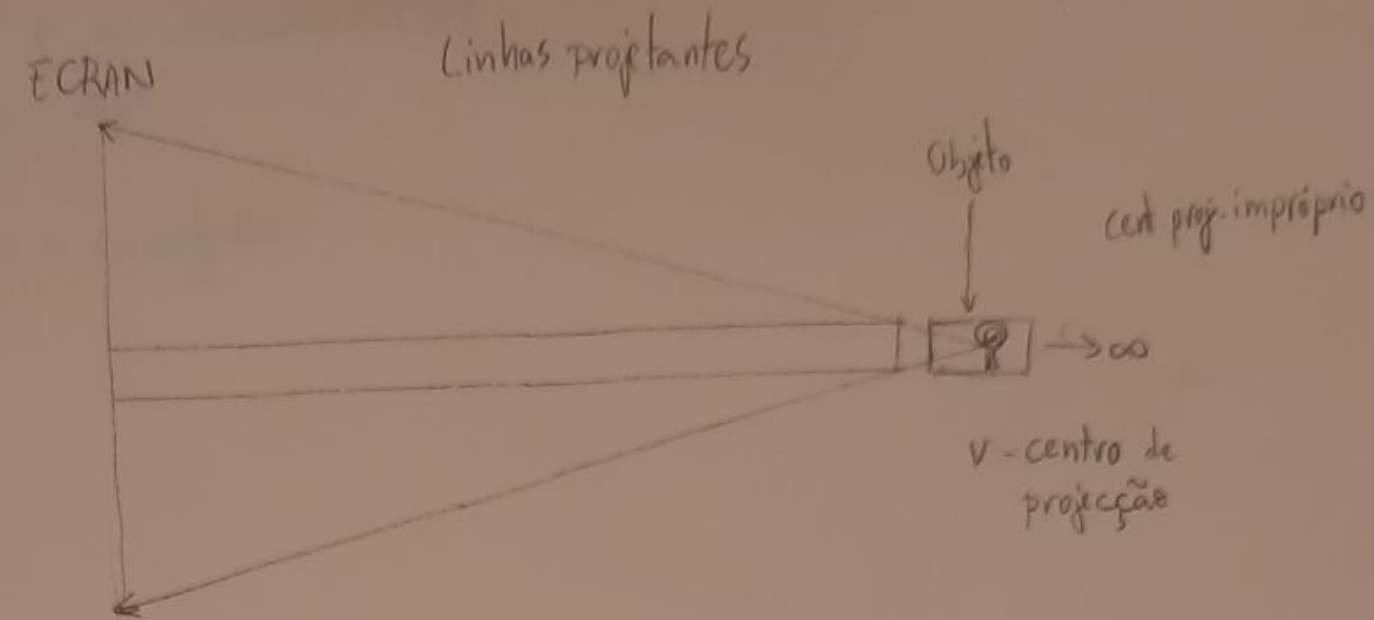
- Dupla Proj. Ortogonal
- Axonometrias
 - Isonetrix
 - Dimetrix
 - Trimetrix

- Projeções Oblíquas (centro de projeção impróprio)

- Perspectiva Militar
- Perspectiva Cavaleira

- Projeções Cónicas (centro de projeção próprio)

- Perspectiva Cónica

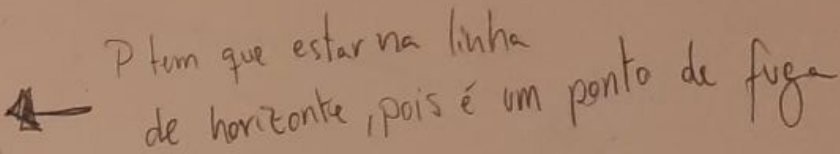


Aula. Sistema de Projeção

- 1ª: traçar uma reta que conecte E (estrela) e o observador (P)
- 2ª: Com essa reta feita fazer um triângulo de 90°
- 3ª: Fechar o triângulo onde encosta com a circunferência

- Teste
- Cotadas (topografia ou coberturas)
- Intersecções (Genetrix, tipo de intersecção)
- Sombras (
 - ↳ vai sair
- Perspectiva

Construir um pespectrografo com as duas letras (AM), com 3 pontos de fuga.



