

# APÊNDICE 01 – TEORIA DAS SOMBRAS

UNIVERSIDADE DE LISBOA



LISBOA

---

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA

## **LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS** **Didática da Geometria Descritiva A**

**Maria João de Magalhães e Castro Dias Ribeiro**

Mestrado em Ensino de Artes Visuais no 3.º Ciclo e Secundário

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada  
Orientado pela Professora Doutora Odete Rodrigues Palaré

2021/2022

APÊNDICE 01 – TEORIA DAS SOMBRAS

**“POWERPOINT”**

APRESENTAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA

# TEORIA DAS SOMBRAS

## INTRODUÇÃO

ESVF – Escola Secundária Vergílio Ferreira

Prof.ª estagiária Mª João Ribeiro

Prof.ª orientadora cooperante Graça Vale

Aula do 11º ano - 7 de dezembro 2021

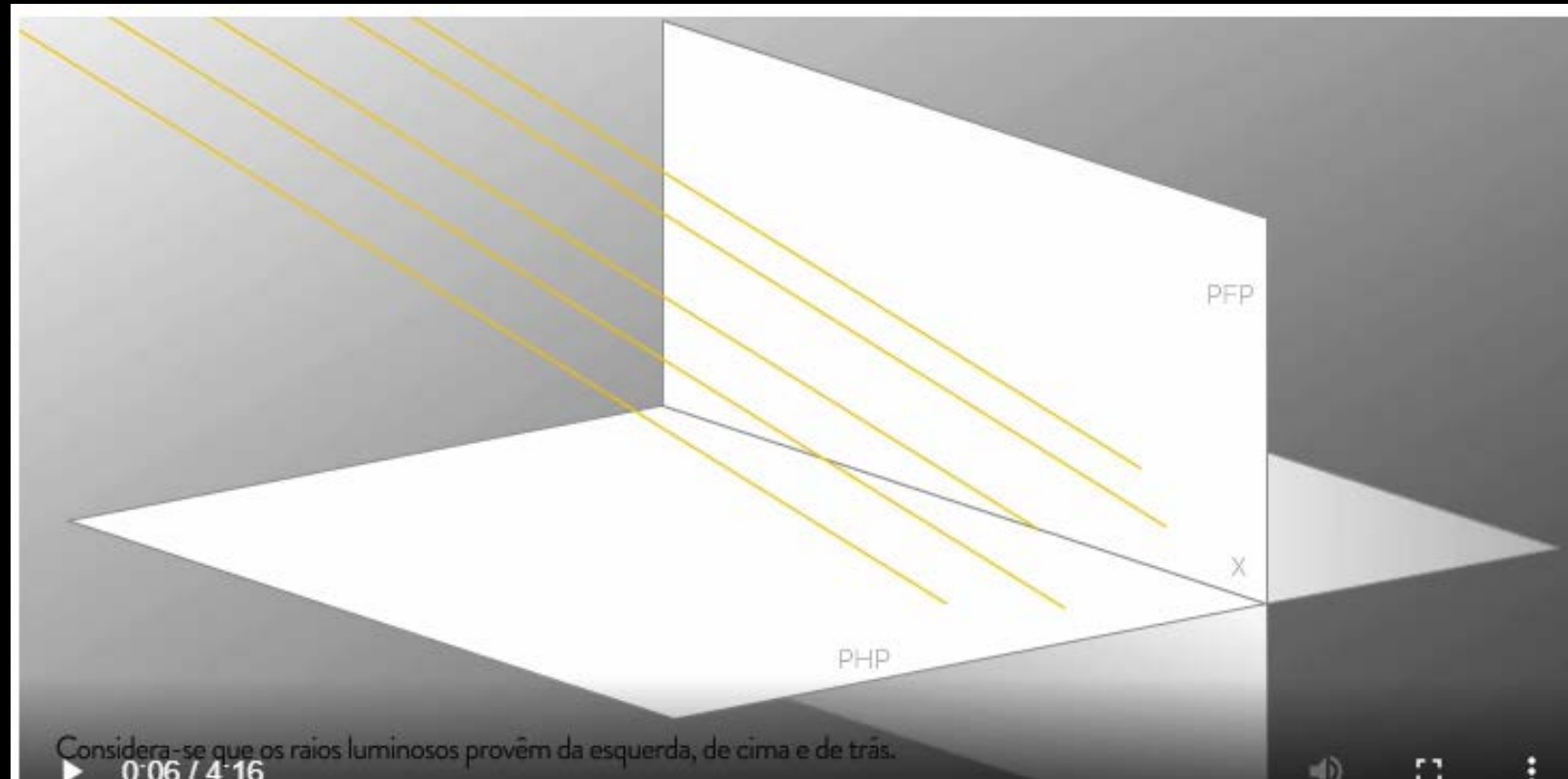
# 1ª PARTE

# TEORIA DAS SOMBRAS

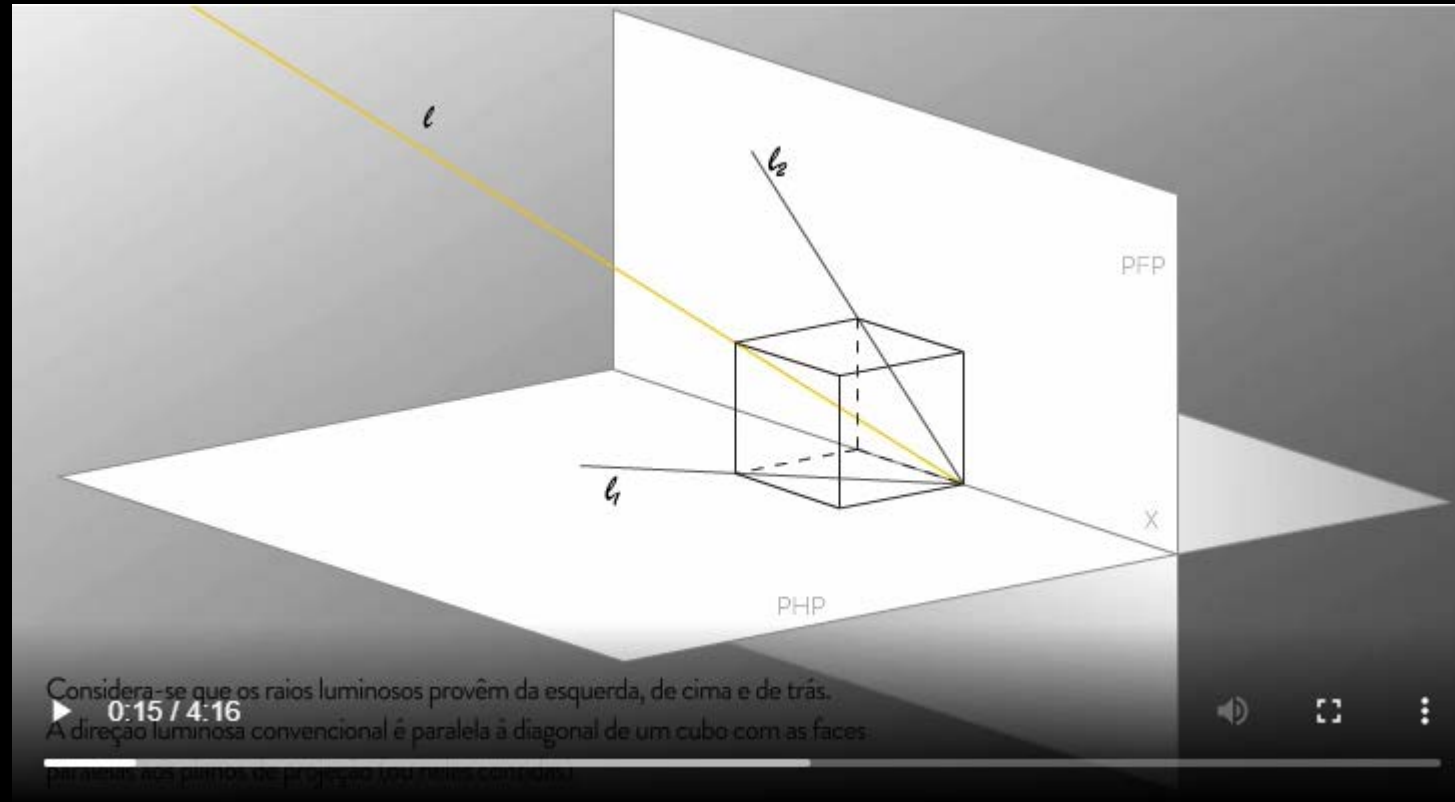
# FONTE LUMINOSA, RAIOS LUMINOSOS SOMBRA PRÓPRIA / SOMBRA ESPACIAL / SOMBRA PROJETADA



# FONTE LUMINOSA DISTÂNCIA INFINITA RAIOS LUMINOSOS PARALELOS



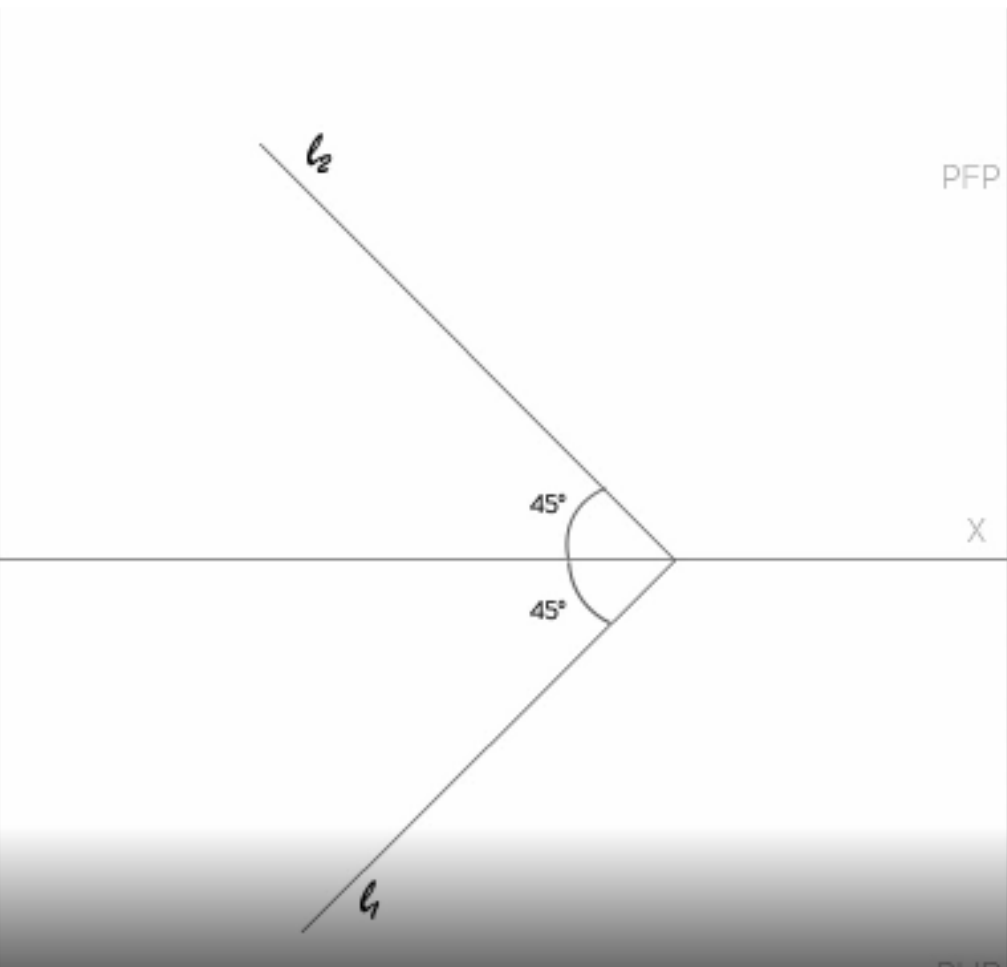
# DIREÇÃO CONVENCIONAL RAIOS LUMINOSOS PARALELOS DA ESQUERDA PARA A DIREITA E DE CIMA PARA BAIXO



# DIREÇÃO CONVENCIONAL-PROJEÇÕES

As projeções horizontal e frontal desta direção luminosa fazem, com o eixo  $x$ , ângulos de  $45^\circ$ , de abertura para a esquerda.

▶ 0:31 / 4:16

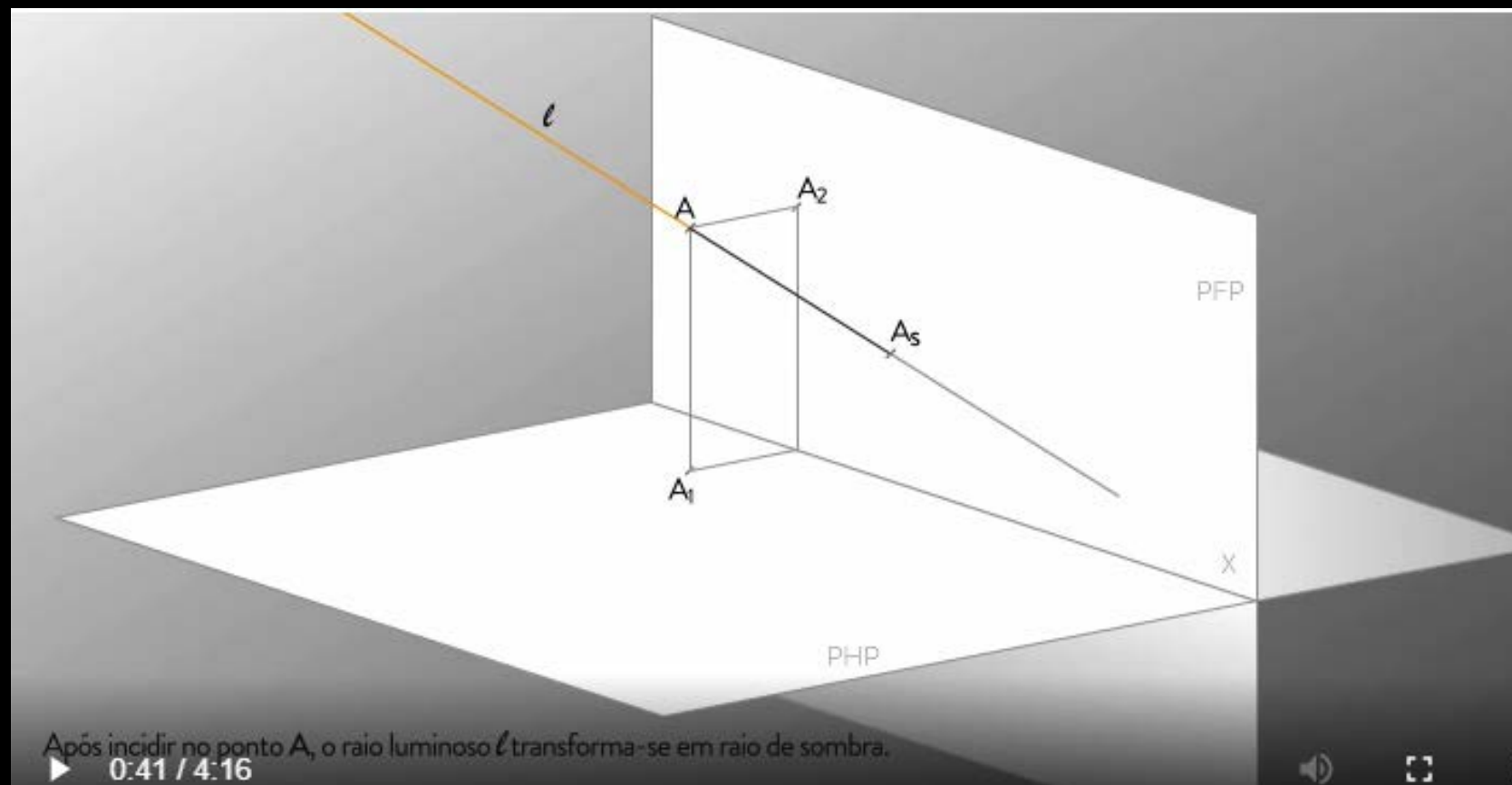


PFP

X

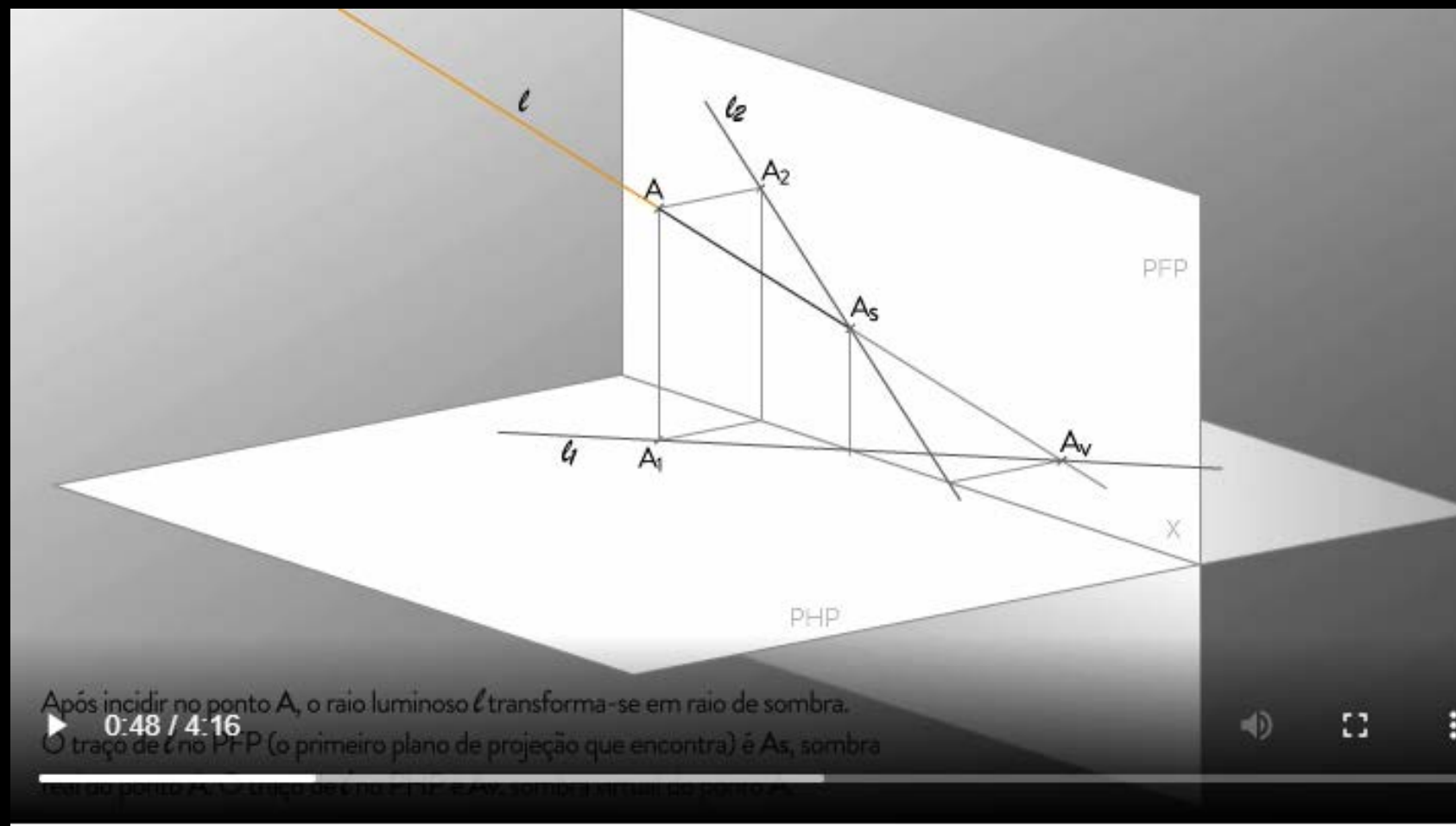
## SOMBRA REAL DE UM PONTO

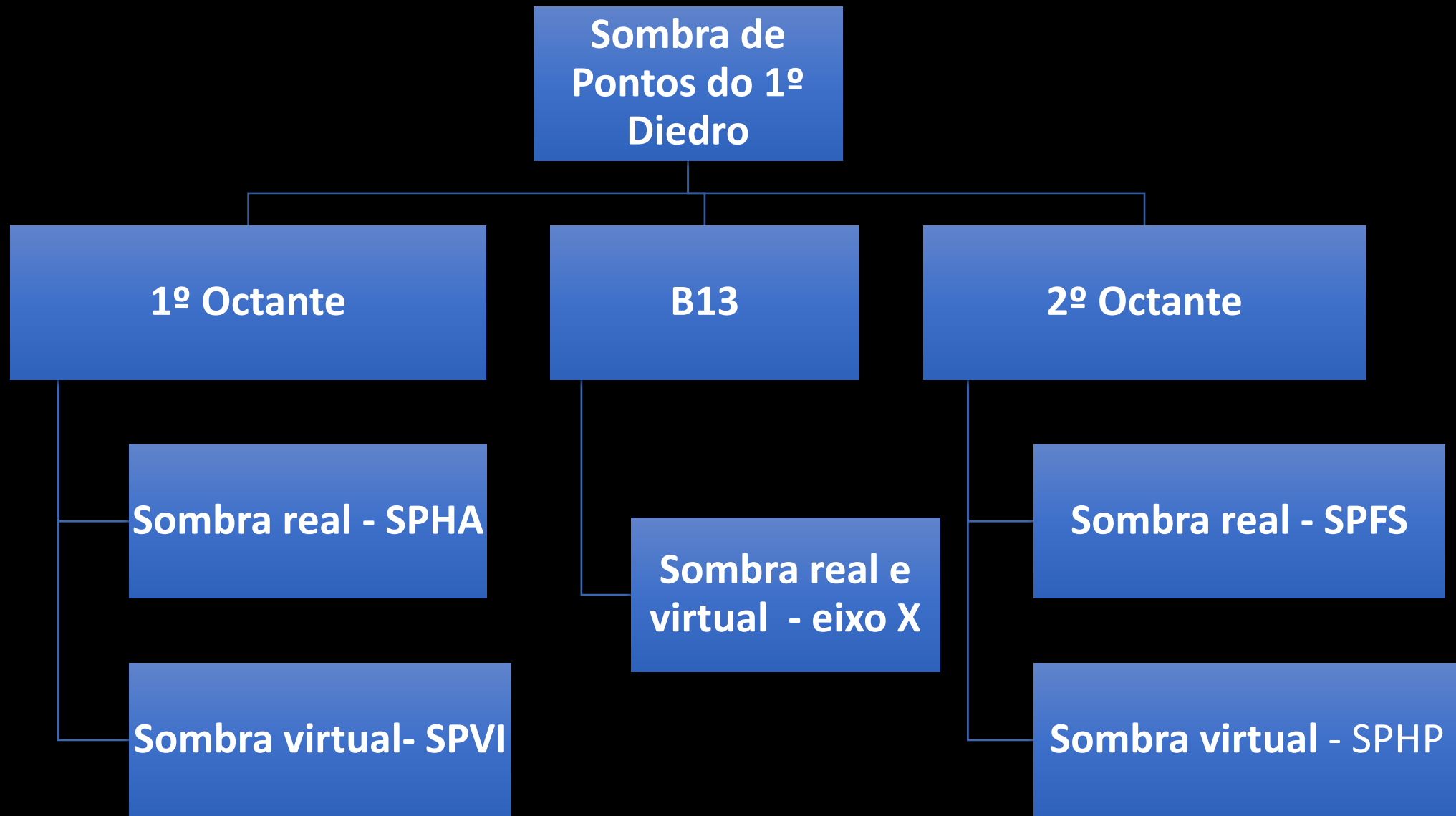
É o primeiro “traço” nos planos de projeção do raio luminoso que contém o Ponto



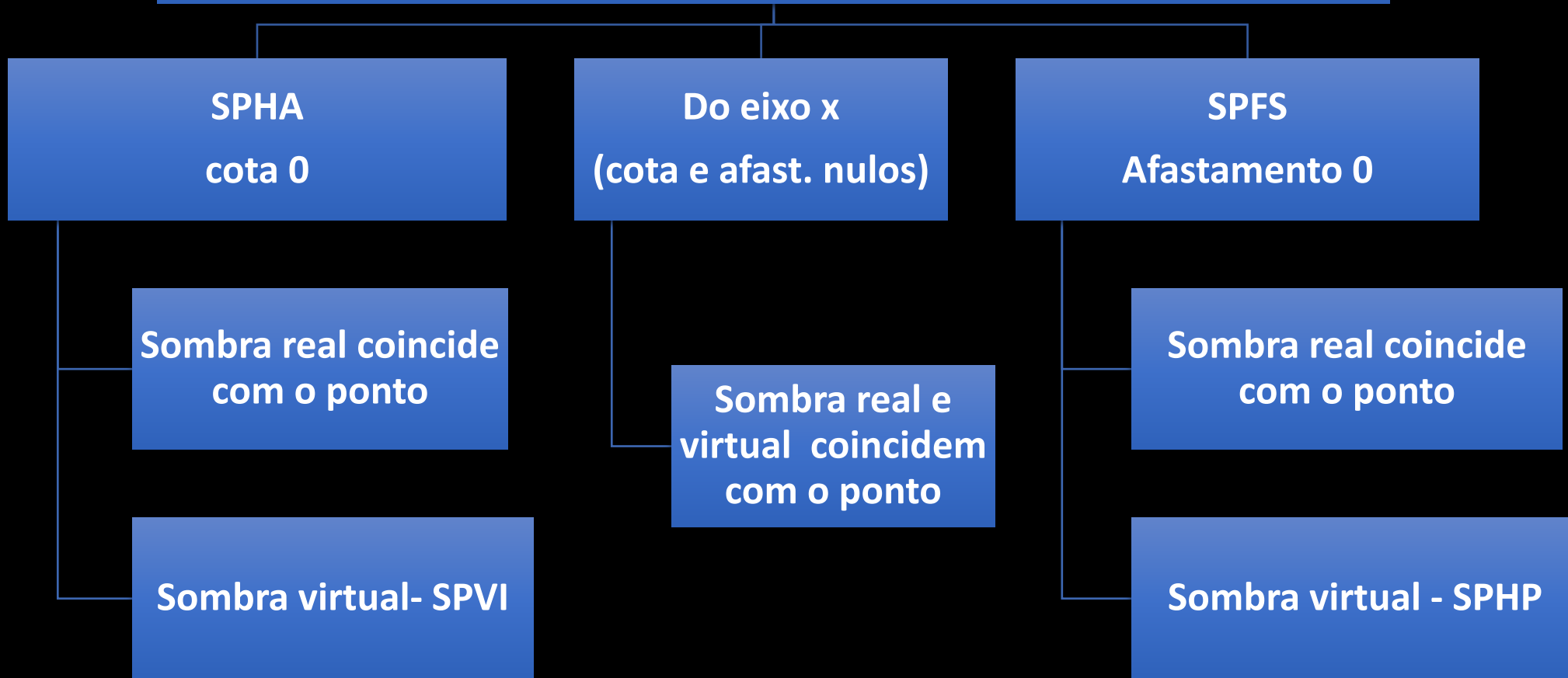
## SOMBRA VIRTUAL DE UM PONTO

É o segundo “traço” nos planos de projeção do raio luminoso que contém o Ponto





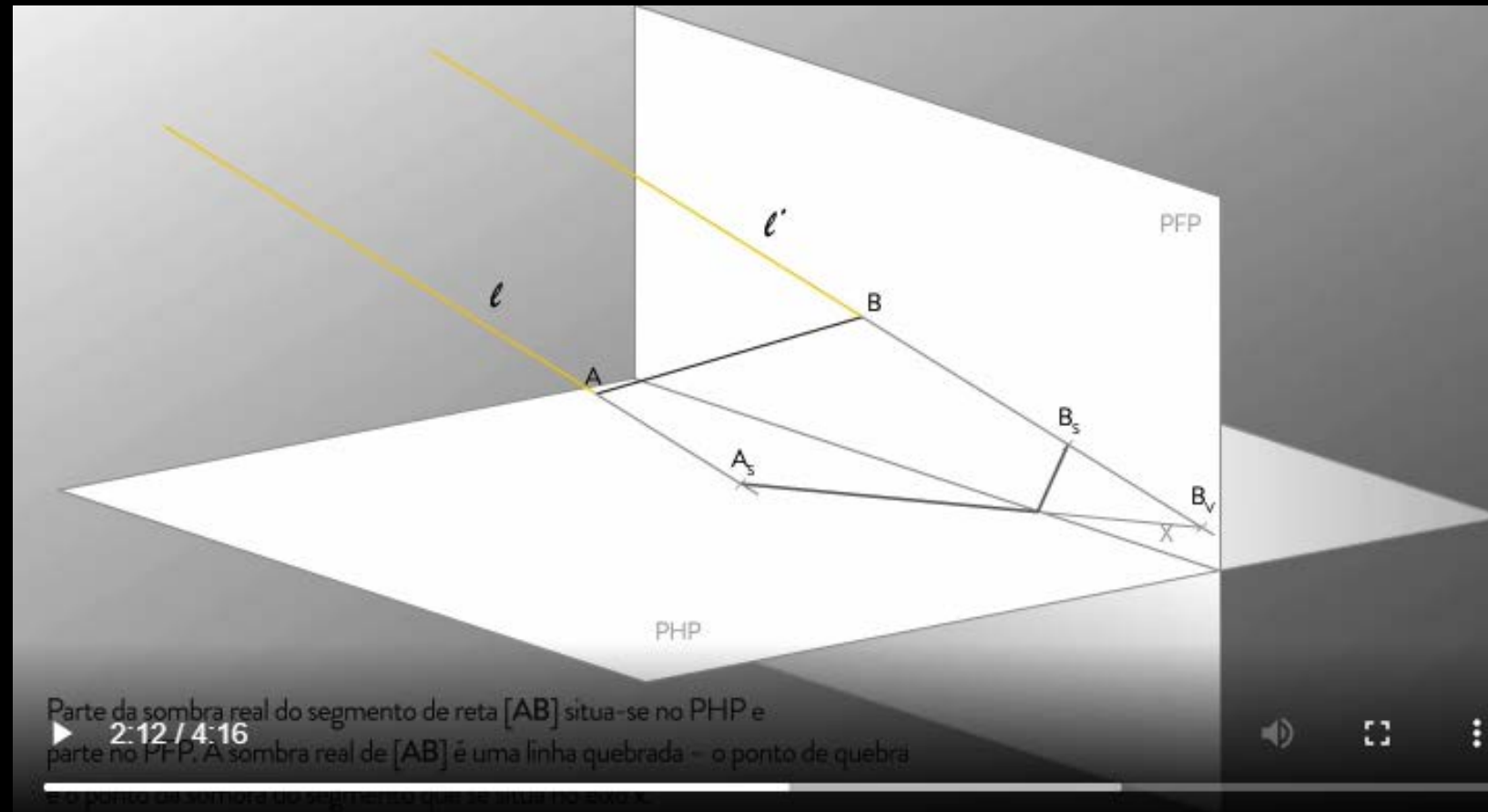
# Sombra de Pontos pertencentes aos planos de projeção



## SOMBRA – SEGMENTO DE RETA

Une-se as sombras dos pontos que o definem.

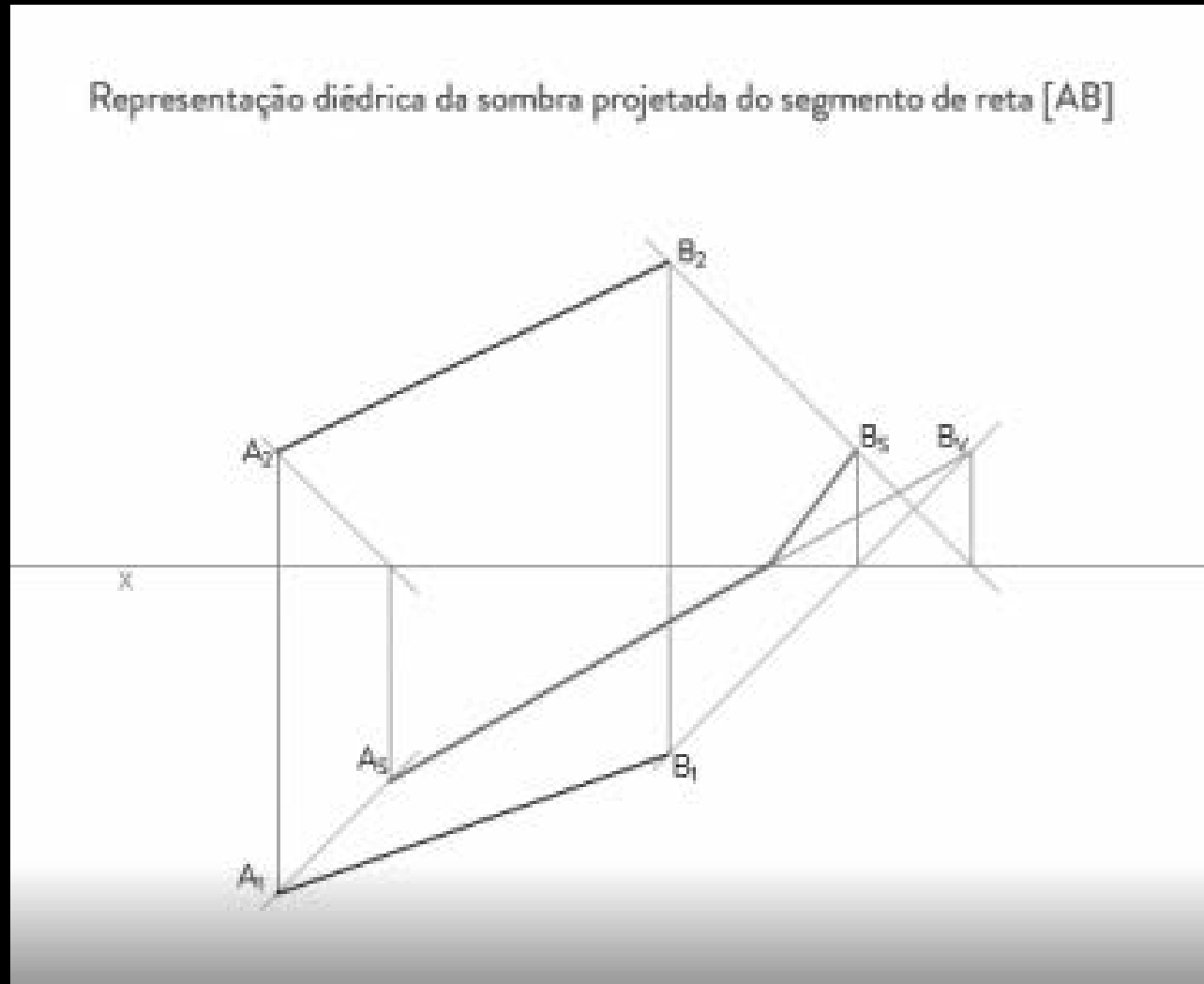
Se a sombra real estiver sobre os dois planos de projeção, terá um ponto de quebra no eixo X



## SOMBRAS – SEGMENTO DE RETA

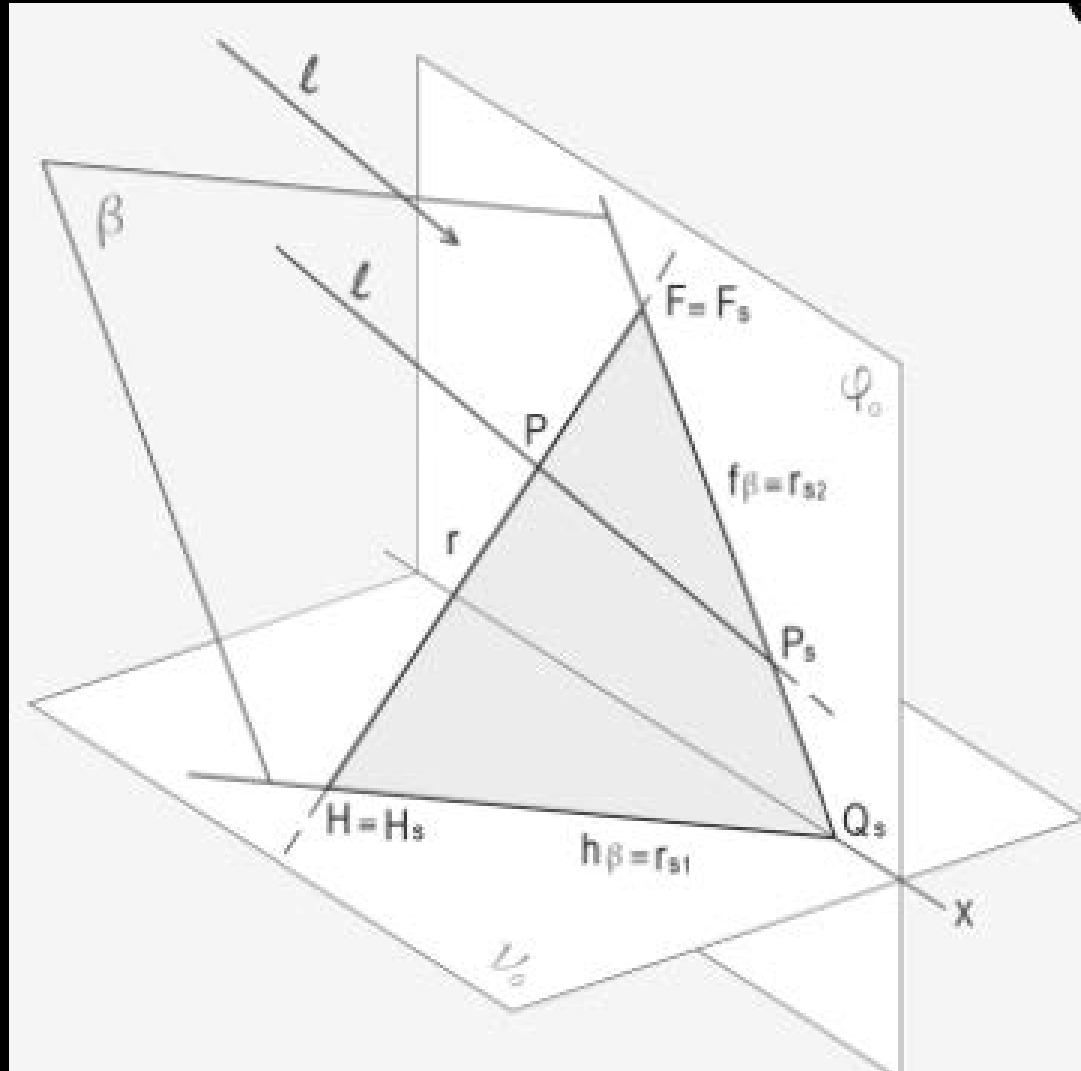
Em representação diédrica

Representação diédrica da sombra projetada do segmento de reta [AB]

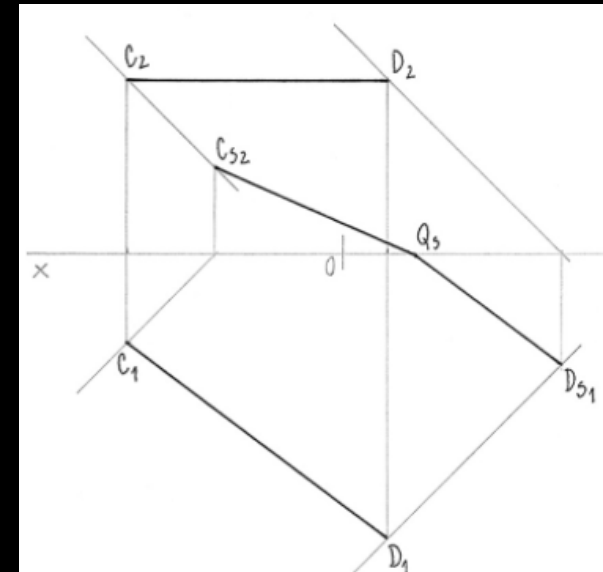
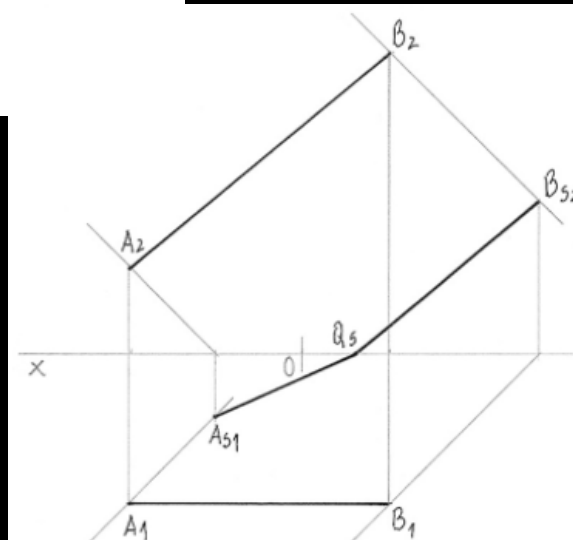
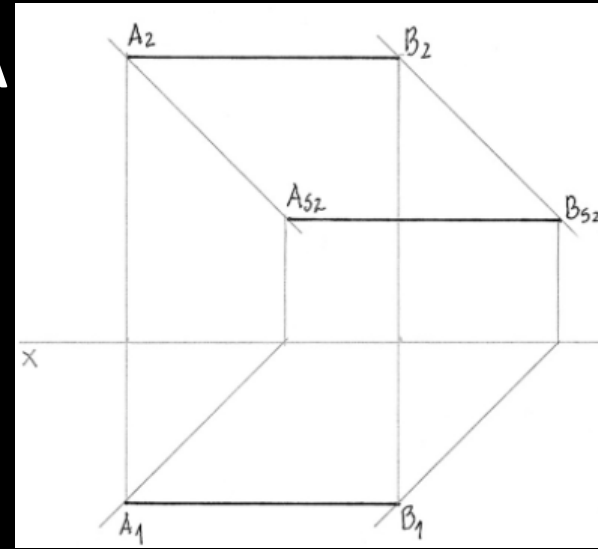
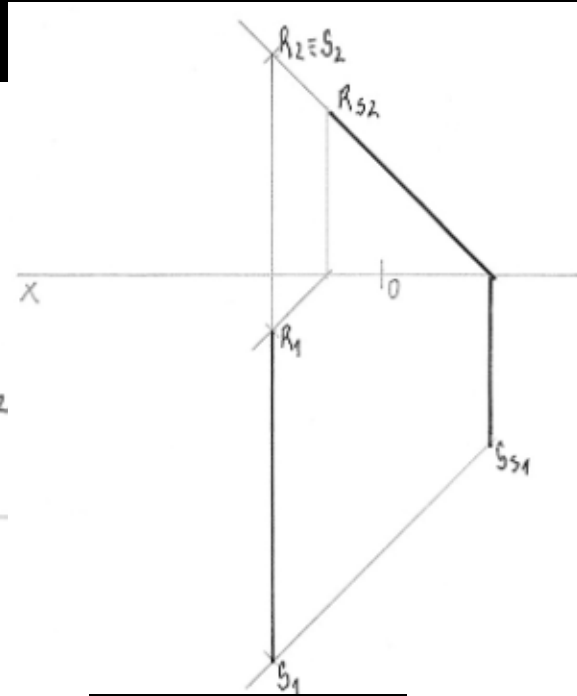
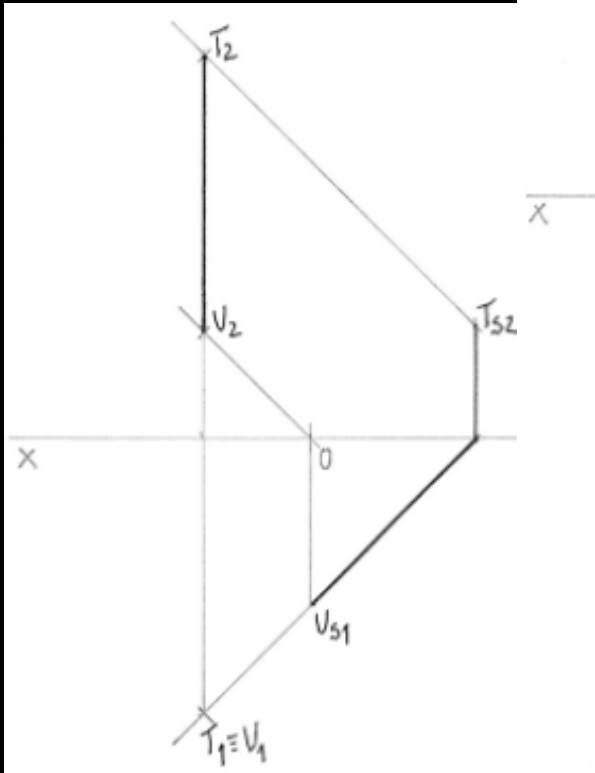


## SOMBRAS - RETA

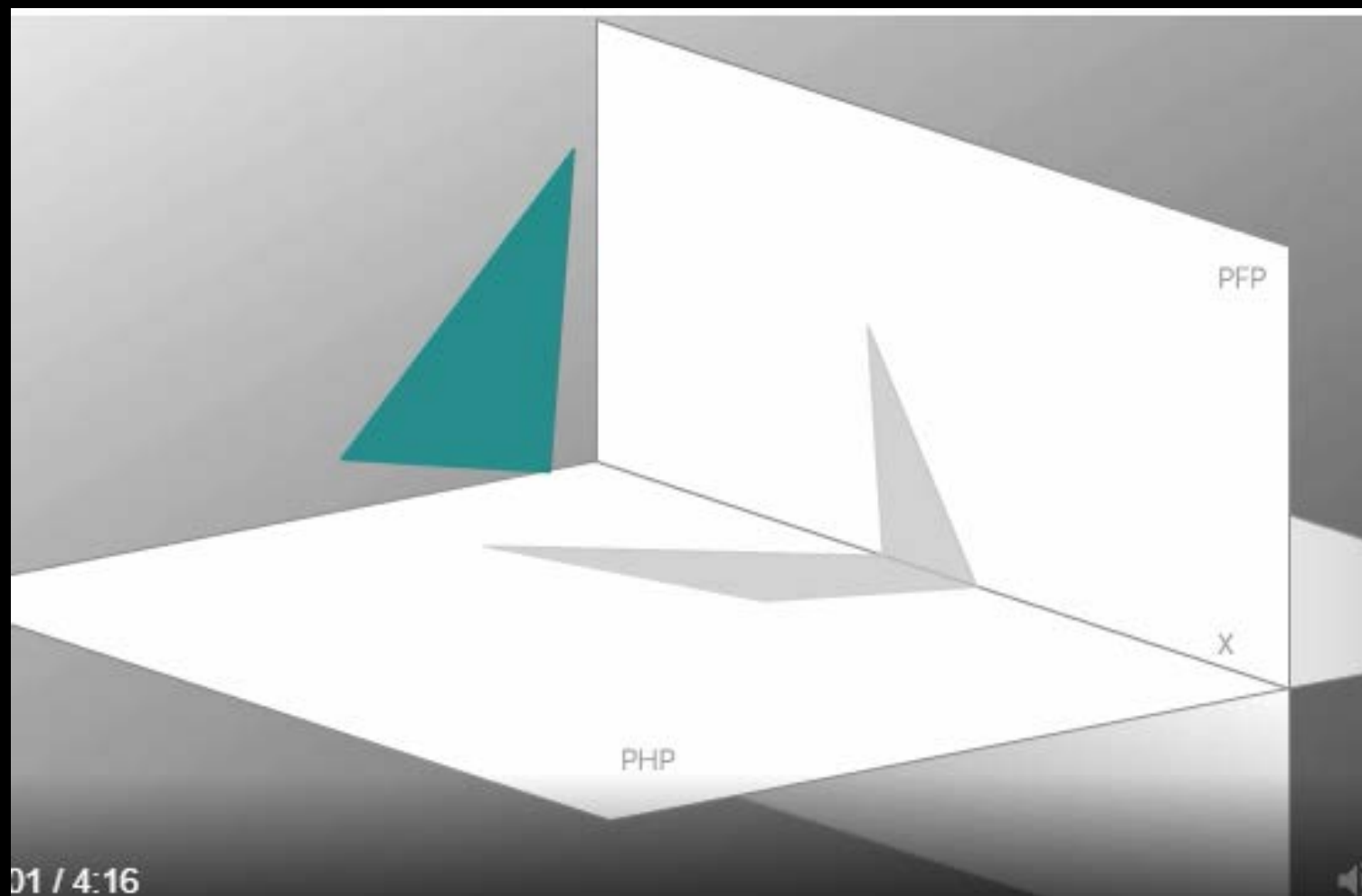
### Noção de plano Luz-sombra



# SOMBRAS – RETA/SEGMENTOS DE RETA PARTICULARIDADES



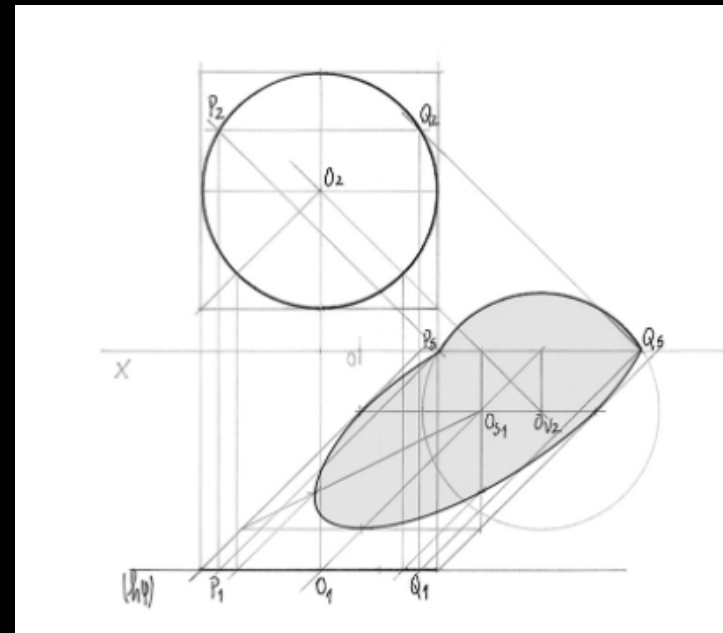
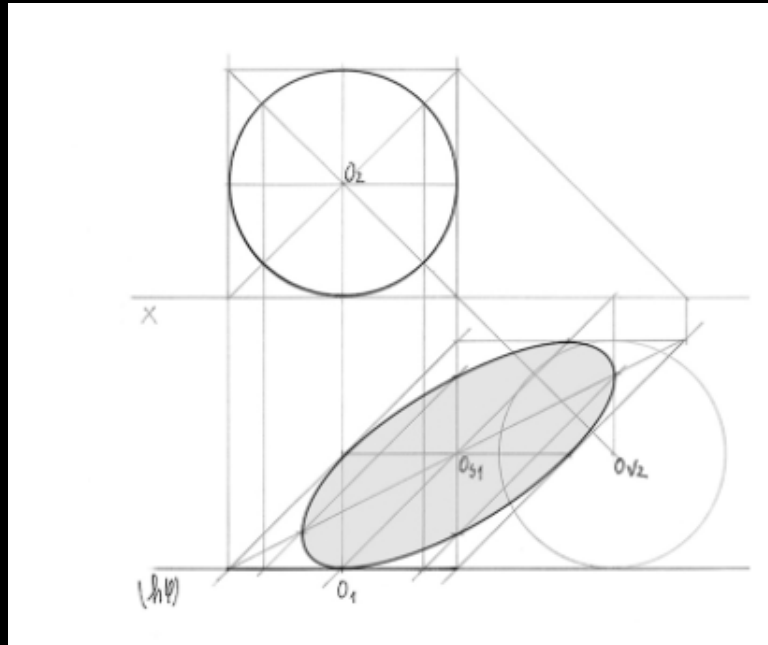
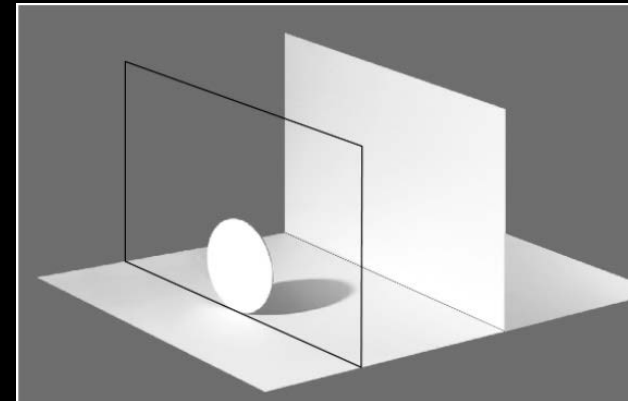
## SOMBRAS – FIGURAS PLANAS



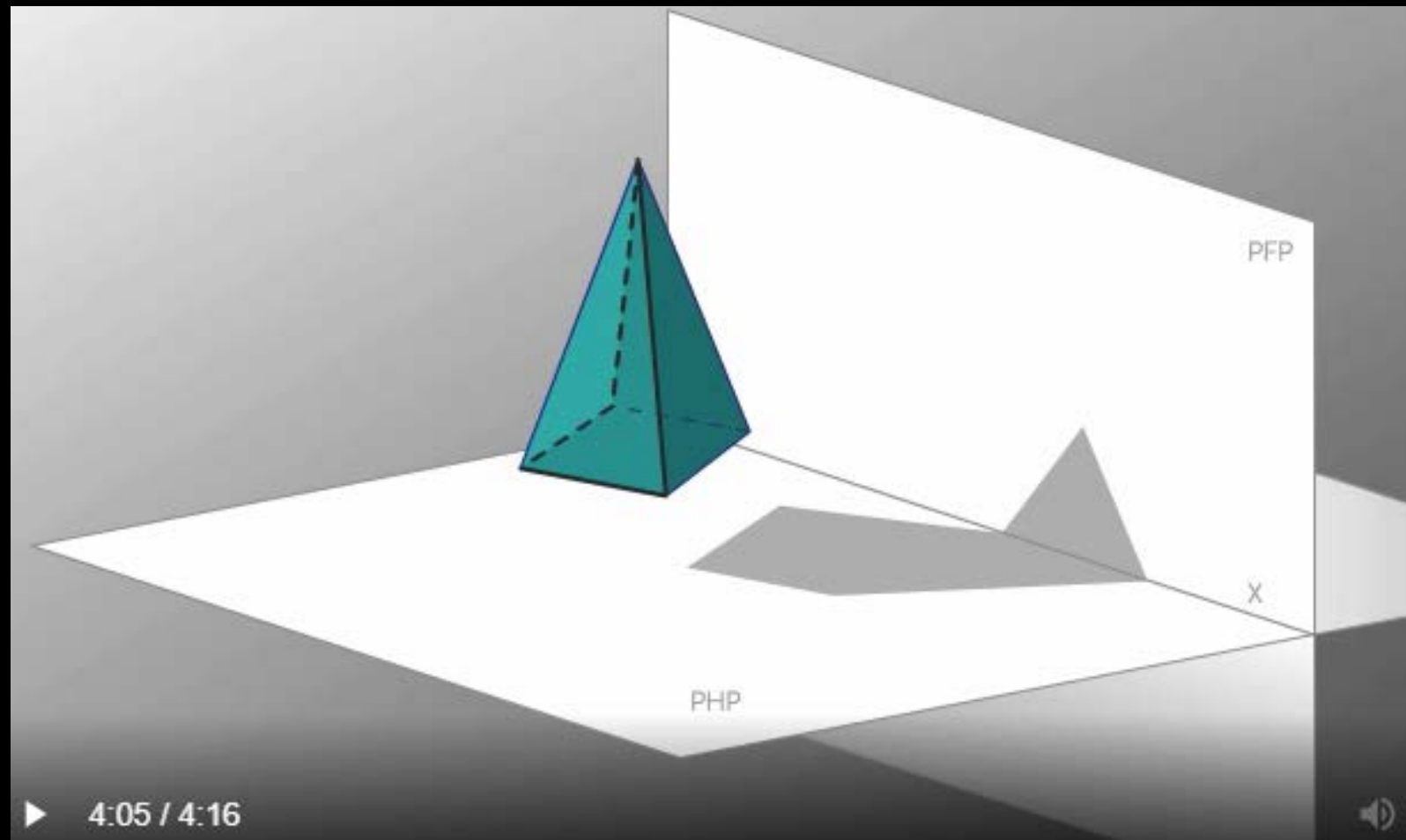
01 / 4:16



# SOMBRAS – CÍRCULO



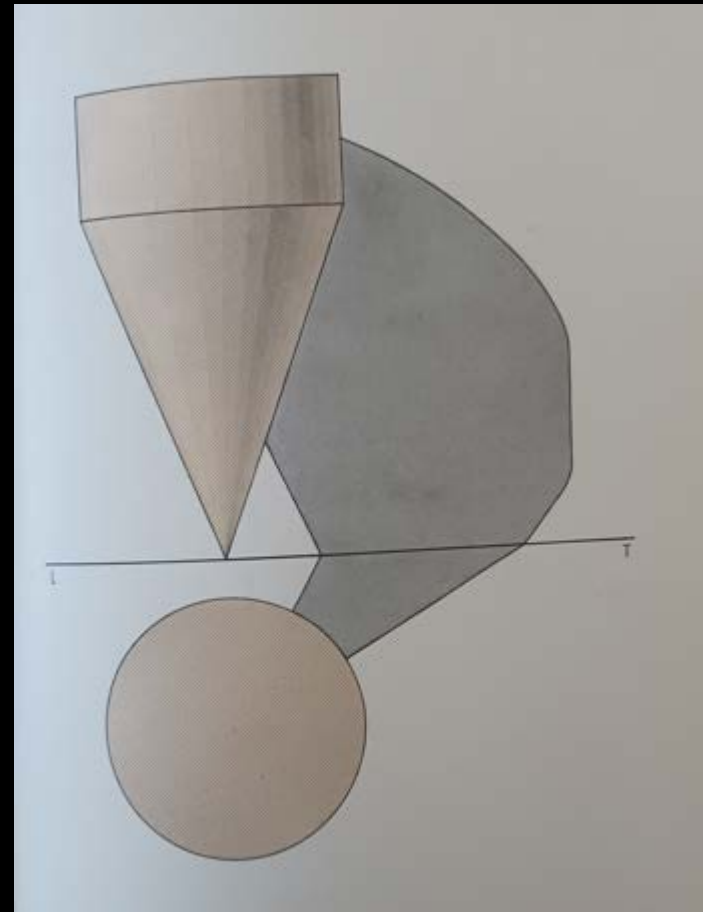
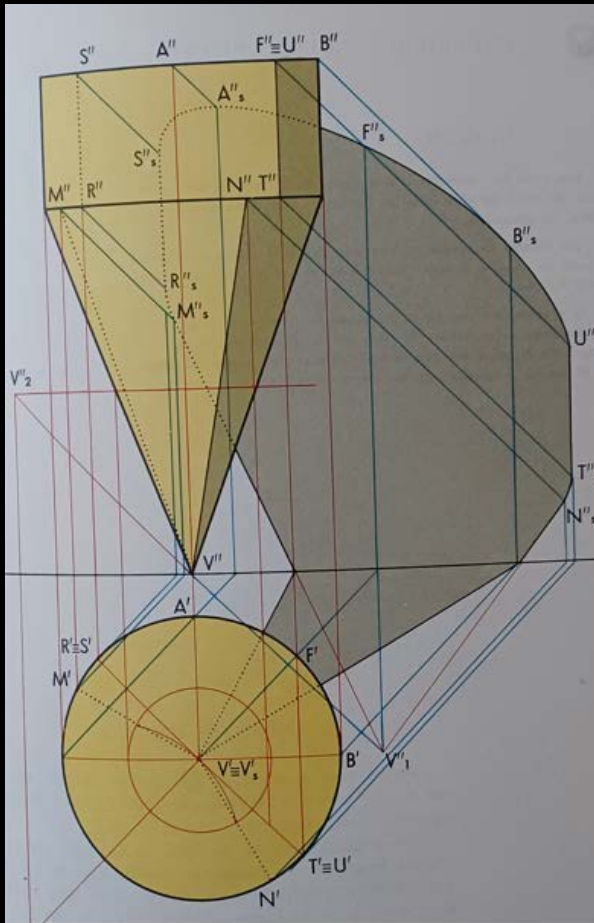
## SOMBRAS – SÓLIDOS



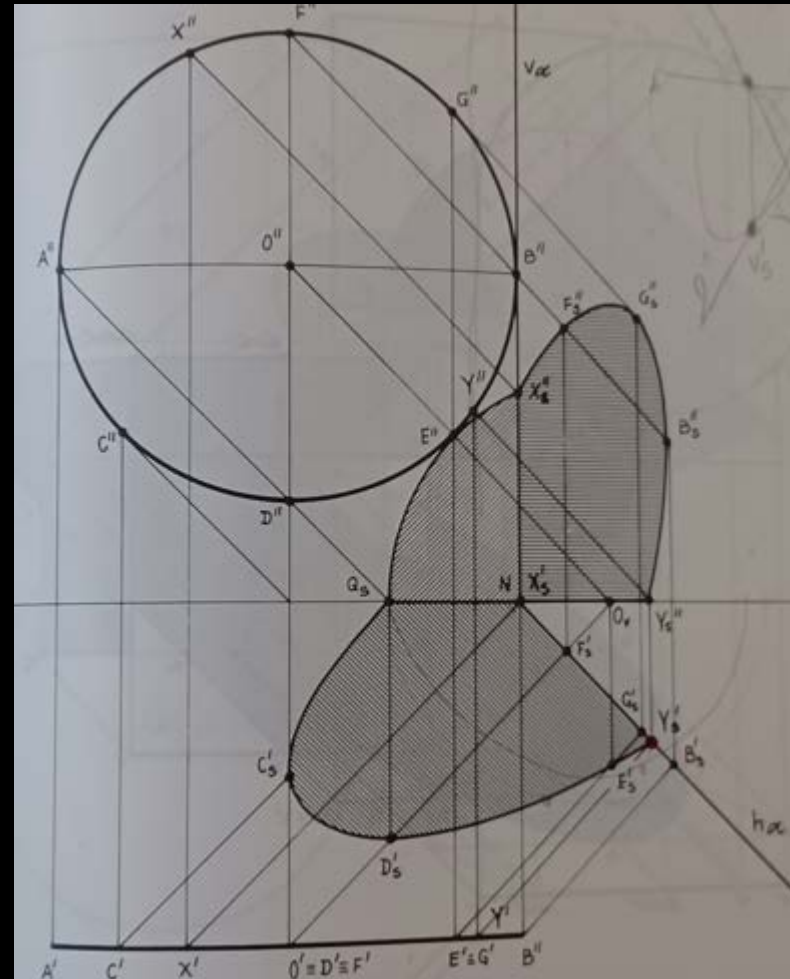
# 2ª PARTE

## SOMBRAS – CONTEÚDOS RETIRADOS

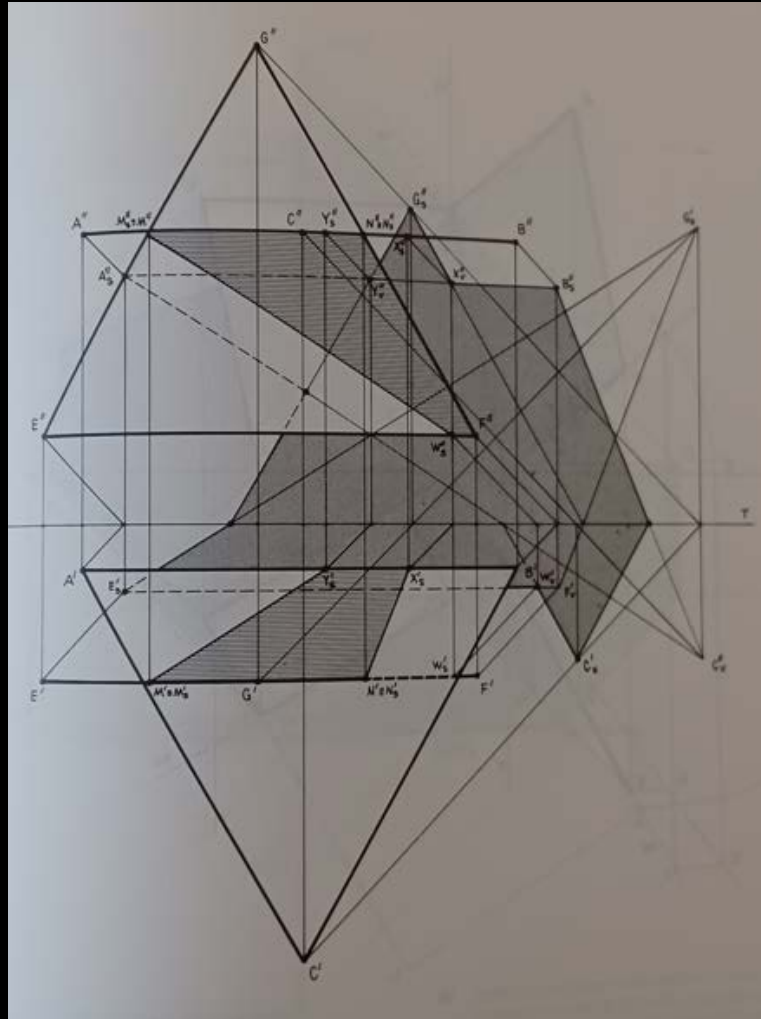
# SOMBRAS – SOMBRAS DE SÓLIDOS COMPOSTOS



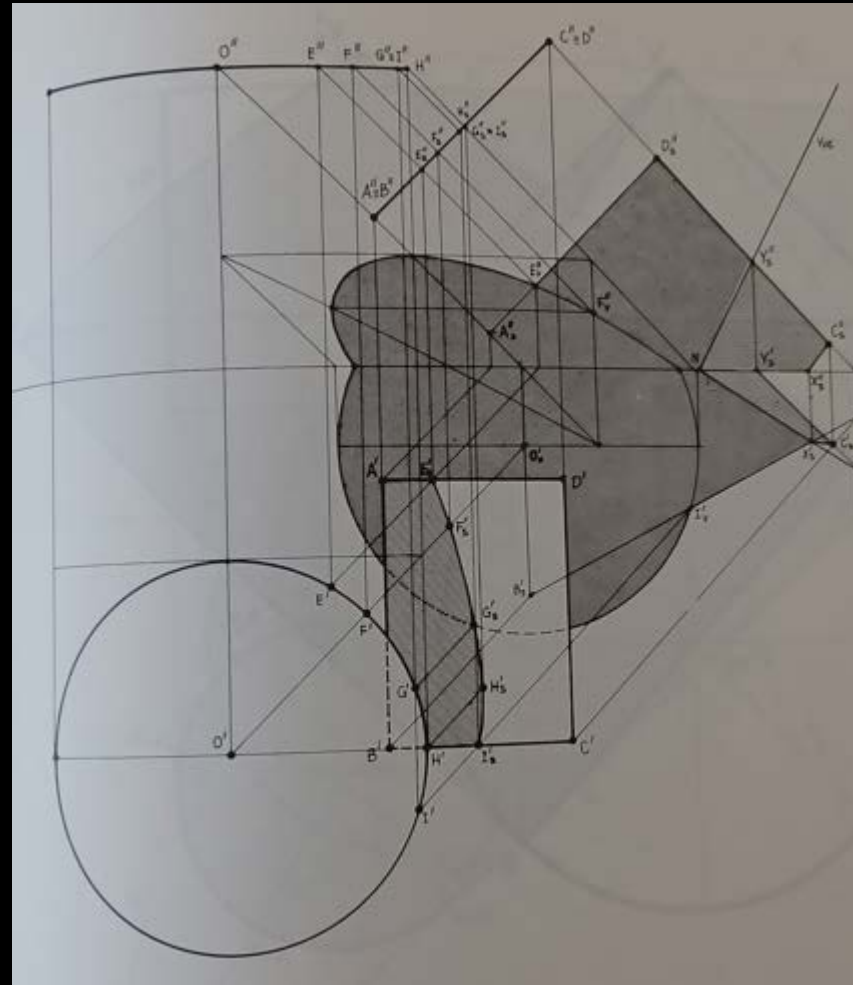
# SOMBRAS – CÍRCULO SOBRE OS PLANOS DE PROJEÇÃO E SOBRE UM PLANO VERTICAL



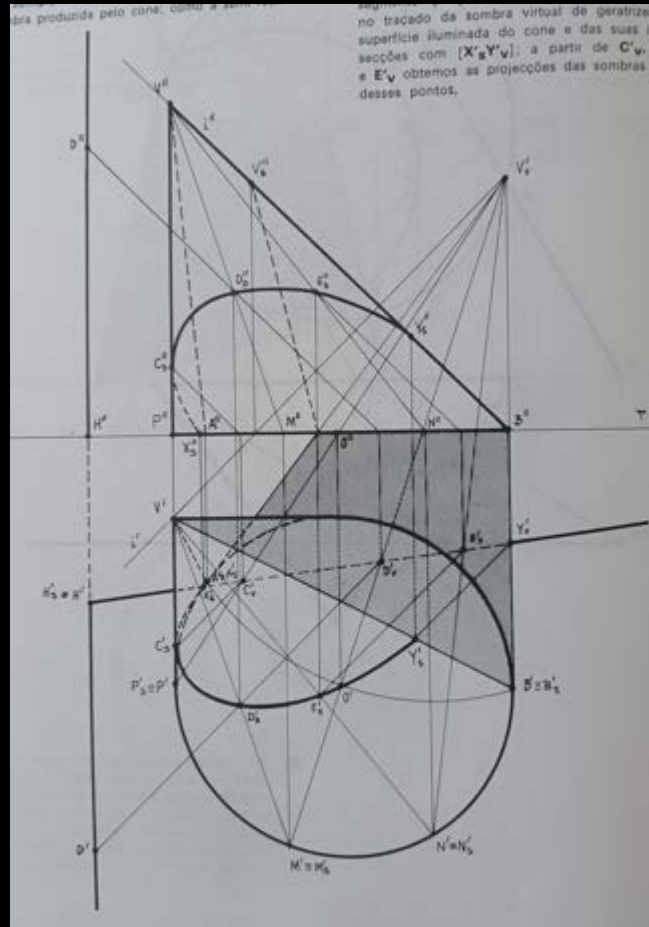
# SOMBRA – 2 TRIÂNGULOS QUE SE INTERSECTAM



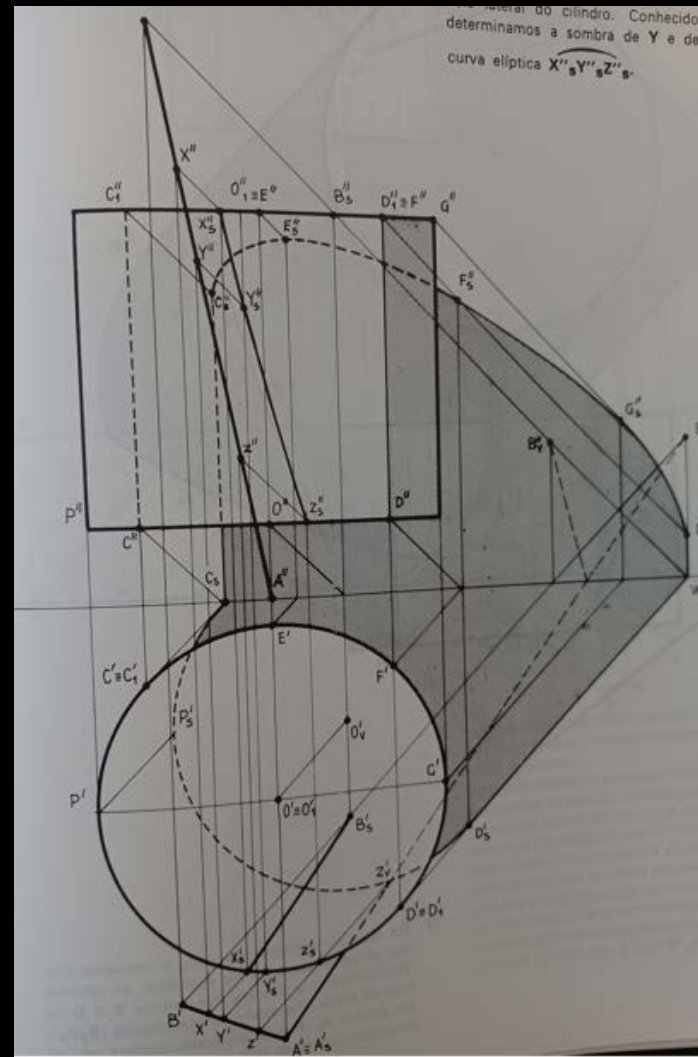
# SOMBRA – CÍRCULO + RECTÂNGULO DE TOPO, SOBRE OS PLANOS DE PROJEÇÃO E SOBRE UM PLANO OBLÍQUO



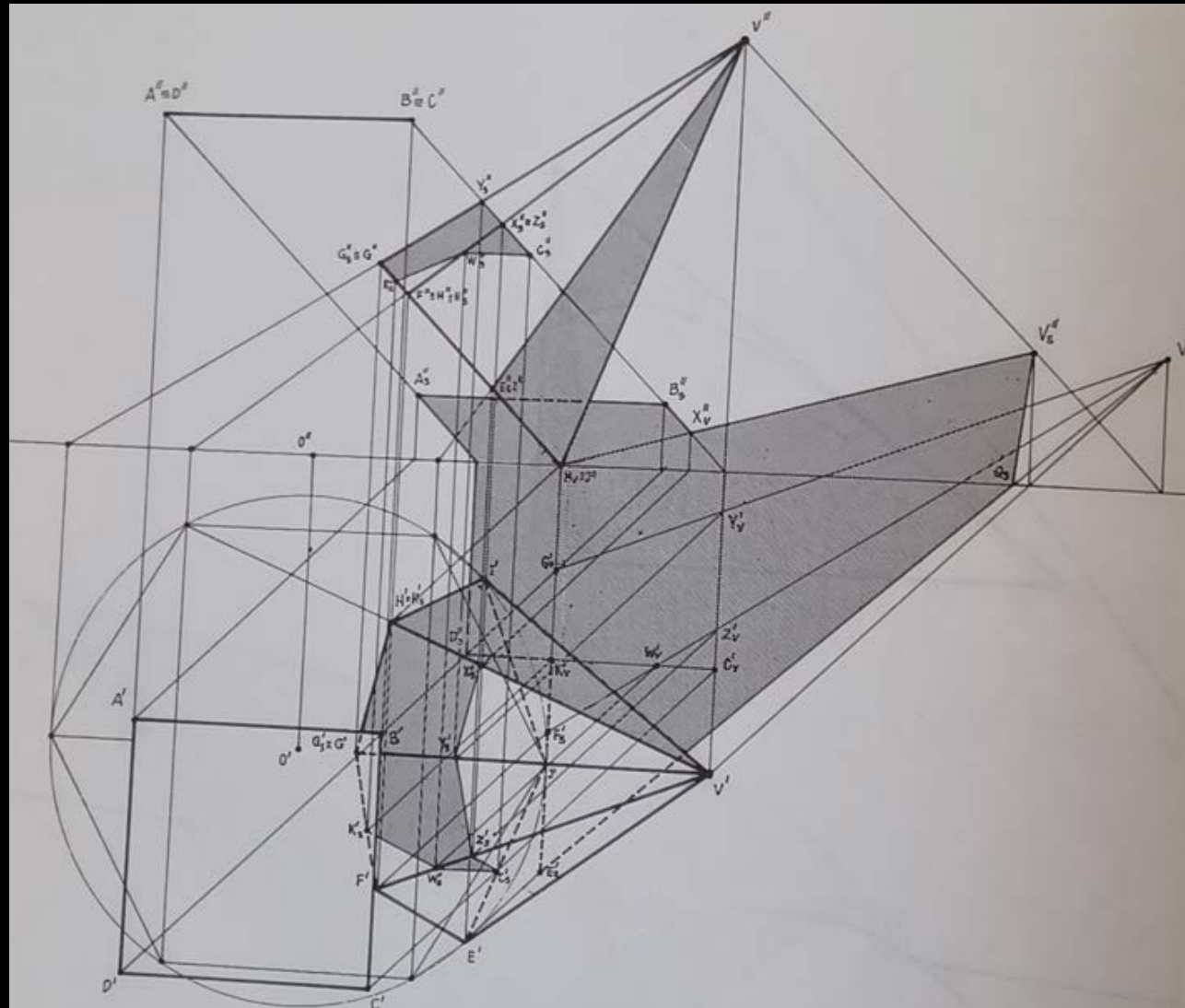
# SOMBRAS – 1 RETA DE PERFIL SOBRE UM CONE OBLÍQUO



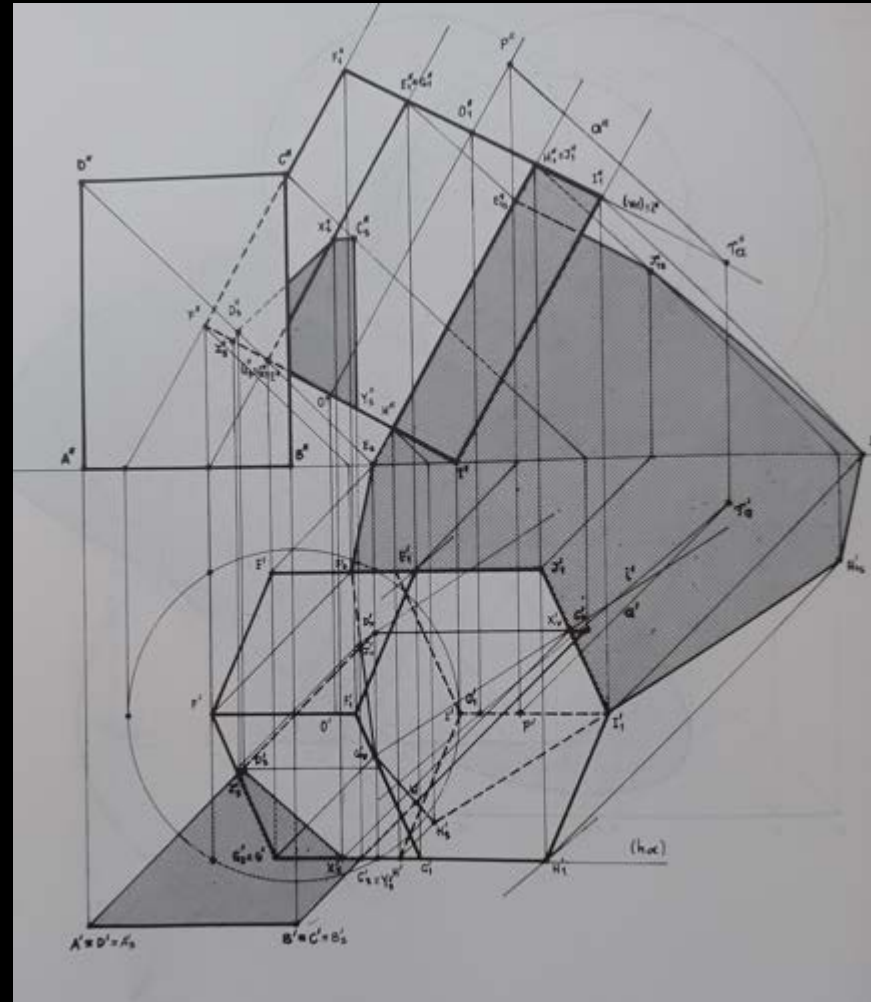
# SOMBRAS – 1 RETA SOBRE UM CILÍNDRO



# SOMBRAS – 1 QUADRADO SOBRE UMA PIRÂMIDE OBLÍQUA



# SOMBRAS – 1 RECTÂNGULO SOBRE UM PRISMA DE BASES DE TOPO



# SOMBRAS – COMPÊNDIO DE DESENHO

22

COMPÊNDIO DE DESENHO

No aspecto do sombreado interfere, como acabámos de ver, a luz que directamente incide sobre o modelo e que dá origem às sombras própria e produzida.

Mas não podemos esquecer que a luz, incidindo nas paredes e nos diversos objectos que rodeiam o modelo, se reflecte e se difunde em multiplas direcções.

Deste modo as superficies em sombra são atenuadas, sobretudo aquelas que constituem a sombra própria dos modelos (fig. 29); o efeito das reflexas é, em geral, mais evidente na parte em sombra que fica mais distante da separatriz.

O comportamento da sombreado num cilindro e num cone apresentam características que merecem ser analisadas; em ambos os sólidos a transição da luz para a sombra é feita de geratriz para geratriz, o que facilita a representação do seu modelado (fig. 30 e 31).

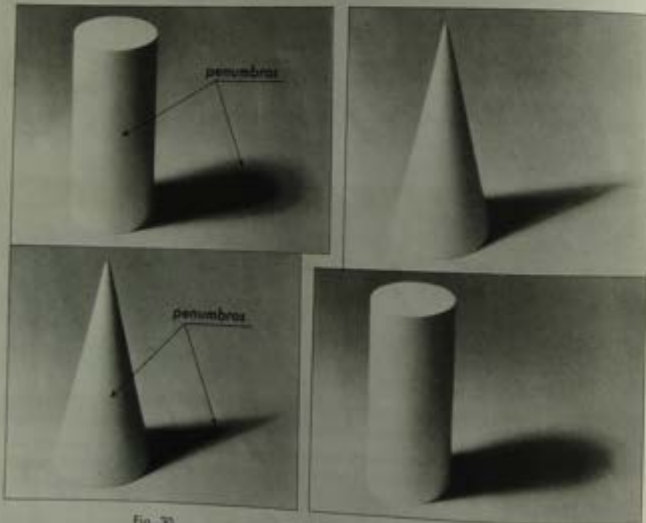


Fig. 30

Fig. 31

DESENHO A VISTA

23

## 9. Colorido

No estudo feito anteriormente abstrairmos sempre do colorido dos objectos ao exprimirmos o seu modelado. É oportuno dizer que a cor pode representar-se, em desenho à vista, por meio de aguarelas, guache, lápis de cor, pastel, etc. (14).

Os cambiantes das diversas cores resultam da maior ou menor intensidade da luz incidente e poderão ser obtidas por adição de preto ou de branco.

Por vezes o ambiente em que é colocado um objecto influi no seu colorido, imprimindo-lhe tonalidades de cores, diversas daquelas que possui.

Por exemplo, na figura 32, o «fundo» de cor verde reflecte-se sobre a jarra azul, «tingindo-a» de tonalidades esverdeadas.



Fig. 32

Este facto contribui para tornar mais rico o colorido dos objectos e permite-nos realizar uma representação com mais interesse.

Quando não usamos cores variadas, mas uma só cor—quer seja a do lápis de plumbagina, do carvão, do sanguineo, etc.—a representação do colorido do objecto torna-se mais convencional, pois a realizamos utilizando cambiantes mais ou menos intensos de uma única cor.

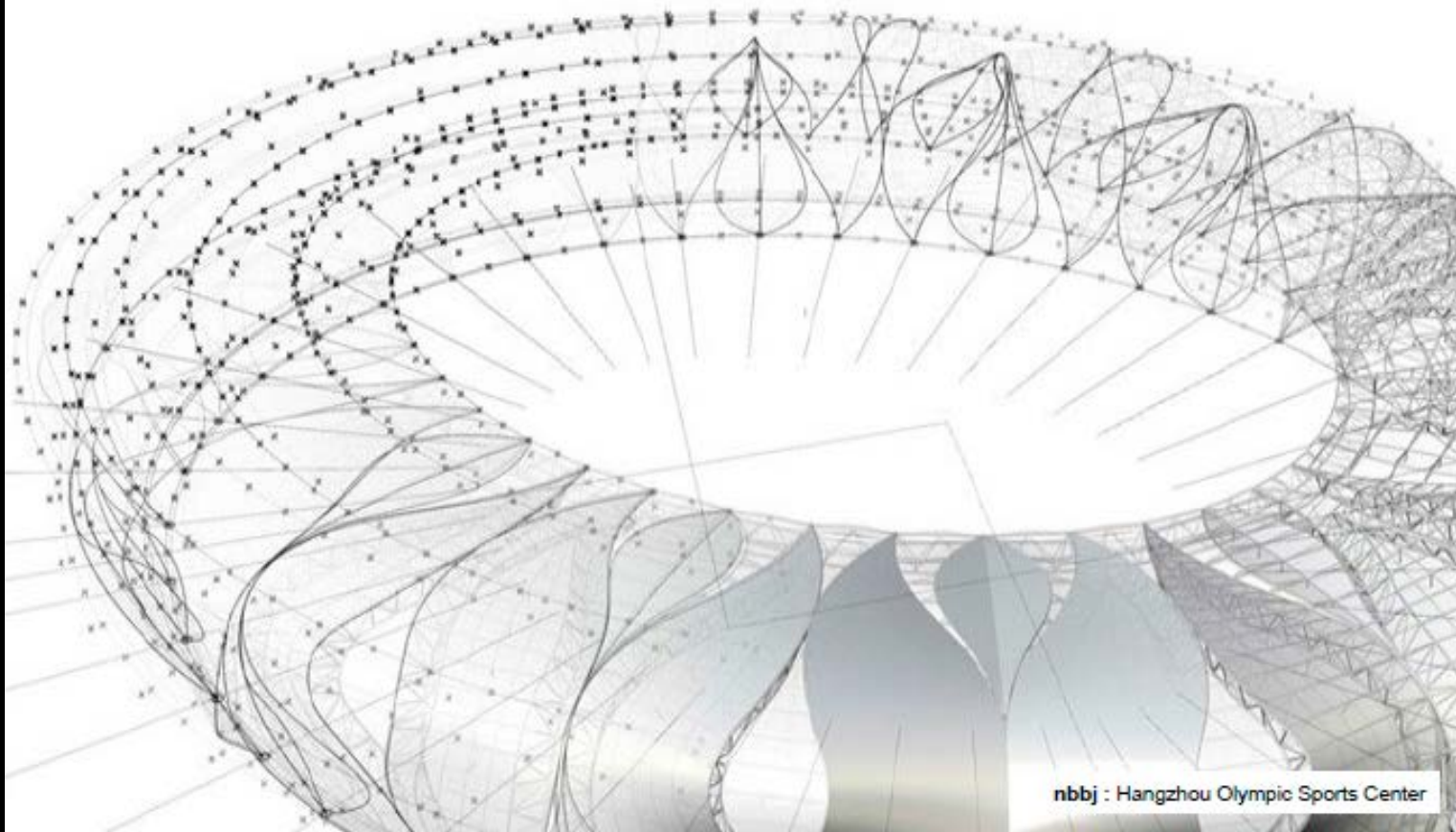
Assim, comparando o desenho colorido (fig. 33) com o desenho a lápis preto do mesmo modelo (fig. 34), notaremos que o branco, o amarelo, o azul, o verde, o vermelho e o preto foram representados no segundo desenho por uma escala de tonalidades de preto progressivamente crescente.

# 3ª PARTE

## ABRIR A PESTANA

## BIM Computacional

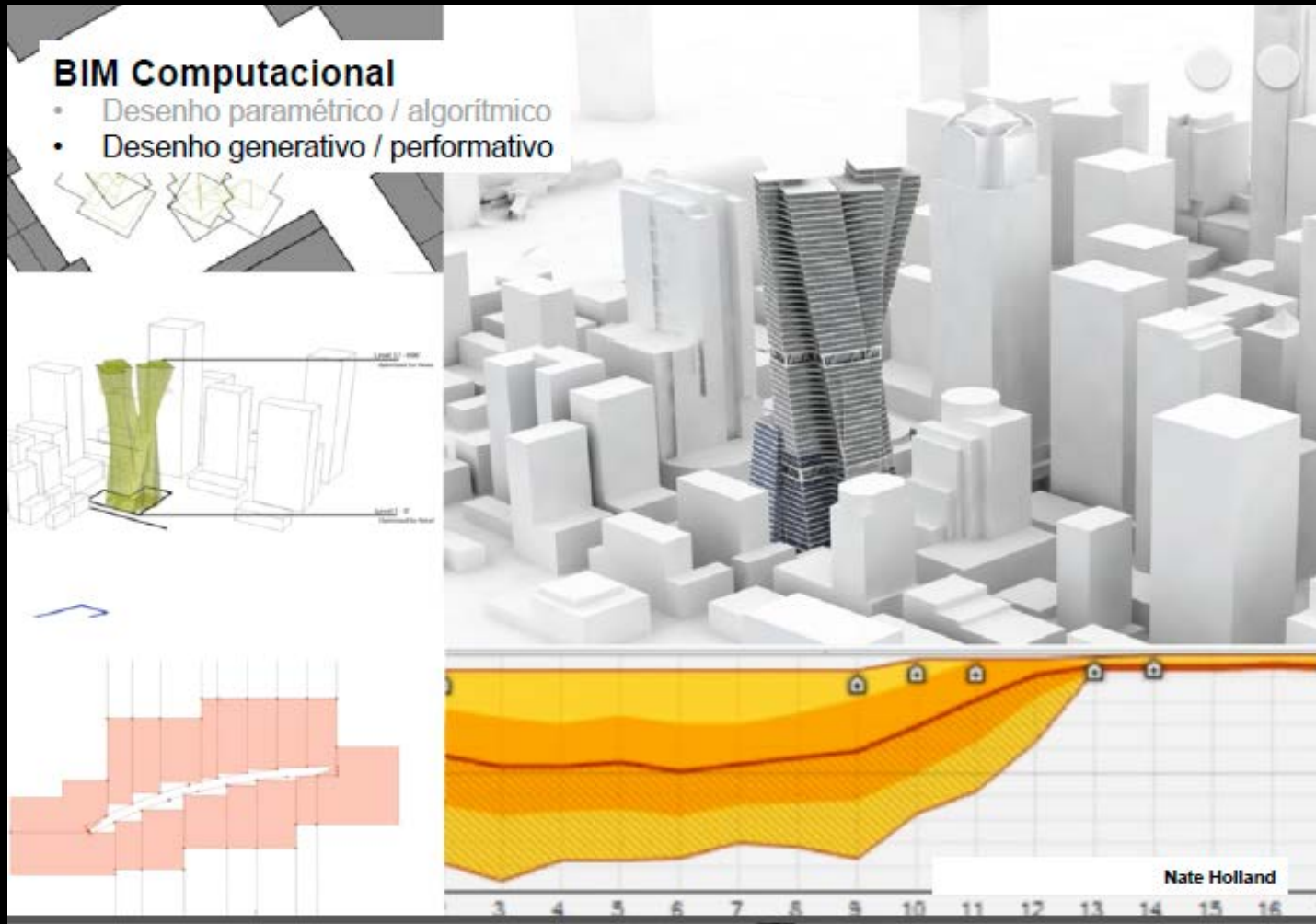
- Desenho paramétrico / algorítmico



nbbj : Hangzhou Olympic Sports Center

## BIM Computacional

- Desenho paramétrico / algorítmico
- Desenho generativo / performativo



Continuously sends box x and y position (2 inputs) to Wekinator

## BIM Computacional

- Desenho paramétrico / algorítmico
- Desenho generativo / otimização
- Desenho automatizado c/ IA



The image is a composite of three windows from a computer application. The top-left window shows a Grasshopper script with a yellow box containing numerical data: 0 / WeK/output, 1 0.5473127, 2 0.4849454, 3 0.6103838. The top-right window shows a 3D rendering of a building facade with a grid of red dots. The bottom window shows the Wekinator interface with a table of model data.

