

Geometria Descritiva e Conceptual

U LISBOA | UNIVERSIDADE
DE LISBOA



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

20241289



MARIANA HENRIQUES

U LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

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

ÍNDICE

•AULA 1	}	•DUPLA PROJEÇÃO ORTOGONAL
•EXERC. 1		
•EXERC. 2		
•EXERC. 3	}	•ESTUDO E EXERCÍCIOS DE PROJEÇÕES COTADAS
•EXERC. 4.1		
•EXERC. 4.2.	}	•INTERSEÇÕES DE SUPERFÍCIES
•AULA 2.1		
•AULA 2.2		
•EXERC. 5.1	}	
•EXERC. 5.2		
•EXERC. 5.3	}	
•AULA 3.1		
•AULA 3.2		
•AULA 3.3		
•EXERC. 6		
•EXERC. 7		
•EXERC. 8		

ÍNDICE

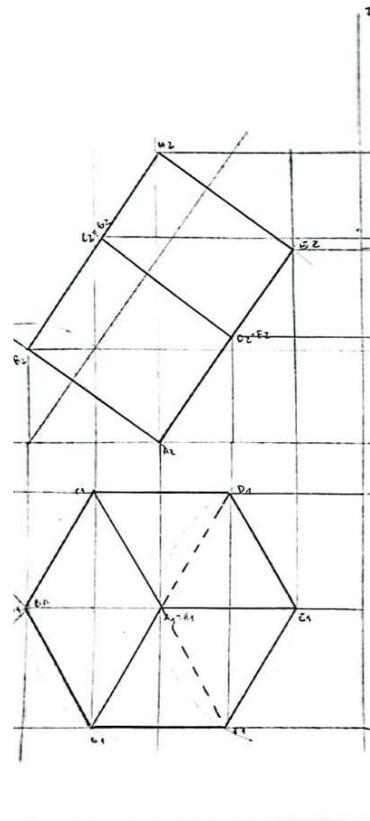
•AULA 4.1	}	•COBERTURAS, CORTES E ALÇADOS
•AULA 4.2		
•AULA 4.3		
•AULA 5		
•AULA 6.1		
•AULA 6.2		
•EXERC. 9.1		
•EXERC. 9.2		
•EXERC. 10		
•AULA 7.1		
•AULA 7.2		
•EXERC. 11	}	•TOPOGRAFIA
•AULA 8		
•AULA 9		
•AULA 10.1		
•AULA 10.2		
•AULA 11		
•EXERC.12		
•EXERC.13		

ÍNDICE

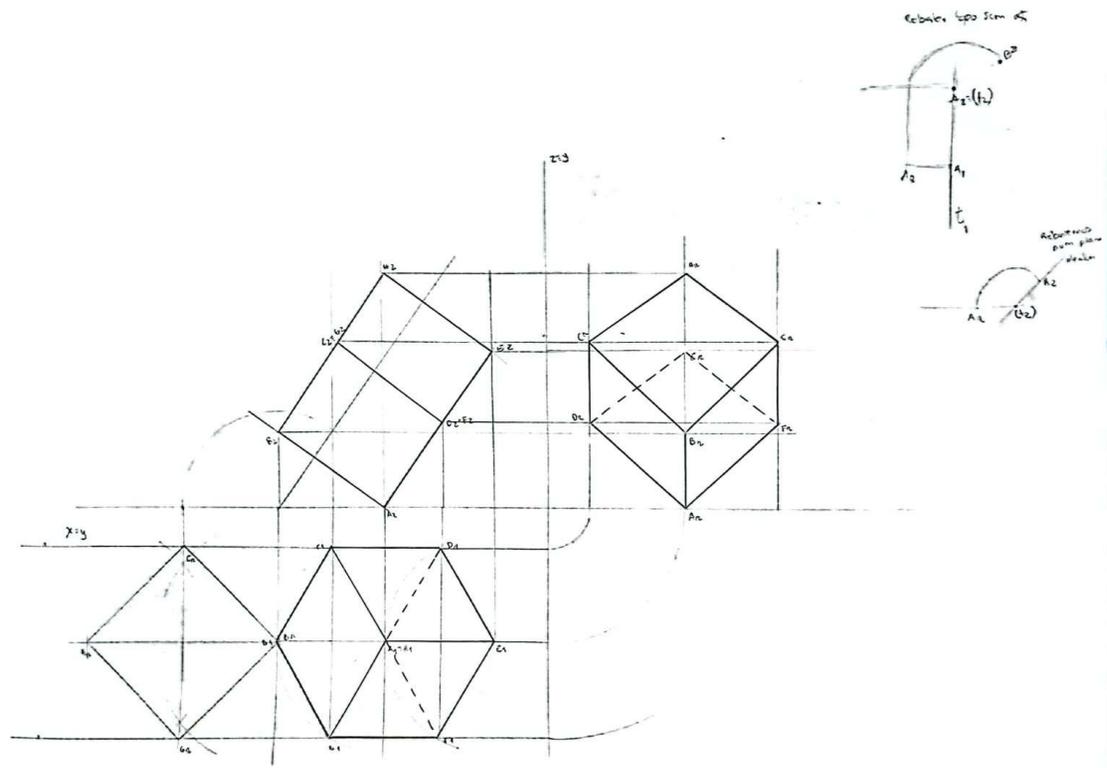
•AULA 12.1	}	•EXERCÍCIOS DE FREQUÊNCIAS ANTERIORES
•AULA 12.2		
•AULA 13		
•AULA 14.1	}	•INTERSEÇÃO DE SÓLIDOS
•AULA 14.2		
•EXERC. 14	}	•OUTROS EXERCÍCIOS DE ESTUDO
•EXERC. 15		
•EXERC. 16		
•EXERC. 17		
•EXERC. 18		
•EXERC. 19		
•EXERC. 20		
•EXERC. 21		
•EXERC. 22		
•EXERC. 23		
•EXERC. 24		

ÍNDICE

•AULA 15.1	}	•LUZ E SOMBRA
•AULA 15.2		
•EXERC. 25		
•AULA 16		
•EXERC. 26		
•AULA 17.1		
•AULA 17.2		
•AULA 18.1	}	•PERSPETIVA
•AULA 18.2		
•EXERC. 27		
•AULA 19.1		
•AULA 19.2		
•AULA 19.3	}	
•AULA 20.1		
•AULA 20.2		
•EXERC. 28		



Aula.1- Projeções de um cubo



Digitalizada com CamScanner

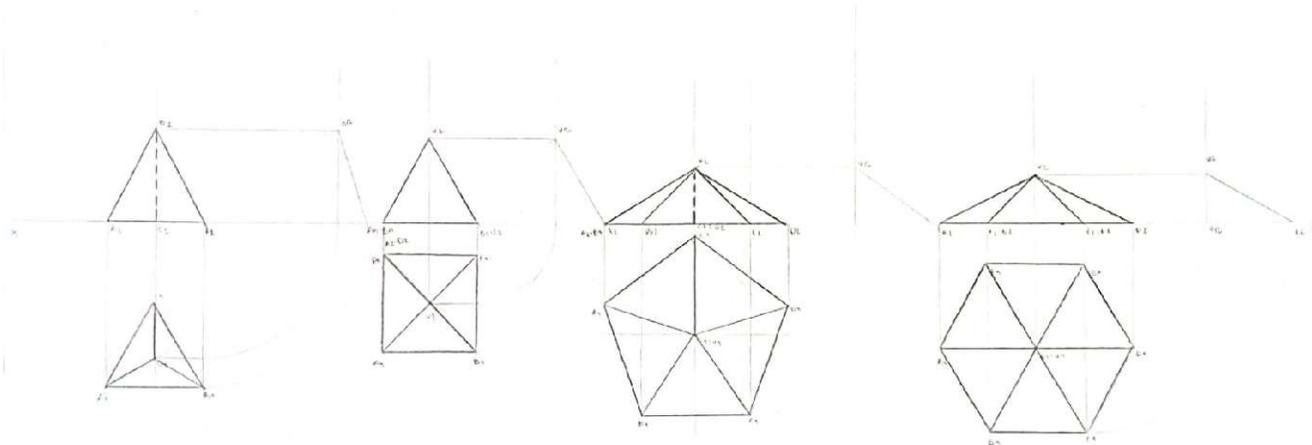
Exerc.1- Projeções de um cubo

Tipos

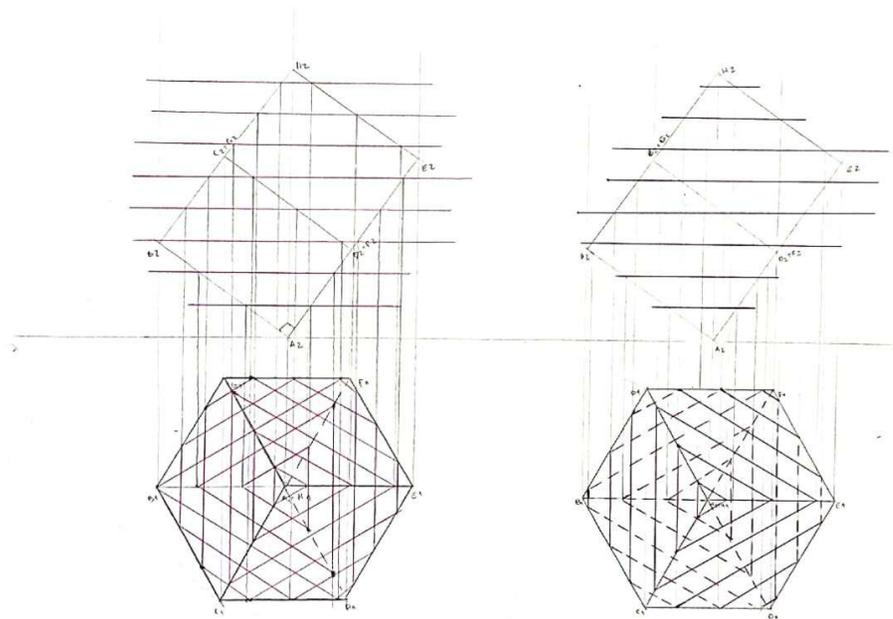
↳ Simetria completa
Pirâmide regular

11/04/2024
G
12:00
12:00

Digitizada com CamScanner

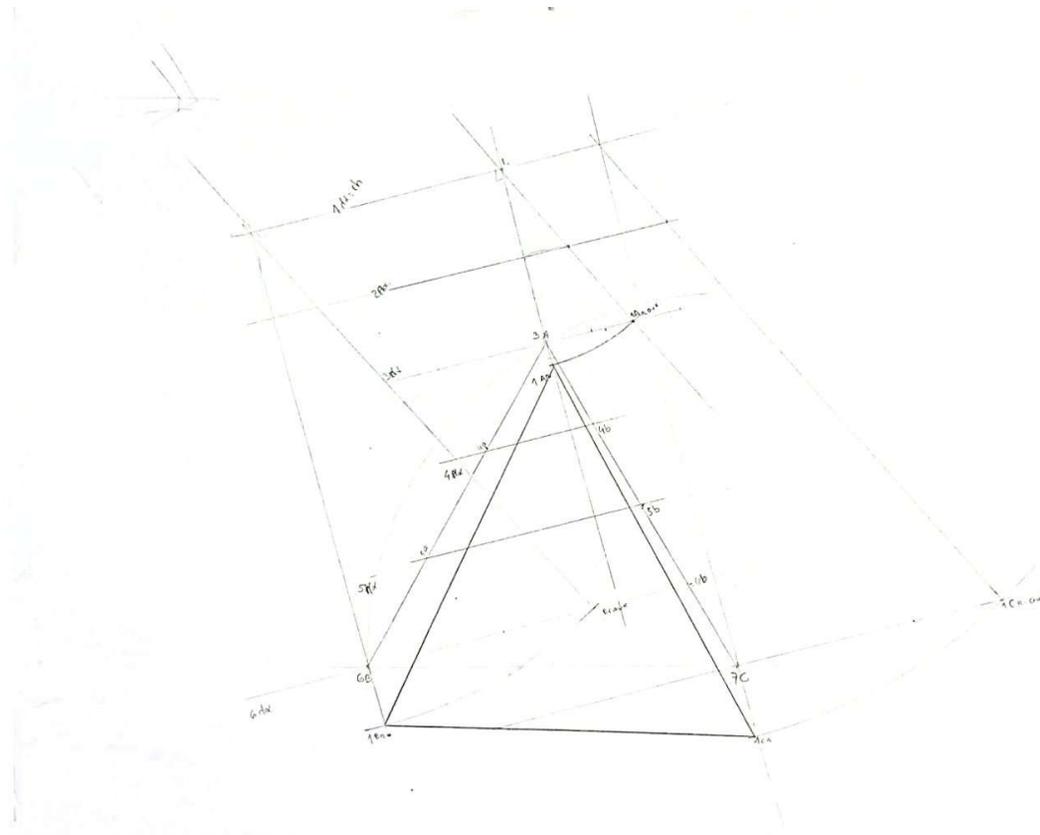


Exerc. 2 – Projeções de pirâmides



Digitalizada com CamScanner

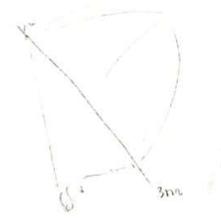
Exerc. 3 – início projeções cotadas



Unidade alométrica



- Construa o triângulo
- Trace 3 esp. s. 10A
- Desenhe 10A para obter do charmeiro
- L na charmeiro e passe em A
- 10A alt. em Zeta rebater o plano A



• Represente numa folha A3 um triângulo equilátero com 12 cm de lado. Aos seus vértices faça corresponder os pontos 3A, 6B e 7C. Estes pontos definem o plano α , onde existe o triângulo [ABC]. Determine a verdadeira grandeza desse triângulo. Unidade alométrica $\overline{\hspace{1cm}}$ 1.5 cm



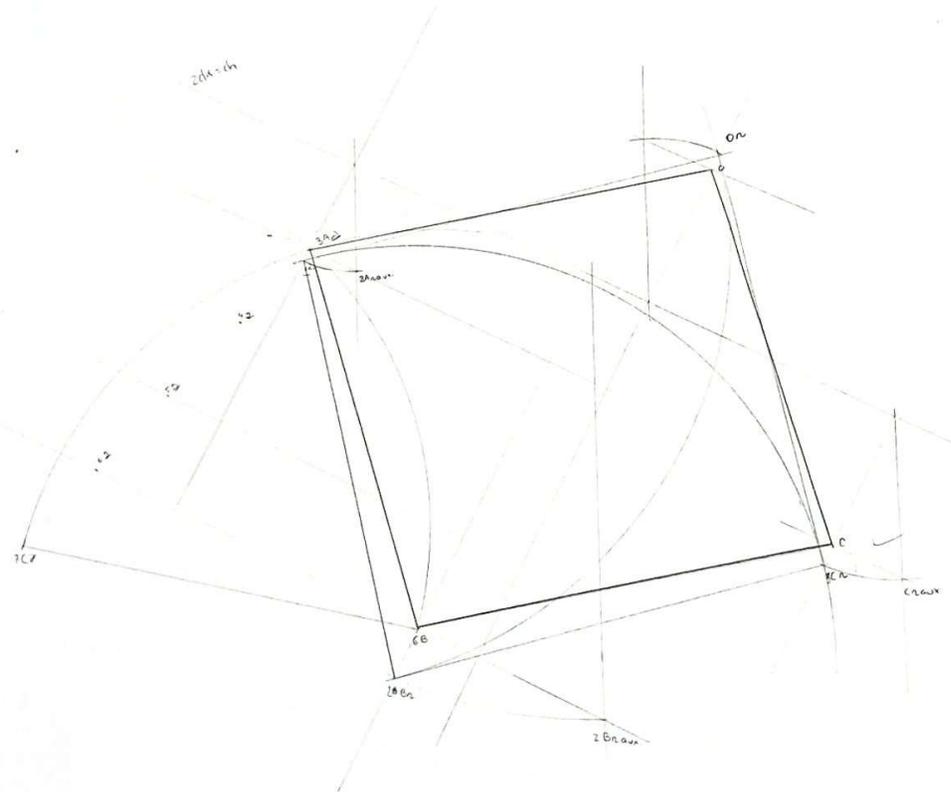
Digitalizada com CamScanner

Exerc. 4.1 – Projeções cotadas

• Nesta folha 43, com o mesmo triângulo. AB é o lado de um quadrado, determine a projeção do quadrado [ABDE].

Unidade allométrica

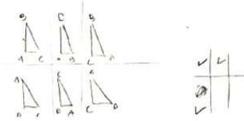
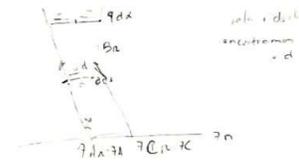
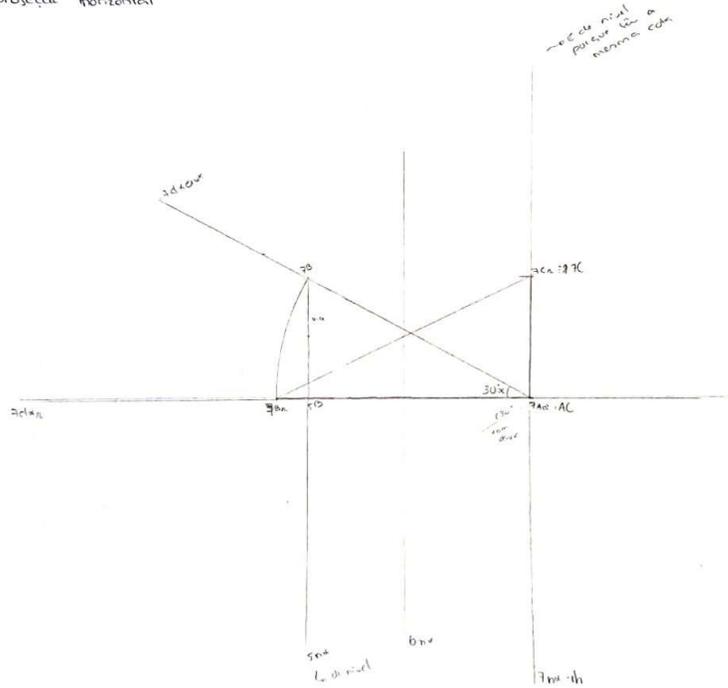
1,5cm



Digitalizada com CamScanner

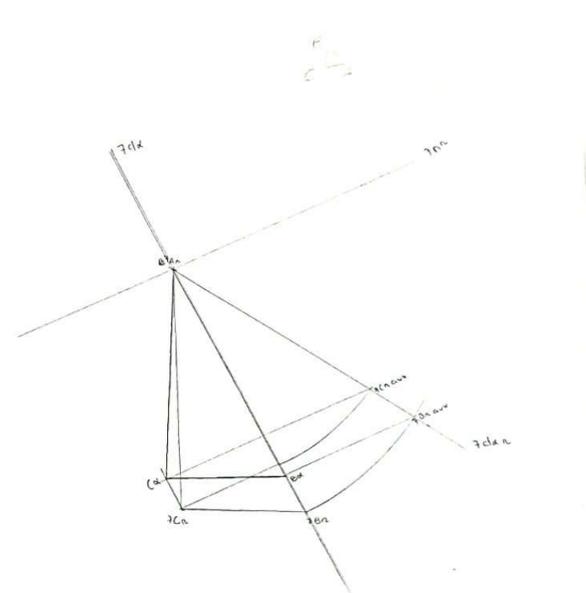
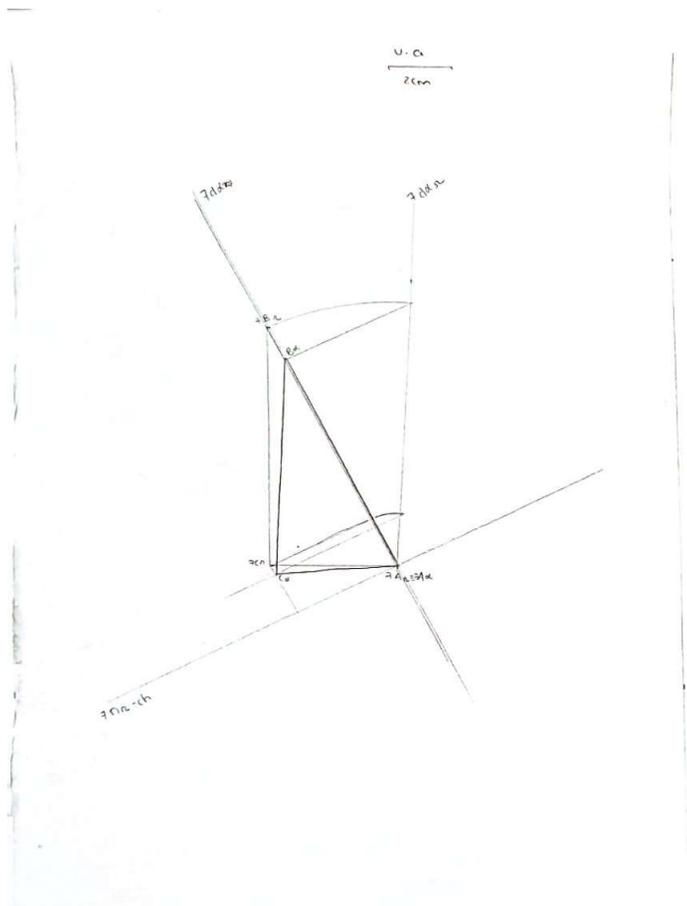
Exerc. 4.2 – Projeções cotadas

Na folha de desenho representa a verdadeira grandeza do triângulo retângulo ABC assente num plano α de cota 7, sabendo que os catetos medem 8 e 4 cm. Se o plano α que contém o triângulo α no espaço tem um declive de 30° e o segmento AB coincide com uma reta de maior declive, determine a projeção horizontal.