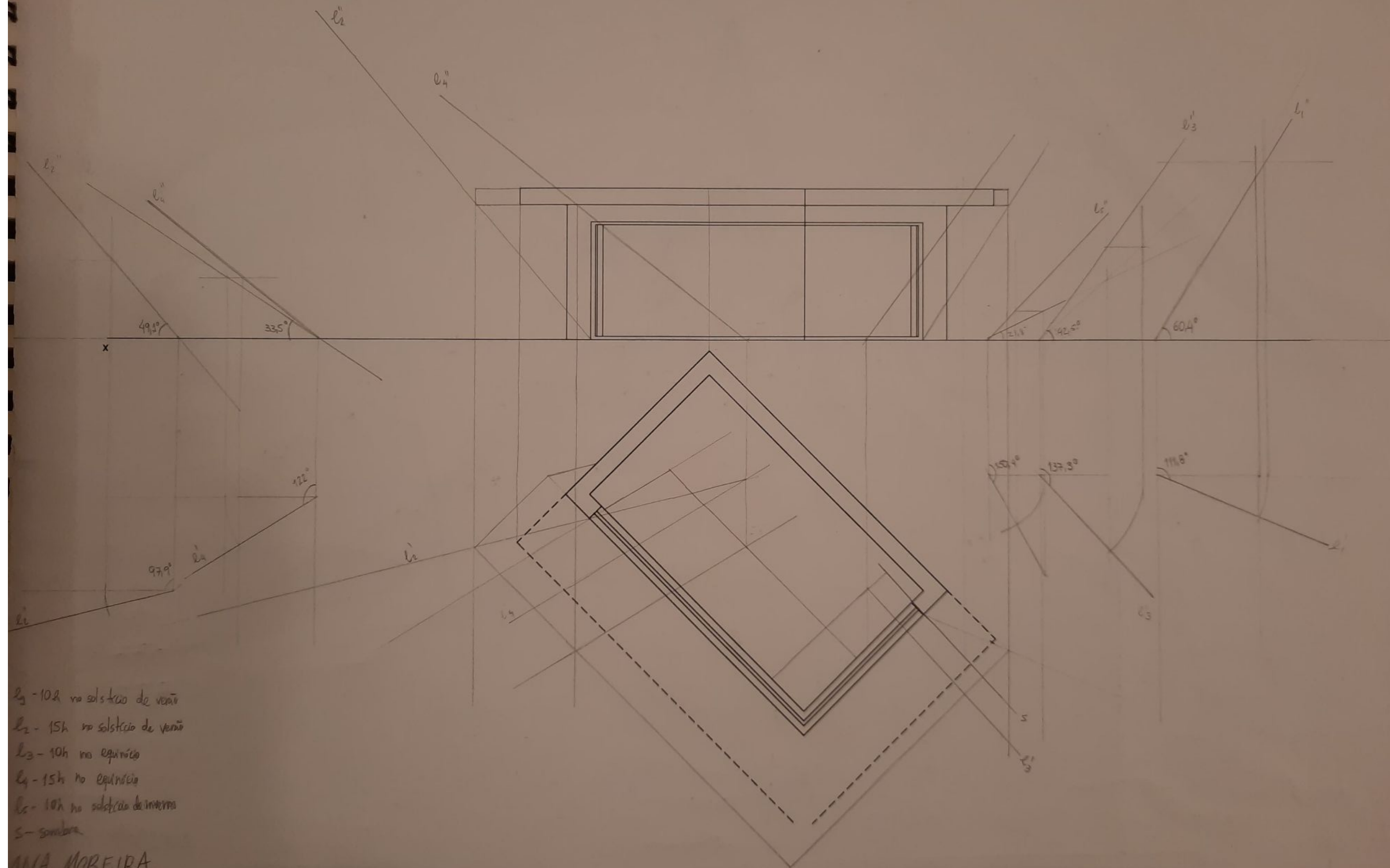
Sempre que se quiser saber a direção real de uma reta, basta unir o observador ao ponto de fuga dessa reta.

Perlongar a linha AB até a linha de LT para achar a verdadeira grandeza.

A hand-drawn diagram illustrating a cube in perspective. The cube is drawn with lines representing its edges. From the top-left corner of the cube, a line extends to the left, labeled H . From the bottom-left corner, a line extends to the left, labeled L . From the top-right corner, a line extends to the right, labeled D_1 . From the bottom-right corner, a line extends to the right, labeled D_2 . A large circle is drawn around the cube, with a line from the top-right corner of the cube extending to the circle, labeled $P \equiv F_0$. The text "Veränderliche Gränzen" is written below the cube, and "OK" is written to the right of the cube.