Models	Values	Examples	Configure	Edit Status			
outputs-1 (v9)	0.52987	217	X	X	▶	✎	●
outputs-2 (v9)	0.44428	217	X	X	▶	✎	●
outputs-3 (v9)	0.81066	665	X	●	▶	✎	●

### Outras Tecnologias

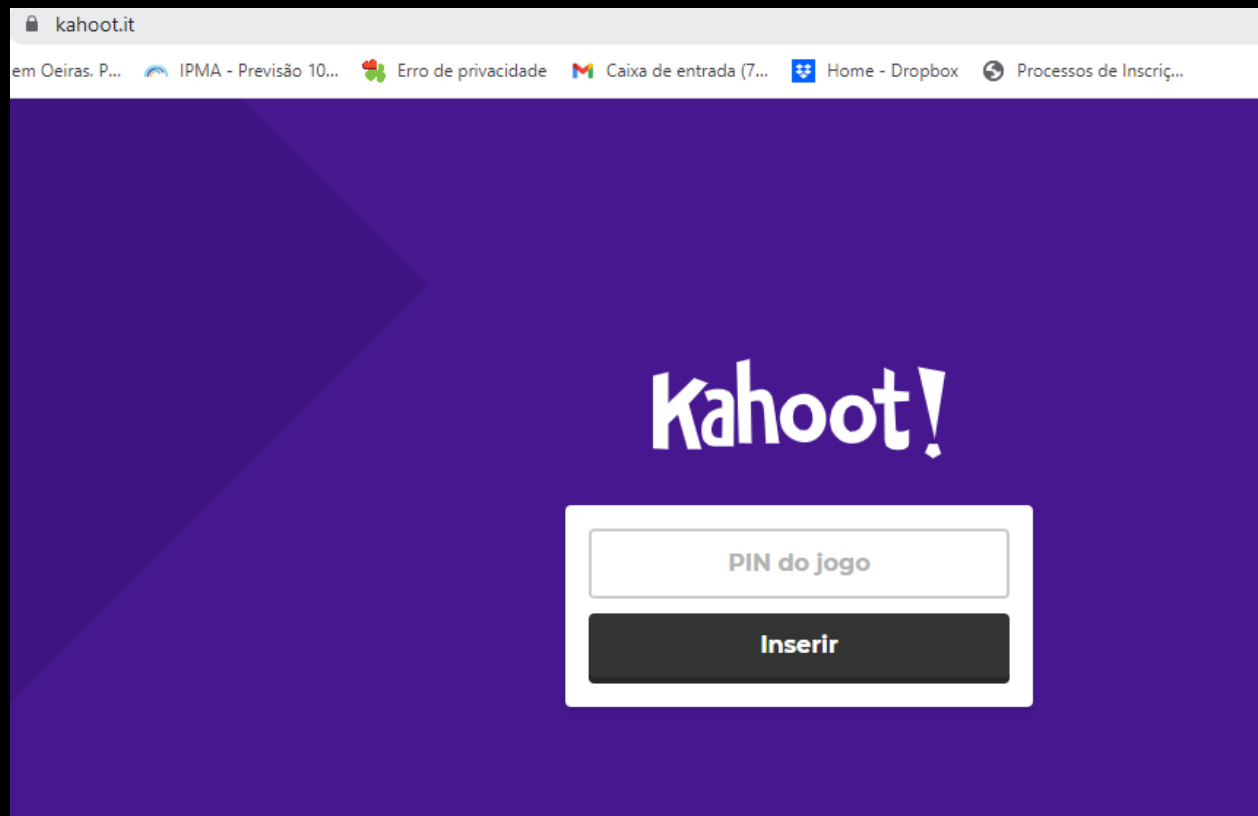
- Digitalização
- Realidade Virtual
- Realidade Aumentada
- Dinâmica e Interactividade
- City Information Modeling



# 4ª PARTE

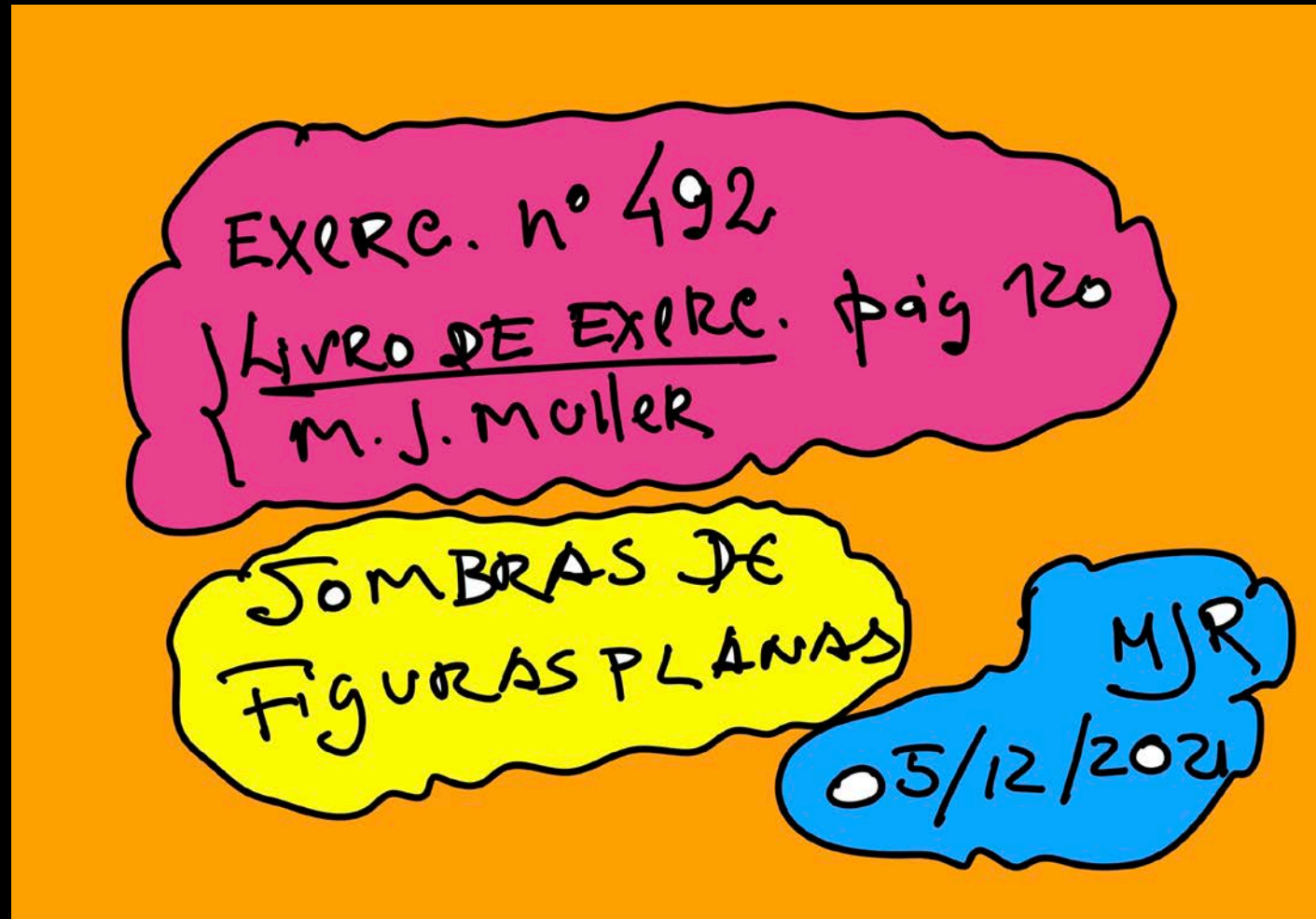
## VAMOS JOGAR!

# VAMOS JOGAR UM JOGO



IDENTIFICAÇÃO: Nº ALUNO – 1º E ÚLTIMO NOME  
NET <https://kahoot.it/>

# REALIDADE AUMENTADA – APP ARTivive



# OBRIGADA

*O que impede de saber não são nem o tempo nem a inteligência,  
mas somente a falta de curiosidade.*  
Agostinho da Silva 1906-1994

# 5ª PARTE

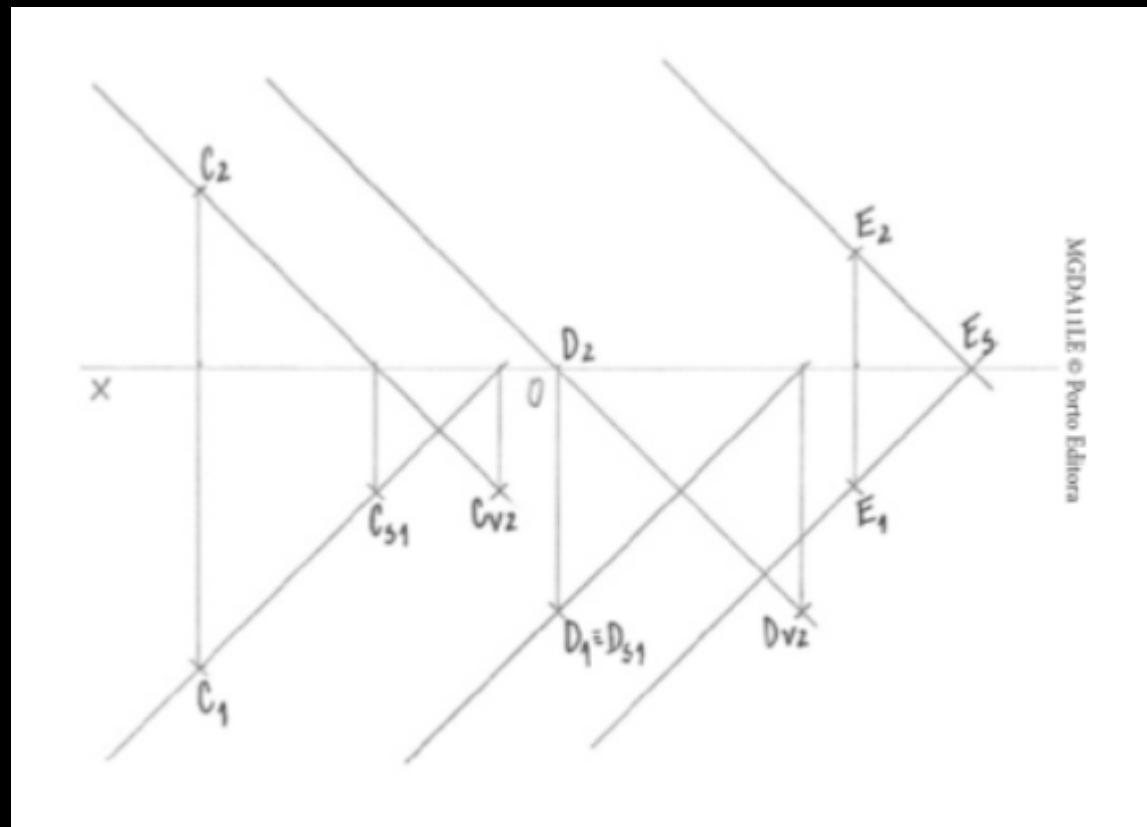
## EXERCÍCIOS DE APLICAÇÃO

# LIVRO DE EXERCÍCIOS – 11º ANO

## M<sup>a</sup> João Muller

**OBS. Estes exercícios serviram de ponto de partida às aulas seguintes**

- 478 Determine as **sombras** real e virtual dos pontos C (6; 5; 3), D (0; 4; 0) e E (-5; 2; 2) nos planos de projeção.

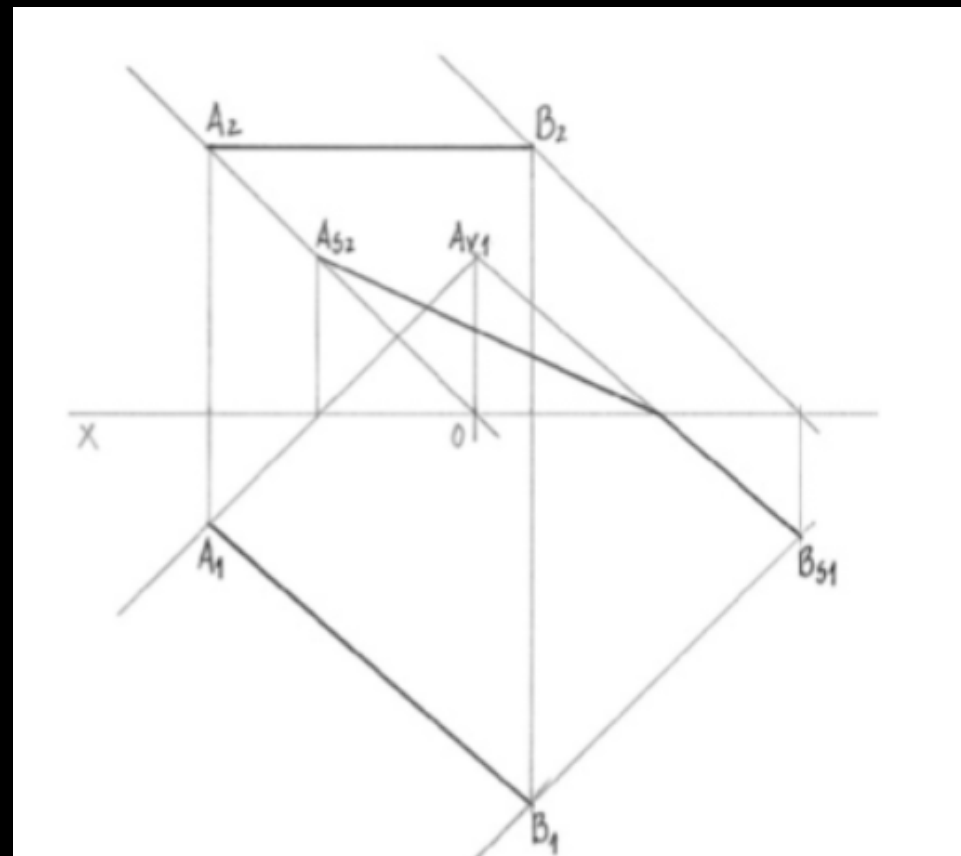


**482** Determine a sombra projetada nos planos de projeção do segmento de reta horizontal  $[AB]$



situado no 1.º diedro, sabendo que:

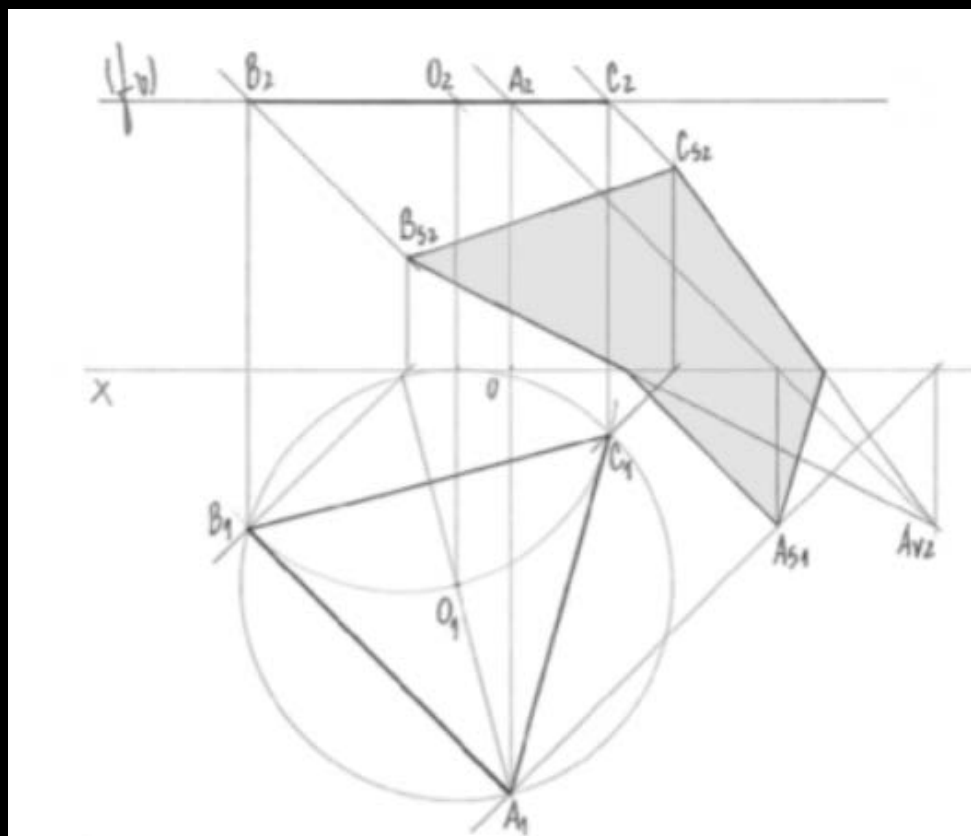
- o ponto  $A$   $(5; 2; 5)$  é o extremo de menor afastamento;
- o ponto  $B$  tem  $-1$  cm de abcissa;
- o segmento de reta  $[AB]$  mede  $8$  cm.




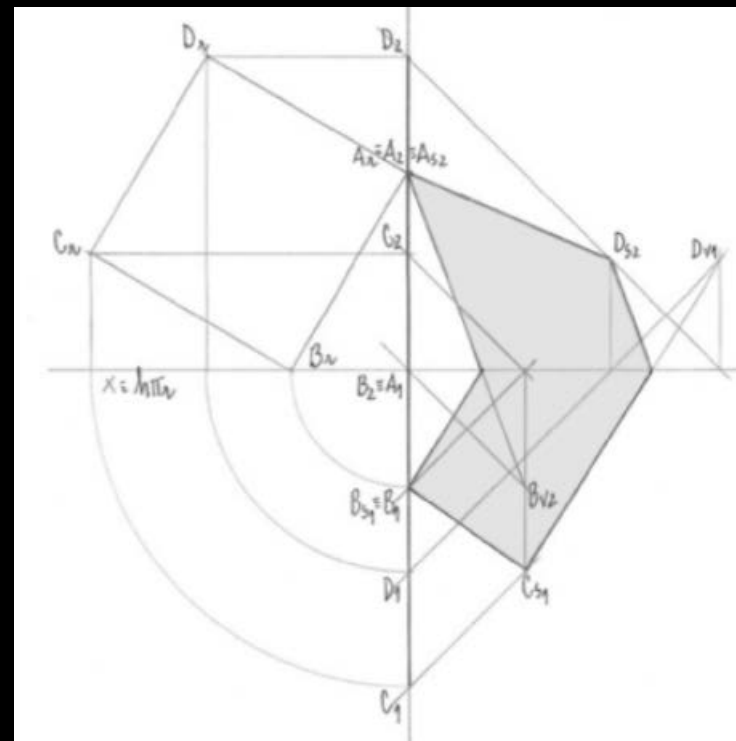
**489** Determine a sombra projetada nos planos de projeção do triângulo equilátero [ABC] situado num plano horizontal, sabendo que:



- o triângulo está inscrito numa circunferência com centro no ponto  $O [1; 4; 5]$ , que é tangente ao plano frontal de projeção;
- o ponto  $A$ , com abcissa nula, é o vértice de maior afastamento.



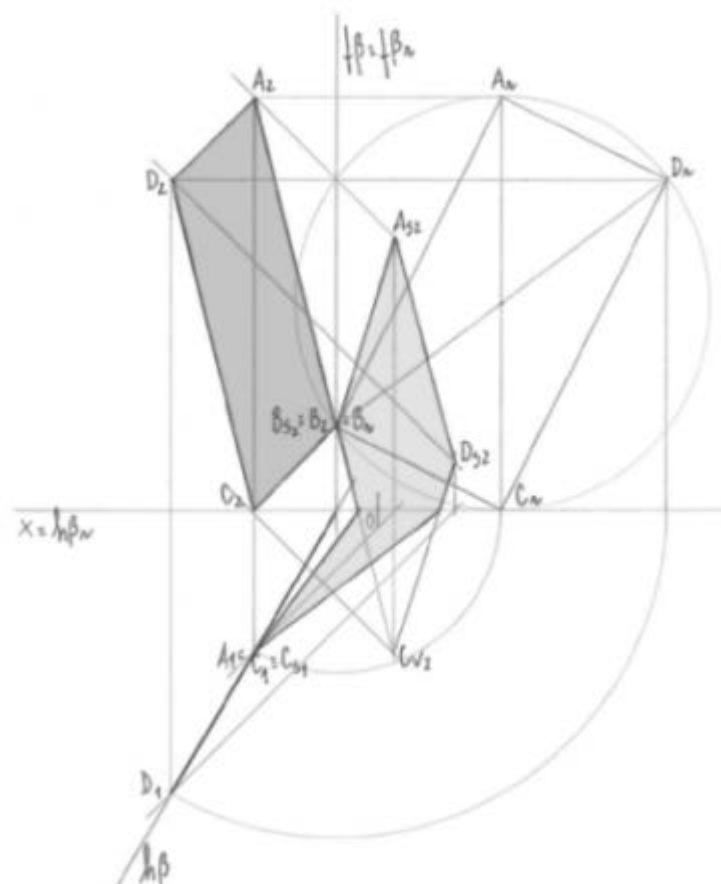
- 496  Determine a sombra projetada nos planos de projeção do quadrado  $[ABCD]$  contido num plano de perfil e situado no 1.º diedro, sabendo que o vértice  $A$   $(0; 0; 5)$  e o vértice  $B$ , que pertence ao plano horizontal de projeção e tem 3 cm de afastamento, definem um dos lados do quadrado.



499 Determine a sombra projetada nos planos de projeção do retângulo [ABCD] situado num plano vertical  $\beta$ , considerando:



- o plano  $\beta$  intersecta o eixo  $x$  no ponto com 1 cm de abcissa;
- a diagonal [AC] do retângulo é vertical e tem 3 cm de abcissa e 3,5 cm de afastamento;
- o vértice A tem 10 cm de cota e o vértice C tem cota nula;
- o vértice B pertence ao plano frontal de projeção e define, com o vértice A, um dos lados maiores do retângulo.

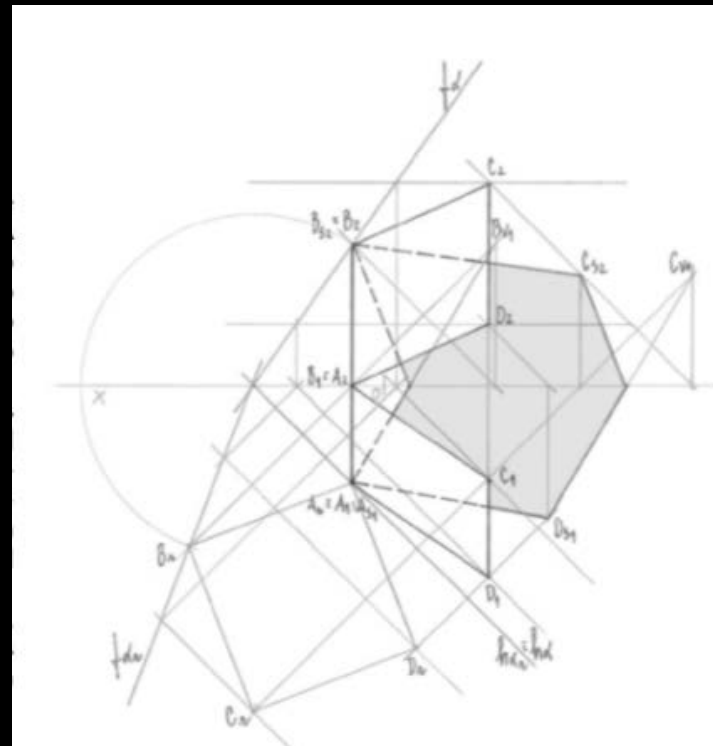


## Polígonos situados em planos oblíquos, de rampa ou passantes

**506** Determine a sombra projetada nos planos de projeção do quadrado  $[ABCD]$  contido num plano oblíquo  $\alpha$  e situado no 1.º diedro, sabendo que:



- o plano  $\alpha$  intersesta o eixo  $x$  no ponto com 4 cm de abcissa;
- os traços horizontal e frontal do plano  $\alpha$  fazem, com o eixo  $x$ , ângulos de  $45^\circ$  [a.d.] e  $55^\circ$  [a.d.], respetivamente;
- o vértice  $A$  pertence ao plano horizontal de projeção e tem 3 cm de afastamento;
- o lado  $[AB]$  é de perfil e o vértice  $B$  tem afastamento nulo.



## APÊNDICE 01 – TEORIA DAS SOMBRAS

### **“KAHOOT”**

Jogo sobre os conteúdos ensinados

# Kahoot!

## Sombras

4 jogos · 61 jogadores

 Um kahoot público

### Perguntas (13)

1 - Quiz

**Fonte luminosa é?**

20 s

-  um elemento que emite luz ✓
-  um raio luminoso ✗

2 - Quiz

**Raio luminoso é?**

20 s

-  um elemento que emite luz ✗
-  um elemento rectilíneo que passa pela fonte luminosa ✓

3 - Quiz

**Se os raios luminosos são convergentes num ponto, a fonte luminosa está ...**


20 s

-  a distância finita, é um ponto ✓
-  está a distância infinita ✗

## 4 - Quiz

**Se os raios luminosos são paralelos, a fonte luminosa está ...**





20 s

-  a distância finita, é um ponto 
-  está a distância infinita 

## 5 - Quiz

**O que é a sombra de um ponto sobre um plano?**





20 s

-  interseção do raio luminoso que passa pelo ponto com o plano de projeção 
-  interseção do raio luminoso que passa pelo ponto com uma reta 

## 6 - Quiz

**O que é a sombra de uma reta sobre um plano?**

20 s

-  conjunto das sombras de todos os seus pontos do 1º diedro 
-  interseção do plano luz sombra da reta com os planos de projeção 

## 7 - Quiz

**Sombra de um corpo, pode ser de que tipo?**

20 s

-  própria 
-  projetada 

8 - Quiz

**O que é a linha separatriz?**

20 s

- linha que separa a parte iluminada da parte que está em sombra de um corpo ✓
- a sua sombra corresponde aos limites da sombra projetada desse corpo ✓

9 - Quiz

**A sombra real de um ponto é?**

20 s

- interseção do raio luminoso com o 1º de dois planos de projeção ✓
- interseção do raio luminoso com o 2º de dois planos de projeção ✗

10 - Quiz

**A sombra virtual de um ponto é?**

20 s

- interseção do raio luminoso com o 1º de dois planos de projeção ✗
- interseção do raio luminoso com o 2º de dois planos de projeção ✓

11 - Quiz

**A direção convencional vem ...**





20 s

- da direita para a esquerda ✗
- da esquerda para a direita ✓
- de baixo para cima ✗
- de cima para baixo ✓

12 - Quiz

**As projeções da direção convencional são ...**





20 s

-  ambas formam um ângulo de  $45^\circ$  abertura para a direita 
-  ambas formam um ângulo de  $45^\circ$  abertura para a esquerda 

13 - Quiz

**Ponto de quebra da sombra de um segmento de reta/reta, acontece quando?**

20 s

-  a reta tem a sombra projetada num dos planos de projeção 
-  a reta tem a sombra projetada nos dois planos de projeção 

## APÊNDICE 01 – TEORIA DAS SOMBRAS

**“Artivive”**

Imagem de Realidade Aumentada

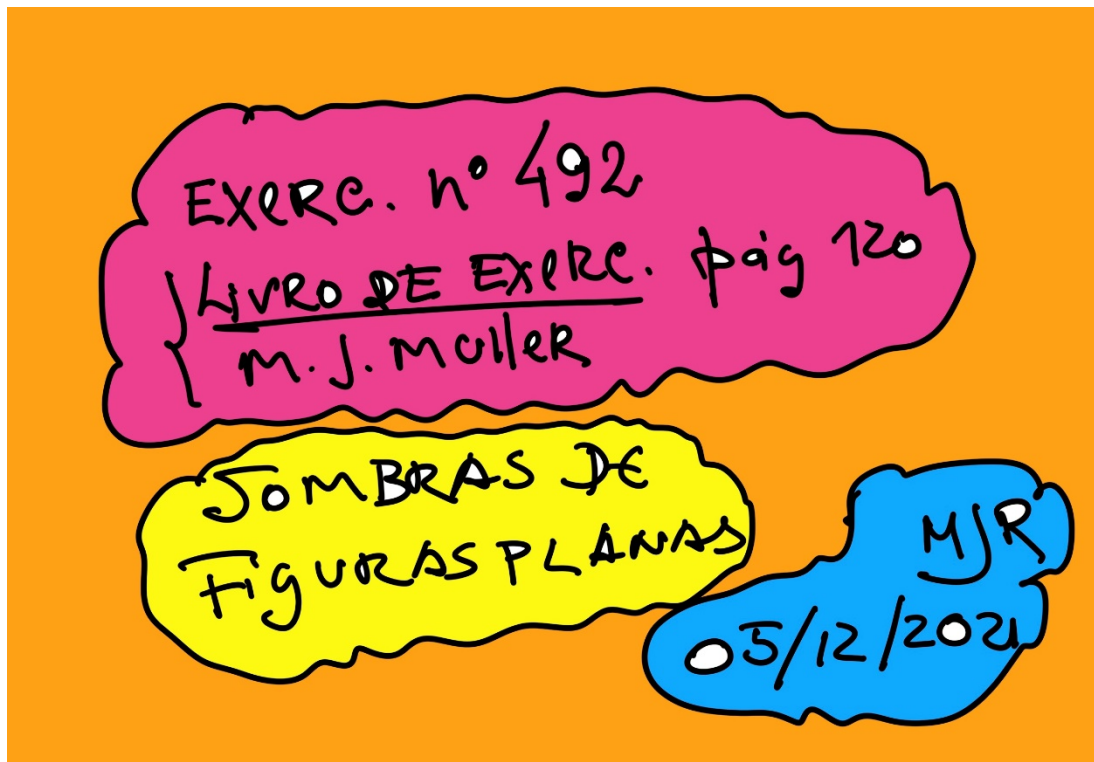


Figura 1 – Imagem de Realidade Aumentada apresentada na aula da introdução à Teoria das Sombras.  
Fonte: própria.

APÊNDICE 01 – TEORIA DAS SOMBRAS

**FICHAS DE APOIO ÀS AULAS**

**Ficha 1 - Sombra de FP**

Seleção de exercícios do manual

**Ficha 2 - Sombra própria de FP**

3 exercícios

## AULA 14-12-2021 – FICHA DE TRABALHO Nº1

### SOMBRA FIGURAS PLANAS

#### Índice

FICHA DE TRABALHO – SOMBRAS DE FP.....	i
Índice .....	i
LIVRO DE EXERCÍCIOS 11º ANO .....	1
SOMBRAS DE CÍRCULOS sobre os planos de projeção .....	1
517 - Pág. 125 .....	1
518 - Pág. 125 .....	1
519 - Pág. 125 .....	1
523 - Pág. 125 .....	1
ENUNCIADOS.....	1
SOMBRAS DE FP – Em planos paralelos aos planos de projeção.....	2
488 - Pág. 119 .....	2
SOMBRAS DE FP – Em planos projetantes.....	2
496 - Pág. 119 .....	2
497 - Pág. 121 .....	2
499 - Pág. 121 .....	2
501 - Pág. 121 .....	2
SOMBRAS DE FP – Em planos oblíquos, de rampa e passantes .....	4
510 - Pág. 123 .....	4
512 - Pág. 124 .....	4
514 - Pág. 124 .....	4

## LIVRO DE EXERCÍCIOS 11º ANO

### SOMBRA DE CÍRCULOS sobre os planos de projeção

#### 517 - Pág. 125

Sombra de um círculo horizontal - Sombra projetada só no PHP

#### 518 - Pág. 125

Sombra de um círculo horizontal - Sombra projetada só no PFP

#### 519 - Pág. 125

Sombra de um círculo horizontal - Sombra projetada nos 2 planos de projeção

#### 523 - Pág. 125

Sombra de um círculo de perfil - Sombra projetada nos 2 planos de projeção

### ENUNCIADOS

**517** Determine a sombra projetada nos planos de projeção de um círculo horizontal com 3 cm de raio e centro no ponto **O** (0; 7; 3).



**518** Determine a sombra projetada nos planos de projeção de um círculo horizontal com 3 cm de raio e centro no ponto **O** (2; 4; 7).



**519** Determine a sombra projetada nos planos de projeção de um círculo horizontal com 3,5 cm de raio e centro no ponto **O** (2; 5; 7).



**523** Determine a sombra projetada nos planos de projeção de um círculo de perfil, tangente ao plano horizontal de projeção, e com centro no ponto **O** (0; 5; 3,5).



## **SOMBRAS DE FP – Em planos paralelos aos planos de projeção**

### **488 - Pág. 119**

Sombra de um retângulo frontal - Sombra projetada nos 2 planos de projeção

## **SOMBRAS DE FP – Em planos projetantes**

### **496 - Pág. 119**

Sombra de um quadrado de perfil - Sombra projetada nos 2 planos de projeção

### **497 - Pág. 121**


Sombra de um pentágono num plano de topo - Sombra projetada nos 2 planos de projeção


### **499 - Pág. 121**

Sombra de um retângulo num plano vertical - **Sombra própria** e projetada nos 2 planos de projeção

### **501 - Pág. 121**


Sombra de um hexágono num plano vertical - Sombra projetada nos 2 planos de projeção

- 488**  Determine a sombra projetada nos planos de projeção do retângulo [ABCD] contido num plano frontal e situado no 1.º diedro, sabendo que:
- o vértice **A** (2; 4; 0) e o vértice **B** do  $\beta_{1,3}$ , com 4 cm de abcissa, definem um dos lados menores do retângulo;
  - os lados maiores medem 6 cm.


**496**  Determine a sombra projetada nos planos de projeção do quadrado **[ABCD]** contido num plano de perfil e situado no 1.º diedro, sabendo que o vértice **A** (0; 0; 5) e o vértice **B**, que pertence ao plano horizontal de projeção e tem 3 cm de afastamento, definem um dos lados do quadrado.

**497** Determine a sombra projetada nos planos de projeção do pentágono regular **[ABCDE]** situado num plano de topo  $\alpha$ , sabendo que:

- o plano  $\alpha$  intersesta o eixo **x** no ponto com 1 cm de abcissa e faz um diedro de 60° (a.d.) com o plano horizontal de projeção;
- o pentágono está inscrito numa circunferência com 3,5 cm de raio e centro no ponto **O** do  $\beta_{1,3}$ , com 4 cm de cota;
- o lado de menor afastamento do pentágono é frontal.

**499**  Determine a sombra projetada nos planos de projeção do retângulo **[ABCD]** situado num plano vertical  $\beta$ , considerando:

- o plano  $\beta$  intersesta o eixo **x** no ponto com 1 cm de abcissa;
- a diagonal **[AC]** do retângulo é vertical e tem 3 cm de abcissa e 3,5 cm de afastamento;
- o vértice **A** tem 10 cm de cota e o vértice **C** tem cota nula;
- o vértice **B** pertence ao plano frontal de projeção e define, com o vértice **A**, um dos lados maiores do retângulo.

**501**  Represente o hexágono regular **[ABCDEF]**, situado no 1.º diedro e contido num plano vertical  $\beta$ , de acordo com os dados abaixo apresentados. Utilizando a direção luminosa convencional, determine a sombra real projetada pelo hexágono nos planos de projeção.

**Dados**

– os pontos **A** (0; 2; 0) e **B** (–3; 4; 0) são dois vértices consecutivos do hexágono.

*Baseado em Exame Nacional (2003)*

## SOMBRAS DE FP – Em planos oblíquos, de rampa e passantes

### 510 - Pág. 123

Sombra de um quadrado num plano de rampa - Sombra projetada nos 2 planos de projeção

### 512 - Pág. 124

Sombra de um retângulo num plano oblíquo - **Sombra própria** e sombra projetada nos 2 planos de projeção

### 514 - Pág. 124

Sombra de um triângulo equilátero num plano passante - **Sombra própria** e sombra projetada num plano de projeção

- MGDA111E © Porto Editora
- 510** Determine a sombra projetada nos planos de projeção do quadrado [ABCD] situado num plano de rampa  $\beta$ , sabendo que:
- o traço horizontal do plano  $\beta$  tem 6,5 cm de afastamento e o traço frontal tem 4 cm de cota;
  - o vértice **A** pertence ao plano frontal de projeção e tem 2 cm de abcissa;
  - a diagonal [AC] do quadrado faz um ângulo de  $65^\circ$  com o traço frontal do plano  $\beta$  e o vértice **C** tem cota nula e abcissa negativa.
- 512** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um retângulo [ABCD] situado num plano oblíquo  $\alpha$ , sabendo que:
- o plano  $\alpha$  interseca o eixo **x** no ponto de abcissa nula;
  - os traços horizontal e frontal do plano  $\alpha$  fazem, com o eixo **x**, ângulos de  $45^\circ$  (a.d.) e  $60^\circ$  (a.e.), respetivamente;
  - o vértice **A**, com 2,5 cm de afastamento e 7 cm de cota, e o vértice **B** do  $\beta_{1,3}$ , com 7 cm de afastamento, definem o lado de maior cota do retângulo;
  - os lados menores medem 5 cm.
- 514** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção do triângulo equilátero [ABC] situado no plano passante, sabendo que o triângulo está inscrito numa circunferência com centro no ponto **O** (0; 2,5; 5) e 3,5 cm de raio. O lado de maior cota do triângulo é paralelo ao eixo **x**.

## AULA 14-12-2021 – FICHA DE TRABALHO Nº2

### SOMBRA FIGURAS PLANAS

#### ESTUDO DA SOMBRA PRÓPRIA

e das SUAS VISIBILIDADES/INVISIBILIDADES em projeções

#### Exerc. 1

Determine a sombra própria e nos planos de projeção de um retângulo [ABCD].

Dados:

- O retângulo pertence a um **plano vertical, que faz um ângulo com o PFP de 30° (a.e)**;
- O lado AB mede 7cm;
- O lado BC mede 4 cm;
- O vértice A pertence ao PHP e têm 3 cm de afastamento e o vértice B pertence ao PFP.

Nota: Para a inversão do rebatimento utilize a reta dos vértices CD do retângulo.

Use um dos traços da reta e o paralelismo entre retas.

Determine os pontos de quebra da sombra do triângulo através do traço do plano no B13.

**Verifique a conclusão: O triângulo não tem sombra própria visível em nenhuma projeção.**

#### Exerc. 2

Determine a sombra própria e nos planos de projeção de um retângulo [ABCD].

Dados:

- O retângulo pertence a um **plano vertical, que faz um ângulo com o PFP de 60° (a.e)**;
- O lado AB mede 7cm;
- O lado BC mede 4 cm;
- O vértice A pertence ao PHP e têm 3 cm de afastamento e o vértice B pertence ao PFP.

**Verifique a conclusão: O triângulo têm sombra visível na projeção frontal.**

#### Exerc. 3

Determine a sombra própria e nos planos de projeção de um retângulo [ABCD].

Dados:

- O retângulo pertence a um **plano vertical, que faz um ângulo com o PFP de 60° (a.e)**;
- O lado AB mede 7cm;
- O lado BC mede 4 cm;
- O vértice A pertence ao PHP e têm 3 cm de afastamento e o vértice B pertence ao PFP.

**Verifique a conclusão: O plano que contém o triângulo também contém a direção luminosa. A sombra fica reduzida a uma linha.**

**SUGESTÃO: Manual Exerc. da pág. 231**

## APÊNDICE 01 – TEORIA DAS SOMBRAS

### **MAQUETE DE APOIO**



Figura 1 – **Maquete do 1º diedro** (2xK-line (50cmx70cm) e **5 sólidos** em cartolina colorida (1 cubo, 1 prisma hexagonal, 1 paralelepípedo, 1 pirâmide quadrangular e 1 pirâmide hexagonal). Fonte: própria

# APÊNDICE 02 – À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS

UNIVERSIDADE DE LISBOA



LISBOA

---

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA

## **LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS** **Didática da Geometria Descritiva A**

**Maria João de Magalhães e Castro Dias Ribeiro**

Mestrado em Ensino de Artes Visuais no 3.º Ciclo e Secundário

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada  
Orientado pela Professora Doutora Odete Rodrigues Palaré

2021/2022

## APÊNDICE 02 – À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS

### **POWERPOINT**

### APRESENTAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA



# À

# DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS

ESVF GEOMETRIA\_A  
11º ano / Turma 06

Mestrado em Ensino de Artes Visuais no 3º Ciclo e Secundário

Prof.ª orientadora - Dr.ª Odete Palaré FBA

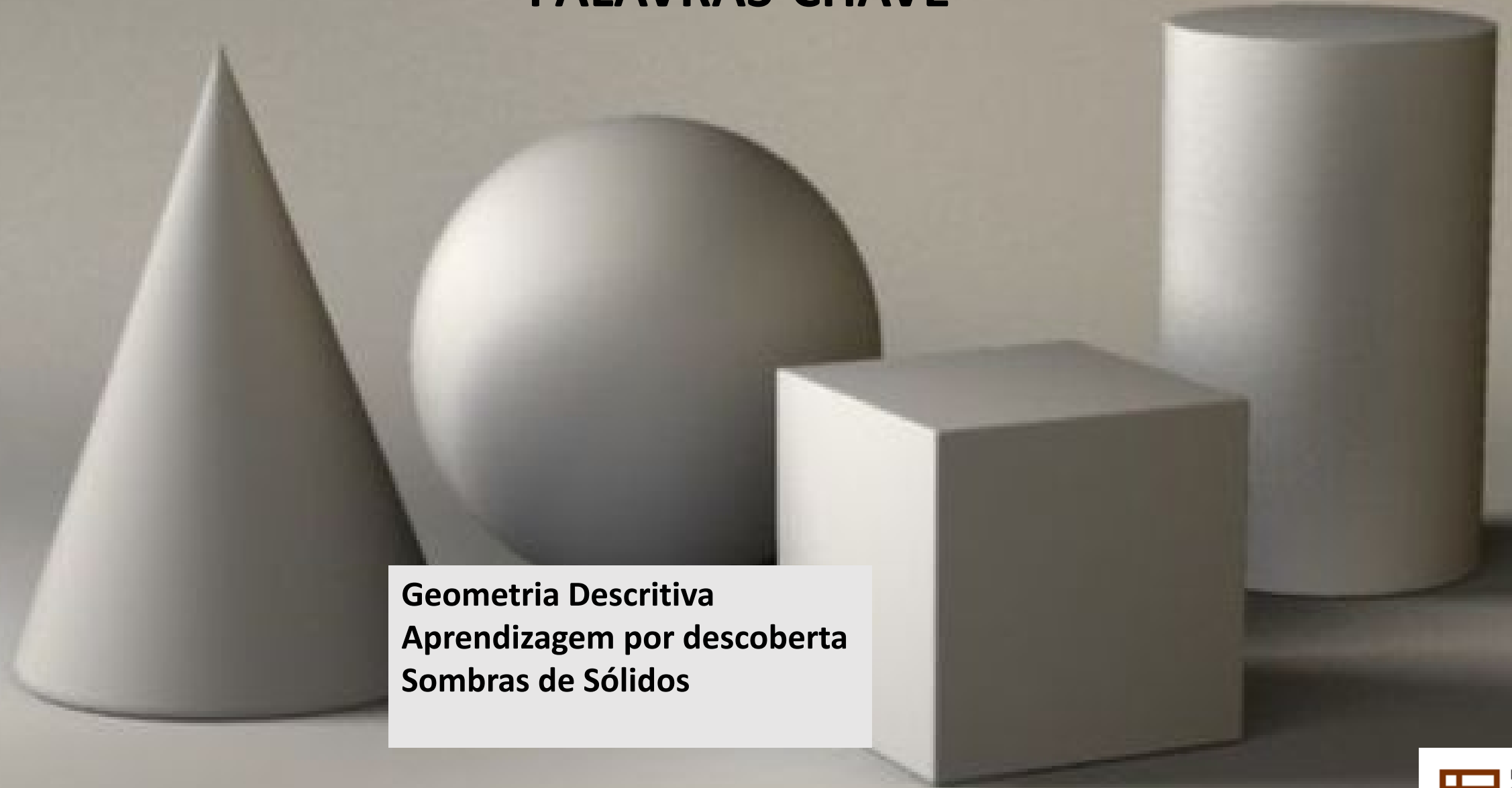
Prof.ª orientadora cooperante - Graça Vale ESVF

Prof.ª estagiária Maria João Ribeiro

Janeiro, 2022



# PALAVRAS-CHAVE



**Geometria Descritiva**  
**Aprendizagem por descoberta**  
**Sombras de Sólidos**

# UNIDADE DIDÁTICA

**À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS**

**Duração de nove aulas de dois tempos cada.**



# CALENDÁRIO

CALENDARIZAÇÃO / PLANIFICAÇÃO			
TER	18/01/2022	1	<b>Apresentação da Unidade Didática - Indicação dos grupos e sorteio dos exercicios da Ficha de Apoio à aula</b> <b>Início da Aprendizagem por Descoberta (Grupo) - Laboratorio com a maquete / Ficha de Apoio à aula</b>
QUI	20/01/2022	2	<b>Aprendizagem por Descoberta (Grupo) - Laboratorio com a maquete / Ficha de Apoio à aula</b>
SEG	24/01/2022	3	<b>Debate em Grupo sobre as aprendizagens</b>
TER	25/01/2022	4	<b>Portefólio - Exercício Sorteado</b>
QUI	27/01/2022	5	<b>Portefólio - Finalização e entrega</b>
SEG	31/01/2022	6	<b>Elaboração de um Cartaz e exploração de ferramentas digitais</b>
TER	01/02/2022	7	<b>Montagem da exposição</b>
QUI	03/02/2022	8	<b>Feedback dos alunos, preenchimento dos Questionários</b>
TER	15/02/2022	9	<b>Feedback dos professores</b>

# OBJETIVOS GERAIS

- Desenvolvimento da inteligência espacial dos alunos
- Processos de análise e questionamento crítico
- Formulação de hipóteses e tomada de decisões
- Estimular o desenvolvimento de novas ideias e soluções

Promover **atividades** que proporcionem aos alunos diferentes oportunidades de aprendizagem.

Implementar **formas geradoras de dinâmicas de trabalho colaborativo e de grupo**, de modo a **aumentar a motivação e o gosto da disciplina** por parte dos alunos.

Potencializar **competências para o trabalho autónomo**, para a criação futuras de aprendizagens **independentes**.

Perceber se as **estratégias e metodologias** utilizadas pelo professor são adequadas aos alunos em questão.

Conhecer as **potencialidades da disciplina** para o desenvolvimento de capacidades de organização espacial **dos alunos**.



# AE-CONTÉUDOS

1. Compreender os conceitos de **sombra própria, espacial, projetada (real e virtual) de sólidos.**
2. Compreender **os planos rasantes/tangentes a sólidos (retos ou oblíquos)**, contendo a direção luminosa.
3. Saber determinar a **linha separatriz**

# ATIVIDADES A REALIZAR

1. **Aprendizagem por descoberta** das sombras produzidas por uma fonte de luz sobre sólidos recorrendo a uma maquete. Produção de fotografias da experiência. (Grupo)
2. **Ficha de Apoio à Aula** (Execução de exercícios em grupo)
3. **Exposição oral** aos colegas (Grupo)
4. **Exercício a Sortear** (Trab. Individual)
5. **Organização do Portefólio** (Trab. Autónomo)
6. **Cartaz + Exposição** (Criatividade)
7. **“Feedback”** dos alunos e dos professores, sobre os trabalhos e sobre a experiência.

# MATERIAIS

## RECURSOS DIDÁTICOS

Os convencionais já disponíveis na sala de aula e os estabelecidos para a disciplina.

Laboratório de fotografia

Maqueta do 1º diedro com sólidos diversos e fontes de luz, papel e riscadores.

Telemóvel

Aplicações diversas

Google Classroom

## INSTRUMENTOS DE ORIENTAÇÃO

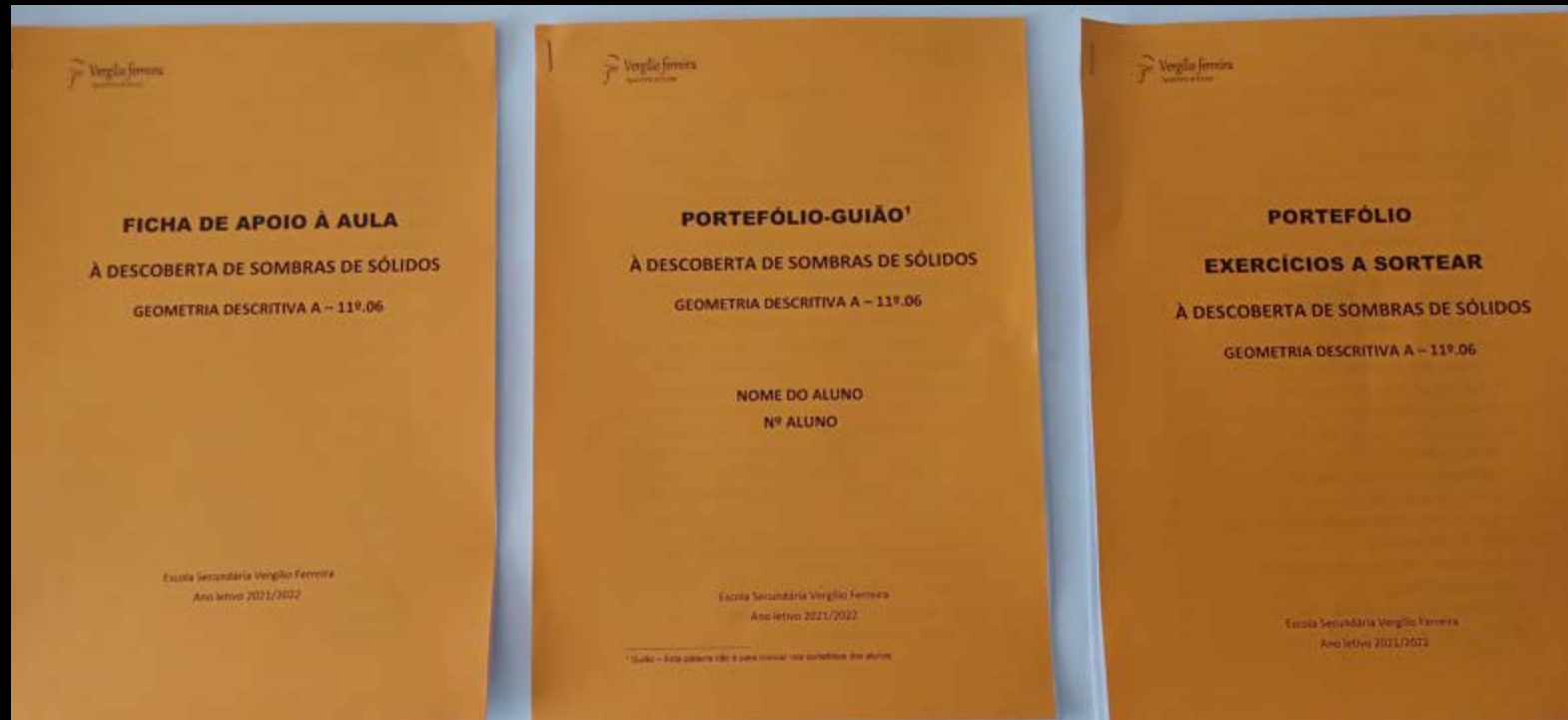
PPT da apresentação da UD

Guião do Portefólio e do Cartaz-Exposição

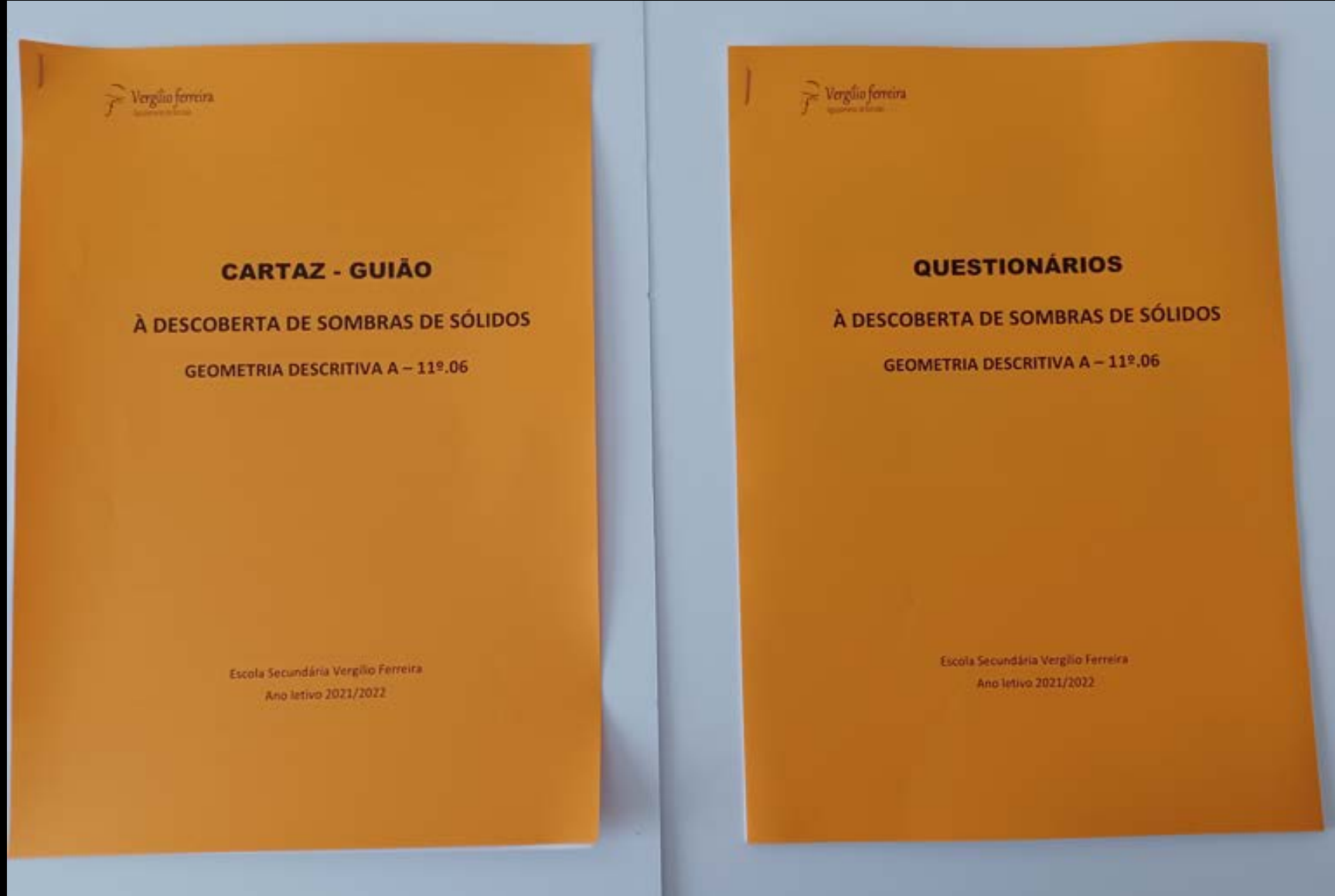
Ficha de Apoio à Aula, etc.

2 Questionários

# DOSSIERS – FICHA DE APOIO À AULA PORTEFÓLIO GUIÃO E EXERCÍCIOS A SORTEAR



# DOSSIERS – CARTAZ GUIÃO E QUESTIONÁRIOS



## APRENDIZAGEM POR DESCOBERTA

Pretende-se que os alunos em grupo desenhem sobre papel o que estão a observar.

# Aula 01/02

A formação dos grupos foi estabelecida pela Prof.<sup>a</sup> Graça Vale.  
(ver listagem).

Os grupos que não estiverem no Laboratório estarão a realizar  
uma Ficha de Apoio à Aula.

Acompanhados à vez pelos professores.



# AVALIAÇÃO

## **FORMATIVA**

Será tendencialmente contínua e integrada no processo ensino-aprendizagem, o objetivo principal é dar feedback ao aluno e à turma.

## **QUALITATIVA**

Será realizada pontualmente em momentos-chave e de diversas formas.

## **CLASSIFICATIVA**

Exercício Sorteado

Contextualizada de acordo com os critérios de avaliação da AEFV, para a disciplina.

# BIBLIOGRAFIA

**Aprendizagens Essenciais (AE)** para o ensino secundário homologadas pelo Despacho n.º 8476-A/2018, de 31 de agosto.

[https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens\\_Essenciais/11\\_gda.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/11_gda.pdf)

**Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória**, homologado pelo Despacho n.º 6478/2017, de 26 de julho

[https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto\\_Autonomia\\_e\\_Flexibilidade/perfil\\_dos\\_alunos.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf)

**Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania (ENEC)** cf. Despacho n.º 6173/2016, de 10 de maio).

[https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Projetos\\_Curriculares/Aprendizagens\\_Essenciais/estrategia\\_cidadania\\_original.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Projetos_Curriculares/Aprendizagens_Essenciais/estrategia_cidadania_original.pdf)

**ESVF - Critérios específicos de avaliação**, Departamento: Artes e Tecnologias, Geometria Descritiva A 10.º e 11.º anos de escolaridade

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1qoztmqYcHiAhZt5XSVTxqx-YGdOf6SHs>

**Projeto Educativo AEF 2016-2020**

[https://www.aevf.pt/Menu/PEE\\_AEVF.pdf](https://www.aevf.pt/Menu/PEE_AEVF.pdf)

# CRÉDITOS

Slide 1 <https://br.pinterest.com/pin/400116748146862939/>

Slide 2 [https://aminoapps.com/c/artsocsandfurrys1/page/item/tecnicas-de-luz-e-sombra/RrrV\\_W4rTvIW0Y0ZoeGae0b6D84v2YXBDkk](https://aminoapps.com/c/artsocsandfurrys1/page/item/tecnicas-de-luz-e-sombra/RrrV_W4rTvIW0Y0ZoeGae0b6D84v2YXBDkk)

Slide 3 <https://br.pinterest.com/pin/400116748147761762/>

Slide 6 <https://br.pinterest.com/pin/294563631888308156/>

Slide 14 <https://br.pinterest.com/pin/27795722690761317/>

As outras imagens são de fonte própria



**OBRIGADA**

APÊNDICE 02 – À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS

**FAA - FICHA DE APOIO ÀS AULAS**

**FAA - FICHA DE APOIO À AULA**  
**À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS**  
**GEOMETRIA DESCRITIVA A – 11º.06**

## Índice

Índice .....	i
INTRODUÇÃO .....	1
LISTA DE ALUNOS POR GRUPO.....	2
EXERCÍCIOS – Nº .....	3
GRUPOS EXERCÍCIOS SORTEADOS .....	3
ENUNCIADOS .....	4
EXERCÍCIO 01 .....	4
EXERCÍCIO 02.....	5
EXERCÍCIO 03.....	6
EXERCÍCIO 04.....	7
EXERCÍCIO 05.....	8
EXERCÍCIO 06.....	9
EXERCÍCIO 07.....	10
EXERCÍCIO 08.....	11
EXERCÍCIO 09.....	12
EXERCÍCIO 10.....	13
EXERCÍCIO 11.....	14
EXERCÍCIO 12.....	15
EXERCÍCIO 13.....	16
EXERCÍCIO 14.....	17
EXERCÍCIO 15.....	18
EXERCÍCIO 16.....	19
EXERCÍCIO 17.....	20
EXERCÍCIO 18.....	21

EXERCÍCIO 19.....	22
EXERCÍCIO 20.....	23
EXERCÍCIO 21.....	24
EXERCÍCIO 22.....	25
EXERCÍCIO 23.....	26
EXERCÍCIO 24.....	27
EXERCÍCIO 25.....	28
EXERCÍCIO 26.....	29
EXERCÍCIO 27.....	30
EXERCÍCIO 28.....	31

## INTRODUÇÃO

Como não é possível estarem todos os grupos no **Laboratório de Fotografia**, propõem-se aos alunos que estejam em sala de aula a investigar o que é experienciado no laboratório, a partir de exercícios do manual e do livro de exercícios adotado.

Estarão supervisionados por um Professor ou poderão estar por momentos sozinhos, para tal apela-se à sua responsabilidade para terem em atenção os seus comportamentos para não perturbarem nem o trabalho dos outros grupos nem da escola.

Os grupos de 4 alunos, foram previamente estabelecidos pela Prof<sup>a</sup> Graça Vale.

Em cada grupo convém ser eleito um mediador, que deverá ter a função de orientar os colegas para o comportamento e para mediar o debate.

**Cada grupo deve tentar ler, ver a solução do problema e descobrir o processo de resolução indicado, após isso deverão executar os exercícios.**

A cada aluno, através de sorteio terá retirado um número que corresponderá ao Enunciados que estão nesta Ficha.

Assim cada grupo terá a seu cargo a descoberta de 4 exercícios diferentes.

Estes quatro exercícios **serão colocados no fim do portefólio**, terminados ou não (consultar as indicações do portefólio).

As correções dos exercícios estão disponíveis nos livros ou na internet.

## LISTA DE ALUNOS POR GRUPO/EXERC.

ALUNOS	GRUPO	EXERC.
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
Nota: Os grupos serão organizados de acordo com as indicações da Professora Graça Vale		

## EXERCÍCIOS – Nº

FICHA - ENUNCIADOS DO MANUAL ou LIVRO DE EXERCÍCIOS								
BASE	Nº	CONE RETO	Nº	PIRÂMIDE RETA	Nº	CONE OBLÍQUO	Nº	PIRÂMIDE OBLÍQUA
PHP	01	M s/n pág. 259	07	M s/n pág. 244	13	LE 570		
HORIZONTAL (menor cota vértice)	02	M 161	08	M s/n pág. 245	14	LE 571	16	LE 535
HORIZONTAL (maior cota vértice)	03	LE 566	09	LE 533				
PFP	04	LE 562						
FRONTAL (menor afastamento vértice)	05	LE 563	10	LE 529				
FRONTAL (maior afastamento vértice)	06	M 163	11	LE 530	15	LE 575	17	LE 540
PERFIL			12	LE 542				
BASE		CILÍNDRIO RETO		PRISMA RETO		CILÍNDRIO OBLÍQUO		PRISMA OBLÍQUO
HORIZONTAIS	18	LE 578	20	LE 547 paralelepípedo	24	LE 587	26	M 160
FRONTAIS	19	LE 579	21	M 158	25	LE 584	27	LE 551
PERFIL			22	LE 557 cubo				
			23	LE 589				

Nota: Todas as resoluções estão disponíveis nos livros ou na internet no site <https://mariajoaomuller.com/>

## GRUPOS EXERCÍCIOS SORTEADOS

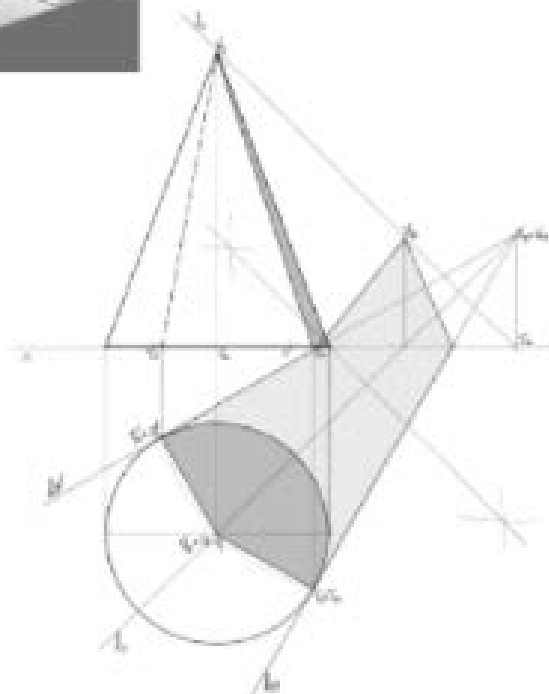
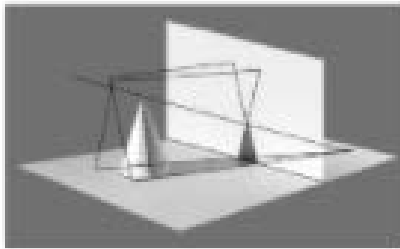
FICHA - EXERCÍCIOS sorteados				
GRUPO	EXERC 1	EXERC 2	EXERC 3	EXERC 4
GRUPO 01				
GRUPO 02				
GRUPO 03				
GRUPO 04				
GRUPO 05				
GRUPO 06				
GRUPO 07				

## ENUNCIADOS

### EXERCÍCIO 01

#### Cone

- Determinemos a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um cone de revolução de base assente no plano horizontal de projeção. A base tem 3 cm de raio e centro no ponto  $O(2; 5; 0)$ . O vértice do cone tem 8 cm de cota.



Determina-se o ponto  $I$ , de interseção do raio de luz/sombra que passa pelo vértice  $V$  com o plano da base. Pelo ponto  $I$  traçam-se as retas tangentes à base que, neste caso, são os traços horizontais dos planos tangentes de luz/sombra,  $t_0$  e  $t_0'$ . Pelos pontos de tangência,  $T$  e  $T'$ , traçam-se as geratrizes  $[TV]$  e  $[T'V]$  que integram a linha separatriz de luz/sombra. Atendendo ao sentido dos raios luminosos, conclui-se que a parte da superfície lateral do cone compreendida entre estas duas geratrizes (a parte de menor área) e a base, constituem a sombra própria do cone. A linha separatriz de luz/sombra é, portanto, formada pelas geratrizes  $[TV]$  e  $[T'V]$  e pelo arco maior  $TT'$  da circunferência da base. A sombra projetada da linha separatriz corresponde ao contorno da sombra projetada nos planos de projeção do cone.

DR 03/2019 - Prof. António

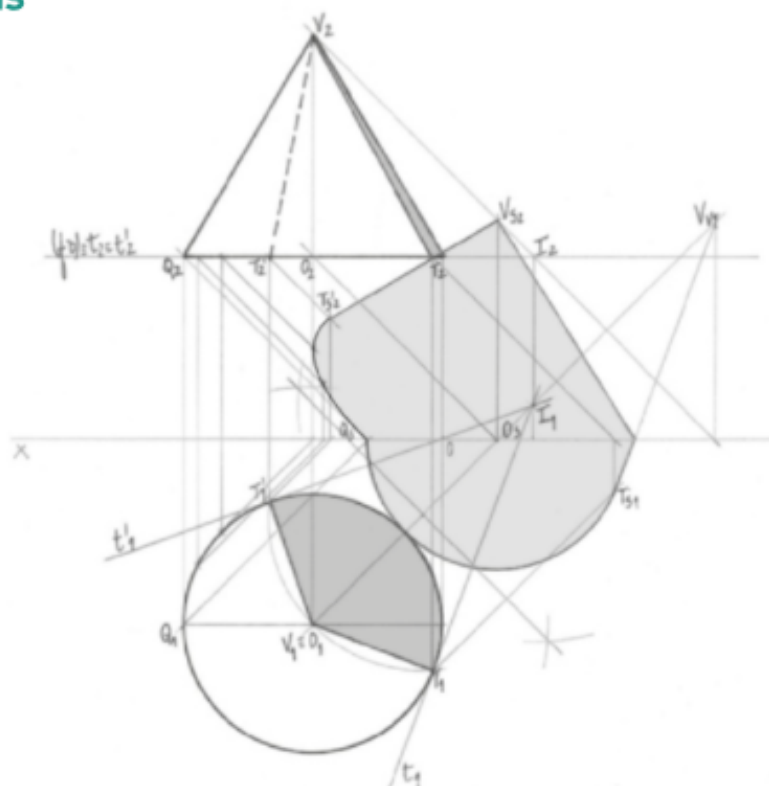
Ce notar que a sombra projetada de cada está limitada pelos traços nos planos de projeção dos planos tangentes de luz/sombra.

## EXERCÍCIO 02

- 161** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um cone de revolução de base horizontal, situado no 1.º diedro, sabendo que:
- a base tem 3,5 cm de raio e centro no ponto **O** do  $\beta_{1,3}$ , com 3,5 cm de abscissa e 5 cm de afastamento;
  - o cone tem 6 cm de altura.

### 3.10 SÓLIDOS

**161**



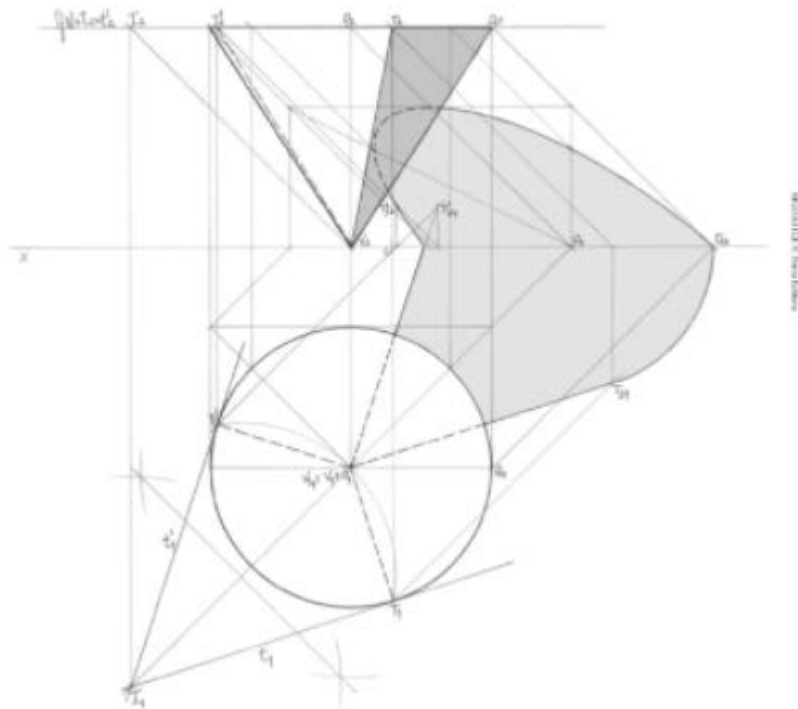
Pelo ponto **I**, traço no plano da base do raio de luz/sombra que passa pelo vértice **V**, traçam-se as retas horizontais **t** e **t'**, tangentes à base nos pontos **T** e **T'**. As geratrizes **[TV]** e **[T'V]** fazem parte da linha separatriz de luz/sombra. Como a base está em sombra, o arco maior **TT'** da circunferência da base completa a linha separatriz que permite identificar a sombra própria do cone. A sombra projetada é limitada pela sombra projetada da linha separatriz – no semi-plano horizontal anterior, a sombra do arco **TT'** é um arco de circunferência de centro em **O<sub>s</sub>** e 3,5 cm de raio; no semiplano frontal superior, para o traçado do arco da elipse-sombra determina-se a sombra real de mais dois pontos da circunferência situados entre o ponto de quebra **Q** e o ponto **T'**.

## EXERCÍCIO 03

**566** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um cone de revolução de base horizontal, sabendo que:



- a base tem 3,5 cm de raio;
- o centro da base é o ponto  $O$  do  $\beta_{1,3}$ , com 1 cm de abcissa e 5,5 cm de afastamento;
- o vértice do cone pertence ao plano horizontal de projeção.



## EXERCÍCIO 04

### Cones

**562** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um cone de revolução com a base situada no plano frontal de projeção, sabendo que:

- a base tem 3,5 cm de raio e centro no ponto  $O$ , com 1 cm de abcissa e 5 cm de cota;
- o vértice do cone tem 8 cm de afastamento.

MATEMÁTICA 10.º Ano, 1.º Semestre

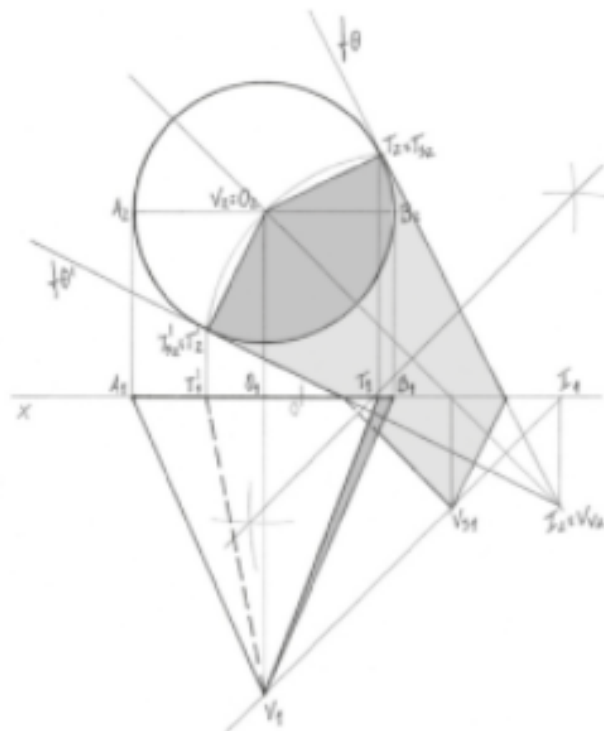
No cone, a linha separatriz de luz/sombra é geralmente constituída por um arco de circunferência da base e pelas duas geratrizes de contacto dos planos tangentes de luz/sombra [paralelos à direção luminosa] com a superfície do cone. Estas geratrizes são definidas a partir das retas tangentes à circunferência da base que resultam da interseção dos dois planos tangentes de luz/sombra com o plano da base do cone.

Determina-se o ponto  $I$ , de interseção do raio de luz/sombra que contém o vértice  $V$  com o plano da base do cone.

Pelo ponto  $I$  conduzem-se as retas tangentes à circunferência da base nos pontos  $T$  e  $T'$  - neste caso, as retas tangentes correspondem aos traços frontais dos planos tangentes de luz/sombra. Os pontos  $T$  e  $T'$  definem as geratrizes  $[TV]$  e  $[T'V]$  da linha separatriz de luz/sombra.

A parte de menor área da superfície lateral do cone, compreendida entre estas duas geratrizes, e a base, constituem a sombra própria do cone - em projeção horizontal, é visível a sombra compreendida entre a geratriz  $[TV]$  e a geratriz  $[BV]$  do contorno aparente horizontal.

A linha separatriz luz/sombra é formada pelas geratrizes  $[TV]$  e  $[T'V]$  e pelo arco  $TAT'$  da circunferência da base. Determina-se a sombra projetada das duas geratrizes (recorrendo à sombra virtual do vértice do cone) e a sombra do arco  $TAT'$  (que coincide com o próprio arco) e obtém-se o contorno da sombra projetada nos planos de projeção do cone.



## EXERCÍCIO 05

**563** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um cone de revolução de base frontal, situado no 1.º diedro, sabendo que:



- o ponto  $O(2; 3; 5)$  e o ponto  $A$  do  $\beta_{1,3}$ , com 5 cm de abscissa, são, respetivamente, o centro e um dos pontos da circunferência da base;
- o cone tem 7 cm de altura.

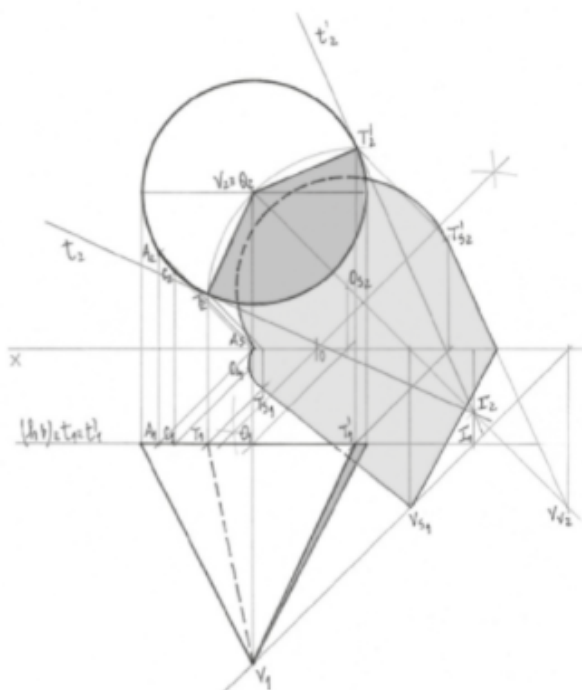
134

**563**

O processo de resolução é idêntico ao exposto no exercício 562.

As retas frontais  $t$  e  $t'$ , tangentes à circunferência da base a partir do ponto  $I$ , resultam da interseção entre os dois planos tangentes de luz/sombra e o plano da base do cone. Os pontos de tangência,  $T$  e  $T'$ , definem as geratrizes  $[TV]$  e  $[T'V]$  da linha separatriz de luz/sombra. Como a base está em sombra, o arco de circunferência  $TAT'$  completa a linha separatriz. A sombra projetada do arco  $TAT'$  existe nos dois planos de projeção:

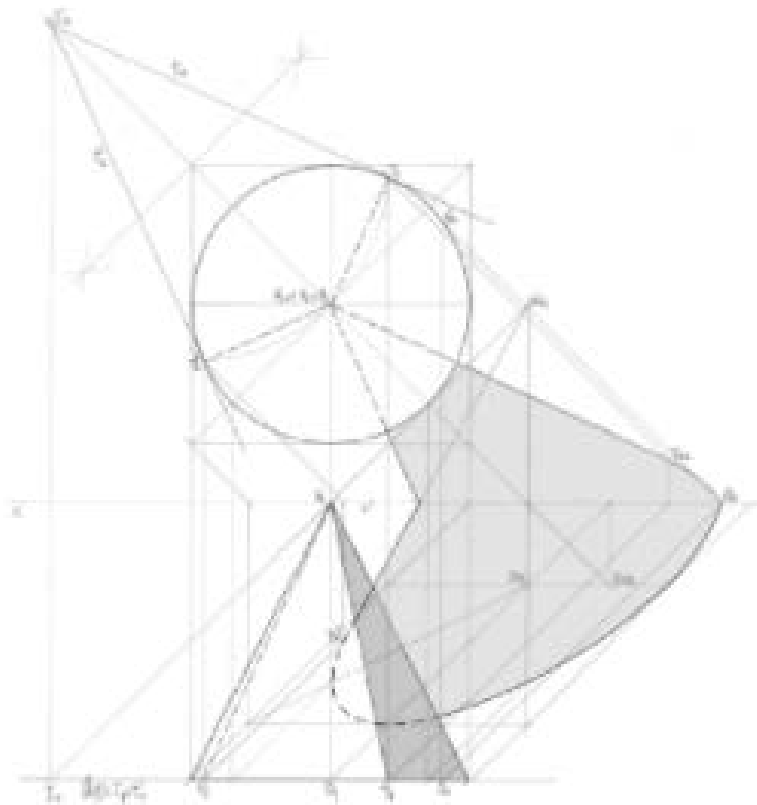
- no semiplano frontal superior, a sombra é um arco de circunferência com o mesmo raio e centro em  $O_{s2}$ ; note que o ponto de quebra da sombra do arco corresponde à sombra do ponto  $A$  que pertence ao  $\beta_{1,3}$ ;
- no semiplano horizontal anterior a sombra do arco é determinada com o recurso à sombra de um ponto  $C$ , situado entre os pontos  $A$  e  $T$ .



## EXERCÍCIO 06

- 163** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um cone de revolução de base frontal, sabendo que:
- a base tem 3,5 cm de raio e centro no ponto  $O(1; 7; 5)$ ;
  - o vértice do cone pertence ao plano frontal de projeção.

163



O processo de resolução é semelhante ao dos exercícios anteriores. Neste caso, o vértice do cone tem menor afastamento do que a base, pelo que a base está iluminada.

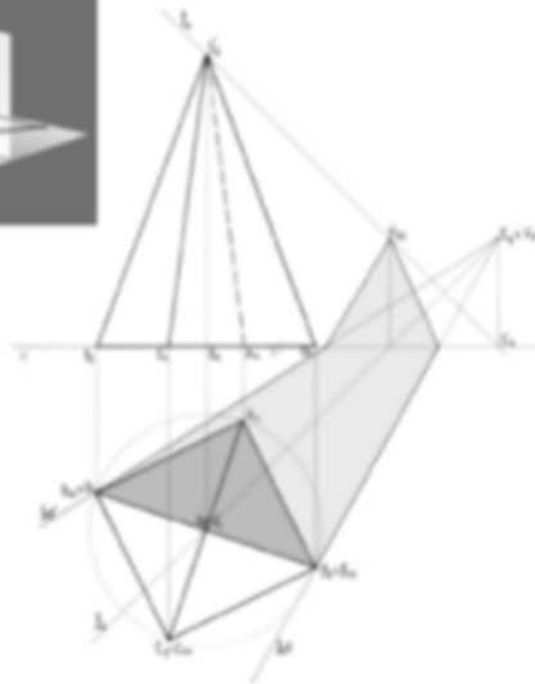
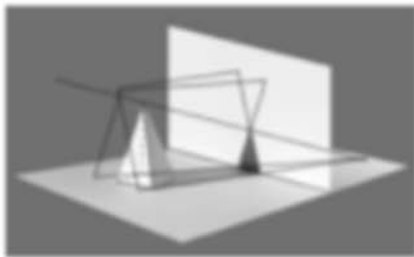
As geratrizes  $[TV]$  e  $[T'V]$ , invisíveis em projeção frontal, fazem parte da linha separatriz luz/sombra. O arco maior  $TT'$  da circunferência da base completa a linha separatriz, pois este arco separa a base que está iluminada da parte da superfície lateral do cone que está em sombra. A sombra própria do cone é invisível em projeção frontal, pois está oculta pela base. A sombra projetada do arco  $TT'$  da linha separatriz existe nos dois planos de projeção - no semiplano frontal superior é um arco de circunferência de centro em  $O_{2d}$  e raio igual ao raio da base; no semiplano horizontal anterior, o arco da elipse-sombra é determinado conforme exposto na página 238.

## EXERCÍCIO 07

### Sombra própria e sombra projetada nos planos de projeção de pirâmides e de prismas com bases horizontais, frontais ou de perfil

#### Pirâmide

■ Determinemos a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de uma pirâmide quadrangular regular de base  $[ABCD]$  assente no plano horizontal de projeção, situada no 1.º diedro. Os pontos  $O(2; 5; 0)$  e  $A(1; 2; 0)$  são, respetivamente, o centro e um dos vértices da base. A pirâmide tem 8 cm de altura.



Analisemos o processo exposto na página anterior em representação diédrica.

Determina-se o ponto  $I$ , de interseção do raio de luz/sombra que contém o vértice  $V$  com o plano da base da pirâmide. Pelo ponto  $I$  traçam-se as retas tangentes à base que, neste caso, correspondem aos traços horizontais dos planos tangentes de luz/sombra –  $h_0$  e  $h_0'$  são tangentes à base nos pontos  $B$  e  $D$ , respetivamente. As arestas laterais  $[BV]$  e  $[DV]$  fazem parte da linha separatriz de luz/sombra.

Atendendo ao sentido dos raios luminosos, conclui-se que as faces laterais  $[ABV]$  e  $[ADV]$  (ambas invisíveis em projeção frontal) e a base  $[ABCD]$  constituem a **sombra própria** da pirâmide. A linha separatriz de luz/sombra é a linha quebrada  $[VBCDV]$ . Determinando a sombra projetada desta linha, obtém-se o contorno da **sombra projetada** nos planos de projeção da pirâmide.

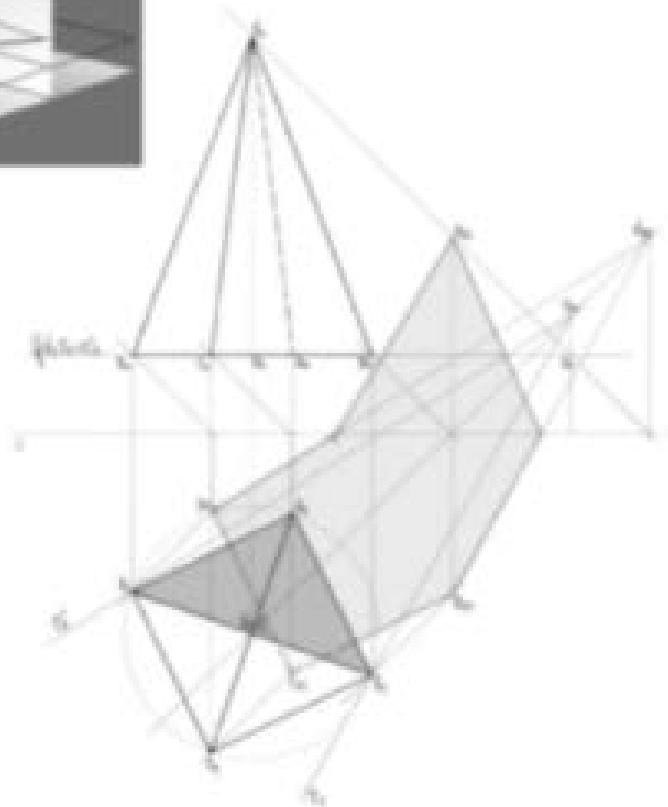
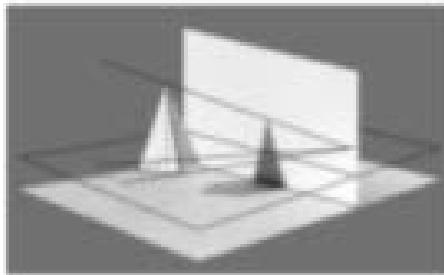
De notar que a sombra projetada da pirâmide está limitada pelos traços nos planos de projeção dos planos tangentes de luz/sombra.

## EXERCÍCIO 08

Conforme referido no estudo das sombras de figuras planas, identificamos as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as com manchas de grafite uniformes ou, em alternativa, a tracejado.

Optando pelo tracejado, devemos fazê-lo com linhas paralelas ao eixo  $x$ , nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

- 8 Consideremos a pirâmide do exemplo anterior, mas agora com a base assente num plano horizontal com 2 cm de cota.



Elevamos a pirâmide sem a rodar, pelo que a linha separatriz de luz/sombra corresponde igualmente a  $[VBCDV]$ . As retas horizontais  $t$  e  $t'$ , tangentes à base, são as retas de interseção entre os dois planos tangentes de luz/sombra e o plano da base.

As arestas  $[BC]$  e  $[CD]$ , horizontais, produzem sombra no plano horizontal de projeção, pelo que as suas sombras são iguais e paralelas às respetivas arestas (ver página 222).

Uma parte da sombra projetada é invisível (está oculta pelo sólido), pelo que não se preenche com a mancha (ou com o tracejado) e o seu contorno representa-se a traço interrompido.