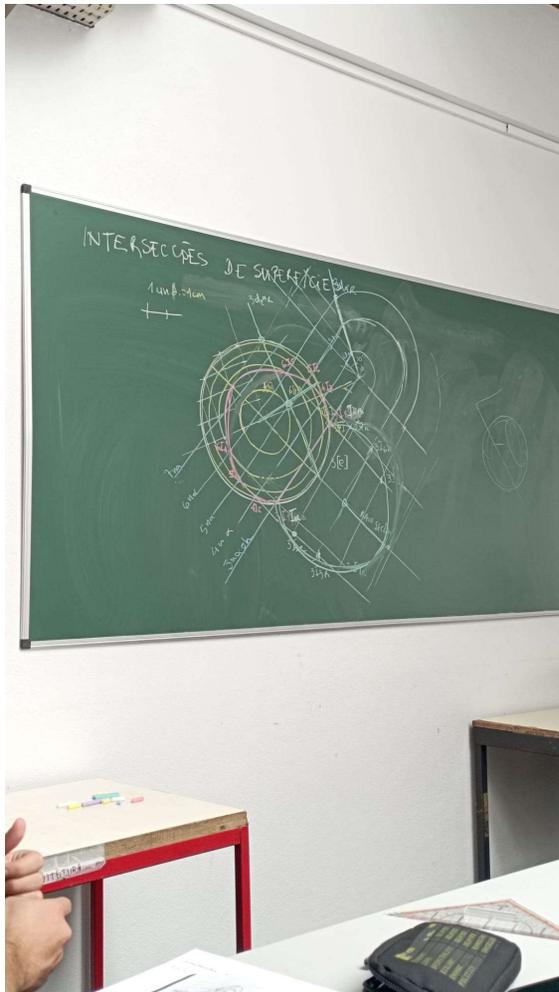
Digitalizada com CamScanner

Aula. 2.2 – Rebatimentos

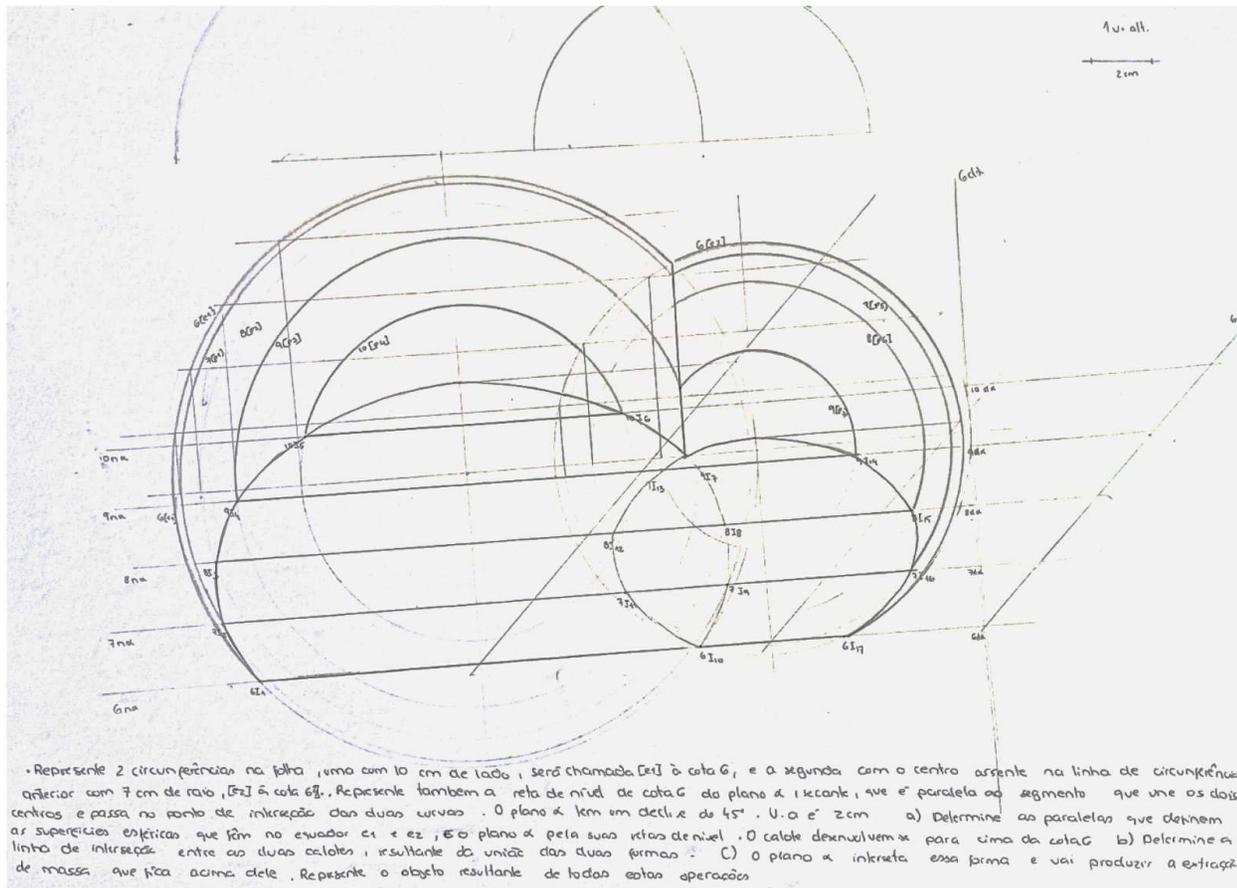


Digitalizada com CamScanner

Exerc. 5.1 – Projeções Cotadas

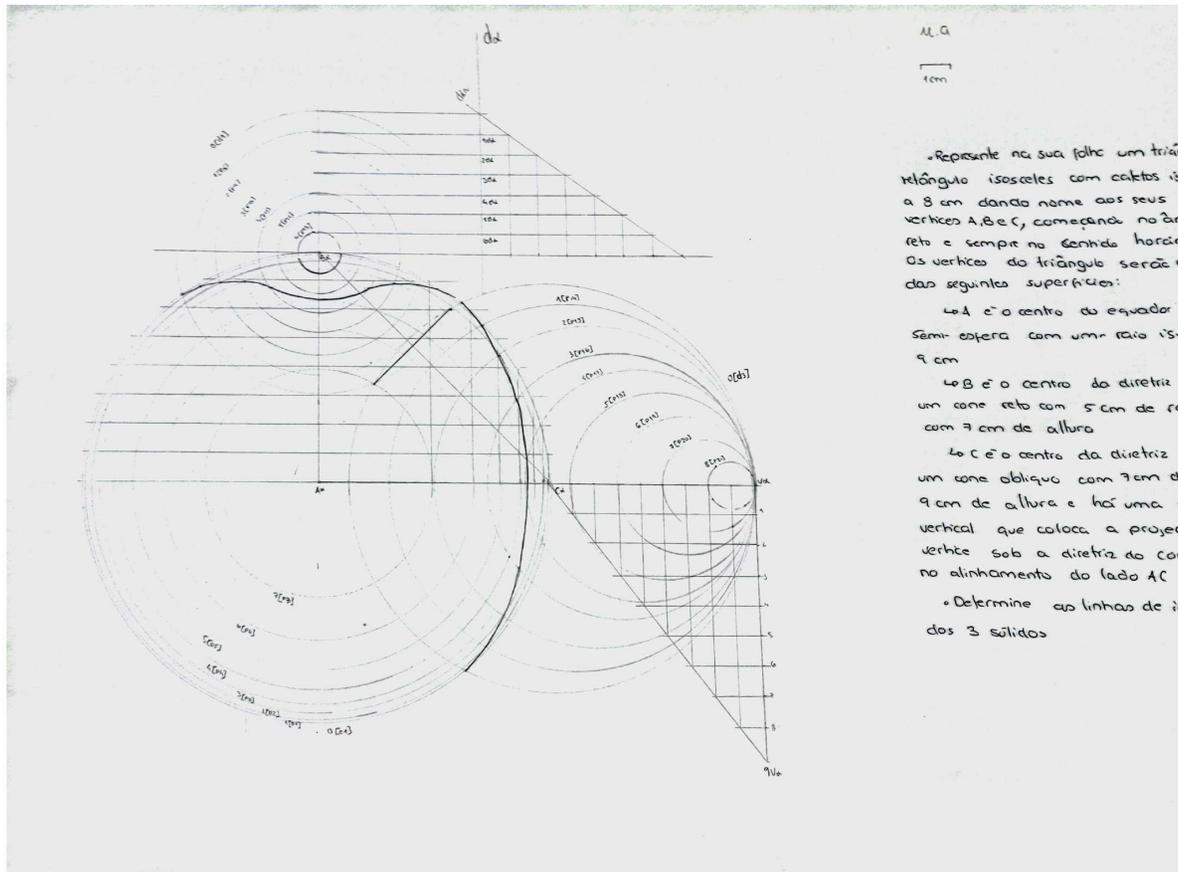


Aula. 3.2 – Interseccção de superfícies



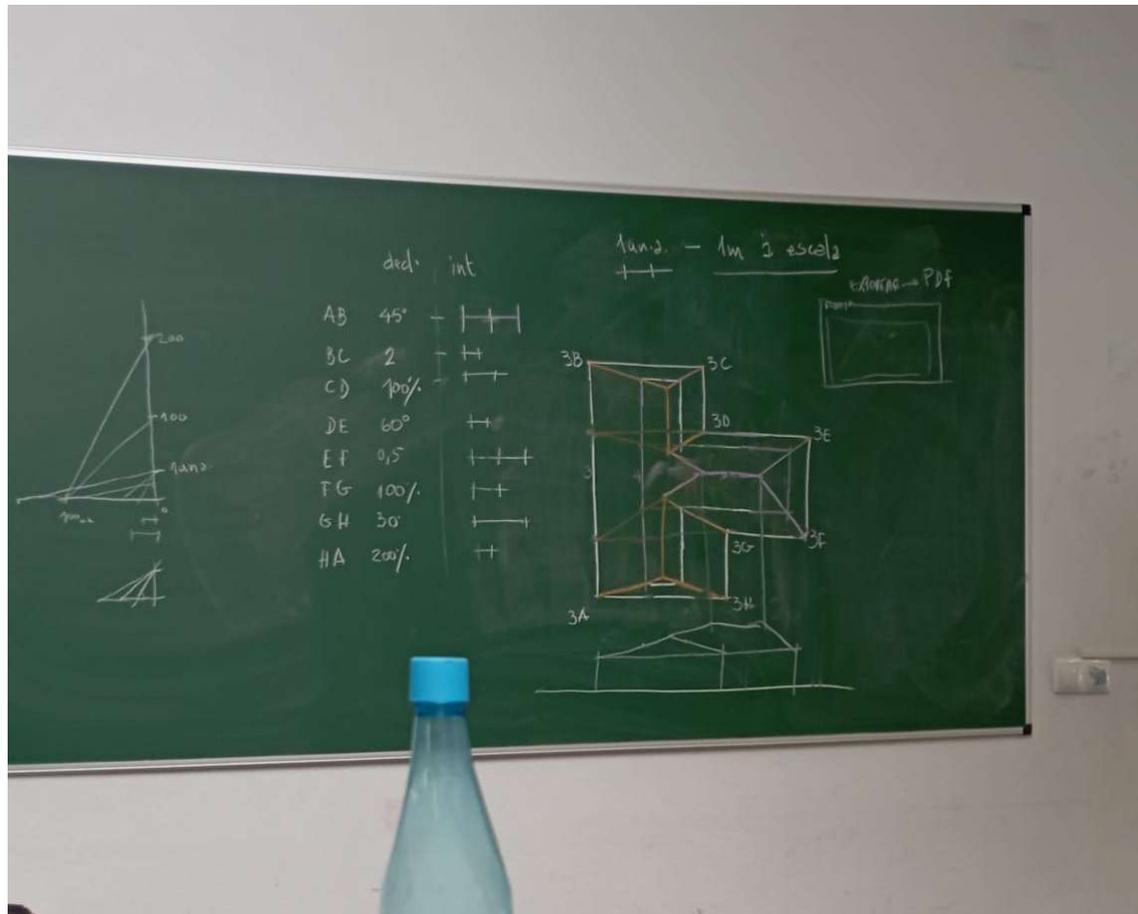
Digitalizada com CamScanner

Exerc. 7 – Interseccão de superfícies

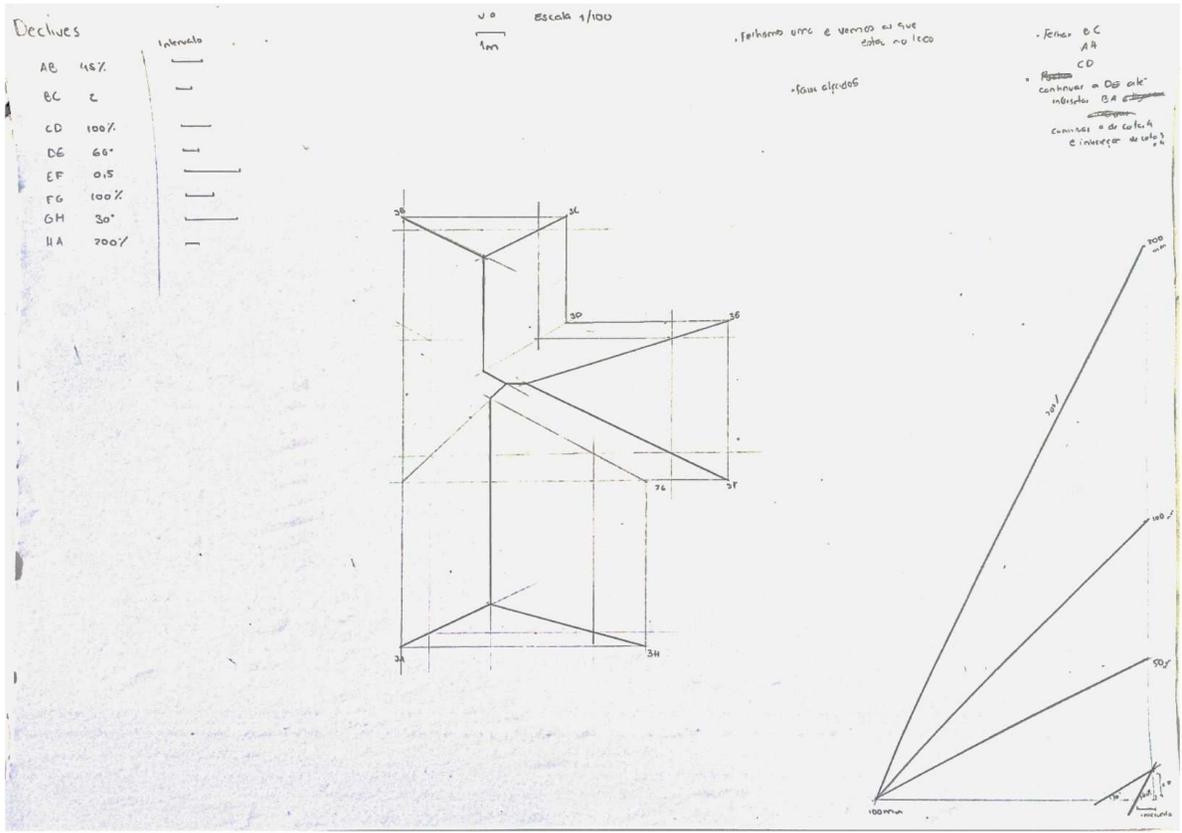


Digitalizada com CamScanner

Exerc.8 – Interseção de superfícies

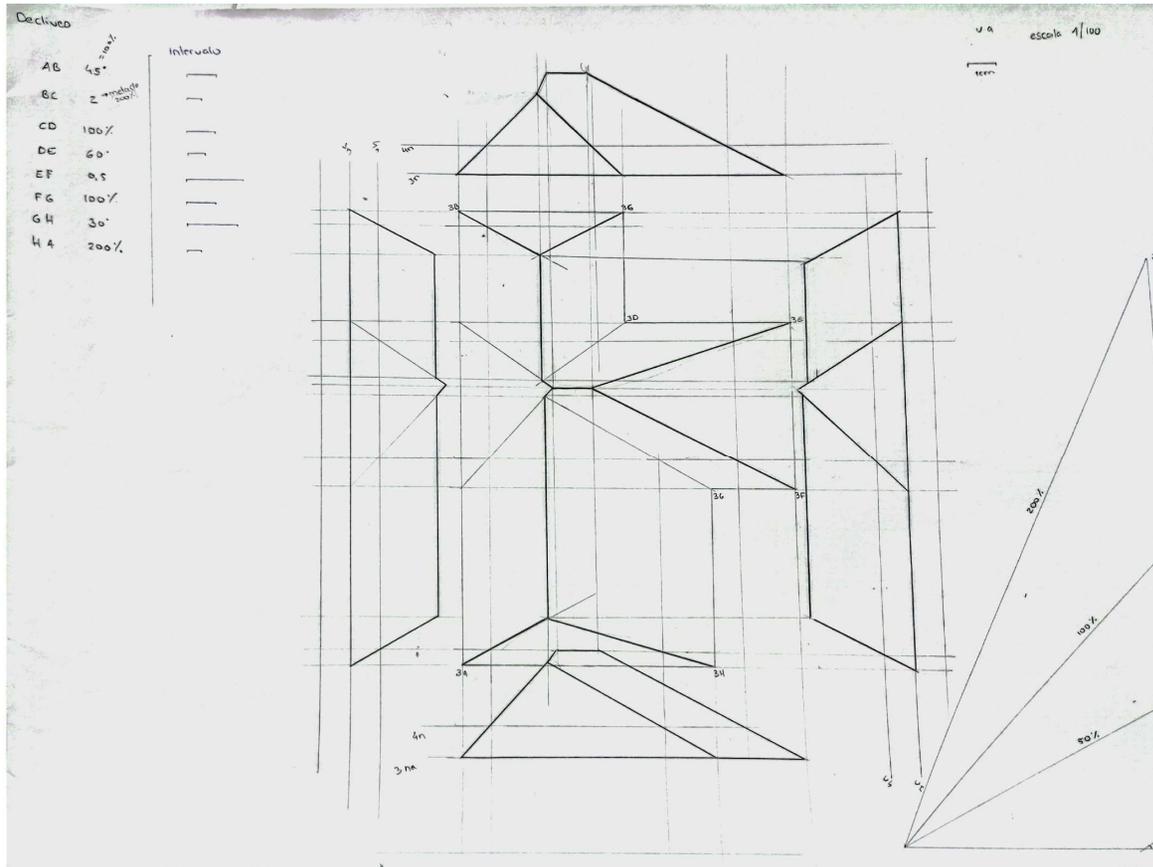


Aula. 4.1 - Coberturas



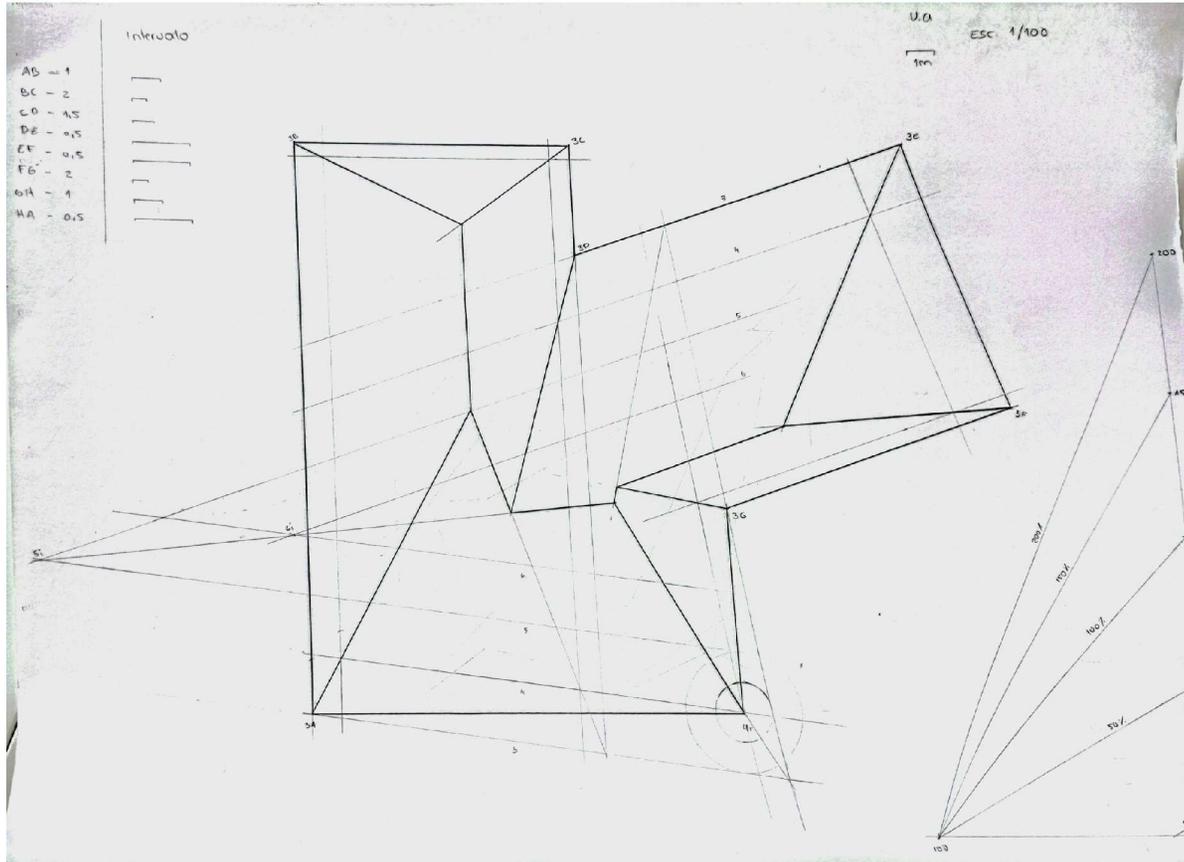
Digitalizada com CamScanner

Aula. 4.2 - Coberturas



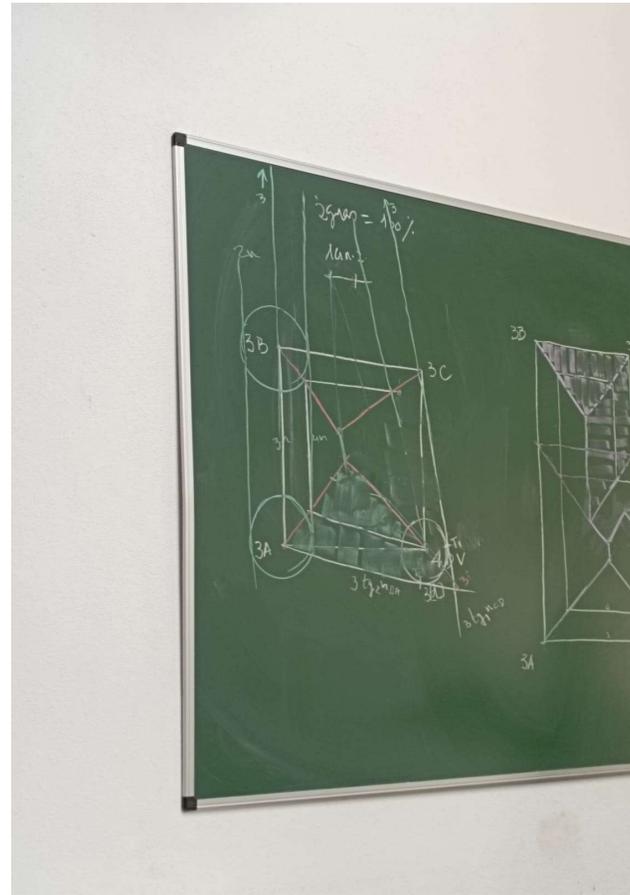
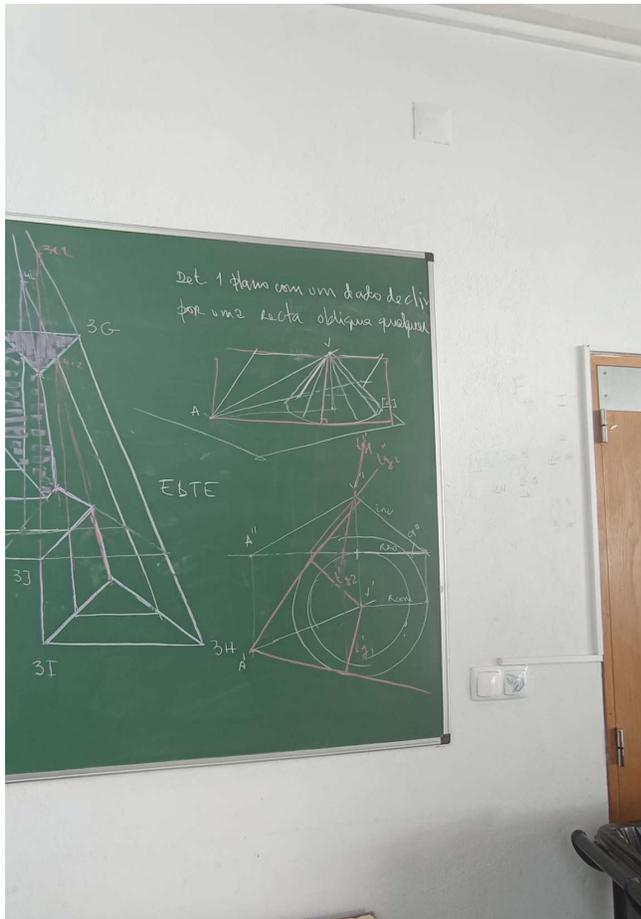
Digitalizada com CamScanner