Aula. Projeções

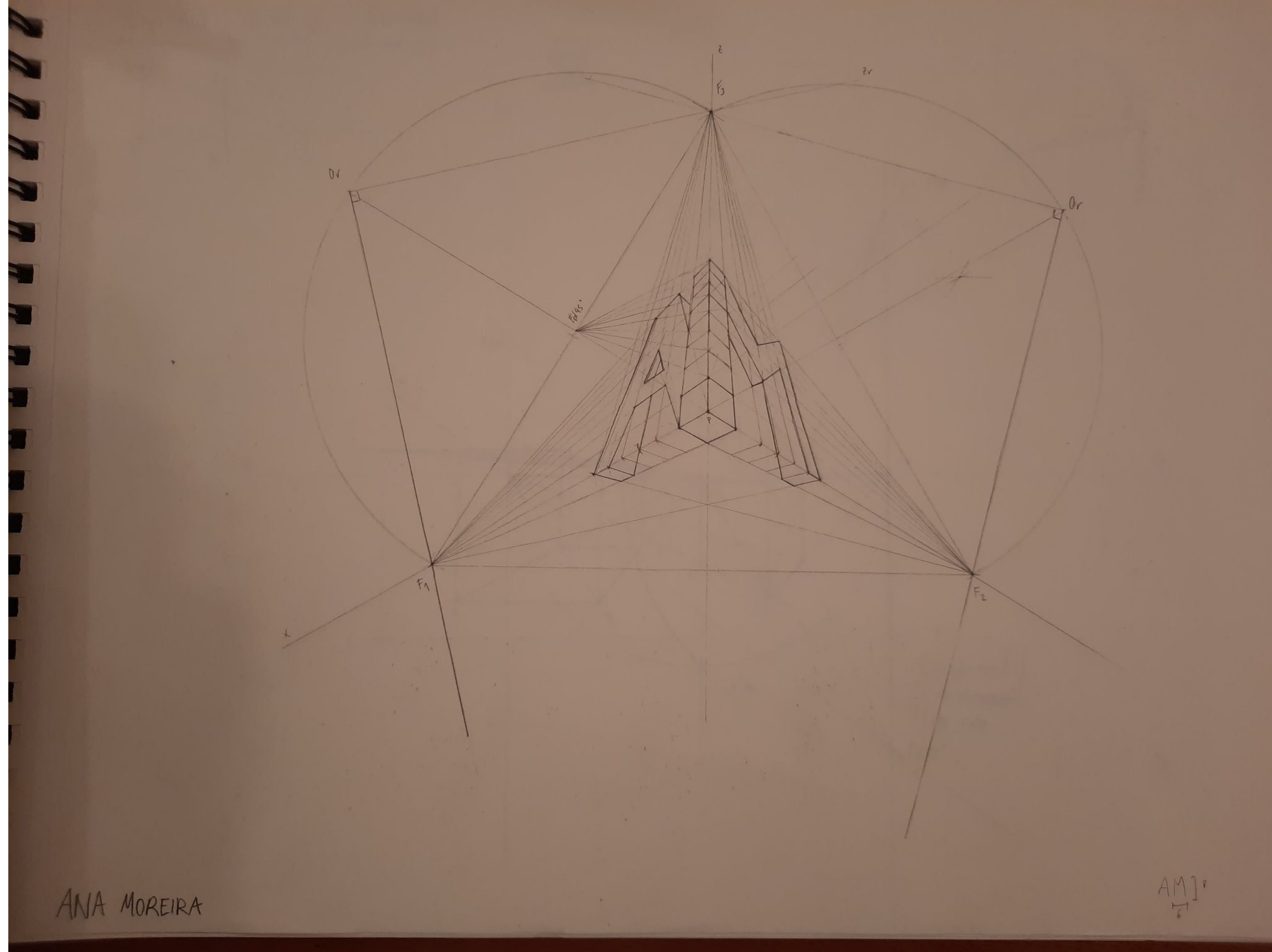
Dadas as projecções referentes a um objecto arquitectónico com uma grande fachada de vidro, apresentadas abaixo, e de acordo com a tabela de insolarização para a cidade de Lisboa, determine a dimensão da pala a traço interrompido para que das 12 às 15 horas de Verão a iluminação solar não entre no interior do objecto mas que no mesmo horário de Inverno o possa fazer mais prolongadamente. Verifique qual a incidência solar no período do meio do ano, ou seja, nos solstícios. Considere o objecto, tal como está, orientado a Norte.



l_5 - 10h no solstício de verão
 l_4 - 15h no solstício de verão
 l_3 - 10h no equinócio
 l_2 - 15h no equinócio
 l_1 - 10h no solstício de inverno
 s - sombra

ANA MOREIRA

Exerc. Sombras



Exerc. Letras - Iniciais