© 2003-2011 P. Ferraz - Lúmen

## EXERCÍCIO 09

**533** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de uma pirâmide quadrangular regular de base horizontal, sabendo que:



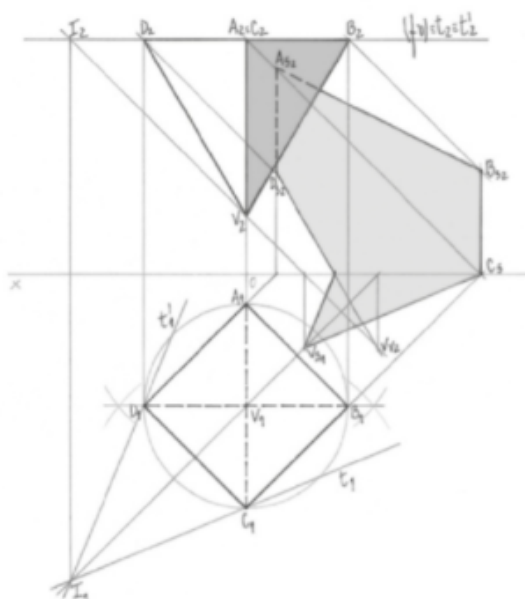
- o ponto  $A(0; 1; 8)$  e o ponto  $C$ , com 8 cm de afastamento, são os extremos de uma diagonal da base  $[ABCD]$ ;
- as arestas laterais  $[AV]$  e  $[CV]$  são de perfil e o vértice  $V$  tem 2 cm de cota.

MIGUELLE e Paulo Ribeiro

**533**

A base da pirâmide está iluminada porque tem maior cota do que o vértice  $V$ .

Pelo ponto  $I$ , de interseção do raio de luz/sombra que contém o vértice  $V$  com a base da pirâmide, conduzem-se as retas horizontais  $t$  e  $t'$ , tangentes à base nos vértices  $C$  e  $D$ , respetivamente. As arestas laterais  $[CV]$  e  $[DV]$  fazem parte da linha separatriz de luz/sombra. A sombra própria da pirâmide é constituída pelas faces laterais  $[ADV]$ ,  $[ABV]$  e  $[BCV]$  (invisíveis em projeção horizontal); destas três faces, apenas  $[BCV]$  é visível em projeção frontal. A linha separatriz de luz/sombra é a linha poligonal quebrada  $[CVDABC]$ . A sombra projetada desta linha determina o contorno da sombra projetada nos planos de projeção da pirâmide.



MIGUELLE e Paulo Ribeiro

## EXERCÍCIO 10

**529** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de uma pirâmide hexagonal regular situada no 1.º diedro, sabendo que:

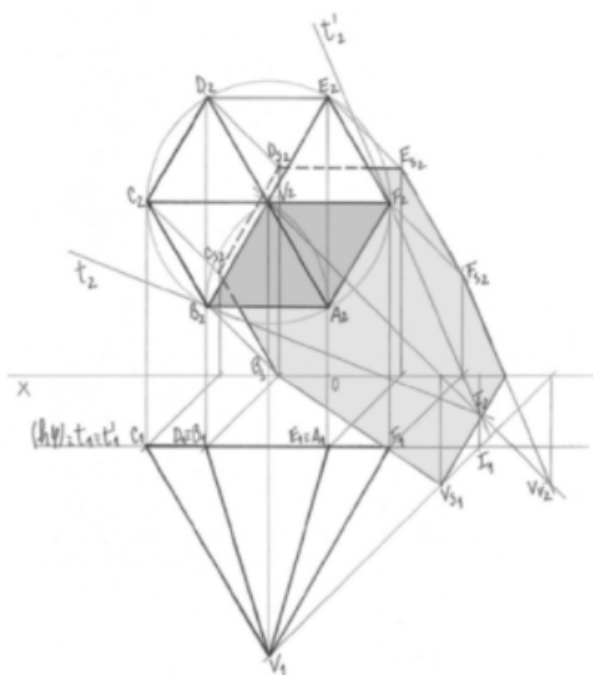


- a base  $[ABCDEF]$  está contida num plano frontal com 2 cm de afastamento;
- a aresta  $[AB]$  pertence ao  $\beta_{1,3}$ ; o vértice **A** tem abcissa nula e o vértice **B** tem 3,5 cm de abcissa;
- a pirâmide tem 6 cm de altura.

**529**

Pelo ponto **I**, de interseção do raio de luz/sombra que contém o vértice **V** com o plano da base da pirâmide, conduzem-se as retas frontais  $t$  e  $t'$  tangentes à base nos vértices **B** e **F**, respetivamente –  $t$  e  $t'$  resultam da interseção entre os dois planos tangentes de luz/sombra e o plano da base. As arestas laterais  $[BV]$  e  $[FV]$  fazem parte da linha separatriz de luz/sombra.

A sombra própria da pirâmide é constituída pelas faces laterais,  $[ABV]$  e  $[AFV]$  (ambas invisíveis em projeção horizontal), e pela base. A linha separatriz de luz/sombra é a linha poligonal quebrada  $[VBCDEFV]$ . A sombra projetada desta linha determina o contorno da sombra projetada nos planos de projeção da pirâmide.



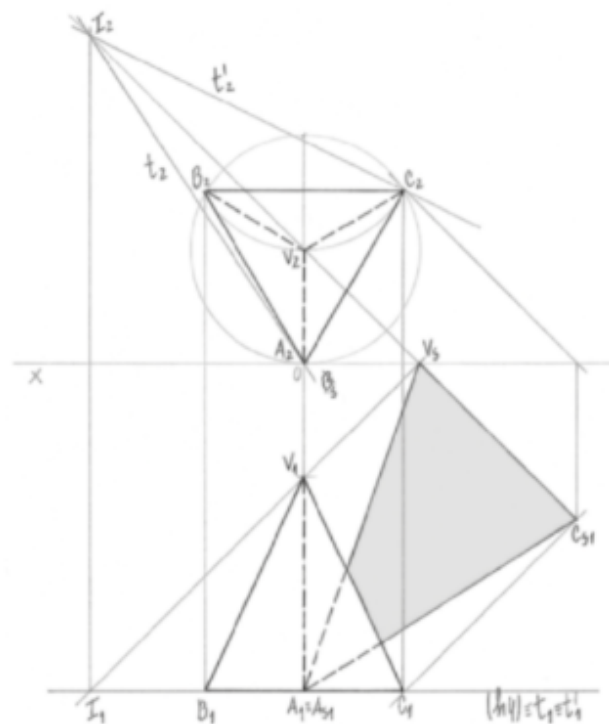
## EXERCÍCIO 11

- 530** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de uma pirâmide triangular regular de base  $[ABC]$  situada num plano frontal, sabendo que:
- o vértice  $V$  da pirâmide pertence ao  $\beta_{1,3}$  e tem abcissa nula e 3,5 cm de afastamento;
  - a aresta lateral  $[AV]$  é de perfil e o vértice  $A$  pertence ao plano horizontal de projeção e tem 10 cm de afastamento.

**530**

A base da pirâmide está iluminada porque tem maior afastamento do que o vértice  $V$ . As retas frontais tangentes à base,  $t$  e  $t'$ , determinadas conforme exposto no exercício anterior, contêm os vértices  $A$  e  $C$ , respetivamente. As arestas laterais  $[AV]$  e  $[CV]$  fazem parte da linha separatriz de luz/sombra. A face lateral  $[ACV]$  é a única face que está em sombra. Esta face (que constitui a sombra própria da pirâmide) é invisível em ambas as projeções. A linha separatriz luz/sombra é  $[AVCA]$ . A sombra projetada desta linha, que determina o contorno da sombra projetada nos planos de projeção da pirâmide, situa-se no plano horizontal de projeção.

INGENHEIRO DE PONTA LÍNEAS

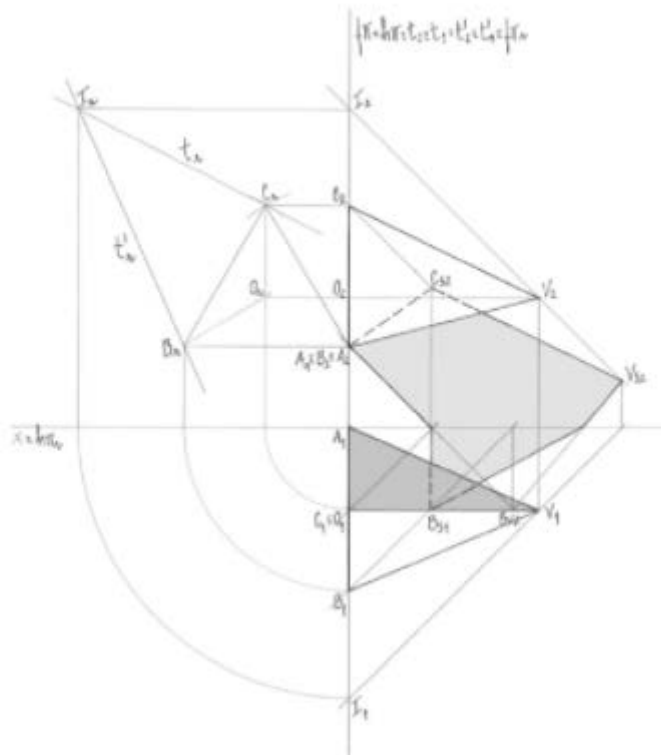


371

## EXERCÍCIO 12

- 542** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de uma pirâmide triangular regular situada no 1.º diedro, sabendo que:
- a base [ABC] tem 6 cm de aresta e está contida num plano de perfil;
  - o vértice A pertence ao plano frontal de projeção e tem abcissa nula e 3 cm de cota;
  - a aresta [AB] é de topo;
  - a pirâmide tem 7 cm de altura e o vértice V tem abcissa negativa.

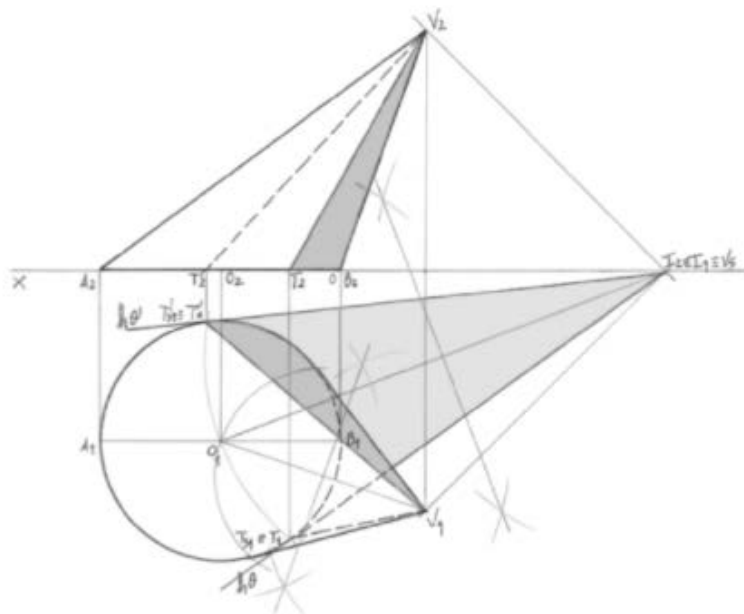
542



## EXERCÍCIO 13

- 570** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um cone oblíquo de base circular, sabendo que:
- a base tem 3,5 cm de raio e está situada no plano horizontal de projeção;
  - o ponto **O**, com 3,5 cm de abcissa e 5 cm de afastamento, é o centro da base;
  - o vértice do cone pertence ao  $\beta_{1,3}$  e tem -2,5 cm de abcissa e 7 cm de afastamento.

570



MCDMATEL © Paulo Ribeiro

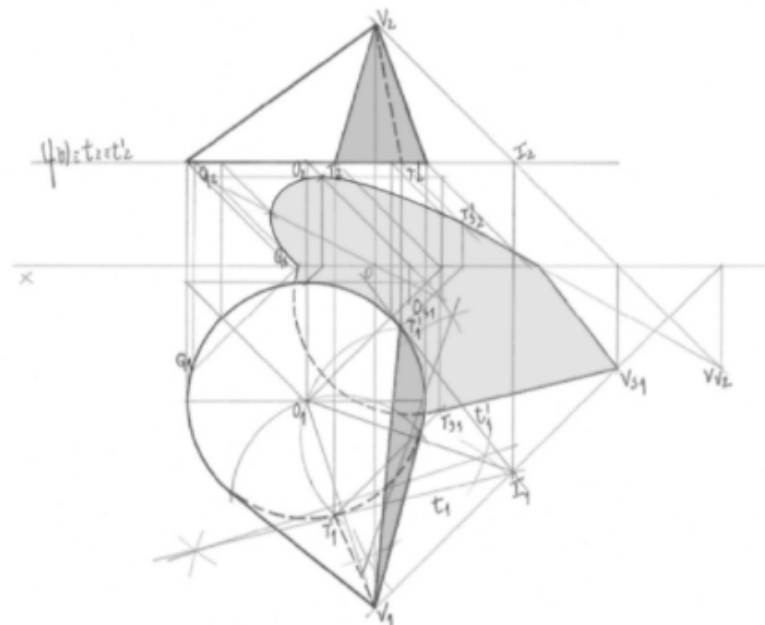
O processo de resolução não difere do exposto nos exercícios anteriores. O ponto **I**, de interseção do raio de luz/sombra que contém o vértice do cone com o plano da base, está no eixo **x** e coincide com a sombra do vértice **V** que pertence ao  $\beta_{1,3}$ . A sombra projetada do cone existe no semi-plano horizontal anterior.

383

## EXERCÍCIO 14

- 571** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um cone oblíquo de base circular horizontal, sabendo que:
- a base tem centro no ponto  $O(2; 4; 3)$  e 3,5 cm de raio;
  - o ponto  $V(0; 10; 7)$  é o vértice do cone.

**571**



As sombras própria e projetada do cone são determinadas conforme exposto nos exercícios anteriores. A sombra projetada tem dois pontos de quebra – um dos pontos corresponde ao ponto de quebra da sombra da geratriz  $[T'V]$ , que é determinado recorrendo à sombra virtual do vértice  $V$ , e o outro ponto corresponde ao ponto de quebra,  $Q_s$ , da sombra do arco maior,  $TT'$ , da circunferência da base. O ponto  $Q_s$  e a sombra projetada do arco  $TT'$  são determinados conforme exposto no exercício 566.

MCDMATE e Paulo Ramos

## EXERCÍCIO 15

- 575** Represente um cone oblíquo de base circular, de acordo com os dados abaixo apresentados. Utilizando a direção luminosa convencional, determine a sombra própria do cone e a sua sombra real projetada nos planos de projeção.

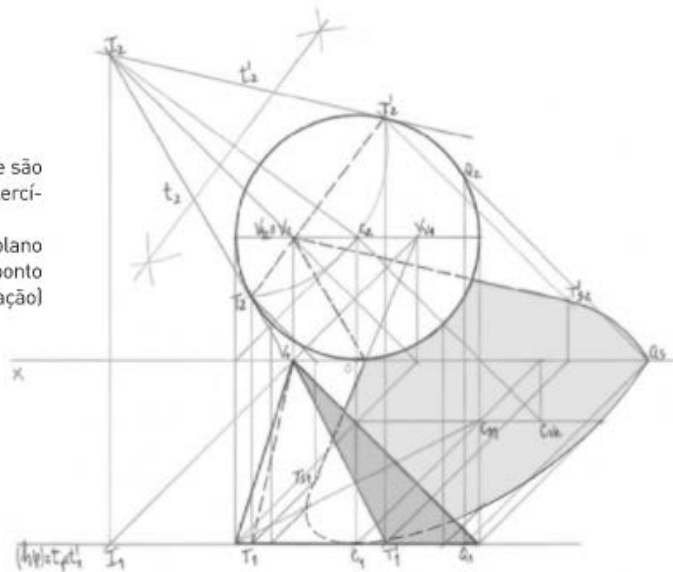
**Dados**

- a base do cone está assente num plano frontal, o seu centro é o ponto **C** (0; 6; 4) e o raio do círculo mede 4 cm;
- o vértice do cone é o ponto **V** (2; 0; 4).

*Baseado em Exame Nacional (1986)*

**575**

As sombras própria e projetada do cone são determinadas conforme exposto no exercício 566, com as devidas adaptações. A circunferência da base é tangente ao plano horizontal de projeção. A sombra do ponto de tangência (a que não se atribuiu notação) coincide com o próprio ponto.



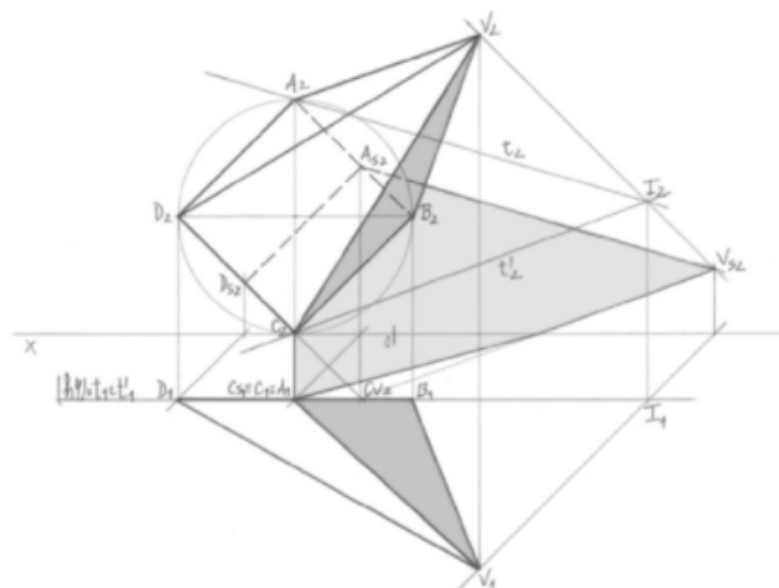
## EXERCÍCIO 16

**535** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de uma pirâmide quadrangular oblíqua de base frontal, sabendo que:



- o ponto  $A(3, 2; 7)$  é o vértice de maior cota do quadrado  $[ABCD]$  da base;
- a diagonal  $[AC]$  é vertical e tem 7 cm de comprimento;
- o ponto  $V(-2,5; 7; 9)$  é o vértice da pirâmide.

**535**



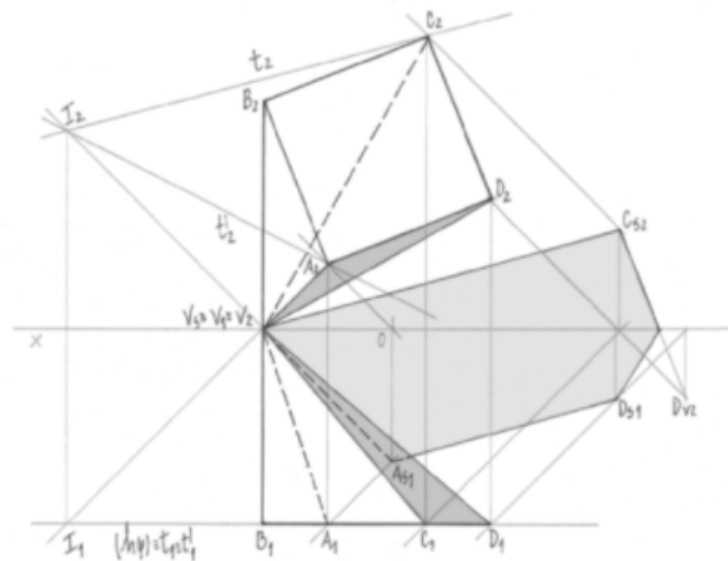
O processo de resolução não difere do exposto nos exercícios anteriores. As retas frontais,  $t$  e  $t'$ , tangentes à base da pirâmide a partir do ponto  $I$ , contêm os vértices  $A$  e  $C$ , respetivamente. As arestas laterais  $[AV]$  e  $[CV]$  fazem parte da linha separatriz de luz/sombra. A sombra própria da pirâmide é constituída pelas faces laterais,  $[ABV]$  e  $[BCV]$ , e pela base. A linha separatriz de luz/sombra é a linha quebrada  $[VCDAV]$ . A sombra projetada desta linha determina o contorno da sombra projetada nos planos de projeção da pirâmide.

070

## EXERCÍCIO 17

- 540** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de uma pirâmide quadrangular oblíqua de base regular frontal, sabendo que:
- os vértices **A** (2; 6; 2) e **B** (4; 6; 7) definem a aresta mais à esquerda da base **[ABCD]**;
  - o vértice **V** da pirâmide é um ponto do eixo **x** com 4 cm de abscissa.


**540**



Ver exercício 530. As retas frontais,  $t$  e  $t'$ , tangentes à base da pirâmide a partir do ponto  $I$ , contêm os vértices **A** e **C**, respetivamente. As arestas laterais **[AV]** e **[CV]** fazem parte da linha separatriz de luz/sombra. Como a base está iluminada, a sombra própria da pirâmide é constituída pelas faces laterais, **[ADV]** e **[CDV]**. A linha separatriz de luz/sombra é a linha quebrada **[AVCDA]**. A sombra projetada desta linha determina o contorno da sombra projetada nos planos de projeção da pirâmide – a sombra do vértice **V**, pertencente ao eixo **x**, coincide com o próprio ponto.

MICHAELLE e Paulo Eduardo

## EXERCÍCIO 18

- 578  Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um cilindro de revolução com 4 cm de altura e de bases horizontais com 3,5 cm de raio, sabendo que o ponto  $O$  [3; 4; 4] é o centro da base de menor cota.

MCDUALTE e Puno Editores

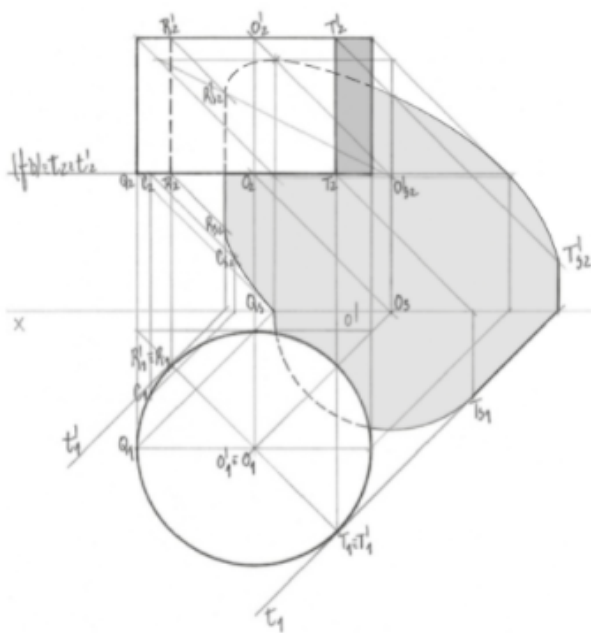
578

As geratrizes do cilindro são verticais, pelo que os planos tangentes de luz/sombra são planos verticais que fazem diedros de  $45^\circ$  [a.e.] com o plano frontal de projeção.

As retas horizontais,  $t$  e  $t'$ , tangentes à circunferência da base de menor cota (considere-se essa base) resultam da interseção entre os dois planos tangentes de luz/sombra e o plano dessa base. Os pontos de tangência,  $R$  e  $T$ , definem as geratrizes  $[RR']$  e  $[TT']$  da linha separatriz de luz/sombra. As semicircunferências,  $TR$  da base de centro  $O$  (a base em sombra) e  $R'T'$  da base de centro  $O'$ , completam a linha separatriz.

A sombra da semicircunferência  $TR$  existe nos dois planos de projeção – no semiplano horizontal anterior, a sombra é um arco de circunferência com o mesmo raio e centro em  $O_s$ ; a partir do ponto de quebra da sombra  $Q_s$  e de um ponto  $C$ , situado entre  $Q$  e  $R$ , determina-se a sombra de  $TR$  no semiplano frontal superior. A sombra da semicircunferência  $R'T'$  é um arco de elipse, determinado conforme exposto no exercício 519.

MCDUALTE e Puno Editores



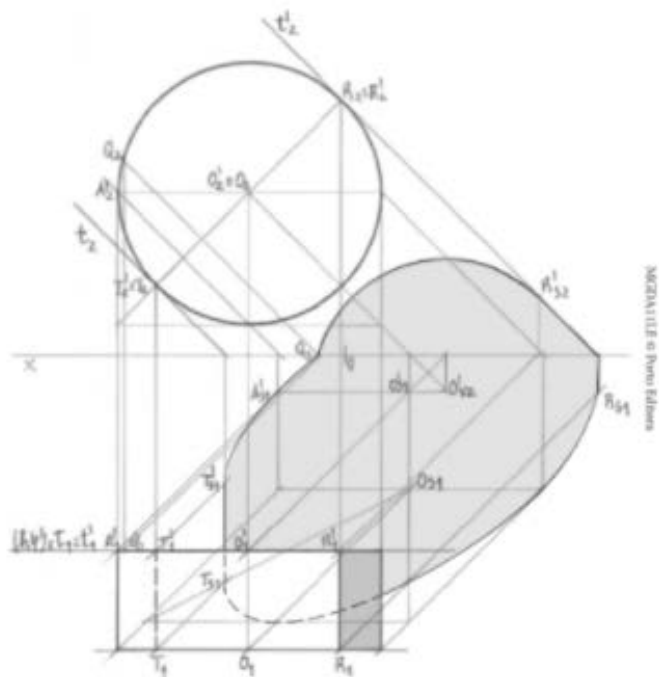
## EXERCÍCIO 19

- 579** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um cilindro de revolução de bases frontais, sabendo que:
- as bases do cilindro têm 4 cm de raio, sendo  $O(3; 9; 5)$  o centro da base de maior afastamento;
  - o cilindro tem 3 cm de altura.

### 18. Sombras

**579**

As sombras própria e projetada do cilindro são determinadas conforme exposto no exercício anterior, com as devidas adaptações.



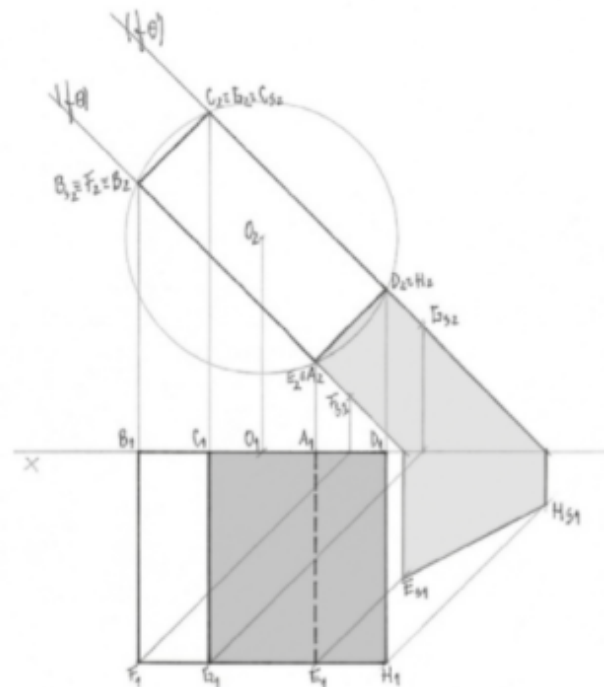
## EXERCÍCIO 20

**547** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um paralelepípedo retângulo situado no 1.º diedro, sabendo que:

- ✓ – o ponto **O**, com 1,5 cm de abcissa e 6 cm de cota, é o centro da face **[ABCD]** que está contida no plano frontal de projeção;
- o vértice **A** tem abcissa nula e 2,5 cm de cota;
- as arestas desta face fazem ângulos de 45° com o eixo **x**;
- as arestas de topo do paralelepípedo medem 6 cm.

**547**

Neste caso, os planos tangentes luz/sombra contêm duas faces de topo do paralelepípedo – um dos planos contém a face **[AEFB]** e o outro plano contém a face **[CGHD]**. Essas duas faces estão em sombra, bem como a face **[AEHD]** e a face **[ABCD]**, contida no plano frontal de projeção. Destas faces, apenas **[CGHD]** é visível em projeção horizontal. A linha separatriz luz/sombra é a linha quebrada **[BCGHEFB]**. A sombra projetada desta linha determina o contorno da sombra projetada nos planos de projeção do paralelepípedo – note que para determinar as sombras projetadas das arestas **[GH]** e **[EF]** não é necessário o recurso à sombra virtual de qualquer um dos seus extremos, pois trata-se de segmentos de topo (ver exercício 484).



## EXERCÍCIO 21

### Exercícios de aplicação

- 158** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um prisma triangular regular de bases frontais, situado no 1.º diedro, sabendo que:
- os pontos **A** (4; 3; 2) e **B**, que tem –2 cm de abcissa e está situado no plano horizontal de projeção, são dois vértices da base **[ABC]**;
  - o prisma tem 5 cm de altura.

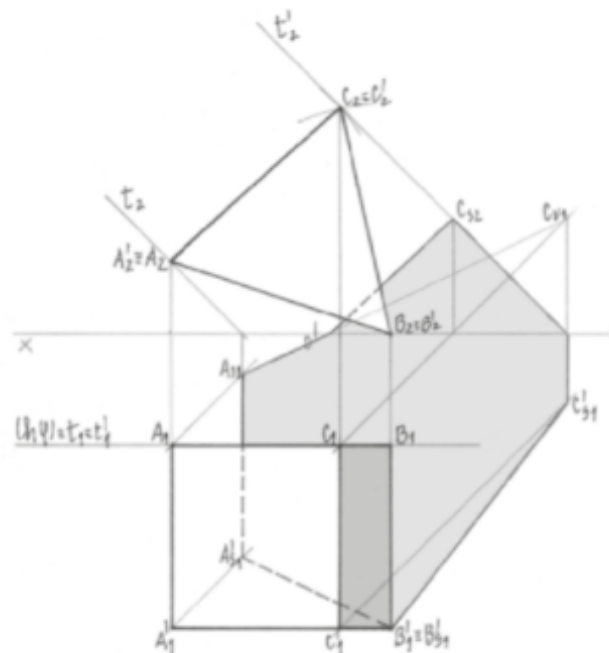
**158**

As arestas laterais do prisma são de topo, pelo que os planos tangentes de luz/sombra são projetantes frontais e fazem diedros de  $45^\circ$  (a.e.) com o plano horizontal de projeção, pois é considerada a direção luminosa convencional.

As retas frontais,  $t$  e  $t'$ , de interseção dos dois planos tangentes com a base **[ABC]** são tangentes a esta base nos pontos **A** e **C**. As arestas laterais **[AA']** e **[CC']** fazem parte da linha separatriz de luz/sombra. As faces laterais **[AA'B'B]** e **[BB'C'C]** (visível em projeção horizontal) e a base **[ABC]** constituem a sombra própria do prisma. A linha separatriz de luz/sombra é **[AA'B'C'DA]**.

Determinando a sombra projetada da linha separatriz obtém-se o contorno da sombra projetada do prisma.

MCEDA31-PT © Paulo Edibeiro



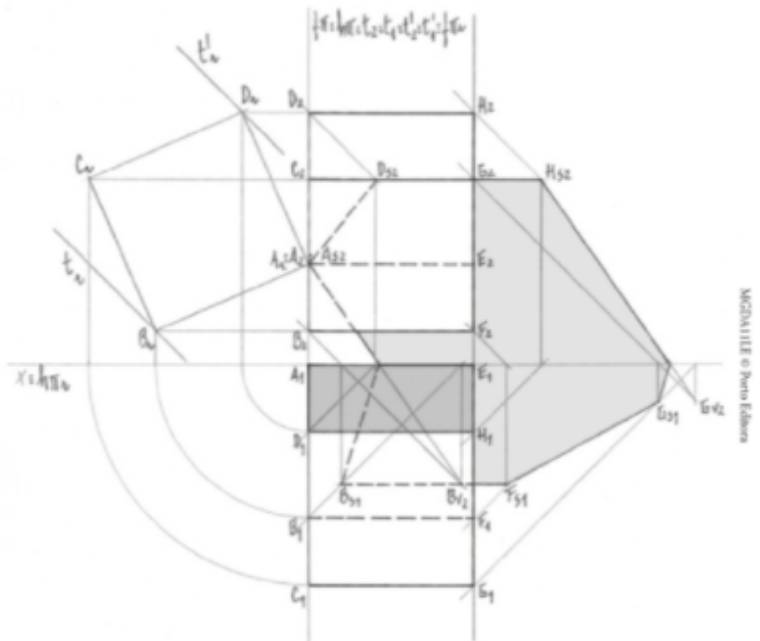
## EXERCÍCIO 22

- 557** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um cubo com duas faces situadas em planos de perfil, sabendo que:
- a face **[ABCD]** é a face de perfil mais à esquerda;
  - o ponto **A** (2; 0; 3) e o ponto **B**, com 4,5 cm de afastamento e 1 cm de cota, definem a aresta de menor cota dessa face.

**557**

Para determinar as projeções da face **[ABCD]** optou-se pelo rebatimento do plano de perfil  $\pi$  que a contém sobre o plano frontal de projeção. Os planos tangentes de luz/sombra são de rampa, paralelos ao  $\beta_{1,3}$ . As retas  $t$  e  $t'$ , de interseção dos dois planos tangentes com o plano  $\pi$ , são de perfil e fazem ângulos de  $45^\circ$  com os planos de projeção.

Em rebatimento desenham-se  $t$  e  $t'$ , tangentes à face **[ABCD]**, e conclui-se que as arestas fronto-horizontais que fazem parte da linha separatriz luz/sombra são **[BF]** e **[DH]**. A sombra própria do cubo é constituída pela face de perfil **[EFGH]** e pelas faces **[AEFB]** e **[AEHD]** (esta última visível em projeção horizontal). A linha separatriz de luz/sombra é **[BADHGFB]**.



## EXERCÍCIO 23

**589** Determine as sombras própria e projetada nos planos de projeção de um prisma hexagonal oblíquo de bases regulares. Considere a direção luminosa convencional.



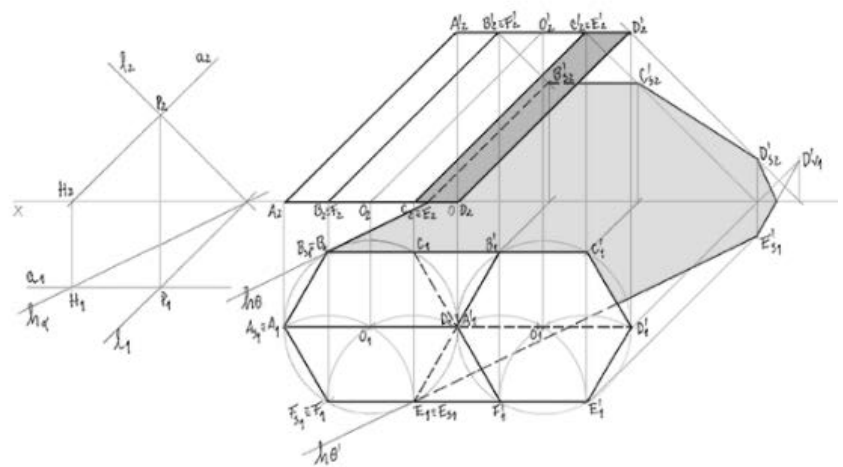
### Dados

- uma das bases do prisma pertence ao plano horizontal de projeção e a outra base tem 6 cm de cota;
- os centros das bases são os pontos  $O(3; 4,5; 0)$  e  $O'$ , com  $-3$  cm de abscissa e  $4,5$  cm de afastamento;
- os lados dos hexágonos medem 3 cm e dois dos lados são paralelos ao eixo  $x$ .

Baseado em Exame Nacional (1985)

### Exercício 589

- 1 Representação do prisma.
- 2 O plano definido pela reta  $l$  (paralela à direção luminosa) e pela reta frontal  $a$  (paralela às arestas laterais do prisma) concorrentes num ponto  $P$ , é paralelo aos planos tangentes de luz/sombra. A reta de interseção,  $h\alpha$ , do plano definido pelas duas retas com o plano horizontal de projeção que contém a base  $[ABCDEF]$  define a direção dos traços horizontais dos planos tangentes de luz/sombra –  $h\theta$  e  $h\theta'$  (paralelos a  $h\alpha$ ) são tangentes à base  $[ABCDEF]$  nos vértices  $B$  e  $E$ .
- 3 As arestas laterais  $[BB']$  e  $[EE']$  fazem parte da linha separatriz de luz/sombra. A base  $[ABCDEF]$  e as faces laterais  $[BB'C'C]$ ,  $[CC'D'D]$  e  $[DD'E'E]$  estão em sombra, sendo que apenas a última é visível em projeção frontal. A linha separatriz de luz/sombra é  $[BB'C'D'E'EFAB]$ . A sombra projetada desta linha define o contorno da sombra projetada nos planos de projeção do prisma.



## EXERCÍCIO 24

**587** Determine as sombras própria e projetada nos planos de projeção de um cilindro oblíquo.

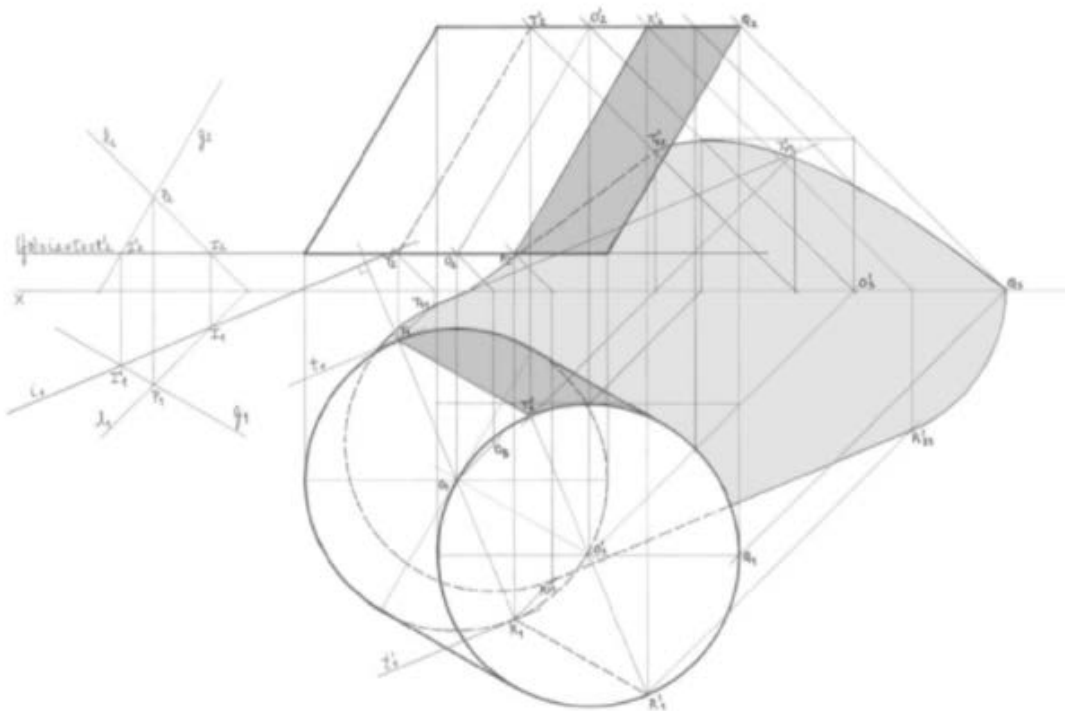
✓ Considere a direção luminosa convencional.

**Dados**

- as bases são círculos horizontais com 4 cm de raio e os seus centros são os pontos  $O(0; 5; 1)$  e  $O'(-3,5; 7; 7)$ .

*Baseado em Exame Nacional (1991)*

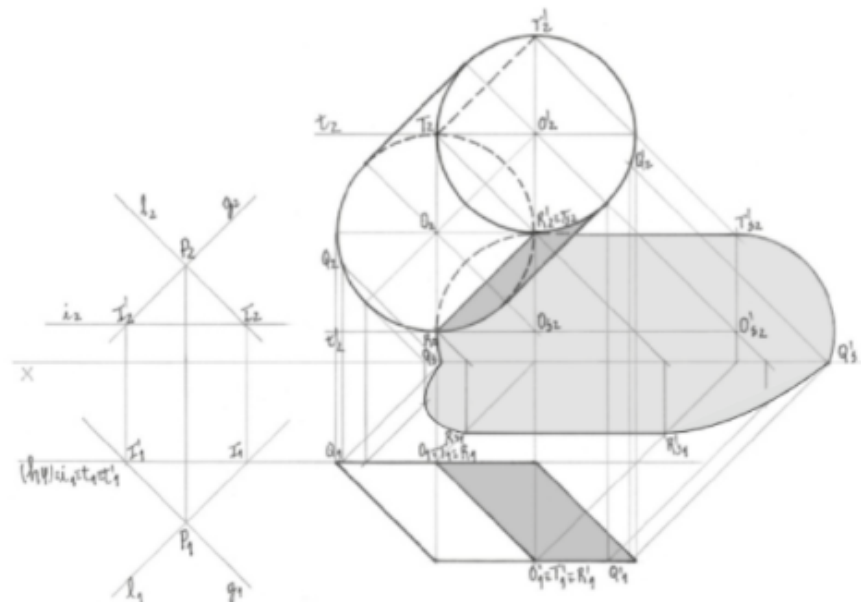
**587**



## EXERCÍCIO 25

- 584** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um cilindro oblíquo de bases circulares frontais, situado no 1.º diedro, sabendo que:
- as bases têm 3 cm de raio, sendo  $O(0; 3; 4)$  o centro da base de menor afastamento;
  - o eixo do cilindro pertence a uma reta paralela ao  $\beta_{1,3}$  cuja projeção frontal faz um ângulo de  $45^\circ$  (a.d.) com o eixo  $x$ ;
  - o cilindro tem 3 cm de altura.

584

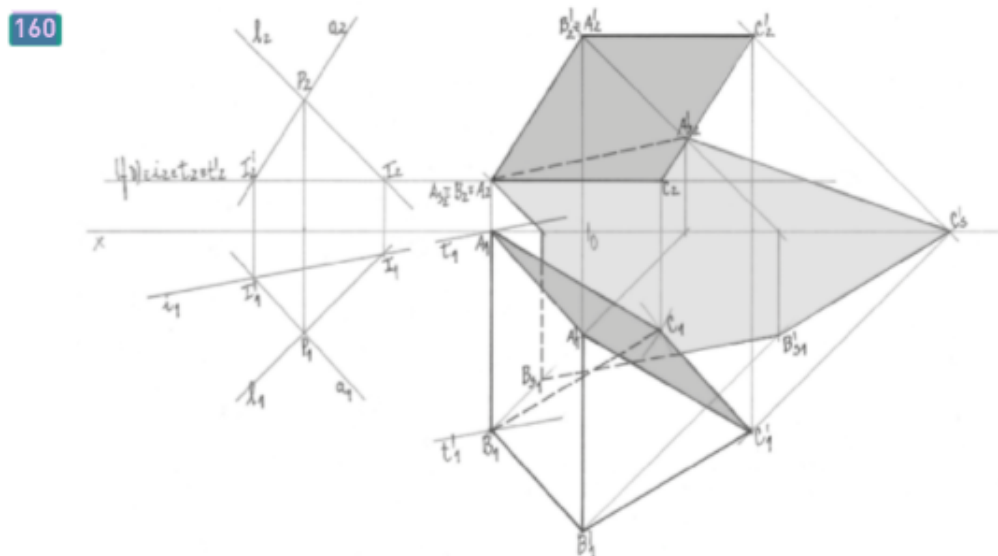


A reta  $i$ , de interseção entre o plano definido pelas retas  $l$  (paralela à direção luminosa) e  $g$  (paralela às geratrizes do cilindro) e o plano da base de centro  $O$  (considera-se essa base), é uma reta fronto-horizontal – os planos tangentes de luz/sombra são, portanto, planos de rampa. As retas  $t$  e  $t'$ , tangentes à base de centro em  $O$  (a base que está em sombra), são as retas de interseção dos dois planos tangentes de luz/sombra com o plano que contém essa base. As sombras própria e projetada do cilindro são determinadas conforme exposto no exercício 581, com as devidas adaptações.

## EXERCÍCIO 26

**160** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um prisma triangular oblíquo de bases horizontais, situado no 1.º diedro, sabendo que:

- as bases do prisma são triângulos equiláteros com 6 cm de lado;
- o ponto A (3; 0; 1,5) é um vértice da base [ABC];
- a aresta [AB] é de topo e o vértice C está situado à direita de [AB];
- o segmento de reta [CC'] é uma aresta lateral do prisma e o vértice C' pertence ao  $\beta_{1,3}$  e tem -5 cm de abscissa e 6 cm de afastamento.



O processo de resolução é semelhante ao do exercício anterior. As retas horizontais  $t$  e  $t'$  (paralelas à reta  $i$ ) são as retas de interseção entre os dois planos tangentes de luz/sombra e o plano da base [ABC] (a base de referência) –  $t$  e  $t'$  são tangentes a esta base nos pontos A e B. As arestas laterais [AA'] e [B'B] fazem parte da linha separatriz de luz/sombra. A sombra própria do sólido é constituída pelas faces laterais [AA'C'C] (visível em projeção horizontal) e [BB'C'C] (a única face que é visível em projeção frontal) e pela base [ABC]. A linha separatriz luz/sombra é [AA'C'B'BA].

## EXERCÍCIO 27

**551** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um prisma triangular oblíquo de bases regulares, situado no 1.º diedro, sabendo que:

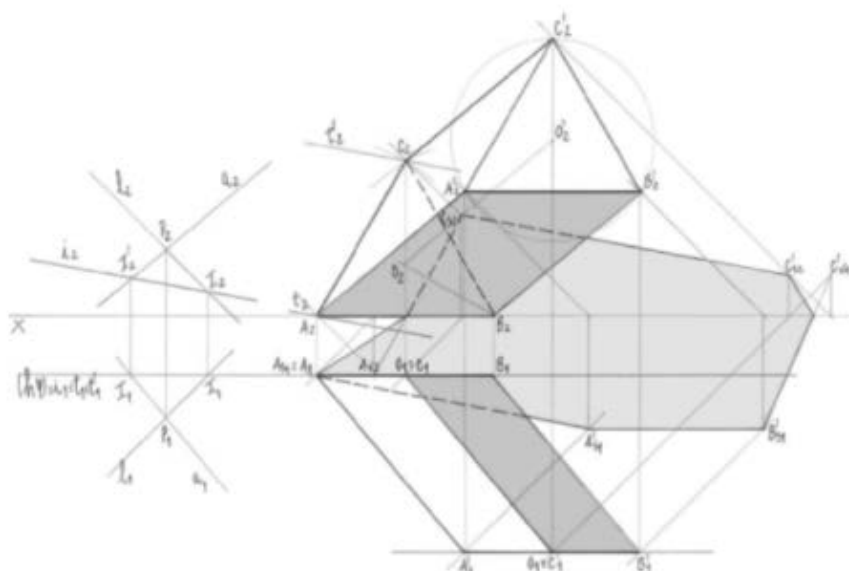
- as bases estão contidas em planos frontais;
- os pontos **A** (6; 2; 0) e **B** (0; 2; 0) são dois vértices da base **[ABC]**;
- o ponto **O'** (-2; 8; 6) é o centro da outra base.

MGDAA I LEE © Perovo Editores



construção da sombra projetada nos planos de projeção de prisma.

**551**



O processo de resolução é semelhante ao exposto no exercício anterior. As retas frontais  $t$  e  $t'$ , paralelas à reta  $i$  e tangentes à base **[ABC]** nos pontos **A** e **C**, são as retas de interseção entre os dois planos tangentes de luz/sombra e o plano dessa base. As arestas laterais **[AA']** e **[CC']** fazem parte da linha separatriz de luz/sombra. A sombra própria do prisma é constituída pelas faces laterais **[AA'B'B]** e **[BB'C'C]**, e pela base **[ABC]**. A linha separatriz luz/sombra é **[ACC'B'A]**.

MGDAA I LEE © Perovo Editores

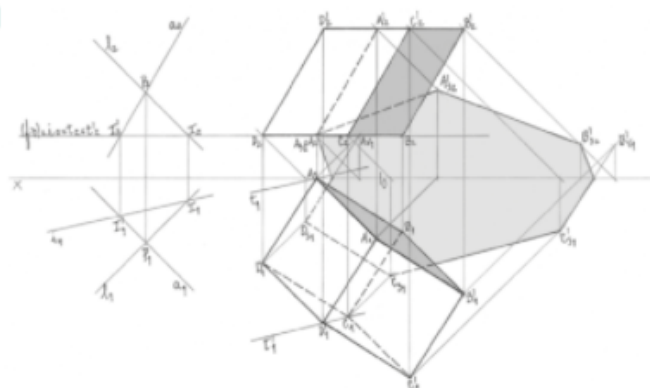
## EXERCÍCIO 28

- 550** Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um prisma quadrangular oblíquo de bases regulares horizontais, situado no 1.º diedro, sabendo que:
- o ponto **A** (3; 0; 2) e o ponto **B**, com  $-1$  cm de abscissa e 2,5 cm de afastamento, definem a aresta de menor afastamento da base **[ABCD]**;
  - as arestas laterais do prisma pertencem a retas cujas projeções horizontal e frontal fazem, com o eixo **x**, ângulos de  $45^\circ$  (a.d.) e  $60^\circ$  (a.d.), respetivamente;
  - o prisma tem 5 cm de altura.

Soluções

### 18. Sombras

550



Por um ponto **P** (qualquer) conduz-se uma reta **l** paralela à direção luminosa e uma reta **a** paralela às arestas laterais do prisma. Determina-se a reta horizontal **i**, de interseção do plano definido pelas duas retas com o plano horizontal **v** que contém a base **[ABCD]** (considera-se esta base) – a reta **i** é definida pelos pontos **l** e **l'**, traços das retas **l** e **a** no plano **v**. Representam-se as retas horizontais, **t** e **t'**, paralelas à reta **i** e tangentes à base **[ABCD]** nos vértices **A** e **C** – **t** e **t'** são as retas de interseção entre os dois planos tangentes de luz/sombra e o plano **v**. As arestas laterais **[AA']** e **[CC']** fazem parte da linha separatriz de luz/sombra. A sombra própria do prisma é constituída pelas faces laterais, **[AA'B'B]** e **[BB'C'C]**, e pela base **[ABCD]**. A linha separatriz de luz/sombra é **[AA'B'C'CD]**. A sombra projetada desta linha determina o contorno da sombra projetada nos planos de projeção do prisma.

## APÊNDICE 02 – À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS

### **PORTEFÓLIO - GUIÃO**

**PORTEFÓLIO-GUIÃO<sup>1</sup>**  
**À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS**  
**GEOMETRIA DESCRITIVA A – 11º.06**

**NOME DO ALUNO**

**Nº ALUNO**

Escola Secundária Vergílio Ferreira  
Ano letivo 2021/2022

---

<sup>1</sup> Guião – Esta palavra não é para colocar nos portefólios dos alunos

## Índice

Índice .....	i
Índice de Figuras.....	ii
1ª PARTE – À DESCOBERTA DAS SOMBRAS DE SÓLIDOS.....	1
COLOCAÇÃO DE UMA FOTOGRAFIA DA EXPERIÊNCIA.....	1
O QUE É QUE APRENDI .....	2
APRENDI O QUE É UMA LINHA SEPARATRIZ? .....	2
APRENDI O QUE É A SOMBRA PRÓPRIA DE UM SÓLIDO? .....	2
APRENDI O QUE É A SOMBRA PROJETADA DE UM SÓLIDO SOBRE OS PLANOS DE PROJEÇÃO?.....	2
2ª PARTE – EXECUÇÃO DE UM EXERCÍCIO SORTEADO.....	3
INSTRUÇÕES .....	4
ENUNCIADO - EXEMPLO .....	6
RELATÓRIO .....	6
EXEMPLO:.....	6
PROCESSO DE RESOLUÇÃO .....	7
1ª FASE – COLOCAÇÃO DOS DADOS E DETERMINAÇÃO DAS PROJEÇÕES DO SÓLIDO NOS PLANOS DE PROJEÇÃO.....	7
2ª FASE - DETERMINAÇÃO DOS PLANOS TANGENTES E DA LINHA SEPARATRIZ.....	8
Exemplo: .....	8
3ª FASE - DETERMINAÇÃO DA SOMBRAS PRÓPRIA E PROJETADA DO SÓLIDO E FINALIZAÇÃO DO EXERCÍCIO .....	9
3ª PARTE.....	10
INSTRUÇÕES .....	10

## Índice de Figuras

Figura 1 – Maqueta sombras de um cilindro e de um cone Fonte: própria .... 1

## INSTRUÇÕES – SOBRE O PORTEFÓLIO

- 1 - Este documento é o **MODELO** que deve ser seguido pelos alunos
- 2 – Todo o portefólio deverá ser realizado, **com rigor gráfico e seguindo as instruções.**
- 3 – As instruções e os exemplos do guião **não são para constar** no portefólio do aluno.
- 4 – **A capa e a contra-cap**a, deverá ser em papel de maior gramagem e de cor <sup>2</sup>. As folhas do interior serão brancas de gramagem igual ou superior a 80g. O documento deverá **ter uma lombada que junte todos os elementos** ou poderá **ser apenas agrafado.**
- 5 – Todas as folhas do portefólio deverão ter as indicações **no canto superior direito do cabeçalho**: o título, disciplina, nome e nº do aluno, ano letivo e ser paginadas.
- 6 - **O portefólio** será entregue **em papel ao professor na sala de aula.**
- 7 - **A parte escrita** poderá ser realizada **à mão**, no entanto a grafia e apresentação terá de ser cuidada e realizada com rigor.
- 8 - A entrega do trabalho é na **aula nº 6 segunda feira dia 31 Janeiro de 2022**
- 9 – **A avaliação e a classificação** do trabalho estão definidas na apresentação da unidade didática.
- 10 – Todas as folhas interiores devem **ser rubricadas pelo aluno a azul** no canto inferior esquerdo

---

<sup>2</sup> Sugere-se as 180 gr mas se for menos não haverá problema. Poderá ser posta uma folha de rosto transparente e uma contracapa mais dura no final para proteção do conjunto.

## 1ª PARTE – À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS

### COLOCAÇÃO DE UMA FOTOGRAFIA DA EXPERIÊNCIA

Nesta parte será colocada a impressão a cores ou a preto-e-branco de uma das fotografias tiradas no Laboratório de Fotografia da ESVF.

Se o aluno quiser colocar mais imagens poderá fazê-lo até ao limite de 4.



Figura 1 – Maqueta sombras de um cilindro e de um cone Fonte: própria

## O QUE É QUE APRENDI

### APRENDI O QUE É UMA LINHA SEPARATIZ?

O aluno deverá aqui escrever a sua definição

### APRENDI O QUE É A SOMBRA PRÓPRIA DE UM SÓLIDO?

O aluno deverá aqui escrever a sua definição

### APRENDI O QUE É A SOMBRA PROJETADA DE UM SÓLIDO SOBRE OS PLANOS DE PROJEÇÃO?

O aluno deverá aqui escrever a sua definição

## **2ª PARTE – EXECUÇÃO DE UM EXERCÍCIO SORTEADO**

No título o número 00 deve ser substituído pelos 2 algarismos do exercício sorteado.

# EXERCÍCIO 00

## INSTRUÇÕES

### 1 – Sorteio dos exercícios a realizar na 2ª parte do Portefólio.

Será feito um pré-sorteio com os numeros dos alunos para estabelecer a ordem da escolha dos exercícios.

Será feito um segundo sorteio de 12 enunciados de exercícios sobre sombras de sólidos.

### 2 – Cada aluno irá fazer apenas **um exercício**.

3 – Os exercícios serão corrigidos e avaliados e classificados de acordo com os **critérios gerais de exame**.

4 – Na **classificação das respostas** são considerados os parâmetros seguintes:

- A – Tradução gráfica dos dados,
- B – Processo de resolução,
- C – Apresentação gráfica solução,
- D – Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis
- E – Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados.

5 – Se houver algum aluno que queira fazer **mais algum exercício** poderá fazê-lo seguindo o mesmo modelo mas deverá entregá-lo num apêndice no final do portefólio.(estes não serão corrigidos ou classificados). Este trabalho apenas contará para a avaliação do empenho e gosto do aluno pela disciplina.

6 – A execução do Exercício sorteado seguirá as **seguintes instruções**:

O exercício será executado por fases e cada fase será realizada com uma folha que terá como **título a fase que se está a executar**. Todos os desenhos deverão ter escala gráfica.

1ª Folha -Enunciado numa folha

2ª Folha – Colocação dos dados e das projeções do sólido nos planos de projeção.

3ª Folha – Determinação dos planos tangentes(rasantes) e da linha separatriz. Com indicação por escrito da linha separatriz.

4ª Folha – Execução do exercício na sua totalidade. Com a marcação das tangentes à base e determinação das sombras própria e projetada do sólido, de acordo como os critérios gráficos estabelecidos.

Esta última folha será a base para o cartaz da exposição.

**Segue um exemplo** como deverá ser realizado e apresentado o exercício.

7 – O formato do papel deverá ser o A4 ao alto.

Caso não seja possível executar o exercício ao alto poderá ser colocado ao baixo.

Toda a composição da folha deverá rodar com o cuidado para que as margens permitam depois da “encardenação” ser tudo visível.

Se o exercício assim o exigir poderá ser utilizado o formato A3, devidamente dobrado.

## ENUNCIADO - EXEMPLO<sup>3</sup>

Determine a **sombra própria e projetada nos planos de projeção de um cone de revolução de base horizontal, sabendo que o vértice V (2;6;9) e o ponto B (-2;6;5) são os extremos de uma das geratrizes do contorno aparente frontal.**

Fonte: Exercício no 568, do Livro de Exercícios de Geometria Descritiva A 11º, Maria João Muller, pág. 135.

## RELATÓRIO

### EXEMPLO:

1 - **Determinaram-se as projeções do sólido** de acordo como os dados do enunciado.

2 – Os planos tangentes ao sólido que contém o Vértice do cone e a direção luminosa convencional intersectam o plano da base deste, em **duas retas tangentes à base do cone**: uma fronto-horizontal e outra de topo.

3 – A partir daqui ficamos a saber a **linha separatriz**, definida pelo arco de circunferência que une os pontos da base T e B e que passa pelo ponto A e pelas duas geratrizes: [TV] e [BV].

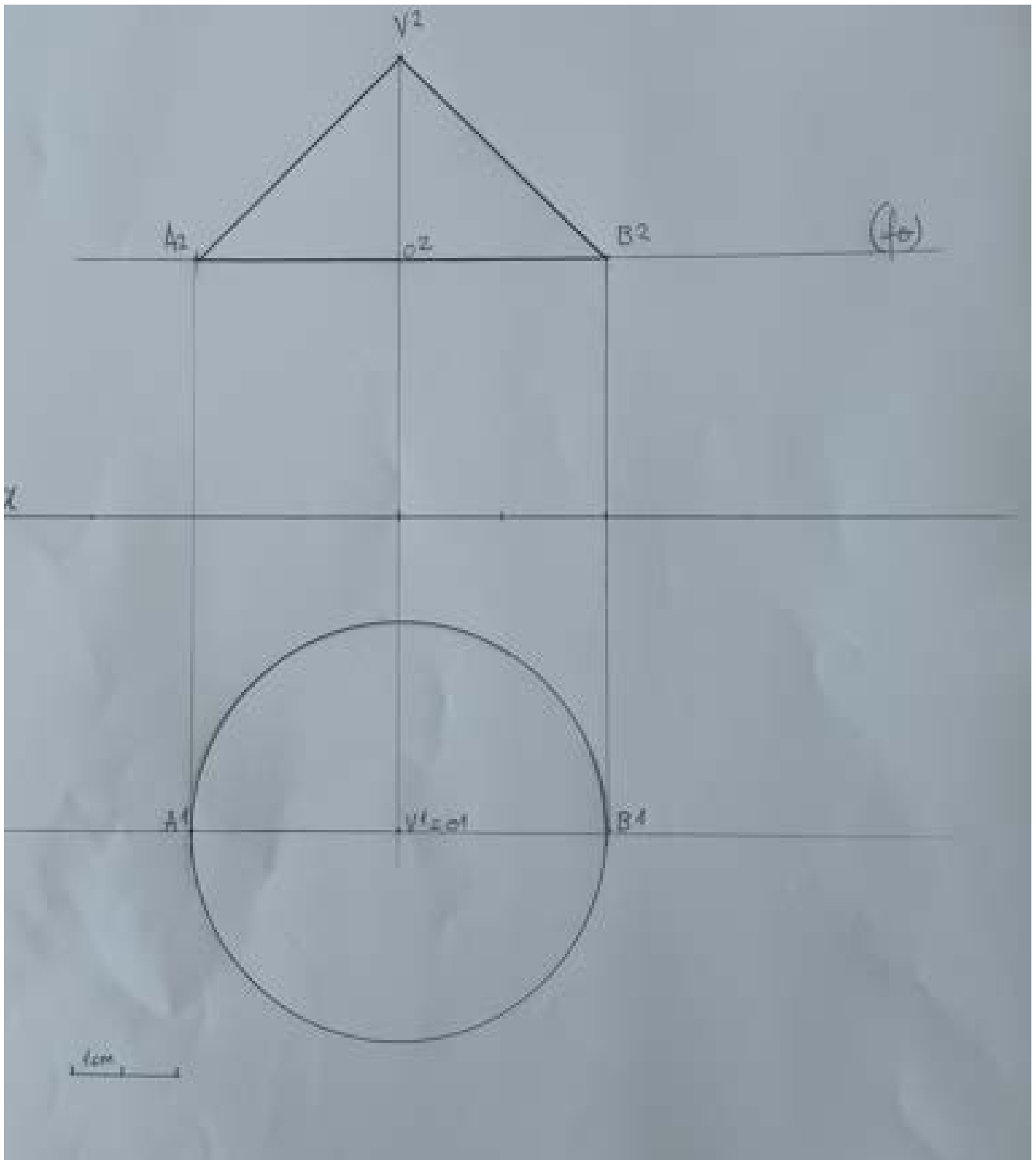
4 - Esta linha indica-nos a separação entre a parte do sólido iluminada e a parte deste que está em **sombra própria**. A sombra da linha separatriz dá-nos o contorno da **sombra projetada** do sólido.

---

<sup>3</sup> EXEMPLO – Esta palavra não é para constar nos portefólios dos alunos

## PROCESSO DE RESOLUÇÃO

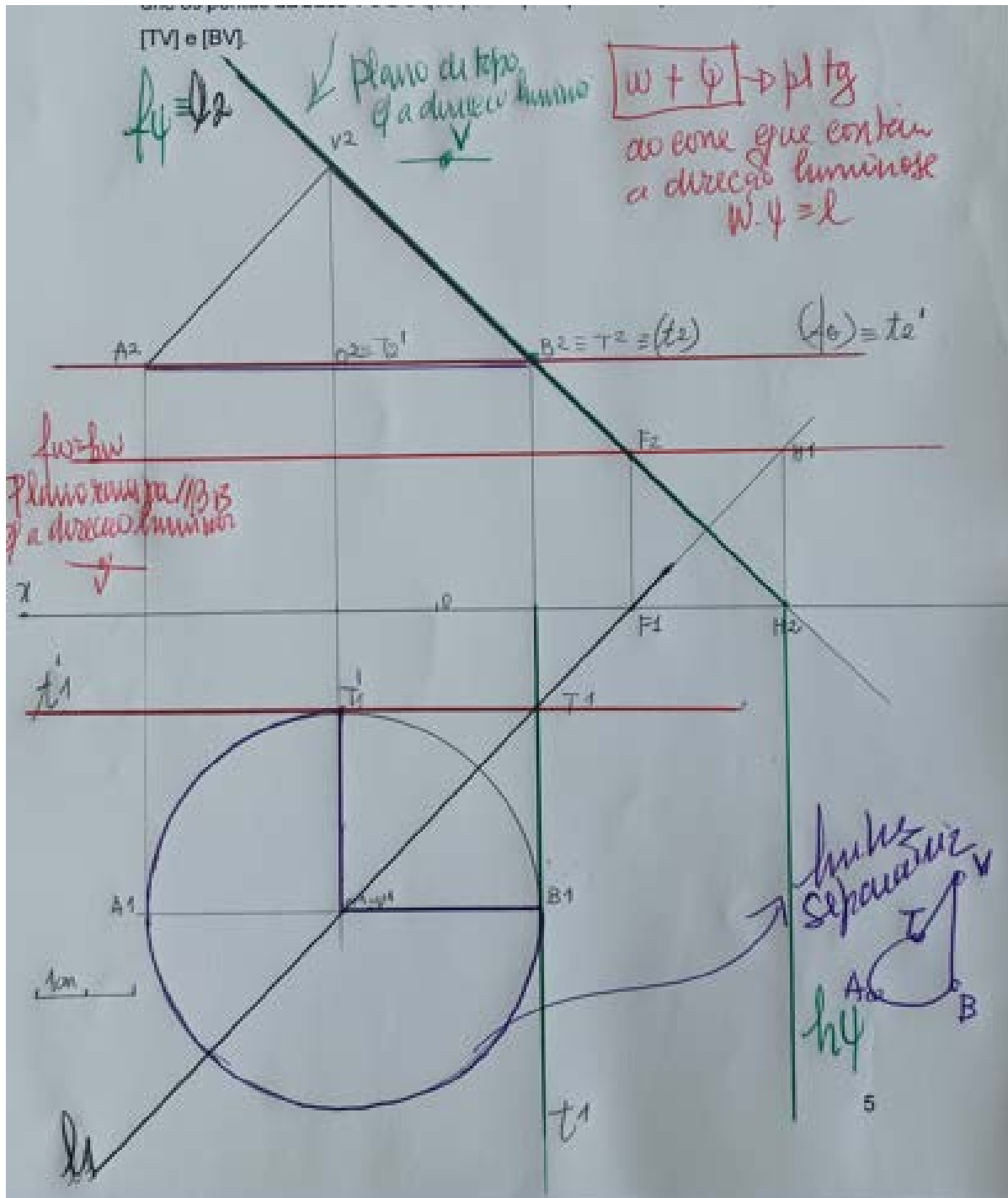
### 1ª FASE – COLOCAÇÃO DOS DADOS E DETERMINAÇÃO DAS PROJEÇÕES DO SÓLIDO NOS PLANOS DE PROJEÇÃO



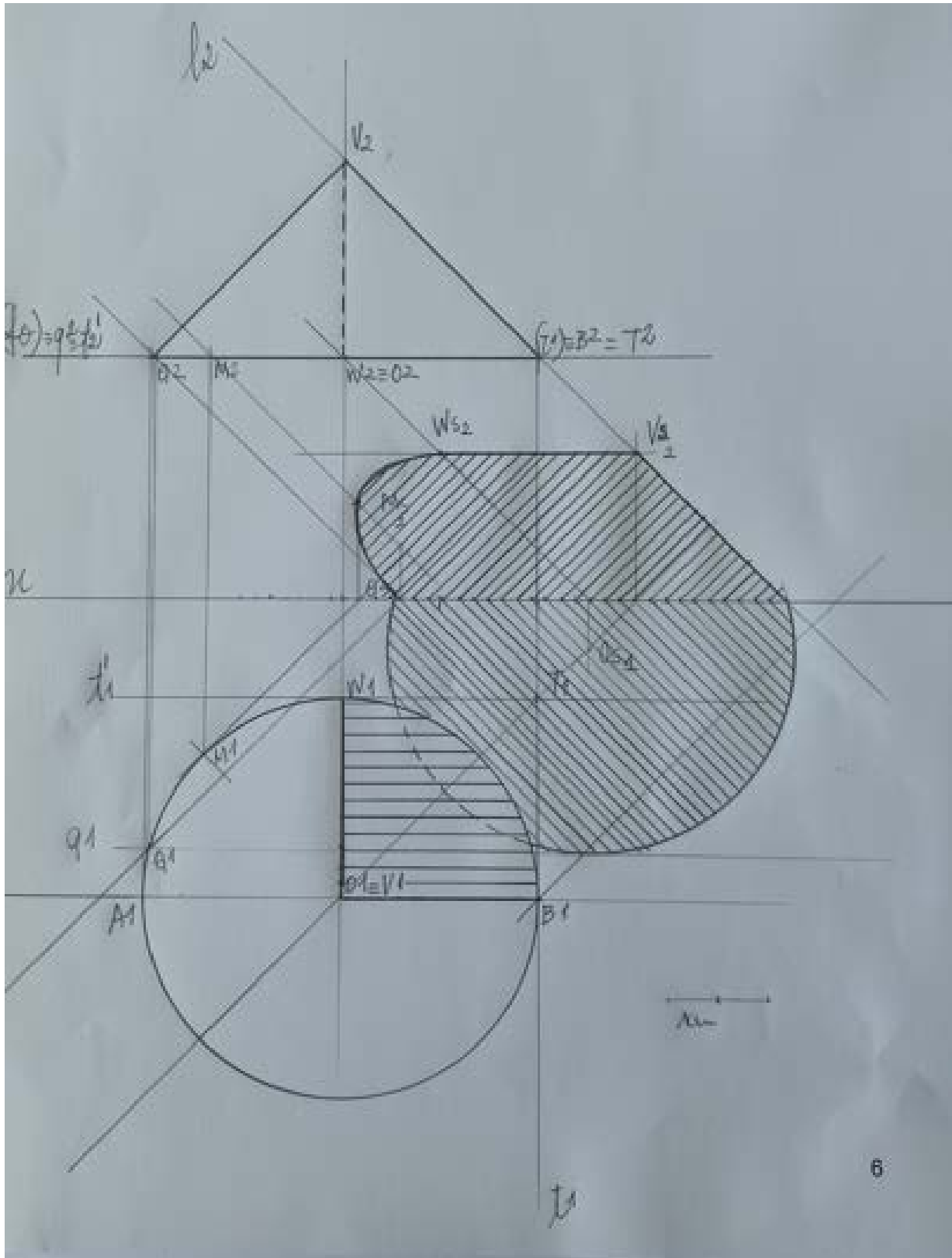
## 2ª FASE - DETERMINAÇÃO DOS PLANOS TANGENTES E DA LINHA SEPARATRIZ.

### Exemplo:

LINHA SEPARATRIZ, é a linha composta pelo arco de circunferência que une os pontos da base T e B e que passa pelo ponto A e pelas duas geratrizes: [TV] e [BV].



### 3ª FASE - DETERMINAÇÃO DA SOMBRAS PRÓPRIA E PROJETADA DO SÓLIDO E FINALIZAÇÃO DO EXERCÍCIO



## 3ª PARTE

### INSTRUÇÕES

Esta parte destina-se para serem colocado os **4 exercícios sorteados ao grupo do aluno**, propostos estudar e realizar pelo grupo nas 2 primeiras aulas.

Poderá ser colocada uma **fotocópia ou fotografia impressa dos originais executados na aula**.

Os exercícios poderão **não estar corretos ou acabados**.

O aluno poderá **assinalar sugestões ou correções**.

Se o aluno quiser **poderá apresentar uma resolução feita por si individualmente após a aula**.

Todas as folhas deverão ter a identificação do número do exercício e do grupo respetivo e do aluno.

**APÊNDICE 02 – À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS**

**PORTEFÓLIO**

**EXERCÍCIOS A SORTEAR**

PORTEFÓLIO

EXERCÍCIOS A SORTEAR

**À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS**

**GEOMETRIA DESCRITIVA A – 11º.06**

## Índice

Índice .....	i
ENUNCIADOS PROPOSTOS.....	1
01 - EXERCÍCIO 41 - 2013, 1. <sup>a</sup> Fase (código 708) .....	2
CONE – BASE HORIZONTAL.....	2
02 - EXERCÍCIO 51 - 2019, 2. <sup>a</sup> Fase (código 708) .....	3
CONE – BASE FRONTAL .....	3
03 - EXERCÍCIO 54 - 2021, 2. <sup>a</sup> Fase (código 708) .....	4
CONE – BASE FRONTAL .....	4
04 - EXERCÍCIO 39 - 2011, 2. <sup>a</sup> Fase (código 708) .....	5
CILINDRO – BASES FRONTAIS.....	5
05 - EXERCÍCIO 42 - 2013, 2. <sup>a</sup> Fase (código 708) .....	6
CILINDRO – BASES FRONTAIS.....	6
06 - EXERCÍCIO 48 - 2018, 1. <sup>a</sup> Fase (código 708) .....	7
CILINDRO – BASES HORIZONTAIS .....	7
07 EXERCÍCIO 40 - 2012, 1. <sup>a</sup> Fase (código 708).....	8
PIRÂMIDE – BASE PERFIL.....	8
08 - EXERCÍCIO 46 - 2016 - 2. <sup>a</sup> fase (código 708) .....	9
PIRÂMIDE – BASE HORIZONTAL .....	9
09 - EXERCÍCIO 52 - 2019, Época especial (código 708) .....	10
PIRÂMIDE – BASE FRONTAL .....	10
10 - EXERCÍCIO 47 - 2016 – Época especial (código 708) .....	11
CUBO – BASES PERFIL .....	11
11 - EXERCÍCIO 44 - 2015 - 1. <sup>a</sup> fase (código 708) .....	12
PRISMA – BASES FRONTAIS .....	12

12 - EXERCÍCIO 53 - 2020, Época especial (código 708) .....	13
PARALELEPÍPEDO – BASES PERFIL.....	13

## ENUNCIADOS PROPOSTOS<sup>1</sup>

PORTEFÓLIO - ENUNCIADOS DE EXAME			
CONE	CILÍNDRIO	PIRÂMIDE	PRISMA
01 - BASE HORIZONTAL / 2013 1F (41)	04 - BASES FRONTAIS / 2011 2F (39)	07 - BASE PERFIL / 2012 1F (40)	10 - CUBO - BASES PERFIL / 2016 EE (47)
02 - BASE FRONTAL / 2019 2F (51)	05 - BASES FRONTAIS / 2013 2F (42)	08 - BASE HORIZONTAL / 2016 2F (46)	11 - PRISMA - BASES FRONTAIS / 2015 1F (44)
03 - BASE FRONTAL / 2021 2F (54)	06 - BASES HORIZONTAIS / 2018 1F (48)	09 - BASE FRONTAL / 2019 EE (52)	12 - PARALELEPÍPEDO - BASES PERFIL / 2020 EE (53)

ALUNOS	EXERC. SORTEADO 1-12
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	

<sup>1</sup> Estes enunciados dizem respeito a exercícios de exame, no início do trabalho não será dada nenhuma indicação. Possivelmente os alunos irão descobrir.

## **01 - EXERCÍCIO 41 - 2013, 1.ª Fase (código 708)**

### **CONE – BASE HORIZONTAL**

Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um **cone oblíquo**, de base circular situada num plano **horizontal**, e situado no primeiro diedro.

Destaque, a traço mais forte, as projeções do cone e o contorno da sua sombra projetada nos planos de projeção.

Identifique, a traço interrompido, as linhas invisíveis na parte ocultada do contorno da sua sombra projetada nos planos de projeção.

Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

#### **Nota:**

Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo x, nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

#### **Dados:**

- a base do cone tem 4 cm de raio e pertence a um plano horizontal com 1 de cota;**
- a geratriz [AV] situada mais à esquerda é vertical, com 4 de abcissa e 6 de afastamento;**
- a geratriz [AV] mede 8 cm;**
- a direção luminosa é a convencional.**

## **02 - EXERCÍCIO 51 - 2019, 2.ª Fase (código 708)**

### **CONE – BASE FRONTAL**

Determine as projeções de um **cone oblíquo, de base circular** contida num **plano frontal**, e das suas sombras própria e projetada nos planos de projeção.

Destaque, a traço mais forte, as projeções do cone e as linhas visíveis do contorno da sombra própria e da sombra projetadas.

Identifique, a traço interrompido forte, as linhas invisíveis do contorno da sombra própria e da sombra projetada.

Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

**Nota:** – Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo  $x$ , nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

#### **Dados:**

- o ponto  $O(0; 10; 4)$  é o centro da circunferência da base tangente ao Plano Horizontal de Projeção;
- o vértice  $V$  do cone pertence ao plano bissector dos diedros ímpares,  $\beta_{13}$ , e tem 4 de abcissa e 4 de afastamento;
- a direção luminosa é a convencional.

### **03 - EXERCÍCIO 54 - 2021, 2.<sup>a</sup> Fase (código 708)**

#### **CONE – BASE FRONTAL**

Determine as sombras própria e projetada nos planos de projeção de um **cone oblíquo**, de base circular contida num plano frontal.

Destaque, a traço mais forte, as projeções do cone e as linhas visíveis do contorno da sombra própria e da sombra projetada.

Identifique, a traço interrompido forte, as linhas invisíveis do contorno da sombra própria.

Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

**Nota:** – Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo x, nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

#### **Dados:**

- o vértice V do cone pertence ao eixo x e tem zero de abcissa;
- o eixo do cone é de perfil;
- o centro da base é o ponto O do plano bisetor dos diedros ímpares,  $\beta_{13}$ , e tem 8 de afastamento;
- o diâmetro da circunferência da base mede 8 cm;
- a direção luminosa é a convencional.

## **04 - EXERCÍCIO 39 - 2011, 2.<sup>a</sup> Fase (código 708)**

### **CILINDRO – BASES FRONTAIS**

Determine a sombra própria e a sombra real nos planos de projeção, de um **cilindro oblíquo** de bases circulares, situado no primeiro diedro.

Ponha em destaque quer o contorno da sombra real nos planos de projeção, quer as projeções do cilindro. Identifique, a traço interrompido, as linhas invisíveis, quer no sólido, quer na parte ocultada do contorno da sua sombra projetada nos planos de projeção.

Identifique as áreas visíveis das sombras própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

**Nota:** - Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo  $x$ , nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às respetivas projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

#### **Dados:**

- o cilindro tem bases frontais cujo raio mede 4,5 cm;
- o ponto  $O(0; 0; 8)$  é o centro de uma das bases;
- o ponto  $O'$ , centro da outra base, tem 4,5 de cota;
- o eixo do cilindro é de perfil e faz um ângulo de  $70^\circ$  com o plano frontal de projeção;
- a direção luminosa é a convencional.

## **05 - EXERCÍCIO 42 - 2013, 2.<sup>a</sup> Fase (código 708)**

### **CILINDRO – BASES FRONTAIS**

Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de um **cilindro oblíquo**, de bases circulares situadas em **planos frontais**, e situado no primeiro diedro.

Destaque, a traço mais forte, as projeções do cilindro e o contorno da sua sombra projetada nos planos de projeção.

Identifique, a traço interrompido, as linhas invisíveis, quer no sólido, quer na parte ocultada do contorno da sua sombra projetada nos planos de projeção.

Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

#### **Nota:**

Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo x, nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

#### **Dados:**

- o ponto O (0; 4; 7,5) é o centro da circunferência com 3,5 cm de raio de uma das bases do cilindro;**
- as geratrizes do cilindro são horizontais e fazem um ângulo de 60° de abertura para a direita, com o plano frontal de projeção;**
- a outra base do cilindro pertence ao plano frontal de projeção;**
- a direção luminosa é a convencional.**

## **06 - EXERCÍCIO 48 - 2018, 1.ª Fase (código 708)**

### **CILINDRO – BASES HORIZONTAIS**

Determine as projeções de um **cilindro oblíquo**, de bases circulares contidas em **planos horizontais**, situado no 1.º diedro, e das suas sombras própria e projetada nos planos de projeção.

Destaque, a traço mais forte, as projeções do cilindro e as linhas visíveis da sombra projetada nos planos de projeção.

Identifique, a traço interrompido forte, as linhas invisíveis do sólido e as linhas invisíveis da parte ocultada da sombra projetada. Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

**Nota:** - Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo  $x$ , nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

#### **Dados:**

- o ponto  $O(2; 3; 0)$  é o centro da circunferência, com 3 cm de raio, da base de menor cota;
- o eixo do cilindro é paralelo ao plano bissector dos diedros ímpares,  $\beta_{13}$ , e a sua projeção horizontal define um ângulo de  $60^\circ$ , de abertura para a direita, com o eixo  $x$ ;
- a altura do cilindro é 6 cm;
- a direção luminosa é a convencional

## **07 EXERCÍCIO 40 - 2012, 1.ª Fase (código 708)**

### **PIRÂMIDE – BASE PERFIL**

Determine a sombra própria e a sombra projetada nos planos de projeção de uma **pirâmide quadrangular oblíqua**, de base regular contida num **plano de perfil** e situada no primeiro diedro.

Destaque, a traço mais forte, as projeções da pirâmide e o contorno da sua sombra projetada nos planos de projeção. Identifique, a traço interrompido, as linhas invisíveis, quer no sólido, quer na parte ocultada do contorno da sua sombra projetada nos planos de projeção.

Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

**Nota:** - Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo  $x$ , nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

#### **Dados:**

- os pontos **A (0; 0; 3)** e **B (0; 4; 0)** são dois dos vértices da base **[ABCD]** da pirâmide;
- a aresta lateral **[AV]** é fronto-horizontal;
- o vértice **V** tem - 10 de abcissa;
- a direção luminosa é a convencional.

#### **Sugestão MJ:**

- o vértice **V** tem - 10 de abcissa;

## **08 - EXERCÍCIO 46 - 2016 - 2ª fase (código 708)**

### **PIRÂMIDE – BASE HORIZONTAL**

Determine as projeções de uma **pirâmide oblíqua de base regular triangular [ABC]** situada num **plano horizontal** e das suas sombras própria e projetada nos planos de projeção.

Destaque, a traço mais forte, as projeções da pirâmide e as linhas visíveis da sombra projetada nos planos de projeção.

Identifique, a traço interrompido, as arestas invisíveis do sólido e as linhas invisíveis da parte ocultada da sombra projetada.

Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

### **Nota**

– Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo x, nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

### **Dados**

**-o vértice A, com 6 de abcissa e 8 de cota, pertence ao Plano Frontal de Projeção;**

**-a aresta [AB] define um ângulo de  $60^\circ$ , de abertura para a direita, com o Plano Frontal de Projeção;**

**-o vértice B tem 2 de abcissa;**

**-o vértice C tem abcissa positiva;**

**-o vértice V da pirâmide é um ponto do eixo x com abcissa nula;**

**-a direção luminosa é a convencional.**

## **09 - EXERCÍCIO 52 - 2019, Época especial (código 708)**

### **PIRÂMIDE – BASE FRONTAL**

Determine as projeções de uma **pirâmide oblíqua, de base triangular regular** contida num **plano frontal**, e das suas sombras própria e projetada nos planos de projeção.

Destaque, a traço mais forte, as projeções da pirâmide e as linhas visíveis da sombra projetada.

Identifique, a traço interrompido forte, as arestas invisíveis do sólido e as linhas invisíveis da sombra projetada.

Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

Nota

– Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo x, nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra Projetada.

**Dados:**

- os vértices **A (7; 8; 8)** e **B (0; 8; 8)** definem uma aresta da base da pirâmide;
- o outro vértice da base é o ponto **C**, que é o de menor cota;
- o vértice **V** tem zero de abcissa e 4 de cota e pertence ao **Plano Frontal de Projeção**;
- a direção luminosa é a convencional.

## 10 - EXERCÍCIO 47 - 2016 – Época especial (código 708)

### CUBO – BASES PERFIL

Determine as projeções de um **cubo** com duas **faces de perfil**, situado no 1.º diedro, e das suas sombras própria e projetada nos planos de projeção.

Destaque, a traço mais forte, as projeções do sólido e as linhas visíveis da sombra projetada nos planos de projeção.

Identifique, a traço interrompido, as arestas invisíveis do sólido e as linhas invisíveis da parte ocultada da sombra projetada.

Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

**Nota:** – Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo x, nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

### Dados

- o vértice A (0; 1; 2) e o vértice B pertencente ao Plano Horizontal de Projeção definem uma aresta da face de perfil situada mais à esquerda [ABCD];
- as arestas do cubo medem 6 cm;
- a direção luminosa é a convencional.

## **11 - EXERCÍCIO 44 - 2015 - 1ª fase (código 708)**

### **PRISMA – BASES FRONTAIS**

Determine as projeções de um **prisma oblíquo de bases regulares frontais**, situado no primeiro diedro, e das suas sombras, própria e projetada nos planos de projeção.

Destaque, a traço mais forte, as projeções do prisma e as linhas invisíveis da sombra projetada nos planos de projeção e, a traço interrompido, as arestas invisíveis do sólido e as linhas invisíveis da parte ocultada da sombra projetada.

#### **Dados:**

- o ponto A (0; 0; 0) e B (-3; 0; 5) são vértices consecutivos do quadrado [ABCD] de uma das bases do prisma;
- as projeções horizontais e frontais das rectas que contêm as arestas laterais do prisma formam ângulos de  $55^\circ$  e  $35^\circ$ , ambos de abertura para a direita, com o eixo x;
- o prisma tem 3cm de altura;
- a direção luminosa é a convencional.

## 12 - EXERCÍCIO 53 - 2020, Época especial (código 708)

### PARALELEPÍPEDO – BASES PERFIL

Determine as projeções de um **paralelepípedo retângulo** e das suas sombras própria e projetada nos planos de projeção.

Destaque, a traço mais forte, as projeções do paralelepípedo e as linhas visíveis da sombra projetada.

Identifique, a traço interrompido forte, as arestas invisíveis do sólido e as linhas invisíveis da sombra projetada.

Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

**Nota:** – Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo x, nas áreas de sombra própria, e com

linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

#### Dados:

- a face [ABCD] pertence a um plano de perfil de abcissa nula;
- o vértice A tem 4 de cota e pertence ao Plano Frontal de Projeção;
- a aresta [AB] mede 8 cm, e o vértice B pertence ao Plano Horizontal de Projeção;
- as arestas menores desta face medem 4 cm;
- a outra face de perfil tem 8 de abcissa;
- a direção luminosa é a convencional.

## APÊNDICE 02 – À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS

### **CARTAZ - GUIÃO**

CARTAZ - GUIÃO

**À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS**

**GEOMETRIA DESCRITIVA A – 11º.06**

## Índice

Índice .....	i
INSTRUÇÕES.....	1
ESTRUTURA DO CARTAZ.....	1
IDENTIFICAÇÃO DO TRABALHO.....	1
ALGUMAS SUGESTÕES .....	2
EXEMPLO DO VERSO DE UM CARTAZ.....	2
SUGESTÃO A.....	3
SUGESTÃO B.....	4

## INSTRUÇÕES

O **Cartaz do aluno** destina-se a ser colocado no corredor do bloco ou noutro local destinado à **exposição dos trabalhos dos alunos**.

O trabalho a mostrar terá como base o **Exercício sorteado para o portefólio** do aluno e poderá seguir três orientações diferentes:

1. Apresentação da resolução do exercício de acordo com as convenções gráficas estabelecidas para a disciplina.
2. Apresentação de uma composição livre, utilizando materiais e técnicas ao gosto do aluno.
3. Ou poderá ser apresentada uma imagem de realidade aumentada.

O **objetivo da exposição** é que esta não seja monótona, no entanto os trabalhos devem **realçar os conhecimentos adquiridos**.

## ESTRUTURA DO CARTAZ

A folha ou folhas da composição serão colocadas sobre folhas de K-line de preferência A3 preto de 5mm.

O aluno poderá jogar com vários formatos superior e inferior ao A3, com a cor branca ou preta.

O cartaz será colado à parede com fita autocolante de dupla face.

## IDENTIFICAÇÃO DO TRABALHO

### Identificação<sup>1</sup>:

- Aluno (nome e número)
- Disciplina
- ESVF ano/turma – Prof<sup>a</sup>. Graça Vale
- 2022

### Trabalho:

- Título ao gosto do aluno
- Pequena explicação ou outro ao critério do aluno

---

<sup>1</sup> Se o aluno quiser pode identificar o trabalho na parte de trás da prancha.