Aula. 4.3 – Coberturas e alçados

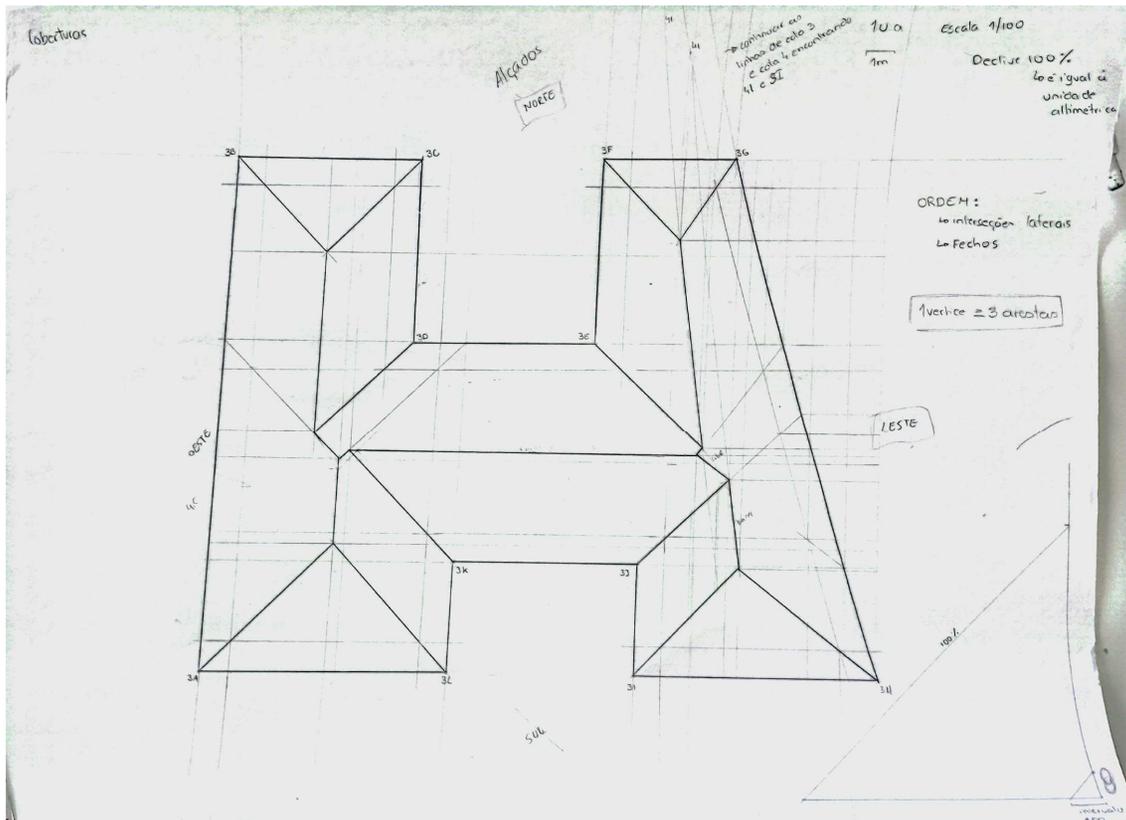


Digitalizada com CamScanner

Aula 5 - Coberturas

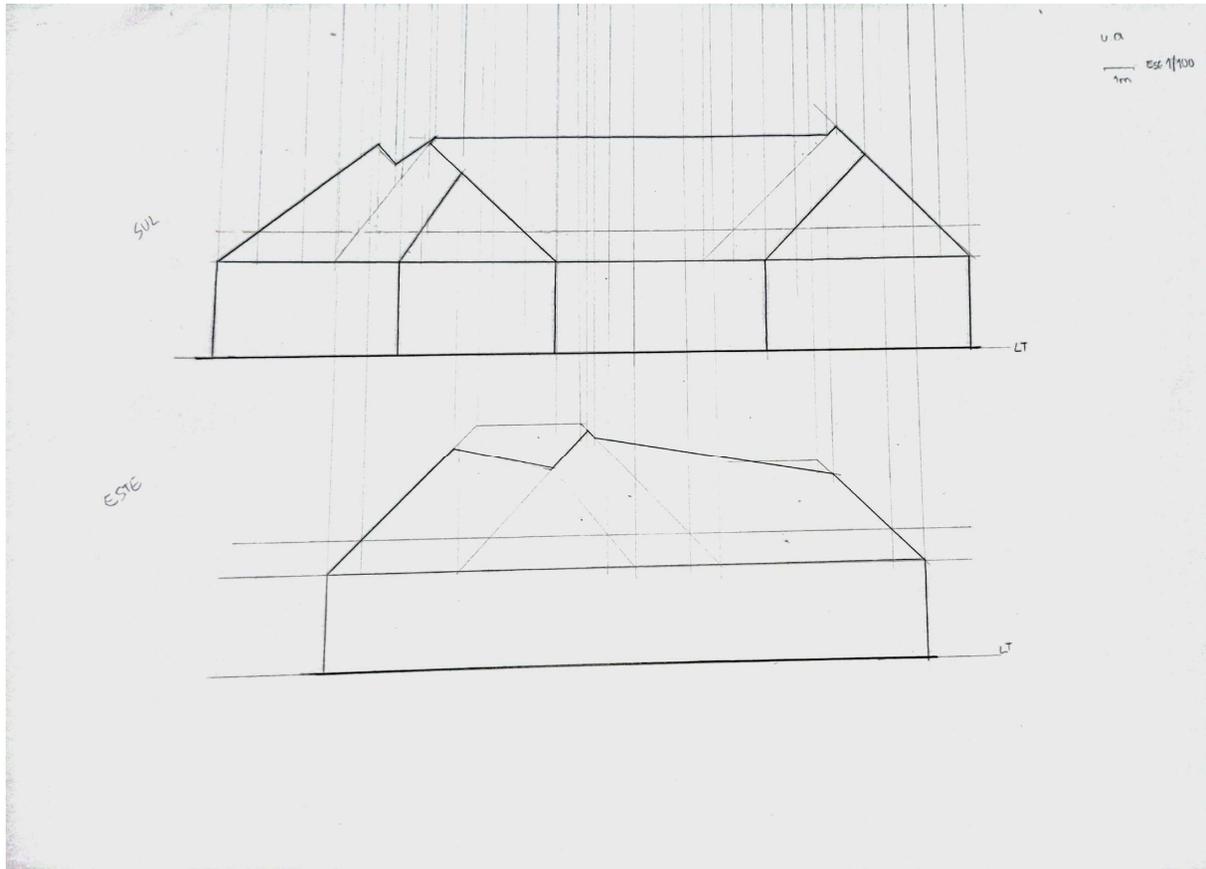


Aula. 6.1 - Coberturas



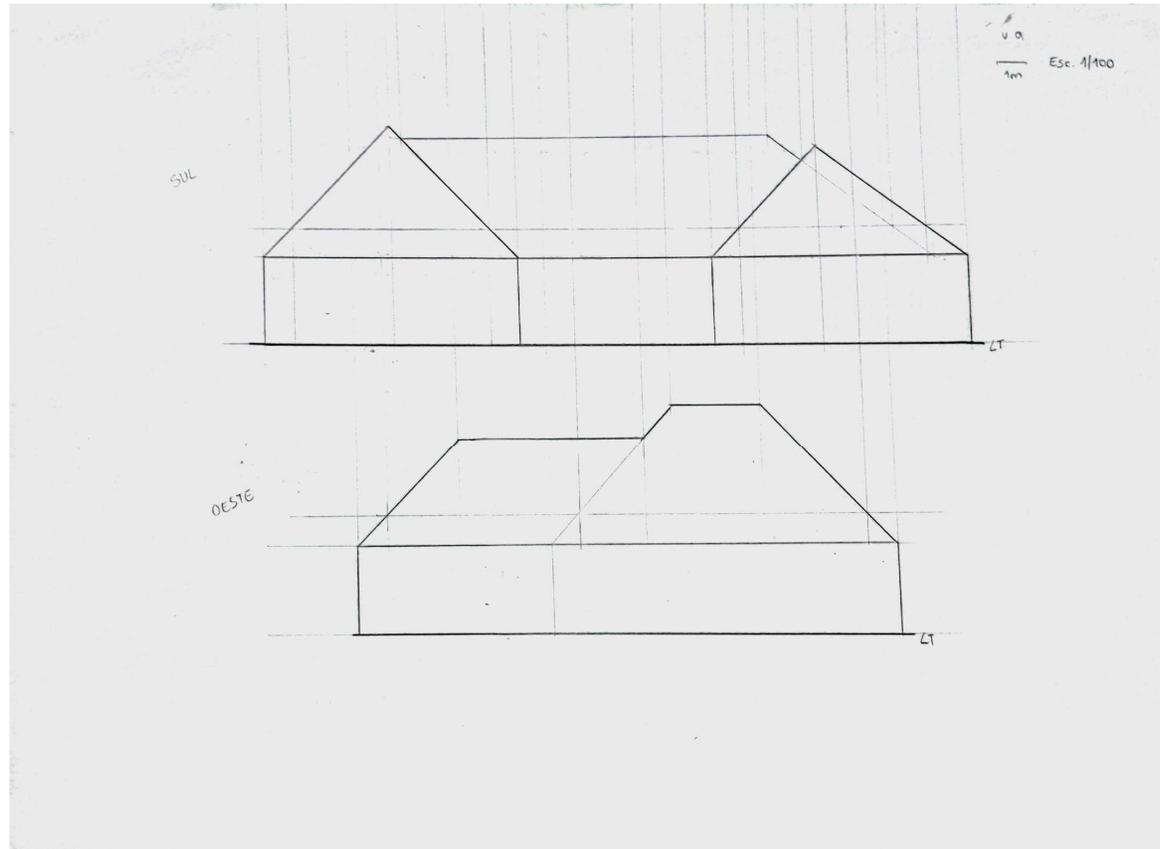
Digitalizada com CamScanner

Aula 6.2 - Coberturas



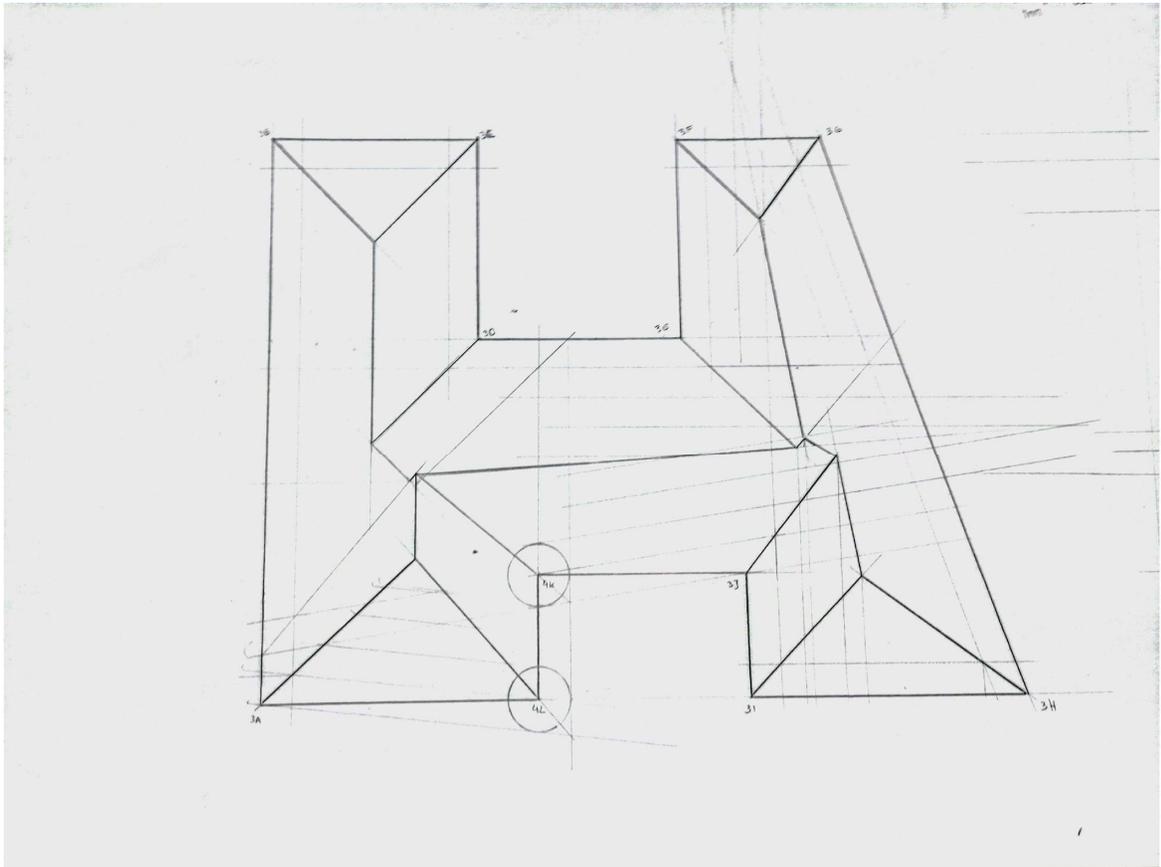
Digitalizada com CamScanner

Exerc.9.1 – Coberturas e alçados



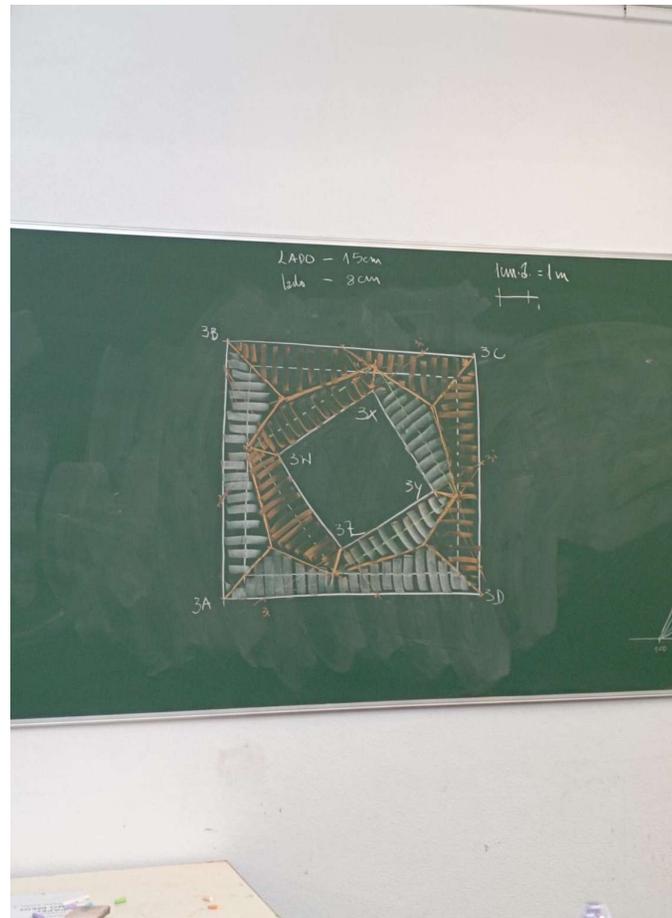
Digitalizada com CamScanner

Exerc.9.2 – Coberturas e alçados

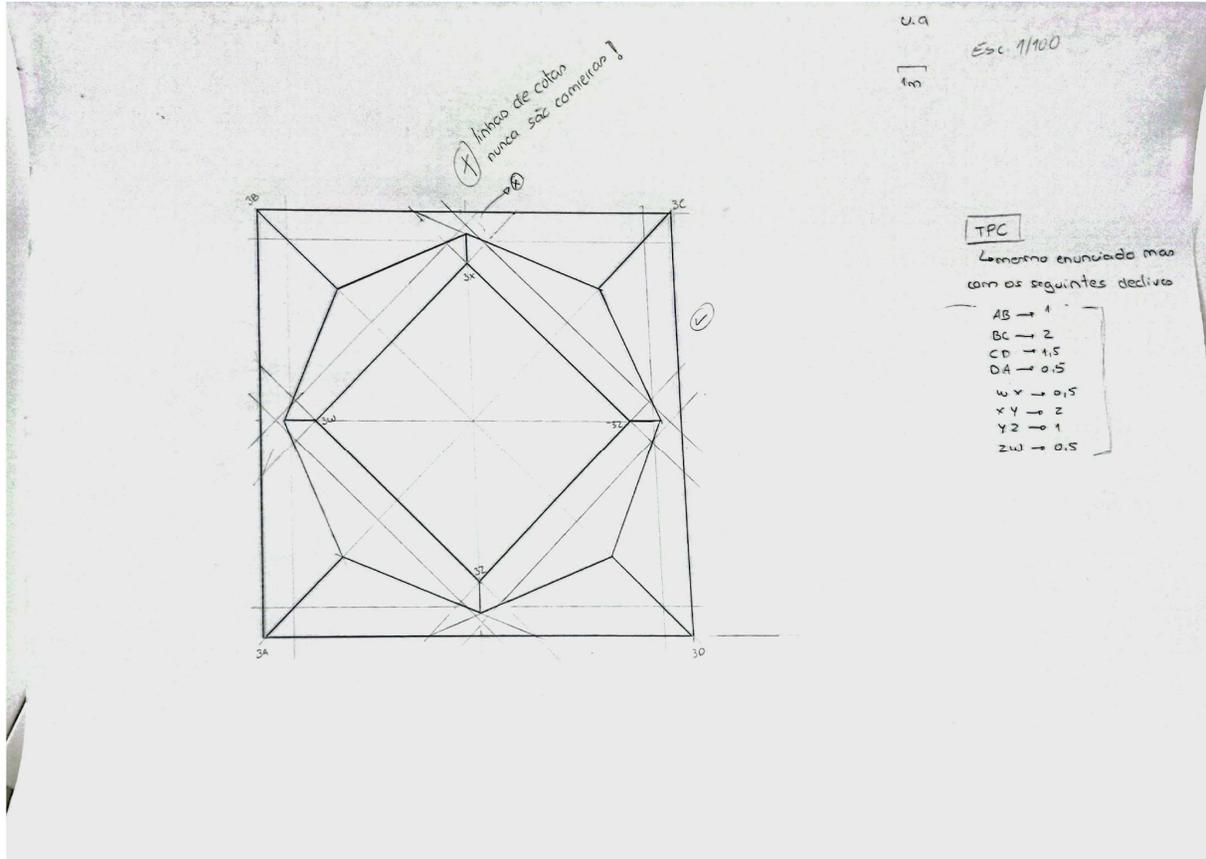


Digitalizada com CamScanner

Exerc.10 – Coberturas com cotas diferentes

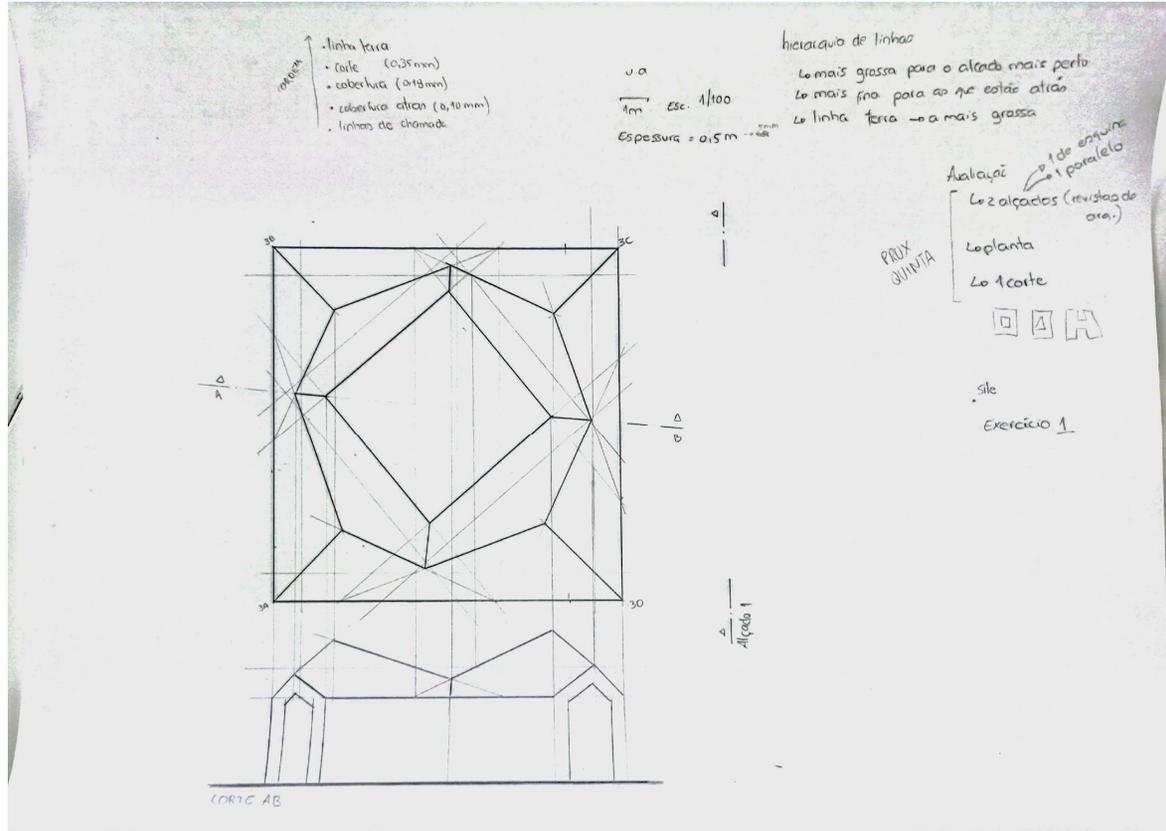


Aula. 7.1 - Coberturas



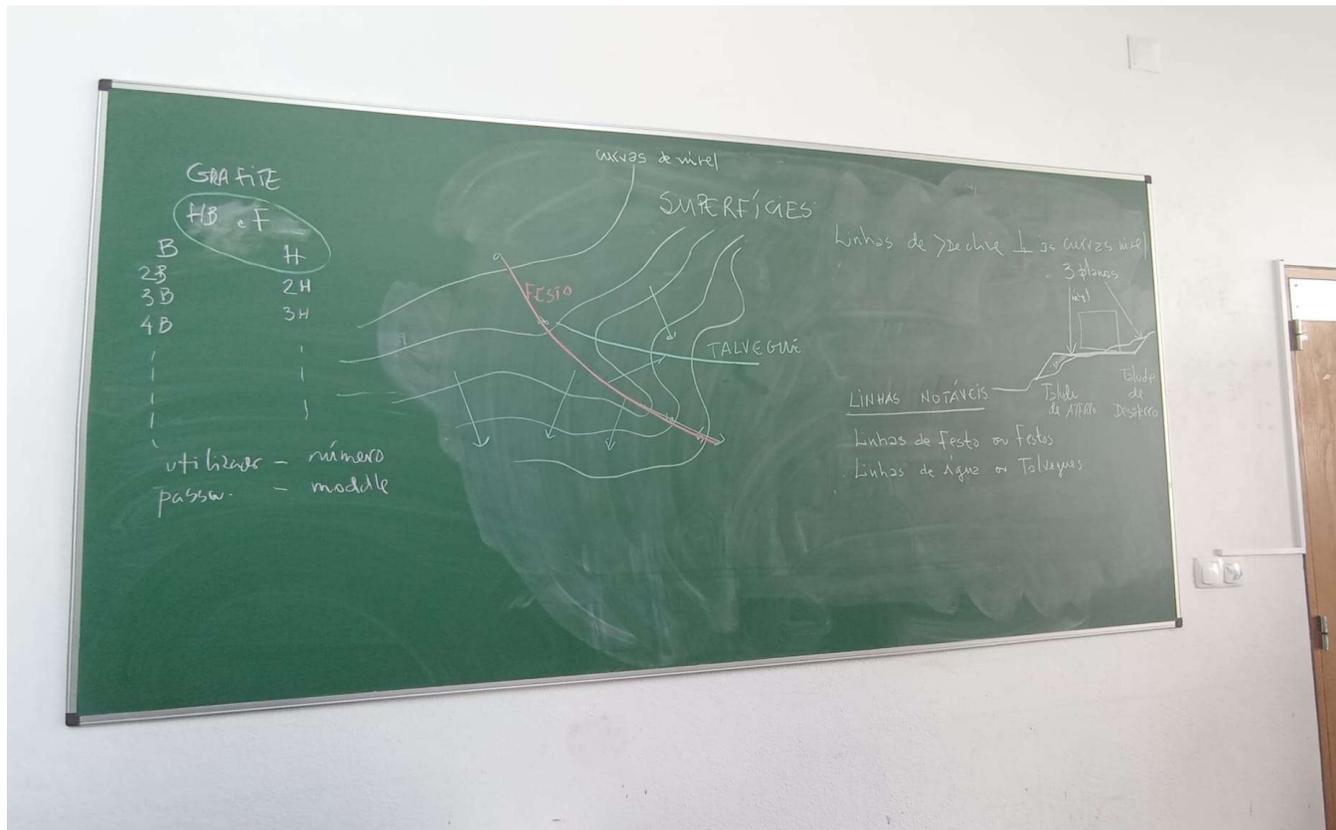
Digitalizada com CamScanner