## ALGUMAS SUGESTÕES

### EXEMPLO DA PARTE DE TRÁS DE UM CARTAZ



Figura 1 – Fonte: própria

## SUGESTÃO A

Opção 1 – Convenções gráficas convencionadas

1 K-Line A2 Branco 3mm + 1 K-Line Preto A4 5mm

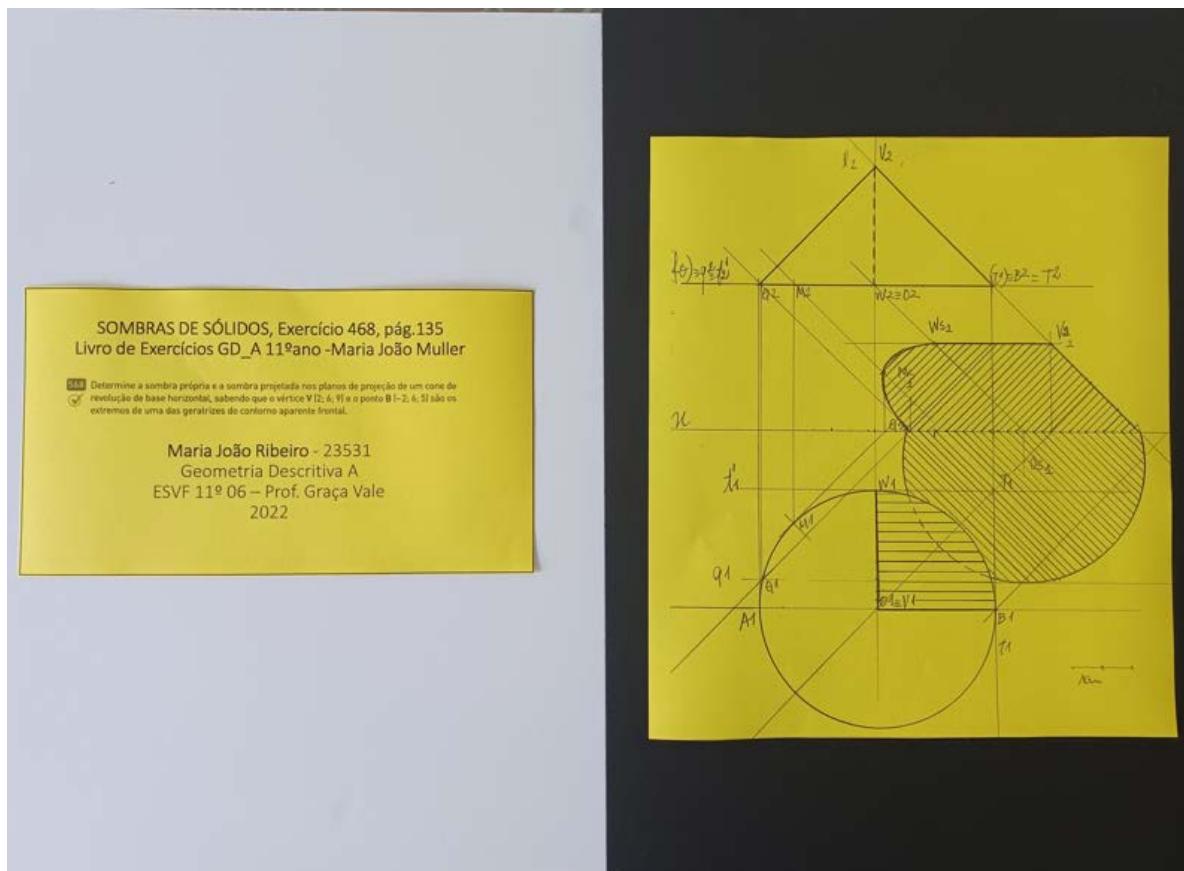


Figura 2 – Exemplo de um cartaz. Fonte: própria

## SUGESTÃO B

Opção 3 – Imagem de Realidade Aumentada

2 K-Line A3 Branco 5mm + 1 K-Line Preto A3 5mm

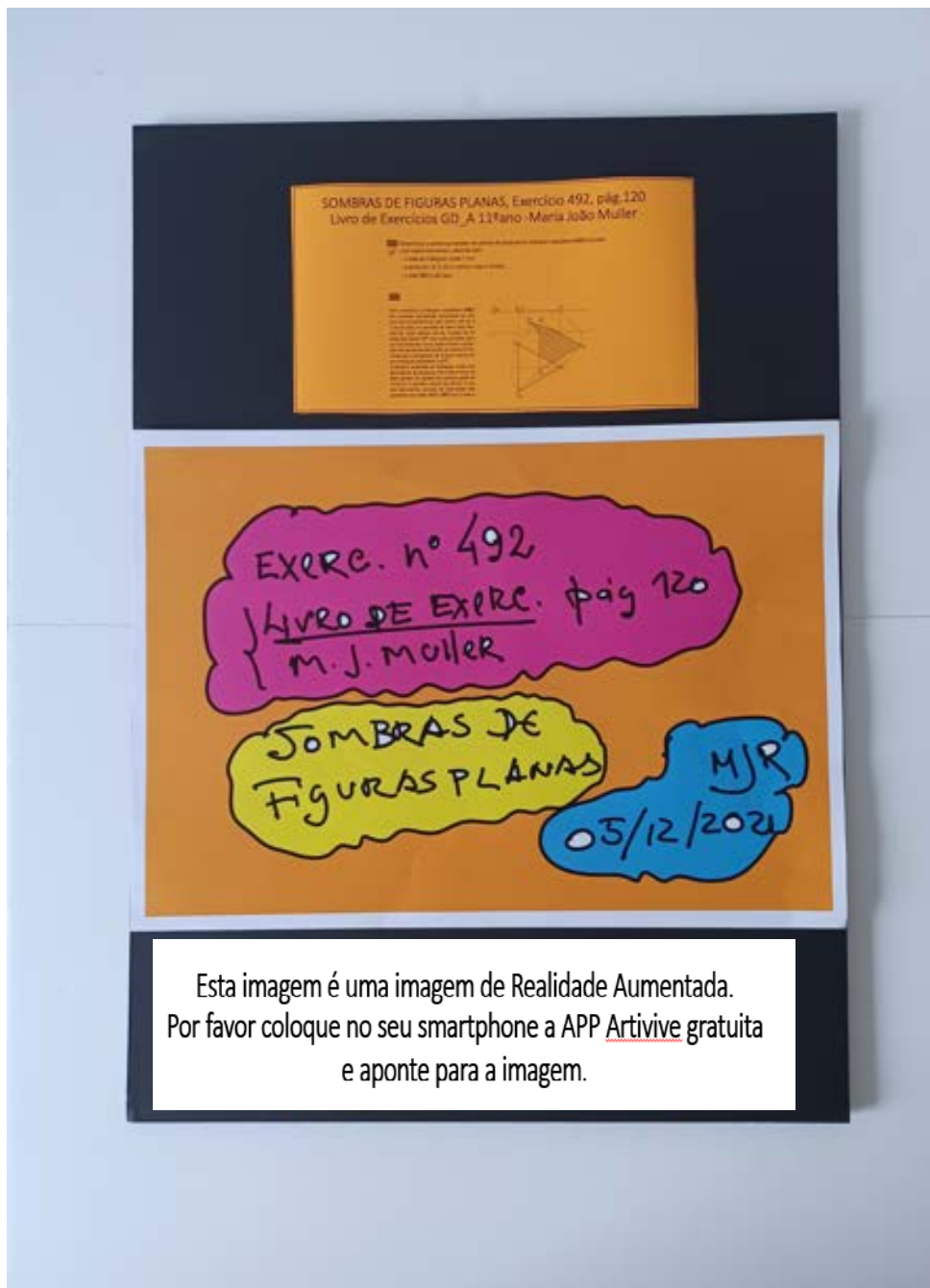


Figura 3 – Exemplo de um cartaz. Fonte: própria

## APÊNDICE 02 – À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS

### **QUESTIONÁRIOS**

QUESTIONÁRIOS

**À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS**

**GEOMETRIA DESCRITIVA A – 11<sup>º</sup>.06**

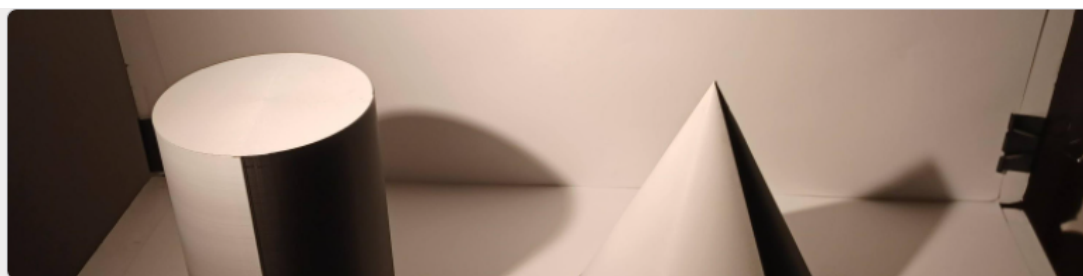
## INSTRUÇÕES

Na vossa “**Google-Classroom**”, estarão disponíveis os **2 links** para responderem a 2 questionários. A vossa participação é muito importante.



### Conhecer os nossos alunos!

Este questionário é anónimo e servirá para conhecer as opiniões e gostos dos alunos desta turma.



### Avaliação de conhecimentos da unidade didáctica - À descoberta de sombras de sólidos

Este questionário é anónimo e servirá para avaliar os aspetos relacionados com a implementação desta unidade.

# Conhecer os nossos alunos!

Este questionário é anónimo e servirá para conhecer as opiniões e gostos dos alunos desta turma.

**\*Obrigatório**

1. Email \*

---

**ESVF Geometria Descritiva A - 11ºano / À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS**

As tuas respostas são importantes e devem ser enviadas para o email: [mariajoaribeiro@edu.ulisboa.pt](mailto:mariajoaribeiro@edu.ulisboa.pt)

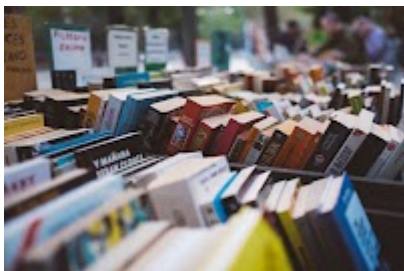
2. O que gostas mais de fazer nos teus tempos livres? (escolhe apenas 3 opções) \*



*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Dormir, não fazer nada
- Estar nas redes sociais
- Ver "TV"
- Ouvir música
- Estar com os amigos
- Gaming
- Ler
- voluntariado

3. Leste algum livro/s ou ebook, da tua escolha durante o ano de 2021? \*



*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

4. Frequentas no AEFV alguma atividade extracurricular? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

5. Se Sim. Diz qual?

---

6. Frequentas alguma atividade extracurricular fora da AEFV? Se sim diz qual?

---

7. Fazes alguma atividade física, com regularidade? \*



*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

8. Se sim. Diz qual ? Quantos dias por semana ? Quantas horas por semana?

---

---

---

---

---

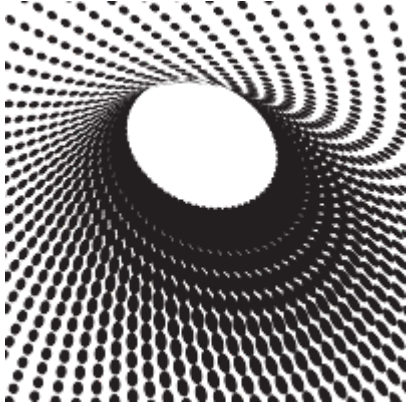
9. És Federado/federada ? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

## 10. Gostas de ir a ? \*



Marcar tudo o que for aplicável.

- Assistir a eventos desportivos
- Espetáculos, Teatro, Circo, Dança, Concertos, etc.
- Cinema
- Museus, exposições, Feiras
- Excursões na Natureza

## 11. O que gostarias de fazer nas próximas férias de Verão, mesmo que não seja possível? \*



---

---

---

---

---

12. Em tua casa falas outra língua além do Português? \*



*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

Outra: \_\_\_\_\_

13. Onde gostas de estudar? \*



*Marcar apenas uma oval.*

No café?

Na biblioteca?

Em casa?

No centro de estudos?

Com os amigos?

14. Quando estudas, gostas de ? \*



*Marcar apenas uma oval.*

Estar em silêncio

Ouvir música

15. Qual é a tua comida favorita? \*



16. Qual é a disciplina que mais gostas? \*



17. Que tipo de equipamentos informáticos tens acesso? \*



*Marcar tudo o que for aplicável.*

- Desktop
- PC portátil
- Tablet
- SmartPhone
- Não tenho

18. Se tens PC partilhas com mais alguém?

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

19. Pretendes candidatar-te ao ensino superior? \*



*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

Talvez

20. Se sim, que licenciatura pretendes seguir?

---

21. Se não, quais são os teus planos profissionais?

---

22. Achas que os questionário poderá ajudar o professor a conhecer-te melhor? \*

*Marcar apenas uma oval.*

1

2

3

4

5

---

---

23. Queres sugerir alguma pergunta nova? Se sim escreve qual?



---

---

---

---

---

24. OBRIGADA. A tua resposta é muito importante.

---

*Exemplo: 7 de janeiro de 2019*

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

**Google** Formulários

# Avaliação da unidade didática - À descoberta de sombras de sólidos

Este questionário é anónimo e servirá para avaliar os aspetos relacionados com a implementação desta unidade.

**\*Obrigatório**

1. Email \*

---

**ESVF Geometria Descritiva A - 11º ano / À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS**

As tuas respostas são importantes e devem ser enviadas para o email: [mariajoaribeiro@edu.ulisboa.pt](mailto:mariajoaribeiro@edu.ulisboa.pt)

2. Como classificas a tua experiência na realização deste trabalho \*

*Marcar apenas uma oval por linha.*

	Indiferente	Não gostei	Gostei	Gostei muito
Aprendizagem por descoberta (grupo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portefólio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cartaz / Exposição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Como classificas as tuas dificuldades durante as seguintes fases. Sendo o nível 1 o mais difícil e o nível 5 o mais fácil. \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Aprend. p/descoberta (grupo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ficha (grupo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portefólio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exercício sorteado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cartaz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exposição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Consideras ter adquirido conhecimentos? \*

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

5. Como classificas o teu interesse nas várias fases do trabalho? \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Insuficiente	Suficiente	Suficiente mais	Bom	Muito Bom
Aprend. p/descoberta (Grupo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ficha (grupo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portefólio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exercício sorteado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cartaz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exposição	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6. Consideras o fato do trabalho ter sido exposto foi um fator motivador para o teu desempenho. \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

7. Consideras as aprendizagens aprendidas com a frequência desta unidade foram importantes? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

8. Gostaste mais de trabalhar em grupo ou sozinho? \*

*Marcar apenas uma oval.*

em grupo

sozinho

9. Deixa um pequeno comentário sobre a metodologia utilizada e sobre o trabalho realizado. A tua opinião conta.

---

---

---

---

---

10. OBRIGADA \*

---

*Exemplo: 7 de janeiro de 2019*

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

# Google Formulários

## APÊNDICE 02 – À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS

# PLANIFICAÇÃO

PLANIFICAÇÃO  
DA UNIDADE DIDÁTICA  
**À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS**  
**GEOMETRIA DESCRITIVA A – 11º.06**

À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS - PLANIFICAÇÃO INICIAL

Atividade(s)	Objetivo(s)	Estratégias	Recursos Didáticos	Produto / Outcome	Tempo previsto	Avaliação (tipologia)	ACPA
Descrever a atividade a apresentar para suportar a aprendizagem da UT em causa.	Explicitar os objetivos associados à aprendizagem.	Estratégias orientadas para o perfil dos alunos	Descrever o tipo de recursos didáticos como suporte da aprendizagem e justificação das escolhas realizadas.	Enunciar o produto a desenvolver pelos alunos/formados, tal como lhes irá ser solicitado [o quê, orientações para como fazer e onde desenvolver, como entregar, etc.].	Indicar o tempo previsto para a realização da atividade por parte do aluno	Descrever o tipo de avaliação que se assume para a atividade e enunciar os respetivos instrumentos utilizados na avaliação (do produto desenvolvido e/ou do processo da sua conceção).	Áreas de competências de acordo com o Perfil dos Alunos à saída da escolaridade obrigatória
<b>Nota:</b> Em todas as aulas estará presente a Prof <sup>a</sup> orientadora-cooperante Graça Vale e pontualmente estará também presente a Dr. <sup>a</sup> Odete Palaré orientadora da UL-FBA/IE							
<b>Apresentação da Unidade Didática - À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS e início da aprendizagem por descoberta</b>					<b>TER</b>		
<b>Aula expositiva - Conteúdos, atividades a realizar e avaliação da UD</b>	Compreender os conceitos de <b>sombra própria, espacial, projetada (real e virtual) de sólidos</b>	<b>Promover atividades</b> que proporcionem ao aluno diferentes oportunidades de explorar o pensamento crítico e o pensamento criativo.	<b>PPT-Unidade Didática.</b>	<b>Autorização RGPD (EE)</b>	<b>1ª aula</b>	<b>Observação direta</b>	<b>A B E</b>
Apresentação da <b>maquete.</b>	Compreender os <b>planos rasantes a pirâmides e prismas</b> (retos ou oblíquos), paralelepípedos retângulos, contendo a direção luminosa.	Conceber situações onde os <b>conteúdos específicos da disciplina possam ser aplicados</b> , sem descurar eventuais oportunidades de exploração colaborativa dos mesmos conteúdos por outras disciplinas, numa perspetiva interdisciplinar.	<b>Questionários sobre a turma</b> (Google Forms).	Preenchimento dos <b>questionários.</b>	<b>1º tempo</b>	Comportamento, interesse.	
<b>Formação dos grupos</b> de trabalho de acordo com as instruções da Prof. <sup>a</sup> GV	Compreender os <b>planos tangentes a cones e cilindros</b> (retos ou oblíquos), contendo a direção luminosa Nota: As bases dos sólidos estarão aos planos de projeção ou a planos paralelos a estes ou de perfil	Interpretar enunciados de problemas e <b>formular hipóteses</b> de resposta através de diferentes processos de resolução.					
<b>Aula prática - 1 grupo</b>	<b>Perceção</b> dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas.	Imaginar <b>abordagens alternativas</b> a uma forma tradicional de resolver uma situação-problema.	Laboratório de Fotografia, maquete, sólidos e fonte de luz (fornecido pelo Prof.).	<b>Registo fotográfico.</b>	<b>2º tempo</b>	<b>Observação direta</b>	<b>C D E I</b>
<b>À descoberta das sombras dos sólidos -</b> Experienciação das sombras de sólidos - simulação em laboratório.	<b>Visualização mental e representação gráfica</b> de formas reais e imaginadas.	Recorrer de uma <b>forma empírica, mas sistemática</b> , a um dos sistemas de representação em estudo para descrever graficamente uma determinada situação/problema concebida no espaço tridimensional.	Telemóvel, papel cavaleiro 50x70 ou A3, riscadores (Aluno).	<b>Croquis</b> sobre folhas papel na maquete.		Comportamento, relacionamento, curiosidade e interesse	
<b>Aula prática em grupo</b>	<b>Interpretação</b> de representações descritivas de formas	<b>Confrontar ideias e perspetivas distintas</b> sobre a abordagem de um dado problema ou maneira de o resolver.	Sala de aula, recursos convencionais.	<b>Execução de exercícios</b> da ficha.	<b>2º tempo</b>	<b>Observação direta</b>	<b>A C E F I</b>
Os grupos que não puderem estar no Laboratório, estarão a trabalhar sobre 4 exercícios sorteados de uma Ficha	<b>Comunicação e utilização</b> com propriedade do vocabulário específico da GD, formulação e <b>resolução de problemas em grupo</b>	<b>Utilizar o vocabulário específico da disciplina</b> para verbalizar o raciocínio adotado na resolução dos problemas propostos	<b>Ficha</b> - com enunciados dos exercícios.			Comportamento, relacionamento, auto-ajuda, autonomia e responsabilidade.	

Atividade(s)	Objetivo(s)	Estratégias	Recursos Didáticos	Produto / Outcome	Tempo previsto	Avaliação (tipologia)	ACPA
<b>Aprendizagem por descoberta</b>							
<b>QUI</b>							
<b>Aula prática - 1 grupo</b>	<b>Perceção</b> dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas.	Imaginar <b>abordagens alternativas</b> a uma forma tradicional de resolver uma situação-problema.	Laboratório de Fotografia, maquete, sólidos e fonte de luz (fornecido pelo Prof.).	<b>Registo fotográfico.</b>	<b>2ª aula</b>	<b>Observação direta</b>	<b>C D E I</b>
<b>À descoberta das sombras dos sólidos -</b> Experienciação das sombras de sólidos - simulação em laboratório.	<b>Visualização mental e representação gráfica</b> de formas reais e imaginadas.	Recorrer de uma <b>forma empírica, mas sistemática</b> , a um dos sistemas de representação em estudo para descrever graficamente uma determinada situação/problema concebida no espaço tridimensional.	Telemóvel, papel cavaleiro 50x70 ou A3, riscadores (Aluno).	<b>Croquis</b> sobre folhas papel na maquete.	<b>1º e 2º tempo</b>	Comportamento, relacionamento, curiosidade e interesse.	
<b>Aula prática em grupo</b>	<b>Interpretação</b> de representações descritivas de formas.	<b>Confrontar ideias e perspetivas distintas</b> sobre a abordagem de um dado problema ou maneira de o resolver.	Sala de aula, recursos convencionais.	<b>Execução de exercícios</b> da ficha.	<b>1º e 2º tempo</b>	<b>Observação direta</b>	<b>A C E F I</b>
Os grupos que não puderem estar no Laboratório, estarão a trabalhar sobre 4 exercícios <b>sorteados de uma Ficha.</b>	<b>Comunicação e utilização</b> com propriedade do vocabulário específico da GD, formulação e <b>resolução de problemas em grupo.</b>	<b>Utilizar o vocabulário específico da disciplina</b> para verbalizar o raciocínio adotado na resolução dos problemas propostos.	<b>Ficha</b> - com enunciados dos exercícios.			Comportamento, relacionamento, autonomia e responsabilidade.	
<b>Debate oral sobre as aprendizagens e informação sobre a fase seguinte</b>							
<b>SEG</b>							
<b>Aula de debate-</b> sobre os conteúdos aprendidos e sobre este tipo de aprendizagem.	<b>Comunicação</b> e utilização com propriedade do vocabulário específico da GD.	<b>Descrever oralmente o raciocínio</b> seguido para a resolução de um determinado problema.	Sala de aula, recursos convencionais.	<b>Debate oral.</b>	<b>3ª aula</b>	<b>Observação direta</b>	<b>B D E F</b>
<b>Indicações</b> sobre a fase seguinte - Portefólio.	Formulação e resolução de problemas, <b>espírito crítico</b> e capacidade criativa.	<b>Formular problemas a partir de situações abordadas em aula</b> , criando enunciados de situações/problema de sua autoria, que constituam desafios estimulantes relacionados com as aprendizagens realizadas.	<b>Portefólio-Guião.</b>		<b>1º tempo</b> (1º turno) / <b>3º tempo</b> (2º turno)	Capacidade de exposição e argumentação e de escutar o outro.	
Esclarecimentos de <b>dúvidas</b> sobre as fichas de trabalho em grupo.			<b>Croquis e fotografias</b> da experiência em laboratório, <b>exercícios</b> resolvidos da Ficha (Alunos).		<b>2º tempo</b> (todos)		

Atividade(s)	Objetivo(s)	Estratégias	Recursos Didáticos	Produto / Outcome	Tempo previsto	Avaliação (tipologia)	ACPA
<b>Início da execução de um Portefólio proposto</b>					<b>TER</b>		
<p><b>Aula prática - Início da execução do Portefólio</b></p> <p>Sorteio dos exercícios do portefólio</p>	<p><b>O Portefólio tem como objetivo que os alunos demonstrem que sabem:</b></p> <p><b>Determinar a linha separatriz e as sombras própria e projetada de um sólido.</b></p> <p><b>Verificarem a correção</b> da execução do exercício e controlarem a qualidade gráfica da execução.</p> <p><b>Saber</b> descrever o processo executado e apresentarem gradual autoexigência de rigor e de autoconhecimento.</p>	<p><b>Pesquisar fontes documentais</b> físicas ou digitais e selecionar/aprofundar a informação recolhida para responder a uma situação-problema.</p>	<p>Sala de aula, recursos convencionais.</p> <p><b>Portefólio-Guião.</b></p> <p><b>Enunciados</b> dos exercícios sorteados.</p>	<p><b>Execução individual</b> do exercício sorteado.</p>	<p><b>4ª aula</b></p> <p><b>2 tempos de 45'</b></p>	<p><b>Observação direta</b></p> <p>Comportamento, relacionamento, empenho.</p> <p><b>Avaliação</b></p> <p>O exercício sorteado para o portefólio será avaliado de acordo com os <b>critérios de exame.</b></p>	<b>A B C E I</b>
<p><b>Trabalho autónomo</b></p> <p>Compilação do Portefólio.</p>	<p><b>Os alunos devem ser capazes de:</b></p> <p>Trabalhar autonomamente e <b>demonstrar auto-motivação e autorregulação</b></p> <p><b>Gerir e organizar</b> o seu trabalho individual.</p> <p><b>Utilizar outras aprendizagens</b> transversais como a aplicação das TIC's.</p>	<p><b>Pesquisar</b> fontes documentais físicas ou digitais e selecionar/aprofundar a informação recolhida para responder a uma situação-problema.</p>	<p>Em casa</p> <p>TIC</p> <p><b>Portefólio-Guião</b></p>	<p><b>Compilação do Portefólio</b></p>	<p>s/t</p>	<p>Cumprimentos dos <b>prazos de entrega.</b></p> <p>Elaboração de acordo com as <b>instruções.</b></p> <p><b>Apresentação e rigor</b></p>	<b>A D F H I</b>

Atividade(s)	Objetivo(s)	Estratégias	Recursos Didáticos	Produto / Outcome	Tempo previsto	Avaliação (tipologia)	ACPA
<b>Continuação da execução do Portefólio</b>					<b>QUI</b>		
<b>Aula prática - Continuação da execução do Portefólio</b>	<p><b>O Portefólio tem como objetivo que os alunos demonstrem que sabem:</b></p> <p><b>Determinar a linha separatriz e as sombras própria e projetada de um sólido.</b></p> <p><b>Verificarem a correção</b> da execução do exercício e controlarem a qualidade gráfica da execução.</p> <p><b>Saber</b> descrever o processo executado e apresentarem gradual autoexigência de rigor e de autoconhecimento.</p>	<p><b>Pesquisar fontes documentais</b> físicas ou digitais e selecionar/aprofundar a informação recolhida para responder a uma situação-problema.</p>	<p>Sala de aula, recursos convencionais.</p> <p><b>Portefólio-Guião.</b></p> <p><b>Enunciados</b> dos exercícios sorteados.</p>	<p><b>Execução individual</b> do exercício sorteado.</p>	<p><b>5ª aula</b></p> <p><b>2 tempos de 45'</b></p>	<p><b>Observação direta</b></p> <p>Comportamento, relacionamento, empenho.</p> <p><b>Avaliação</b></p> <p>O exercício sorteado para o portefólio será avaliado de acordo com os <b>critérios de exame.</b></p>	<b>A B C E I</b>
<p><b>Trabalho autónomo</b></p> <p><b>Compilação do Portefólio.</b></p>	<p><b>Os alunos devem ser capazes de:</b></p> <p>Trabalhar autonomamente e <b>demonstrar auto-motivação e autorregulação</b></p> <p><b>Gerir e organizar</b> o seu trabalho individual.</p> <p><b>Utilizar outras aprendizagens</b> transversais como a aplicação das TIC's.</p>	<p><b>Pesquisar</b> fontes documentais físicas ou digitais e selecionar/aprofundar a informação recolhida para responder a uma situação-problema.</p>	<p>Em casa</p> <p>TIC</p> <p><b>Portefólio-Guião</b></p>	<p><b>Compilação do Portefólio.</b></p>	<p>s/t</p>	<p>Cumprimentos dos <b>prazos de entrega.</b></p> <p>Elaboração de acordo com as <b>instruções.</b></p> <p><b>Apresentação e rigor</b></p>	<b>A D F H I</b>

Atividade(s)	Objetivo(s)	Estratégias	Recursos Didáticos	Produto / Outcome	Tempo previsto	Avaliação (tipologia)	ACPA
<b>Recepção dos Portefólios e indicações sobre Cartaz/Exposição exploração de ferramentas digitais</b>					<b>SEG</b>		
<p><b>Aula de recepção dos Portefólios e informação</b></p> <p>Indicações sobre o <b>Cartaz para a Exposição.</b></p> <p><b>Apresentação e explicação do processo</b> da criação de uma imagem de Realidade Aumentada a partir de um exercício de GD</p>	<p><b>Realização pessoal</b>, por forma a adquirir autonomia de procedimentos e de raciocínio, espírito de solidariedade, entreajuda e cooperação.</p>	<p><b>Explorar as potencialidades das ferramentas digitais</b> disponíveis no sentido de facilitar a compreensão e visualização de determinados conteúdos.</p>	<p>Sala de aula, recursos convencionais.</p> <p><b>Cartaz-Guião.</b></p> <p><b>PPT</b> com a explicação da imagem da Realidade Aumentada.</p>	<p><b>Entrega dos Portefólios</b></p>	<p><b>6ª aula</b></p> <p><b>1º tempo</b> (1º turno) / <b>3º tempo</b> (2º turno)</p> <p><b>2º tempo</b> (todos)</p>	<p><b>Observação direta</b></p> <p>comportamento, relacionamento, empenho</p> <p>capacidade de escutar o outro</p>	<p><b>B D E</b></p>
<p><b>Trabalho autónomo individual</b></p>	<p><b>Aluno deve ser capaz:</b></p> <p><b>Executar um cartaz</b> para ser exposto na escola, baseado no exercício executado no portefólio. Formulação e resolução de problemas, espírito crítico e <b>capacidade criativa.</b></p>	<p><b>Produzir trabalhos</b> sugeridos pelos conteúdos da Unidade Didática para serem apresentados em sala de aula e na escola.</p> <p><b>Poderão utilizar ou não</b> qualquer tipo de ferramenta digital.</p>	<p>Em casa</p> <p><b>Cartaz-Guião</b></p> <p><b>Materiais diversos ao critério do aluno</b></p> <p><b>TIC - Facultativo.</b></p>	<p><b>Cartaz</b></p>	<p>s/t</p>	<p><b>Avaliação</b></p> <p>Cumprimento dos <b>prazos de entrega.</b></p> <p><b>Concretização e criatividade.</b></p>	<p><b>A F H I</b></p>

<b>Montagem da Exposição com os cartazes dos alunos</b>					<b>TER</b>		
<p><b>Aula prática</b></p> <p><b>Entrega e montagem</b> da exposição como os cartazes dos alunos</p>	<p><b>Realização pessoal</b>, por forma a adquirir autonomia de procedimentos e de raciocínio, espírito de solidariedade, entreajuda e cooperação.</p>	<p><b>Produzir trabalhos</b> sugeridos pelos conteúdos da Unidade Didática para serem apresentados em sala de aula e na escola.</p>	<p>Sala de aula e corredores do bloco</p> <p><b>Materiais diversos</b></p>	<p><b>Cartaz e Exposição.</b></p> <p><b>Afixação dos cartazes</b> nos corredores da escola</p>	<p><b>7ª aula</b></p> <p><b>2 tempos de 45'</b></p>	<p><b>Observação direta</b></p> <p>Comportamento, relacionamento, empenho, <b>capacidade de trabalho e interajuda.</b></p> <p><b>Avaliação</b></p> <p>Cumprimento dos <b>prazos de entrega.</b></p> <p><b>Concretização e colaboração</b></p>	<p><b>B D E F</b></p>

Atividade(s)	Objetivo(s)	Estratégias	Recursos Didáticos	Produto / Outcome	Tempo previsto	Avaliação (tipologia)	ACPA
<b>Conclusão da Unidade Didática</b>					<b>QUI</b>		
<b>Aula de conclusão</b>	Realização pessoal, autoconhecimento das aprendizagens.	<b>Mobilizar o discurso argumentativo</b> no âmbito das situações propostas em aula.  <b>Participar em momentos de discussão e de partilha de conhecimentos</b> que requeiram a sustentação de afirmações, a elaboração de opiniões ou a análise de situações específica, através dos quais se explore a articulação entre os conteúdos diversos da disciplina.	Sala de aula, recursos convencionais.	<b>Debate oral.</b>	<b>8ª aula</b>	<b>Observação direta</b>	<b>B D E F</b>
<b>Comentários dos alunos</b> sobre a participação na Unidade Didática.					<b>1º tempo</b>	Capacidade de exposição e argumentação e de escutar o outro.  Comportamento, relacionamento, empenho.	
<b>Preenchimento do questionário</b> de avaliação da Unidade Didática.			<b>Questionário</b> sobre a avaliação da UD	<b>Questionários</b>	<b>2º tempo</b>	<b>Avaliação</b>  <b>Capacidade de autoanálise e de juízo crítico.</b>	

<b>Feedback final e agradecimento</b>					<b>QUI</b>		
<b>Aula de Feedback</b>	Realização pessoal e autoconhecimento das aprendizagens.	<b>Discutir conceitos ou factos numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar</b> , adotando o vocabulário da disciplina para comunicar.	Sala de aula, recursos convencionais.	<b>Debate oral.</b>	<b>9ª aula</b>	<b>Observação direta</b>	<b>B E F</b>
<b>Feedback dos Professores e agradecimento</b> aos alunos pelo trabalho realizado.			<b>Carta de agradecimento</b> pela participação		<b>2 tempos de 45'</b>	Comportamento, participação e interesse.	
<b>Debate</b> sobre ligações da GD com outros saberes.					<b>15 dias depois da última aula</b>		

## APÊNDICE 02 – À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS

### **AVALIAÇÃO**

AVALIAÇÃO  
DA UNIDADE DIDÁTICA  
**À DESCOBERTA DE SOMBRAS DE SÓLIDOS**  
**GEOMETRIA DESCRITIVA A – 11º.06**

## CRITÉRIOS ESPECÍFICOS DE AVALIAÇÃO

2021 - 22

Departamento: Artes e Tecnologias  
Ensino Secundário  
10.º e 11.º anos de escolaridade

## GEOMETRIA DESCRITIVA -A

A avaliação constitui um processo regulador do ensino e da aprendizagem, que orienta o percurso escolar dos alunos, incide sobre as aprendizagens por eles desenvolvidas, tendo por referência as [Aprendizagens Essenciais](#), certifica as aprendizagens realizadas, nomeadamente as atitudes e as capacidades desenvolvidas, bem como os saberes adquiridos no âmbito das áreas de competências inscritas no [Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória](#), traduzindo-se num juízo globalizante em que as diversas competências terão os seguintes pesos:

		INDICADORES DE AVALIAÇÃO	Instrumentos de avaliação	Ponderação
OBJETO de AVALIAÇÃO	CONHECIMENTOS Saber	<p><b>A B I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretação de representações descritivas de formas;</li> <li>• Interpretar dados ou descrições verbais de procedimentos gráficos;</li> <li>• Interpretar enunciados de problemas e formular hipóteses de resposta através de diferentes processos de resolução;</li> <li>• Comunicar através de representações descritivas, utilização, com propriedade, do vocabulário específico da geometria descritiva;</li> <li>• Distinguir entre as aptidões específicas de cada método, na resolução de cada problema concreto;</li> <li>• Reconhecer e aplicar as normas de traçado referentes à Geometria Descritiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testes escritos;</li> <li>• Fichas;</li> <li>• Trabalhos de projeto/DAC*;</li> <li>• Registo de observação.</li> </ul> <p>Nota: as fichas não são previamente agendadas.</p>	90%
	CAPACIDADES Saber Fazer	<p><b>C D G H I J</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Percecionar os espaços, as formas visuais e as suas posições relativas;</li> <li>• visualizar mental e representação gráfica de formas reais ou imaginadas;</li> <li>• Imaginar abordagens alternativas a uma forma tradicional de resolver uma situação-problema;</li> <li>• Recorrer de forma empírica, mas sistemática, a um dos sistemas de representação em estudo para descrever graficamente uma determinada situação/problema concebida no espaço tridimensional;</li> <li>• Distinguir entre as aptidões específicas de cada método, na resolução de cada problema concreto;</li> <li>• Demonstrar capacidade de representação gráfica de formas reais ou imaginadas para as descrever;</li> <li>• Demonstrar rigor gráfico e capacidade de obtenção de traçados com qualidade;</li> <li>• Demonstrar rigor, clareza e expressividade nas representações.</li> </ul>		
	ATITUDES Saber Estar	<p><b>E F</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomia;</li> <li>• Comportamento;</li> <li>• Relacionamento;</li> <li>• Responsabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação direta</li> </ul>	10%
<b>Total:</b>				<b>100%</b>

\* Caso os DAC não se realizem, a percentagem da avaliação do mesmo reverterá para outra área de aprendizagens.

### ÁREAS DE COMPETÊNCIAS DO PERFIL DO ALUNO (ACPA)

(A) Linguagens e textos	(B) Informação e comunicação	(C) Raciocínio e resolução de problemas	(D) Pensamento crítico e pensamento criativo	(E) Relacionamento interpessoal
(F) Desenvolvimento pessoal e autonomia	(G) Bem-estar, saúde e ambiente	(H) Sensibilidade estética e artística	(I) Saber científico técnico e tecnológico	(J) Consciência e domínio do corpo

<b>Momentos da Avaliação-Classificativa</b>	<b>%</b>	<b>PT</b>
<b>Aprendizagem por Descoberta - Experiência no Laboratório de Fotografia (Grupo)</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
<b>Aprendizagem por Descoberta - Ficha de Apoio à Aula com Exercícios (Grupo/Individual)</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
<b>Compilação do Portefólio (Trab. Individual e Autônomo)</b>	<b>20</b>	<b>4</b>
<b>Exercício sorteado, tipo de exame (Trab. Individual)</b>	<b>35</b>	<b>7</b>
<b>Elaboração Cartaz e montagem da exposição (Grupo/Individual)</b>	<b>15</b>	<b>3</b>
<b>Atitudes Valores</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>19</b>
<b>A CF obtida pelo aluno entrará na classificação da disciplina</b>		

Figura 1– Quadro com a pontuação atribuída aos diferentes momentos de avaliação de acordo com os critérios específicos da disciplina. Fonte: própria

UNIVERSIDADE DE LISBOA



LISBOA

---

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA

**LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS**  
**Didática da Geometria Descritiva A**

**Maria João de Magalhães e Castro Dias Ribeiro**

Mestrado em Ensino de Artes Visuais no 3.º Ciclo e Secundário

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada  
Orientado pela Professora Doutora Odete Rodrigues Palaré

2021/2022

## APÊNDICE 03 – LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS

### **PLANIFICAÇÃO<sup>1</sup>**

#### **UNIDADE DIDÁTICA**

#### **LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Substitui a planificação anterior “Á Descoberta de Sombras de Sólidos”.

<sup>2</sup> A implementar a partir do dia 18 de janeiro de 2022.

LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS - PLANIFICAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA A IMPLEMENTAR DIA 18 DE JANEIRO

Atividade(s)	Objetivo(s)	Estratégias	Recursos Didáticos	Produto / Outcome	Tempo previsto	Avaliação (tipologia)	ACPA
Descrever a atividade a apresentar para suportar a aprendizagem da Unidade Didática em causa.	Explicitar os objetivos associados à aprendizagem.	Estratégias orientadas para o perfil dos alunos	Descrever o tipo de recursos didáticos como suporte da aprendizagem e justificação das escolhas realizadas.	Enunciar o produto a desenvolver pelos alunos/formados, tal como lhes irá ser solicitado [o quê, orientações para como fazer e onde desenvolver, como entregar, etc.].	Indicar o tempo previsto para a realização da atividade por parte do aluno	Descrever o tipo de avaliação que se assume para a atividade e enunciar os respetivos instrumentos utilizados na avaliação (do produto desenvolvido e/ou do processo da sua conceção).	Áreas de competências de acordo com o Perfil dos Alunos à saída da escolaridade obrigatória

**Nota:** Em todas as aulas estará presente a Prof<sup>ª</sup> orientadora-cooperante Graça Vale e pontualmente estará também presente a Dr.<sup>ª</sup> Odete Palaré orientadora da UL-FBA/IE

**LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS - APRESENTAÇÃO DA UD, ORGANIZAÇÃO E INÍCIO DOS TRABALHOS** **TER** **1ª aula**

Aula Expositiva - APRESENTAÇÃO DA UD	AE -CONTÉUDOS A LECCIONAR NA UD	AE - ESTRATÉGIAS TRANVERSAIS À UD	PPT-Unidade Didática.	Autorização RGPD (EE)	1º tempo	Observação direta: comportamento, interesse.	A B E
<p><b>Informações:</b> sobre os conteúdos, atividades a realizar e avaliação da UD.</p> <p><b>Formação dos grupos</b> de trabalho de acordo com as instruções da Prof.<sup>ª</sup> GV</p> <p><b>Sorteios</b> do tipo de Ficha de Apoio à Aula e dos temas da Exposição Oral</p>	<p>Compreender os conceitos de <b>sombra própria, espacial, projetada (real e virtual) de sólidos.</b></p> <p>Compreender os <b>planos rasantes a pirâmides e prismas</b> (retos ou oblíquos), paralelepípedos retângulos, contendo a direção luminosa.</p> <p>Compreender os <b>planos tangentes a cones e cilindros</b> (retos ou oblíquos), contendo a direção luminosa</p> <p>Nota: As bases dos sólidos estarão aos planos de projeção ou a planos paralelos a estes ou de perfil</p>	<p><b>Promover atividades</b> que proporcionem ao aluno diferentes oportunidades de explorar o pensamento crítico e o pensamento criativo.</p> <p>Conceber situações onde os <b>conteúdos específicos da disciplina possam ser aplicados</b>, sem descuidar eventuais oportunidades de exploração colaborativa dos mesmos conteúdos por outras disciplinas, numa perspetiva interdisciplinar.</p> <p>Interpretar enunciados de problemas e <b>formular hipóteses</b> de resposta através de diferentes processos de resolução.</p>	<p>Entrega do <b>Dossier do Aluno</b> com toda documentação relativa a todas as etapas da unidade didática. E do pedido de <b>autorização RGPD (EE)</b></p> <p><b>Questionário "Conhecer os nossos alunos"</b> (Google Forms), link colocado na "Classroom".</p> <p>Recursos convencionais da sala de aula e <b>preparação do Laboratório de Fotografia.</b></p> <p><b>Material específico:</b> Maquete, sólidos e fonte de luz. <b>Material Diverso:</b> Folhas de desenho, riscadores, bolas de ping-pong para os sorteios, etc.</p>	Trabalho autónomo: Preenchimento do questionário			

**Aprendizagem por Descoberta - Início dos trabalhos** **TER** **1ª aula**

Aula prática - 1 grupo à vez	Perceção dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas.	Imaginar <b>abordagens alternativas</b> a uma forma tradicional de resolver uma situação-problema.	Recursos e materiais preparados para a UD.	Registo fotográfico.	2º tempo	Observação direta	C D E I
<p><b>À descoberta das sombras dos sólidos</b> - Experienciação das sombras de sólidos - simulação em laboratório.</p>	<p><b>Visualização mental e representação gráfica</b> de formas reais e imaginadas.</p>	<p>Recorrer de uma <b>forma empírica, mas sistemática</b>, a um dos sistemas de representação em estudo para descrever graficamente uma determinada situação/problema concebida no espaço tridimensional.</p>		<p><b>Croquis</b> sobre folhas papel na maquete.</p>		<p>Comportamento, relacionamento, curiosidade e interesse</p>	
<p><b>Aula prática em grupo</b></p>	<p><b>Interpretação</b> de representações descritivas de formas</p>	<p><b>Confrontar ideias e perspetivas distintas</b> sobre a abordagem de um dado problema ou maneira de o resolver.</p>	<p><b>Ficha de Apoio à Aula</b> - Enunciados e folhas com os dados e as projeções dos sólidos colocados, com enunciados dos exercícios e</p>	<p><b>Debate</b> entre os alunos</p>	<p>2º tempo</p>	<p><b>Observação direta</b></p>	<p><b>A C E F I</b></p>

Os grupos que não estiverem no Laboratório, estarão a trabalhar nos exercícios da Ficha de Apoio à Aula	<b>Comunicação e utilização</b> com propriedade do vocabulário específico da GD, formulação e <b>resolução de problemas em grupo</b>	<b>Utilizar o vocabulário específico da disciplina</b> para verbalizar o raciocínio adotado na resolução dos problemas propostos	Sala de Aula com as <b>mesas colocadas em ilhas.</b>	<b>Execução</b> de exercícios da ficha.	com o apoio da professora orientadora cooperante	Comportamento, relacionamento, autoajuda, autonomia e responsabilidade.	
---	--	--	--	---	--	---	--

Aprendizagem por Descoberta - No Laboratório de Fotografia e em Sala de Aula (Grupo)				QUI	2ª aula		
<b>Aula prática - 1 grupo à vez</b>  À descoberta das <b>sombras dos sólidos</b> - Experienciação das sombras de sólidos - simulação em laboratório.	<b>Perceção</b> dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas.  <b>Visualização mental e representação gráfica</b> de formas reais e imaginadas.	Imaginar <b>abordagens alternativas</b> a uma forma tradicional de resolver uma situação-problema. Recorrer de uma <b>forma empírica, mas sistemática</b> , a um dos sistemas de representação em estudo para descrever graficamente uma determinada situação/problema concebida no espaço tridimensional.	Recursos e materiais preparados para a UD.	<b>Registo fotográfico.</b>  <b>Croquis</b> sobre folhas papel na maqueta.	<b>1º e 2º tempo</b>	<b>Observação direta</b>  Comportamento, relacionamento, curiosidade e interesse.	<b>C D E I</b>
<b>Aula prática em grupo</b>  Os grupos que não estiverem no Laboratório, estarão a trabalhar nos exercícios da Ficha de Apoio à Aula	<b>Interpretação</b> de representações descritivas de formas  <b>Comunicação e utilização</b> com propriedade do vocabulário específico da GD, formulação e <b>resolução de problemas em grupo</b>	<b>Confrontar ideias e perspetivas distintas</b> sobre a abordagem de um dado problema ou maneira de o resolver.  <b>Utilizar o vocabulário específico da disciplina</b> para verbalizar o raciocínio adotado na resolução dos problemas propostos	<b>Ficha de Apoio à Aula</b> - Enunciados e folhas com os dados e as projeções dos sólidos colocados. com enunciados dos exercícios e  Sala de Aula com as <b>mesas colocadas em ilhas.</b>	<b>Debate</b> entre os alunos  <b>Execução</b> de exercícios da ficha.	<b>1º e 2º tempo</b>  com o apoio da professora orientadora cooperante	<b>Observação direta</b>  Comportamento, relacionamento, autonomia e responsabilidade.	<b>A C E F I</b>
<b>Trabalho autónomo</b>  * Este elemento foi retirado da planificação pela professora orientadora cooperante	<b>Os alunos devem ser capazes de:</b>  Trabalhar autonomamente e <b>demonstrar auto-motivação e autorregulação</b>  <b>Gerir e organizar</b> o seu trabalho individual.  <b>Utilizar outras aprendizagens</b> transversais como a aplicação das TIC's.	<b>Pesquisar</b> fontes documentais físicas ou digitais e selecionar/aprofundar a informação recolhida para responder a uma situação-problema.	<b>Em casa</b>  <b>Ficha de Apoio à Aula</b> e notas do trabalho de grupo realizado na aula  <b>Manual adotado</b> e respetivo suporte digital	<b>Execução de 5</b> dos 10 exercícios da Ficha de Apoio à Aula.	<b>s/t</b>	Cumprimentos dos <b>prazos de entrega.</b>  Elaboração de acordo com as <b>instruções.</b>  <b>Apresentação e rigor</b>	<b>A D F H I</b>

\* Devido à situação do Covid-19 e a pedido de vários EE, o trabalho autónomo não deve ser considerado como um recurso didático.

Consolidação das aprendizagens e informação sobre a fase seguinte - Não foi executada				SEG	3ª aula (Substituída)		
<p><b>Aula de consolidação das aprendizagens</b></p> <p>Formulação e resolução de problemas, <b>espírito crítico</b> e capacidade criativa.</p> <p><b>Esclarecimento</b> das dúvidas na resolução da Ficha de Apoio à Aula.</p> <p><b>Revisão</b> dos conteúdos e indicação dos pontos-chave dos mesmos.</p> <p><b>Indicações</b> sobre a fase seguinte "Exposição Oral"</p>	<p><b>Comunicação</b> e utilização com propriedade do vocabulário específico da GD.</p>	<p><b>Descrever oralmente o raciocínio</b> seguido para a resolução de um determinado problema.</p> <p><b>Formular problemas a partir de situações abordadas em aula</b>, criando enunciados de situações/problema de sua autoria, que constituam desafios estimulantes relacionados com as aprendizagens realizadas.</p>	<p>Recursos e materiais preparados para a UD.</p> <p>Sala de Aula, com configuração convencional por filas</p> <p><b>Ficha de Apoio à Aula</b> e resoluções colocadas na "Classroom"</p> <p><b>Dossier do Aluno</b></p>	<p><b>Debate oral.</b></p>	<p><b>1º tempo</b> (1º turno) / <b>3º tempo</b> (2º turno)</p> <p><b>2º tempo</b> (todos)</p>	<p><b>Observação direta</b></p> <p>Capacidade de exposição e argumentação e de escutar o outro.</p>	<p><b>B D E F</b></p>

Em consequência da eliminação do Trabalho autónomo a planificação desta 3ª aula foi também alterada.

Optou-se por esta aula e as duas seguintes serem iguais à 2ª aula já lecionada. Acrescentando assim mais três aulas de "Aprendizagem por Descoberta"

Aprendizagem por Descoberta - No Laboratório de Fotografia e em Sala de Aula (Grupo) - AULA INTRODUZIDA NA PLANIFICAÇÃO				SEG	3ª aula		
<p><b>Aula prática - 1 grupo à vez</b></p> <p>À descoberta das <b>sombras dos sólidos</b> - Experienciação das sombras de sólidos - simulação em laboratório.</p>	<p><b>Perceção</b> dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas.</p> <p><b>Visualização mental e representação gráfica</b> de formas reais e imaginadas.</p>	<p>Imaginar <b>abordagens alternativas</b> a uma forma tradicional de resolver uma situação-problema.</p> <p>Recorrer de uma <b>forma empírica, mas sistemática</b>, a um dos sistemas de representação em estudo para descrever graficamente uma determinada situação/problema concebida no espaço tridimensional.</p>	<p>Recursos e materiais preparados para a UD.</p>	<p><b>Registo fotográfico.</b></p> <p><b>Croquis</b> sobre folhas papel na maquete.</p>	<p><b>1º tempo</b> (1º turno) / <b>3º tempo</b> (2º turno)</p> <p><b>2º tempo</b> (todos)</p>	<p><b>Observação direta</b></p> <p>Comportamento, relacionamento, curiosidade e interesse.</p>	<p><b>C D E I</b></p>
<p><b>Aula prática em grupo</b></p> <p>Os grupos que não estiverem no Laboratório, estarão a trabalhar nos exercícios da Ficha de Apoio à Aula</p>	<p><b>Interpretação</b> de representações descritivas de formas</p> <p><b>Comunicação e utilização</b> com propriedade do vocabulário específico da GD, formulação e <b>resolução de problemas em grupo</b></p>	<p><b>Confrontar ideias e perspetivas distintas</b> sobre a abordagem de um dado problema ou maneira de o resolver.</p> <p><b>Utilizar o vocabulário específico da disciplina</b> para verbalizar o raciocínio adotado na resolução dos problemas propostos</p>	<p><b>Ficha de Apoio à Aula</b> - Enunciados e folhas com os dados e as projeções dos sólidos colocados. com enunciados dos exercícios e</p> <p>Sala de Aula com as <b>mesas colocadas em ilhas.</b></p>	<p><b>Debate</b> entre os alunos</p> <p><b>Execução</b> de exercícios da ficha.</p>	<p><b>idem</b></p> <p>com o apoio da professora orientadora cooperante</p>	<p><b>Observação direta</b></p> <p>Comportamento, relacionamento, autonomia e responsabilidade.</p>	<p><b>A C E F I</b></p>

Aprendizagem por Descoberta - No Laboratório de Fotografia e em Sala de Aula (Grupo) - AULA INTRODUZIDA NA PLANIFICAÇÃO				TER	4ª aula		
<b>Aula prática - 1 grupo à vez</b>	<b>Perceção</b> dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas.	Imaginar <b>abordagens alternativas</b> a uma forma tradicional de resolver uma situação-problema.	Recursos e materiais preparados para a UD.	<b>Registo fotográfico.</b>	<b>2 tempos de 45'</b>	<b>Observação direta</b>	<b>C D E I</b>
<b>À descoberta das sombras dos sólidos -</b> Experienciação das sombras de sólidos - simulação em laboratório.	<b>Visualização mental e representação gráfica</b> de formas reais e imaginadas.	Recorrer de uma <b>forma empírica, mas sistemática</b> , a um dos sistemas de representação em estudo para descrever graficamente uma determinada situação/problema concebida no espaço tridimensional.		<b>Croquis</b> sobre folhas papel na maquete.		Comportamento, relacionamento, curiosidade e interesse.	
<b>Aula prática em grupo</b>	<b>Interpretação</b> de representações descritivas de formas	<b>Confrontar ideias e perspetivas distintas</b> sobre a abordagem de um dado problema ou maneira de o resolver.	<b>Ficha de Apoio à Aula</b> - Enunciados e folhas com os dados e as projeções dos sólidos colocados. com enunciados dos exercícios e	<b>Debate</b> entre os alunos	<b>idem</b>	<b>Observação direta</b>	<b>A C E F I</b>
Os grupos que não estiverem no Laboratório, estarão a trabalhar nos exercícios da Ficha de Apoio à Aula	<b>Comunicação e utilização</b> com propriedade do vocabulário específico da GD, formulação e <b>resolução de problemas em grupo</b>	<b>Utilizar o vocabulário específico da disciplina</b> para verbalizar o raciocínio adotado na resolução dos problemas propostos	Sala de Aula com as <b>mesas colocadas em ilhas.</b>	<b>Execução</b> de exercícios da ficha.	com o apoio da professora orientadora cooperante	Comportamento, relacionamento, autonomia e responsabilidade.	

Aprendizagem por Descoberta - No Laboratório de Fotografia e em Sala de Aula (Grupo) - AULA INTRODUZIDA NA PLANIFICAÇÃO				QUI	5ª aula		
<b>Aula prática - 1 grupo à vez</b>	<b>Perceção</b> dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas.	Imaginar <b>abordagens alternativas</b> a uma forma tradicional de resolver uma situação-problema.	Recursos e materiais preparados para a UD.	<b>Registo fotográfico.</b>	<b>2 tempos de 45'</b>	<b>Observação direta</b>	<b>C D E I</b>
<b>À descoberta das sombras dos sólidos -</b> Experienciação das sombras de sólidos - simulação em laboratório.	<b>Visualização mental e representação gráfica</b> de formas reais e imaginadas.	Recorrer de uma <b>forma empírica, mas sistemática</b> , a um dos sistemas de representação em estudo para descrever graficamente uma determinada situação/problema concebida no espaço tridimensional.		<b>Croquis</b> sobre folhas papel na maquete.		Comportamento, relacionamento, curiosidade e interesse.	
<b>Aula prática em grupo</b>	<b>Interpretação</b> de representações descritivas de formas	<b>Confrontar ideias e perspetivas distintas</b> sobre a abordagem de um dado problema ou maneira de o resolver.	<b>Ficha de Apoio à Aula</b> - Enunciados e folhas com os dados e as projeções dos sólidos colocados. com enunciados dos exercícios e	<b>Debate</b> entre os alunos	<b>idem</b>	<b>Observação direta</b>	<b>A C E F I</b>
Os grupos que não estiverem no Laboratório, estarão a trabalhar nos exercícios da Ficha de Apoio à Aula	<b>Comunicação e utilização</b> com propriedade do vocabulário específico da GD, formulação e <b>resolução de problemas em grupo</b>	<b>Utilizar o vocabulário específico da disciplina</b> para verbalizar o raciocínio adotado na resolução dos problemas propostos	Sala de Aula com as <b>mesas colocadas em ilhas.</b>	<b>Execução</b> de exercícios da ficha.	com o apoio da professora orientadora cooperante	Comportamento, relacionamento, autonomia e responsabilidade.	

Esta aula foi acrescida à planificação inicial

ENTREGA DOSSIER DO ALUNO - Avaliação qualitativa da Ficha de Apoio à Aula e indicações para a fase seguinte				SEG	6ª aula		
<p><b>Aula de consolidação das aprendizagens</b></p> <p>Entrega dos Dossiers, <b>com a correção e a avaliação de todos os exercícios da Ficha de Apoio à Aula</b>, realizados pelos alunos.</p> <p><b>Esclarecimento</b> das dúvidas na resolução da Ficha de Apoio à Aula.</p> <p><b>Revisão</b> dos conteúdos e indicação dos pontos-chave dos mesmos.</p> <p><b>Indicações</b> sobre a fase seguinte "Exposição Oral"</p>	<p>Formulação e resolução de problemas, <b>espírito crítico</b> e capacidade criativa.</p> <p><b>Comunicação</b> e utilização com propriedade do vocabulário específico da GD.</p> <p><b>Gradual autoexigência</b> de rigor e de autoconhecimento.</p>	<p><b>Descrever oralmente o raciocínio</b> seguido para a resolução de um determinado problema.</p> <p><b>Formular problemas a partir de situações abordadas em aula</b>, criando enunciados de situações/problema de sua autoria, que constituam desafios estimulantes relacionados com as aprendizagens realizadas.</p>	<p>Recursos e materiais preparados para a UD.</p> <p>Sala de Aula, com configuração convencional por filas</p> <p><b>Ficha de Apoio à Aula</b></p> <p><b>Dossier do Aluno</b></p>	<p><b>Debate oral.</b></p> <p>Comunicação das Avaliações</p> <p>Esclarecimento de dúvidas</p> <p>Revisão de conteúdos</p>	<p><b>1º tempo</b> (1º turno) / <b>3º tempo</b> (2º turno)</p> <p><b>2º tempo</b> (todos)</p>	<p><b>Observação direta</b></p> <p>Capacidade de exposição e argumentação e de escutar o outro.</p> <p>Avaliação qualitativa da Ficha de Apoio à Aula</p> <p>Elaboração de acordo com as instruções. Apresentação e rigor</p>	<p><b>B D E F</b></p>

Aprendizagem por Descoberta - Exposição Oral (Grupo)				TER	7ª aula		
<p><b>Aula de "Exposição Oral"</b></p> <p><b>Exposição oral</b> por cada um dos grupos do tema sorteado, podendo recorrer a qualquer tipo de material que possam achar relevante para a apresentação. Duração 4 a 5 min.</p> <p><b>Debate</b> com os colegas que assistem. Troca de ideias sobre os conteúdos.</p>	<p>Formulação e resolução de problemas, <b>espírito crítico</b> e capacidade criativa.</p> <p><b>Comunicação</b> e utilização com propriedade do vocabulário específico da GD.</p> <p><b>Temas da Exposição Oral</b> sorteados pelos grupos:</p> <p>A - Linha separatriz e planos tangentes/rasantes aos sólidos.</p> <p>B - sombra própria de um sólido.</p> <p>C - Sombra projetada de um sólido</p>	<p><b>Descrever oralmente o raciocínio</b> seguido para a resolução de um determinado problema.</p> <p><b>Formular problemas a partir de situações abordadas em aula</b>, criando enunciados de situações/problema de sua autoria, que constituam desafios estimulantes relacionados com as aprendizagens realizadas.</p> <p><b>Apresentar em contexto de sala de aula</b>, trabalhos de investigação sugeridos por determinados conteúdos do programa.</p> <p><b>Pesquisar fontes documentais</b> físicas ou digitais e selecionar/aprofundar a informação recolhida para responder a uma situação-problema.</p>	<p>Recursos e materiais preparados para a UD.</p> <p>Sala de Aula, com configuração convencional por filas. Alunos agrupados por grupos.</p> <p><b>Ficha de Apoio à Aula</b></p> <p><b>Dossier do Aluno</b></p> <p><b>Quadro, Computador da sala e projetor.</b></p> <p><b>Exemplos</b> de exercícios ou imagens à escolha dos grupos</p>	<p><b>Exposição Oral dos grupos aos colegas dos temas selecionados</b></p>	<p><b>2 tempos de 45'</b></p>	<p><b>Observação direta</b></p> <p>Capacidade de exposição e argumentação e de escutar o outro.</p>	<p><b>B D E F I</b></p>

Resolução de uma Ficha Individual (Trab. Individual)					QUI	8ª aula	
<b>Aula prática Individual</b>	Os alunos devem ser capazes de:  <b>Determinar a linha separatriz e as sombras própria e projetada de um sólido.</b>  <b>Verificarem a correção da execução do exercício e controlarem a qualidade gráfica da execução.</b>  Trabalhar autonomamente e <b>demonstrar auto-motivação e autorregulação</b>  <b>Interpretação</b> de representações descritivas de formas	<b>Confrontar ideias e perspetivas distintas</b> sobre a abordagem de um dado problema ou maneira de o resolver.  Interpretar enunciados de problemas e <b>formular hipóteses</b> de resposta através de diferentes processos de resolução.	Sala de aula, recursos convencionais.  <b>"Exercício Sorteado" (Exame) com resolução em 3 fases - FOI SUBSTITUÍDO*</b>  <b>Ficha Individual de um exercício</b> (com duas opções A e B)  Ficha Individual com um exercício, apenas para alunos específicos*  <b>* a pedido da professora orientadora cooperante</b>	<b>Execução individual</b> do exercício sorteado.	<b>2 tempos de 45'</b>	<b>Observação direta</b>  Comportamento, relacionamento, empenho.  <b>Avaliação quantitativa</b> de acordo com os critérios de exame  <b>A avaliação a pedido da professora orientadora cooperante passou a ser considerada também qualitativa.</b>	<b>A C D F I</b>

Conclusão da Unidade Didática					TER	9ª aula	
<b>Aula de conclusão</b>	<b>Gradual autoexigência</b> de rigor e de autoconhecimento.  <b>Realização pessoal</b> , por forma de adquirir autonomia de procedimentos e de raciocínio, espírito de interajuda e cooperação.	<b>Mobilizar o discurso argumentativo</b> no âmbito das situações propostas em aula.  <b>Participar em momentos de discussão e de partilha de conhecimentos</b> que requeiram a sustentação de afirmações, a elaboração de opiniões ou a análise de situações específica, através dos quais se explore a articulação entre os conteúdos diversos da disciplina.	Sala de aula, recursos convencionais.  <b>Questionário</b> sobre a avaliação da UD  <b>PPT - Aprender a Aprender</b>	<b>Debate oral.</b>	<b>2 tempos de 45'</b>	<b>Observação direta</b>  Capacidade de exposição e argumentação e de escutar o outro. Comportamento, relacionamento, empenho.  <b>Autoavaliação</b>  Capacidade de autoanálise e de juízo crítico.	<b>B D E F</b>


Feedback final e agradecimento - Foi executada na aula anterior*					QUI	10ª aula	
<b>Aula de Feedback</b>	<b>Realização pessoal</b> e autoconhecimento das aprendizagens.	<b>Discutir conceitos ou factos numa perspetiva disciplinar e interdisciplinar</b> , adotando o vocabulário da disciplina para comunicar.	Sala de aula, recursos convencionais.  Agradecimento e Frase de Motivação  <b>PPT - O que é a RA</b>	<b>Debate oral.</b>	<b>2 tempos de 45'</b>  10 a 15 dias depois da última aula	<b>Observação direta</b>  Comportamento, participação e interesse.	<b>B D E F</b>

Como foram introduzidas 3 aulas de Aprendizagem por Descoberta, para não prejudicar a planificação da professora orientadora cooperante esta aula foi englobada na anterior.

## APÊNDICE 03 – LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS

### **POWERPOINT**

### APRESENTAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA



# Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

ESVF GEOMETRIA\_A  
11º ano / Turma 06

Mestrado em Ensino de Artes Visuais no 3º Ciclo e Secundário

Prof.ª orientadora - Dr.ª Odete Palaré FBA

Prof.ª orientadora cooperante - Graça Vale ESVF

Prof.ª estagiária Maria João Ribeiro

Janeiro, 2022

## CALENDARIZAÇÃO E PLANIFICAÇÃO - PREVISTA

TE R	1	18/01/2022	Apresentação da Unidade Didática - Início das atividades Aprendizagem por descoberta Laboratório Fotografia - Jogos de luz com a maquete (grupo) Sala de aula - Execução dos Exercícios da Ficha (grupo)
QUI	2	20/01/2022	Aprendizagem por descoberta Laboratório Fotografia - Jogos de luz com a maquete (grupo) Sala de aula - Execução dos Exercícios da Ficha (grupo)
SE G	3	24/01/2022	Finalização dos trabalhos Indicações fase seguinte e esclarecimentos de dúvidas
TE R	4	25/01/2022	Exposição oral em grupo Temas: Determinação dos planos tangentes/rasantes luz sombra e da linha separatriz Determinação da sombra própria de um sólido Determinação da sombra projetada de um sólido
QUI	5	27/01/2022	Resolução de 1 Exercício de Exame - igual para todos os alunos (Trab. Individual) Em 3 fases 1ª Fase - Dados e projeções do sólido 2ª Fase - idem + Det. Linha separatriz 3ª Fase - Determinação da sombra própria e projetada de um sólido (Global)
SE G	6	31/01/2022	Preenchimento de 2 Questionários + Conclusão dos trabalhos Inclusão no portefólio de uma imagem do trabalho com a maquete (Trab. autónomo)
QUI	7	10/02/2022	Feedback dos professores Informação como realizar uma imagem de realidade aumentada

# CALENDARIZAÇÃO E PLANIFICAÇÃO REALIZADAS

**Obs: Esta tabela foi fornecida na entrega final dos portefólios dos alunos.**

CALENDARIZAÇÃO E PLANIFICAÇÃO REALIZADAS			
TER	1	18/01/2022	Apresentação da Unidade Didática - Início das atividades Aprendizagem por descoberta Laboratório Fotografia - Jogos de luz com a maquete (grupo) Sala de aula - Execução dos Exercícios da Ficha (grupo)
QUI	2	20/01/2022	Aprendizagem por descoberta Laboratório Fotografia - Jogos de luz com a maquete (grupo) Sala de aula - Execução dos Exercícios da Ficha (grupo)
SEG	3	24/01/2022	Aprendizagem por descoberta Laboratório Fotografia - Jogos de luz com a maquete (grupo) Sala de aula - Execução dos Exercícios da Ficha (grupo)
TER	4	25/01/2022	Aprendizagem por descoberta Laboratório Fotografia - Jogos de luz com a maquete (grupo) Sala de aula - Execução dos Exercícios da Ficha (grupo)
QUI	5	27/01/2022	Aprendizagem por descoberta Laboratório Fotografia - Jogos de luz com a maquete (grupo) Sala de aula - Execução dos Exercícios da Ficha (grupo)
SEG	6	31/01/2022	Feedback da avaliação da Ficha de Exercícios Indicações para a aula seguinte: Exposição oral em Grupo de um tema.
TER	7	01/02/2022	Exposição oral em grupo, sobre os temas: A - Determinação dos planos tangentes/rasantes luz sombra e da linha separatriz B - Determinação da sombra própria de um sólido C - Determinação da sombra projetada de um sólido
QUI	8	03/02/2022	Resolução de 1 Exercício Tipo de Exame (Trabalho Individual) - 1h Com 2 versões A e B à escolha do aluno Feedback alunos: Preenchimento de 2 Questionários colocados na Classroom - 30'
TER	9	08/02/2022	Feedback dos Professores e Conclusão da Unidade Didática



# AE-CONTÉUDOS

1. Compreender os conceitos de **sombra própria, espacial, projetada (real e virtual)** de sólidos.
2. Compreender **os planos rasantes/tangentes a sólidos (retos ou oblíquos)**, contendo a direção luminosa.
3. Saber determinar a **linha separatriz**

## APRENDIZAGEM POR DESCOBERTA

Pretende-se que os alunos em grupo desenhem sobre papel o que estão a observar.

# Aula 01/02

A formação dos grupos foi estabelecida pela Prof.<sup>a</sup> Graça Vale.  
(ver listagem).

Os grupos que não estiverem no Laboratório estarão a realizar  
uma ficha de exercícios na sala de aula.  
Acompanhados à vez pelos professores.



# 1 . APRENDIZAGEM POR DESCOBERTA - LABORATÓRIO DE FOTOGRAFIA

O grupo que estiver no Laboratório de Fotografia com o professor estagiário estará a realizar uma experiência com sólidos procurando descobrir as suas sombras.

Os materiais fornecidos serão: maquete e sólidos, material riscador e papel.

Pretende-se que os alunos façam croquis sobre folhas de desenho e tirem fotos com os telemóveis.

Os outros grupos estarão na sala de aula com a professora da disciplina a realizar em grupo de duas Fichas de Apoio à Aula, com vários exercícios.

O QUE É QUE VOU DESCOBRIR?

O QUE É UMA LINHA SEPARATRIZ?

O QUE É A SOMBRA PRÓPRIA DE UM SÓLIDO?

O QUE SÃO AS SOMBRAS PROJETADAS NOS PLANOS DE PROJEÇÃO DE UM SÓLIDO?

# PORTEFÓLIO



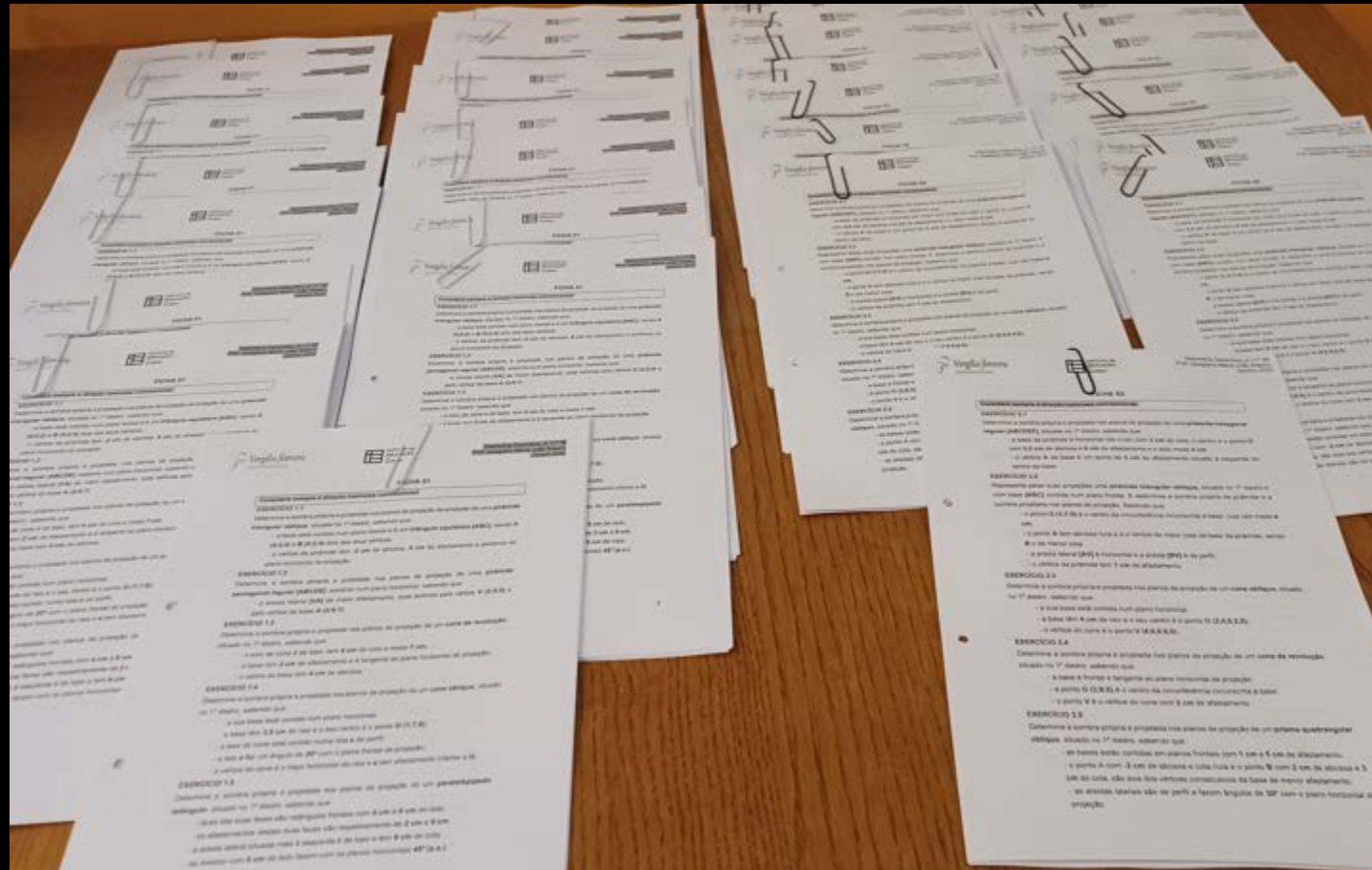
## **2. APRENDIZAGEM POR DESCOBERTA**

### **REGISTO DA EXPERIÊNCIA**

### **TRABALHO AUTÓNOMO**

**No Portefólio fornecido ao aluno, este deve acrescentar UMA IMAGEM realizada no grupo enquanto participante da atividade em laboratório.**

# FICHA DE APOIO À AULA



### **3. APRENDIZAGEM POR DESCOBERTA**

#### **Fichas de Apoio à Aula**

**A resolução deverá ser realizada em grupo para haver partilha de conhecimentos e colaboração entre os alunos.**

**Os exercícios da ficha serão colocados no Portefólio.**

**O Portefólio será entregue sempre no fim de cada aula.**

**Juntamente com o enunciado estão folhas já com as projeções dos sólidos.**

**Os alunos poderão usar as folhas dadas ou optar por serem eles a desenharem o exercício na totalidade.**

## **4. APRENDIZAGEM POR DESCOBERTA**

### **EXPOSIÇÃO ORAL - Sala de aula**

**Cada grupo vai tentar explicar oralmente aos colegas o que aprendeu. Como a exposição será de curta duração, será sorteado um dos três temas dos conteúdos lecionados, que são:**

**A - Determinação da linha separatriz através dos planos tangentes/rasantes aos sólidos.**

**B - Determinação da sombra própria de um sólido.**

**C - Determinação da sombra projetada de um sólido.**

**Esta exposição, deve se for possível, ser ensaiada previamente pelos alunos.**

## 5. EXERCÍCIO SORTEADAO (DE EXAME)

Este será executado 3 vezes, de acordo com as fases seguintes:

**1ª Fase - Dados e projeções do sólido**

**2ª Fase - idem + Determinação da linha separatriz através dos planos tangentes/rasantes luz-sombra ao sólido.**

**3ª Fase - Determinação da sombra própria e projetada de um sólido (Global)**  
O exercício global (3ª Fase) será corrigido, avaliado e classificado de acordo com os critérios gerais de exame.

**Obs. No decorrer da UD, foi substituído por uma FICHA INDIVIDUAL.**

## 6. QUESTIONÁRIOS

**Serão realizados dois questionários:**

- **“Conhecer os nossos Alunos”**
- **“Avaliação da Unidade Didática - Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos”**

**Os links estarão disponíveis na vossa “*Classroom*”.**

# UD - Critérios Avaliação

De acordo com os critérios específicos estabelecidos para a disciplina pelo AEFV

Momentos da Avaliação-Classificativa	%	PT
Aprendizagem por descoberta Lab (Grupo)	10	2
Exposição Oral do Tema (Grupo)	15	3
Registo da Experiência (Trab. Autónomo)	5	1
Ficha de Apoio à aula (Grupo/Individual)	25	5
Exercício de Exame	20	4
Dossier - Apresentação e cuidado	10	2
Questionários	5	1
Atitudes Valores	10	2
	100	20

A CF obtida pelo aluno entrará na classificação da disciplina

# UD - Critérios Avaliação Finais

De acordo com os critérios específicos estabelecidos para a disciplina pelo AEFV

Momentos da Avaliação-Classificativa	%	PT
Aprendizagem por descoberta no Laboratório	10	2
Registo fotográfico em papel (Trab. autónomo)	5	1
FICHA de EXERCÍCIOS (realizada em grupo)	25	5
Trabalho de Grupo	5	1
Exposição oral (Grupo)	10	2
FICHA INDIVIDUAL	25	5
Dossier	5	1
Questionários	5	1
Atitudes Valores	10	2
	100	20

**Obs: Esta tabela foi fornecida na entrega final dos portefólios dos alunos.**

# FEEDBACK

**No final será dado pelos professores aos alunos Feedback específico sobre a sua participação na unidade didática.**

**OBS. Foram entregues aos alunos os dossiers com o trabalho dos alunos e todas as informações sobre a U.D. .**

**Foi oferecida à escolha do aluno uma frase de motivação juntamente com o agradecimento pela respetiva participação.**

# BOM TRABALHO

## APÊNDICE 03 – LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS

### **DOSSIER DO ALUNO**

O Dossier do Aluno foi fornecido pela professora estagiária aos alunos, em substituição do Portefólio que deveria ser feito pelos alunos (trabalho autónomo), previsto na planificação inicial.

DOSSIER DO ALUNO

**LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS**

**GEOMETRIA DESCRITIVA A – 11º.06**

**Documentos entregues  
no início da unidade didática**

# LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS

UMA DIDÁTICA DA GEOMETRIA DESCRITIVA A



Nº de Aluno: 01



## Pedido de Autorização de Utilização de Dados

Data: 18.01.2022

Exmos. Encarregados de Educação,

No âmbito do Mestrado em Ensino de Artes Visuais, da Universidade de Lisboa (Instituto de Educação e Faculdade de Belas Artes), estamos a desenvolver com a turma 06 do 11º da Escola Secundária Vergílio Ferreira uma unidade didática intitulada “Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos- uma Didática da Geometria Descritiva-A”, que incorpora o projeto de dissertação.

Vimos por este meio, solicitar autorização para utilizar as imagens obtidas em contexto de aula, assim como alguma informação recolhida através de questionários, na dissertação daqui resultante e em artigos publicados que decorra do estudo, **garantindo e protegendo o anonimato dos participantes, nunca sendo feito qualquer tipo de uso que possa revelar a identidade dos participantes**, de acordo com o **Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD)**. Todos os dados recolhidos serão armazenados, de forma a permitir a conformidade com a legislação portuguesa e da União Europeia relativa à proteção de dados e à privacidade.

Se tiver qualquer questão ou apreensão com este estudo, poderá contactar para:

- Prof. Graça Vale, professora orientadora cooperante: [gracavale@aevf.pt](mailto:gracavale@aevf.pt)
- Maria João de Magalhães e Castro Dias Ribeiro, professora estagiária, email: [mariajoaoribeiro@edu.ulisboa.pt](mailto:mariajoaoribeiro@edu.ulisboa.pt)
- PhD Odete Palaré, professora orientadora, email: [o.palare@belasartes.ulisboa.pt](mailto:o.palare@belasartes.ulisboa.pt) ou [odete.palare@campus.ul.pt](mailto:odete.palare@campus.ul.pt)

---

### Autorização

Eu,....., Encarregado de Educação do aluno.....nº....., da turma, autorizo que Maria João Ribeiro, utilize as imagens do meu educando e os dados recolhidos no âmbito da investigação que me foi dada a conhecer, **garantindo e protegendo a confidencialidade do aluno, de acordo com o RGPD**.

.....  
(Assinatura do Encarregado de Educação)

## CALENDARIZAÇÃO E PLANIFICAÇÃO

### PREVISTAS

Nota: Esta calendarização poderá ser alvo de alterações caso seja necessário.

Tabela 1 – Calendarização e Planificação previstas

CALENDARIZAÇÃO E PLANIFICAÇÃO - PREVISTA			
TER	1	18/01/2022	Apresentação da Unidade Didática - Início das atividades Aprendizagem por descoberta Laboratório Fotografia - Jogos de luz com a maquete (grupo) Sala de aula - Execução dos Exercícios da Ficha (grupo)
QUI	2	20/01/2022	Aprendizagem por descoberta Laboratório Fotografia - Jogos de luz com a maquete (grupo) Sala de aula - Execução dos Exercícios da Ficha (grupo)
SEG	3	24/01/2022	Finalização dos trabalhos Indicações fase seguinte e esclarecimentos de dúvidas
TER	4	25/01/2022	Exposição oral em grupo Temas: Determinação dos planos tangentes/rasantes luz sombra e da linha separatriz Determinação da sombra própria de um sólido Determinação da sombra projetada de um sólido
QUI	5	27/01/2022	Resolução de 1 Exercício de Exame - igual para todos os alunos (Trab. Individual) Em 3 fases 1ª Fase - Dados e projeções do sólido 2ª Fase - idem + Det. Linha separatriz 3ª Fase - Determinação da sombra própria e projetada de um sólido (Global)
SEG	6	31/01/2022	Preenchimento de 2 Questionários + Conclusão dos trabalhos Inclusão no portefólio de uma imagem do trabalho com a maquete (Trab. autónomo)
QUI	7	10/02/2022	Feedback dos professores Informação como realizar uma imagem de realidade aumentada

## **APRENDIZAGEM POR DESCOBERTA**

### **LABORATÓRIO DE FOTOGRAFIA**

Os grupos que estiverem no Laboratório de Fotografia com o professor estagiário estarão a realizar atividades relacionadas com a aprendizagem por descoberta sobre as sombras de sólidos.

Serão fornecidos diversos materiais além da maquete e dos sólidos, pretende-se que os alunos façam croquis sobre folhas de desenho e tirem fotos com os telemóveis.

### **O QUE É QUE VOU DESCOBRIR?**

**O QUE É UMA LINHA SEPARATRIZ?**

**O QUE É A SOMBRA PRÓPRIA DE UM SÓLIDO?**

**O QUE SÃO AS SOMBRAS PROJETADAS NOS PLANOS DE PROJEÇÃO DE UM SÓLIDO?**

# **APRENDIZAGEM POR DESCOBERTA**

## **REGISTO DA EXPERIÊNCIA**

### **TRABALHO AUTÓNOMO**

Nesta parte do dossier o aluno deve acrescentar UMA IMAGEM ou imagens, croquis realizados no grupo enquanto participante da atividade em laboratório. Pretende-se o registo da imagem que for mais significativa para o aluno.

## APRENDIZAGEM POR DESCOBERTA

### FICHA DE APOIO À AULA

Como não é possível estarem todos os alunos no **Laboratório de Fotografia** a fazer a aprendizagem por descoberta das sombras de sólidos com a maquete. Os outros alunos estarão na sala de aula a investigar o que é experienciado no laboratório, a partir de exercícios propostos em **duas fichas** fornecidas pela professora estagiária.

Serão constituídos **grupos de alunos** de acordo com as indicações da Professora da disciplina. Cada grupo deverá ter um mediador com a função de orientar o trabalho de grupo.

Juntamente com o enunciado serão fornecidas folhas já com dados e as projeções dos sólidos. Os alunos poderão usar as folhas dadas ou optar por serem eles a desenharem o exercício na totalidade.

**Os exercícios da ficha serão colocados no portefólio em cada aula e entregues no fim das aulas.**

Tabela 1 – Tipologia dos Exercícios de cada uma das duas Fichas de Apoio à Aula

Ficha 1			
Bases	Nº	Sólido	Nº Sólido
Plano Frontal	1.1	Pirâmide oblíqua	1.3 Cone de revolução
Plano Horizontal (-)	1.2	Pirâmide reta	1.4 Cone oblíquo
Plano Frontal	1.5	Paralelepípedo reto	1.7 Cilindro oblíquo
Plano Horizontal	1.6	Prisma oblíquo	1.8 Cilindro de revolução
Plano de Perfil	1.9	Pirâmide reta	1.10 Cilindro de revolução
(-) Vértice com menor cota do que a base do sólido			
Ficha 2			
Bases	Nº	Sólido	Nº Sólido
Plano Horizontal	2.1	Pirâmide reta	2.3 Cone oblíquo
Plano Frontal (-)	2.2	Pirâmide oblíqua	2.4 Cone de revolução
Plano Frontal	2.5	Prisma oblíquo	2.7 Cilindro de revolução
Plano Horizontal	2.6	Prisma reto	2.8 Cilindro oblíquo
Plano de Perfil	2.9	Prisma oblíquo	2.10 Cone de revolução
(-) Vértice com menor afastamento do que a base do sólido			

## EXPOSIÇÃO ORAL

**NOTA: Esta folha não estava na estrutura inicial do Portefólio-Guião. Na planificação final entendeu-se que deveria constar nos dossiers entregues aos alunos.**

### Sala de aula

Cada grupo vai tentar explicar oralmente aos colegas o que aprendeu.

Como a exposição será de curta duração, será sorteado um dos três temas dos conteúdos lecionados por grupo, que são os seguintes:

A - Determinação da **linha separatriz através dos planos tangentes/rasantes aos sólidos.**

B - Determinação da **sombra própria de um sólido.**

C - Determinação da **sombra projetada de um sólido.**

Esta exposição, **se for possível, poderá** ser ensaiada previamente pelos elementos do grupo.

## EXERCÍCIO SORTEADO DE EXAME

**NOTA: A estrutura foi alterada no decorrer da unidade didática.**

Será proposto aos alunos a execução em sala de aula de um exercício de exame.

Este será executado 3 vezes, de acordo com as fases seguintes:

**1ª Fase** - Dados e projeções do sólido (Fase inicial)

**2ª Fase** - idem + Determinação da linha separatriz através dos planos tangentes/rasantes luz-sombra ao sólido.

O aluno poderá usar cores diferentes e desenhar esquiços se necessitar. Deverá indicar os pontos que compõem a linha separatriz luz-sombra. (Fase de Estudo)

**3ª Fase** - Determinação da sombra própria e projetada de um sólido (Global com todas as fases)

O **exercício global**, executado na 3ª Fase, será corrigido, avaliado e classificado de acordo com os critérios gerais de exame onde são considerados os parâmetros seguintes:

A – Tradução gráfica dos dados,

B – Processo de resolução,

C – Apresentação gráfica solução,

D – Observância das convenções gráficas usuais aplicáveis

E – Rigor de execução e qualidade expressiva dos traçados.

# AVALIAÇÃO

## UNIDADE DIDÁTICA

Nota: Estes critérios poderão ser alterados, de acordo com as indicações do professor orientador cooperante da disciplina.

Tabela 1 – Momentos de Avaliação da Unidade Didática

De acordo com os critérios específicos estabelecidos para a disciplina pelo AEFV

<b>Momentos da Avaliação-Classificativa</b>	<b>%</b>	<b>PT</b>
Aprendizagem por descoberta Lab (Grupo)	10	2
Exposição Oral do Tema (Grupo)	15	3
Registo da Experiência (Trab. Autónomo)	5	1
Ficha de Apoio à aula (Grupo/Individual)	25	5
Exercício de Exame	20	4
Dossier - Apresentação e cuidado	10	2
Questionários	5	1
Atitudes Valores	10	2
	100	20

A CF obtida pelo aluno entrará na classificação da disciplina

## QUESTIONÁRIOS E “*FEEDBACK*”

### QUESTIONÁRIOS

Serão realizados dois questionários, um com o objetivo de **conhecer melhor os alunos e os seus interesses** e outro que tem como objetivo saber a **opinião dos alunos sobre a participação nesta unidade didática.**

Ambos os **questionários são da maior relevância** pois irão permitir a correção e a melhoria do trabalho aqui apresentado.

### “*FEEDBACK*”

À posterior, mas num período breve, será comunicado aos alunos pelos professores as conclusões acerca do trabalho realizado.

Onde serão apontados os pontos fortes a manter e os pontos fracos a modificar.

## APÊNDICE 03 – LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS

### **DOSSIER DO ALUNO**

#### **Documentos Finais**

No final da implementação da unidade didática, foi colocada no Dossier do Aluno, a seguinte documentação informativa sobre a planificação realizada e sobre os critérios de avaliação finais.

Nesta parte deste apêndice, também foram colocadas as frases de motivação entregues aos alunos na última aula.

DOSSIER DO ALUNO

**LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS**

**GEOMETRIA DESCRITIVA A – 11º.06**

**Documentos entregues  
no final da unidade didática**

## CALENDARIZAÇÃO E PLANIFICAÇÃO REALIZADAS

Esta calendarização foi ajustada de acordo com as necessidades da turma e com as indicações da professora orientadora cooperante da disciplina.

Tabela 1 – Calendarização e Planificação Realizadas

CALENDARIZAÇÃO E PLANIFICAÇÃO REALIZADAS			
TER	1	18/01/2022	Apresentação da Unidade Didática - Início das atividades Aprendizagem por descoberta Laboratório Fotografia - Jogos de luz com a maquete (grupo) Sala de aula - Execução dos Exercícios da Ficha (grupo)
QUI	2	20/01/2022	Aprendizagem por descoberta Laboratório Fotografia - Jogos de luz com a maquete (grupo) Sala de aula - Execução dos Exercícios da Ficha (grupo)
SEG	3	24/01/2022	Aprendizagem por descoberta Laboratório Fotografia - Jogos de luz com a maquete (grupo) Sala de aula - Execução dos Exercícios da Ficha (grupo)
TER	4	25/01/2022	Aprendizagem por descoberta Laboratório Fotografia - Jogos de luz com a maquete (grupo) Sala de aula - Execução dos Exercícios da Ficha (grupo)
QUI	5	27/01/2022	Aprendizagem por descoberta Laboratório Fotografia - Jogos de luz com a maquete (grupo) Sala de aula - Execução dos Exercícios da Ficha (grupo)
SEG	6	31/01/2022	Feedback da avaliação da Ficha de Exercícios Indicações para a aula seguinte: Exposição oral em Grupo de um tema.
TER	7	01/02/2022	Exposição oral em grupo, sobre os temas: A - Determinação dos planos tangentes/rasantes luz sombra e da linha separatriz B - Determinação da sombra própria de um sólido C - Determinação da sombra projetada de um sólido
QUI	8	03/02/2022	Resolução de 1 Exercício Tipo de Exame (Trabalho Individual) - 1h Com 2 versões A e B à escolha do aluno Feedback alunos: Preenchimento de 2 Questionários colocados na Classroom - 30'
TER	9	08/02/2022	Feedback dos Professores e Conclusão da Unidade Didática

## AVALIAÇÃO da UNIDADE DIDÁTICA

Estes critérios foram ajustados de acordo com as indicações da professora orientadora cooperante da disciplina.