Aula 7.2 - Coberturas



Digitizada com CamScanner

Aula 8 – Coberturas e cortes



Aula 9 – Introdução á topografia

1 - Determine e indique uma linha de Fecho e um Talvegue na Planta

2 - Por uma unidade altimétrica de 1 metro é escolhida a escala 1/200. Determine os taludes de ATERRO e DESATERRO da plataforma pentagonal do seguinte modo:

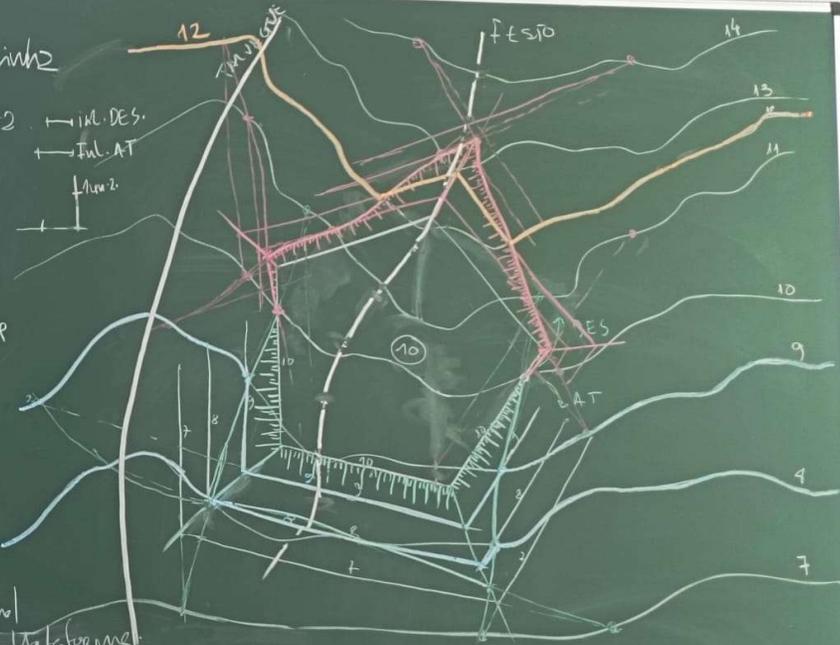
a) escolha e indique a cota de implantação.

b) para essa cota indique os pontos de mudanças AT/DES.

c) determine os taludes para os declives AT=100% DES=150%.

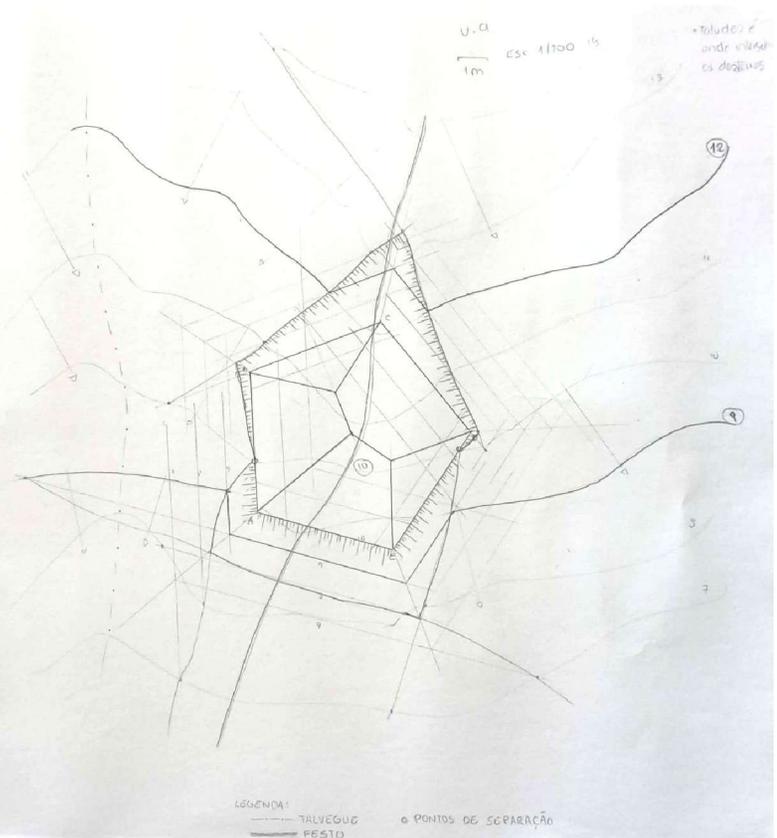
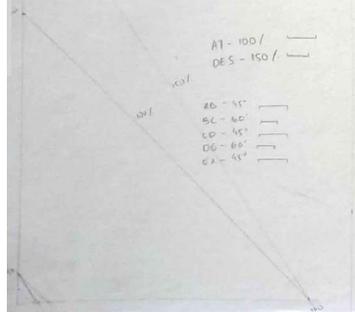
d) determine uma linha de nível h_{pl} de cota 1m abaixo da cota de implantação.

3 - Determine a Cobertura para declives alternados de 45° e 60°.