Tabela 1 - Avaliação da Unidade Didática

De acordo com os critérios específicos estabelecidos para a disciplina pelo AEFV		
<b>Momentos da Avaliação-Classificativa</b>	<b>%</b>	<b>PT</b>
<b>Aprendizagem por descoberta no Laboratório</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
<b>Registo fotográfico em papel</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>FICHA de EXERCÍCIOS (realizada em Grupo)</b>	<b>25</b>	<b>5</b>
<b>Trabalho Grupo</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>Exposição oral (Grupo)</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
<b>FICHA INDIVIDUAL</b>	<b>25</b>	<b>5</b>
<b>Dossier</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>Questionários</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
<b>Atitudes Valores</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
	<b>100</b>	<b>20</b>

## APÊNDICE 03 – LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS

### **FRASE DE MOTIVAÇÃO**

Na despedida dos alunos foram oferecidas aos alunos e à professora orientadora cooperante uma frase de motivação, à escolha, para juntarem ao Dossier do Aluno<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Foi entregue na primeira aula um exemplar do “Dossier do Aluno” à professora orientadora cooperante,

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:



## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

Never be afraid to try something new because life gets boring when you stay within the limits of what you already know. You can't always wait for the perfect time. Sometimes, you have to dare to do it because life is too short to wonder what could have been.

*The time  
is now*

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

*Reminders*

I AM AMAZING

I CAN DO ANYTHING

I CHOOSE TO BE POSITIVE

I KNOW MY WORTH

I WILL SUCCEED

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

*Because when  
you stop and  
look around  
life is pretty  
amazing*

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

*What you think,  
you become.*

*What you feel,  
you attract.*

*What you imagine,  
you create.*

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

If you *Believe*  
In yourself  
*Anything*  
Is possible

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

YOUR MIND  
IS A POWERFUL  
THING. WHEN YOU  
FILL IT WITH  
POSITIVE THOUGHTS  
YOUR LIFE WILL  
START TO  
CHANGE.

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

Together  
is our  
favorite  
place  
to be

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:



## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

FEELINGS  
ARE MUCH LIKE  
WAVES, WE CAN'T  
STOP THEM FROM  
COMING BUT  
WE CAN CHOOSE  
WHICH ONE TO  
SURF.

## **Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos**

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

**HAKUNA  
MATATA**

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

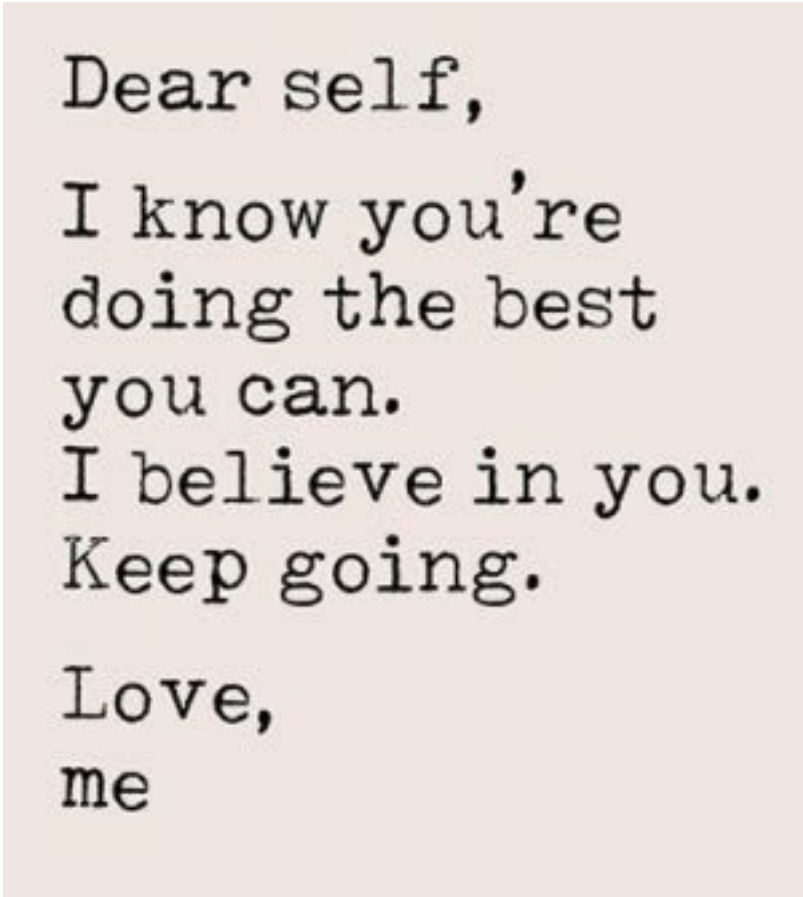
O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

DO  
SOMETHING  
TODAY  
THAT YOUR  
FUTURE SELF  
WILL  
THANK YOU  
FOR

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:



Dear self,  
I know you're  
doing the best  
you can.  
I believe in you.  
Keep going.  
  
Love,  
me

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

**Change  
your  
thoughts  
and you'll  
change  
your  
world**

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

YOU CAN'T GO BACK  
AND CHANGE THE BEGINNING,  
BUT YOU CAN START WHERE YOU  
ARE AND CHANGE THE ENDING

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

*ENJOY  
THE  
LITTLE  
THINGS*

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

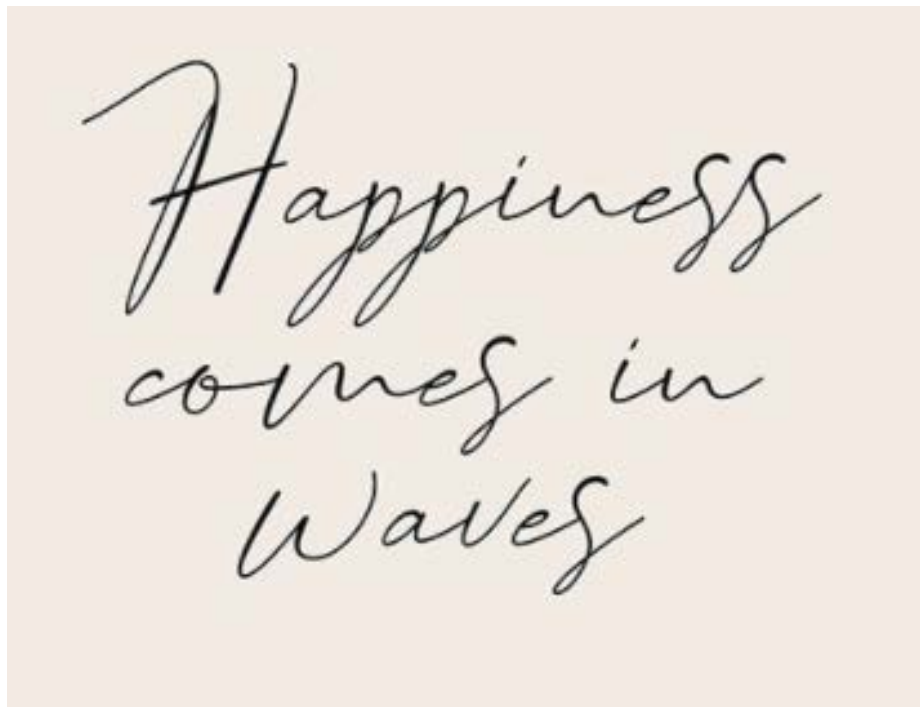
O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

Life doesn't  
have to be  
perfect to be  
wonderful

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:



## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

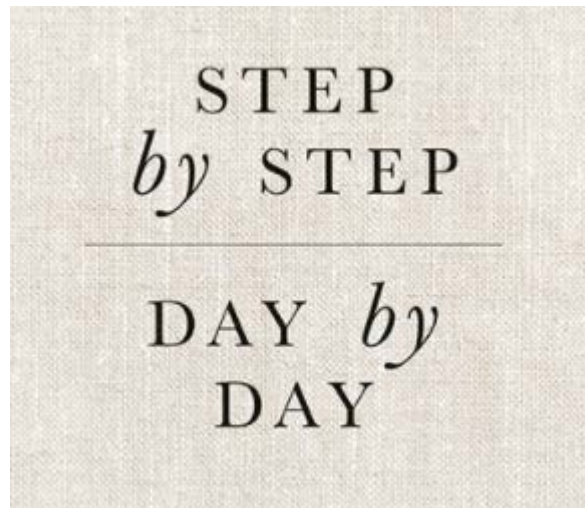
O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

*It's not  
what we have  
in life but who  
we have in our  
life that  
matters*

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

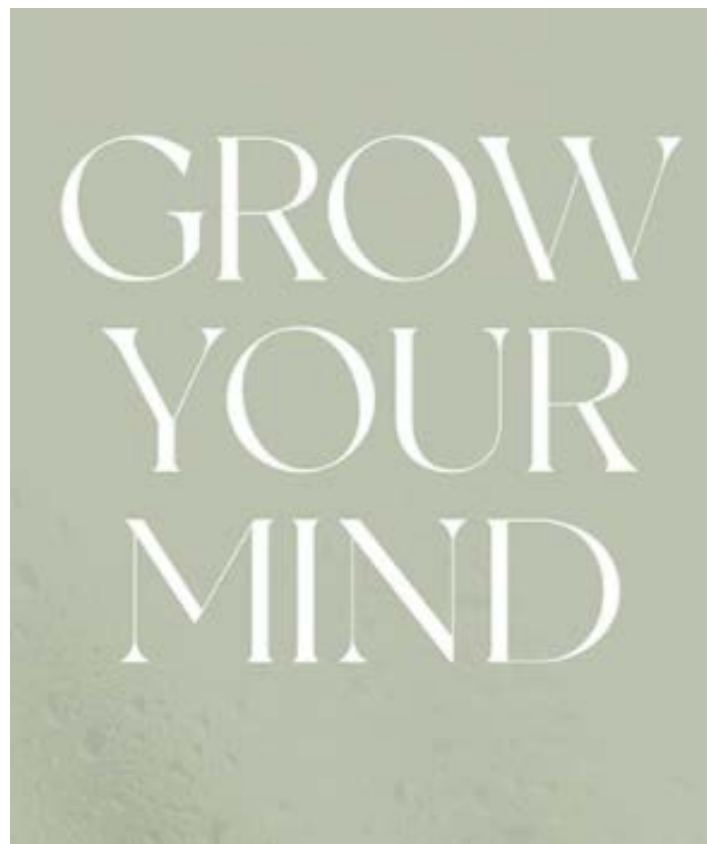
O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:



## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:



## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

BE REAL  
*not perfect*

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

*Sometimes  
we need to  
lose the small  
battles to  
win the war*

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

*What you think -*

**YOU BECOME**

*What you feel -*

**YOU ATTRACT**

*What you imagine -*

**YOU CREATE**

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

*Dream  
without fear  
love without  
limits*

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:



## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:

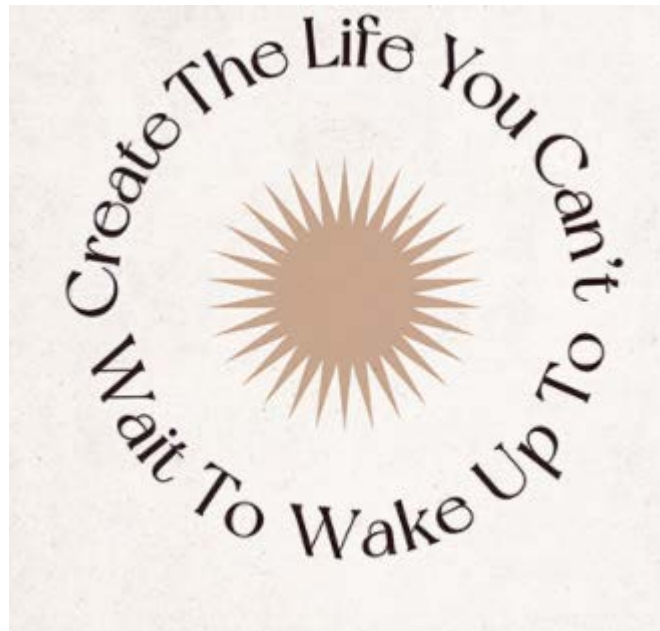


IT'S A  
GOOD DAY  
TO HAVE  
A GOOD  
DAY

## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:



## Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos

Agradeço a vossa participação nesta Unidade Didática e nunca se esqueçam que o que é importante é “Aprender a Aprender”.

O mundo da Geometria Descritiva é uma galáxia sem fronteiras, deixo-vos aqui uma frase de motivação:



## APÊNDICE 03 – LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS

### **FAA - FICHAS DE APOIO À AULA**

Em substituição da Ficha de Apoio à Aula, prevista na planificação inicial, foram elaboradas duas fichas de exercícios compostas com dez exercícios cada que foram sorteadas pelos alunos.

Depois do sorteio foi entregue a cada aluno o enunciado respetivo e folhas com os dados e as projeções dos sólidos colocados para eles poderem utilizar se não quisessem fazer o exercício na totalidade. À professora da disciplina foram entregues as resoluções de todos os exercícios.

Estas fichas de apoio à aula eram para serem realizadas em grupo na sala de aula paralelamente á atividade de descoberta realizada no Laboratório de Fotografia da Escola.

## FICHAS 1 E 2 DE APOIO À AULA

### SUBSTITUIÇÃO da FICHA DE APOIO À AULA INICIAL

Na planificação inicial estava previsto a realização de uma Ficha de Apoio à Aula, composta inicialmente por 28 exercícios com base nos livros adotados, onde se pretendia que cada grupo resolvesse apenas 4 exercícios que depois seriam colocados no portefólio do aluno, a professora orientadora cooperante argumentou que esta deveria ser diferente porque os 4 exercícios que coobem-se a um grupo não abarcariam todas as possibilidades das posições de sólidos. (Consultar apêndice 02 – À Descoberta de Sombras de Sólidos)

Para tal propôs que os exercícios da Ficha, seguissem as seguintes condições:

- Reunissem todas as possíveis posições dos sólidos;
- Não fossem usados exercícios conhecidos pelos alunos;
- Não apresentar as soluções dos mesmos.

De acordo com estas condicionantes, foram criadas duas Fichas de Apoio à Aula, cada uma contendo dez exercícios. O tipo de Ficha seria sorteado por aluno e cada um deveria fazer o maior número possível enquanto o grupo deveria realizar o maior número de exercícios diferentes.

Tabela 1 – Tipologia dos Exercícios de cada uma das duas Fichas de Apoio à Aula

Ficha 1			
Bases	Nº Sólido	Nº Sólido	
Plano Frontal	1.1 Pirâmide oblíqua	1.3 Cone de revolução	
Plano Horizontal (-)	1.2 Pirâmide reta	1.4 Cone oblíquo	
Plano Frontal	1.5 Paralelepípedo reto	1.7 Cilindro oblíquo	
Plano Horizontal	1.6 Prisma oblíquo	1.8 Cilindro de revolução	
Plano de Perfil	1.9 Pirâmide reta	1.10 Cilindro de revolução	
(-) Vértice com menor cota do que a base do sólido			
Ficha 2			
Bases	Nº Sólido	Nº Sólido	
Plano Horizontal	2.1 Pirâmide reta	2.3 Cone oblíquo	
Plano Frontal (-)	2.2 Pirâmide oblíqua	2.4 Cone de revolução	
Plano Frontal	2.5 Prisma oblíquo	2.7 Cilindro de revolução	
Plano Horizontal	2.6 Prisma reto	2.8 Cilindro oblíquo	
Plano de Perfil	2.9 Prisma oblíquo	2.10 Cone de revolução	
(-) Vértice com menor afastamento do que a base do sólido			

## FICHA 01

**Considere sempre a direção luminosa convencional.**

### EXERCÍCIO 1.1

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de projeção de uma **pirâmide triangular oblíqua**, situada no 1º diedro, sabendo que:

- a base está contida num plano frontal e é um **triângulo equilátero [ABC]**, sendo **A (4;2;2)** e **B (0;2;4)** dois dos seus vértices.
- o vértice da pirâmide tem **-2 cm** de abcissa, **6 cm** de afastamento e pertence ao plano horizontal de projeção.

### EXERCÍCIO 1.2

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de uma **pirâmide pentagonal regular [ABCDE]**, assente num plano horizontal, sabendo que:

- a aresta lateral **[VA]** de maior afastamento, está definida pelo vértice **V (2;5;5)** e pelo vértice da base **A (2;9;7)**

### EXERCÍCIO 1.3

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **cone de revolução**, situado no 1º diedro, sabendo que:

- o eixo de cone é de topo, tem **4 cm** de cota e mede **7 cm**;
- a base tem **2 cm** de afastamento e é tangente ao plano horizontal de projeção;
- o centro da base tem **4 cm** de abcissa.

### EXERCÍCIO 1.4

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **cone oblíquo**, situado no 1º diedro, sabendo que:

- a sua base está contida num plano horizontal;
- a base têm **3,5 cm** de raio e o seu centro é o ponto **O (1;7;8)**;
- o eixo do cone está contido numa reta **e** de perfil;
- a reta **e** faz um ângulo de **20º** com o plano frontal de projeção;
- o vértice do cone é o traço horizontal da reta **e** e tem afastamento inferior a **O**.

### EXERCÍCIO 1.5

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **paralelepípedo retângulo**, situado no 1º diedro, sabendo que:

- duas das suas faces são retângulos frontais com **4 cm** e **6 cm** de lado;
- os afastamentos destas duas faces são respetivamente de **2 cm** e **9 cm**;
- a aresta lateral situada mais à esquerda é de topo e tem **8 cm** de cota;
- as arestas com **6 cm** de lado fazem com os planos horizontais **45º (a.e.)**.

### EXERCÍCIO 1.6

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **prisma quadrangular oblíquo**, situado no 1º diedro, sabendo que:

- a base **[ABCD]** é um quadrado horizontal com cota e lados iguais a **6 cm**;
- o vértice **B** têm **3 cm** de abcissa e afastamento nulo e a aresta **[AB]** faz um ângulo de **60º (a.e.)**;
- a outra base do prisma está assente no plano horizontal de projeção e as projeções frontais e horizontais das arestas laterais do prisma fazem respetivamente ângulos de **60º (a.e.)**.

### EXERCÍCIO 1.7

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **cilindro oblíquo**, situado no 1º diedro, sabendo que:

- as bases de **4 cm** de raio estão contidas em planos frontais de **2 cm** e **6 cm** de afastamento;
- o centro da base de menor afastamento é o ponto **O** com **0 cm** de abcissa e **4 cm** de cota;
- a direção das geratrizes é a mesma da direção convencional.

### EXERCÍCIO 1.8

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **cilindro de revolução**, situado no 1º diedro, sabendo que:

- as bases do cilindro são horizontais e tem respetivamente, **7 cm** e **10 cm** de cota;
- o eixo do cilindro tem **5,5 cm** de afastamento
- o raio da base é de **3,5 cm**.

### EXERCÍCIO 1.9

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de uma **pirâmide quadrangular regular**, situada no 1º diedro, sabendo que:

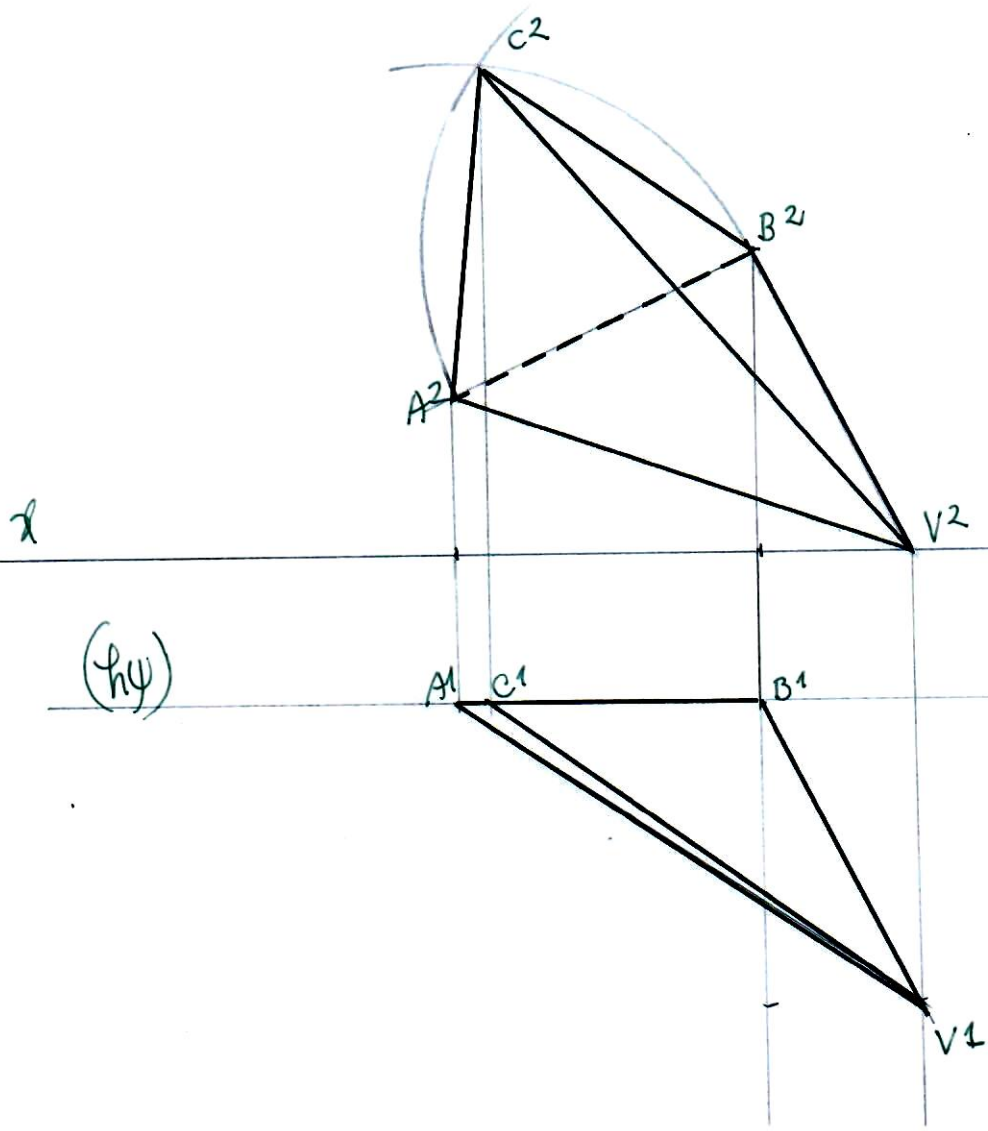
- o vértice **A** da base **[ABCD]** pertence ao plano frontal de projeção, tem abcissa **0 cm** de abcissa e **4 cm** de cota;
- a aresta da base **[AB]** mede **5 cm** e faz com o plano de perfil um ângulo de **35º** tendo **B** maior cota que **A**;
- o vértice **V** da pirâmide tem **7 cm** de abcissa e situa-se à esquerda da base.

### EXERCÍCIO 1.10

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **cilindro de revolução**, situado no 1º diedro, sabendo que:

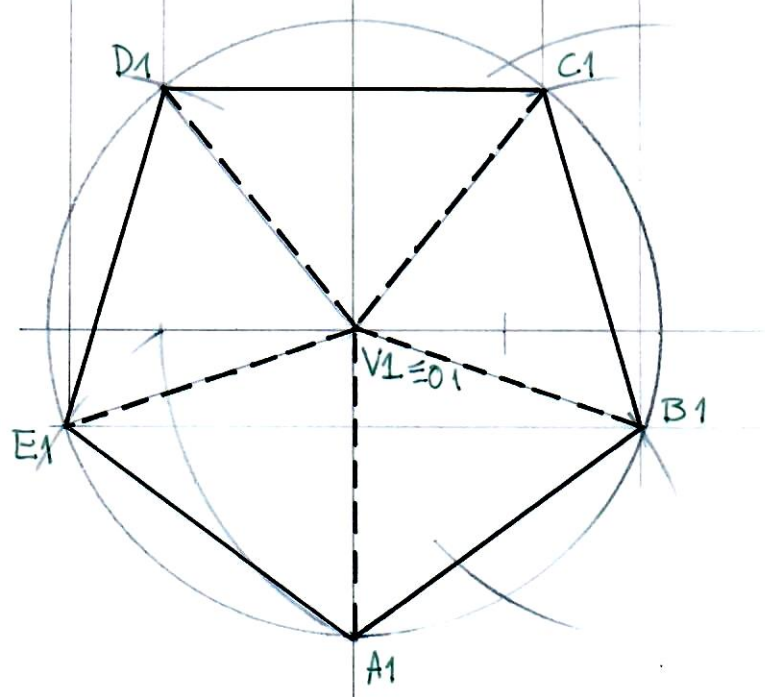
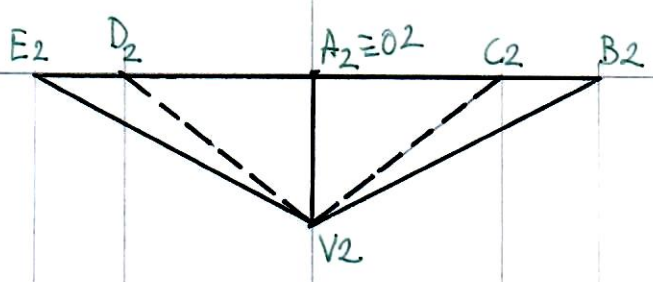
- as bases estão assentes em planos de perfil;
- o centro da base mais à esquerda é o ponto **O (7;5;6)** é o centro da circunferência circunscrita à base com raio igual a **3,5 cm**;
- o eixo do cilindro mede **7 cm**.

1.1  
 $\frac{16}{1}$  M/R  
 $\frac{22}{22}$



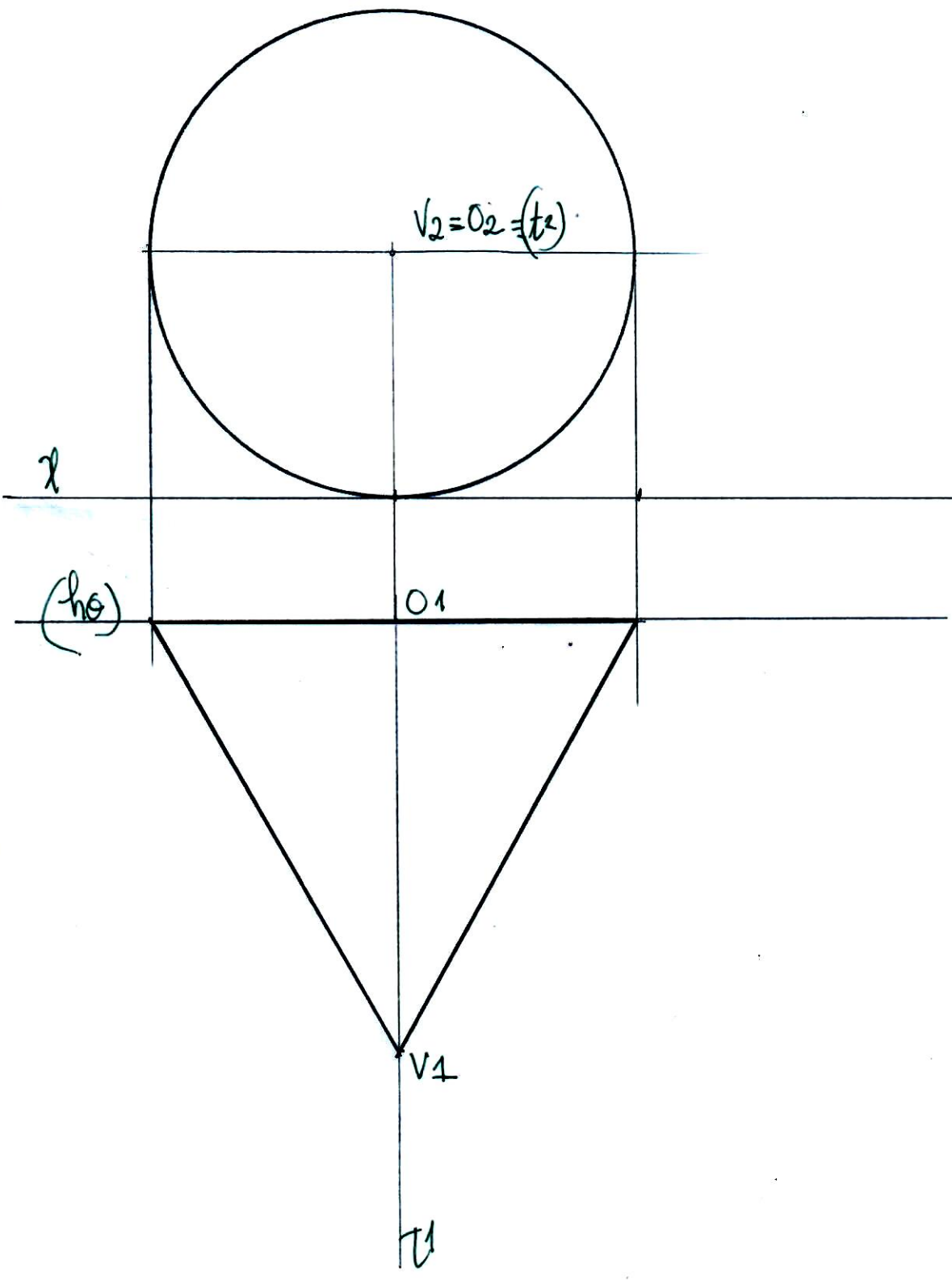
1.2  
MJR  
16/1/22

(f#)

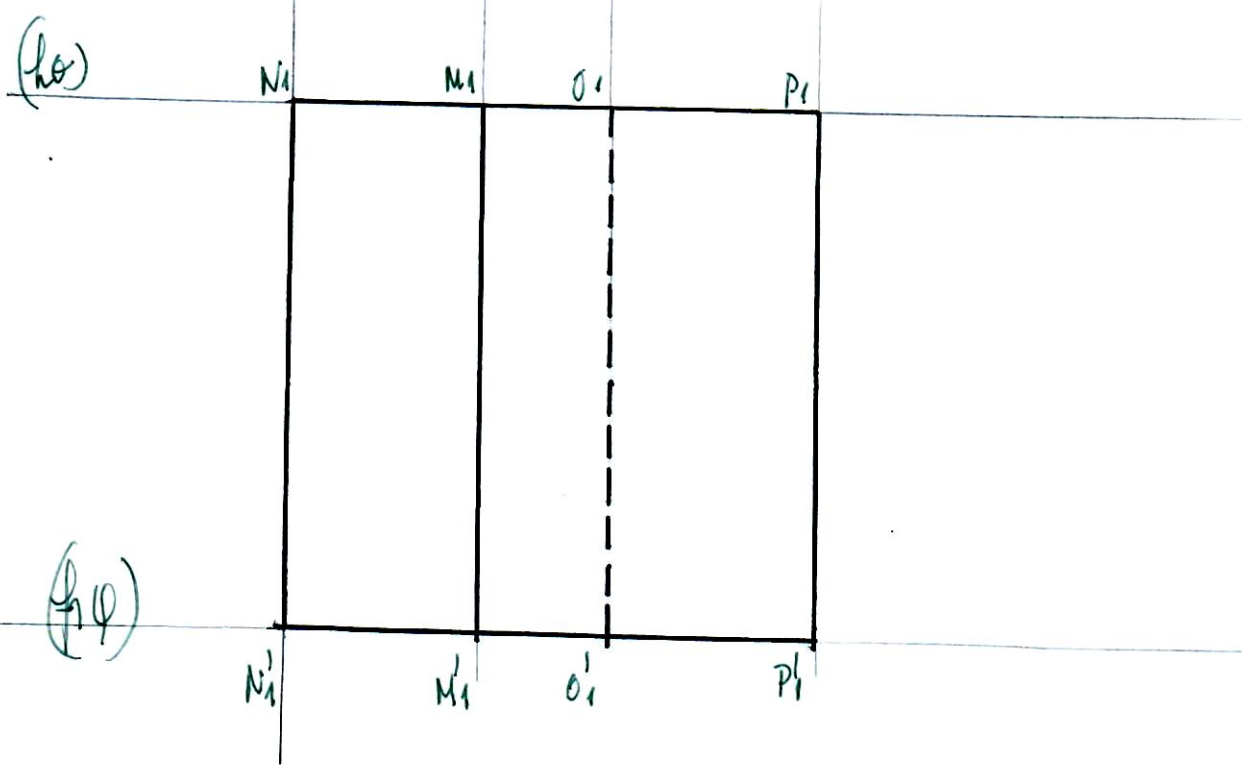
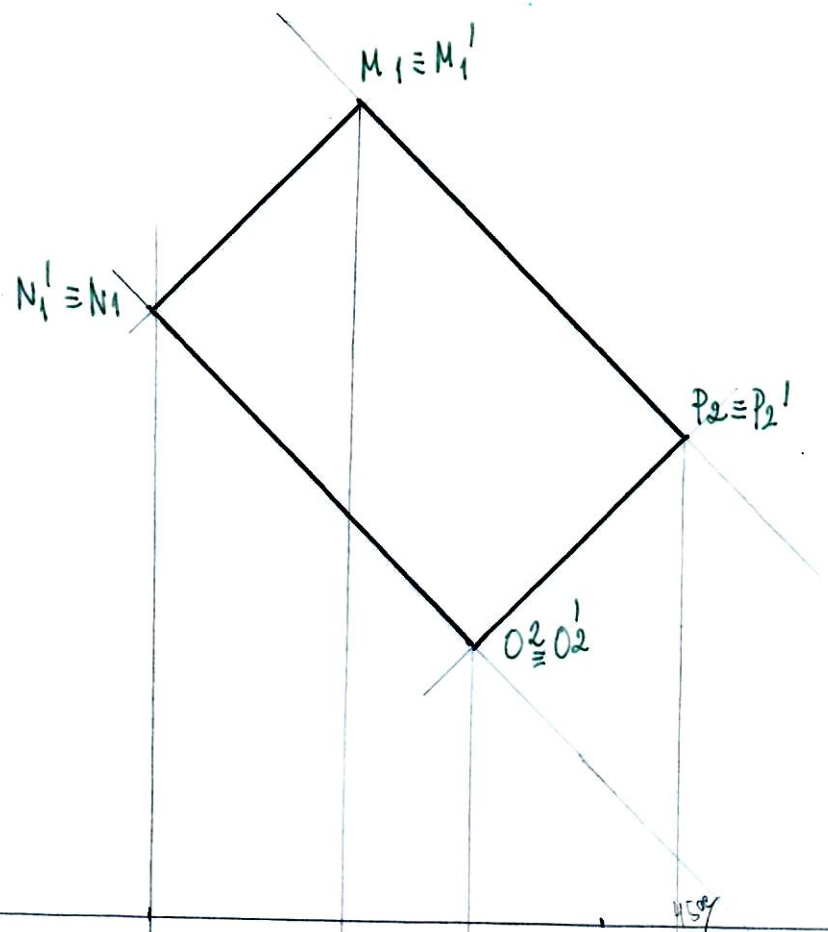


π

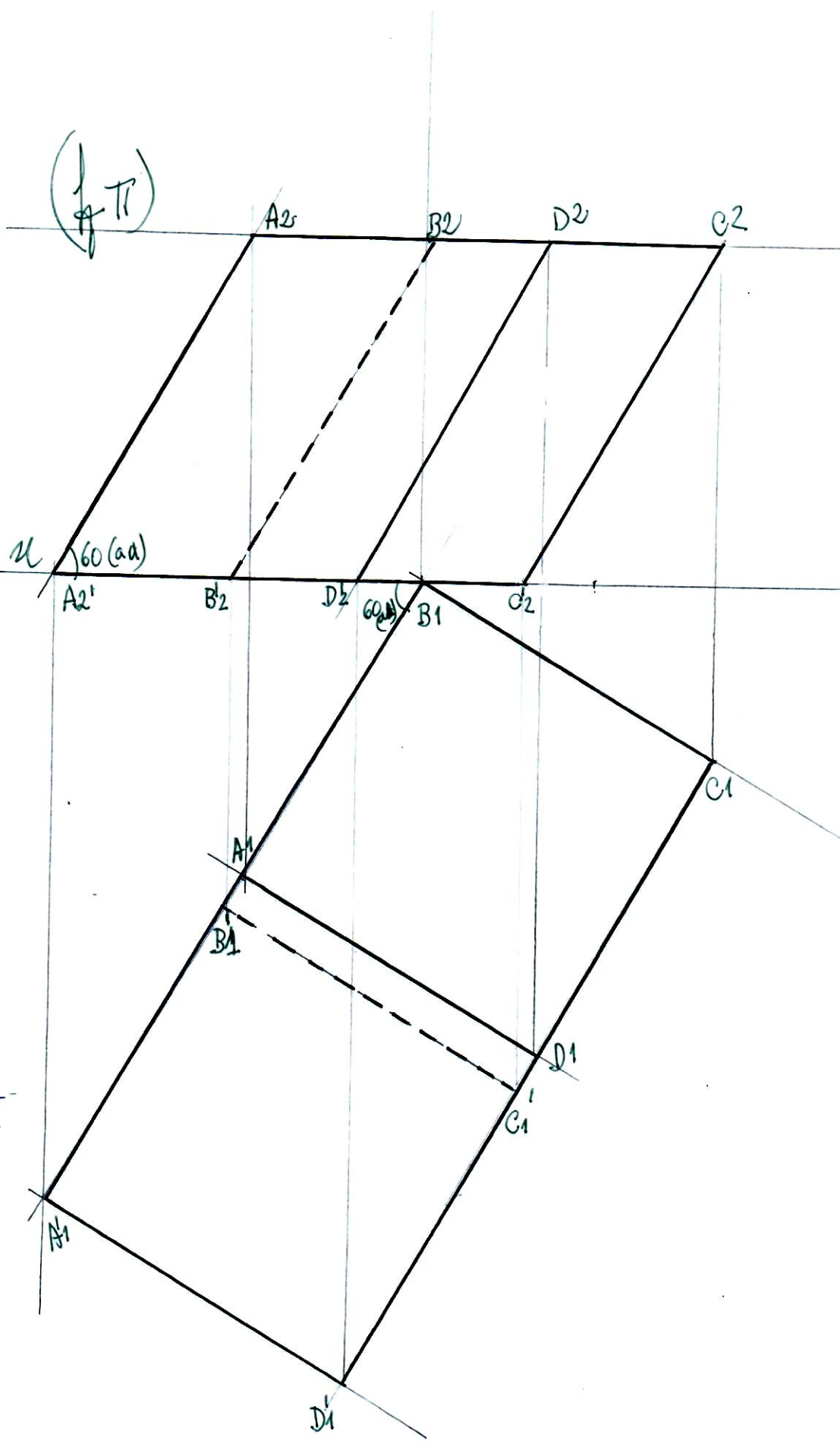
1.3  
M/R  
16/01/22







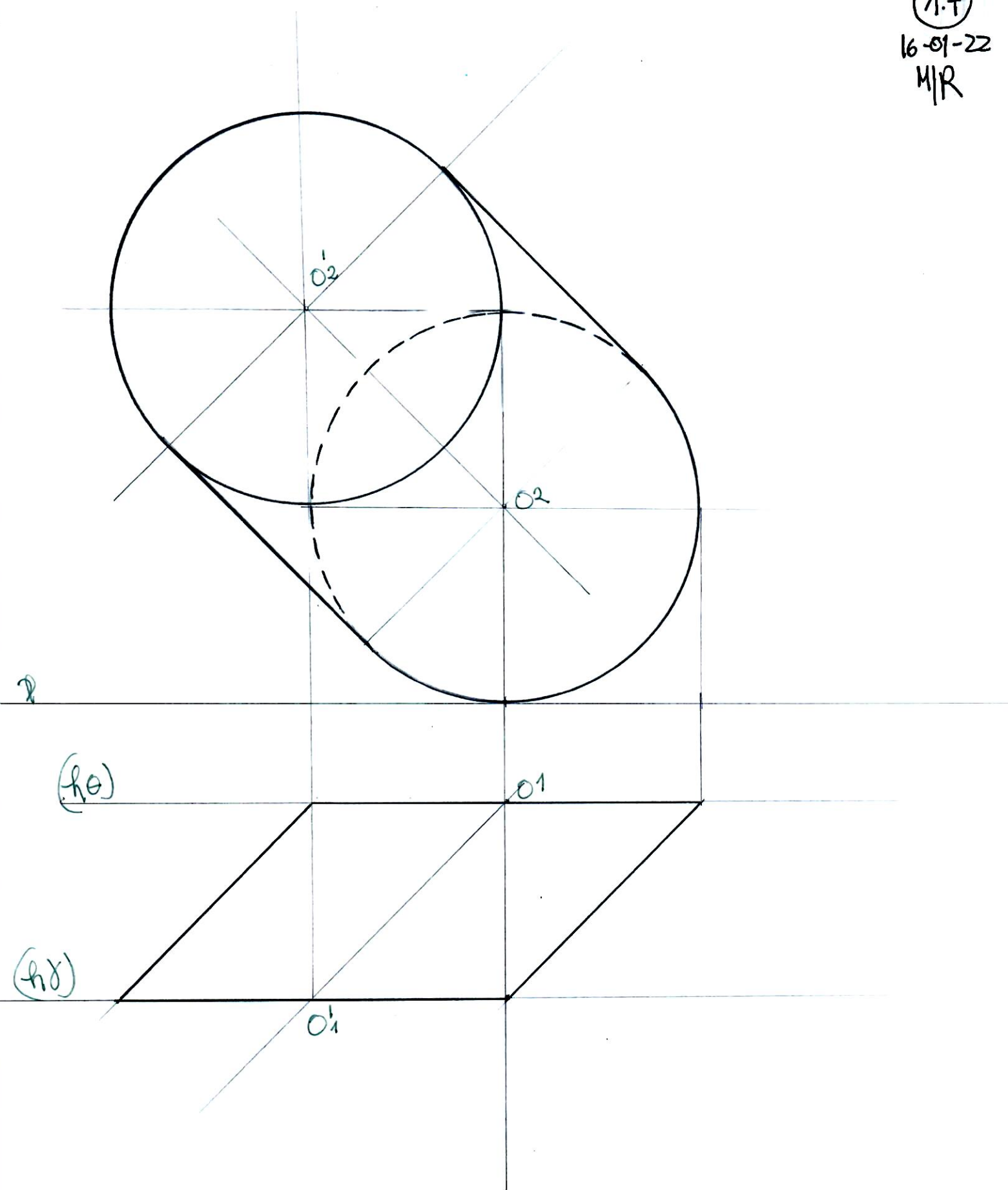
16  
MIR  
16-1-22

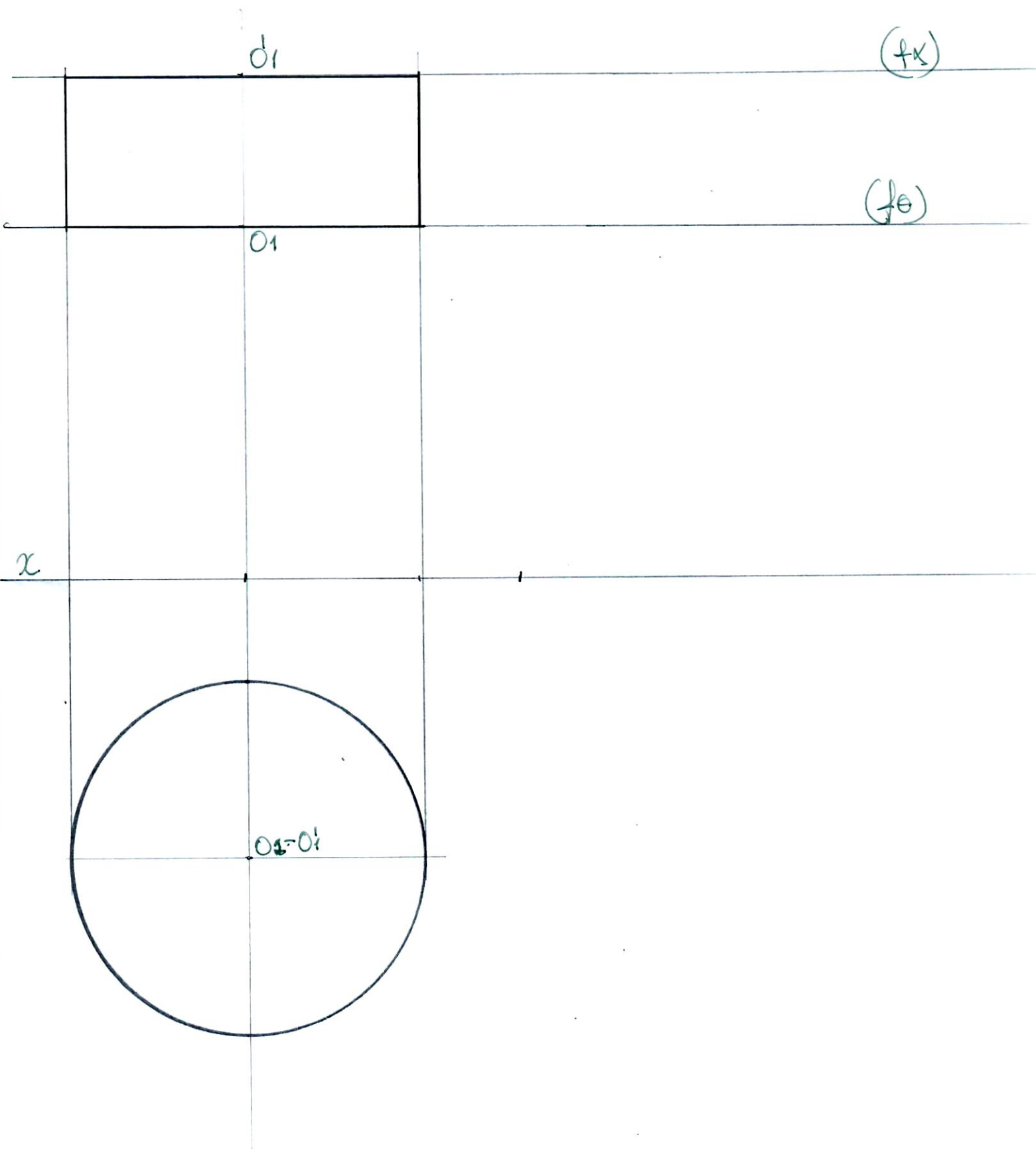


1.7

16-01-22

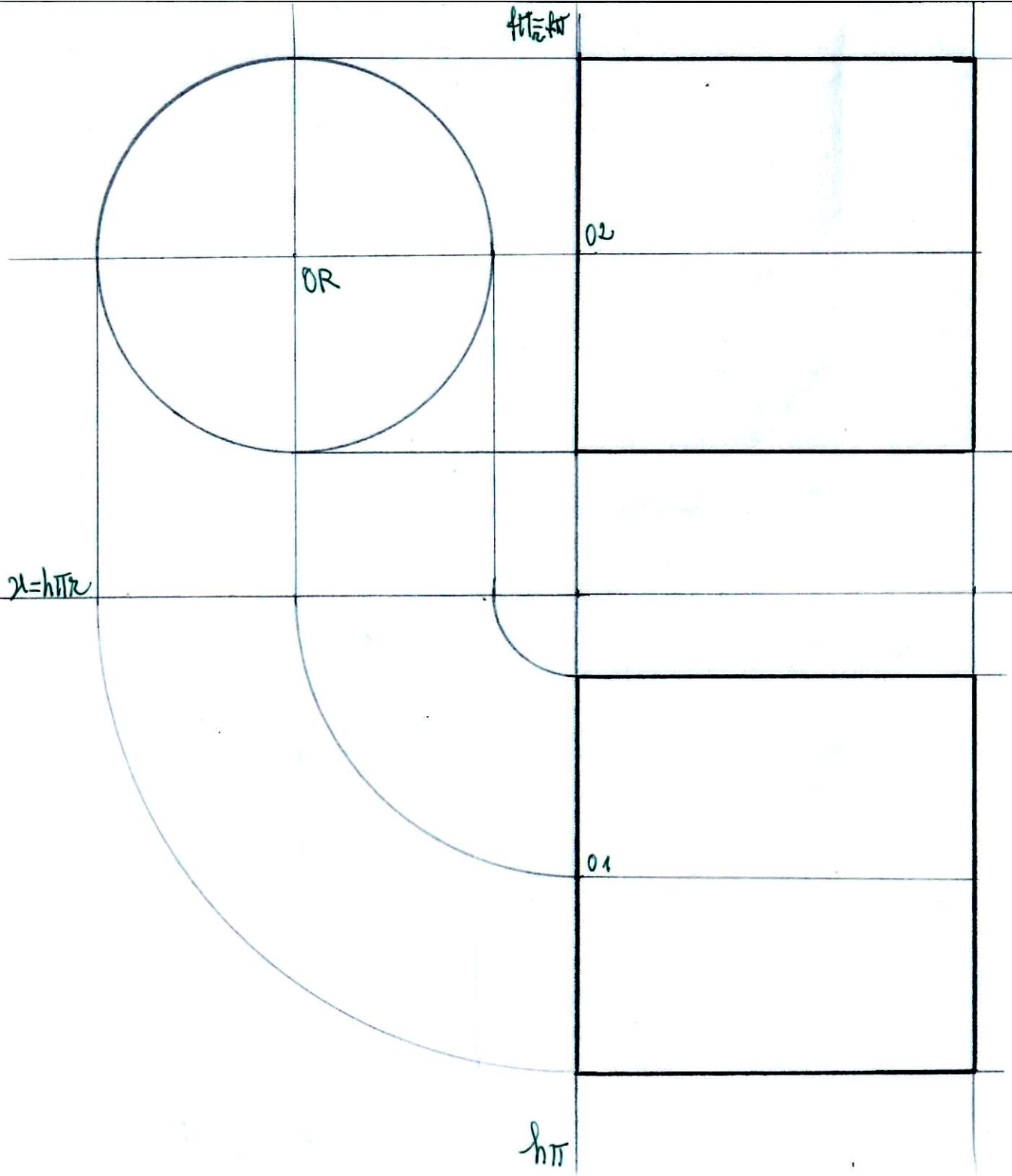
MIR







1.10  
16-01-22  
MJR



## FICHA 02

**Considere sempre a direção luminosa convencional.**

### EXERCÍCIO 2.1

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de uma **pirâmide hexagonal regular [ABCDEF]**, situada no 1º diedro, sabendo que:

- a base da pirâmide é horizontal (de nível) com **3 cm** de cota, o centro é o ponto **O** com **3,5 cm** de abcissa e **6 cm** de afastamento e o lado mede **4 cm**.
- o vértice **A** da base é um ponto de **3 cm** de afastamento situado à esquerda do centro da base.

### EXERCÍCIO 2.2

Represente pelas suas projeções uma **pirâmide triangular oblíqua**, situada no 1º diedro e com base **[ABC]** contida num plano frontal. E determine a sombra própria da pirâmide e a sombra projetada nos planos de projeção. Sabendo que:

- o ponto **O (1;7;5)** é o centro da circunferência circunscrita à base, cujo raio mede **4 cm**;
- o ponto **A** tem abcissa nula e é o vértice de maior cota da base da pirâmide, sendo **B** o de menor cota;
- a aresta lateral **[AV]** é horizontal e a aresta **[BV]** é de perfil;
- o vértice da pirâmide tem **1 cm** de afastamento.

### EXERCÍCIO 2.3

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **cone oblíquo**, situado no 1º diedro, sabendo que:

- a sua base está contida num plano horizontal;
- a base têm **4 cm** de raio e o seu centro é o ponto **O (2;4,5;2,5)**;
- o vértice do cone é o ponto **V (4;9,5;9,5)**.

### EXERCÍCIO 2.4

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **cone de revolução**, situado no 1º diedro, sabendo que:

- a base é frontal e tangente ao plano horizontal de projeção;
- a ponto **O (3;8;5)** é o centro da circunferência circunscrita à base;
- o ponto **V** é o vértice do cone com **2 cm** de afastamento.

### EXERCÍCIO 2.5

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **prisma quadrangular oblíquo**, situado no 1º diedro, sabendo que:

- as bases estão contidas em planos frontais com **1 cm** e **5 cm** de afastamento;
- o ponto **A** com **-3 cm** de abcissa e cota nula e o ponto **B** com **2 cm** de abcissa e **3 cm** de cota, são dois dos vértices consecutivos da base de menor afastamento;
- as arestas laterais são de perfil e fazem ângulos de **30º** com o plano horizontal de projeção.

### EXERCÍCIO 2.6

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **prisma pentagonal regular**, situado no 1º diedro, sabendo que:

- as bases estão assentes em planos horizontais com **4 cm** e **12 cm** de cota;
- uma das faces é frontal e uma das arestas laterais do prisma existe no plano frontal de projeção;
- os centros das bases tem **4 cm** de abcissa e **4 cm** de afastamento.

### EXERCÍCIO 2.7

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **cilindro de revolução**, situado no 1º diedro, sabendo que:

- as bases estão assentes em planos frontais com **1 cm** e **8 cm** de afastamento;
- Os raios das bases medem **3 cm** de raio e os seus centros tem **5 cm** de abcissa e **5,5 cm** de cota;

### EXERCÍCIO 2.8

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **cilindro oblíquo**, situado no 1º diedro, sabendo que:

- as bases circulares têm **3,5 cm** de raio e são horizontais e as suas cotas são **0 cm** e **5 cm**;
- o centro da base de maior cota tem **3,5 cm** de abcissa.
- um dos pontos da base de maior cota pertence ao plano frontal de projeção;
- as projeções, horizontais e frontais, das geratrizes fazem com o eixo **X** ângulos de **45º** de aberturas, respetivamente, para a direita e para a esquerda.

### EXERCÍCIO 2.9

Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **prisma triangular oblíquo**, situado no 1º diedro, sabendo que:

- as bases do prisma são triângulo equilátero assentes em planos de perfil;
- o vértice **A** da base **[ABC]** mais a esquerda do prisma, pertence ao plano frontal de projeção e tem **6 cm** de abcissa e **4 cm** de cota e o vértice **B** pertence ao plano horizontal de projeção e tem **5 cm** de afastamento;
- a altura do prisma é igual a **6 cm**;
- as arestas laterais fazem em ambas as projeções ângulos de **20º (a.d.)** com o eixo **X**.

### EXERCÍCIO 2.10

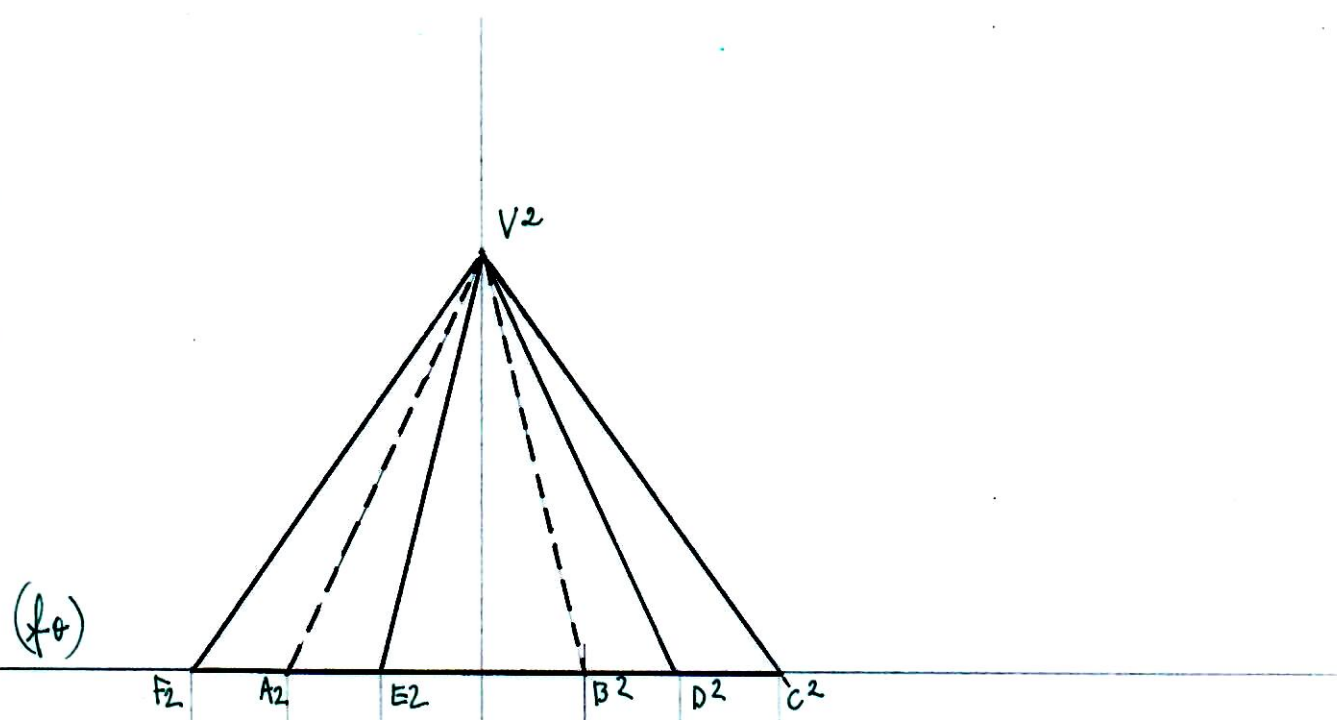
Determine a sombra própria e projetada nos planos de projeção de um **cone revolução**, situado no 1º diedro, sabendo que:

- a base está assente num plano de perfil;
- o ponto **O (0;5;4)** é o centro da circunferência circunscrita à base com raio igual a **3 cm**;
- o cone tem **5 cm** de altura, e o seu vértice **V** situa-se à direita de **O**

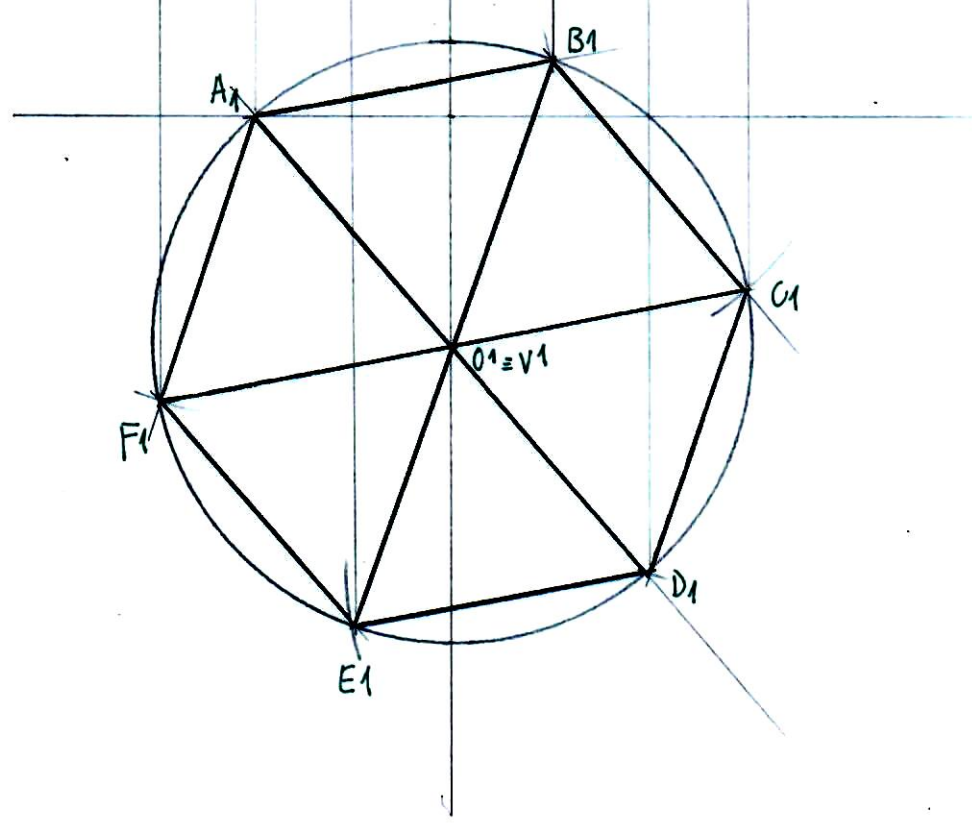
2.1

16-01-22

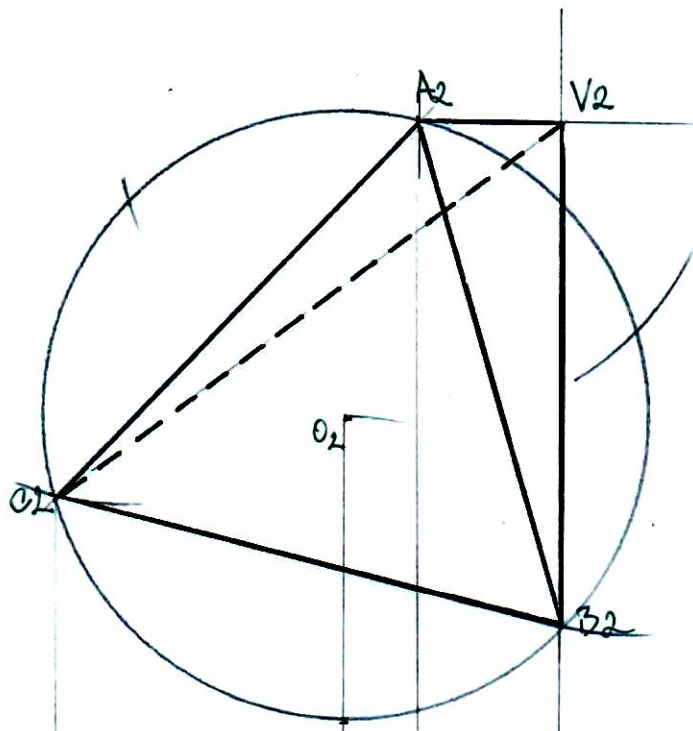
MJR



x

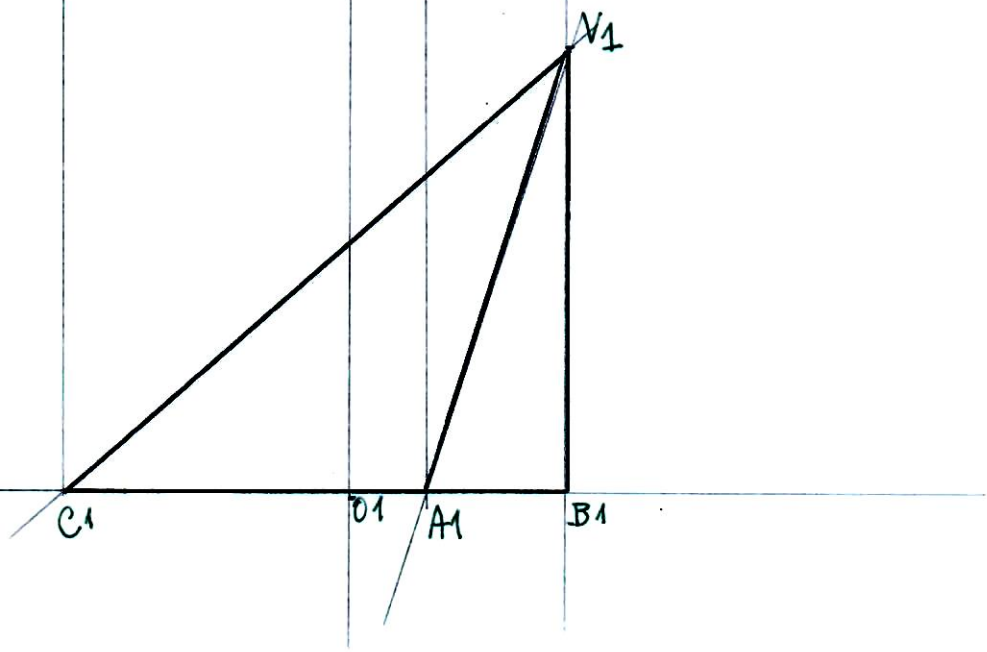


2.2  
16-01-22  
MIR



$\chi$

(ho)

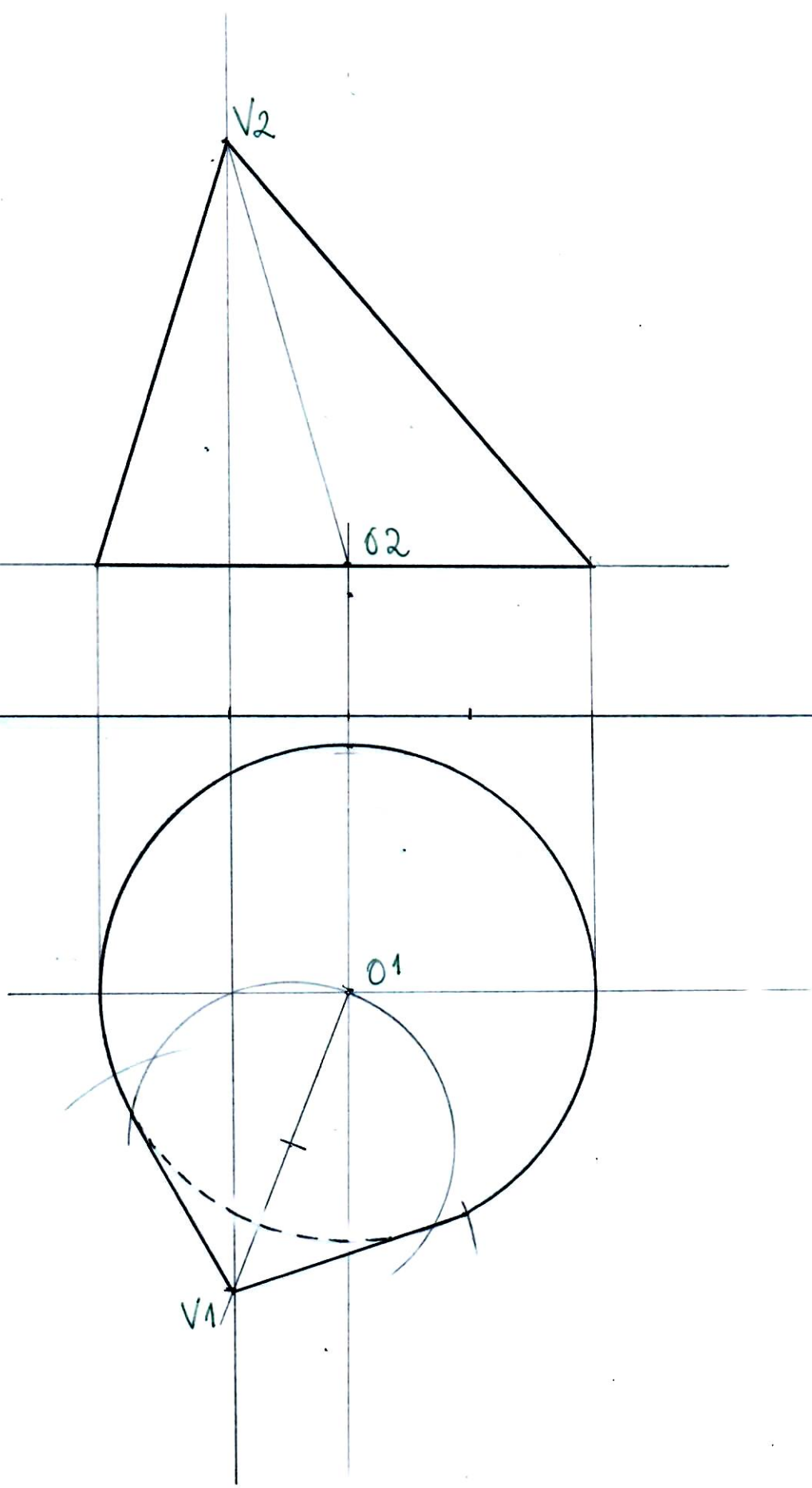


2.3

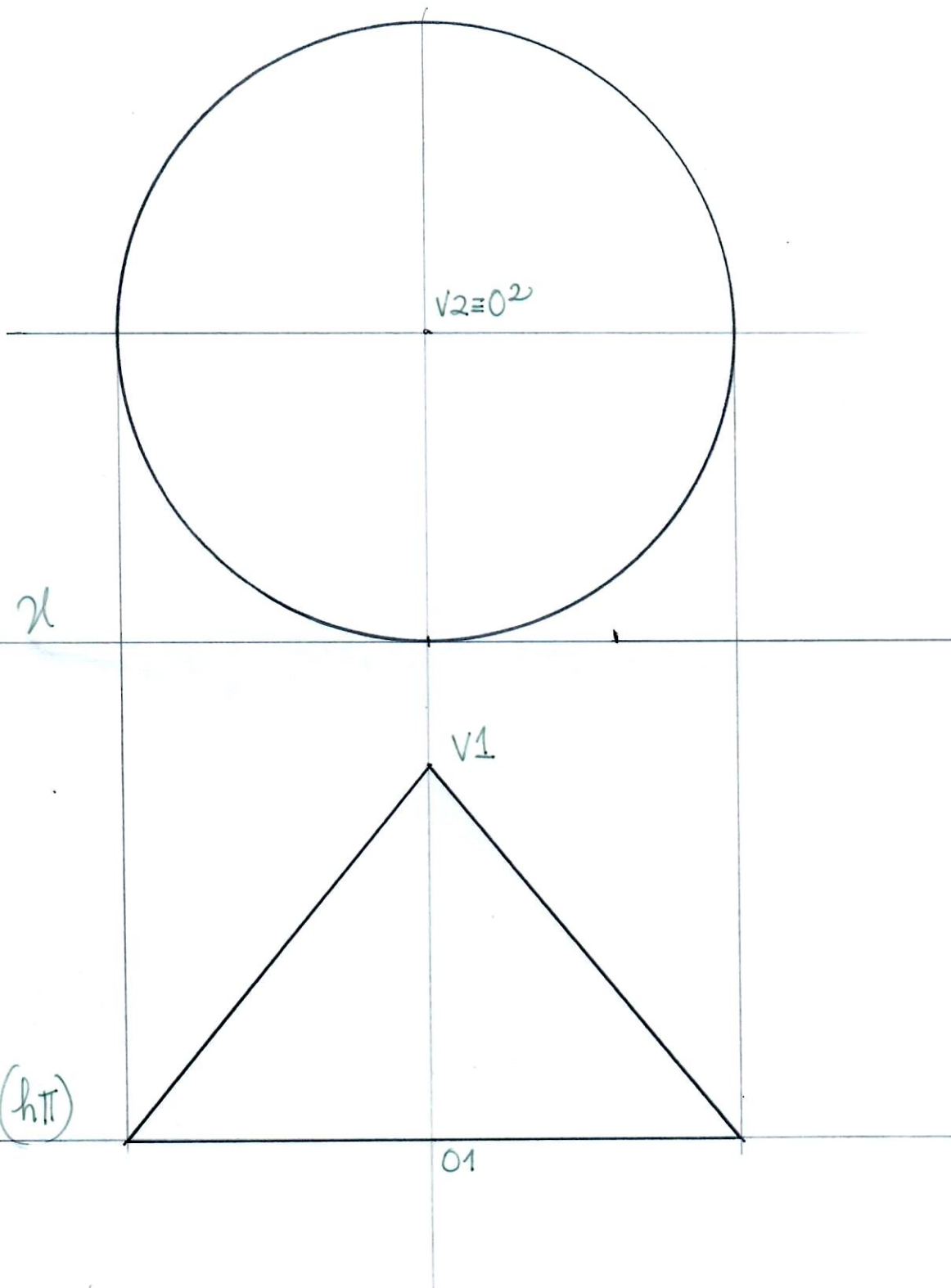
16-01-22  
MJR

(#1)

$\lambda$



24  
16.01.22  
M/R



$$P_{MR} = \frac{P}{\cos \alpha}$$

$q_r$   
 $B_1'$

$B_2'$

$C_2$

$D_2'$

$D_2$

$B_2$

$B_R$

$A_2$

$30^\circ$

$$q = \frac{P}{\cos \alpha}$$

(P0)

$B_1$

$C_1$

$A_1$

$D_1$

(P1)

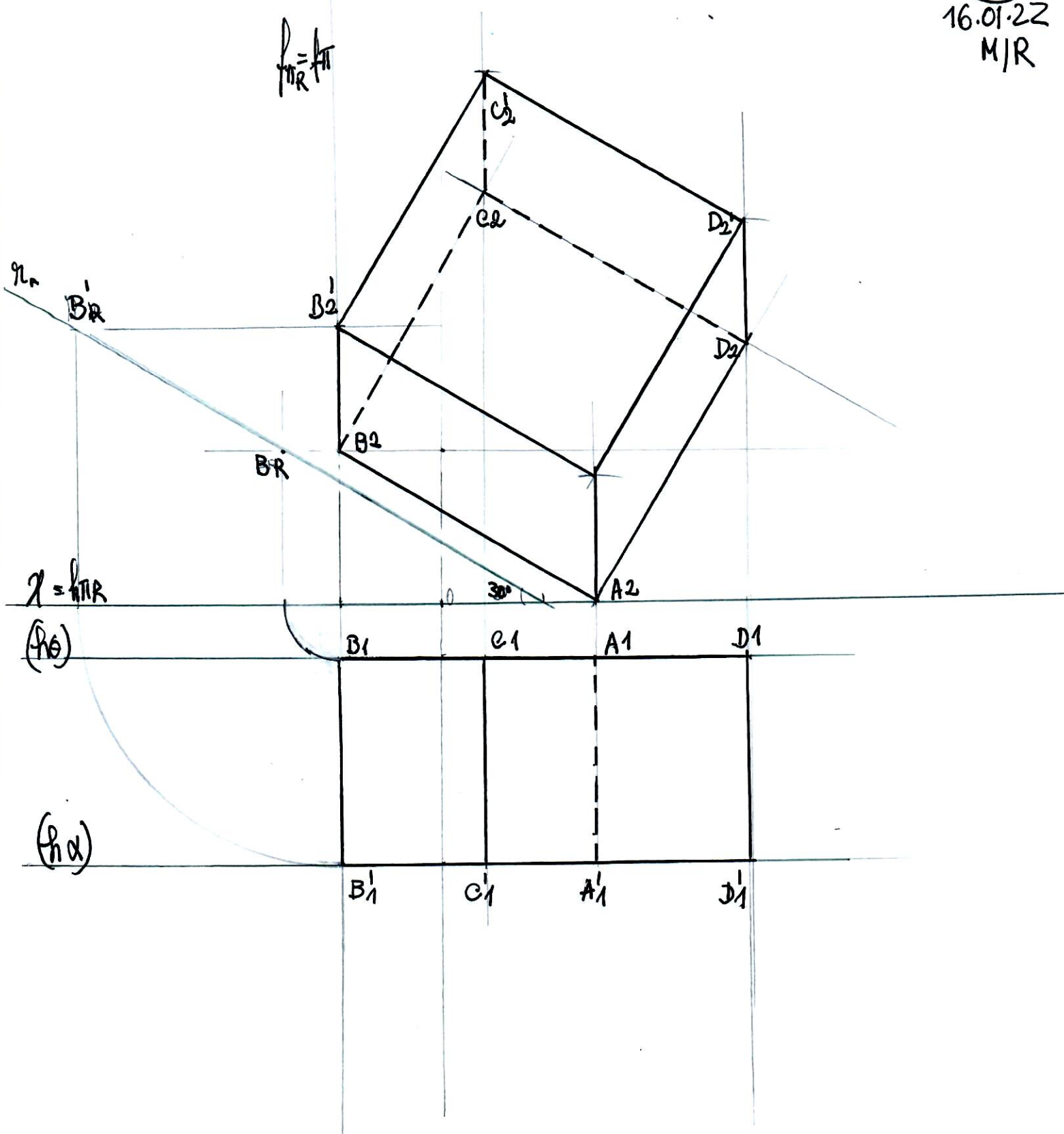
$B_1'$

$C_1'$

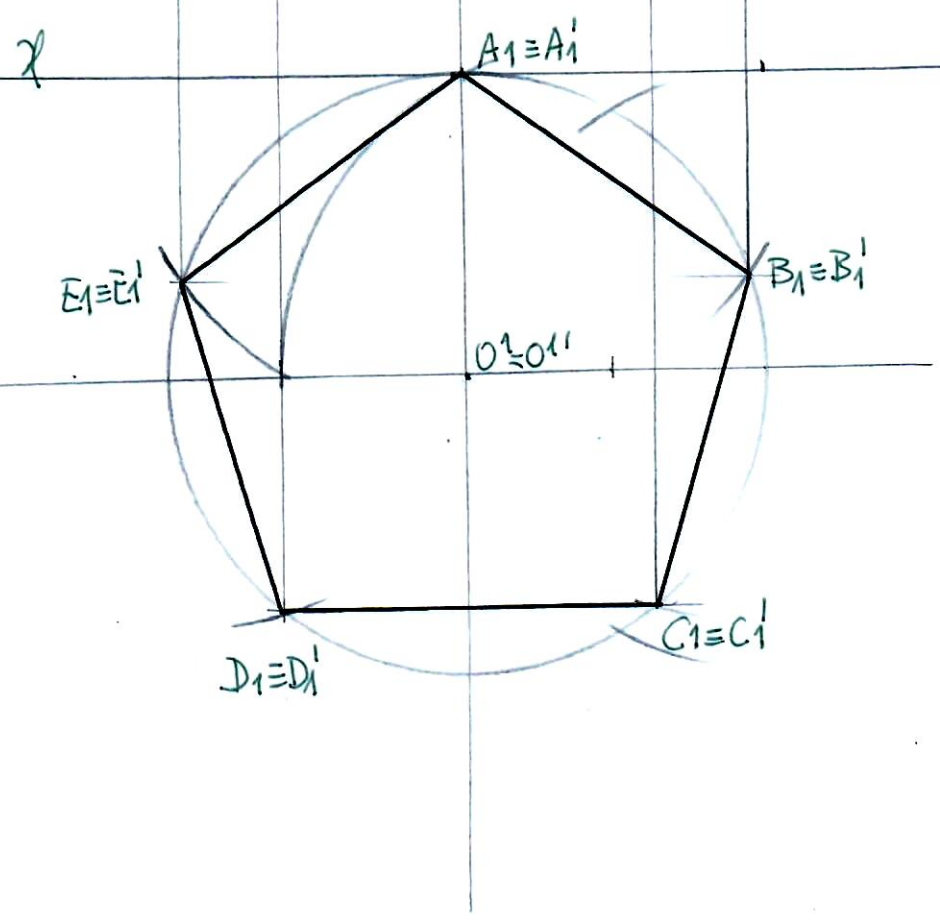
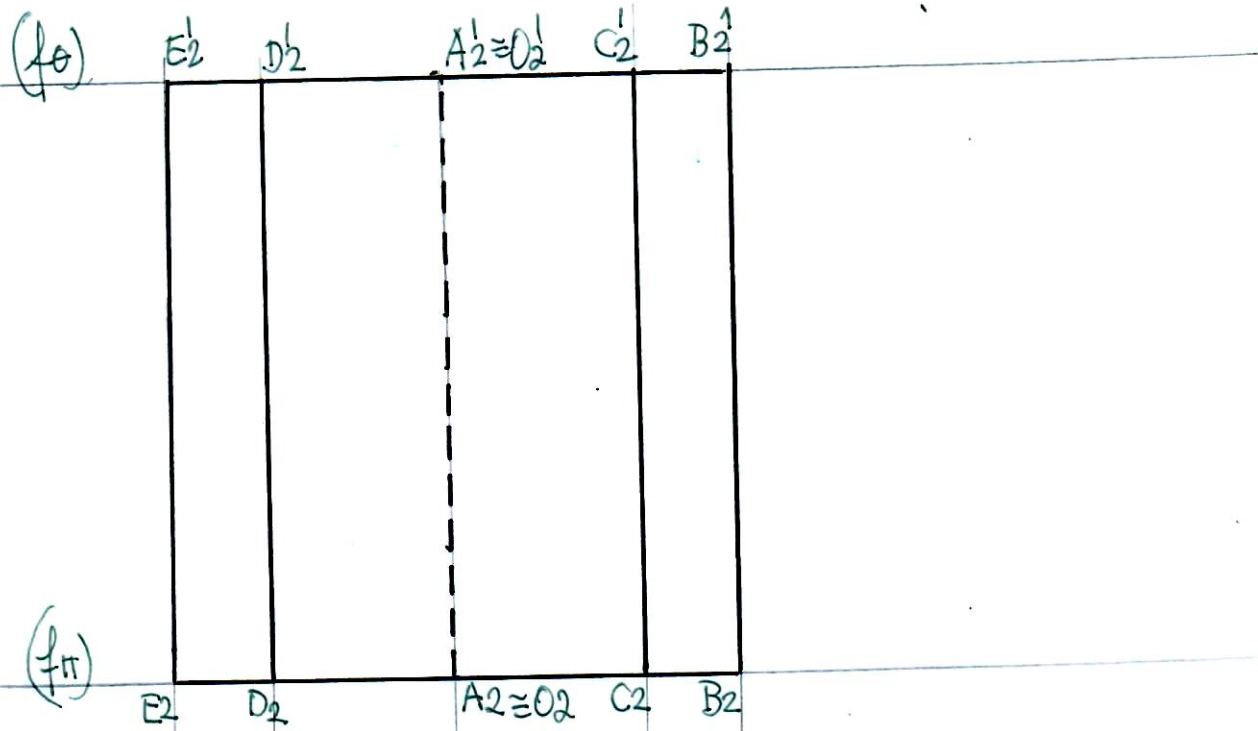
$A_1'$

$D_1'$

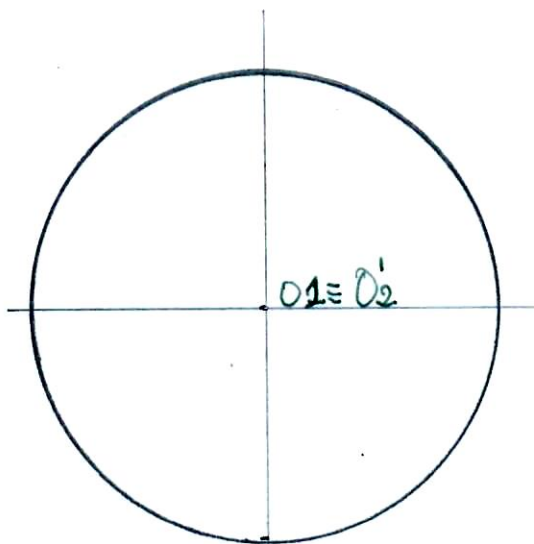
$\frac{P}{\cos \alpha}$



26  
16.01.22  
MJR



2.7  
16.2.22  
MJR



$\lambda$

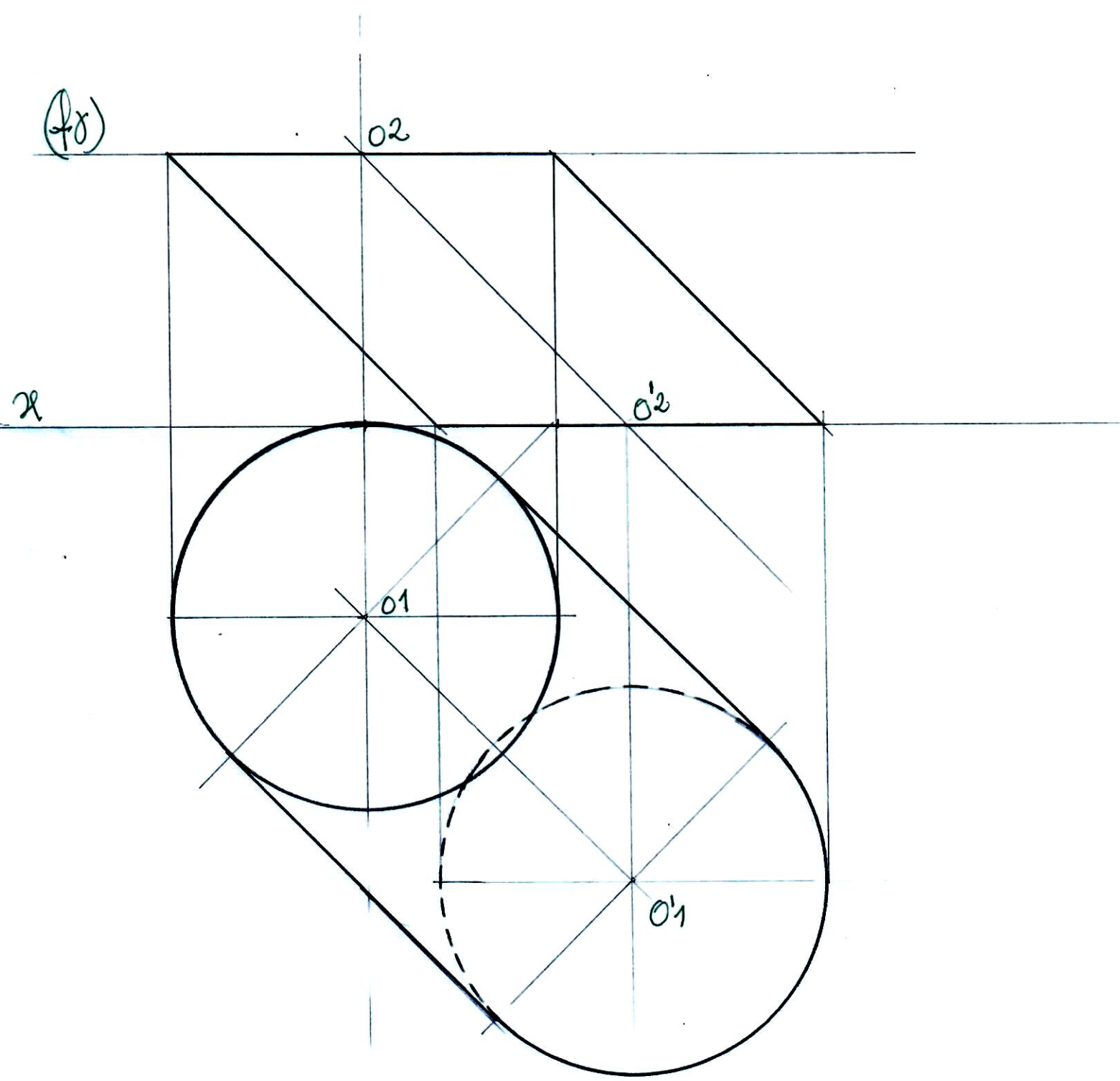
(hx)

$O_1$

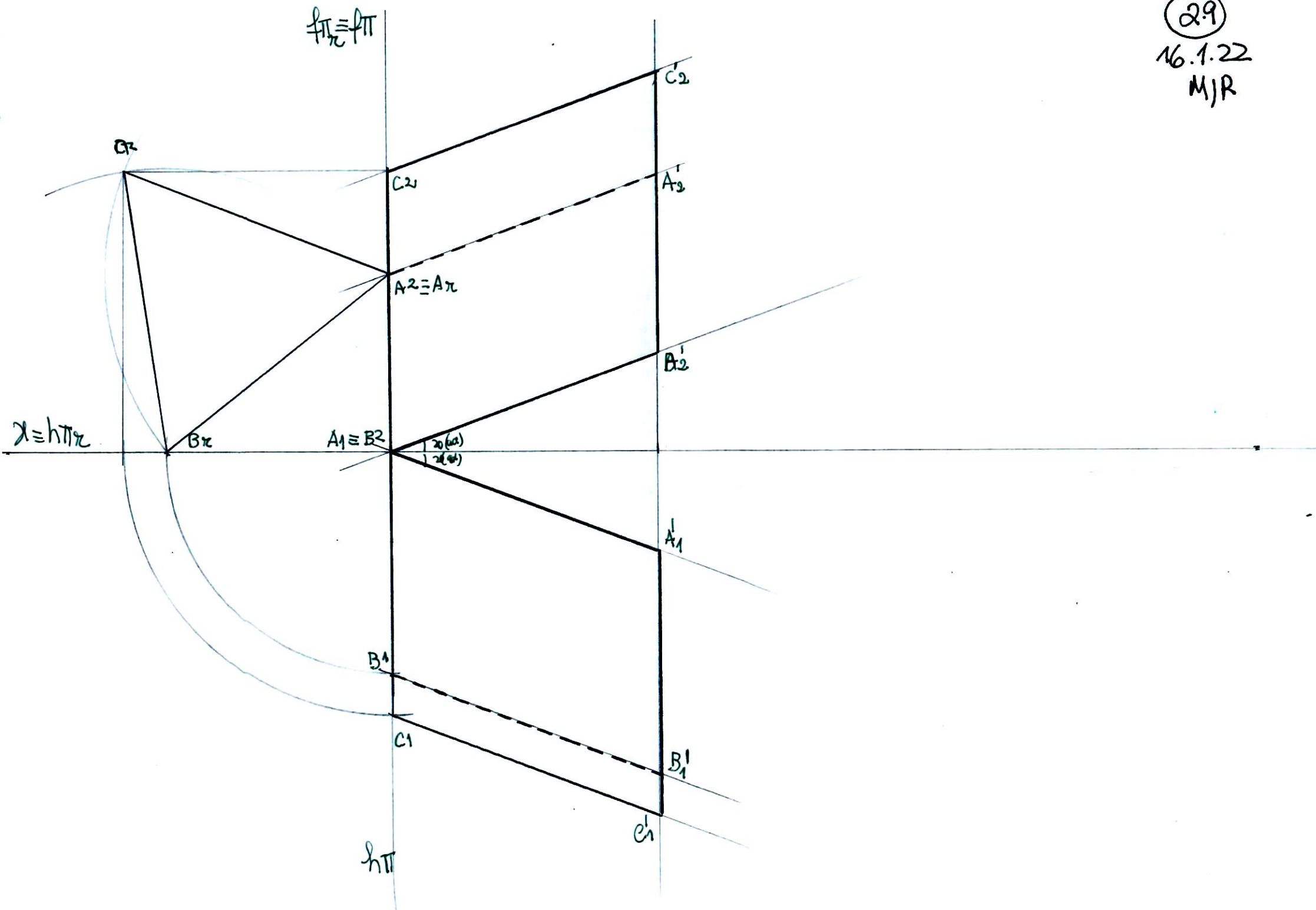
(hθ)

$O_1'$

2.8  
16.1.22  
MJR



29  
16.1.22  
M/R

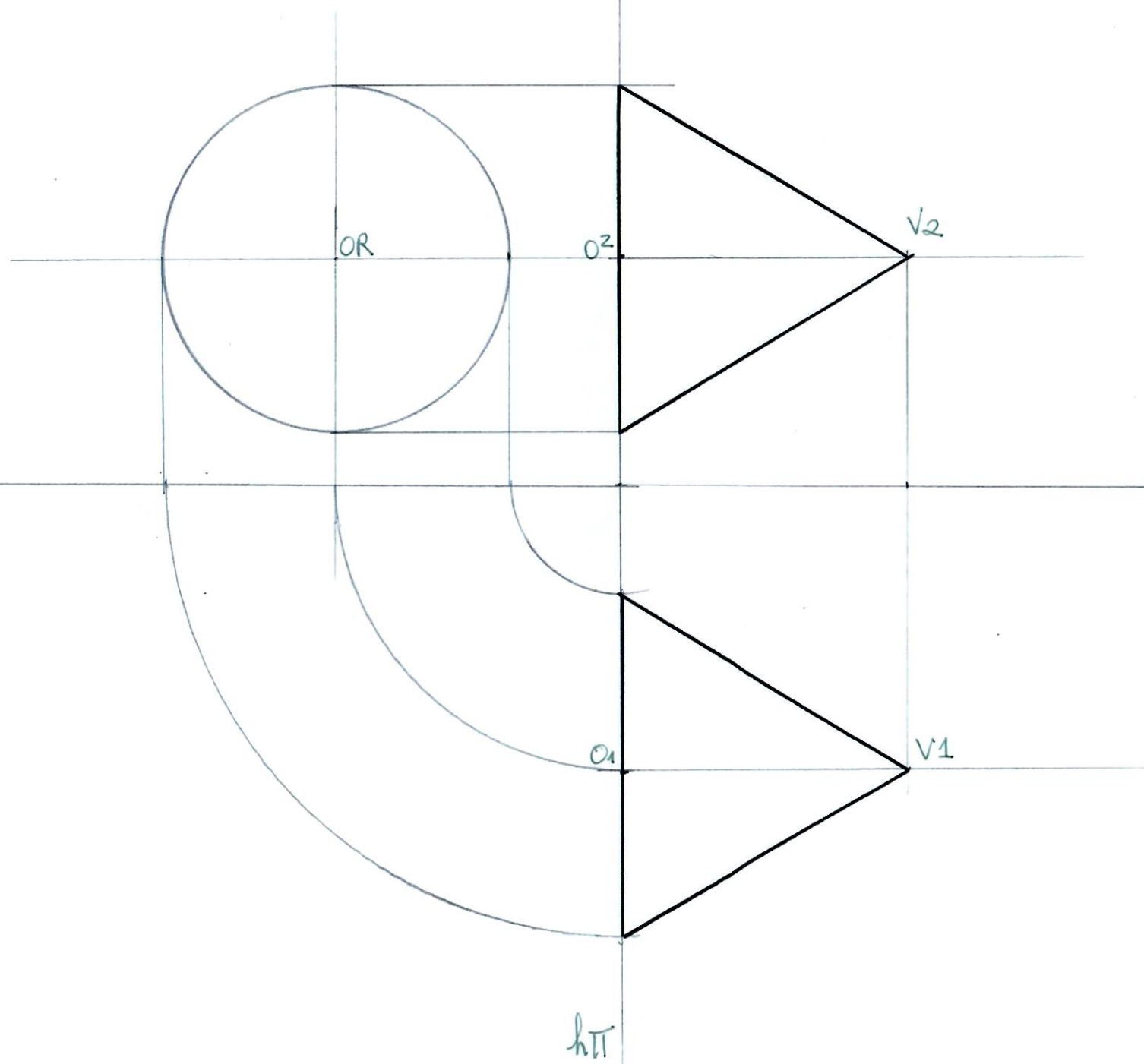


2.10

16.2.22 M/R

$f_{1/2} = f_{1/1}$

$r = h_{1/2}$



$h_{1/1}$

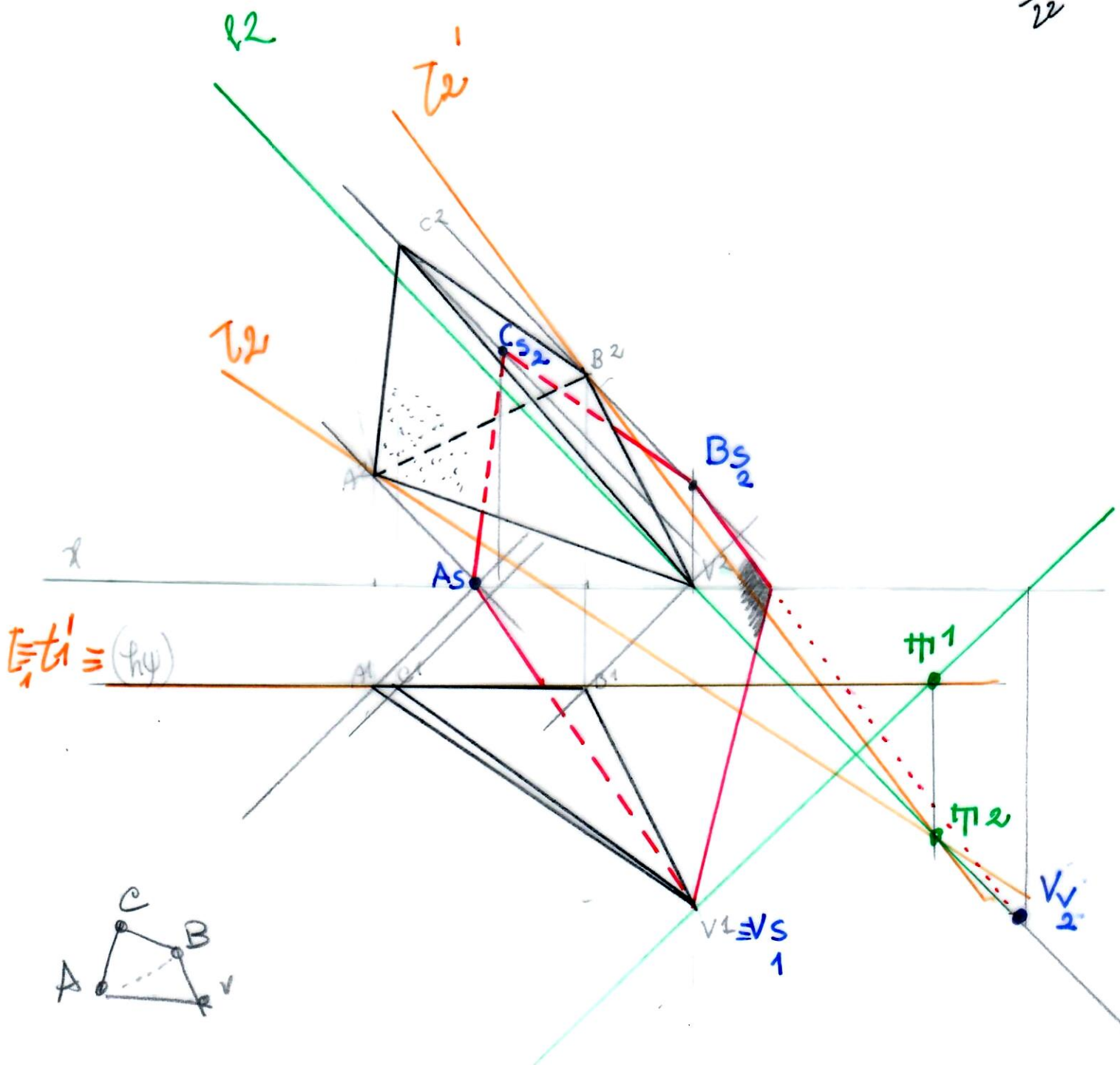
# **APRENDIZAGEM POR DESCOBERTA**

## **FICHA DE APOIO À AULA**

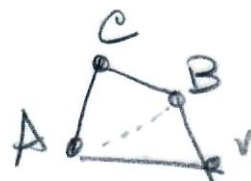
<p><b>ELEMENTOS FORNECIDOS À PROFESSORA</b></p> <p><b>EM SALA DE AULA</b></p>
---

As resoluções que serviram de base à elaboração dos enunciados da ficha forma entregues à professora orientadora cooperante, para apoio das dúvidas que pudessem surgir aos alunos em sala de aula.

11  
 16  
 1  
 22  
 H/R



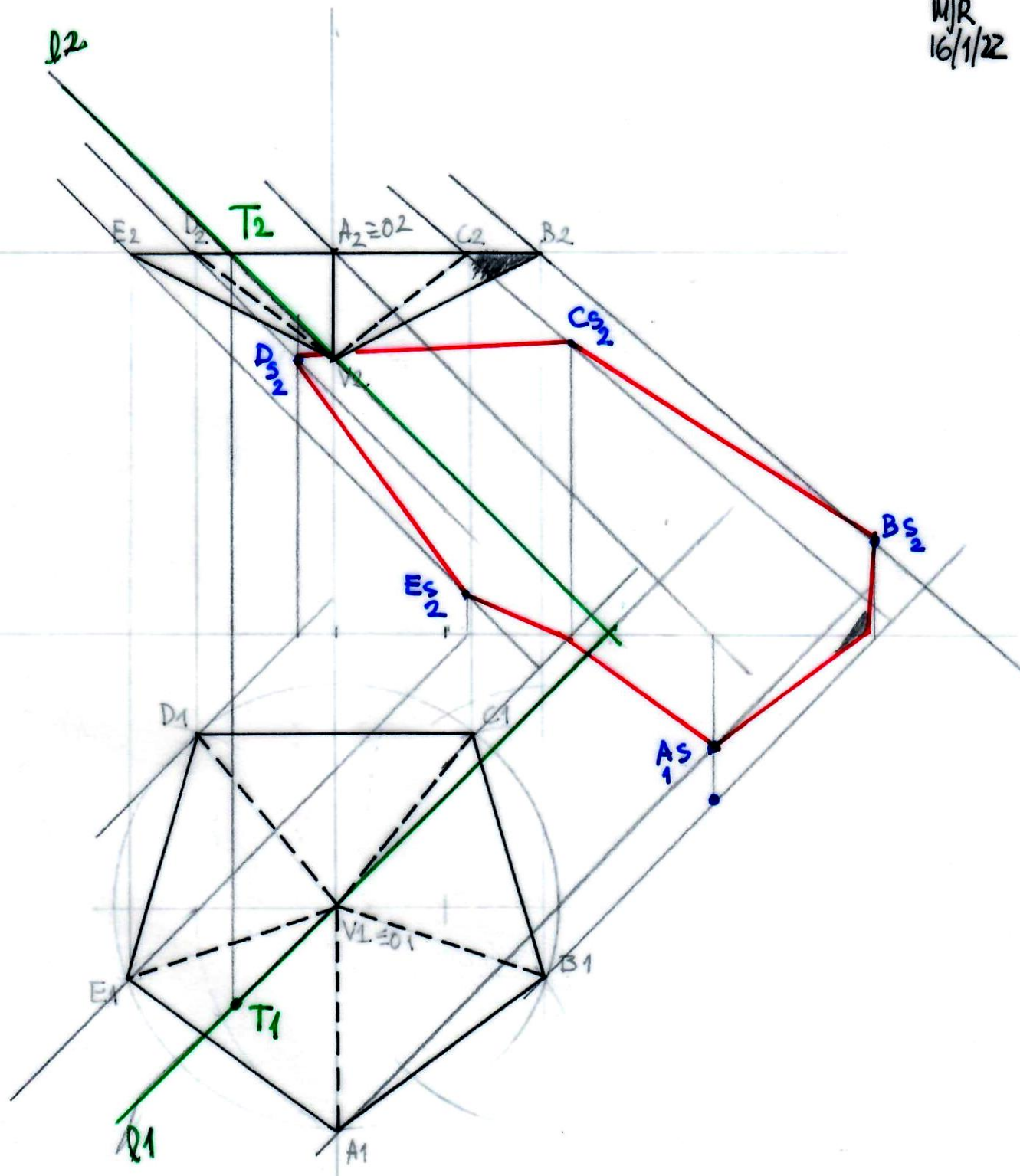
$l_1 \equiv l_1' \equiv (h_4)$



A LINHA SEPARATRIZ  
 ARESTAS DA BASE  $[BA]$   ~~$[BC]$~~   $[AC]$   $l_1$   
 ARESTAS LATERAIS  $[AV] + [BV]$

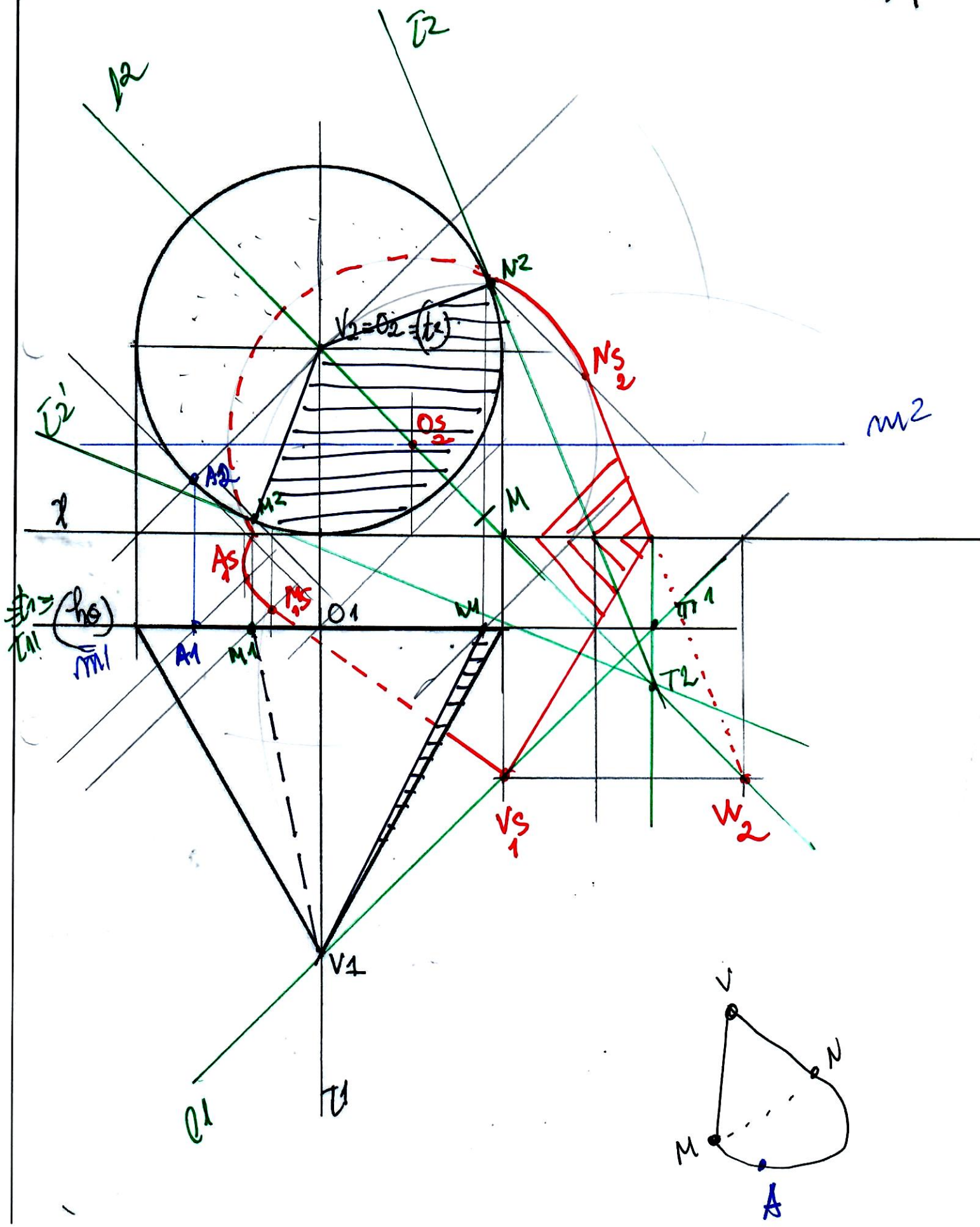
A BASE + FACE LATERAL  $[AVB] \rightarrow$  ESTÃO EM SOMBRA PRÓPRIA  
 MAS NÃO ESTÃO VISÍVEIS NAS PROJEÇÕES

(4-1)

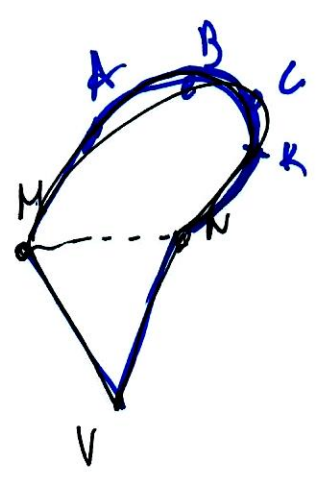
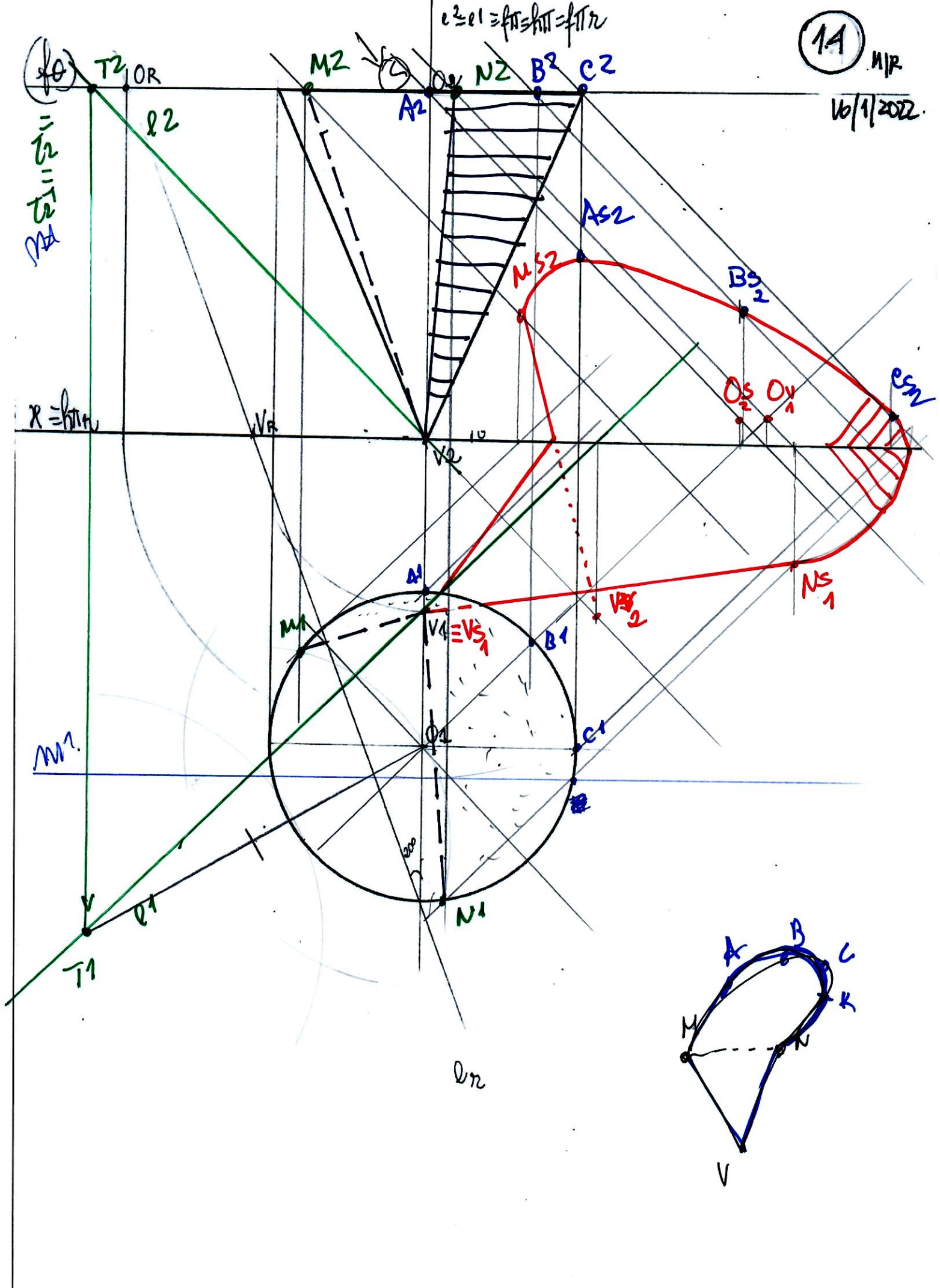


TODAS AS FACES DA PIRÂMIDE ESTÃO EM SOMBRA PRÓPRIA  
h.s. — D É APENAS O POLÍGONO DA BASE DA PIRÂMIDE  
PARA DETERMINAR OS PTO. DE QUEBRA, APLICAM-SE  
AS REGRAS DO PARALELISMO

1.3  
M/R  
16/9/22



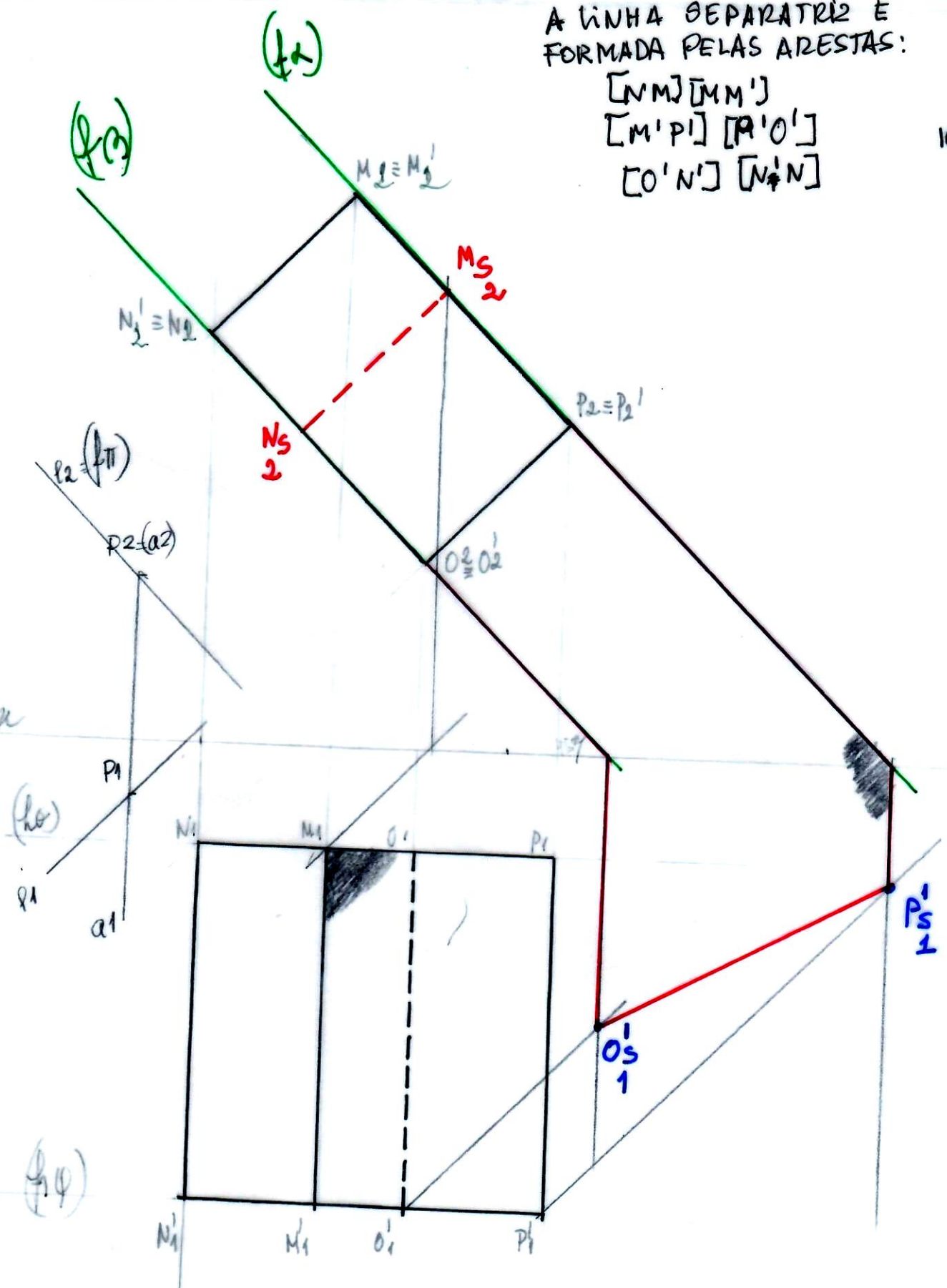
16/1/2022



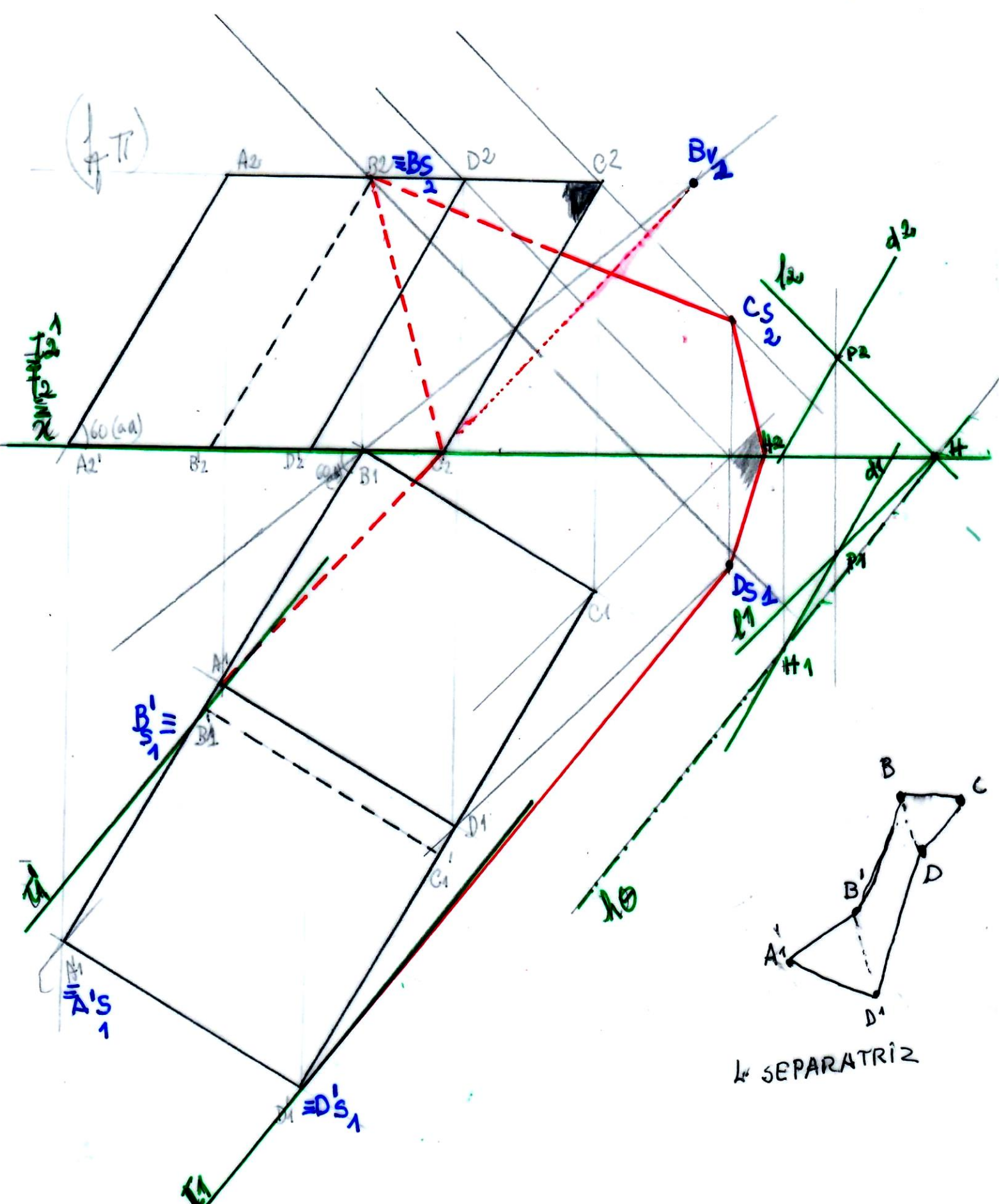
A LINHA SEPARATRIZ É FORMADA PELAS ARESTAS:

- $[NM] [MM']$
- $[M'P'] [P'O']$
- $[O'N'] [N'N]$

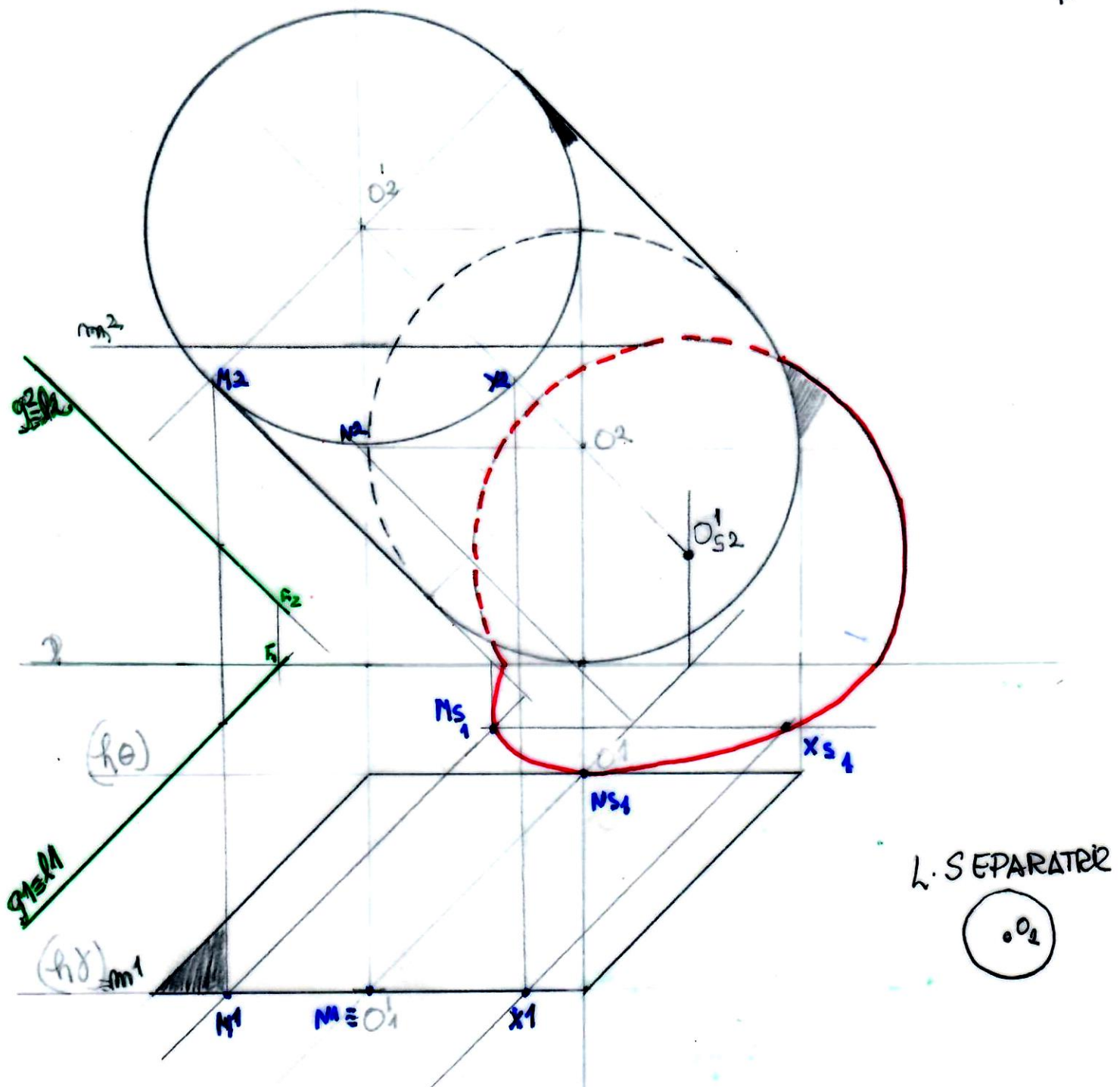
1.5  
MJR  
16/1/22



FACES ILUMINADAS  $[N'M'O'P'] + [NN'MM']$   
 PLANOS RASANTES W2 SOMBRA SEGUEM A DIREÇÃO LUMINOSA CONVENCIONAL  
 E CONTEM AS FACES DO PRISMA.



SEPARATRIZ

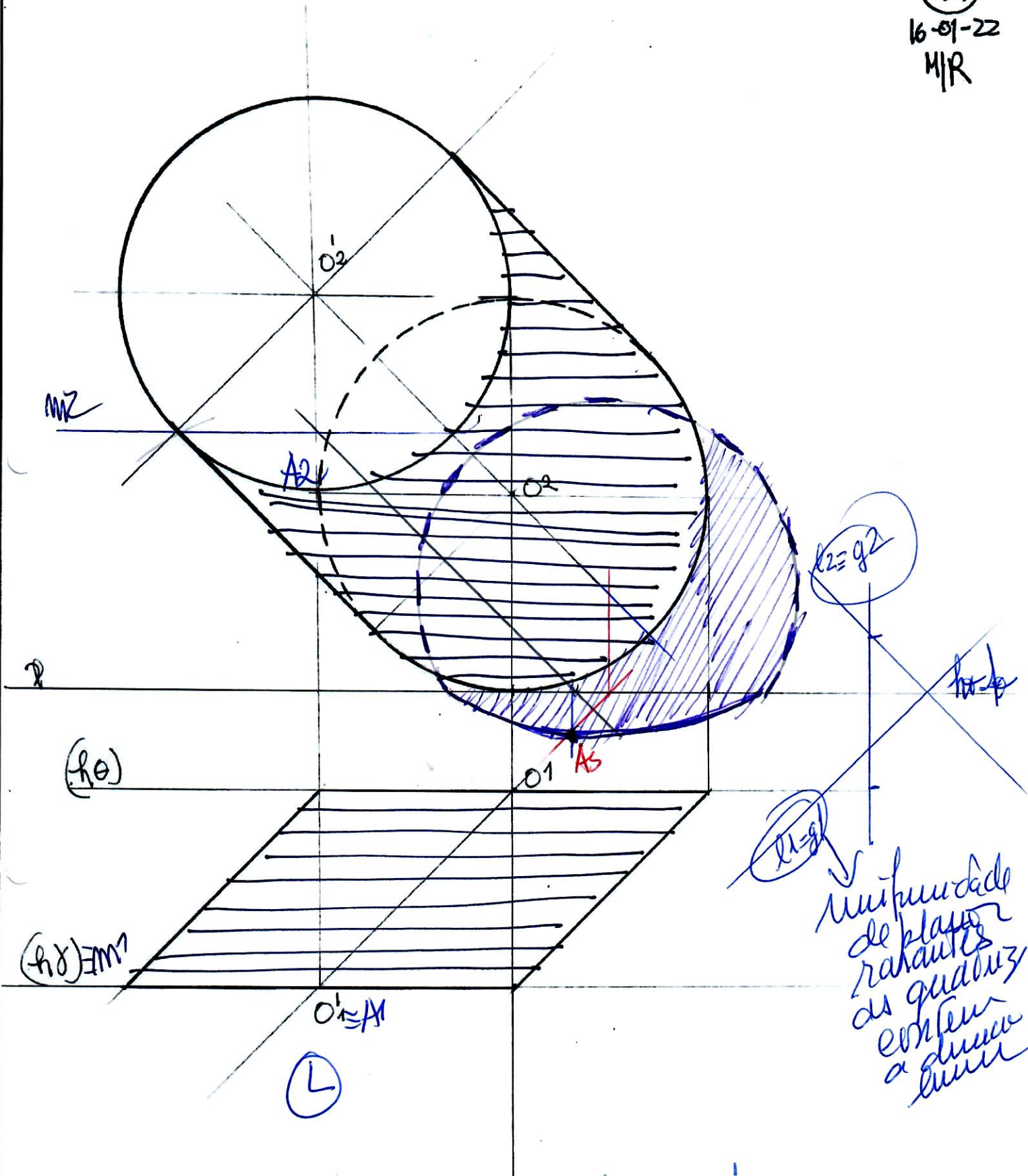


- ③ TODAS AS GERATRIZES (LATERAIS) + BASE ⊖ AFAST. ESTÃO EM SOMBRA
- ② A BASE DE FRENTE DE MAIOR AFASTAMENTO ESTÁ TODA ILUMINADA
- ① AS GERATRIZES DO CILINDRO CONTÉM A DIREÇÃO LUMINOSA PORTANTO OS PLANOS TANGENTES SÃO ∞ INFINIDADE!

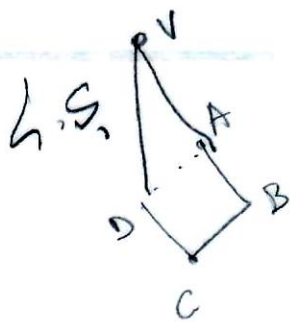
1.7

16-01-22

M/R



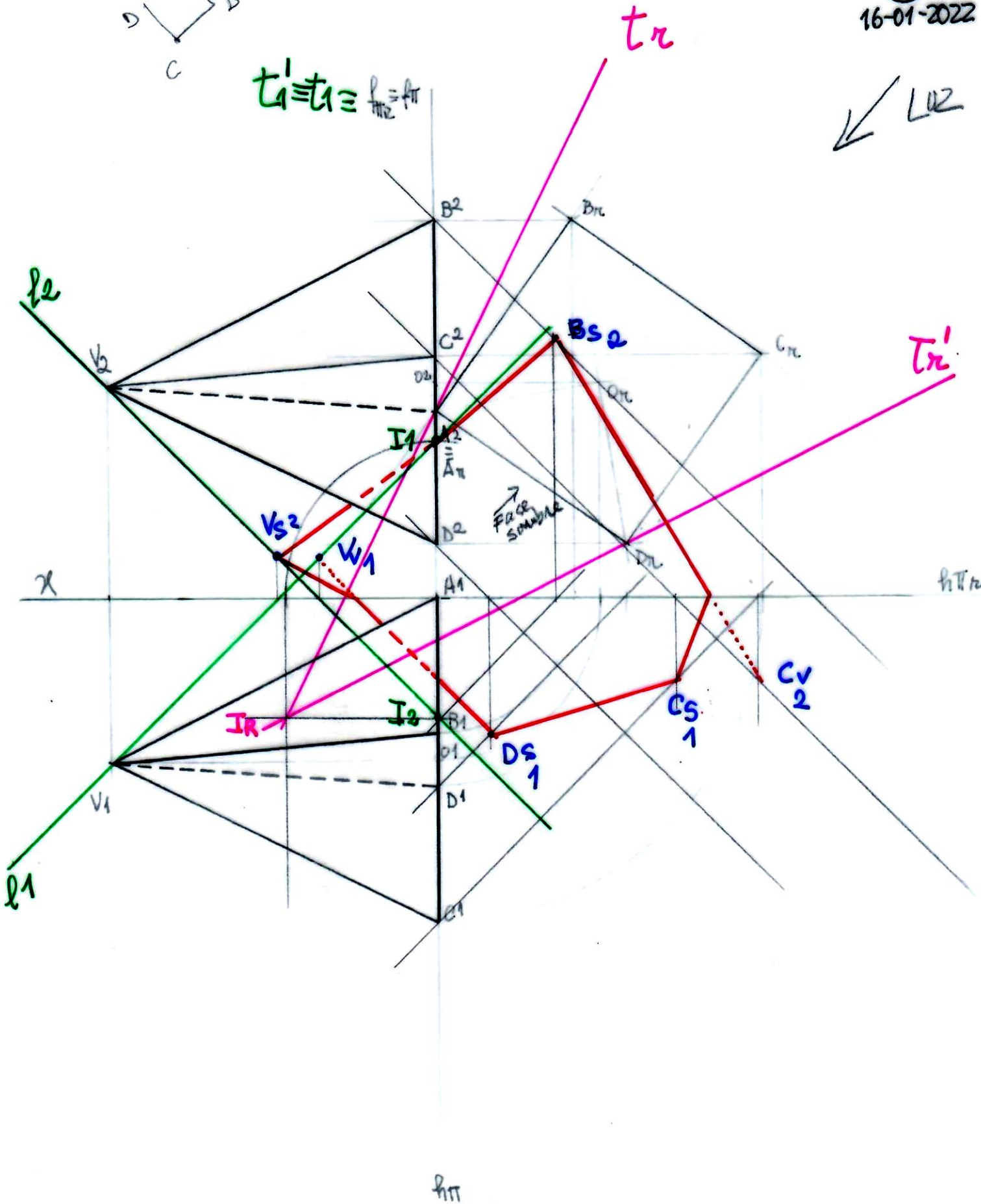




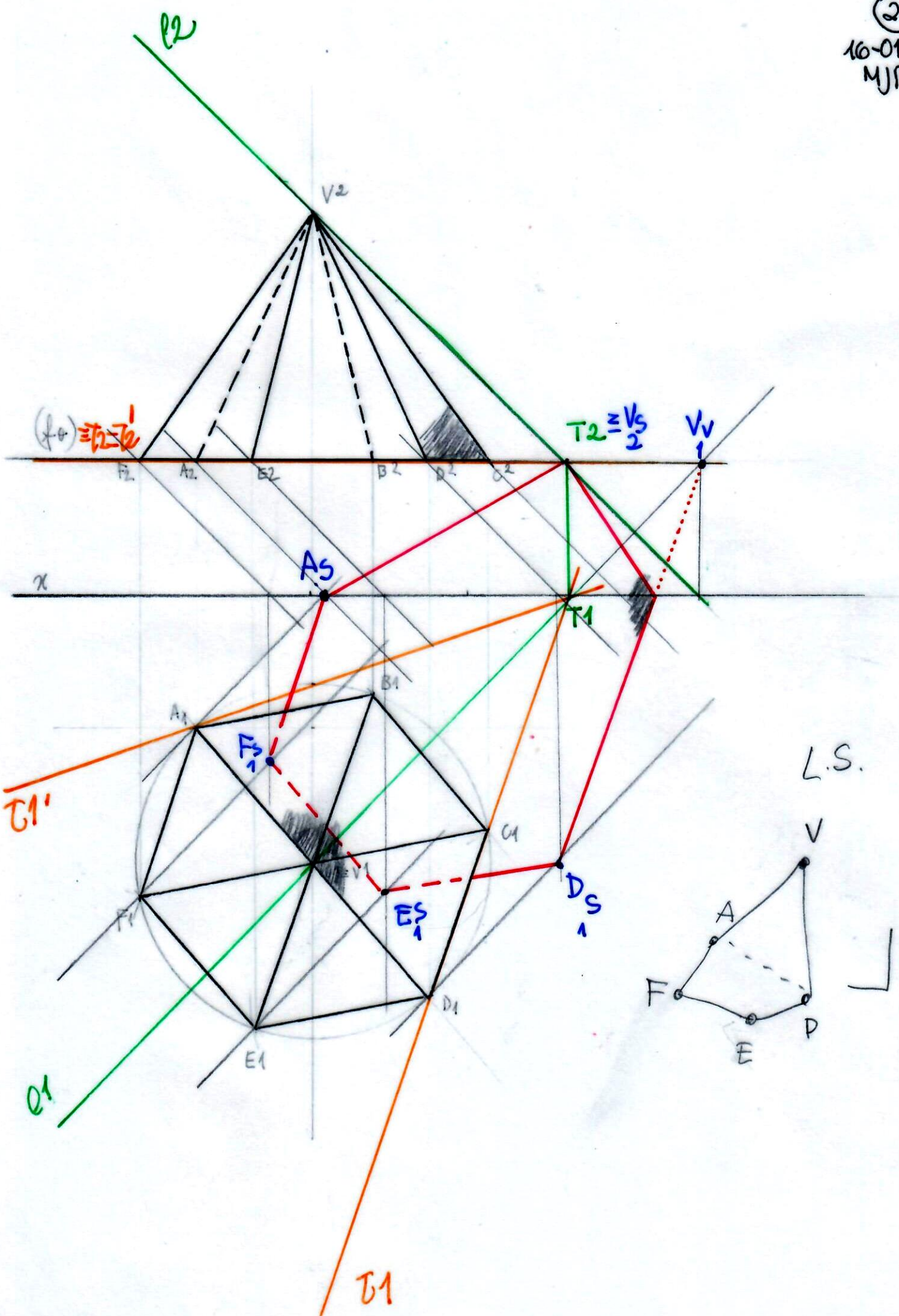
A BASE + 1 FACE LATERAL [A V D]  
 → ESTAO EM SOMBRA PROPRIA

1.9  
 16-01-2022

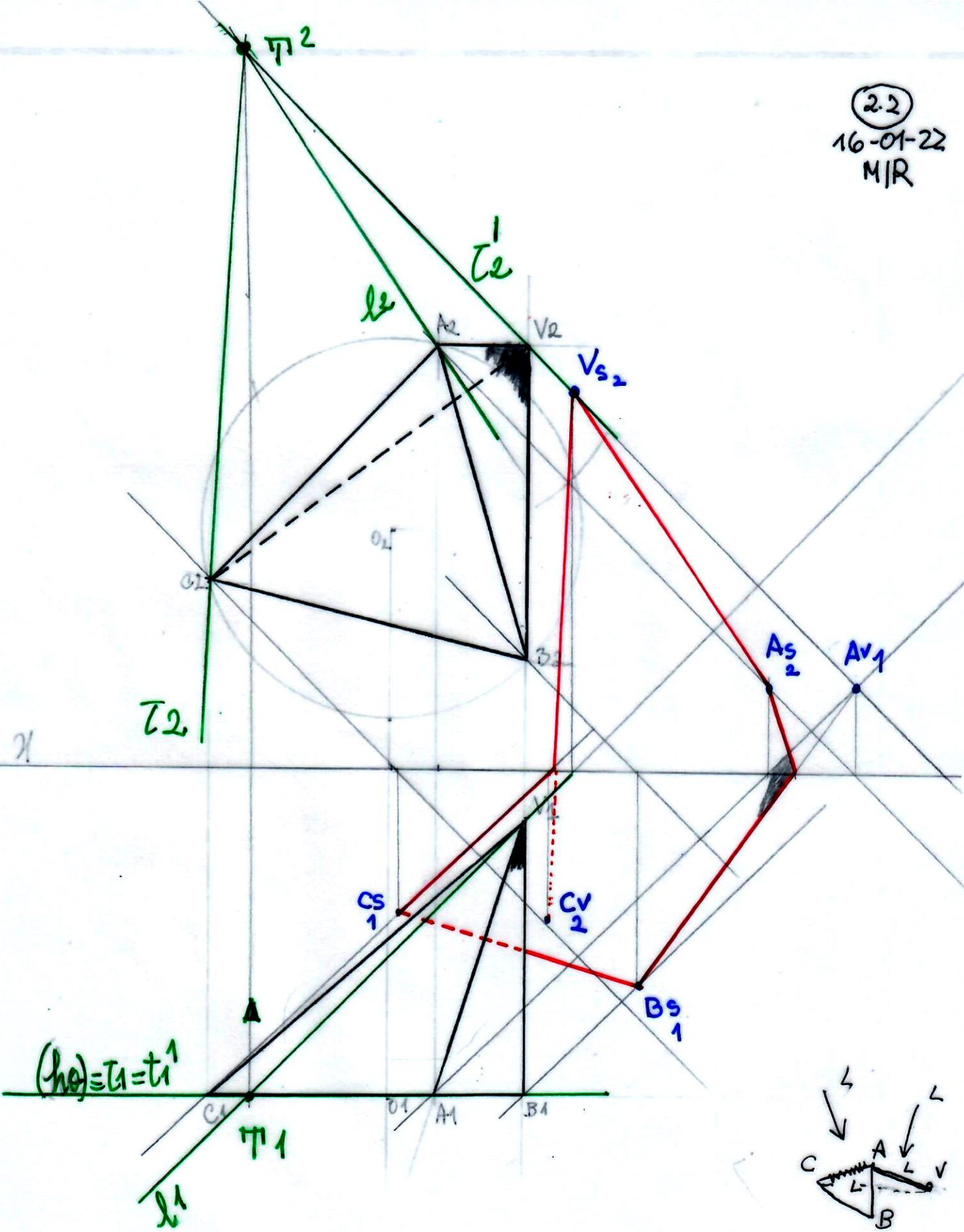
$$t_1' = t_1 \equiv \frac{p}{h} = \frac{A}{h}$$







2.2  
16-01-22  
MIR



$(h\theta) = t_1 = t_1'$

$T_2$

$\lambda$

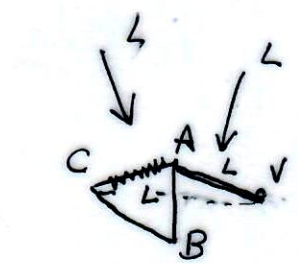
$\pi_1$

$\lambda_1$

$CS_1$

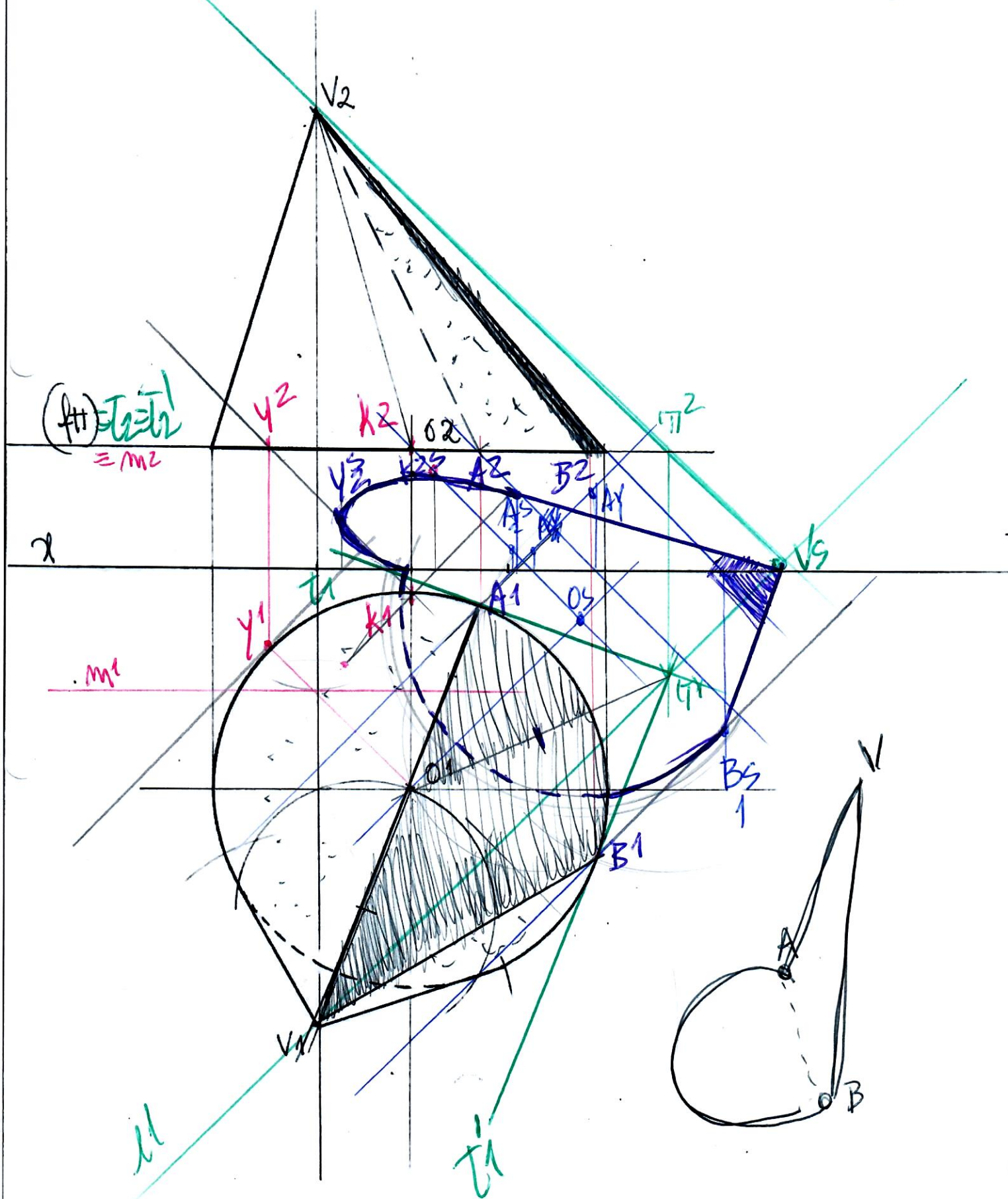
$CV_2$

$BS_1$



2.3

16-01-22  
MJR



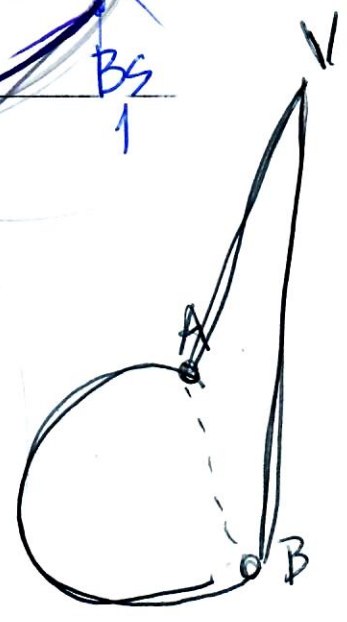
(H)  $\frac{1}{2}$   
 $\equiv MZ$

$\alpha$

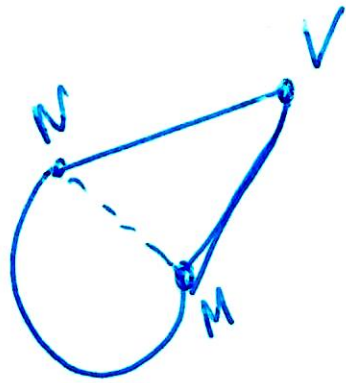
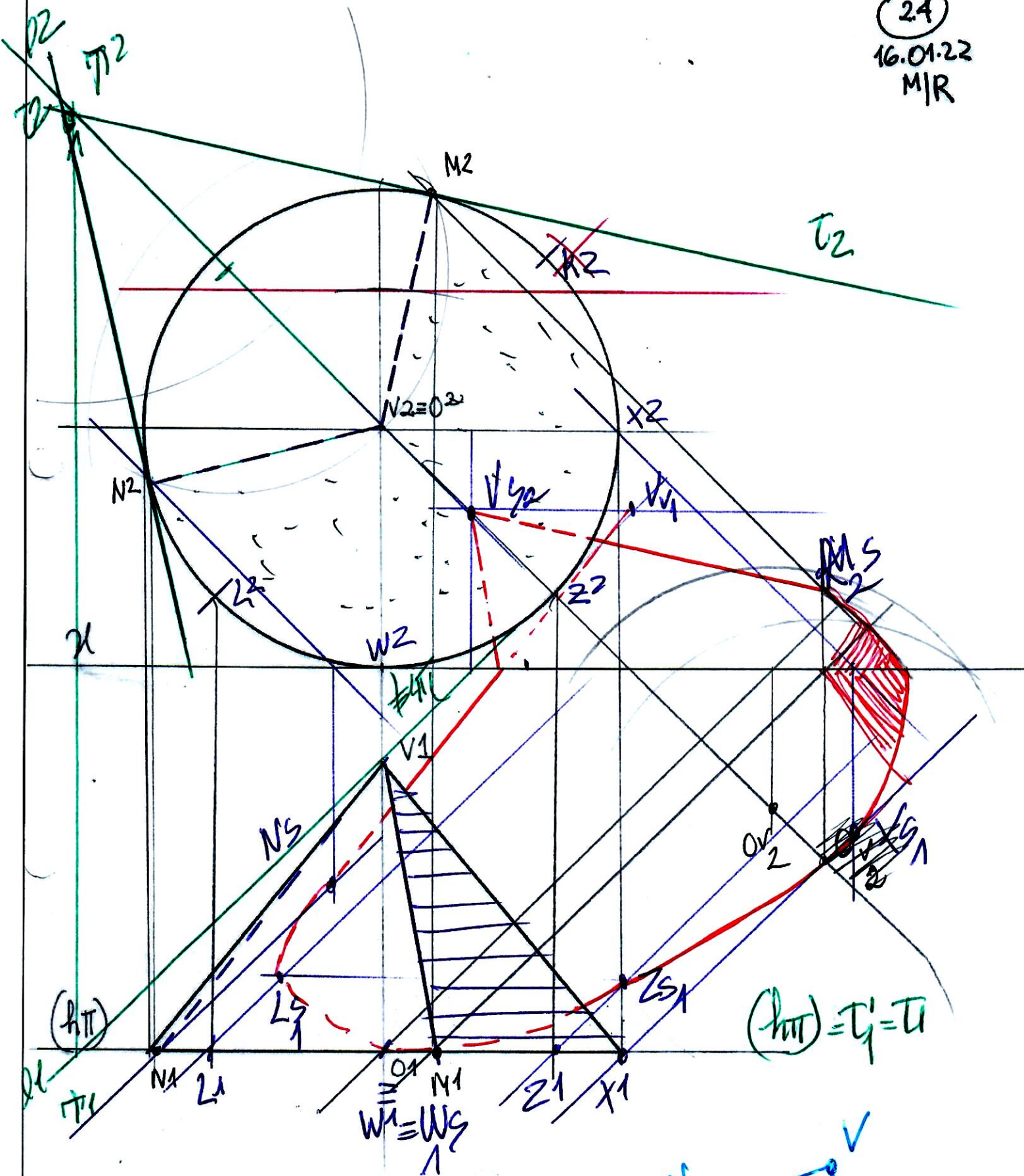
$MZ$

$\alpha$

$\alpha$



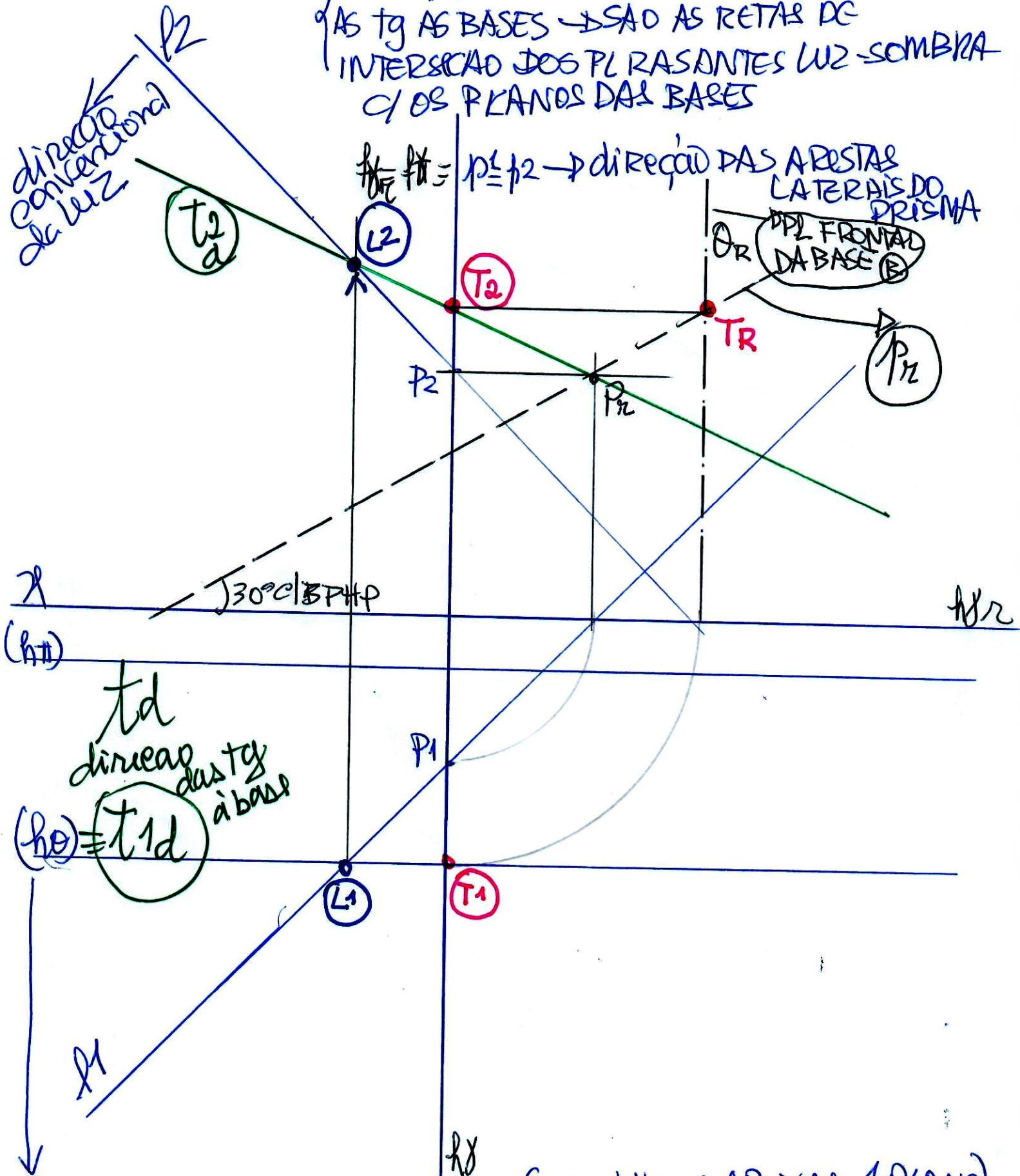
24  
16.01.22  
M/R



MÉTODO GERAL

DET. DA DIREÇÃO DAS TG ÀS BASES

AS TG ÀS BASES → SAO AS RETAS DE INTERSECÇÃO DOS PL RASANTES LUZ-SOMBRA C/ OS PLANOS DAS BASES



direção convencional da luz

(t2 a)

$p_1 \perp p_2 = p_1 \perp p_2 \rightarrow$  direção das arestas laterais do prisma

PL FRONTAL DA BASE (B)

(p1)

$\lambda$  30° C/B/P/H/P

(hg)

td direção das tg às bases

(ho) = t1d

(L1)

(T1)

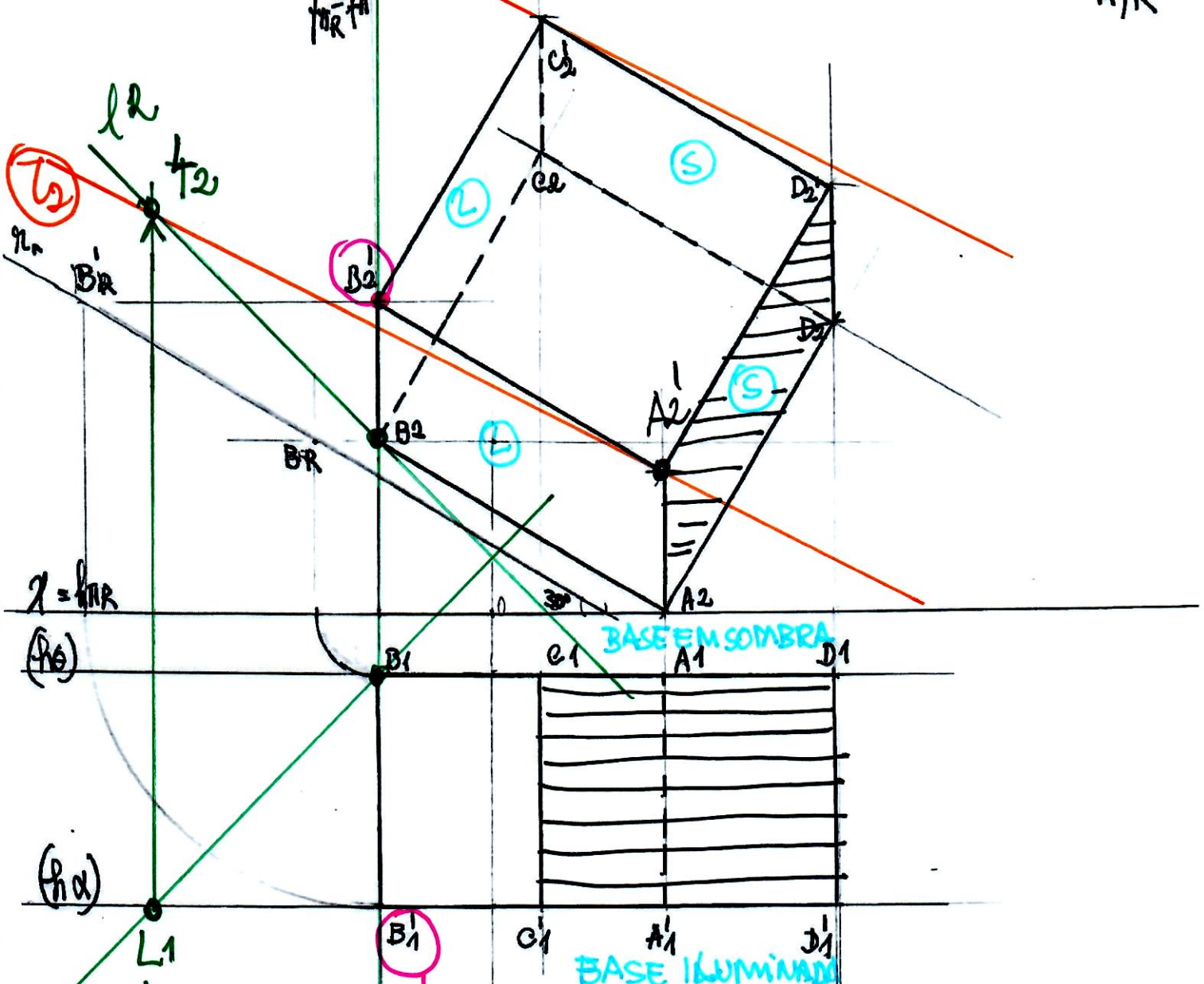
PLANOS DAS BASES DO PRISMAS (ESCOLHE SE APENAS 1 PLANO)

$\tau_2^1$

$a^1 = a^2 \leftarrow$  ARSTA DE PERFIL B  $\rightarrow$  PTO DE CONCORRÊNCIA

$P_{TR} = A^1$

$\tau_2$   
 $l_2$   
 $l_2^1$   
 $BR$



BASE EM SOMBRA

BASE ILUMINADA

$\alpha = \theta_{AR}$

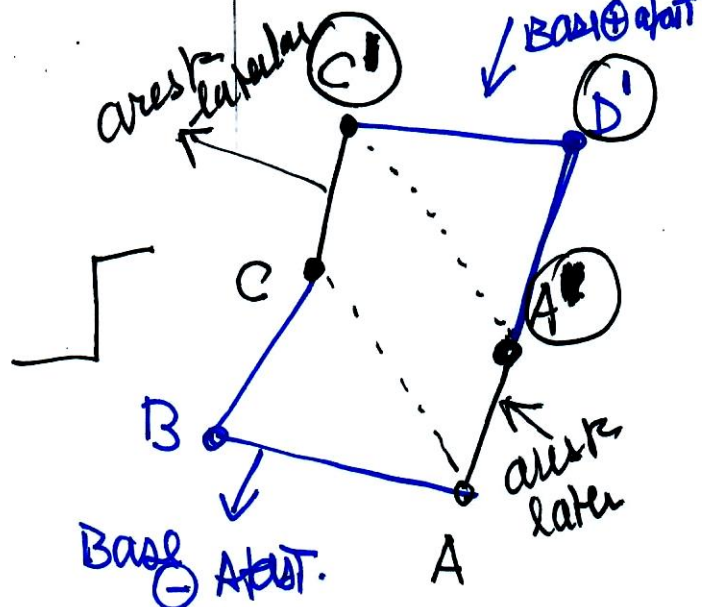
( $\theta_0$ )

( $\theta_0$ )

TRACO NO PL. DABASE

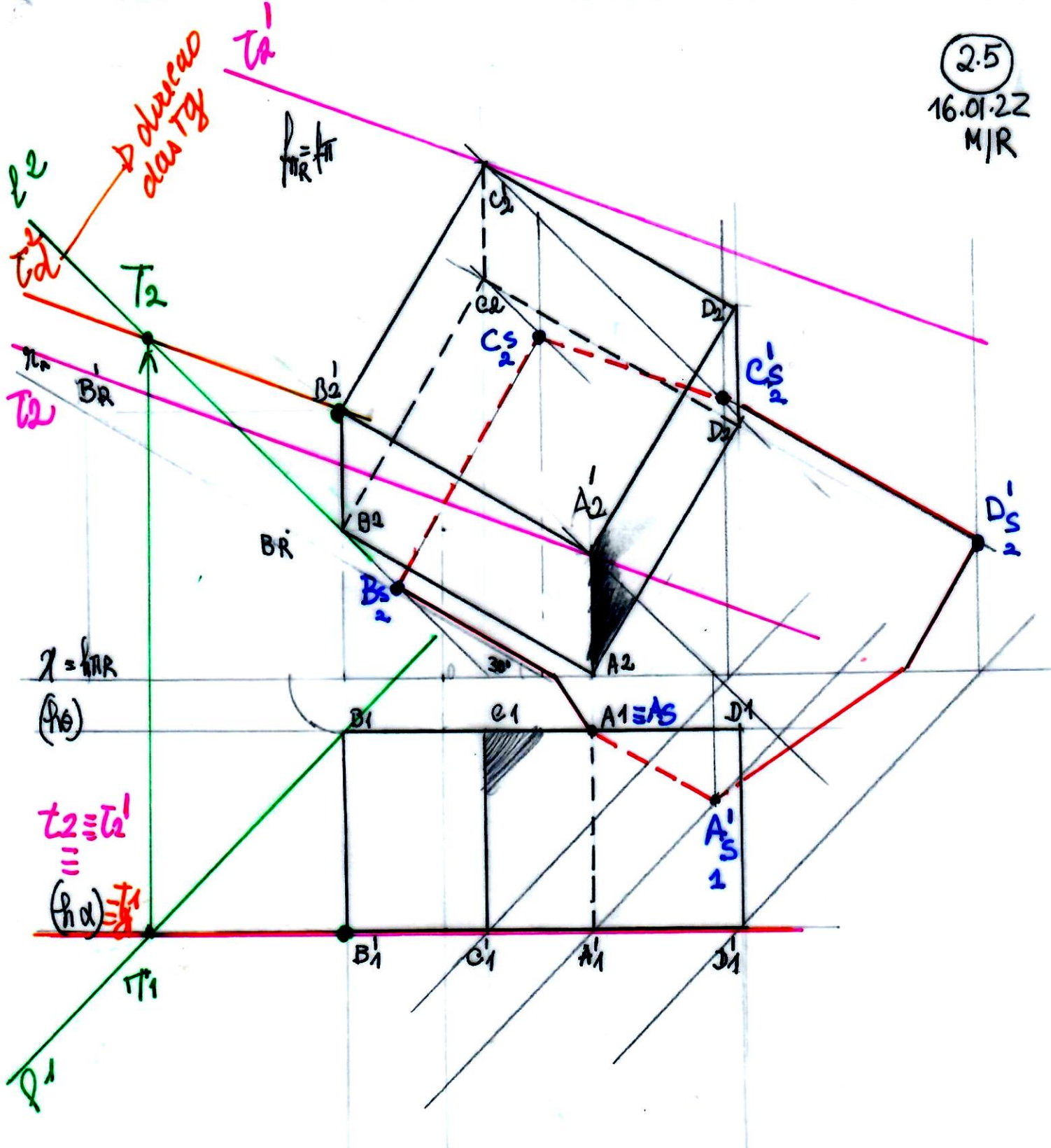
TRACO NO PLANO DABASE

L. SEPARATRIZ

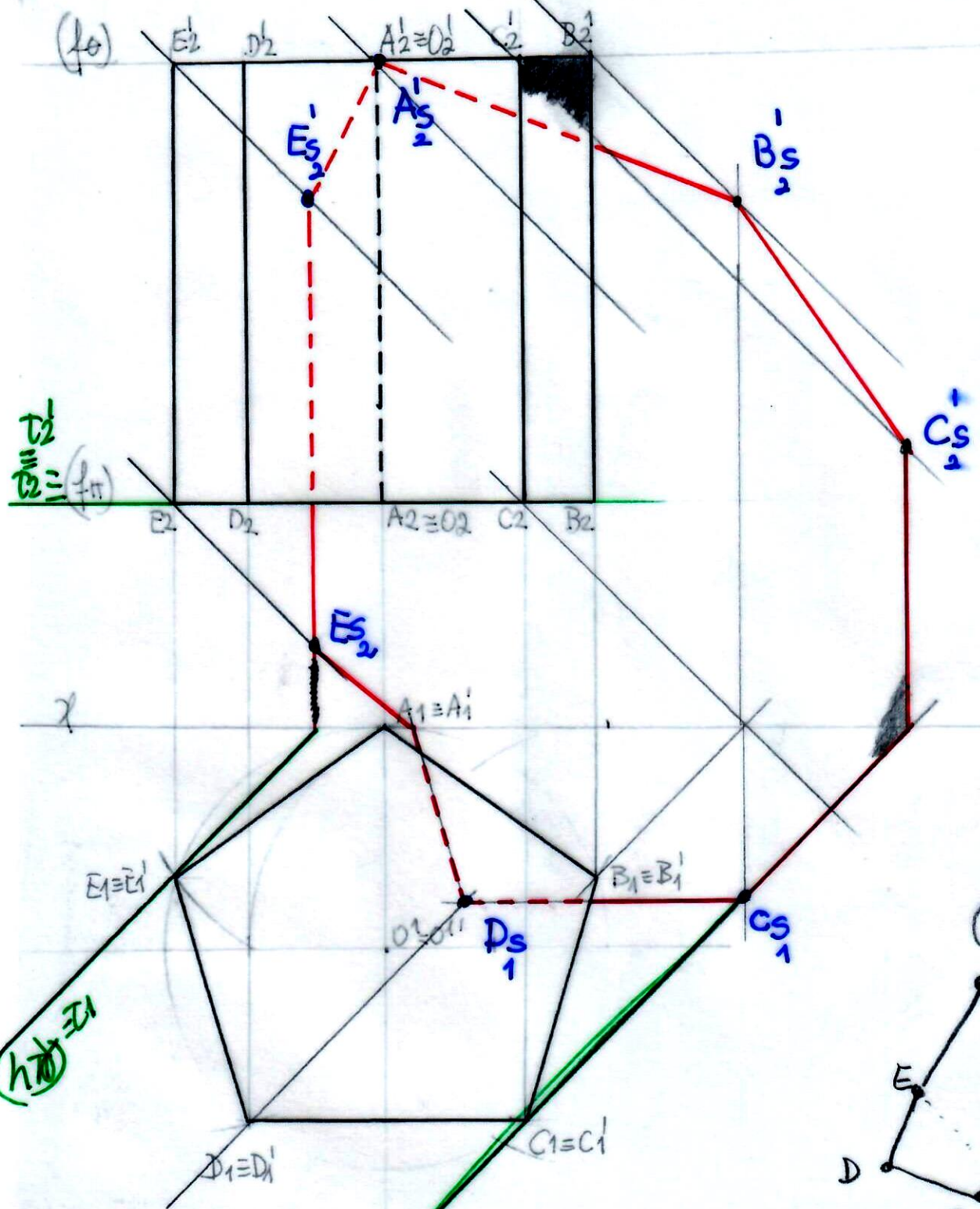


$h_{TR}$





NOTA: PARA A DETERMINAÇÃO DOS PONTOS DE QUEBRA RECORREU SE AOS PARALELISMOS



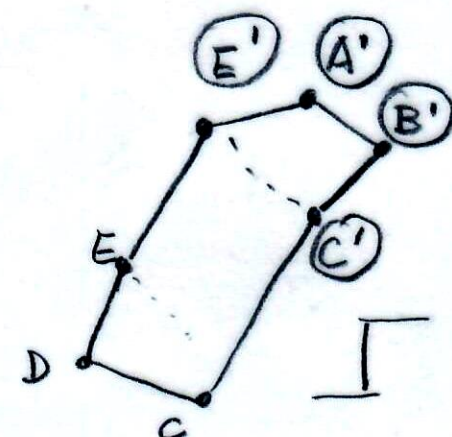
$h_2 = g_2$

$h_1 = g_1$

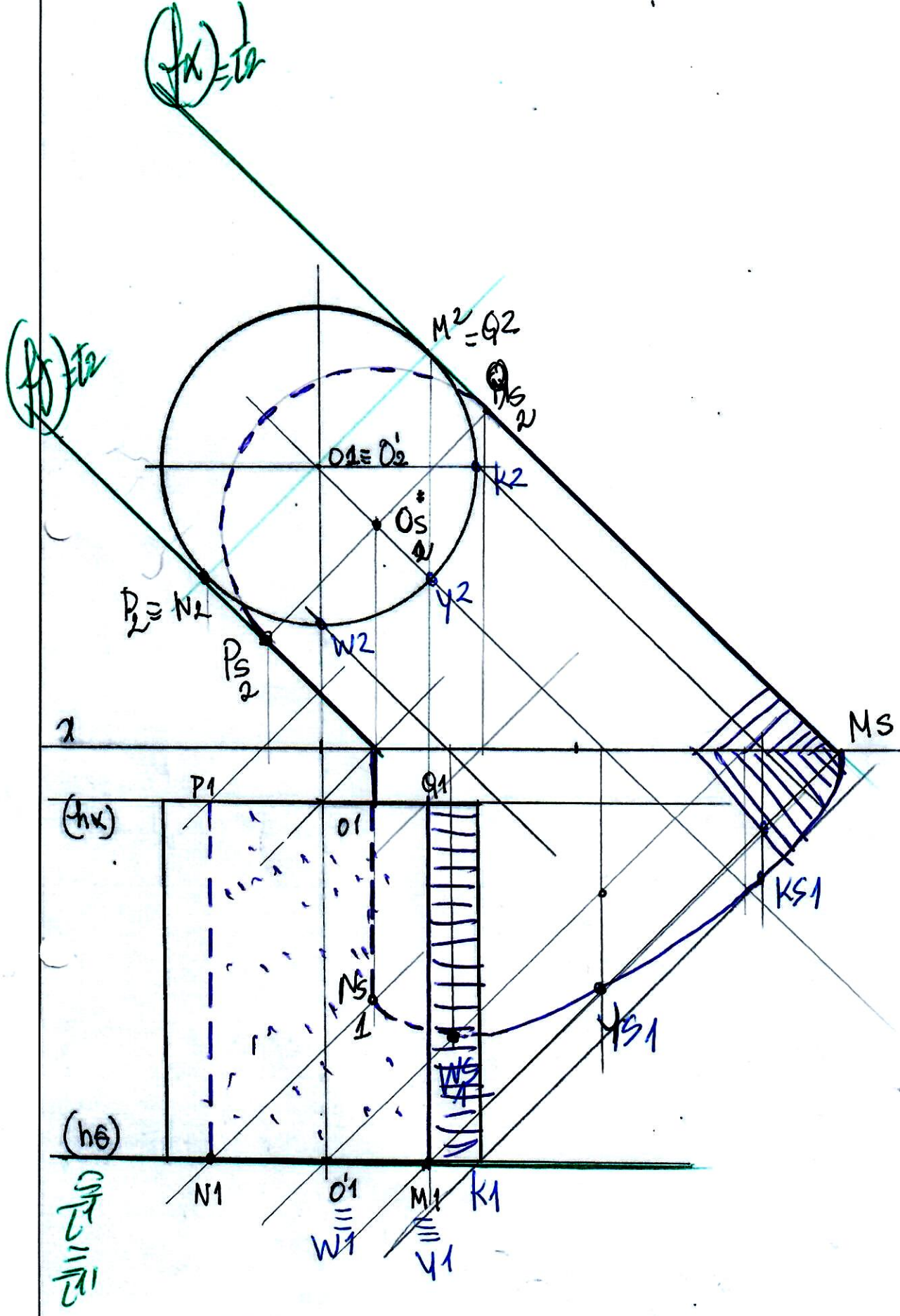
$h_1 = g_1$

Nota:  
Para a determinação dos pontos de quebra usem-se as constr. das sombras paralelas

Os Planos rasantes luz-sombra são planos verticais (proj. horiz) q/ contém a direcção luminosa



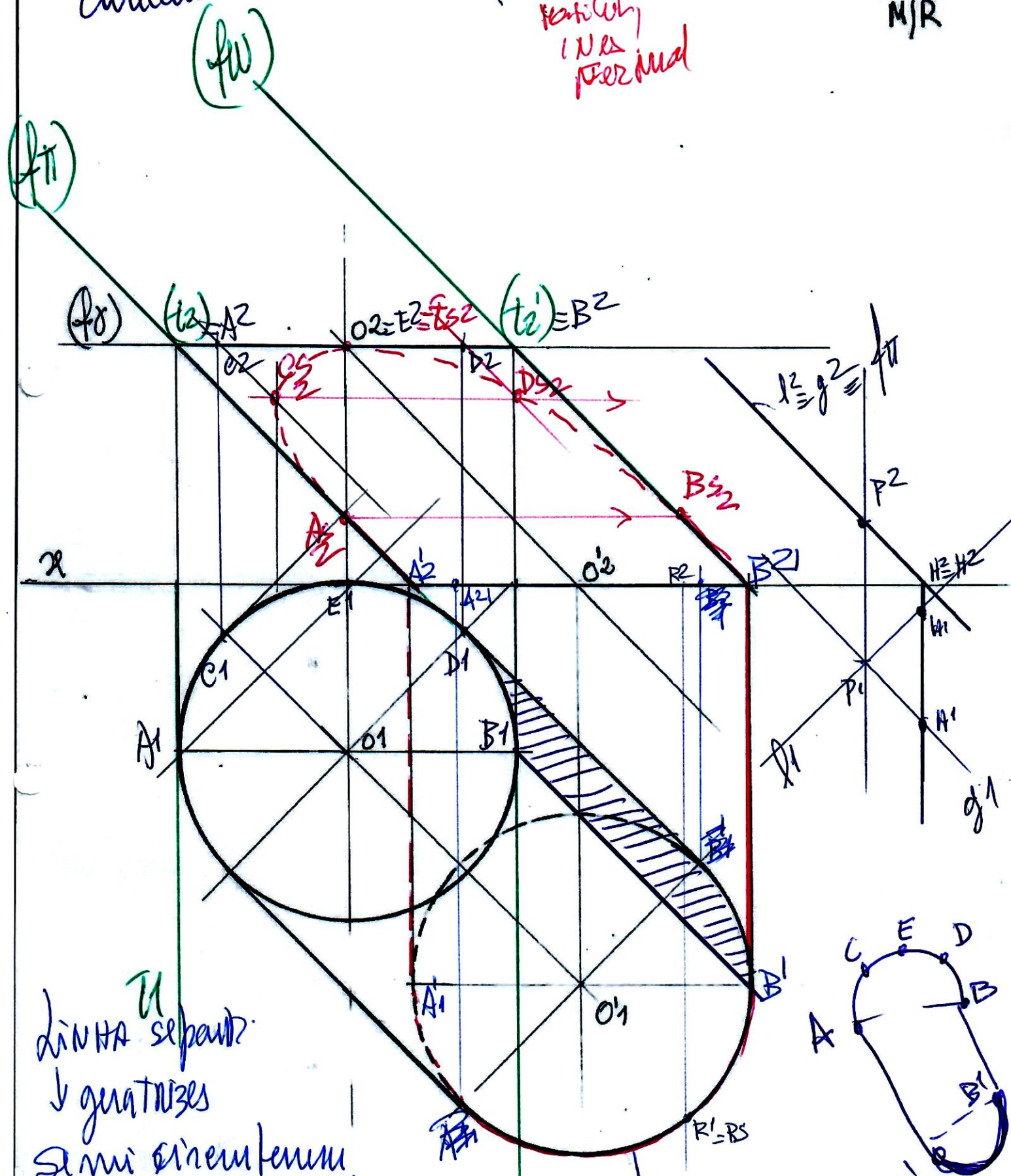
2.7  
 16.2.22  
 MJR



Pl Frontais são planos de topografia  
 direção horizontal

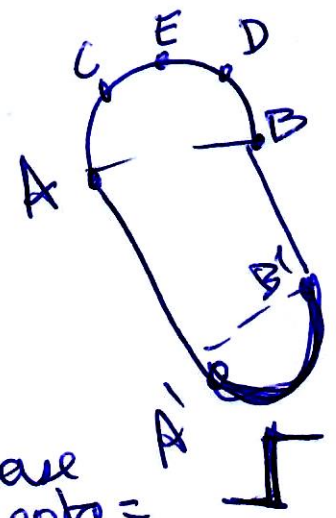
(28)  
 16.1.22  
 MJR

vertical  
 1/2  
 1/2



linha  $\pi$  separa  
 ↓ quadrantes  
 semi elíptico  
 ACB - maior cota  
 ARB - cota 0

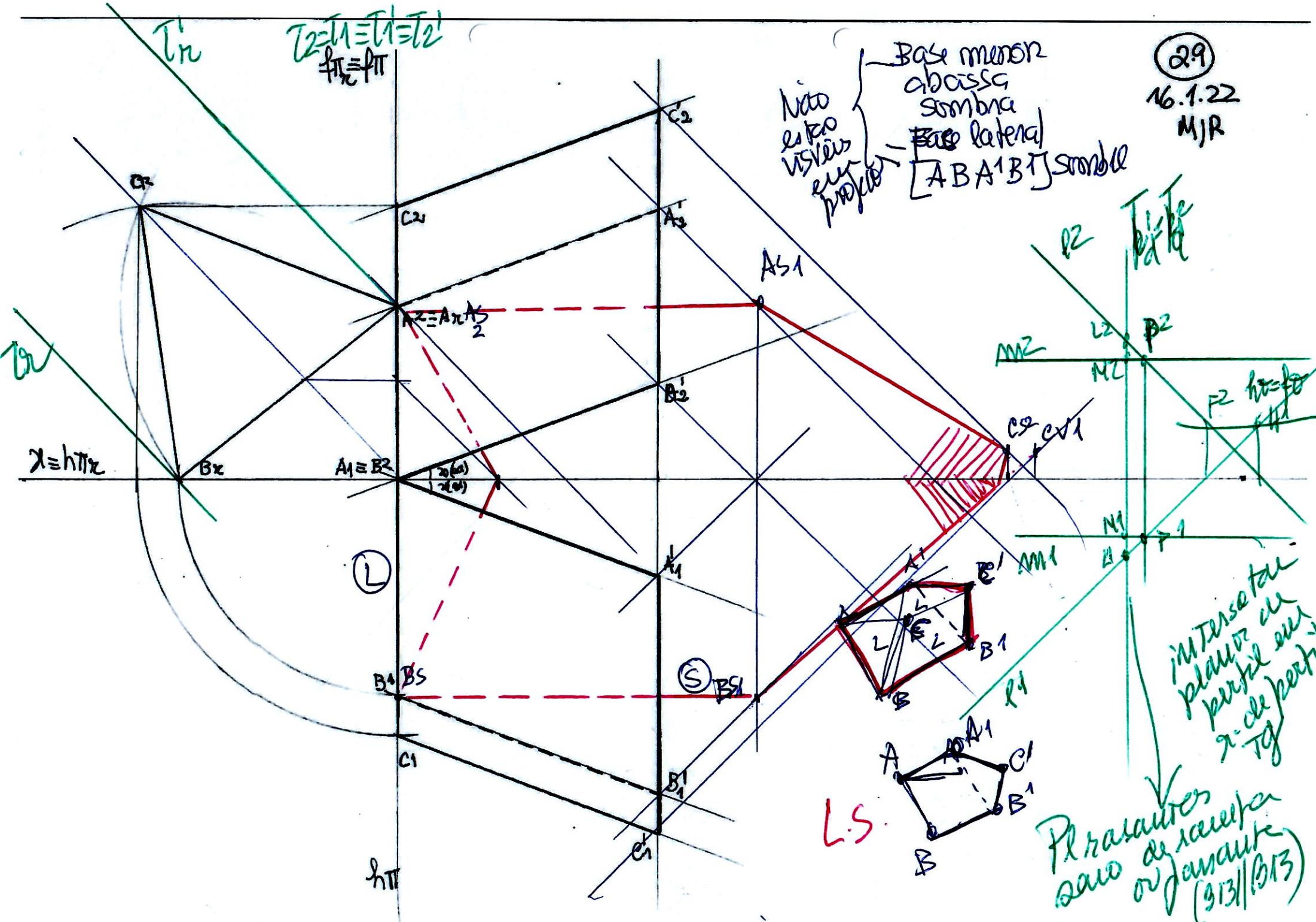
Sombra de Base  
 inferior de cota  $\epsilon$   
 e a própria  $B_c$



$T_2 = T_1 \equiv T_1' \equiv T_2'$   
 $HT_2 = HT_1$

(29)  
 16.1.22  
 MJR

Não estão visíveis em projeção  
 Base menor abassa sombra lateral [ABA'B'] sombra

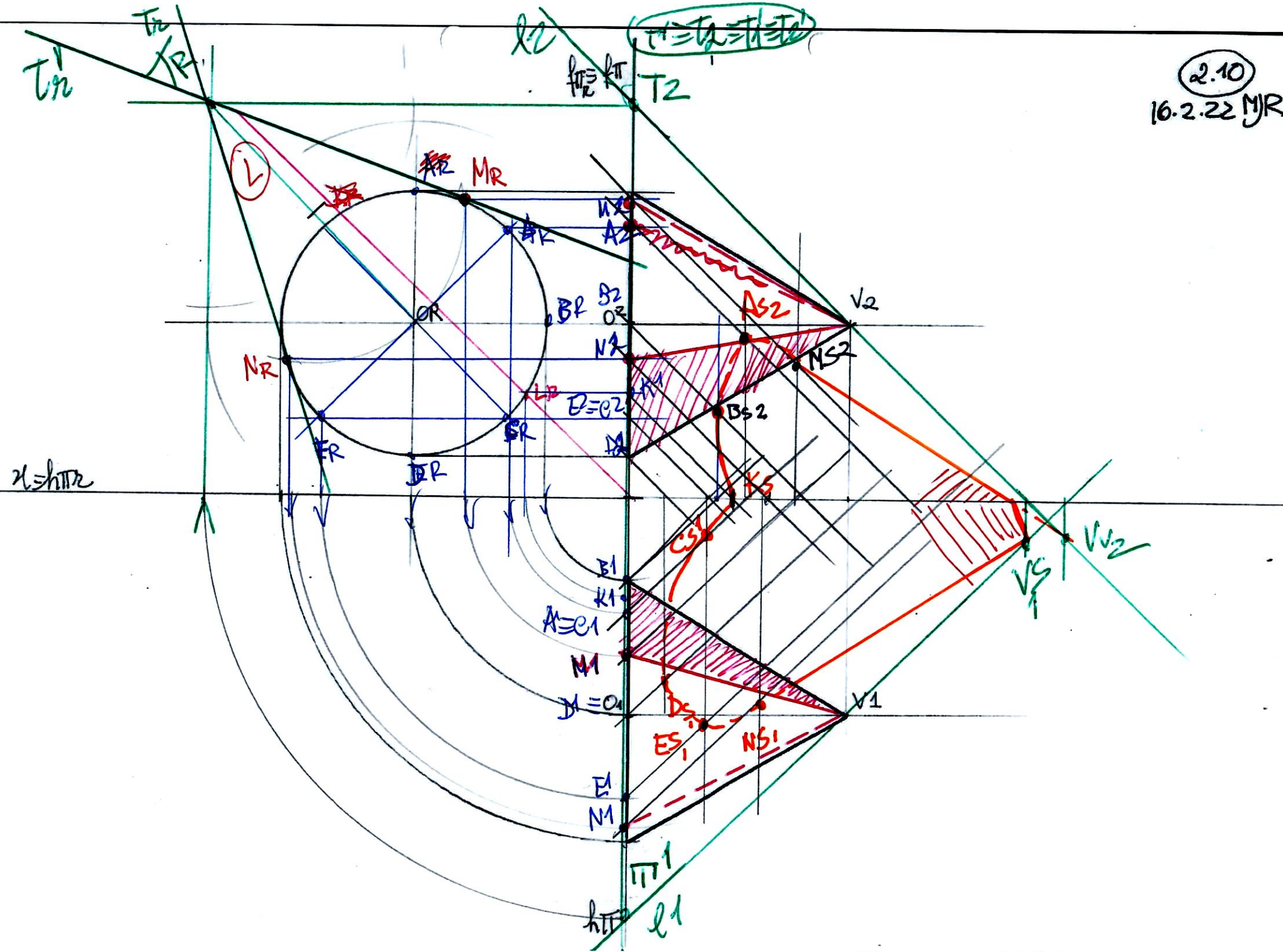


Interseção  
 plano  $\alpha$   
 perfil em  
 $\alpha$ -de perfil

L.S.