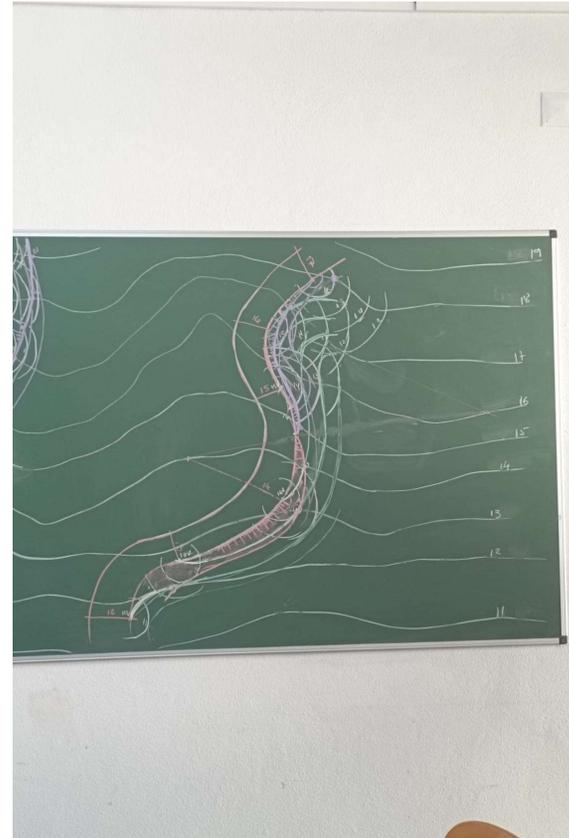
TOPOGRAFIA

- 1) Determine e indique uma linha de nível e um talvegue na planta. (Três distantes e 1/1000)
- 2) Por uma unidade altimétrica de 1m a escala 1/1000. Determine os taludes de aterro e de aterris da plataforma personal do seguinte modo:
 - a) escolha e indique a cota de implantação
 - b) para essa cota indique os pontos de mudança AT/DES.
 - c) determine os taludes para os declives AT=100% DES=150%
 - d) Determine uma linha de nível final de cota 1 walk abaixo da cota da plataforma
- 3) Determine a cobertura para declives alternados de 45° e 60°

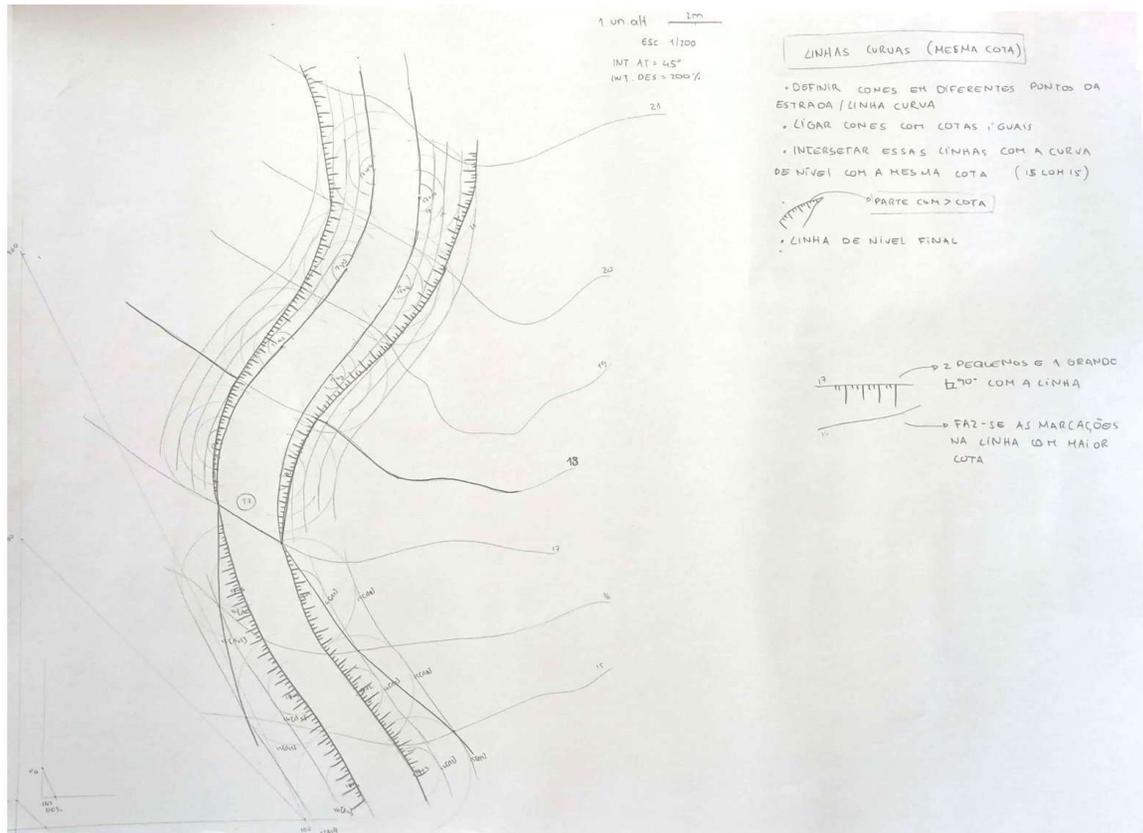


Digitalizada com CamScanner

Aula 10.2 – Topografia

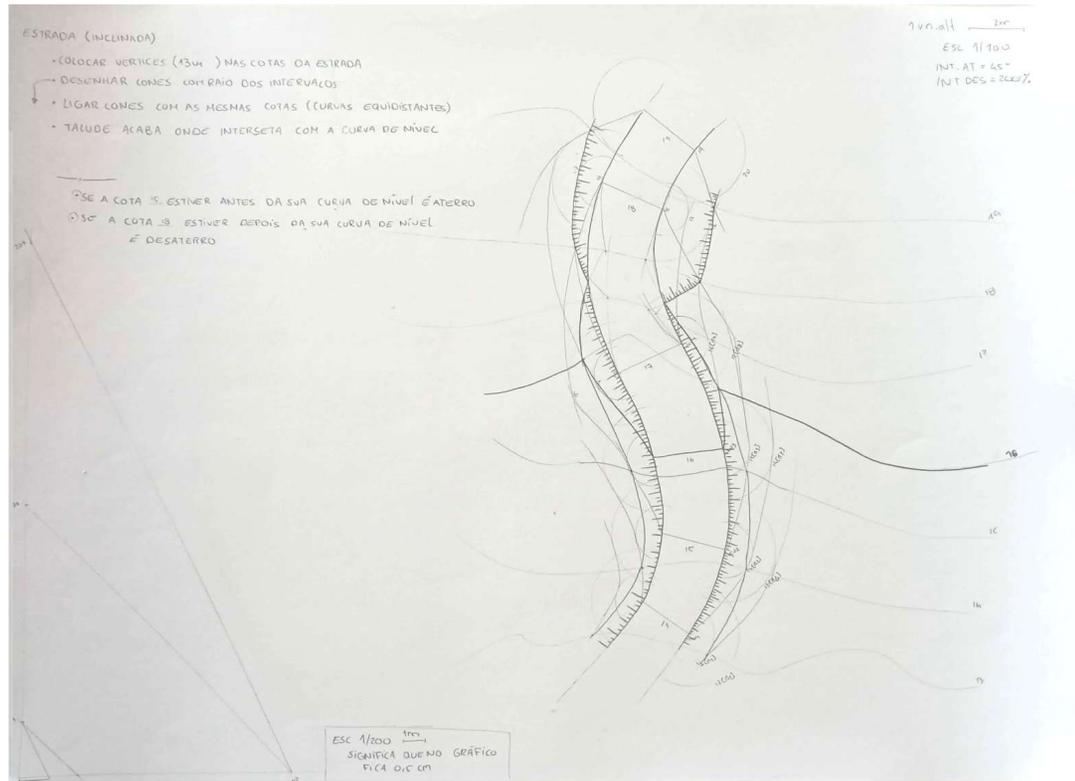


Aula 11 – Linhas curvas



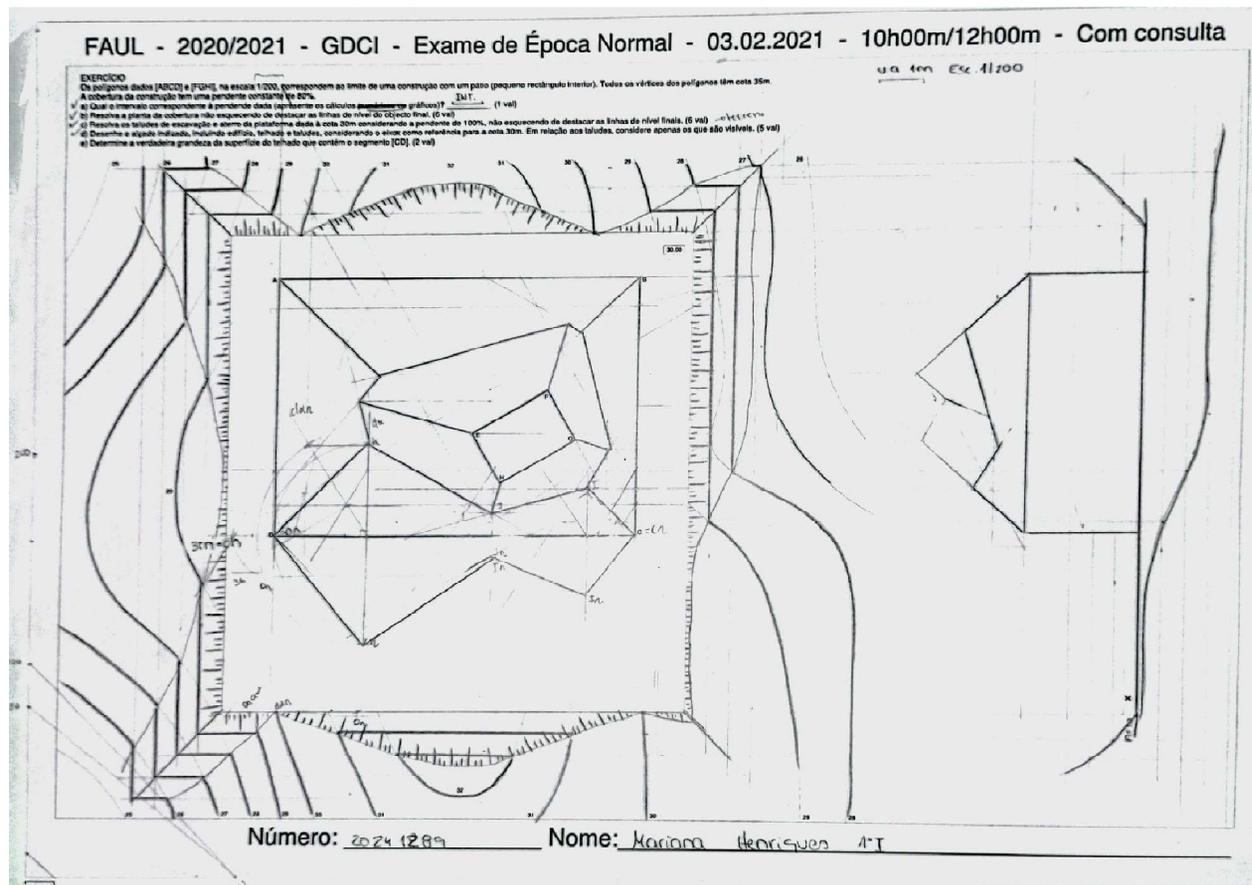
Digitalizada com CamScanner

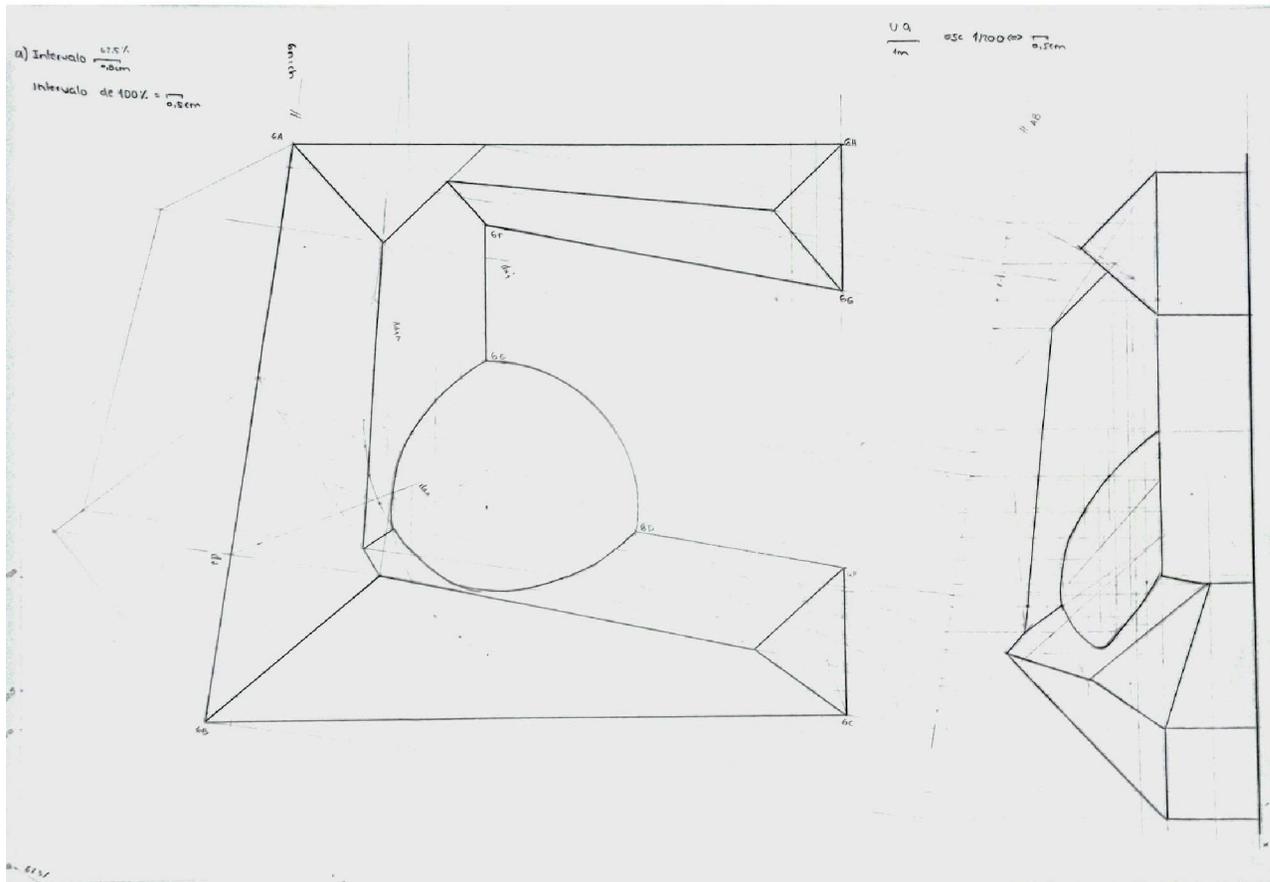
Exerc. 12 – Linhas curvas á mesma cota



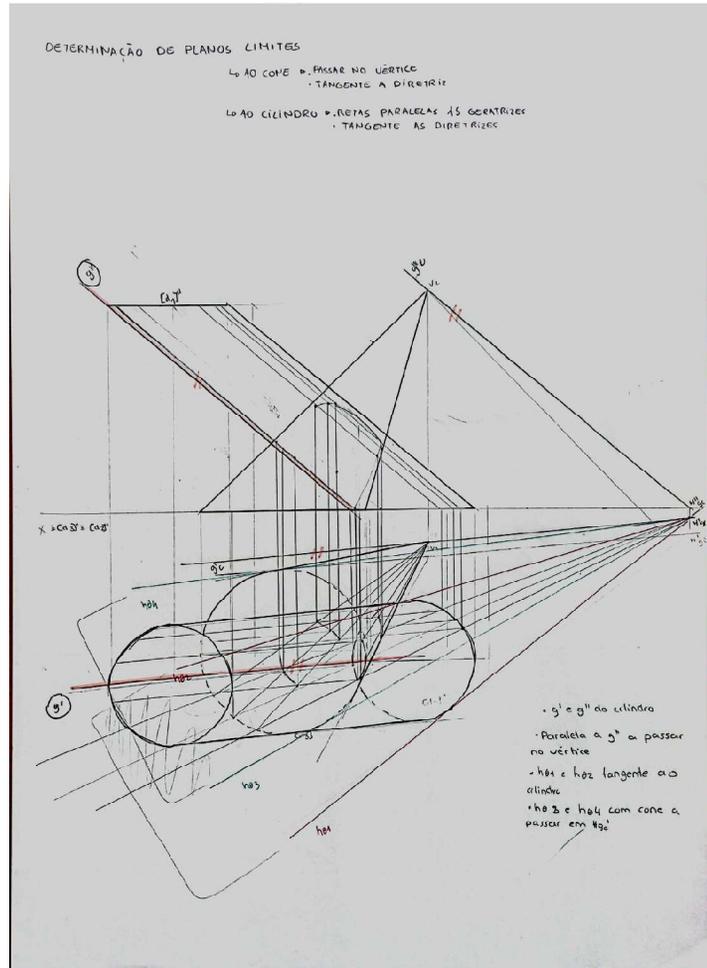
Digitalizada com CamScanner

Exerc. 13 – Linhas curvas a diferentes cotas





Aula 12.2 – Exercícios



Aula 13 – Interseção de sólidos

INTERSEÇÃO DE SÓLIDOS



PENETRAÇÃO

• entra por uma linha curva e sai por uma linha curva também



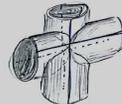
ARRANCAMENTO

• só uma linha de interseção



BEIJAMENTO

• 2 geratrizes inteiros tangentes



DUPLA BEIJAMENTO OU DUPLA PENETRAÇÃO

• dois pares de geratrizes inteiros

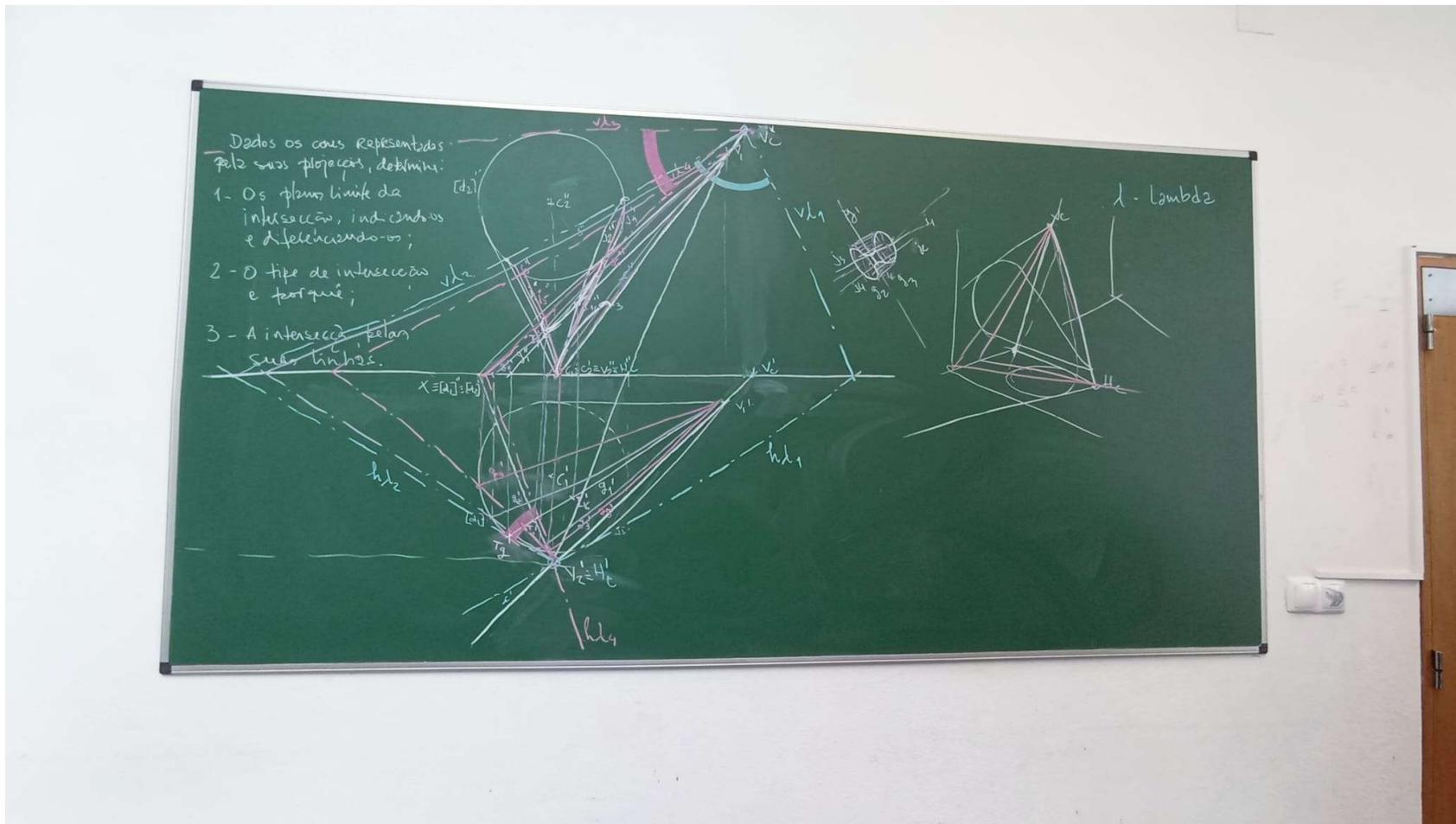
► A determinação dos planos limite, na interseção de figuras geométricas, permite identificar o tipo de interseção existente e ainda a zona onde se dá essa interseção e por isso, quais os planos úteis na sua determinação