Prasantes  
 saw de sauter  
 or jante  
 (913/1313)

2.10  
16.2.22 MJR



## APÊNDICE 03 – LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS

### **FICHA INDIVIDUAL**

### **SUBSTITUIÇÃO DO EXERCÍCIO SORTEADO DE EXAME**

O “Exercício Sorteado de Exame” previsto na planificação foi substituído por uma “Ficha Individual” com dois exercícios A e B, na qual os alunos apenas tinham que realizar um exercício.

Foi realizada uma versão C, mais simples, para dois alunos que a professora da disciplina selecionou, por terem necessidades específicas.

## FICHA INDIVIDUAL

### SUBSTITUIÇÃO DO

## EXERCÍCIO SORTEADO DE EXAME

Na planificação inicial estava previsto que cada um dos alunos realizaria um exercício sorteado de exame individualmente. Para tal tinham sido selecionados doze exercícios. (Consultar apêndice 02 – À Descoberta de Sombras de Sólidos)

No entanto, na aula anterior à data prevista para a execução deste exercício, a pedido da professora orientadora cooperante, este **“Exercício Sorteado de Exame”** foi substituído por uma nova estrutura, que passou a consistir numa **“Ficha Individual”** com dois exercícios, onde os alunos poderiam optar por um dos dois exercícios propostos.

Também foi realizada uma versão mais simples que a professora da disciplina destinou como opção para dois alunos por ela identificados por necessitarem de atenção específica. No entanto, apenas um destes dois alunos quis realizar esta ficha.

Seguem a versão realizada pela professora estagiária e a versão entregue aos alunos pela professora orientadora cooperante.

No dia da realização da ficha a professora da disciplina informou os alunos que a avaliação classificativa prevista passaria a ser qualitativa.

## FICHA - EXERCÍCIO TIPO EXAME – versão A

ALUNO: \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

Data 3/2/2022

### ENUNCIADO

#### PIRÂMIDE – BASE FRONTAL

Determine as projeções de uma pirâmide oblíqua, de base quadrangular contida num plano frontal, e das suas sombras própria e projetada nos planos de projeção.

Destaque, a traço mais forte, as projeções da pirâmide e as linhas visíveis da sombra projetada.

Identifique, a traço interrompido forte, as arestas invisíveis do sólido e as linhas invisíveis da sombra projetada.

Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

– Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo  $x$ , nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra Projetada.

#### Dados:

- os vértices **A (4; 8; 10)** e **B** com **0 cm** de abcissa e **7 cm de cota**, definem a aresta da base da pirâmide com maior cota;
- o vértice **V** da pirâmide tem – **3 cm** de abcissa e **1 cm** de afastamento;
- a aresta lateral **[BV]** é horizontal;
- a direção luminosa é a convencional.

## FICHA - EXERCÍCIO TIPO EXAME – versão B

ALUNO: \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

Data 3/2/2022

### ENUNCIADO

#### PRISMA – BASE FRONTAL

Determine as projeções de um prisma oblíquo e as suas sombras, própria e projetada nos planos de projeção. Sabendo que as suas bases são triangulares regulares contidas em planos frontais.

Destaque, a traço mais forte, as projeções do prisma e as linhas visíveis da sombra projetada.

Identifique, a traço interrompido forte, as arestas invisíveis do sólido e as linhas invisíveis da sombra projetada.

Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

– Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo  $x$ , nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

#### Dados:

- os vértices **A (7; 8; 8)** e **B (0; 8; 8)** definem uma aresta da base de maior afastamento do prisma;
- o outro vértice desta base é o ponto **C**, que é o de menor cota;
- as arestas laterais são horizontais e fazem **70° (a.e)** com o Plano Frontal de Projeção;
- a altura do prisma é igual a **5 cm**;
- a direção luminosa é a convencional.

## FICHA - EXERCÍCIO TIPO EXAME – versão C

ALUNO: \_\_\_\_\_

Nº \_\_\_\_\_

Data 3/2/2022

### ENUNCIADO

#### PIRÂMIDE – BASE FRONTAL

Determine as projeções de uma pirâmide oblíqua, de base triangular regular contida num plano frontal, e das suas sombras própria e projetada nos planos de projeção.

Destaque, a traço mais forte, as projeções da pirâmide e as linhas visíveis da sombra projetada.

Identifique, a traço interrompido forte, as arestas invisíveis do sólido e as linhas invisíveis da sombra projetada.

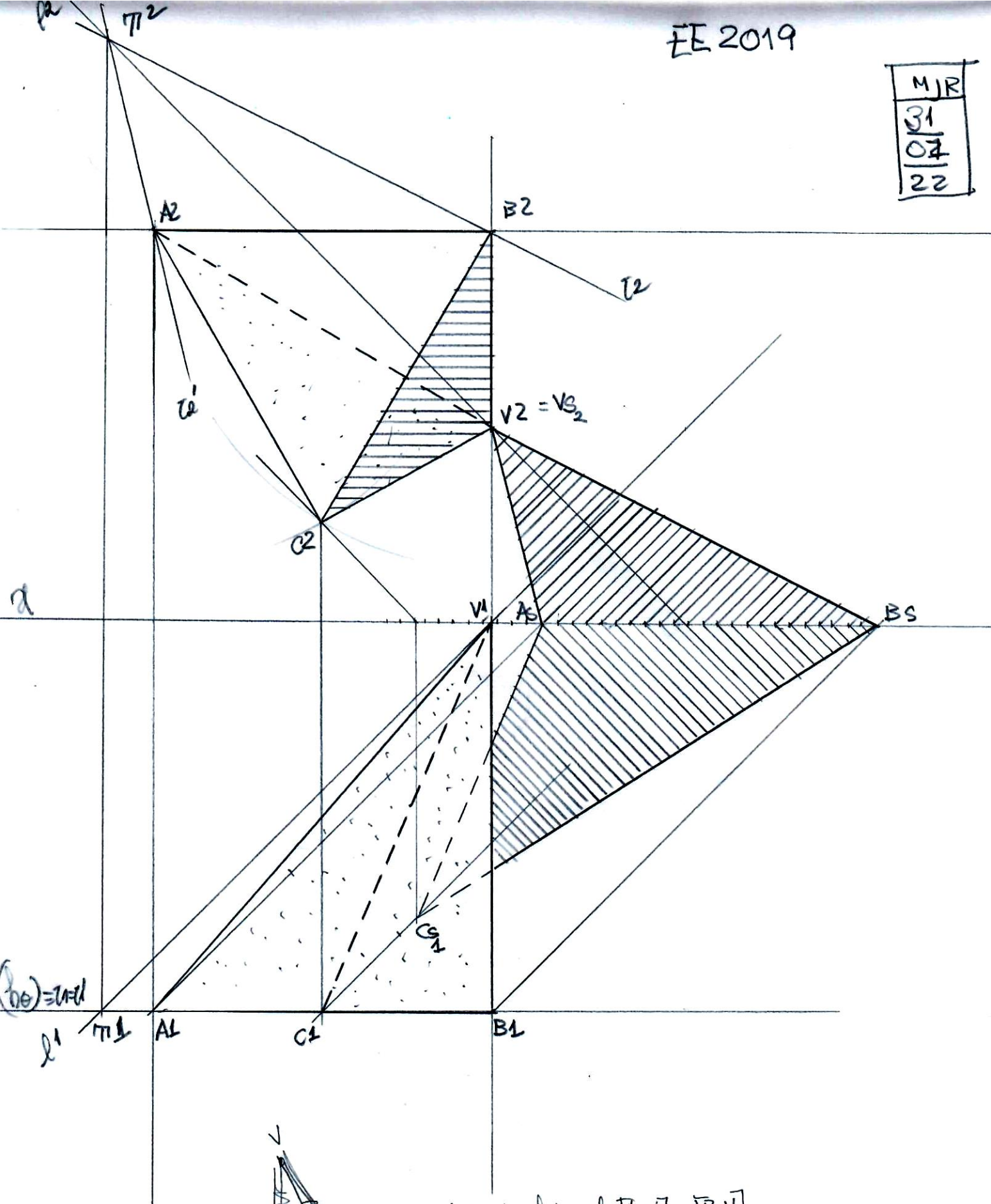
Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

– Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo  $x$ , nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

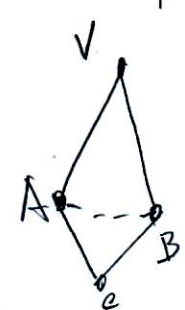
#### Dados:

- os vértices **A (7; 8; 8)** e **B (0; 8; 8)** definem uma aresta da base da pirâmide;
- o outro vértice da base é o ponto **C**, que é o de menor cota;
- o vértice **V** tem **0 cm** de abcissa e **4 cm** de cota e pertence ao Plano Frontal de Projeção;
- a direção luminosa é a convencional.

MJR
31
07
22



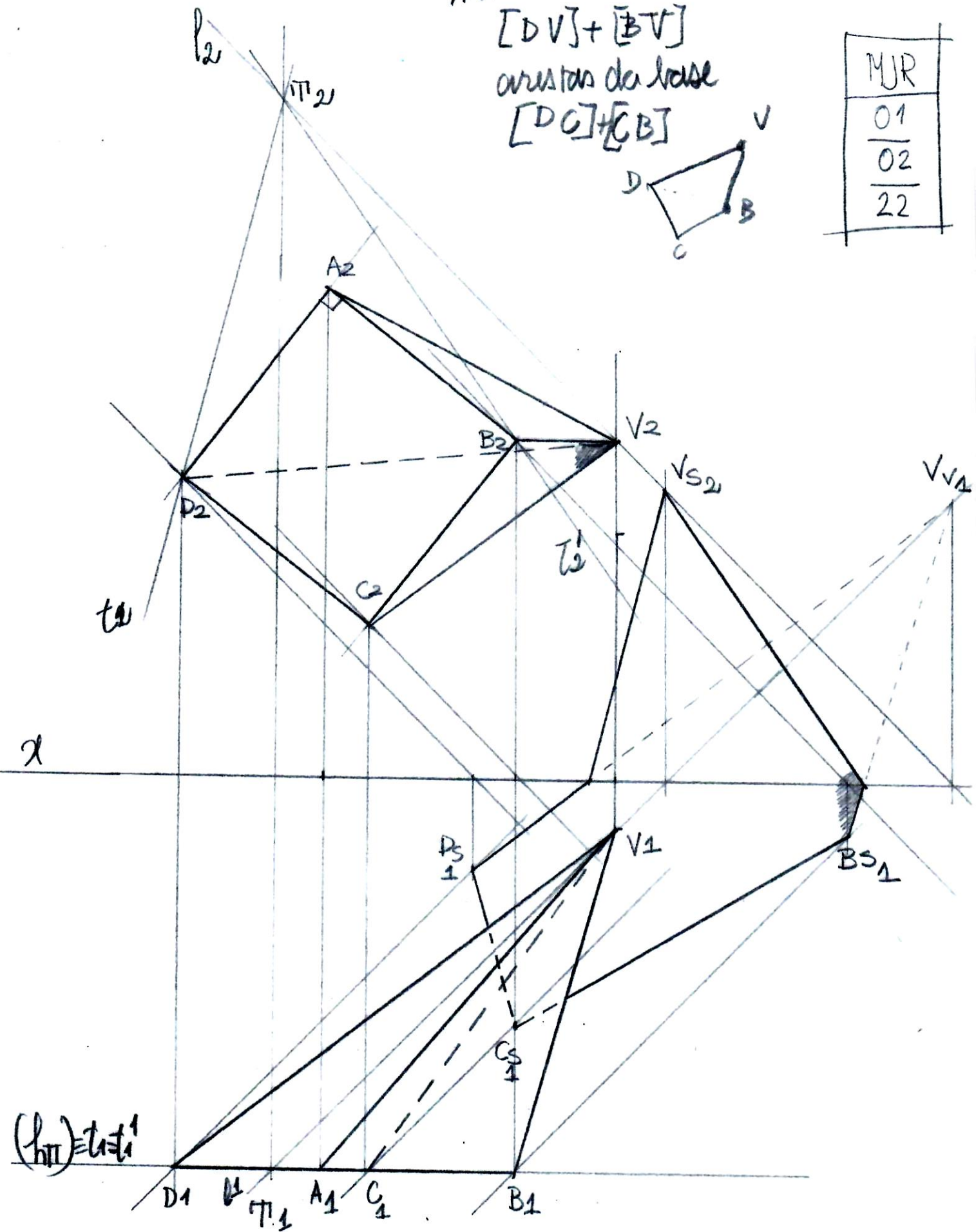
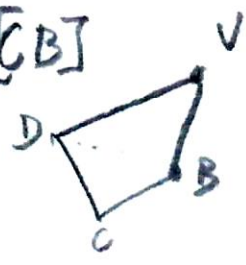
$(\theta) = \alpha = \beta$



L.S.  $\begin{cases} \text{aresta lateral } [AV] + [BV] \\ \text{arestas de base } [BC] + [CA] \end{cases}$

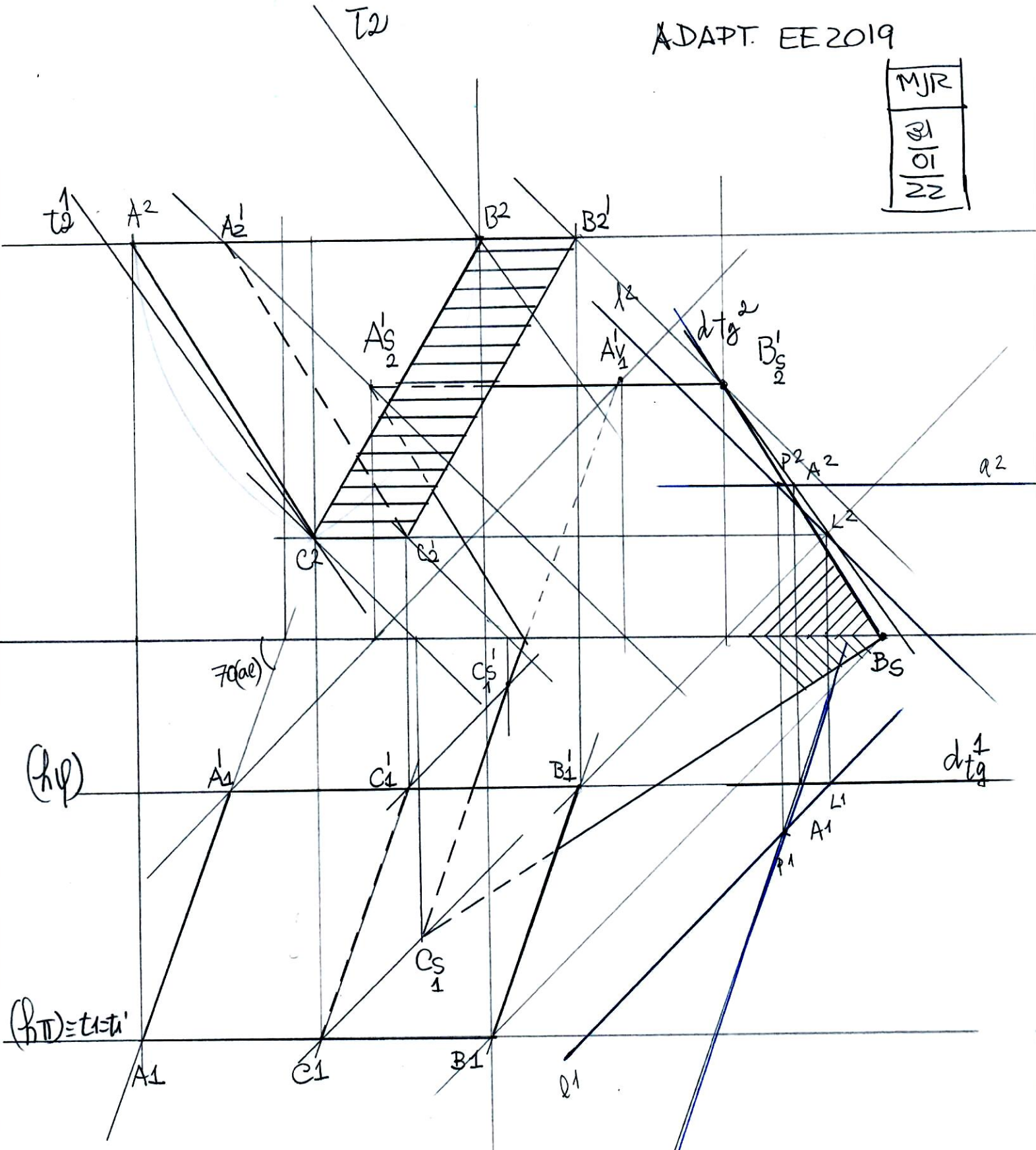
L.S. aristas laterais  
 $[DV] + [BV]$   
 aristas da base  
 $[DC] + [CB]$

MJR
01
02
22



$(h_{II}) = t_1 t_1'$

MJR
01
22



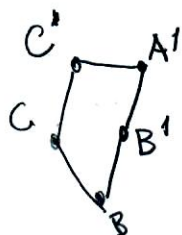
LS

Δ RESTAS LAT [C C']  
[B B']

A. BASES

> AFAST [CB]

< " [C'A'] + [A'B']



## FICHA: Sombras de sólidos

### Resolva por opção, os problemas A e B

Destaque, a traço mais forte, as projeções do sólido e as linhas visíveis da sombra projetada.

Identifique, a traço interrompido forte, as arestas invisíveis do sólido e as linhas invisíveis da sombra projetada.

Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo  $x$ , nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra projetada.

#### Opção A: PIRÂMIDE – BASE FRONTAL

Determine as projeções de uma pirâmide oblíqua, de base quadrangular contida num plano frontal e as suas sombras própria e projetada nos planos de projeção.

Dados:

$B(0; 8; 7)$  B tem abcissa zero

- os vértices  $A(4; 8; 10)$  e  $B$  com 7 cm de cota, definem a aresta da base da pirâmide com maior cota;
- o vértice  $V$  da pirâmide tem - 3 cm de abcissa e 1 cm de afastamento;
- a aresta lateral  $[BV]$  é horizontal;
- a direção luminosa é a convencional.

#### Opção B: PRISMA – BASE FRONTAL

Determine as projeções de um prisma oblíquo, as bases são triangulares regulares e estão contidas em planos frontais e das suas sombras própria e projetada nos planos de projeção.

Dados:

- os vértices  $A(7; 8; 8)$  e  $B(0; 8; 8)$  definem uma aresta da base de maior afastamento do prisma;
- o outro vértice desta base é o ponto  $C$ , que é o de menor cota;
- as arestas laterais são horizontais e for  $70^\circ$  (a.e.) com o Plano Frontal de Projeção;
- a altura do prisma é igual a 5 cm;
- a direção luminosa é a convencional.

No dia 3/2/2022 (ficha manual)  
A Prof GV alterou os critérios de  
avaliação punitiva

Cotações  
1ª opção - 170 pontos;  
2ª opção - 200 pontos

Nome:		Classificação	Profº
Número:	Turma:		

## FICHA – versão C

### ENUNCIADO

#### PIRÂMIDE – BASE FRONTAL

Determine as projeções de uma pirâmide oblíqua, de base triangular regular contida num plano frontal, e das suas sombras própria e projetada nos planos de projeção.

Destaque, a traço mais forte, as projeções da pirâmide e as linhas visíveis da sombra projetada.

Identifique, a traço interrompido forte, as arestas invisíveis do sólido e as linhas invisíveis da sombra projetada.

Identifique as áreas visíveis das sombras, própria e projetada, preenchendo-as a tracejado ou com uma mancha de grafite clara e uniforme.

– Se optar pelo tracejado, deverá fazê-lo com linhas paralelas ao eixo x, nas áreas de sombra própria, e com linhas perpendiculares às projeções da direção luminosa, nas áreas de sombra Projetada.

#### Dados:

- os vértices **A** (7; 8; 8) e **B** (0; 8; 8) definem uma aresta da base da pirâmide;
- o outro vértice da base é o ponto **C**, que é o de menor cota;
- o vértice **V** tem zero de abcissa e 4 de cota e pertence ao Plano Frontal de Projeção;
- a direção luminosa é a convencional.

Nome:		Classificação	<input type="checkbox"/>	Profº
Número:	Turma:			

## APÊNDICE 03 – LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS

### QUESTIONÁRIO

### LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS

#### AVALIAÇÃO DA UNIDADE DIDÁTICA

Inicialmente tinham sido elaborados dois questionários do tipo “*Google Forms*”, um destinado a pesquisar os interesses dos alunos “Conhecer os nossos alunos” e outro com o objetivo de saber a opinião dos alunos acerca da experiência que tiveram na realização das aulas implementadas.

Como a planificação foi ajustada, houve necessidade de reformular o questionário inicial para ficar de acordo com a nova planificação.

# Avaliação da unidade didática - LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS

Este questionário é anónimo e servirá para avaliar os aspetos relacionados com a implementação desta unidade.

**\*Obrigatório**

1. Email \*

---

**Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos - ESVF Geometria Descritiva A 11º ano**

Avaliação da Unidade Didática

2. Como classificas a TUA EXPERIÊNCIA na realização deste trabalho? \*

*Marcar apenas uma oval por linha.*

	Indiferente	Não gostei	Gostei	Gostei muito
Aprendizagem p/ descoberta - Experiência Laboratório e Trabalho Grupo na sala de aula (Grupo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ficha Individual - Tipo Teste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exposição Oral (Grupo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3. Como classificas as TUAS DIFICULDADES, durante as seguintes fases. Sendo o nível 1 o mais difícil e o nível 4 o mais fácil. \*

*Marcar apenas uma oval por linha.*

	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Aprend. p/descoberta - Experiência no Laboratório (Grupo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprend. p/descoberta -Ficha de Apoio à Aula - Exercícios (Grupo/Individual)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exposição oral (Grupo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ficha Individual - Tipo Teste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhar com Dossier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Consideras ter adquirido conhecimentos? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

## 5. Como classificas o TEU INTERESSE, nas várias fases do trabalho? \*

Marcar apenas uma oval por linha.

	Insuficiente	Suficiente	Suficiente mais	Bom	Muito Bom
Aprend. p/descoberta - Experiência no Laboratório (Grupo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprend. p/descoberta -Ficha de Apoio à Aula - Exercícios (Grupo/Individual)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Exposição oral (Grupo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ficha Individual - Tipo Teste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhar com Dossier	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## 6. Gostaste que o trabalho tivesse várias fases? \*

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

## 7. Consideras as aprendizagens aprendidas com a frequência desta unidade foram importantes? \*

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

8. Nas aulas, gostaste mais de trabalhar em grupo ou sozinho? \*

*Marcar apenas uma oval.*

em grupo

sozinho

9. Deixa um pequeno comentário sobre a metodologia utilizada e sobre o trabalho realizado. A tua opinião conta.

---

---

---

---

---

10. OBRIGADA \*

---

*Exemplo: 7 de janeiro de 2019*

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários

## APÊNDICE 04 – AVALIAÇÃO E REGISTO

UNIVERSIDADE DE LISBOA



LISBOA

---

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA

### **LUZ E SOMBRA NA GALÁXIA DOS SÓLIDOS** **Didática da Geometria Descritiva A**

**Maria João de Magalhães e Castro Dias Ribeiro**

Mestrado em Ensino de Artes Visuais no 3.º Ciclo e Secundário

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada  
Orientado pela Professora Doutora Odete Rodrigues Palaré

2021/2022

## Critérios de Avaliação

A avaliação da unidade didática, teve como ponto de partida os **critérios específicos para a disciplina de Geometria Descritiva A**, para os 10<sup>o</sup> e 11<sup>o</sup> anos de escolaridade, estipulados pelo AEVF<sup>1</sup>, para este ano letivo de 2021-2022 (Tabela 1).

Tabela 1 – AEVF - Critérios Específicos de Geometria Descritiva A, 10<sup>o</sup> e 11<sup>o</sup> anos, 2021-2022. Fonte: <https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1qoztmqYcHiAhZt5XSVTxqx-YGdOf6SHs>

		INDICADORES DE AVALIAÇÃO	Instrumentos de avaliação	Ponderação
OBJETO de AVALIAÇÃO	CONHECIMENTOS Saber	<b>A B I</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretação de representações descritivas de formas;</li> <li>• Interpretar dados ou descrições verbais de procedimentos gráficos;</li> <li>• Interpretar enunciados de problemas e formular hipóteses de resposta através de diferentes processos de resolução;</li> <li>• Comunicar através de representações descritivas, utilização, com propriedade, do vocabulário específico da geometria descritiva;</li> <li>• Distinguir entre as aptidões específicas de cada método, na resolução de cada problema concreto;</li> <li>• Reconhecer e aplicar as normas de traçado referentes à Geometria Descritiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Testes escritos;</li> <li>• Fichas;</li> <li>• Trabalhos de projeto/DAC*;</li> <li>• Registo de observação.</li> </ul> <p>Nota: as fichas não são previamente agendadas.</p>	90%
	CAPACIDADES Saber Fazer	<b>C D G H I J</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Percecionar os espaços, as formas visuais e as suas posições relativas;</li> <li>• visualizar mental e representação gráfica de formas reais ou imaginadas;</li> <li>• Imaginar abordagens alternativas a uma forma tradicional de resolver uma situação-problema;</li> <li>• Recorrer de forma empírica, mas sistemática, a um dos sistemas de representação em estudo para descrever graficamente uma determinada situação/problema concebida no espaço tridimensional;</li> <li>• Distinguir entre as aptidões específicas de cada método, na resolução de cada problema concreto;</li> <li>• Demonstrar capacidade de representação gráfica de formas reais ou imaginadas para as descrever;</li> <li>• Demonstrar rigor gráfico e capacidade de obtenção de traçados com qualidade;</li> <li>• Demonstrar rigor, clareza e expressividade nas representações.</li> </ul>		
	ATTITUDES Saber Estar	<b>E F</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Autonomia;</li> <li>• Comportamento;</li> <li>• Relacionamento;</li> <li>• Responsabilidade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação direta</li> </ul>	10%
				100%

<sup>1</sup> AEVF – Agrupamento de Escolas Vergílio Ferreira.

De acordo com estes critérios foram atribuídas pontuações para todas as diferentes fases de trabalho, de acordo com a planificação, conforme a tabela seguinte (Tabela 2):

Tabela 2 - Avaliação Classificativa (momentos e ponderações), no início da implementação da unidade didática. Fonte: própria.

<b>Momentos da Avaliação-Classificativa 18 janeiro</b>	<b>%</b>	<b>PT</b>
Aprendizagem por Descoberta Laboratório de Fotografia (Grupo)	10	2
Registo da Experiência (Trab. Autónomo)	5	1
Ficha de Apoio à aula (Grupo/Individual)	25	5
Exposição Oral do Tema (Grupo)	15	3
Exercício Sorteado de Exame	20	4
Dossier - Apresentação e cuidado	10	2
Questionários	5	1
<b>Atitudes</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
	<b>100</b>	<b>20</b>
<b>A CF obtida pelo aluno entrará na classificação da disciplina</b>		

No decorrer das aulas houve a necessidade de fazer alterações resultou o esquema avaliativo seguinte (Tabela 3):

Tabela 3 - Avaliação Classificativa (momentos e ponderações), no final da implementação da unidade didática. Fonte: própria.

<b>Momentos da Avaliação-Classificativa Realizada</b>	<b>%</b>	<b>PT</b>
Aprendizagem por Descoberta Laboratório de Fotografia (Grupo)	10	2
Registo da Experiência (Trab. Autónomo)	5	1
Ficha de Apoio à aula (Grupo/Individual)*	25	5
Trabalho de Grupo	5	1
Exposição Oral do Tema (Grupo)	10	2
Ficha Individual (Trab. Individual)	25	5
Dossier - Apresentação e cuidado	5	1
Questionários	5	1
<b>Atitudes</b>	<b>10</b>	<b>2</b>
	<b>100</b>	<b>20</b>
* Exercícios realizados em grupo, mas avaliados individualmente no dossier de cada aluno.		

## APÊNDICE 04 – AVALIAÇÃO E REGISTO

### **PRESENÇAS**

## Presenças

No decorrer da implementação da unidade didática, verificou-se que a turma revê uma boa assiduidade. No entanto, na aula da “Exposição Oral”, um quarto da turma não esteve presente.

Nas tabelas seguintes apresenta-se o registo das presenças (Tabela 1 a 3):

Tabela 1 – Presenças: Percentagem de aula assistidas por número de alunos.  
Fonte: própria.

Aulas Assitidas	100%	88%	75%	63%	50%
Qte Alunos	17	4	3	3 *	1*
Faltas	0	1	2	3	4
	61%	14%	11%	11%	4%
* Estes quatro alunos, não foi atribuída avaliação por não existirem elementos suficientes.					
Nota: As faltas da última aula, não foram incluídas nesta tabela.					

Tabela 2 – Presenças: Registo global das faltas dos alunos. Fonte: própria.

APRESENT. UD	LAB. + Fichas (grupo)	LAB. + Fichas (grupo)	LAB. + Fichas (grupo)	LAB. + Fichas (grupo)	Feedback FICHA	EXPOSIÇÃO ORAL	FICHA INDIVIDUAL		Feedback GERAL
Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8		Nº 9
TER	QUI	SEG	TER	QUI	SEG	TER	QUI		TER
18/01/2022	20/01/2022	24/01/2022	25/01/2022	27/01/2022	31/01/2022	01/02/2022	03/02/2022	FALTAS	08/02/2022
4	1	1	3	2	3	7	2	23	5
14%	4%	4%	11%	7%	11%	25%	7%		18%

Tabela 3 – Presenças – Registo da assiduidade. Fonte: própria.

		1	2,3,4	5	6,7										
		APRESENT. UD	LAB. + Fichas (grupo)	LAB. + Fichas (grupo)	LAB. + Fichas (grupo)	LAB. + Fichas (grupo)	Feedback FICHA	EXPOSIÇÃO ORAL	FICHA INDIVIDUAL						Feedback GERAL
		Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6	Nº 7	Nº 8						Nº 9
		TER	QUI	SEG	TER	QUI	SEG	TER	QUI						TER
	TURNOS 1 ou 2	18/01/2022	20/01/2022	24/01/2022	25/01/2022	27/01/2022	31/01/2022	01/02/2022	03/02/2022	FALTAS	%		PRESENCAS		08/02/2022
1	1	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
2	1	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
3	1	F	P	P	P	P	P	P	P	1	13%	7	88%	P	
4	1	P	P	P	P	P	P	P	F	1	13%	7	88%	F	
5	1	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
6	1	P	P	P	F	F	F	F	P	4	50%	4	50%	P	
7	1	P	P	P	P	P	P	F	P	1	13%	7	88%	F	
8	1	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
9	1	F	P	P	P	P	P	P	P	1	13%	7	88%	P	
10	1	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
11	2	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
12	1	F	P	P	P	P	P	F	P	2	25%	6	75%	P	
13	2	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
14	1	P	P	P	P	P	F	F	F	3	38%	5	63%	F	
15	1	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
16	2	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	F	
17	2	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
18	2	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
19	1	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
20	2	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
21	2	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	F	
22	2	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
23	2	P	P	P	F	F	P	F	P	3	38%	5	63%	P	
24	1	P	P	P	P	P	F	F	P	2	25%	6	75%	P	
25	1	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
26	2	P	P	P	P	P	P	P	P	0	0%	8	100%	P	
27	2	F	P	P	P	P	P	F	P	2	25%	6	75%	P	
28	2	P	F	F	F	P	P	P	P	3	38%	5	63%	P	
		4	1	1	3	2	3	7	2	23					5
		14%	4%	4%	11%	7%	11%	25%	7%						

APÊNDICE 04 – AVALIAÇÃO E REGISTO

**FICHA de APOIO À AULA**

**FICHA de APOIO À AULA**  
**AVALIAÇÃO QUALITATIVA**

## TIPOLOGIA DOS EXERCÍCIOS POR FICHA

Tabela 1 – Tipologia de Exercícios por ficha. Fonte: própria.

Ficha 1				
Bases	N Sólido		N Sólido	
Plano Frontal	1.1	Pirâmide oblíqua	1.3	Cone de revolução
Plano Horizontal (-)	1.2	Pirâmide reta	1.4	Cone oblíquo
Plano Frontal	1.5	Paralelepípedo reto	1.7	Cilindro oblíquo
Plano Horizontal	1.6	Prisma oblíquo	1.8	Cilindro de revolução
Plano de Perfil	1.9	Pirâmide reta	1.10	Cilindro de revolução
Ficha 2				
Bases	N Sólido		N Sólido	
Plano Horizontal	2.1	Pirâmide reta	2.3	Cone oblíquo
Plano Frontal (-)	2.2	Pirâmide oblíqua	2.4	Cone de revolução
Plano Frontal	2.5	Prisma oblíquo	2.7	Cilindro de revolução
Plano Horizontal	2.6	Prisma reto	2.8	Cilindro oblíquo
Plano de Perfil	2.9	Prisma oblíquo	1.10	Cone de revolução

## AVALIAÇÃO DE TODOS OS EXERCÍCIOS REALIZADOS POR ALUNO E POR GRUPO

Tabela 2 – Ficha de Apoio à Aula - Tabela global da avaliação de todos os exercícios realizados por aluno e grupo. Fonte: própria.

														2ª avaliação		NA - Não avaliado						
NºAL	id	1	F	AVAL.	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	NS	S	B	MB	#			
1		G1	1	SATISFAZ	1.1	NS	1.2	NS	1.3	NS	1.4	B-	1.5	NS*					5			
2		G1	2	BOM	2.1	B+	2.3	B-	2.4	S	2.6	NS	2.10	B-					5			
8	F	G1	2	BOM	2.1	NS	2.2	B	2.3	B	2.8	B	2.9	B					5			
10		G1	2	BOM	2.1	NS	2.2	B	2.3	B-	2.5	B-	2.7	NS	2.8	NS			6			
NºAL	2	F	AVAL.	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	NS	S	B	MB	#			
4		G2	1	SATISFAZ	1.1	NS	1.2	NS	1.3	S-	1.5	NS	1.7	NS					5			
5	F	G2	2	BOM	2.1	B	2.2	NS	2.3	S	2.4	S	2.7	NS	2.9	NS			6			
15	F	G2	2	BOM	2.1	B	2.2	B	2.7	NS	2.10	S							4			
19	F	G2	2	SATISFAZ	2.1	S	2.2	S	2.3	NS	2.4	S	2.6	NS	2.8	S			6			
NºAL	3	F	AVAL.	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	NS	S	B	MB	#			
6		G3	2	NA	2.1	NS	2.2	NS	2.4	NS									3			
14		G3	1	SATISFAZ	1.1	S	1.2	S	1.3	S	1.4	S	1.5	S	1.7	S			6			
18	F	G3	2	BOM	2.1	NS	2.2	B	2.3	B	2.4	B	2.5	B	2.7	S	2.8	S	8			
25		G3	1	SATISFAZ	1.1	S	1.2	S	1.3	B	1.5	B	1.8	NS					5			
NºAL	4	F	AVAL.	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	NS	S	B	MB	#			
11		G4	2	BOM	2.1	B	2.3	S	2.4	S	2.5	S	2.7	S	2.9	B			6			
12		G4	2	BOM	2.2	B	2.4	S	2.6	S	2.8	S	2.10	B					5			
13		G4	1	BOM	1.2	B	1.3	B	1.7	MB	1.8	B	1.9	B					5			
17	F	G4	1	BOM	1.1	MB	1.3	B	1.5	MB	1.8	B	1.10	B					5			
NºAL	5	F	AVAL.	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	NS	S	B	MB	#			
7	F	G5	1	SATISFAZ	1.1	B	1.2	B	1.3	S	1.5	S	1.10	NS					5			
9	F	G5	1	SATISFAZ	1.3	B	1.7	B	1.8	S	1.9	NS	1.10	NS					5			
23	F	G5	1	SATISFAZ	1.1	NS	1.2	NS	1.3	B	O aluno foi avaliado apesar de ter faltado a 2 aulas da resolução da ficha				2				3			
26		G5	1	SATISFAZ	1.1	B	1.2	B	1.3	S	1.4	NS	1.5	S					5			
NºAL	6	F	AVAL.	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	NS	S	B	MB	#			
16	F	G6	1	BOM	1.1	B	1.2	B	1.3	S	1.4	NS	1.9	B					5			
20	F	G6	1	BOM*	1.1	B	1.2	NS	1.3	B	1.5	S	1.9	NS*					5			
21		G6	2	BOM	2.1	B	2.2	S	2.4	S	2.6	B	2.8	NS*	2.10	B			6			
22	F	G6	2	BOM*	2.1	B	2.2	S	2.3	S	2.5	S	2.7	NS	2.9	B*			6			
NºAL	7	F	AVAL.	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	nº	NS	S	B	MB	#			
3		G7	2	BOM	2.1	B	2.2	S	2.3	S	2.4	B	2.6	NS	2.8	NS	2.10	S	7			
24		G7	1	BOM	1.1	B	1.2	NS	1.3	B	1.4	B	1.5	S					5			
27	F	G7	2	BOM	2.1	B	2.2	B	2.3	S	2.4	S	2.7	S					5			
28	F	G7	1	NA	1.1	B													1			
NÃO IDENTIFICARAM OS EXERCÍCIOS														* Exercícios entregues à posterior				38	45	57	3	143

Tabela 3 – Ficha de Apoio à Aula - Avaliação do conjunto de todos os exercícios da ficha por aluno. Fonte: própria.

NºAL	G	F	AVAL.	NS	S	B	MB	#
6	G3	2	NA	3				3
28	G7	1	NA			1		1
4	G2	1	SATISFAZ	4	1			5
19	G2	2	SATISFAZ	2	4			6
14	G3	1	SATISFAZ		6			6
25	G3	1	SATISFAZ	1	2	2		5
7	G5	1	SATISFAZ	1	2	2		5
9	G5	1	SATISFAZ	2	1	2		5
23	G5	1	SATISFAZ	2		1		3
26	G5	1	SATISFAZ	1	2	2		5
1	G1	1	SATISFAZ*	4		1		5
2	G1	2	BOM	1	1	3		5
8	G1	2	BOM	1		4		5
10	G1	2	BOM	3		3		6
5	G2	2	BOM	3	2	1		6
15	G2	2	BOM	1	1	2		4
18	G3	2	BOM	1	2	5		8
11	G4	2	BOM		4	2		6
12	G4	2	BOM		3	2		5
13	G4	1	BOM			4	1	5
17	G4	1	BOM			3	2	5
16	G6	1	BOM	1	1	3		5
21	G6	2	BOM	1	2	3		6
3	G7	2	BOM	2	3	2		7
24	G7	1	BOM	1	1	3		5
27	G7	2	BOM		3	2		5
20	G6	1	BOM*	2	1	2		5
22	G6	2	BOM*	1	3	2		6
				38	45	57	3	143

## RESULTADOS GLOBAIS

Tabela 4 – Ficha de Apoio à Aula.  
Quantidade de exercícios realizados por  
aluno. Fonte: própria.

Número de Exercícios Executados por aluno	
Qte Exerc.	Qte Alunos
1	1
3	2
4	1
5	15
6	7
7	1
8	1
Média da Turma:	
5 Exercícios conforme solicitado	

Tabela 5 – Ficha de Apoio à Aula. Versão 1 e 2 – Indicação dos números da quantidade de exercícios executados pelos alunos por cada exercício da ficha. Fonte: própria.

FICHA 1 - 10 Exercícios										
Nº Exerc.	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10
Qte	12	11	13	5	9	0	4	4	4	3
										65
FICHA 2 - 10 Exercícios										
Nº Exerc.	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.10
Qte	14	11	10	10	4	5	7	7	4	6
										78

Tabela 8 – Ficha de Apoio à Aula – Análise do desempenho por grupo. Fonte: própria.

GRUPO	#	NS	S	B	MB	Variedade Total de 20
1	21	9	1	11	0	15
2	21	10	8	3	0	14
3**	22	5	10	7	0	15
4	21	0	7	11	3	18
5*	18	6	5	7	0	9
6	22	5	7	10	0	16
7**	18	3	7	8	0	13
	143	38	45	57	3	
		27%	31%	40%	2%	
Grupo 5 - Sorteada apenas a Ficha 1.						
Grupos 3 e 7 - Tiveram alunos não avaliados no conjunto total da Ficha.						

Tabela 7 – Ficha de Apoio à Aula - Avaliação qualitativa. Fonte própria.

Análise Global da Ficha	
Qte Al.	Aval. Qualitativa
2	Não Avaliado
9	Satisfaz
17	Bom

Tabela 6 – Ficha de Apoio à Aula – Análise das classificações por quantidade de alunos e quantidade de classificações “NS”, “S”, “B” e “MB”. Fonte: própria.

Análise das classificações							
Qte Al.	NS	Qte Al.	S	Qte Al.	B	Qte Al.	MB
11	1	7	1	4	1	1	1
5	2	6	2	11	2	1	2
3	3	4	3	6	3		
2	4	2	4	4	4		
		1	6	1	5		

## INFORMAÇÃO AOS ALUNOS DA AVALIAÇÃO DA FICHA DE APOIO À AULA (DOSSIER DO ALUNO)

Tabela 9 – Informação da avaliação individual do aluno, da Ficha de Apoio à Aula, entregues no dossier do aluno juntamente com a correção dos exercícios executada. Fonte: própria.

<b>FICHA DE APOIO À AULA AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA COMENTÁRIOS</b>
O objetivo da ficha era que os alunos soubessem determinar a linha separatriz para tal tinham que:
Determinar os planos luz-sombra rasantes/tangentes ao sólido dado.
Tinham que demonstrar como o fizeram e marcar sempre as retas tangentes/rasantes às bases.
A demonstração do PROCESSO foi determinante para a avaliação dos exercícios.
A avaliação formativa qualitativa do trabalho do aluno não resulta de nenhuma média.
O rigor e o aspeto gráfico deverá ser melhorado, foi condicionador da avaliação.
Sugere-se a utilização de material mais adequado aos traçados e maior cuidado na execução dos desenhos.
<b>EXPLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS DA FICHA</b>
<b>EXERCÍCIO (nível atribuído)</b>
<b>MB - Destaca-se dos restantes</b>
<b>B - Bom</b>
<b>S - Satisfaz mas deve ser melhorado</b>
<b>NS - Não satisfaz</b>
<b>PROCESSO</b>
<b>Ok - Demonstrou o processo</b>
<b>0 - Não demonstrou o processo</b>
<b>SOMBRA PRÓPRIA E PROJETADA</b>
<b>S - Está completa e certa na totalidade</b>
<b>N - Não está completa e certa na totalidade</b>
<b>Sem erros ou faltas de sombras de pontos</b>
<b>S - Não se detetaram erros ou falta de notações (letras) + Nem faltas de sombras de pontos</b>
<b>N - Não estão todas bem ou faltam ou estão erradas</b>
<b>Visibilidades/invisibilidades</b>
<b>S - Estão todas bem</b>
<b>N - Não estão todas bem</b>
<b>Rigor - Em relação aos trabalhos apresentados</b>
<b>B - Bom mas deve ser melhorado</b>
<b>S - Satisfaz mas deve ser melhorado</b>
<b>NS - Não satisfaz</b>
<b>Grafismo - Em relação aos trabalhos apresentados</b>
<b>B - Bom mas deve ser melhorado</b>
<b>S - Satisfaz mas deve ser melhorado</b>
<b>NS - Não satisfaz</b>

Tabela 10 – Informação da avaliação do trabalho de grupo, da Ficha de Apoio à Aula, entregues no dossier do aluno juntamente com a correção dos exercícios executada. Fonte: própria.

FICHA DE APOIO À AULA									
AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA									
COMENTÁRIOS									
<b>1ª PARTE do TRABALHO DE GRUPO - REALIZADA</b>									
<b>Objetivos do trabalho de grupo</b>									
Interajuda e partilha de ideias									
Puderem partilhar conhecimento entre exercícios diferentes									
<b>Pontos negativos</b>									
Verificou-se que foram apresentados exercícios iguais com o mesmo tipo de erros									
Determinação de pontos que não são da separatriz									
Os alunos deveriam ter ajudado mais os colegas do seu grupo.									
<b>2ª PARTE do TRABALHO DE GRUPO - A REALIZAR AULA 01-02-2022</b>									
<b>Exposição oral do tema atribuído aos colegas a partir dos exercícios propostos</b>									
GRUPO	#	NS	S	B	MB	Variedade Total de 20	Exer.	#	
1	21	9	1	11	0	15	1.1	12	
2	21	10	8	3	0	14	1.2	11	
3**	22	5	10	7	0	15	1.3	13	
4	21	0	7	11	3	18	1.4	5	
5*	18	6	5	7	0	9	1.5	9	
6	22	5	7	10	0	16	1.6	0	
7**	18	3	7	8	0	13	1.7	4	
	143	38	45	57	3		1.8	4	
		27%	31%	40%	2%		1.9	4	
Grupo 5 - Sorteada apenas a Ficha 1.							1.10	3	
Grupos 3 e 7 - Tiveram alunos não avaliados no conjunto total da Ficha.							2.1	14	
							2.2	11	
<b>ATENÇÃO</b>							2.3	10	
NS- Não foi demonstrado o processo que deveria ter ser utilizado.							2.4	10	
Os exercícios das Fichas tem graus de dificuldade diferentes.							2.5	4	
Houve alunos que não puderam estar presentes em todas as aulas.							2.6	5	
<b>Observações</b>							2.7	7	
Para o próximo trabalho começar por organizar e dividir o trabalho.							2.8	7	
Estabelecer estratégias de interajuda e comunicação entre os elementos do grupo.							2.9	4	
							2.10	6	
								143	

## AVALIAÇÃO INDIVIDUAL DA FICHA DE APOIO À AULA (DOSSIER DO ALUNO)

Tabela 11 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº1.  
Fonte: própria.

FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA		
DATA	30/01/2022	
ALUNO		
Nº	1	
GR	G1_A	
FICHA		
#	5 Exercícios	
GLOBAL	SATISFAZ	
OBS.	<p>Estudar as questões relacionadas com a determinação dos planos tangentes/rasantes luz-sombra e da linha separatriz.</p> <p>Tens um grafismo satisfatório e demonstras cuidado nos traçados</p> <p>Empenho e capacidade de trabalho</p>	
<b>EXERC.</b>	<b>1.1</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B-
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>1.2</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B-
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B-
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>1.4</b>	<b>B-</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B-
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>1.5</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	<b>Sombra própria</b>	<b>S</b>
	<b>Sombra projetada</b>	<b>0</b>
	<b>Sem erros ou faltas de sombras de pontos</b>	<b>N</b>
	<b>Visibilidades/invisibilidades</b>	<b>N</b>
	<b>Rigor</b>	<b>B-</b>
	<b>Grafismo</b>	<b>B-</b>

Tabela 12 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº1, 2ª avaliação. Fonte: própria.

<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	31/01/2022 - 2ª Avaliação	
<b>ALUNO</b>	[Ícones]	
<b>Nº</b>	1	
<b>GR</b>	G1_A	
<b>FICHA</b>	1	
<b>#</b>	5 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	SATISFAZ	
<b>OBS.</b>	Estudar as questões relacionadas com a determinação dos planos tangentes/rasantes luz-sombra e da linha separatriz.	
	Tens um grafismo satisfatório e demonstras cuidado nos traçados	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>1.1</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B-
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>1.2</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B-
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B-
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>1.4</b>	<b>B-</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B-
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>1.5</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B

Tabela 13 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº2. Fonte: própria.

<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>	☞ ⑤ ④ ③ ② ① ★ ① ② ③ ④ ⑤ ☞	
<b>Nº</b>	2	
<b>GR</b>	G1_A	
<b>FICHA</b>	2	
<b>#</b>	5 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	<b>BOM</b>	
<b>OBS.</b>	Compreendeu o processo embora num dos exercícios não o tenha aplicado corretamente.	
	O grafismo e o rigor devem ser melhorados	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>2.1</b>	<b>B+</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>2.3</b>	<b>B-</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B-
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.4</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	<b>N</b>
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S-
<b>EXERC.</b>	<b>2.6</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B+
<b>EXERC.</b>	<b>2.10</b>	<b>B-</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	<b>N</b>
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S-

Tabela 14 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº8. Fonte: própria.

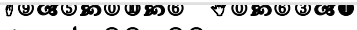
<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>		
<b>Nº</b>	8	
<b>GR</b>	G1_A	
<b>FICHA</b>	2	
<b>#</b>	5 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	BOM	
<b>OBS.</b>	Compreendeu o processo embora no primeiro não o tenha aplicado (início)	
	O grafismo e o rigor devem ser melhorados	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>2.1</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>2.2</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.3</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>2.8</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>2.9</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B

Tabela 15 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº10.  
Fonte: própria.

FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA		
DATA	30/01/2022	
ALUNO		
Nº	10	
GR	G1_A	
FICHA	2	
#	6 Exercícios	
GLOBAL	BOM	
OBS.	Aplicou o processo em 3 exercícios incluindo no mais difícil 2.5	
	O grafismo, o rigor e as notações devem ser melhorados	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>2.1</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>2.2</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S-
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.3</b>	<b>B-</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	NS
<b>EXERC.</b>	<b>2.5</b>	<b>B-</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.7</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.8</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	S
	Grafismo	B

Tabela 16 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº4.  
Fonte: própria.

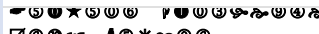
<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>		
<b>Nº</b>	4	
<b>GR</b>	G2_B	
<b>FICHA</b>	1	
<b>#</b>	5 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	<b>SATISFAZ</b>	
<b>OBS.</b>	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados	
	O grafismo, o rigor e as notações devem ser melhorados	
	Demonstra motivação e vontade de fazer melhor	
<b>EXERC.</b>	<b>1.1</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S-
<b>EXERC.</b>	<b>1.2</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S-
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>S-</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S-
<b>EXERC.</b>	<b>1.5</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S-
<b>EXERC.</b>	<b>1.7</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S+

Tabela 17 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº5. Fonte: própria.

FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA		
DATA	30/01/2022	
ALUNO		
Nº	5	
GR	G2_B	
FICHA	2	
#	6 Exercícios	
GLOBAL	BOM	
OBS.	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados	
	O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas mas ainda poderão ser um pouco melhores	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>2.1</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>2.2</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	S
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.3</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>2.4</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B-
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.7</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>2.9</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S

Tabela 18 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº15. Fonte: própria.


<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>		
<b>Nº</b>	15	
<b>GR</b>	G2_B	
<b>FICHA</b>	2	
<b>#</b>	4 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	BOM	
<b>OBS.</b>	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados	
	O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas mas ainda poderão ser um pouco melhores	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>2.1</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>2.2</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	B
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>2.7</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>2.10</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B

Tabela 19 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº19.  
Fonte: própria.

FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA		
DATA	30/01/2022	
ALUNO		
Nº	19	
GR	G2_B	
FICHA	2	
#	6 Exercícios	
GLOBAL	SATISFAZ	
OBS.	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados	
	Investir no grafismo, no rigor e no cuidado da apresentação.	
	Demonstra que esteve interessado e que tentou realizar os exercícios	
<b>EXERC.</b>	<b>2.1</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	F
<b>EXERC.</b>	<b>2.2</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	S
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.3</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	F
<b>EXERC.</b>	<b>2.4</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	F
	Grafismo	F
<b>EXERC.</b>	<b>2.6</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	S
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.8</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S

Tabela 20 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº6. Fonte: própria.

<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>		
<b>Nº</b>	6	
<b>GR</b>	G3_A	
<b>FICHA</b>	2	
<b>#</b>	3 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	NÃO AVALIADO (o aluno faltou a 2 aulas)	
<b>OBS.</b>	Apenas iniciou os exercícios	
<b>EXERC.</b>	<b>2.1</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.2</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	
	Grafismo	
<b>EXERC.</b>	<b>2.4</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	
	Rigor	S
	Grafismo	

Tabela 21 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº14.  
Fonte: própria.

<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>		
<b>Nº</b>	14	
<b>GR</b>	G3_A	
<b>FICHA</b>	1	
<b>#</b>	6 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	SATISFAZ	
<b>OBS.</b>	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados	
	O grafismo, o rigor e as notações devem ser melhorados	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>1.1</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S+
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.2</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.4</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	NS
	Grafismo	NS
<b>EXERC.</b>	<b>1.5</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	S
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.7</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	S
	Grafismo	S

Tabela 22 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação  
Aluno nº18. Fonte: própria.


FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA		
DATA	30/01/2022	
ALUNO		
Nº	18	
GR	G3_A	
FICHA	2	
#	8 Exercícios - aluno com mais exerc.	
GLOBAL	BOM	
OBS.	O aluno demonstrou saber aplicar os processos estudados. O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas mas ainda poderão ser um pouco melhores Empenho e capacidade de trabalho acima da média. Muito motivado.	
<b>EXERC.</b>	<b>2.1</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.2</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.3</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.4</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.5</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.7</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.8</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.10</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B

Tabela 23 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº25. Fonte: própria.

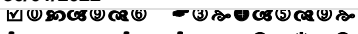
<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>		
<b>Nº</b>	25	
<b>GR</b>	G3_A	
<b>FICHA</b>	1	
<b>#</b>	5 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	<b>SATISFAZ</b>	
<b>OBS.</b>	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados O grafismo, o rigor poderão ser um pouco melhores Interesse e dedicação	
<b>EXERC.</b>	<b>1.1</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>1.2</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.5</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.8</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	
	Grafismo	

Tabela 24 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº11.  
Fonte: própria.

<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>		
<b>Nº</b>	11	
<b>GR</b>	G4_C	
<b>FICHA</b>	2	
<b>#</b>	6 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	<b>BOM</b>	
<b>OBS.</b>	O aluno demonstrou saber aplicar os processos estudados.	
	O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas mas ainda poderão ser um pouco melhores	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>2.1</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.3</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.4</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.5</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.7</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.9</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B

Tabela 25 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº12. Fonte: própria.

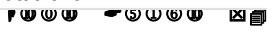
<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>		
<b>Nº</b>	12	
<b>GR</b>	G4_C	
<b>FICHA</b>	2	
<b>#</b>	5 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	BOM	
<b>OBS.</b>	O aluno demonstrou saber aplicar os processos estudados. O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas mas ainda poderão ser um pouco melhores Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>2.2</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.4</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	S
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.6</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.8</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.10</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B

Tabela 26 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº13. Fonte: própria.

<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>		
<b>Nº</b>	13	
<b>GR</b>	G4_C	
<b>FICHA</b>	1	
<b>#</b>	5 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	BOM	
<b>OBS.</b>	O aluno demonstrou saber aplicar os processos estudados.	
	O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas.	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>1.2</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>1.7</b>	<b>MB</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>1.8</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>1.9</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B

Tabela 27 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº17.  
Fonte: própria.


FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA		
DATA	30/01/2022	
ALUNO		
Nº	17	
GR	G4_C	
FICHA	1	
#	5 Exercícios	
GLOBAL	BOM	
OBS.	O aluno demonstrou saber aplicar os processos estudados.	
	O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas.	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>1.1</b>	<b>MB</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B+
	Grafismo	B+
<b>EXERC.</b>	<b>1.5</b>	<b>MB</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>1.8</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B-
<b>EXERC.</b>	<b>1.10</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B

Tabela 28 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº7.  
Fonte: própria.

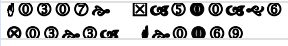
<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>		
<b>Nº</b>	7	
<b>GR</b>	G5_A	
<b>FICHA</b>	1	
<b>#</b>	5 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	<b>SATISFAZ</b>	
<b>OBS.</b>	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas mas ainda poderão ser um pouco melhores Curiosidade e interesse	
<b>EXERC.</b>	<b>1.1</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.2</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.5</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S
Obser.	marcou pontos que não são da separatriz	NS
<b>EXERC.</b>	<b>1.10</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	
	Sombra própria	
	Sombra projetada	
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	
	Visibilidades/invisibilidades	
	Rigor	
	Grafismo	
Obser.	apenas iniciou o exercício	

Tabela 29 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº9.  
Fonte: própria.

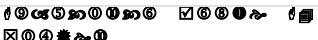
<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>		
<b>Nº</b>	9	
<b>GR</b>	G5_A	
<b>FICHA</b>	1	
<b>#</b>	5 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	<b>SATISFAZ</b>	
<b>OBS.</b>	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados (3 exerc não aplicou)	
	O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas.	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.7</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.8</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>1.9</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>1.10</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B

Tabela 30 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº23. Fonte: própria.

FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA		
DATA	30/01/2022	
ALUNO	✓ ① ② ③ ④ ⑤ ⑥   ✗ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩   ☑ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯	
Nº	23	
GR	G5_A	
FICHA	1	
#	3 Exercícios	
GLOBAL	SATISFAZ (o aluno faltou a 2 aulas)	
OBS.	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados	
	O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas mas ainda poderão ser um pouco melhores	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>1.1</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.2</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B

Tabela 31 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº26. Fonte: própria.

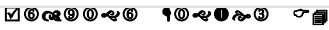
<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
DATA	30/01/2022	
ALUNO		
Nº	26	
GR	G5_A	
FICHA	1	
#	5 Exercícios	
GLOBAL	<b>SATISFAZ</b>	
OBS.	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados em particular nos prismas e cilindros O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas. Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>1.1</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.2</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.4</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>1.5</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S
Obser.	marcou pontos que não são da separatriz	NS

Tabela 32 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº16.  
Fonte: própria.

<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>		
<b>Nº</b>	16	
<b>GR</b>	G6_C	
<b>FICHA</b>	1	
<b>#</b>	5 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	<b>BOM</b>	
<b>OBS.</b>	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados	
	O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas mas ainda poderão ser um pouco melhores	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>1.1</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>1.2</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	S
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.4</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	S
	Grafismo	
<b>EXERC.</b>	<b>1.9</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>Obser.</b>	marcou pontos que não são da separatriz	NS

Tabela 33 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº20. Fonte: própria.

<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>	✓ 10000 000 100000	
<b>Nº</b>	20	
<b>GR</b>	G6_C	
<b>FICHA</b>	1	
<b>#</b>	4 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	BOM	
<b>OBS.</b>	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados	
	O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas mas ainda poderão ser um pouco melhores	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>1.1</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>1.2</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.5</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	S
	Grafismo	

Tabela 34 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº20, 2ª Avaliação. Fonte: própria.

<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	31/01/2022 2ª Avaliação	
<b>ALUNO</b>	✓ 20-02-03 03-03-04 04-03-05 05-03-06 06-03-07 07-03-08 08-03-09 09-03-10 10-03-11 11-03-12 12-03-13 13-03-14 14-03-15 15-03-16 16-03-17 17-03-18 18-03-19 19-03-20 20-03-21 21-03-22 22-03-23 23-03-24 24-03-25 25-03-26 26-03-27 27-03-28 28-03-29 29-03-30 30-03-31	
<b>Nº</b>	20	
<b>GR</b>	G6_C	
<b>FICHA</b>	1	
<b>#</b>	5 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	BOM	
<b>OBS.</b>	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados	
	O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>1.1</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>1.2</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.5</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	S
	Grafismo	
<b>EXERC.</b>	<b>1.9</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	<b>Sombra própria</b>	<b>B</b>
	<b>Sombra projetada</b>	<b>B</b>
	<b>Sem erros ou faltas de sombras de pontos</b>	<b>B</b>
	<b>Visibilidades/invisibilidades</b>	<b>B</b>
	<b>Rigor</b>	<b>MB</b>
	<b>Grafismo</b>	<b>MB</b>



Tabela 36 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº21, 2ª Avaliação. Fonte: própria.

FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA		
DATA	31/01/2022 - 2ª AVALIAÇÃO	
ALUNO	✓ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21	
Nº	21	
GR	G6_C	
FICHA	2	
#	6 Exercícios	
GLOBAL	BOM	
OBS.	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatríz devem ser aprofundados O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas mas ainda poderão ser um pouco melhores Empenho e capacidade de trabalho o aluno iniciou vários exercicios	
<b>EXERC.</b>	<b>2.1</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.2</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.4</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	S
	Grafismo	NS
<b>EXERC.</b>	<b>2.6</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.8</b>	<b>NS</b>
31/jan	entregou 2ª versão sem estar identificado o tra	
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	N marcou as tg as bases nem pl luz-sombra	
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	N
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.10</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S





Tabela 39 - -- Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº3. Fonte: própria.

FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA		
DATA	30/01/2022	
ALUNO	[Ícones]	
Nº	3	
GR	G7_B	
FICHA	2	
#	7 Exercícios	
GLOBAL	BOM	
OBS.	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatríz devem ser aprofundados em particular nos prismas e cilindros O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas mas ainda poderão ser um pouco melhores Empenho, capacidade de trabalho e vontade de fazer	
<b>EXERC.</b>	<b>2.1</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.2</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.3</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.4</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.6</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.8</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.10</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	N
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	NS

Tabela 40 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº24.  
Fonte: própria.

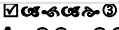
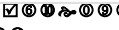
<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>	 	
<b>Nº</b>	24	
<b>GR</b>	G7_B	
<b>FICHA</b>	1	
<b>#</b>	5 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	<b>BOM</b>	
<b>OBS.</b>	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados em particular nos prismas e cilindros O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas mas ainda poderão ser um pouco melhores Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>1.1</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.2</b>	<b>NS</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>0</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.3</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	S
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.4</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>1.5</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
Obser.	marcou pontos que não são da separatriz	NS

Tabela 41 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº27.  
Fonte: própria.

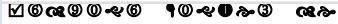

<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>		
<b>Nº</b>	27	
<b>GR</b>	G7_B	
<b>FICHA</b>	2	
<b>#</b>	5 Exercícios	
<b>GLOBAL</b>	BOM	
<b>OBS.</b>	Os conhecimentos sobre o processo e a metodologia da determinação da linha separatriz devem ser aprofundados	
	O grafismo, o rigor e as notações estão já bastante conseguidas mas ainda poderão ser um pouco melhores	
	Empenho e capacidade de trabalho	
<b>EXERC.</b>	<b>2.1</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.2</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	B
<b>EXERC.</b>	<b>2.3</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	S
	Visibilidades/invisibilidades	N
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.4</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S
<b>EXERC.</b>	<b>2.7</b>	<b>S</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	N
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S

Tabela 42 – Ficha de Apoio à Aula – Avaliação Aluno nº28. Fonte: própria.

<b>FICHA - AVALIAÇÃO FORMATIVA QUALITATIVA</b>		
<b>DATA</b>	30/01/2022	
<b>ALUNO</b>		
<b>Nº</b>	28	
<b>GR</b>	G7_B	
<b>FICHA</b>	1	
<b>#</b>	1 Exercício	
<b>GLOBAL</b>	NÃO AVALIADO (o aluno faltou a 3 aulas)	
<b>OBS.</b>	o aluno mostrou motivação	
<b>EXERC.</b>	<b>1.1</b>	<b>B</b>
	<b>PROCESSO</b>	<b>ok</b>
	Sombra própria	S
	Sombra projetada	S
	Sem erros ou faltas de sombras de pontos	N
	Visibilidades/invisibilidades	S
	Rigor	B
	Grafismo	S

## FICHA 1 e 2 de APOIO À AULA REGISTO DOS EXERCÍCIOS REALIZADOS PELOS ALUNOS

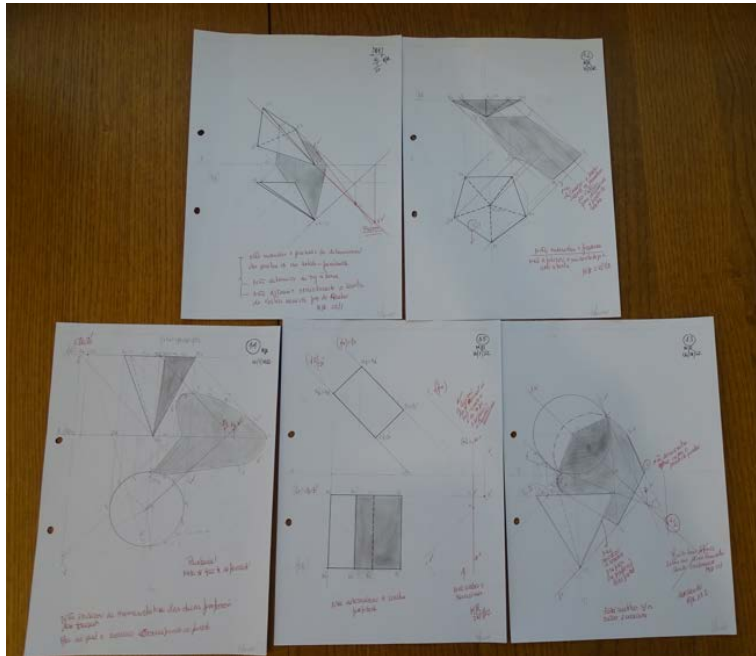


Figura 1 – Ficha 1 - Resoluções do aluno nº1 G1. Fonte: própria.

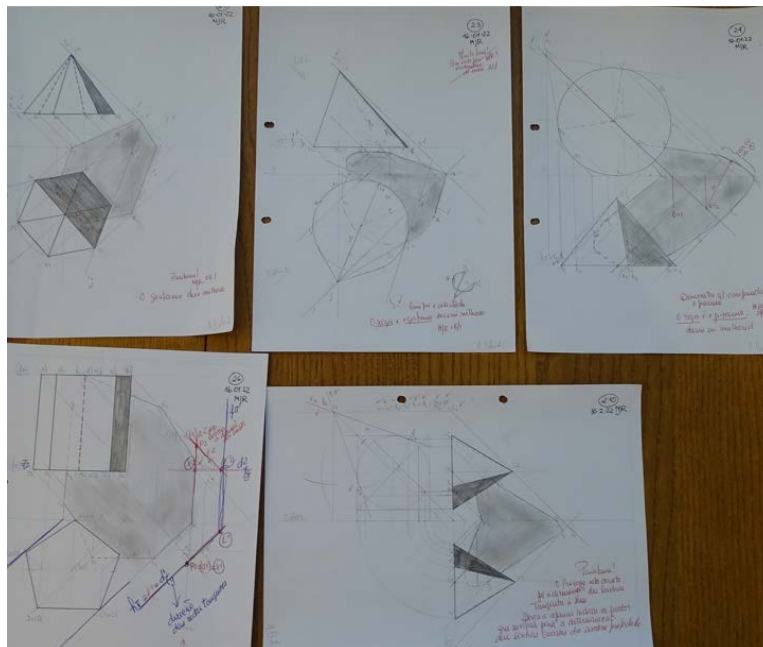


Figura 2 – Ficha 2 – Resoluções do aluno nº2 G1. Fonte: própria.

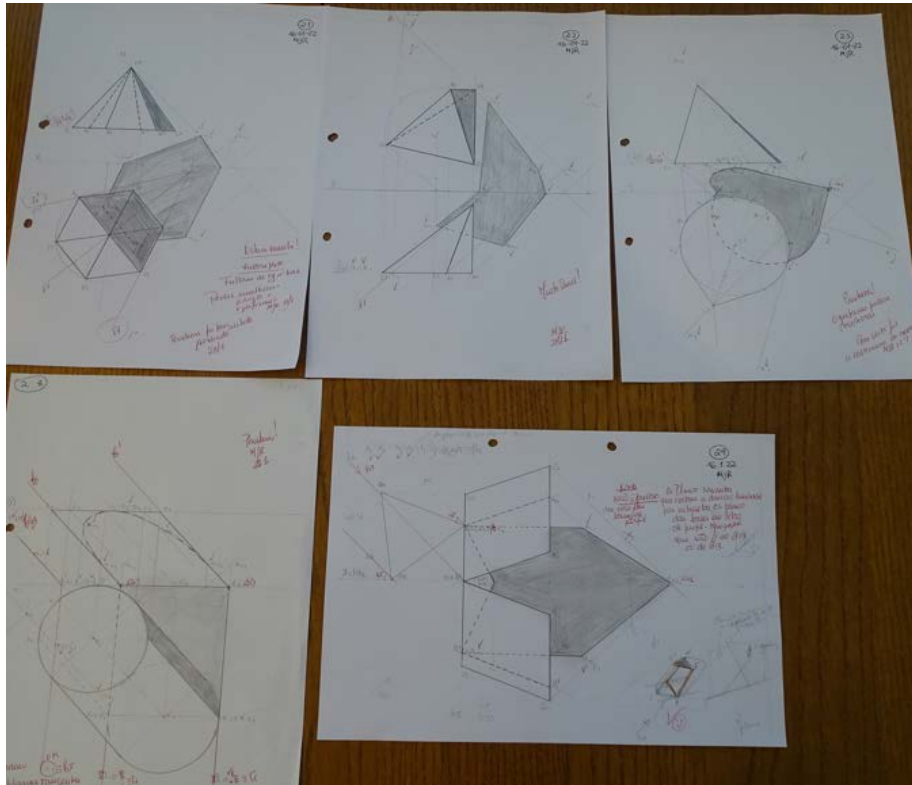


Figura 4 - Ficha 2 – Resoluções do aluno nº8 G1. Fonte: própria.

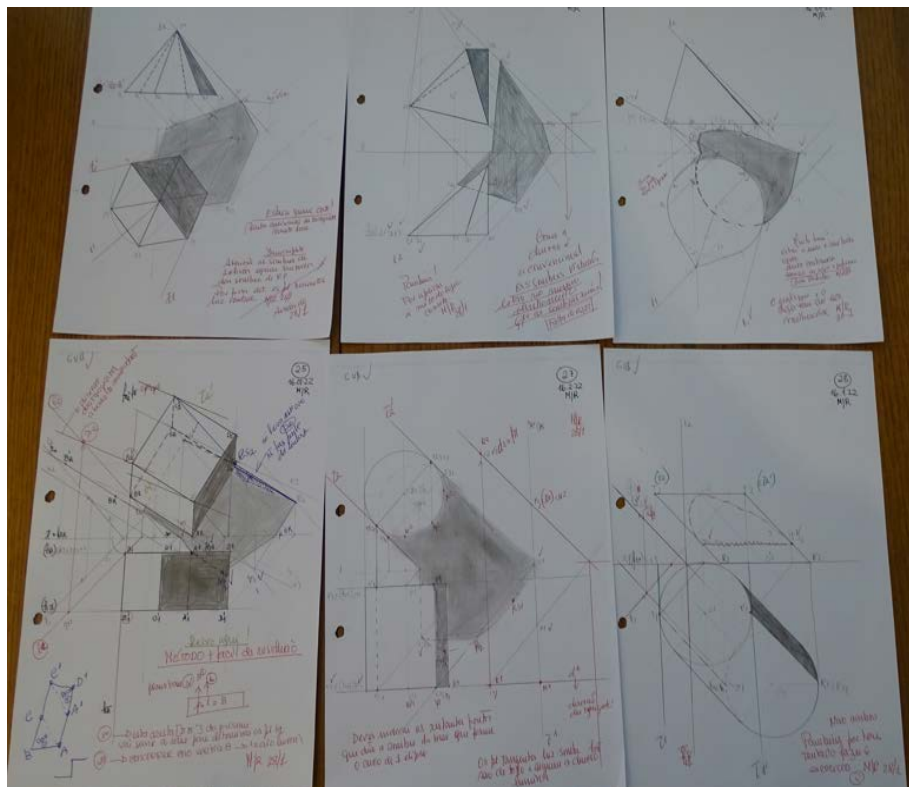


Figura 3 - Ficha 2 – Resoluções do aluno nº10 G1. Fonte: própria.

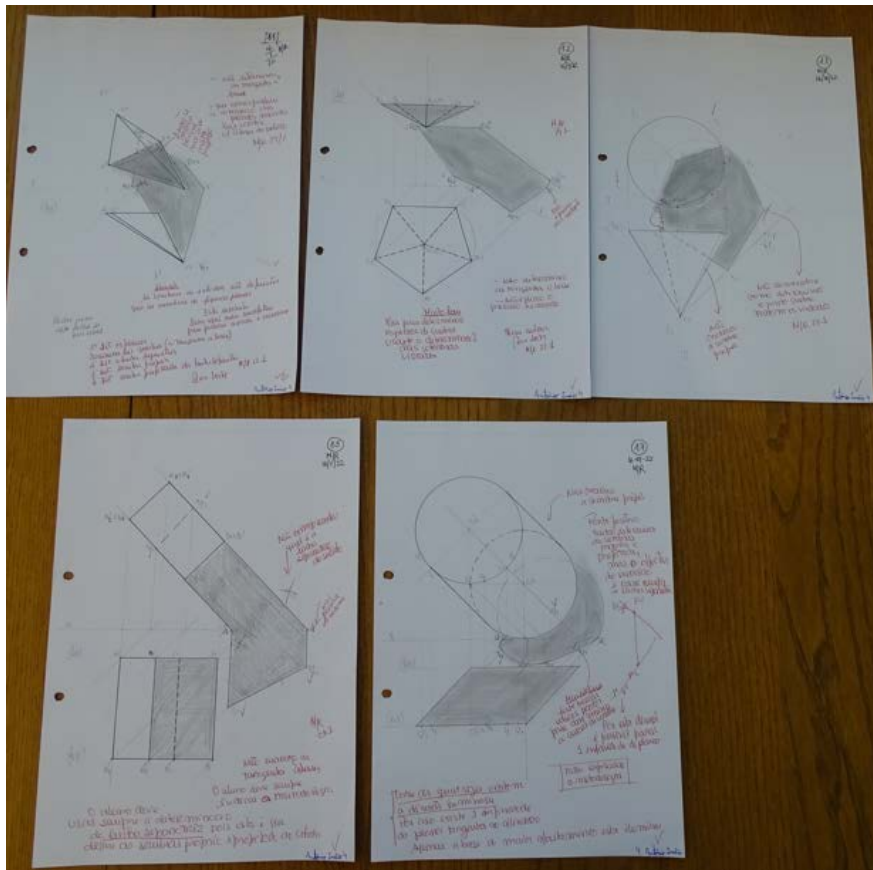


Figura 5 - Ficha 1 - Resoluções do aluno nº4 G2. Fonte: própria.

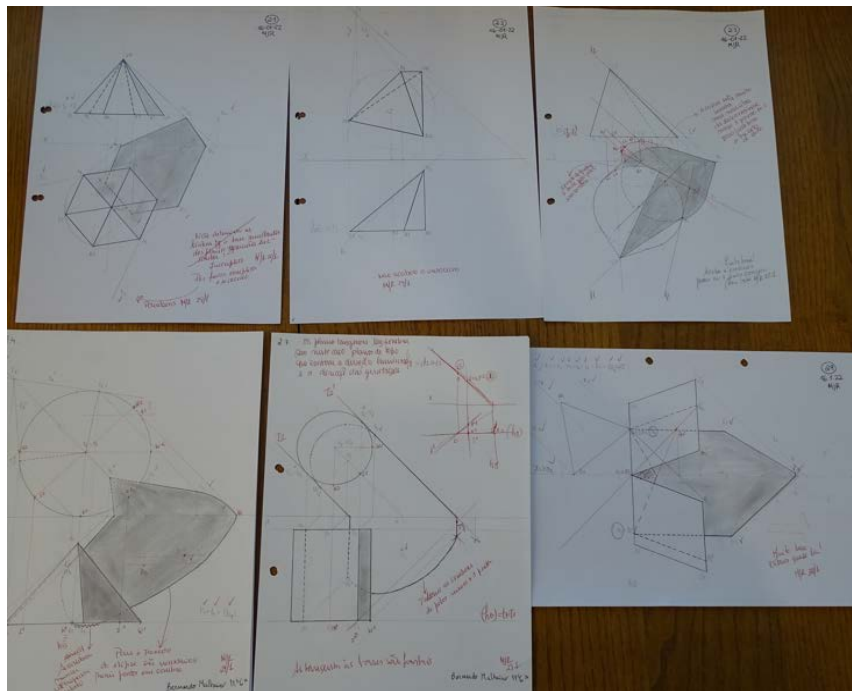


Figura 6 - Ficha 2 - Resoluções do aluno nº5 G2. Fonte: própria.

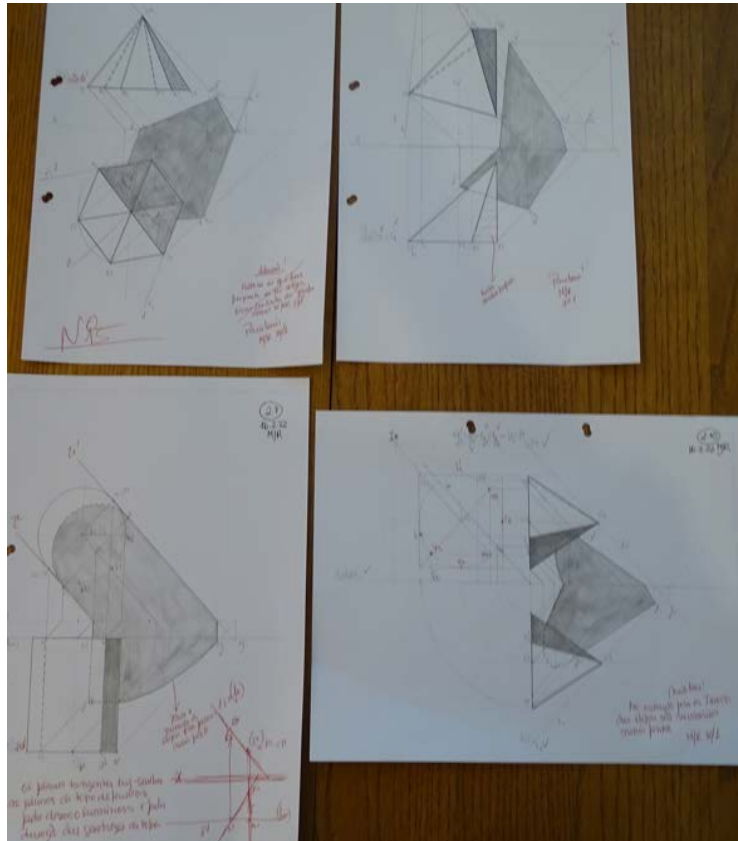


Figura 7 - Ficha 2 - Resoluções do aluno nº15 G2. Fonte: própria.

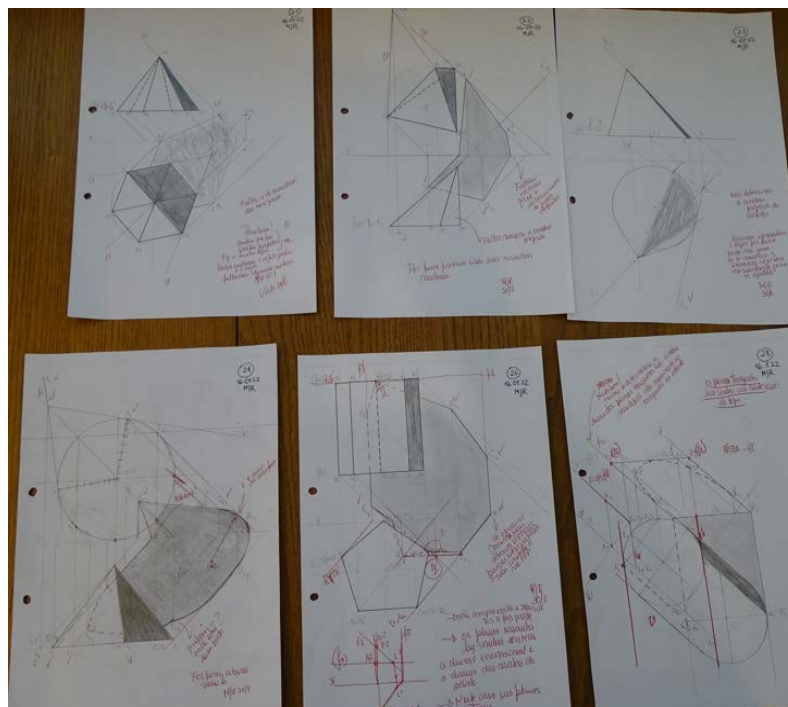


Figura 8 - Ficha 2 - Resoluções do aluno nº19 G2. Fonte: própria.

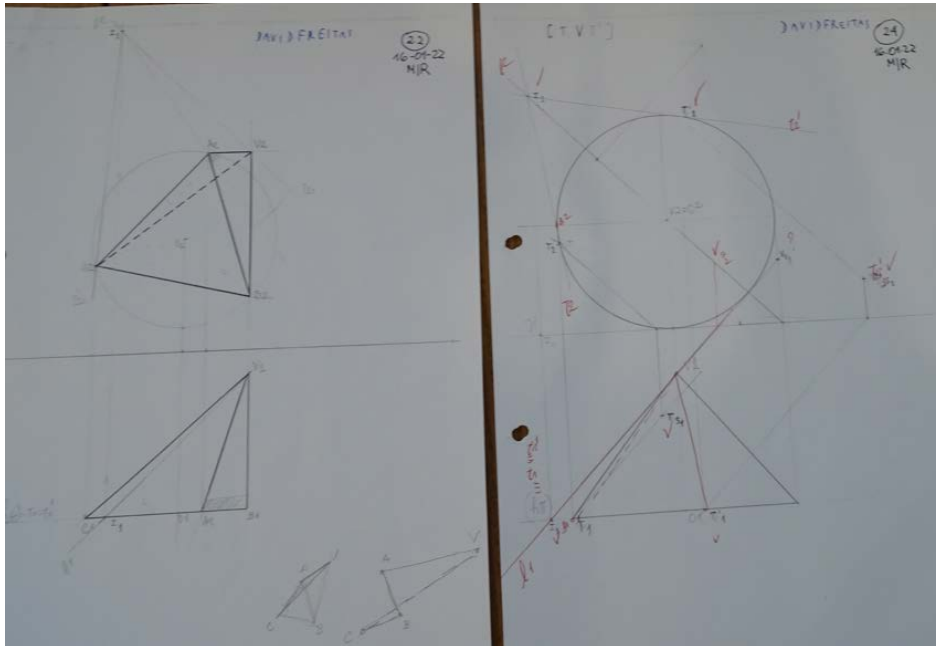


Figura 9 - Ficha 2 - Resoluções do aluno nº6 G3. Fonte: própria.

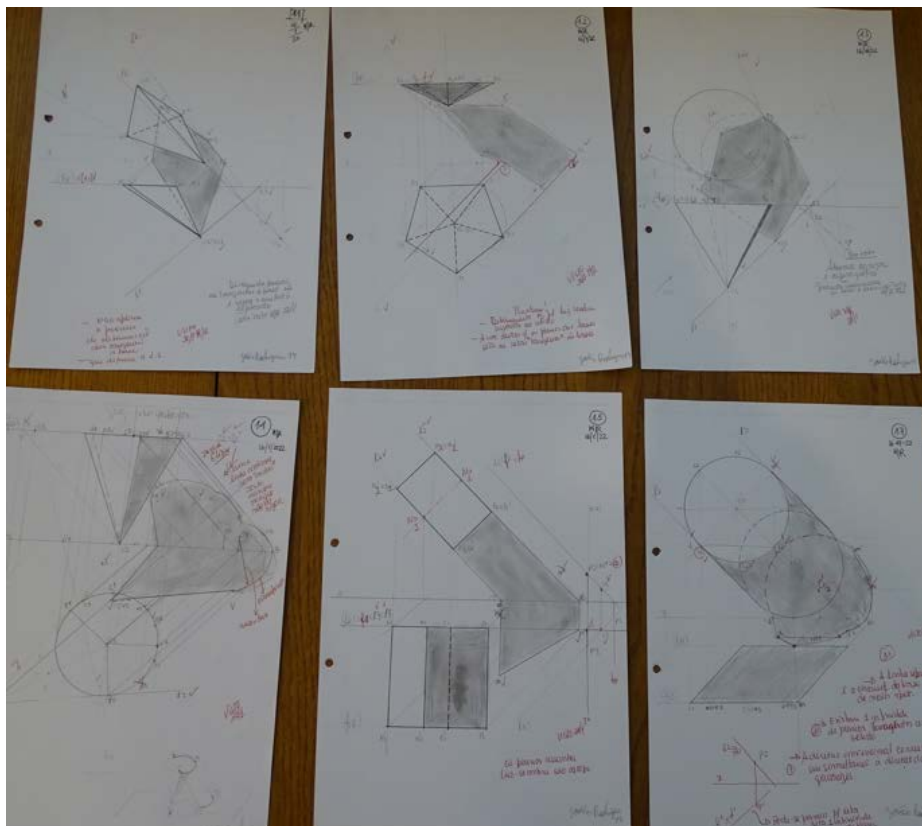


Figura 10 - Ficha 2 - Resoluções do aluno nº14 G3. Fonte: própria.