► Os planos limites são planos que devem conter as geratrizes das duas figuras e por isso devem obedecer as condicionantes impostas pelos elementos diretores das duas figuras. Exemplo: No caso de um cone, os planos devem passar sempre no vértice e serem tangentes à diretriz e no caso de um cilindro, os planos serão também tangentes à diretriz, devem conter a direção das geratrizes. De este modo, os planos limite podem conter geratrizes das duas figuras

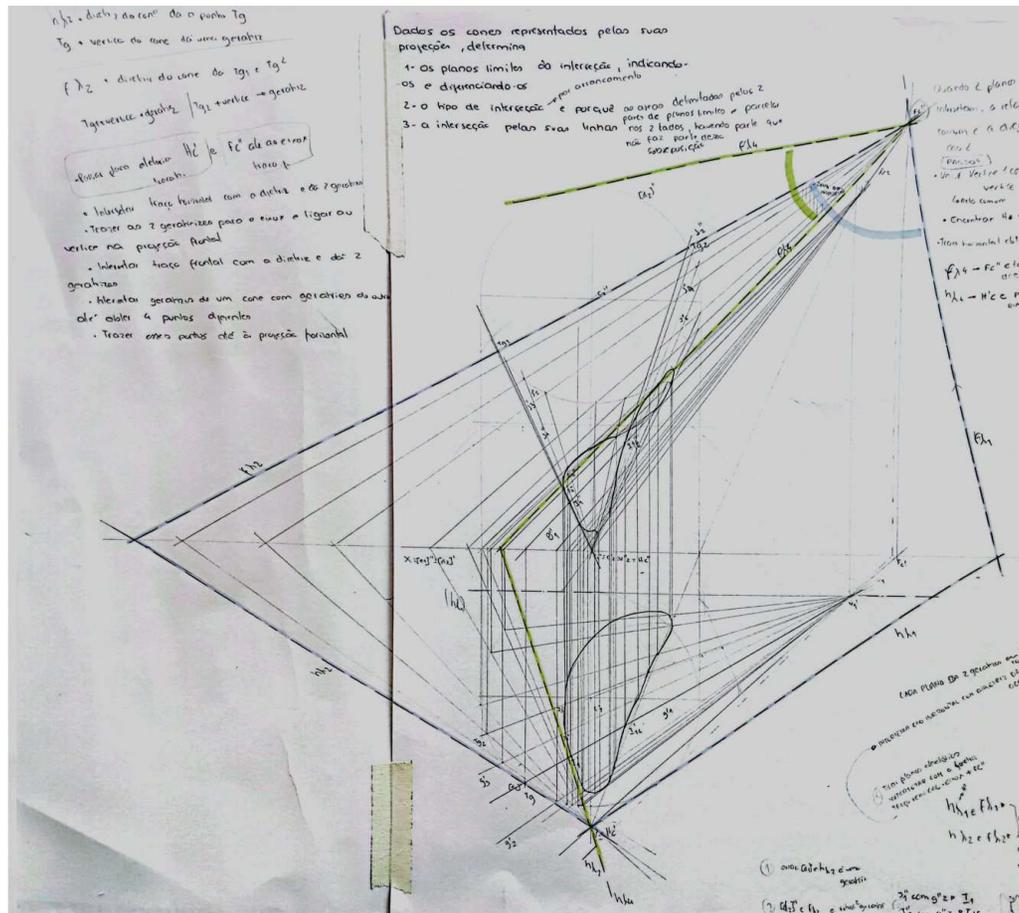
► Determinados os dois planos limites de cada uma das duas figuras (h_{g1}/h_{s1} / h_{g2}/h_{s2}) a análise das suas posições (dos 4 planos) indica o tipo de interseção:

- 1. A interseção dá-se na sobreposição da área que me dá cada par dos planos limites incluindo o traço que fica dentro dessa área (h_{s1} e h_{s2})
- 2. Interseção por arrancamento: a zona de sobreposição das áreas delimitadas pelos 2 pares de planos limite é paralela nos dois lados havendo parte de cada sólido que não faz parte dessa sobreposição
- 3. Interseção por penetração: a zona de incidência de interseção delimitada por um dos par de planos limites situa-se inteiramente dentro da área delimitada pelo outro par, havendo existência desse par de plano para um lado e outro
- 4. Interseção por beijamento: a zona de abrangência de um par de planos situa-se dentro da zona abrangida do outro par mas existe coincidência num dos planos, ou seja, um dos planos limite coincide com o plano limite do outro, resulta desta coincidência que uma geratriz de cada figura se intersectam no ponto e é este ponto, o ponto de contacto entre duas linhas de interseção que passam a ser uma só
- 5. Interseção por duplo beijamento: os dois planos limite coincidem com os dois da outra figura e a interseção das duas figuras é total, sendo todas as duas geratrizes intersectadas

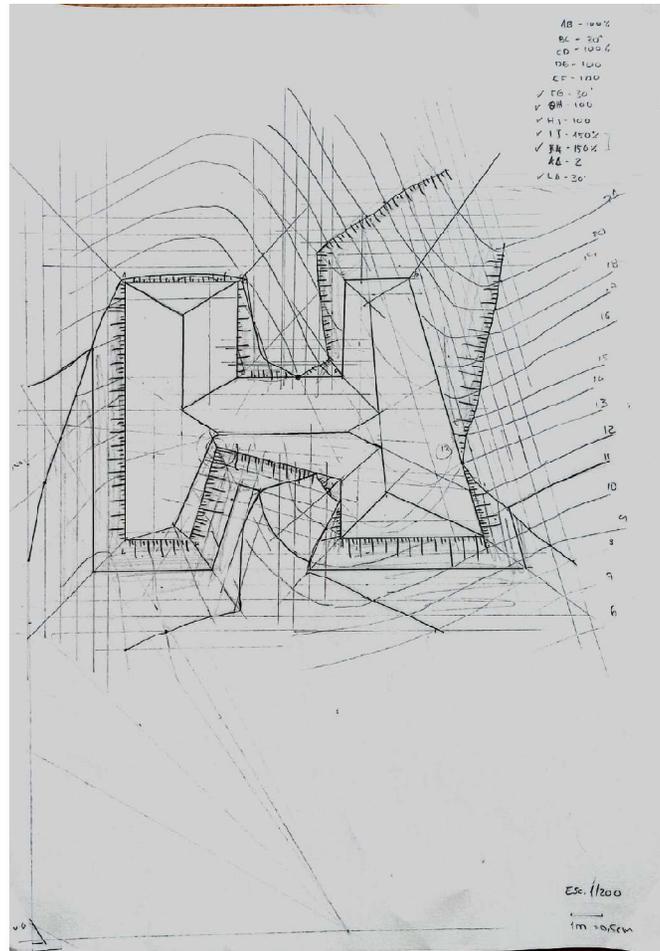
Aula 14.1 – Interseção de sólidos



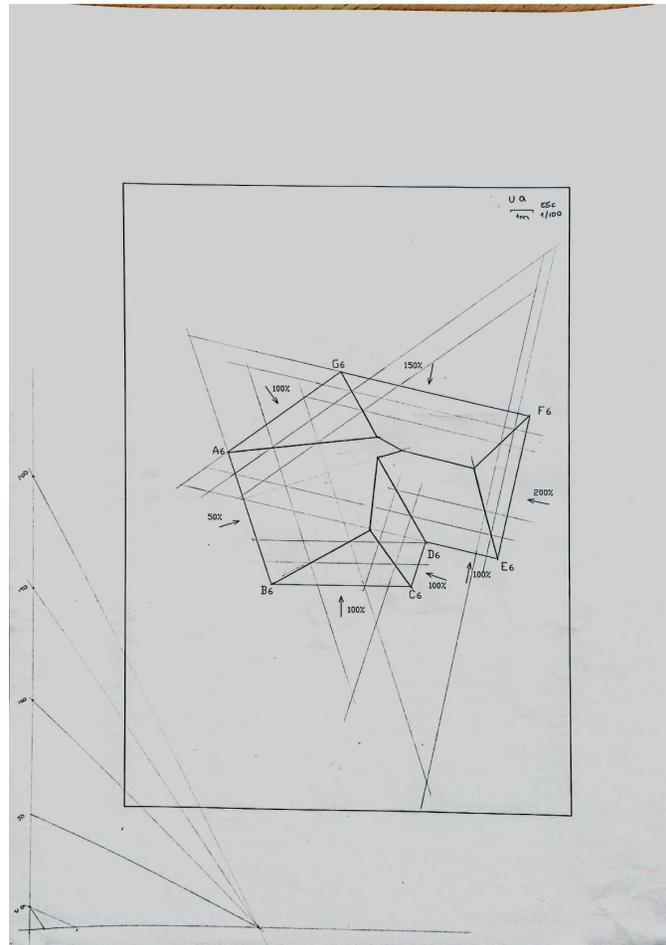
Aula 14.2 – Interseção de sólidos



Exerc.14 – Interseção de sólidos



Exerc. 15 – Coberturas e terrenos



Exerc. 17 – Coberturas

FAUTL 2002 / 2003
 AFUT e AGU Geometria Descritiva
 Exame de Recurso e de Melhoria

duração: 2h 5 de Set. 10 h.
 Permite a consulta de apontamentos

Nome: MARANA 20241209

1º EXERCÍCIO - Projeções Cotadas

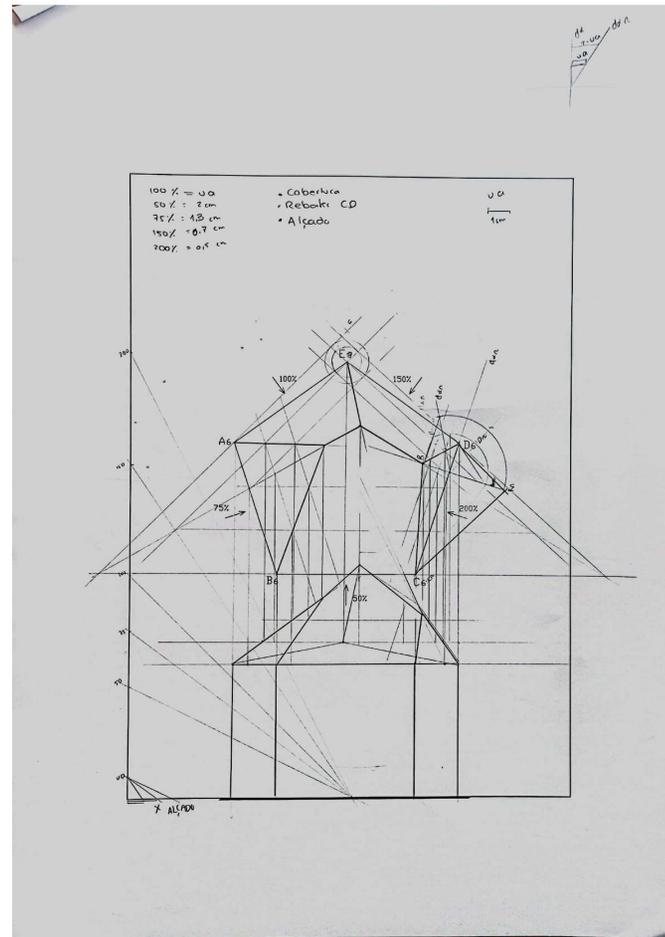
Na figura estão representadas 3 plataformas horizontais.
 Resolva os taludes do conjunto atendendo ao seguinte:

- Os taludes envolventes de cada plataforma têm declives constantes
- O talude envolvente da plataforma A tem $d=200\%$
- Os taludes envolventes da plataforma B têm $d=150\%$
- O talude envolvente da plataforma A intersecta o talude que contém o lado XY segundo uma recta.
- U.A. (unidade alométrica) = 1 m
- esc. = 1/100

Nota:

- indique todos os cálculos auxiliares
- deverá resolver os taludes até à cota 0.00
- indique as linhas de nível dos taludes
- determine as intersecções dos vários taludes

Exerc. 18 – Taludes



Exerc. 19 – Coberturas e alçados

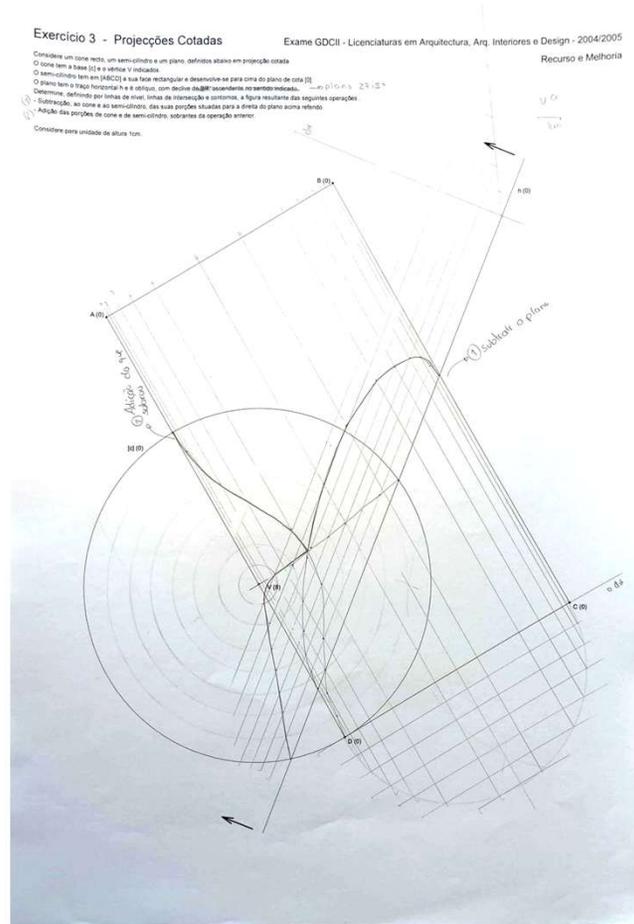
Exercício 3 - Projeções Cotadas

Exame GDCh - Licenciaturas em Arquitectura, Arq. Interiores e Design - 2004/2005

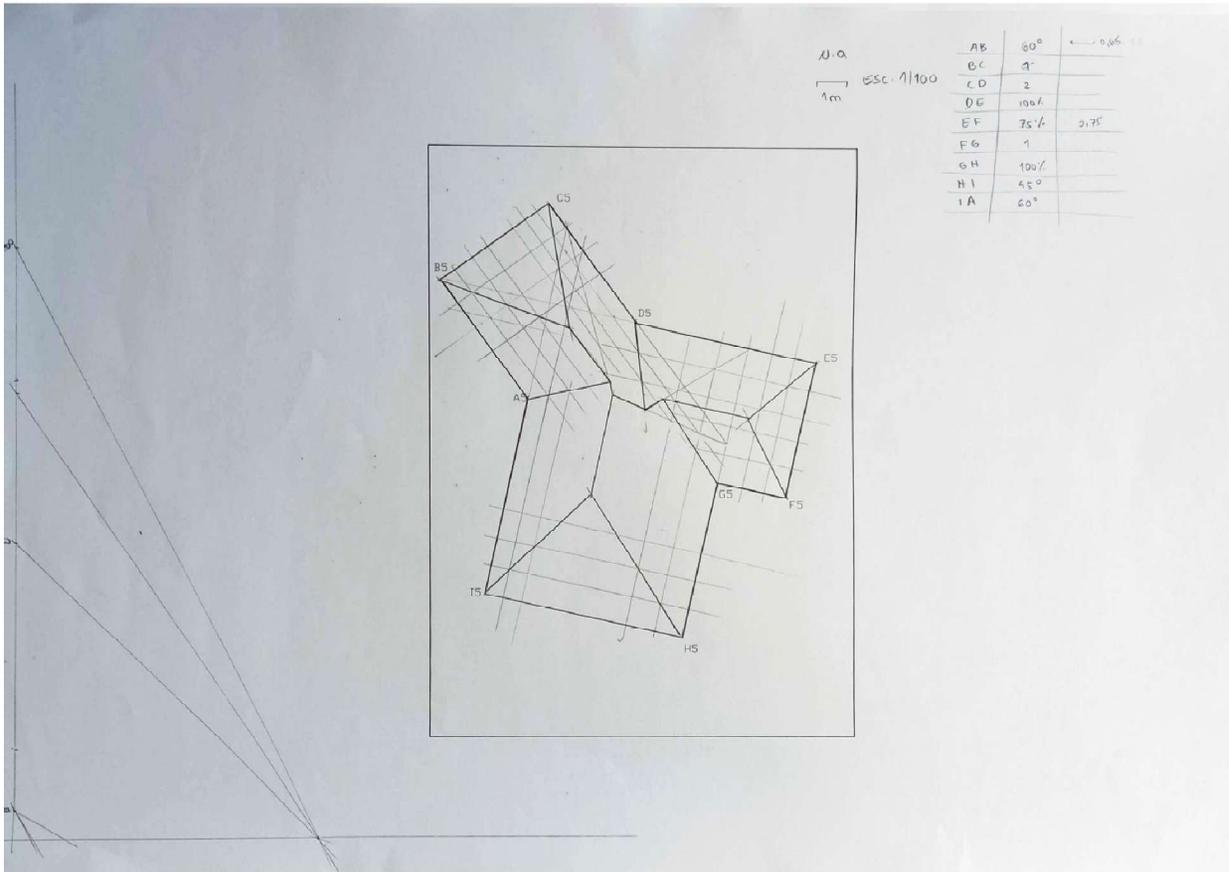
Recurso e Melhoria

- 1. Considere um cone recto, um semi-cilindro e um plano, definidos abaixo em projeção cotada.
- 2. Cone tem a base [c] e o vértice V indicadas.
- 3. Semi-cilindro tem em [ABC] a sua face rectangular e desloca-se para cima do plano de cota [l].
- 4. Plano tem o traço horizontal h e é obliquo, com declive de 45° em relação ao plano horizontal.
- 5. Determine, definido por linhas de nível, linhas de intersecção e contornos, a figura resultante das seguintes operações:
 - a) Subtração, do cone e do semi-cilindro, das suas porções situadas para a direita do plano acima referido.
 - b) Adição das porções de cone e de semi-cilindro, sobrantes da operação anterior.

Considere para unidade de altura 1cm.



Exerc. 20 – Interseções de sólidos



Exerc. 21 – Coberturas

Exercício 3 - Projeções Cotadas Exame GDII - Licenciaturas em Arquitectura e Arquitectura de Interiores - 2004/2005

Considere um cone recto, uma hemisfera e um plano, definidos abaixo em projecção cotada.

O cone tem a base (C) e o eixo (V) indicados.

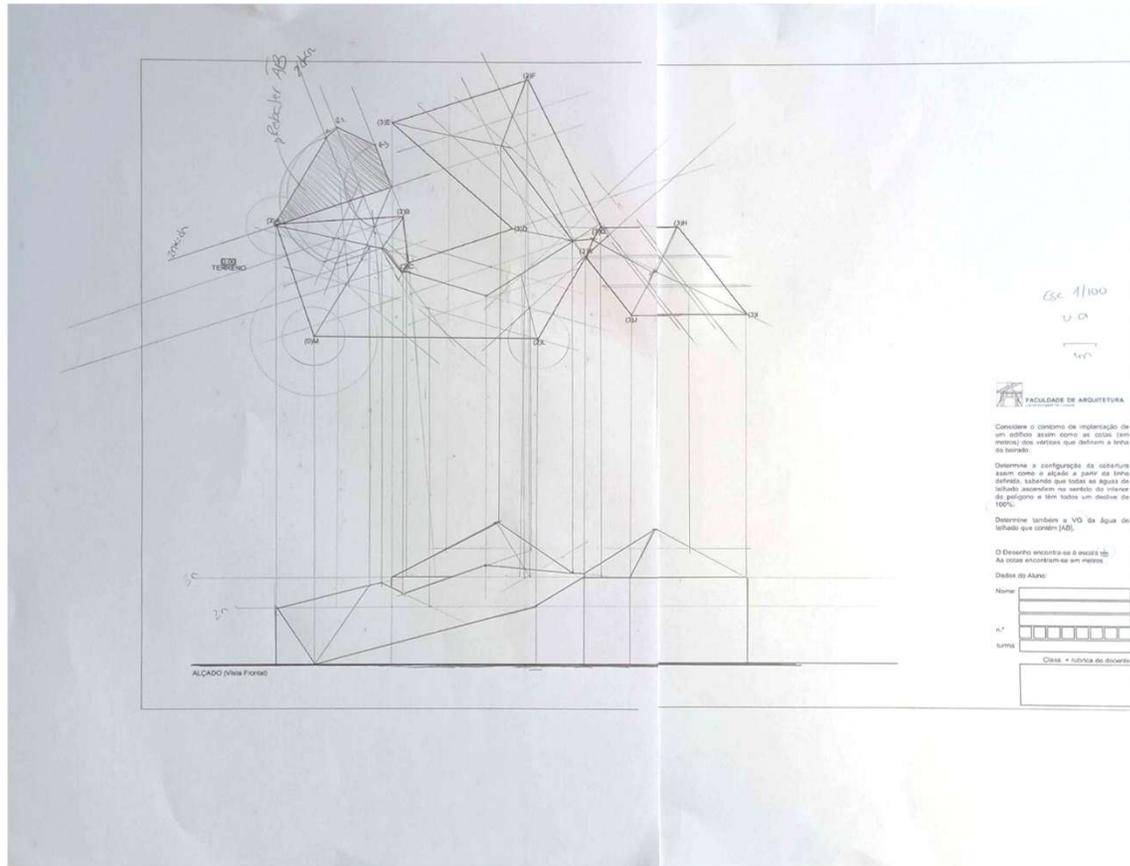
A hemisfera tem a base (H) indicada e desenvolve-se para cima do plano horizontal.

O plano tem o traço horizontal (h) e o eixo (v) indicados, com declive de 30° para cima do plano horizontal.

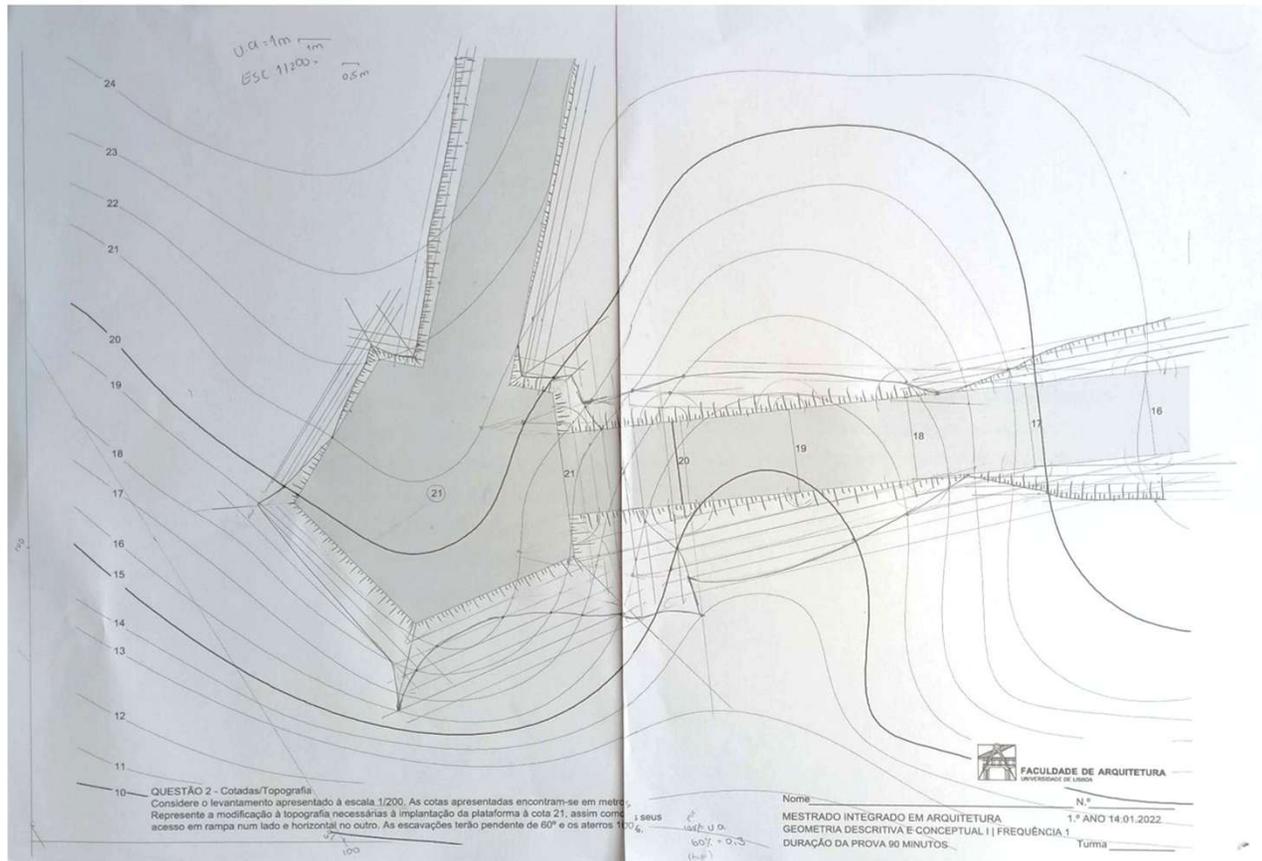
Determine, delineado por linhas de nível, linhas de intersecção e contornos, a figura resultante das seguintes operações:

- Adição do cone à hemisfera.
- Subtracção à hemisfera, de sua porção situada para a direita do plano.

Exerc. 22 – Interseções de sólidos



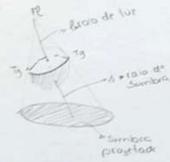
Exerc. 23 – Coberturas e alçados



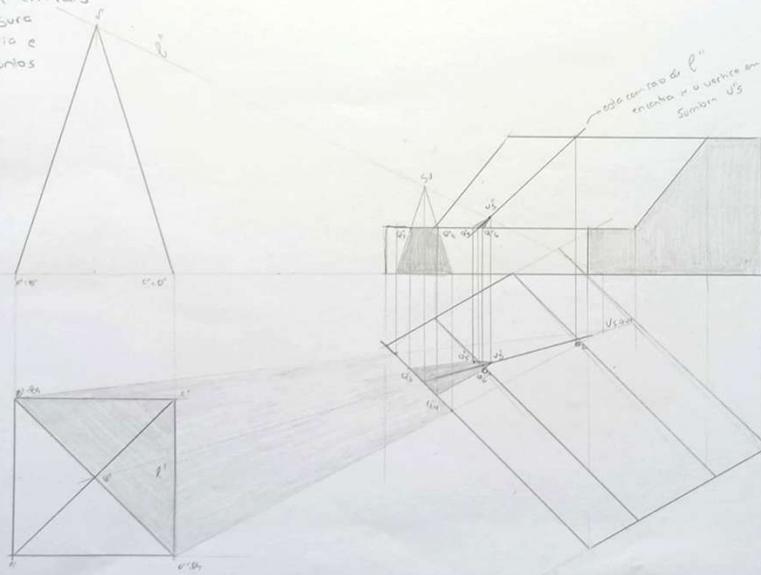
Exerc. 24 – Terrenos

LUZ e SOMBRA → MÉTODO DOS PLANOS SECANTES

Quando um raio de luz incide num ponto opaco transforma-se em raios sombra, deixando na figura um ponto de sombra própria e depositando a partir daí pontos de sombra projetada.



Separariz → separa a luz da sombra

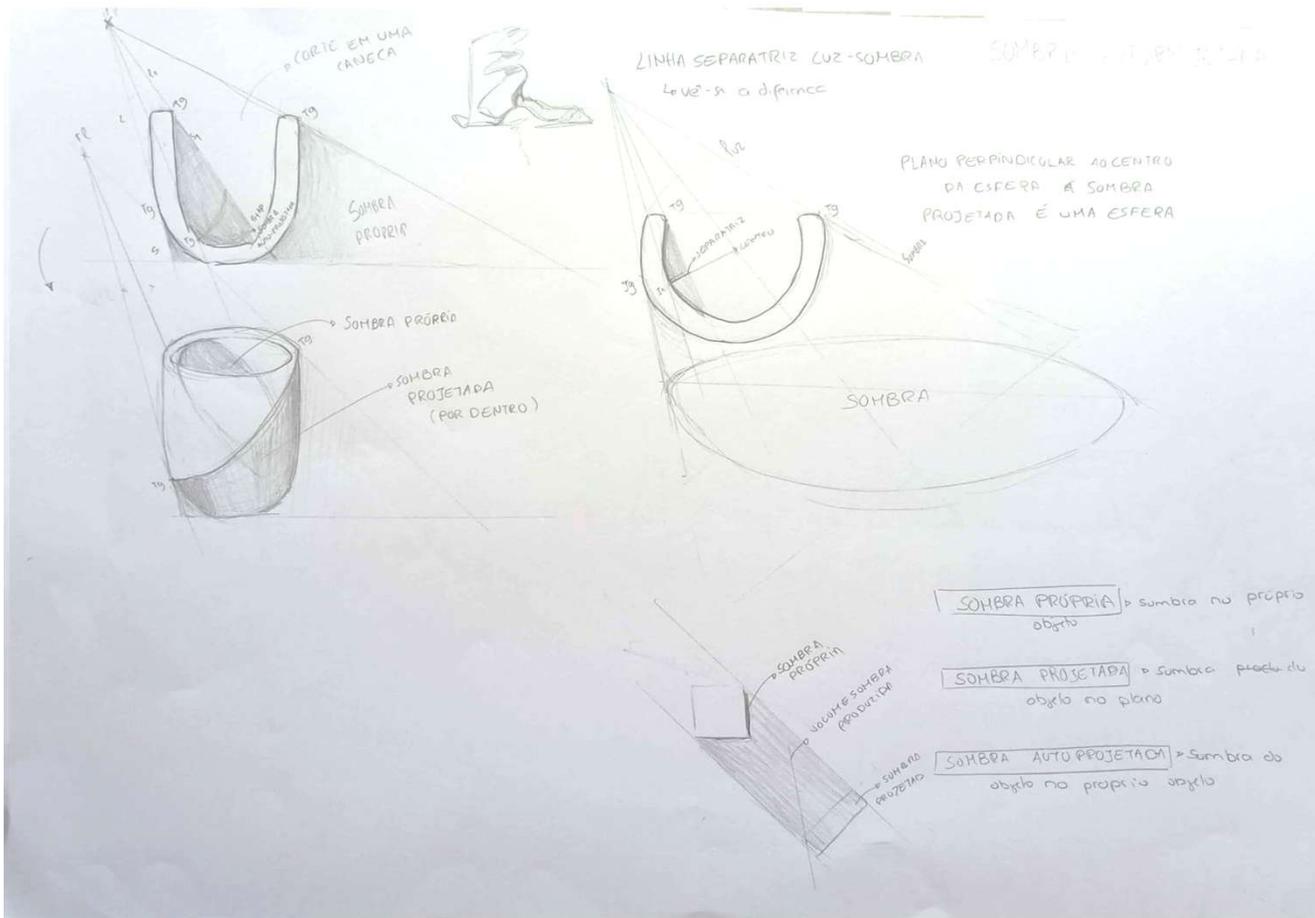


- Determinar pontos próprios
- Polígono da linha E' e encontrar U_{saur}
- Unir B' a U_{saur} e D' a U_{saur}
- Ver onde essas linhas incidem no sólido e traçar para cima
- Como o de nível → a sombra própria $O_2 = O_4$ e paralela a $B' = U_{saur}$

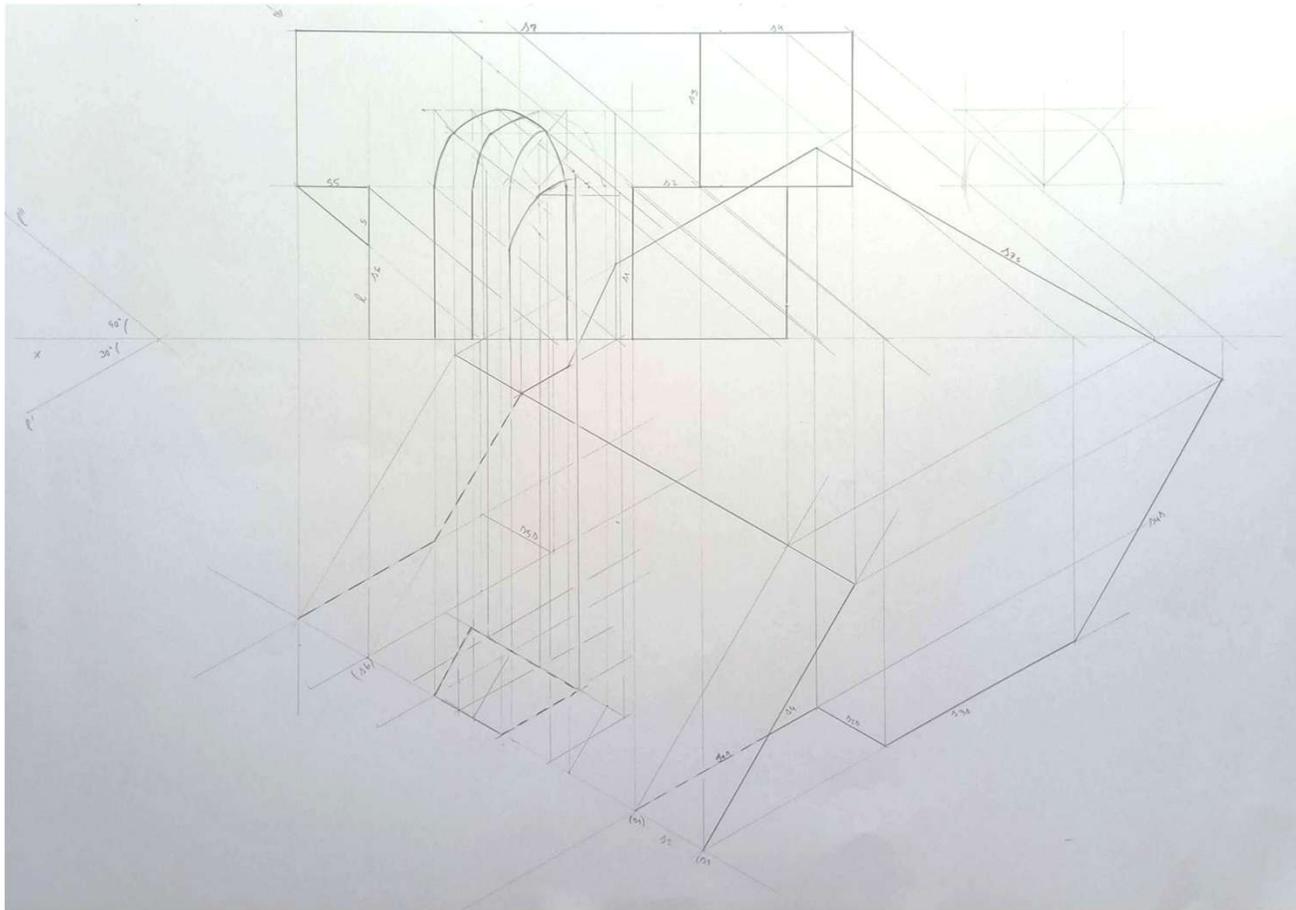
- Para secante a passarem E' por que outros a pirâmide real
- encontrar na projeção h' os pontos de quebra e traçar para cima
- U_5 e U_6 onde quebra e traçar para cima
- Traçar o ponto U_8' para baixo para cima da E'

Quebra quatro pontos de quebra

Aula 15.1 – Luz e sombra



Aula 16 – Luz e sombra



Exerc. 26 – Luz e sombra

Sistemas de coordenadas

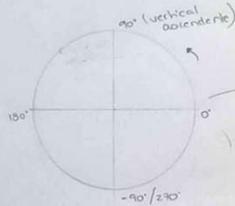
→ são sistemas de localização no espaço

→ Há diversos sistemas e geralmente diferem de acordo com a escala das medidas.

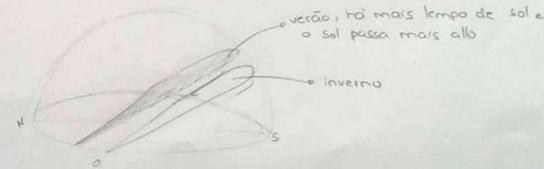
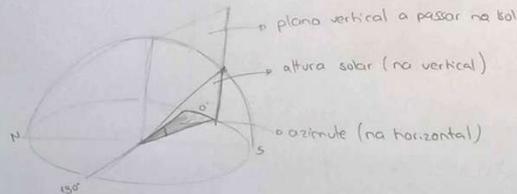
- Sistema ortogonal / cartesiano → Em que qualquer segmento com uma qualquer direção pode ser decomposto vetorialmente em 3 coordenadas ortogonais entre si (x, y, z) , que têm a origem comum $(0, 0, 0)$. Neste sistema, os pontos são geralmente referidos como coordenadas absolutas referentes sempre à origem. (Coordenadas relativas, por contraposição às absolutas, seriam aquelas que referem a um ponto partindo das coordenadas dos pontos anteriores, ou seja, as coordenadas do ponto B partem do ponto A, o que no sistema ortogonal não tem aplicação). Assim, as coordenadas cartesianas são referidas num sistema de coordenadas absolutas.



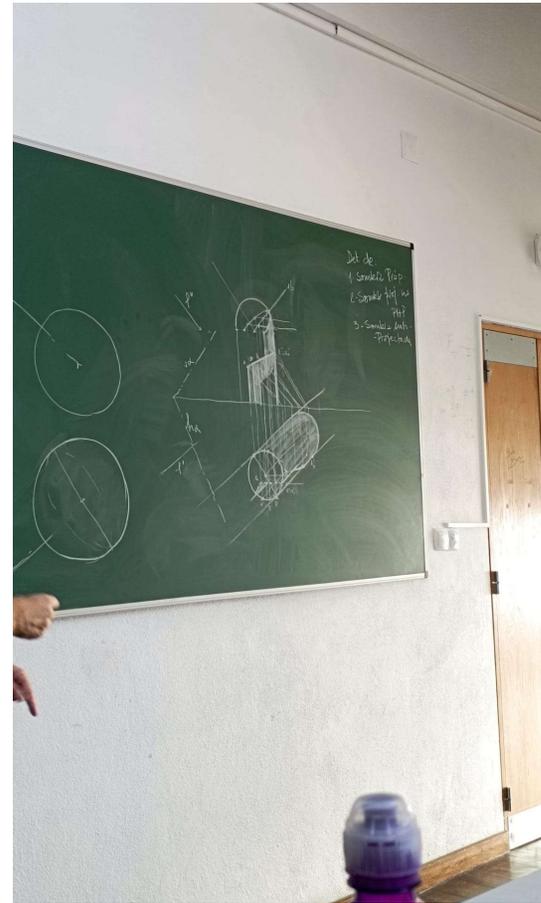
- Sistema de coordenadas polares → Num plano x e y para além de referir a posição de um ponto pelas suas coordenadas cartesianas podemos referir a posição pela distância a um ponto anterior e uma direção no plano. A distância ao ponto anterior equivale a uma circunferência de centro nesse ponto e raio igual à distância. Assim, relativamente ao ponto A, podemos encontrar um ponto B que dista n centímetros, numa direção dada (Exemplo: 3 centímetros, 45° horizontal para a direita). Esta é a definição do ponto B por uma distância relativa ao ponto A e um ângulo no plano em que essa distância é medida, para isso há que definir um referencial angular: o ângulo é medido relativamente à horizontal no sentido anti-horário, considerando os 360° da volta inteira e a origem na horizontal. Assim, uma reta vertical ascendente tem 90° , uma reta vertical descendente tem -90° ou 270° e uma reta horizontal esquerda tem um ângulo de 180° . Do mesmo modo, a coordenada polar de um ponto B relativamente ao ponto A é dada pela distância, seguida do ângulo especificado pelo sinal de menos (<). Exemplo: B(5< 45°). Este sistema pode ser usado tanto para coordenadas relativas como para coordenadas absolutas.



- Sistema de coordenadas esféricas → Num sistema tridimensional, pode referir-se à posição de um ponto numa calote esférica, como a abóbada celeste, utilizando como coordenadas apenas ângulos. A distância deixa de ser importante, apenas a posição do ponto (astro) na esfera importa. Neste sistema de coordenadas, pode-se medir a posição de qualquer astro na abóbada celeste. No campo da Geometria, importa medir a posição solar para a determinação de sombras em diferentes alturas do ano ou diferentes horas do dia. Neste sistema utilizam-se 2 ângulos, ou seja, 2 coordenadas; um ângulo na horizontal, de nome azimute (que tem 0° a este e 180° a oeste) e um ângulo na vertical de nome altura solar. Estas duas coordenadas que nos ajudam a determinar a posição luminosa.



Aula 17.1 – Luz e sombra



Aula 18.1 – Luz e sombra

Superfície concavante a uma esfera é o segmento uma circunferência (separatriz)

↳ Circunferência essa assente num plano perpendicular ao raio da luz principal:
 une o vértice da FP ao centro da esfera

→ para fazer a separatriz temos de usar um plano perpendicular a direção luz (Luz imprópria)
 ↳ plano δ é apenas para saber a direção das linhas

- novo eixo x a 90° com o $h\delta$ e paralelo a q^1
- projeção l^{IV}
- Traço

u / projeção
 ↳ projeção da esfera
 ↳ centro da esfera 2 pontos u^1 e l^1

perpendicular a f^{IV} temos
 $f\delta^{IV}$ → traçar paralelo a isso a passar em C^{IV}

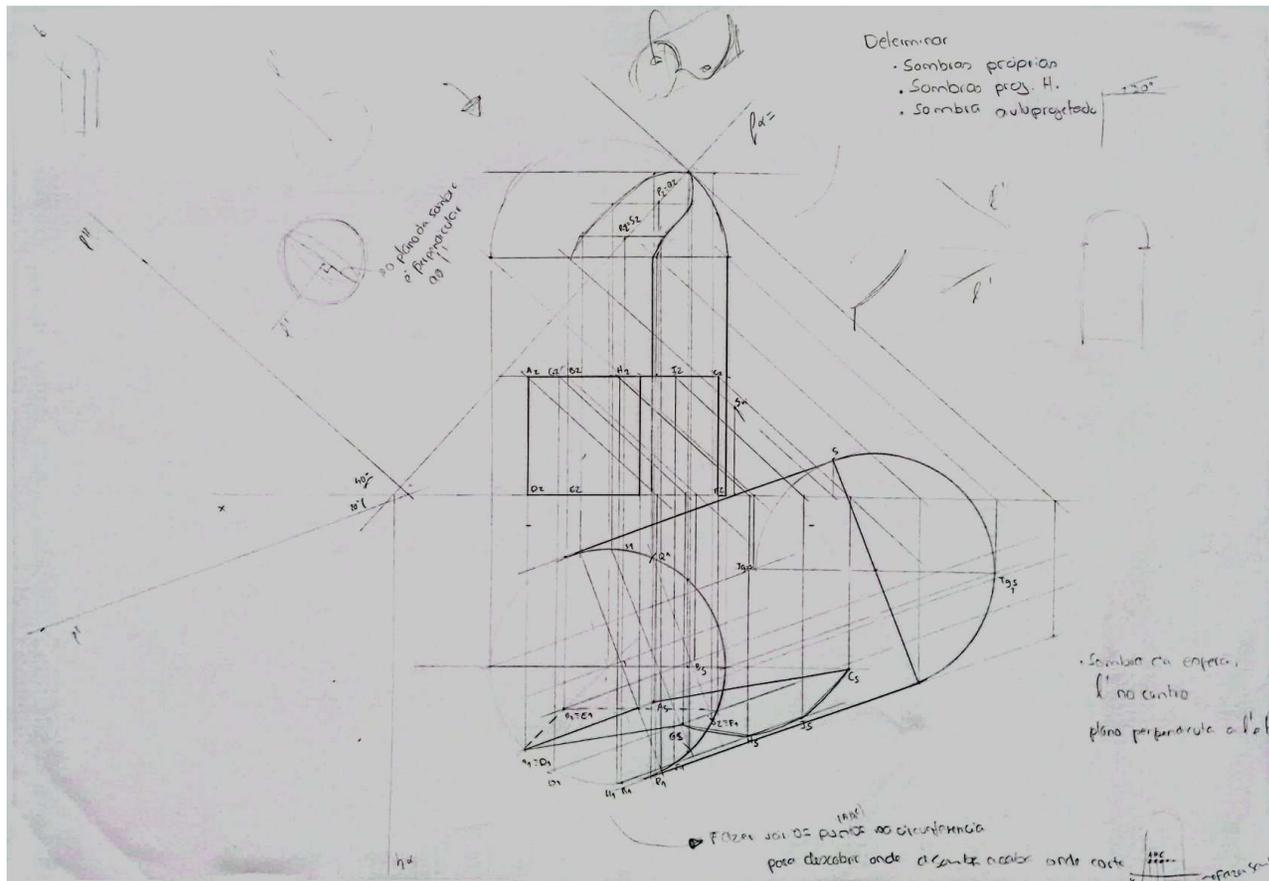
- pontos onde $f\delta^{IV}$ intersecciona com a circunferência, e traçar para C^1

• paralelo sempre ortogonal ao eixo em projeção IV perpendicular a q^1

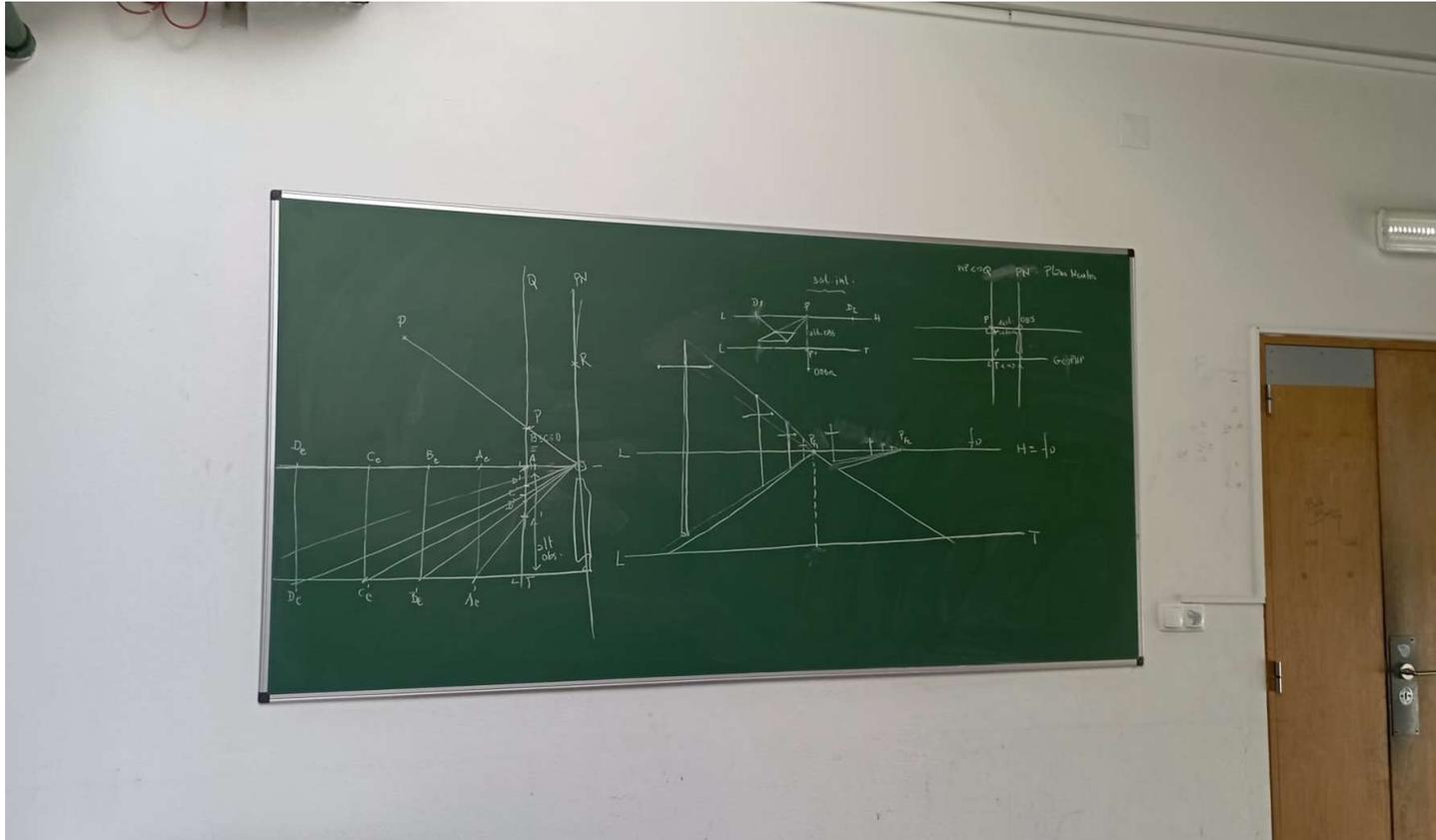
• mais pontos h com a linha que liga u^{IV} e l^{IV}

= Sombra

Aula 18.2 – Luz e sombra



Exerc. 27 – Luz e sombra

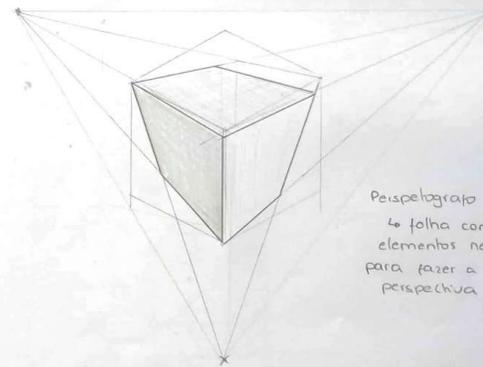
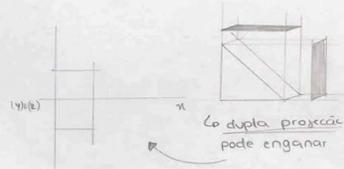
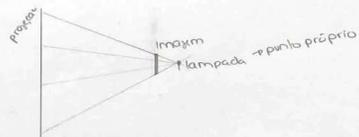
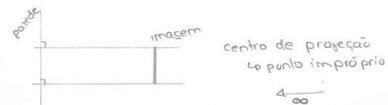


Aula 19.1 – Perspetiva

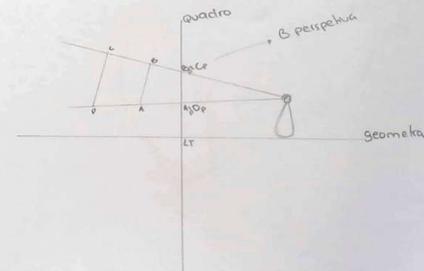
PROJEÇÃO

↳ É um método de representação que usa linhas retas a passar num ponto no espaço e transferi-lo para um plano.

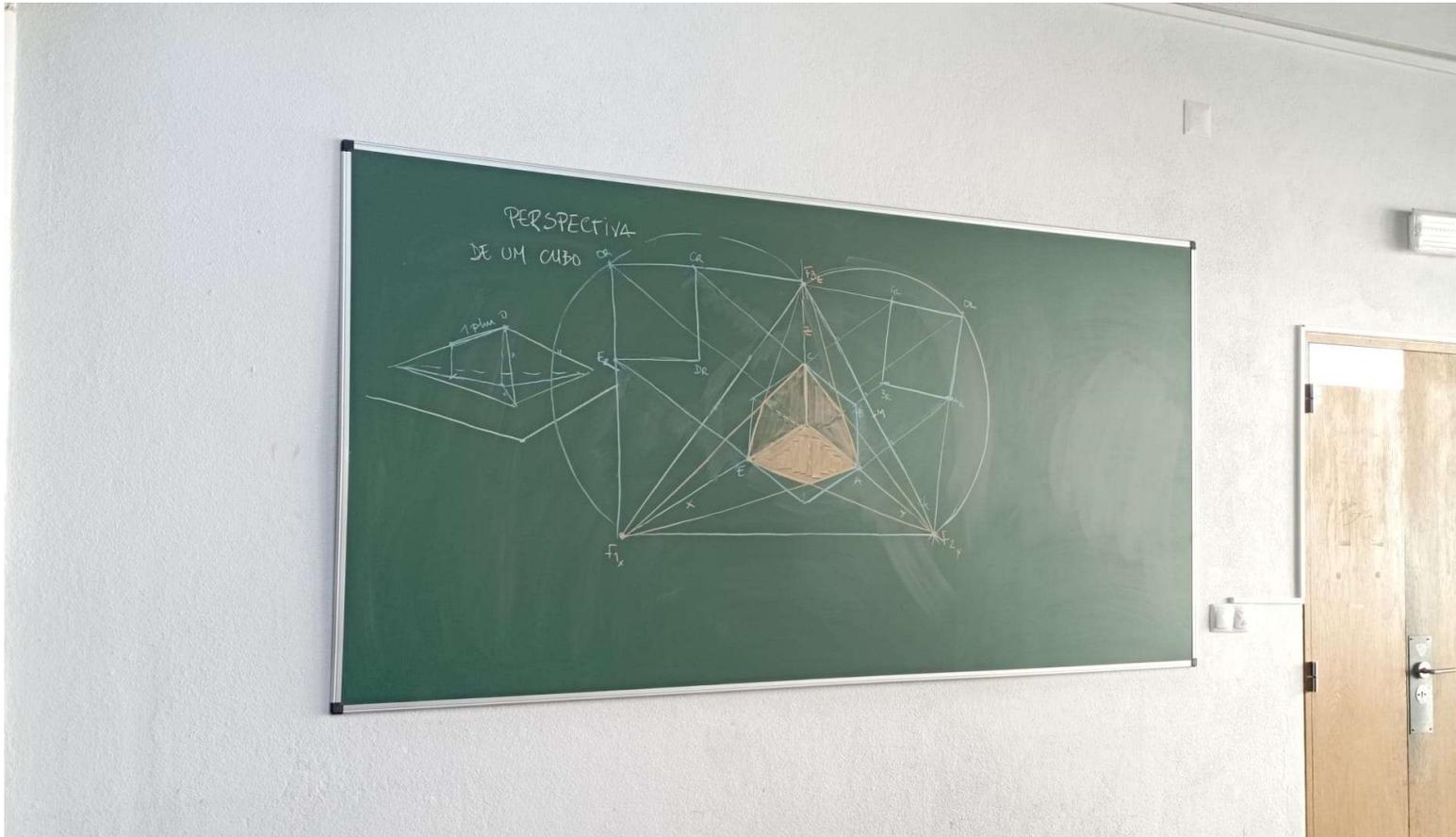
- Precisamos de :
- pontos que se queiram projetar
 - superfície onde projetar
 - ponto de partida (centro de projeção)



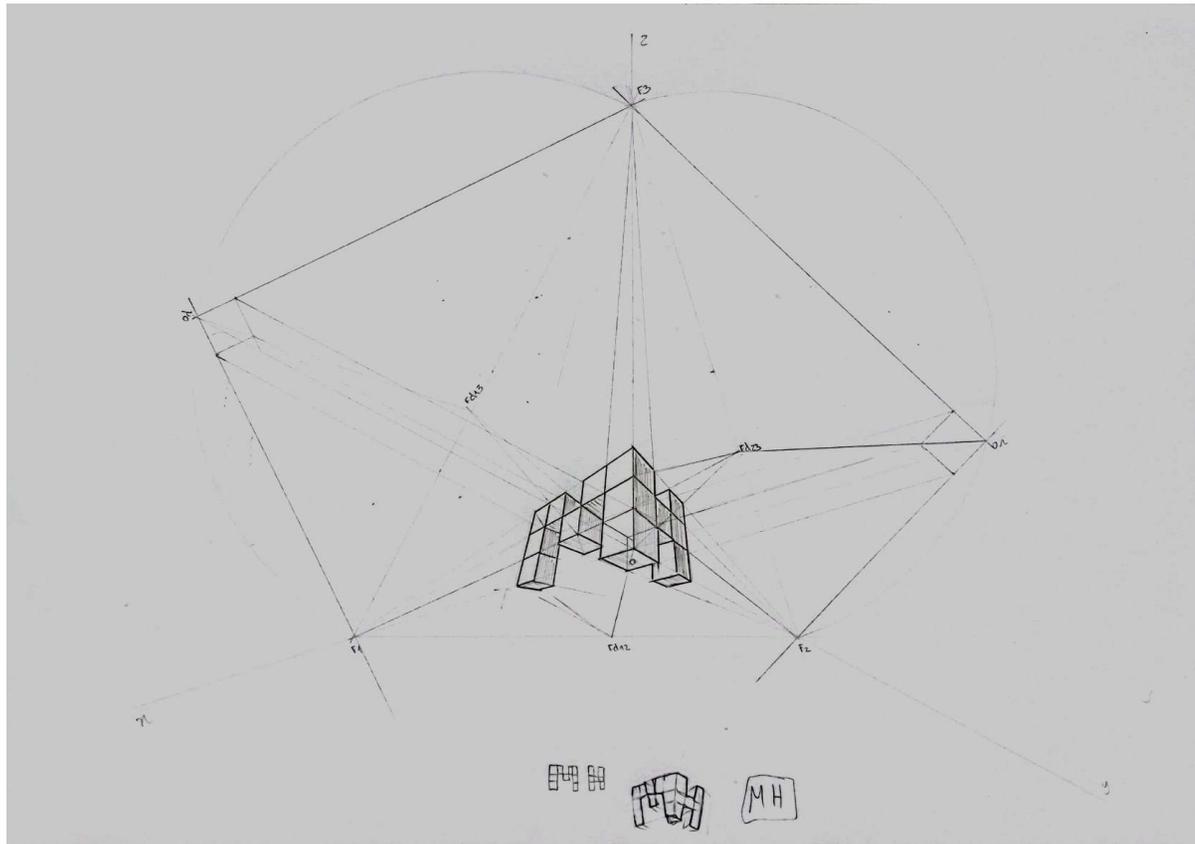
Perspetivografo
↳ folha com os elementos necessários para fazer a perspetiva



Aula 19.2 – Perspetiva



Aula 20.1 – Perspetiva



Exerc. 28 – Perspetiva