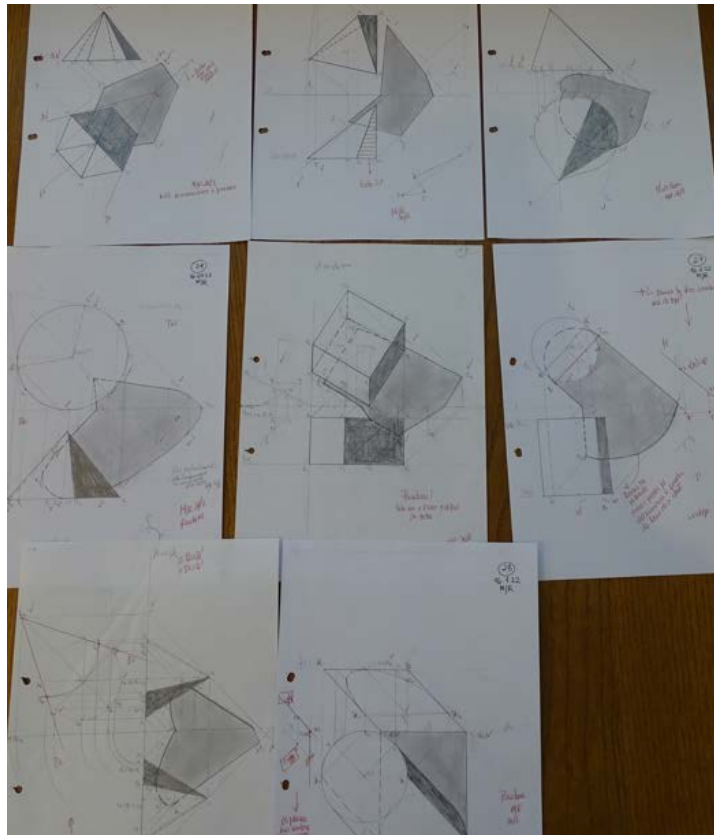


Figura 12 - Ficha 2 - Resoluções do aluno nº18 G3. Fonte: própria.

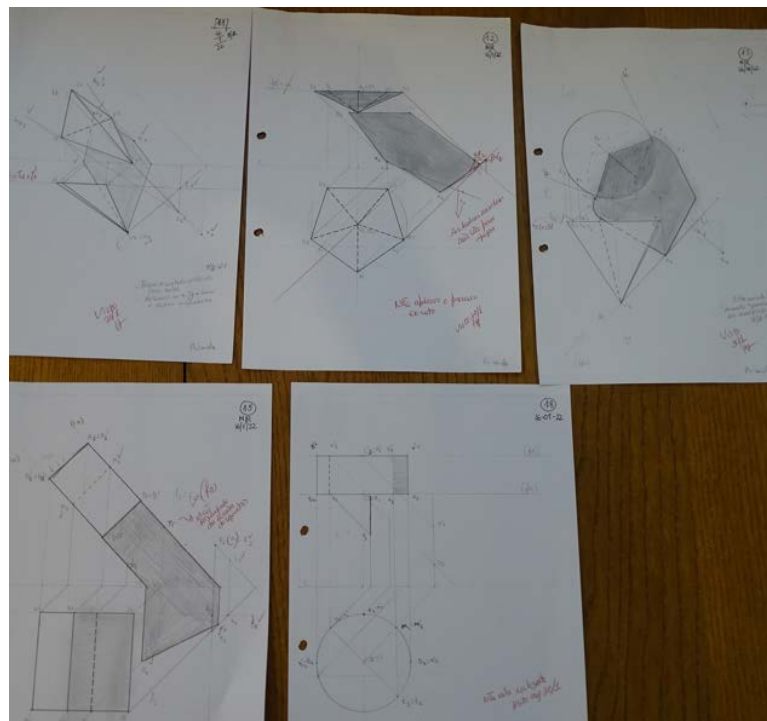


Figura 11 - Ficha 1 - Resoluções do aluno nº25 G3. Fonte: própria.

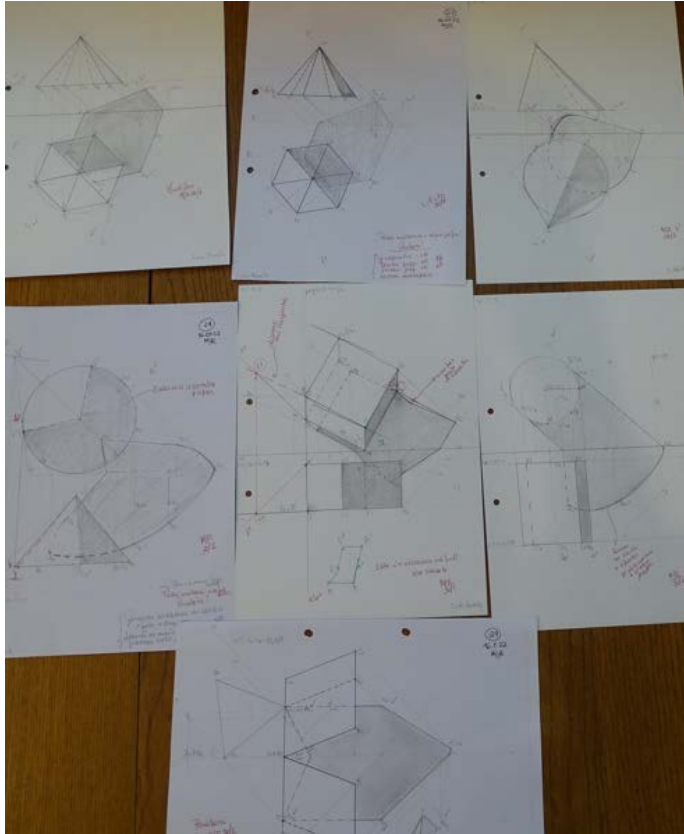


Figura 13 - Ficha 2 - Resoluções do aluno nº11 G4. Fonte: própria.

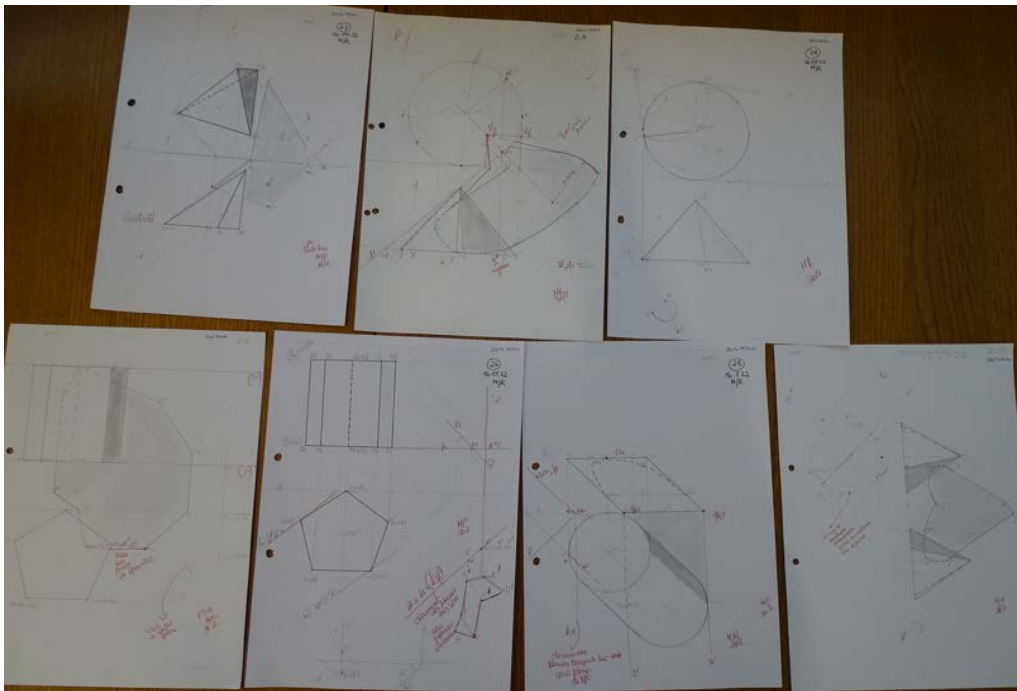


Figura 14 - Ficha 2 - Resoluções do aluno nº12 G4. Fonte: própria.

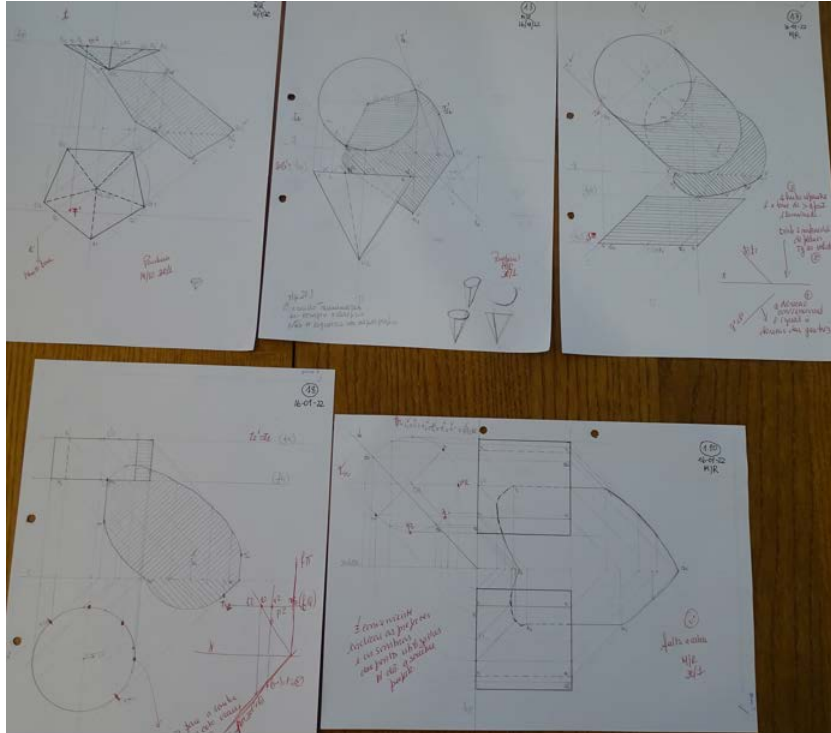


Figura 16 - Ficha 1 - Resoluções do aluno nº13 G4. Fonte: própria.

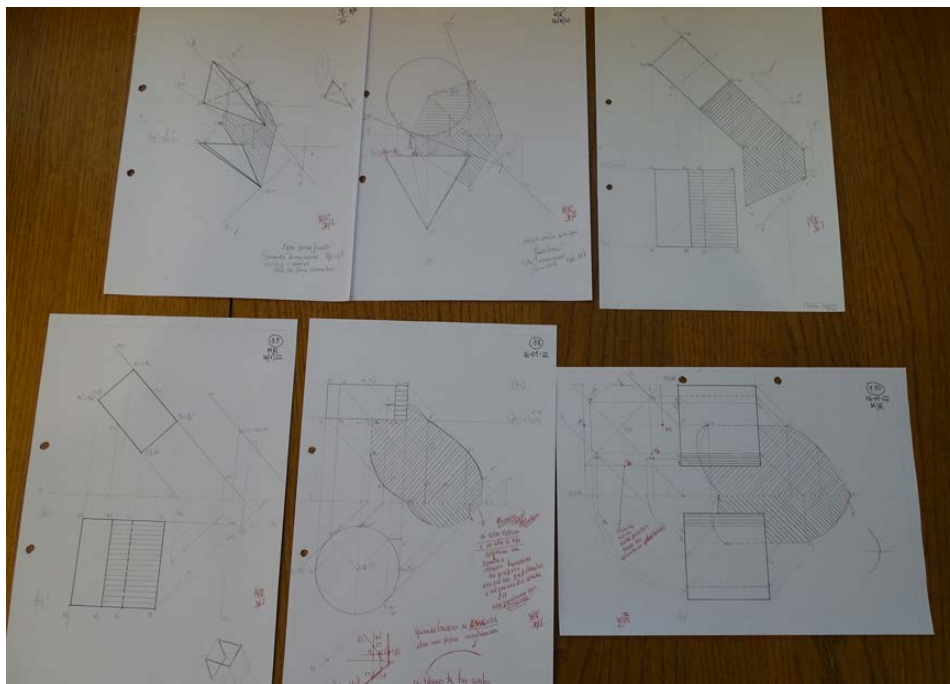


Figura 15 - Ficha 1 - Resoluções do aluno nº17 G4. Fonte: própria.

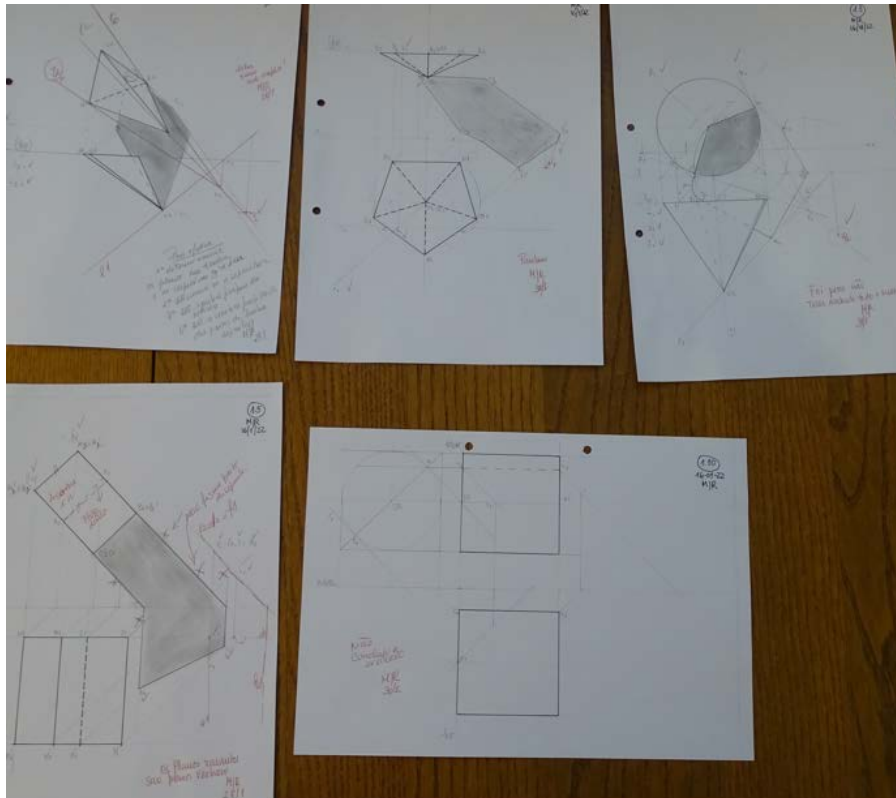


Figura 18 - Ficha 1 - Resoluções do aluno nº7 G5. Fonte: própria.

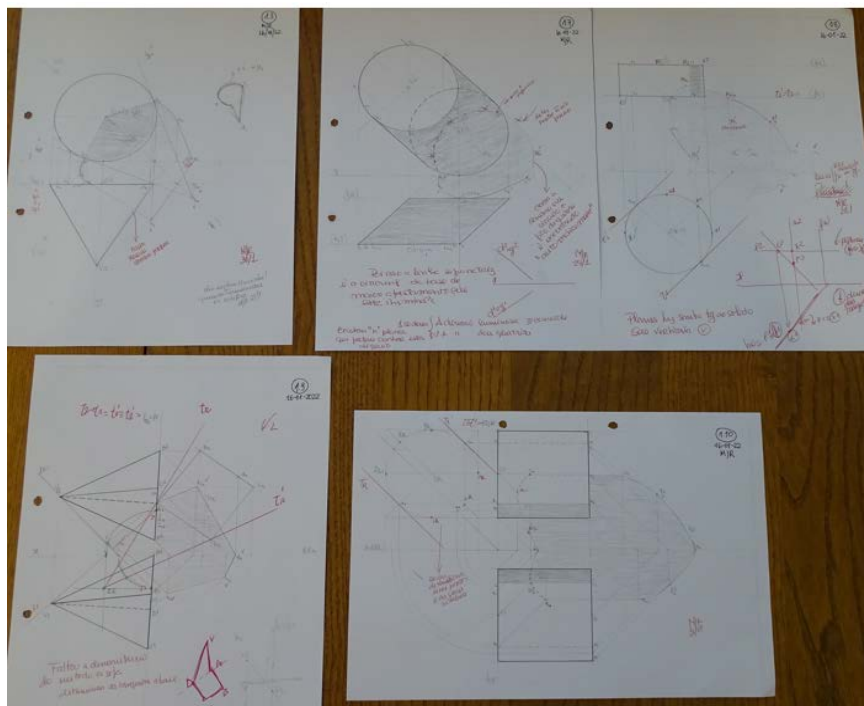


Figura 17 - Ficha 1 - Resoluções do aluno nº9 G5. Fonte: própria.

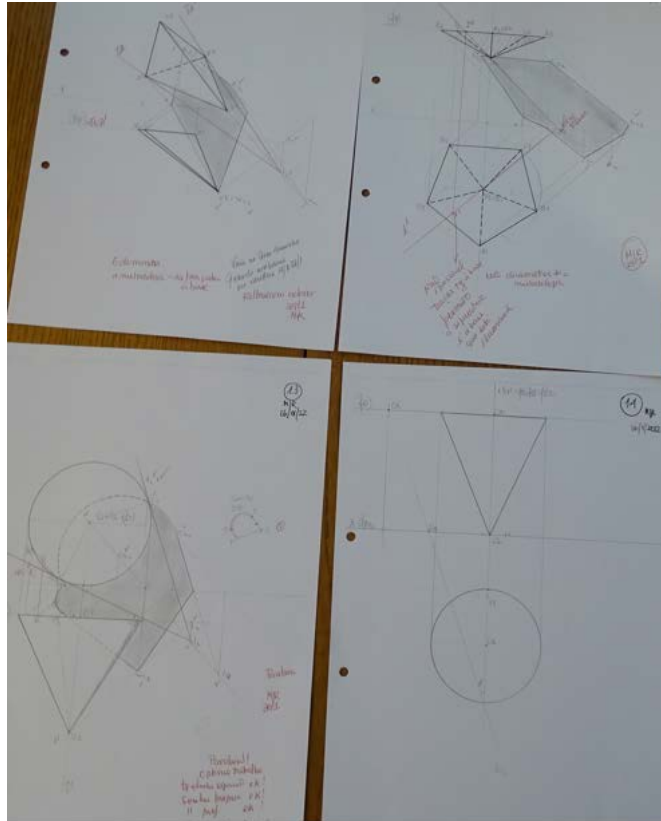


Figura 20 - Ficha 1 - Resoluções do aluno nº23 G5. Fonte: própria.

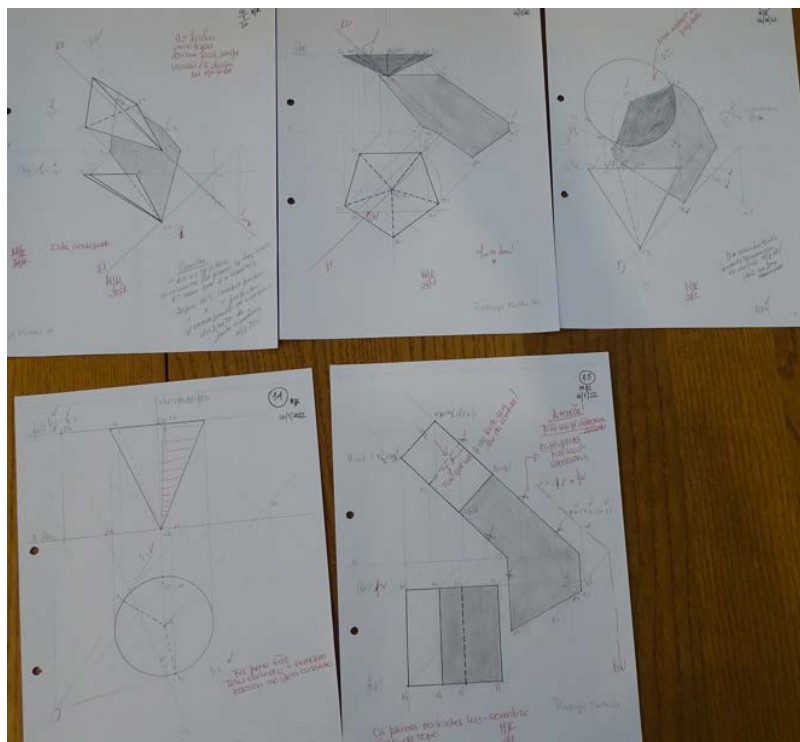


Figura 19 - Ficha 1 - Resoluções do aluno nº26 G5. Fonte: própria.

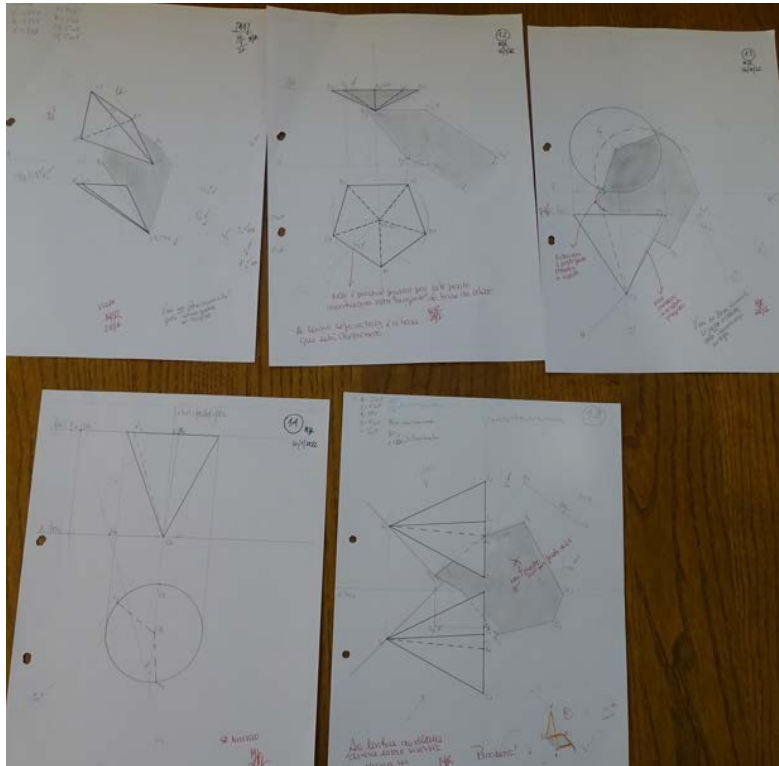


Figura 22 - Ficha 1 - Resoluções do aluno nº16 G6. Fonte: própria.

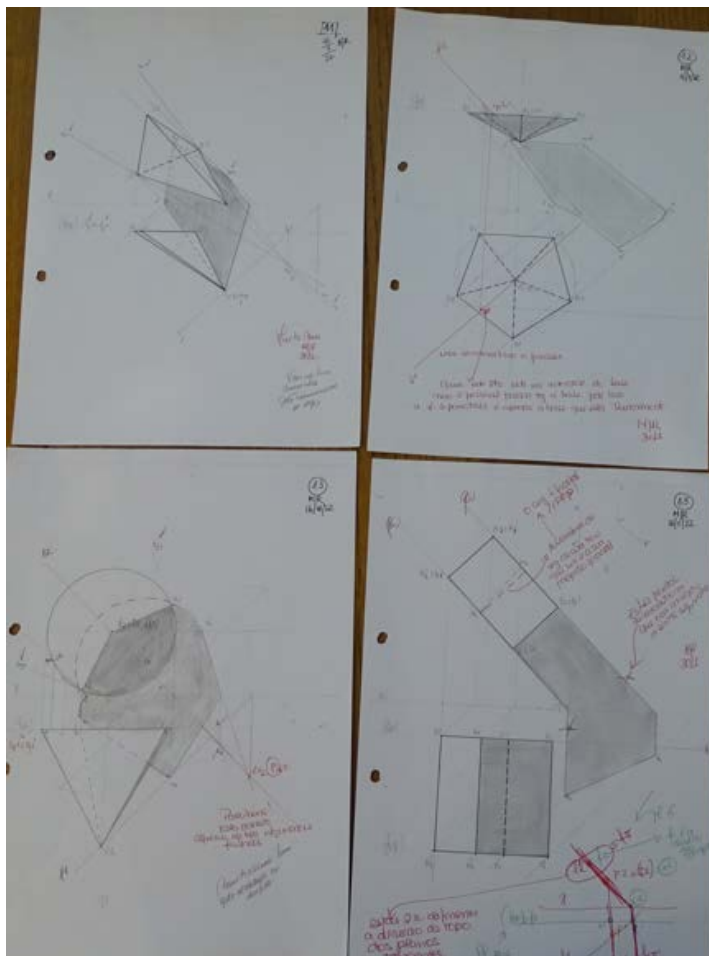


Figura 21 - Ficha 1 - Resoluções do aluno nº20 G6. Fonte: própria.

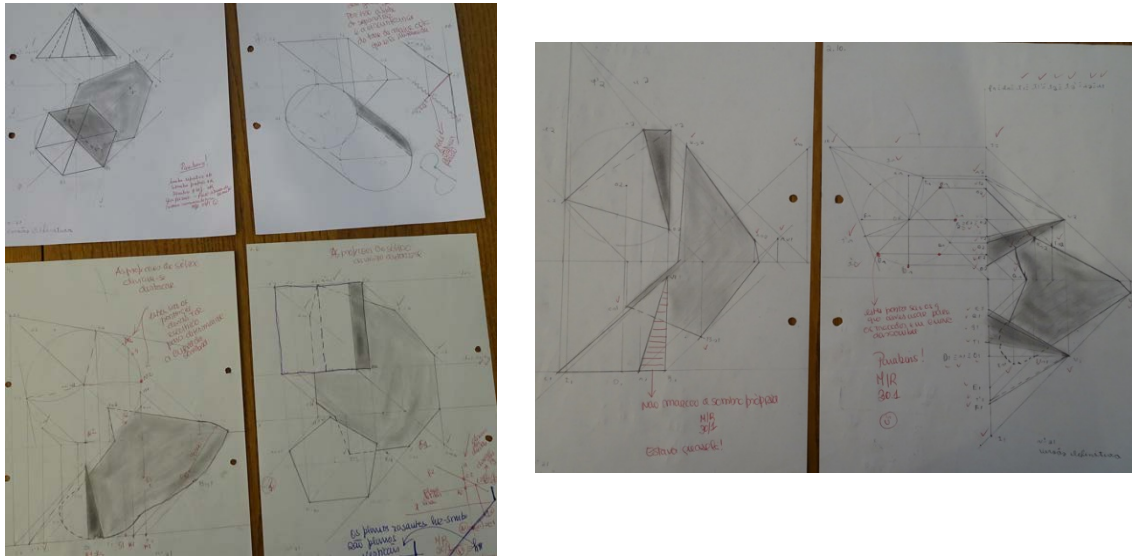


Figura 23 - Ficha 2 - Resoluções do aluno nº21 G6. Fonte: própria.

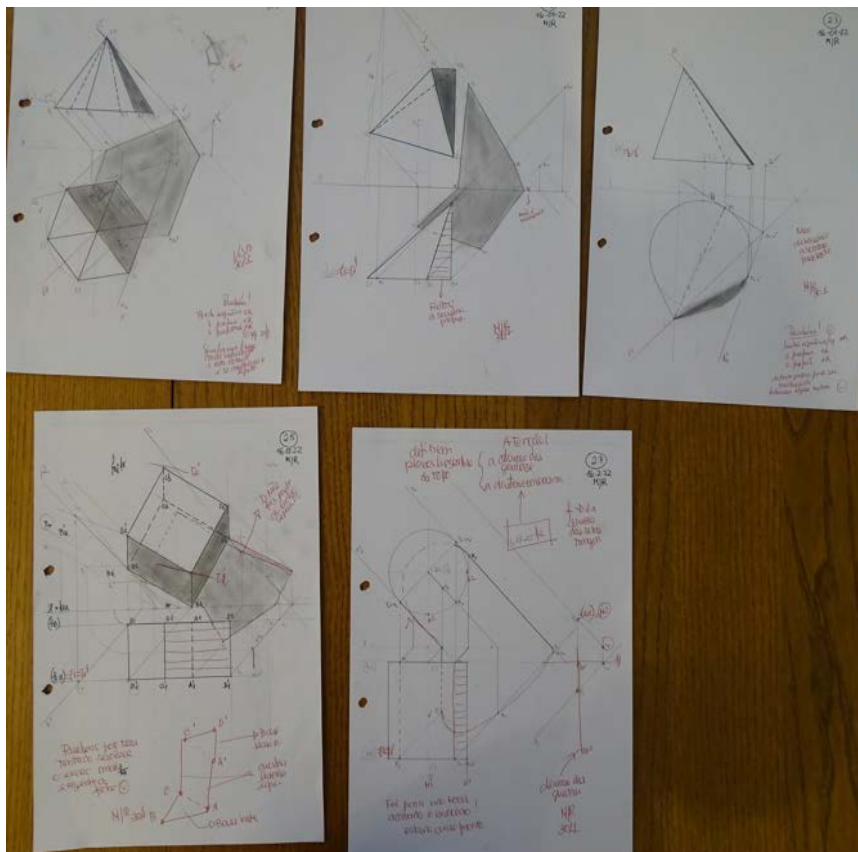


Figura 24 - Ficha 2 - Resoluções do aluno nº22 G6. Fonte: própria.



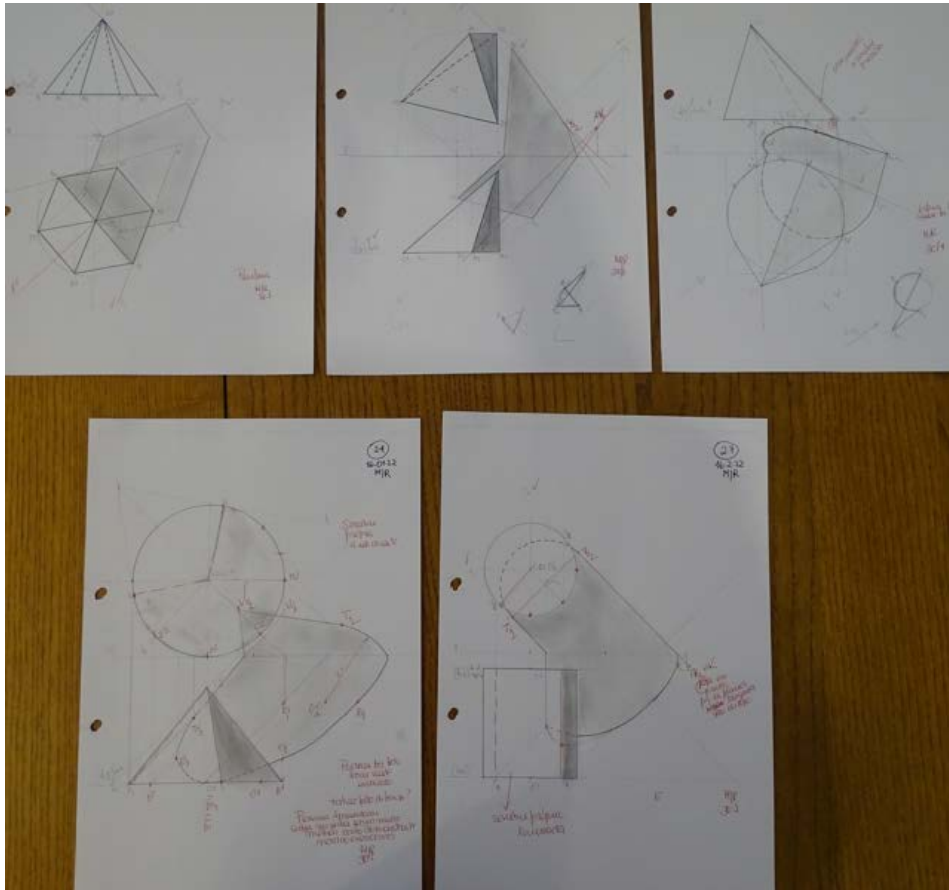


Figura 28 - Ficha 2 - Resoluções do aluno nº27 G7. Fonte: própria.

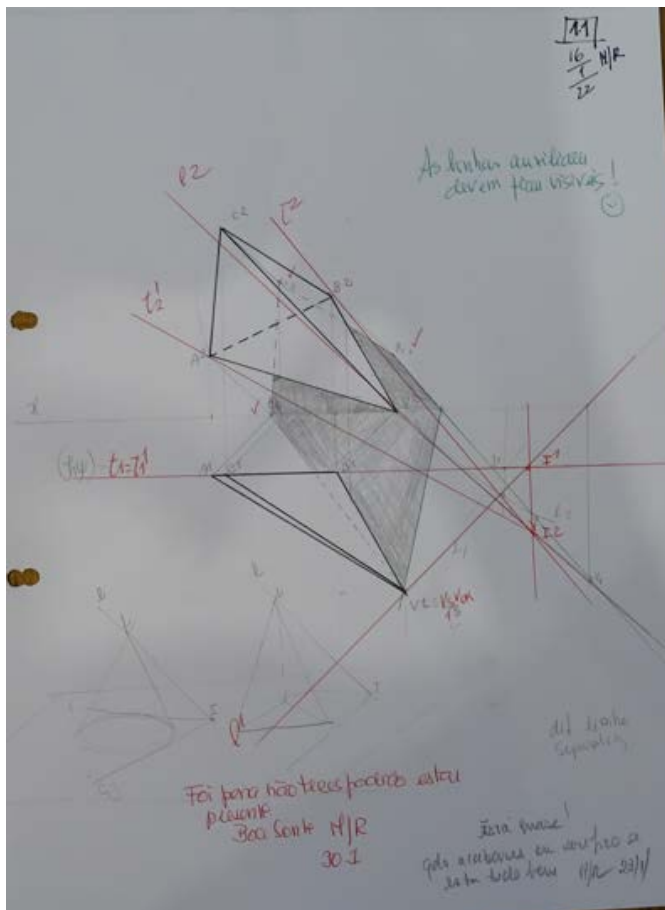


Figura 27 - Ficha 1 - Resoluções do aluno nº28 G7. Fonte: própria.

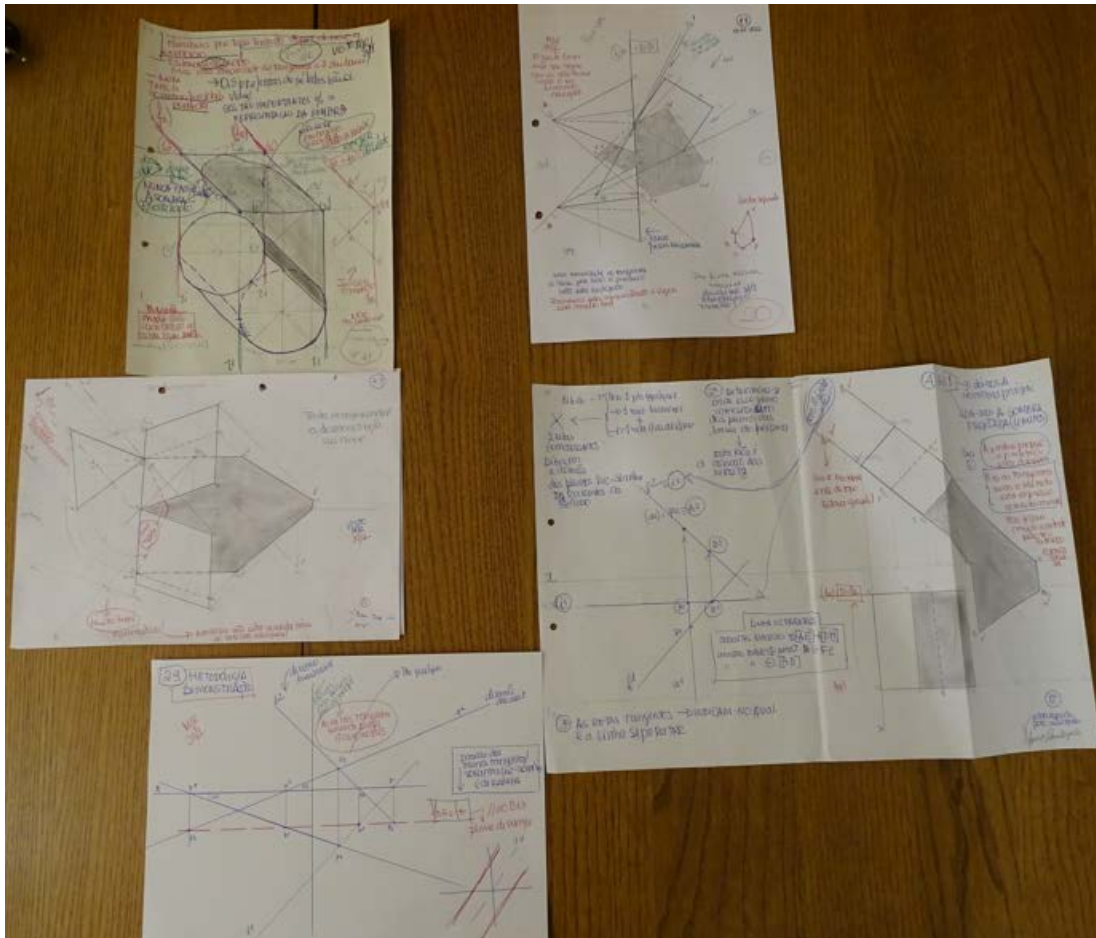


Figura 29 – Revisão das Avaliações pós- entrega - 4 Exercícios. Fonte: própria.

## APÊNDICE 04 – AVALIAÇÃO E REGISTO

# EXPOSIÇÃO ORAL

## **EXPOSIÇÃO ORAL (GRUPO)**

## **AVALIAÇÃO QUALITATIVA**

## Exposição Oral (Grupo)

Nesta atividade corresponde à uma das fases da aprendizagem por descoberta da unidade didática, acordou-se com a professora orientadora cooperante que a avaliação seria qualitativa e atribuída por igual a todos os elementos do grupo. Os resultados obtidos foram os seguintes (Tabela 1 e 2):

Tabela 1 – Exposição Oral, critérios de avaliação.

Avaliação Qualitativa	Exposição Oral (Grupo)
10%	2
SAT	1
SAT +	1,25
BOM -	1,5
BOM +	1,75
MB	2
<b>classif **</b>	<b>igual G</b>

\*\* Os alunos com Falta justificada, foilhes atribuída a avaliação do grupo

Tabela 2 – Exposição Oral – Pontuações atribuídas aos grupos de alunos.

Grupo	Tema	Avaliação Qualitativa	Exposição Oral (Grupo)
G1	A	SAT	1
G2	B	SAT +	1,25
G3	A	BOM +	1,75
G4	C	MB	2
G5	A	BOM +	1,75
	A - Linha separatriz luz-sombra		
	B - Sombra própria		
	C - Sombra projetada.		

## APÊNDICE 04 – AVALIAÇÃO E REGISTO

### **FICHA INDIVIDUAL**

## **FICHA INDIVIDUAL**

### **AVALIAÇÃO QUALITATIVA E QUANTITATIVA**

## Ficha Individual - Introdução

A “Ficha Individual”, correspondeu à última atividade realizada pelos alunos, substituiu o “Exercício Sorteado” (Exame) previsto na planificação.

Esta ficha consistiu em dois exercícios A e B, onde o aluno teria apenas de executar um deles, num caso de optar pelo A teria uma obter uma pontuação de 18 e no caso de optar pelo 20 poderia ter uma pontuação de 20. No entanto a professora orientadora cooperante optou no dia da aula alterar os critérios previstos, informando os alunos que a classificação seria do tipo qualitativo. No entanto, combinou que a ficha não deixaria de ser avaliada de acordo com os critérios da disciplina de 0 a 20, apesar de aos alunos serem apenas informados da avaliação qualitativa. Esta atividade foi executada por um universo de 26 alunos<sup>1</sup>.

Os resultados obtidos, foram os seguintes (Tabelas 1 a 4):

Tabela 1 – Resultados globais da Ficha Individual. Fonte: própria.

Ficha Individual Resultados	NS (3 a 8,5)	S (9,7 a 12,5)	B (14,5 a 17,8)	MB (18,5 a 19,7)
	8	6	4	8
%	31%	23%	15%	31%

Tabela 2 – Ficha Individual – Resultados detalhados. Fonte: própria.

Qualitati va	Opção	Classif.	Qualitati va	Opção	Classif.	Qualitati va	Opção	Classif.	Qualitati va	Opção	Classif.
NS	C	3,5	S-	A	9,7	S+	A	14,5	B+	B	18,5
NS	A	3	S	A	10,2	B-	B	15,7	MB	B	18,7
NS	A	5,5	S	A	10,5	B	B	16	MB	B	19,5
NS	A	5,5	S	B	11	B+_Va	A	17,8	MB_vA	A	19,7
NS	A	5,9	S	B	11				MB	B	19,7
NS	A	6	S	B	12,5				MB	B	19,7
NS	B	7,5							MB	B	19,7
NS	B	8,5							MB	B	19,7

<sup>1</sup> Dois alunos da turma faltaram a esta atividade.

Tabela 3 – Ficha Individual – Análise entre a classificação do 1º período e a pontuação obtida na Ficha Individual, por aluno. Fonte: própria.

	1º P	Ficha Ind.	op	var
22	10	3	A	-7
7	5	3,5	C	-1,5
6	14	5,5	A	-8,5
15	6	5,5	A	-0,5
1	8	5,9	A	-2,1
19	7	6	A	-1
9	6	7,5	B	1,5
28	18	8,5	B	-9,5
25	8	9,7	A	1,7
23	8	10,2	A	2,2
24	15	10,5	A	-4,5
5	20	11	B	-9
21	8	11	B	3
26	12	12,5	B	0,5
20	6	14,5	A	8,5
13	17	15,7	B	-1,3
2	15	16	B	1
10	15	17,8	A	2,8
17	15	18,5	B	3,5
12	10	18,7	B	8,7
18	20	19,5	B	-0,5
3	16	19,7	B	3,7
8	16	19,7	B	3,7
11	20	19,7	B	-0,3
16	19	19,7	A	0,7
27	19	19,7	B	0,7
4	6	F		
14	17	F		

Tabela 4 – Ficha Individual – Avaliação criterial qualitativa e classificativa. Fonte: própria.

FICHA INDIVIDUAL	Dados	1	Projeções do sólido	2	Tangentes a base (processo)	4	Sombra Própria	Sombra Projetada	4	Visibilidades/Invisibilidades	1	Rigor	2	Grafismo	2	Observações	qualitativa	classificativa
1	A	S	1	S	2	N	0	N	0	NC	0,5	SAT-	0,7	B+	1,7	Não marcou as rasantes base, não marcou corretamente a SP, det. S. projetada da base, não det. Sombra do vértice. Erro visibilidades. Devia ter escolhido a versão C	NS	5,9
2	B	S	1	S	2	NC	1	S	4	S	1	B	1,5	B	1,5	A direção das rasantes está mal marcada	B	16
3	B	S	1	S	2	S	4	S	4	S	1	B+	1,7	MB	2	Cumpriu tudo faltou apenas a proj. horizontal da direção das rasantes	MB	19,7
4	FALTOU																	
5	B	S	1	S	2	S-	3,5	N	0	S	1	B	1,5	MB	2	Não determinou nenhuma das sombras. Mas se o tivesse feito provavelmente estariam corretas	S	11
6	A	S	1	S	2	N	0	N	0	NC	0,5	SAT-	0,7	B-	1,3	So desenhou as projeções do sólido	NS	5,5
7	C	NS	0,5	N	0	N	0	N	0	N	0	B	1,5	B	1,5	So colocou correto as projeções do seg AB	NS	3,5
8	B	S	1	S	2	S	4	S	4	S	1	MB	2	B+	1,7	Cumpriu tudo. Apenas o grafismo podia ser melhor	MB	19,7
9	B	S	1	S	2	N	0,5	N	0	S	1	B	1,5	B	1,5	So projeteo do sólido. Colocou as rasantes //iluminosa nas 2 projeções.	NS	7,5
10	A	S	1	S	2	S	4	S	4	NC	0,5	SAT	1	B-	1,3	So errou as visibilidades do sólido. Grafismo fraco	B+_va	17,8
11	B	S	1	S	2	S	4	S	4	S	1	MB	2	B+	1,7	Cumpriu tudo. Apenas o grafismo podia ser melhor	MB	19,7
12	B	S	1	S	2	S-	3,5	S	4	S	1	B	1,5	B+	1,7	Determinou 1 ponto a +	MB	18,7
13	B	S	1	S	2	N	0,5	S	4	S	1	B+	1,7	B	1,5	Não indicou a determinação das rasantes iniciou o processo mas não acabou	B-	15,7
14	FALTOU																	
15	A	S	1	S	2	N	0	N	0	NC	0,5	SAT	1	SAT	1	Marcou mal as invisibilidades do sólido. Não marcou as rasantes	NS	5,5
16	A	S	1	S	2	S	4	S	4	S	1	MB	2	B+	1,7	Cumpriu tudo. Apenas o grafismo podia ser melhor	MB_va	19,7
17	B	S	1	S	2	S	4	S	4	NC	0,5	MB	2	SAT	1	Enganou-se nas visibilidades e não acabou o traçado da sombra	B+	18,5
18	B	S	1	S	2	S	4	S	4	S	1	MB	2	B	1,5	Cumpriu tudo. Apenas o grafismo podia ser melhor	MB	19,5
19	A	S	1	S	2	N	0	N	0	S	1	SAT-	0,7	B-	1,3	So desenhou as projeções do sólido. Tem os mesmos erros da sombra própria que o aluno 25	NS	6
20	A	S	1	N	1,8	S	4	N	0	NC	0,5	B	1,5	B+	1,7	Enganou-se nas projeções da base do sólido, deu conta mas não tinha tempo para corrigir. Marcou ao contrario a sombra própria. Podia ter tido melhor nota	S+	14,5
21	B	S	1	S	2	N	0,5	N	0	S	1	B	1,5	SAT	1	Não indicou a determinação das rasantes colocou-as em projeções	S	11
22	A	S	1	N	0	N	0	N	0	N	0	SAT	1	SAT	1	So desenhou bem as projeções do segmento AB dos dados! Não assinou	NS	3
23	A	S	1	S-	1,7	N	0	N	0	S	1	B	1,5	SAT	1	Não determinou as rasantes a base, nem a sombra própria. Não assinou	S	10,2
24	A	S	1	S	2	N	0	N	0	S	1	B	1,5	SAT	1	Não determinou as rasantes a base, nem a sombra própria	S	10,5
25	A	S	1	S	2	N	0	N	0	S	1	SAT-	0,7	SAT	1	Não determinou as rasantes a base, nem a sombra própria. Tem os mesmos erros na sombra própria que o aluno 19	S-	9,7
26	B	S	1	S	2	N	0,5	S	4	S	1	MB	2	MB	2	Não indicou a determinação das rasantes iniciou o processo mas não acabou	S	12,5
27	B	S	1	S	2	S	4	S	4	S	1	MB	2	B+	1,7	Cumpriu tudo. Apenas o grafismo podia ser melhor	MB	19,7
28	B	S	1	S-	1	N	0	N	0	NC	0,5	SAT	1	SAT	1	Projeções do sólido incompletas. Não determinou as rasantes, nem sombra própria. Devia ter escolhido a versão A	NS	8,5

## **FICHA INDIVIDUAL**

### **REGISTO DAS RESOLUÇÕES E CORREÇÕES**

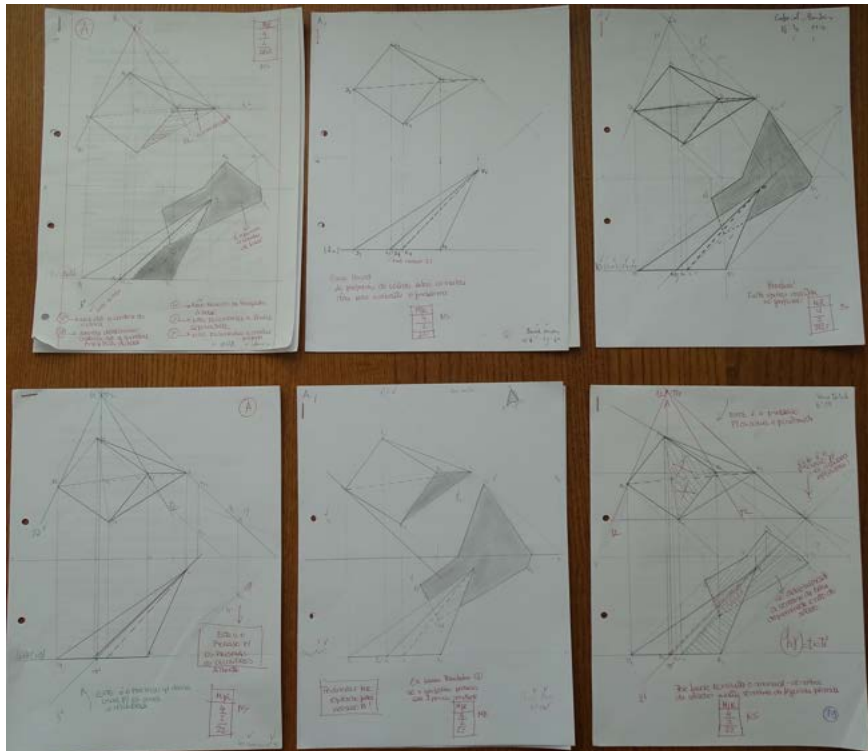


Figura 1 - Ficha Individual – Opção A: alunos 1, 6, 10, 15 16 e 19. Fonte: própria.

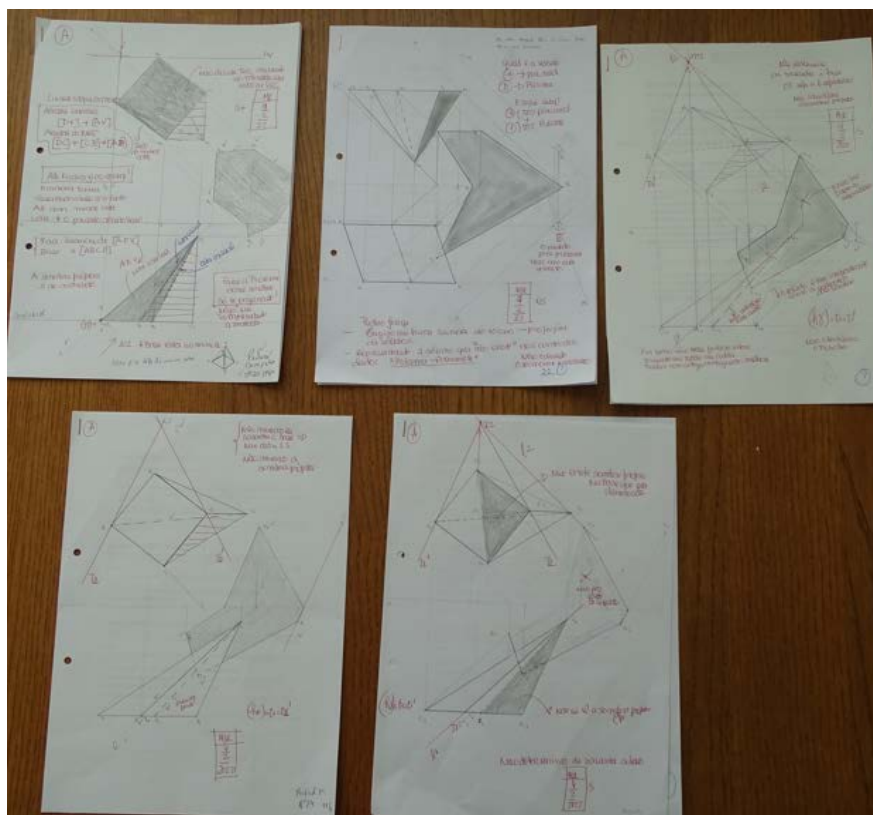


Figura 2 – Ficha Individual – Opção A: alunos 20,22,23, 24 e 25. Fonte: própria.

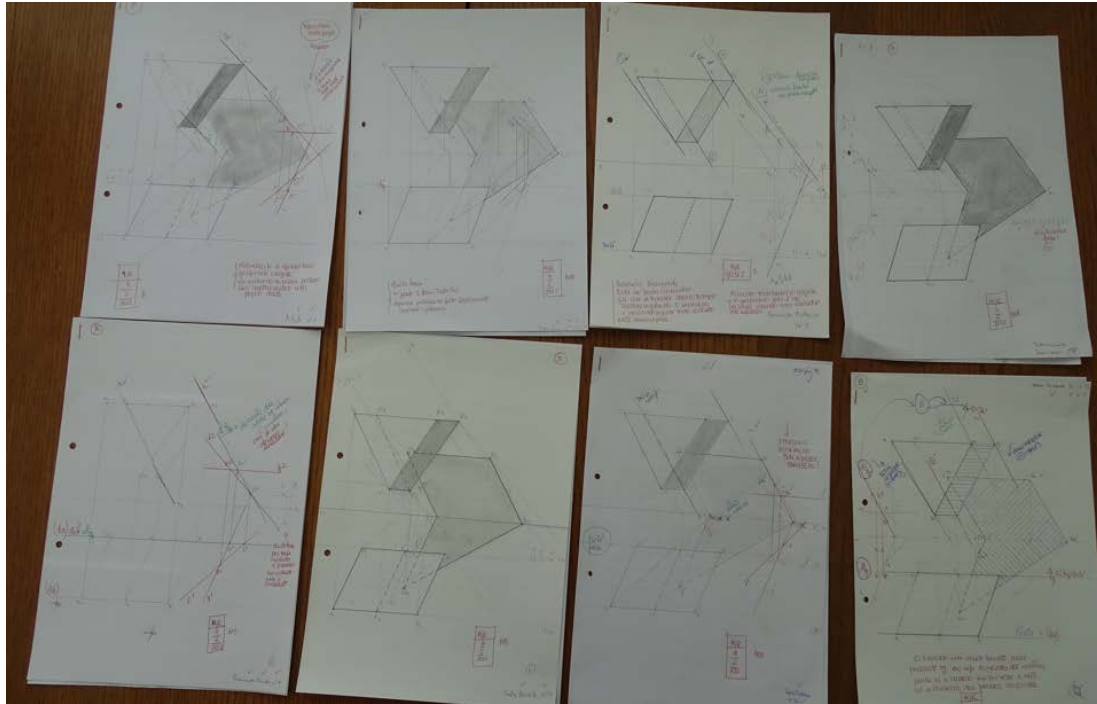


Figura 3 – Ficha Individual – Opção B: alunos 2,3,5,8,9,11,12 e 13. Fonte: própria.

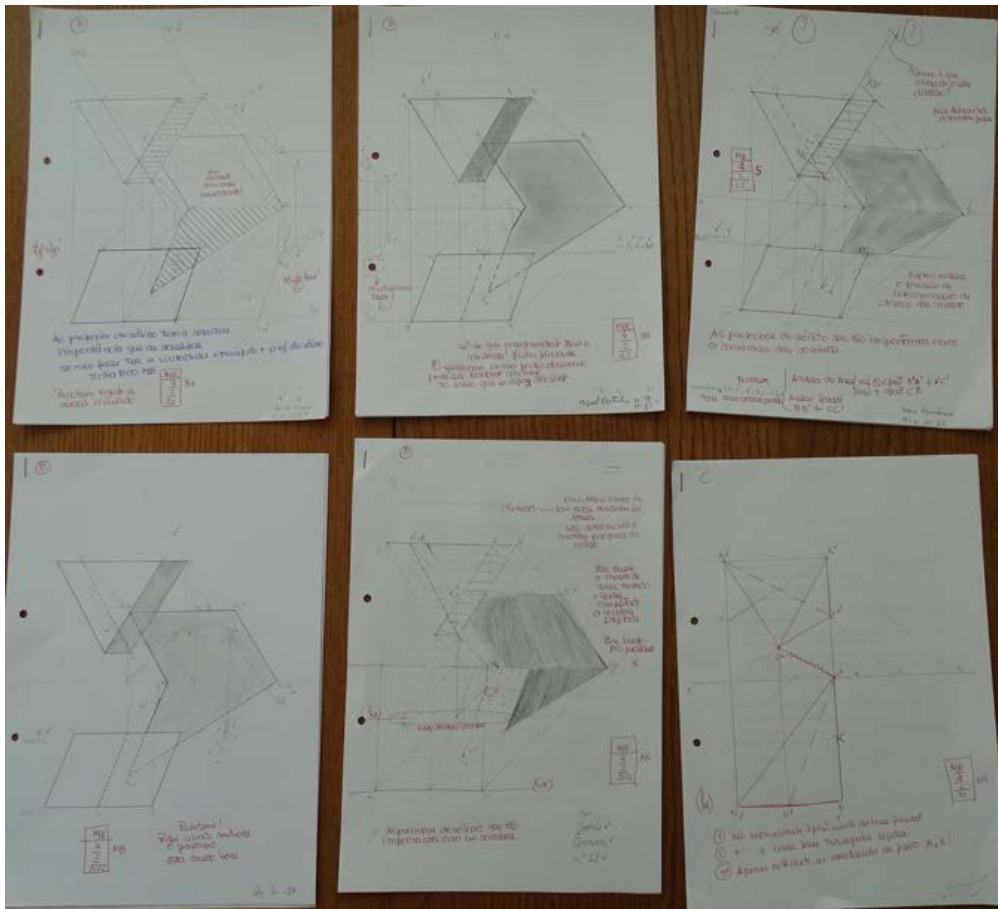


Figura 4 - Ficha Individual – Opção B: alunos 17, 18, 21, 27, Opção C: 28. Fonte: própria.

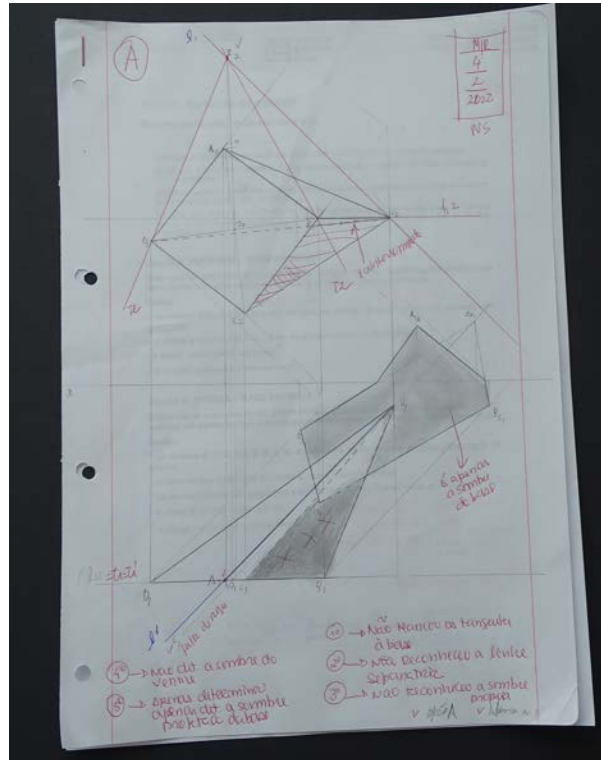


Figura 5 - Ficha Individual – Opção A\_01. Fonte: própria.

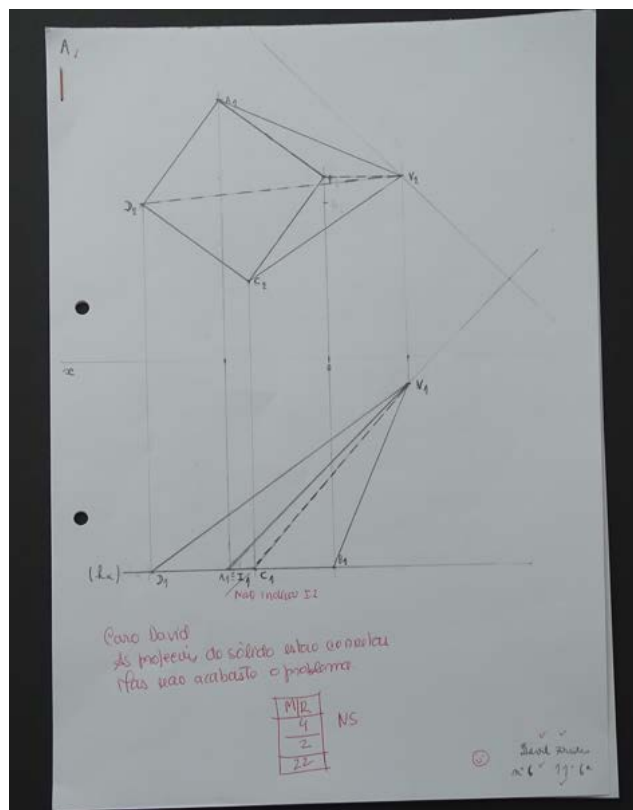


Figura 6 - Ficha Individual – Opção A\_06. Fonte: própria.



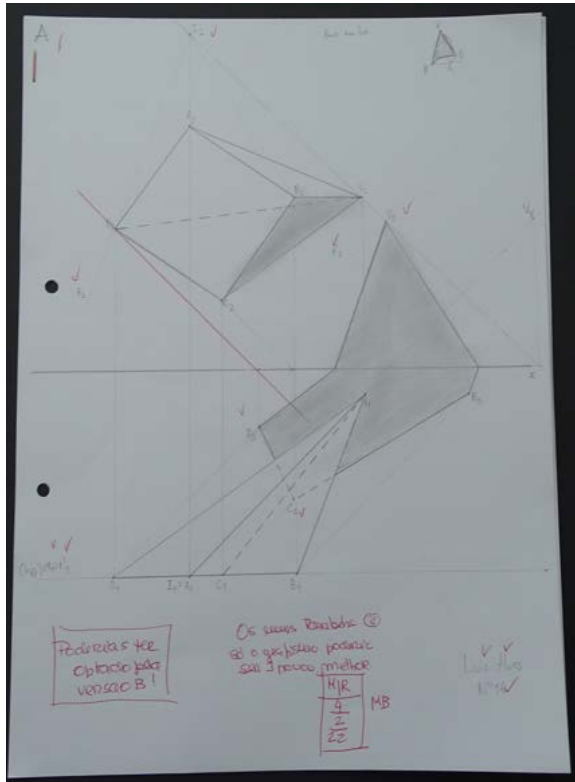


Figura 9 - Ficha Individual – Opção A\_16. Fonte: própria.

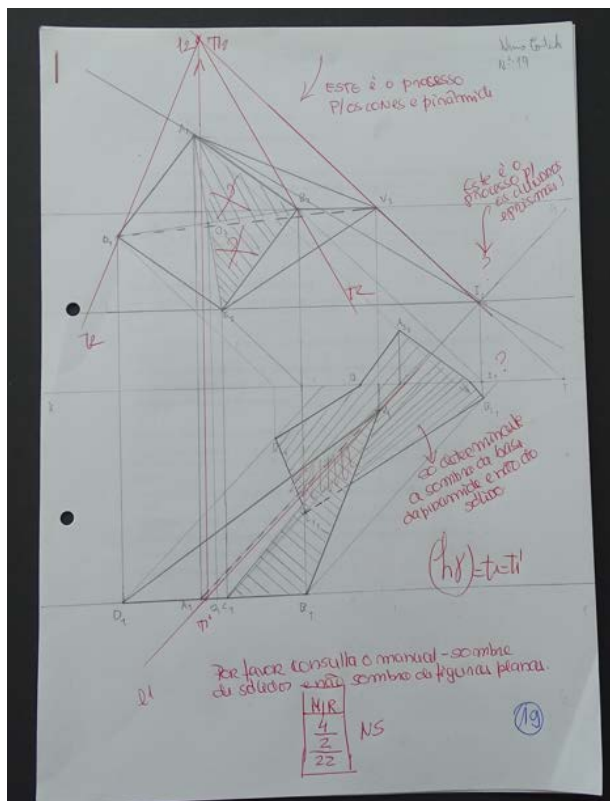


Figura 10 - Ficha Individual – Opção A\_19. Fonte: própria.

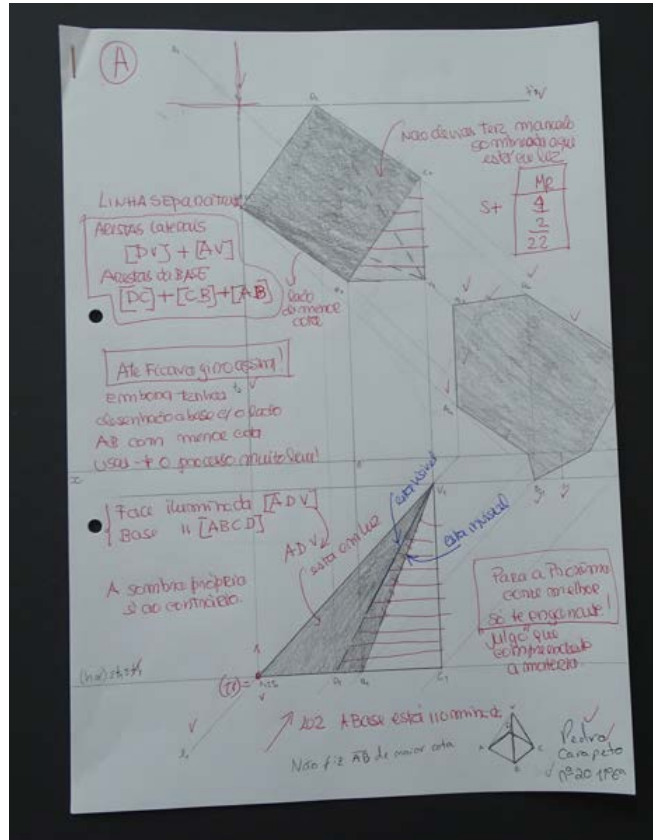


Figura 4 - Ficha Individual – Opção A\_20. Fonte: própria.

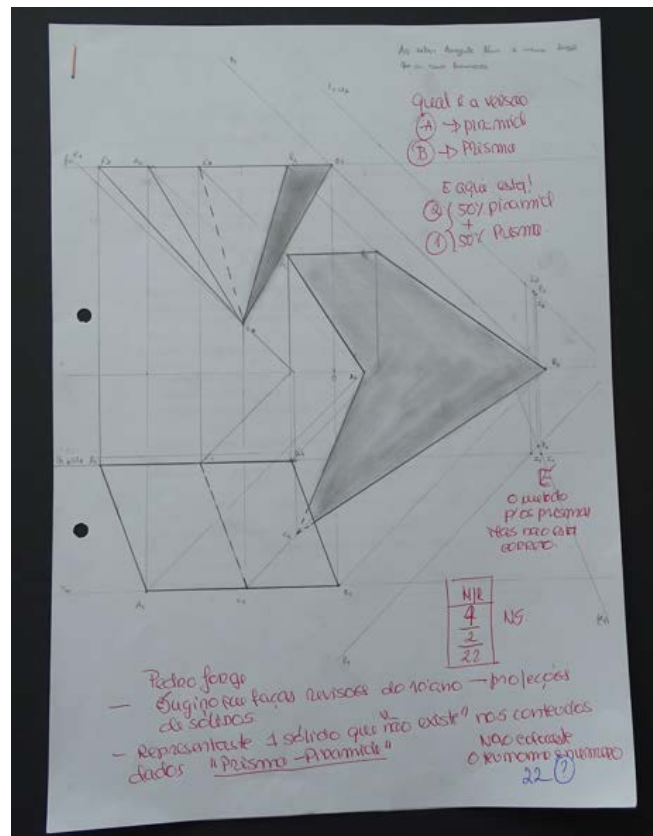


Figura 3 - Ficha Individual – Opção A\_22. Fonte: própria.



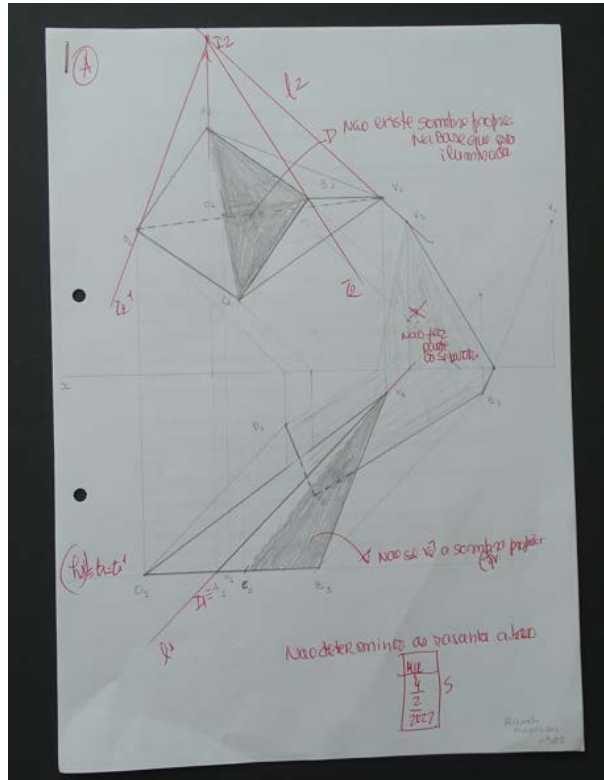


Figura 15 - Ficha Individual – Opção A\_25. Fonte: própria.

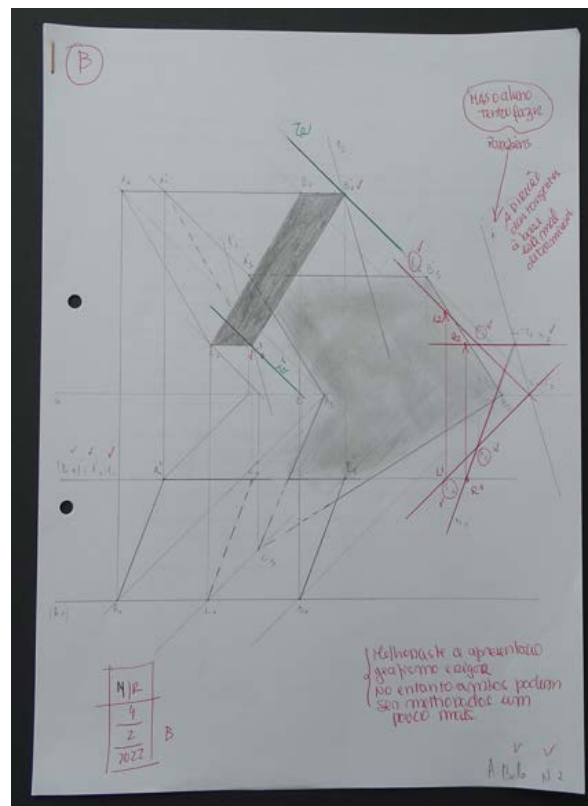


Figura 16 - Ficha Individual – Opção B\_02. Fonte: própria.

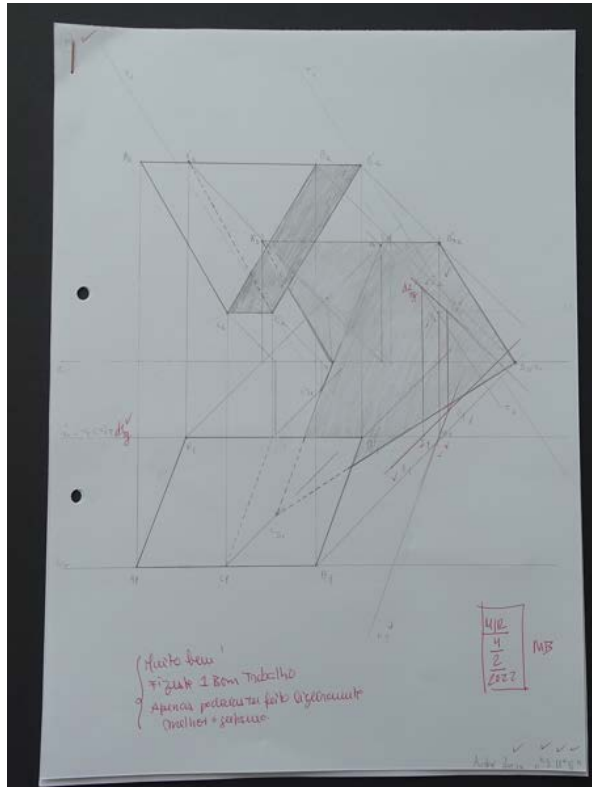


Figura 8 - Ficha Individual – Opção B\_03. Fonte: própria.

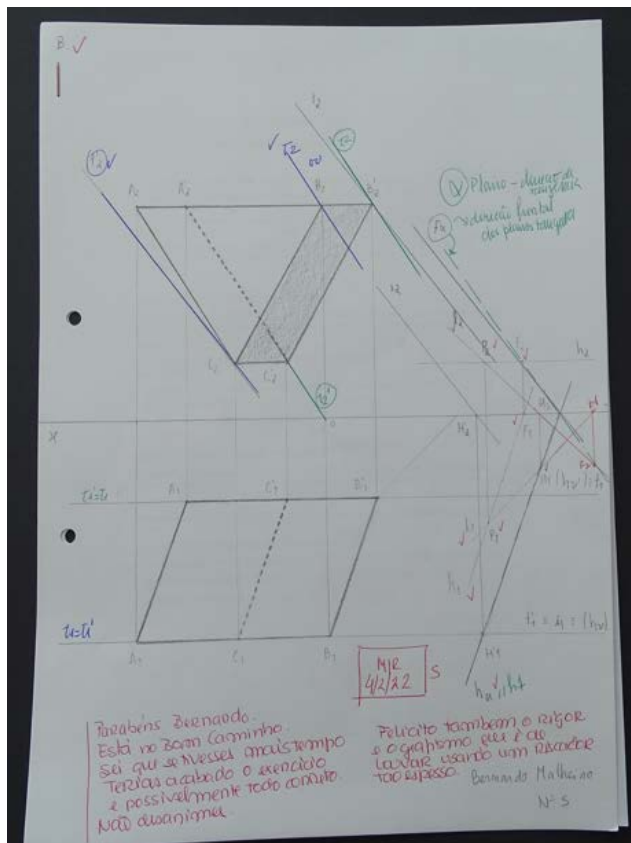


Figura 7 - Ficha Individual – Opção B\_05. Fonte: própria.

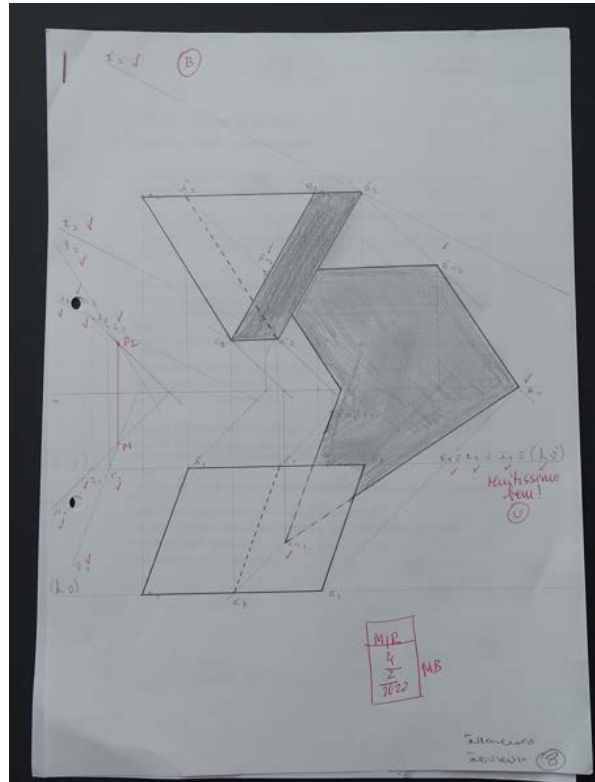


Figura 9 - Ficha Individual – Opção B\_08. Fonte: própria.

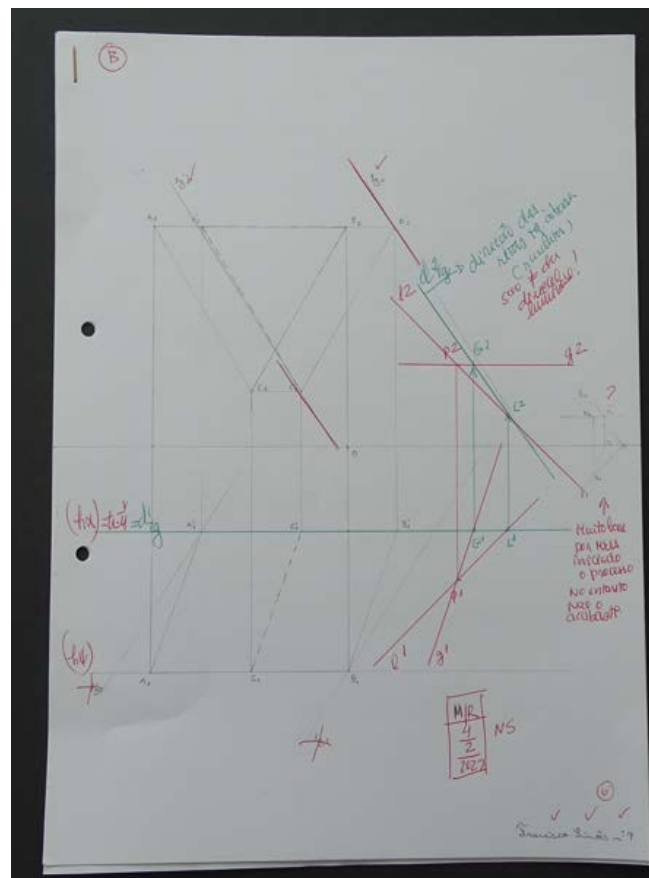


Figura 20 - Ficha Individual – Opção B\_09. Fonte: própria.

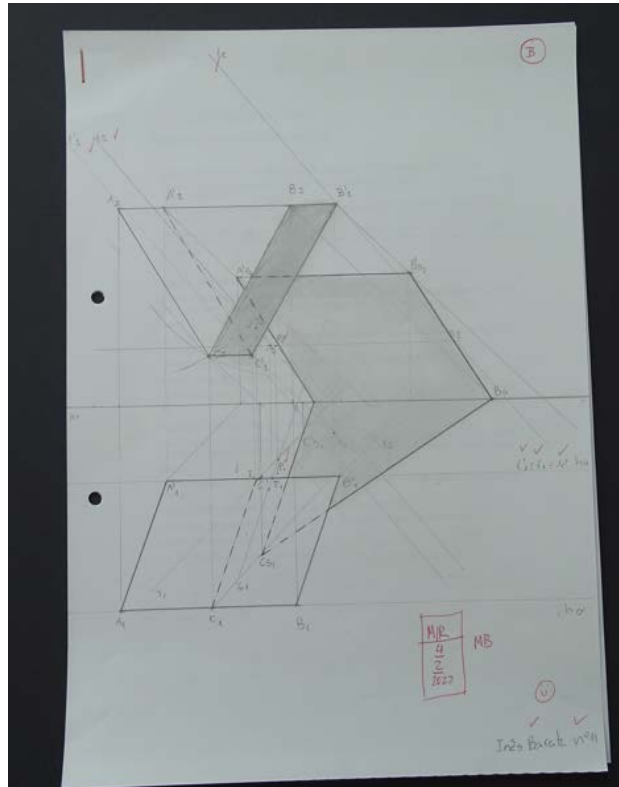


Figura 11 - Ficha Individual – Opção B\_11. Fonte: própria.

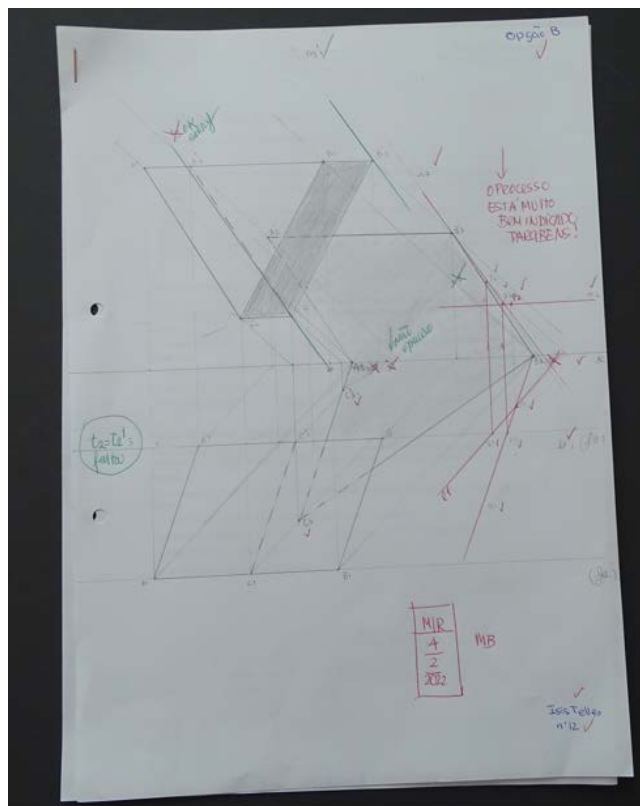


Figura 10 - Ficha Individual – Opção B\_12. Fonte: própria.

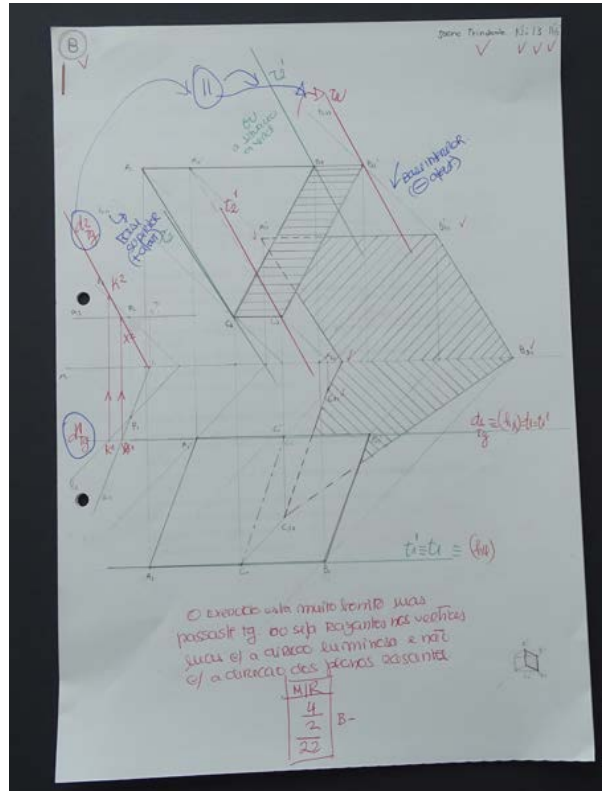


Figura 13 - Ficha Individual – Opção B\_13. Fonte: própria.

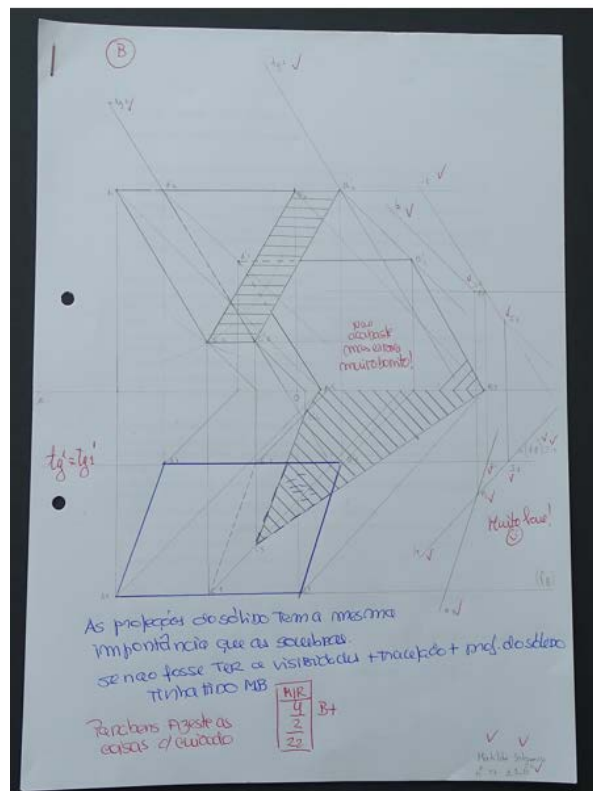


Figura 12 - Ficha Individual – Opção B\_17. Fonte: própria.

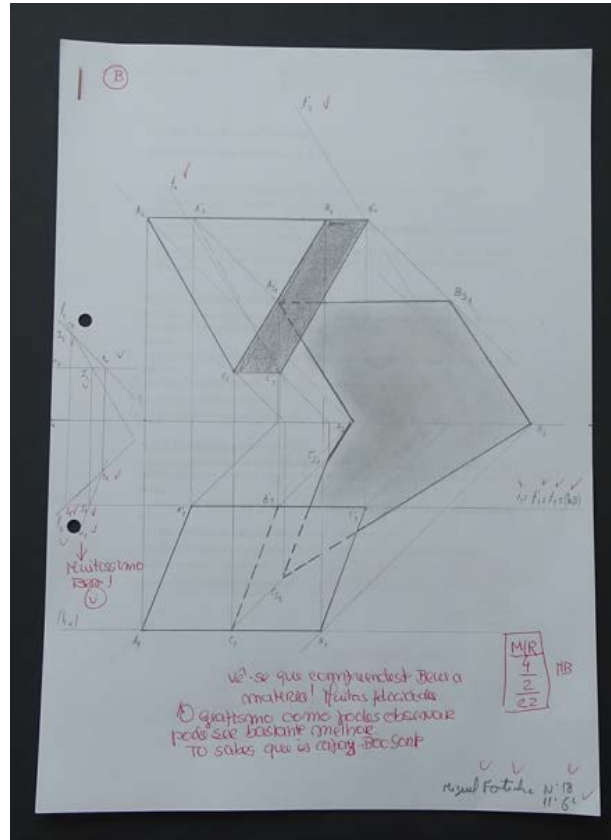


Figura 15 - Ficha Individual – Opção B\_18. Fonte: própria.

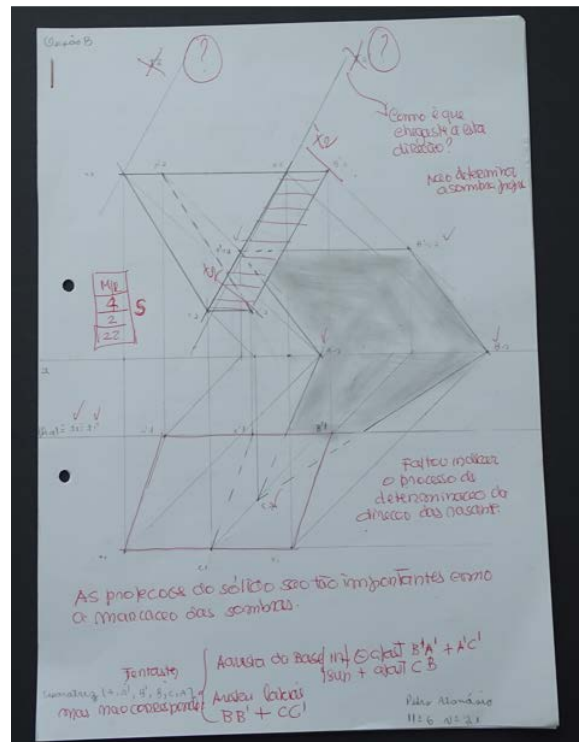


Figura 14 - Ficha Individual – Opção B\_21. Fonte: própria.

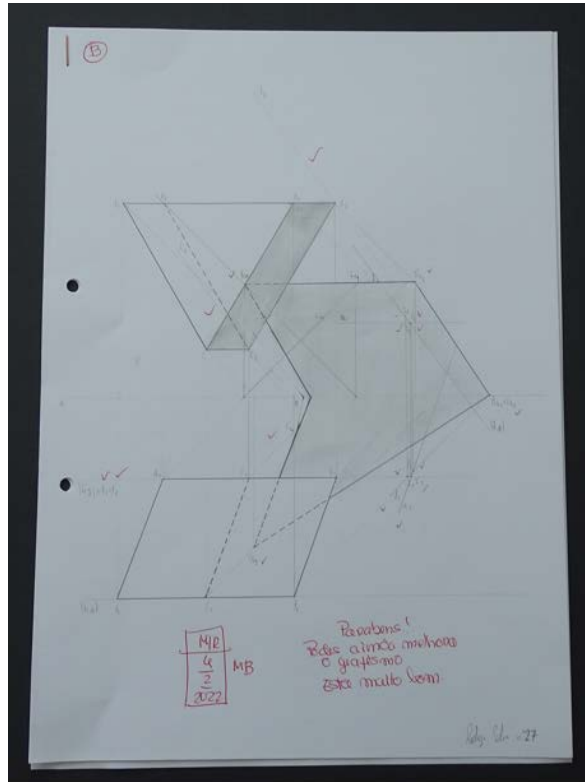


Figura 17 - Ficha Individual – Opção B\_27. Fonte: própria.

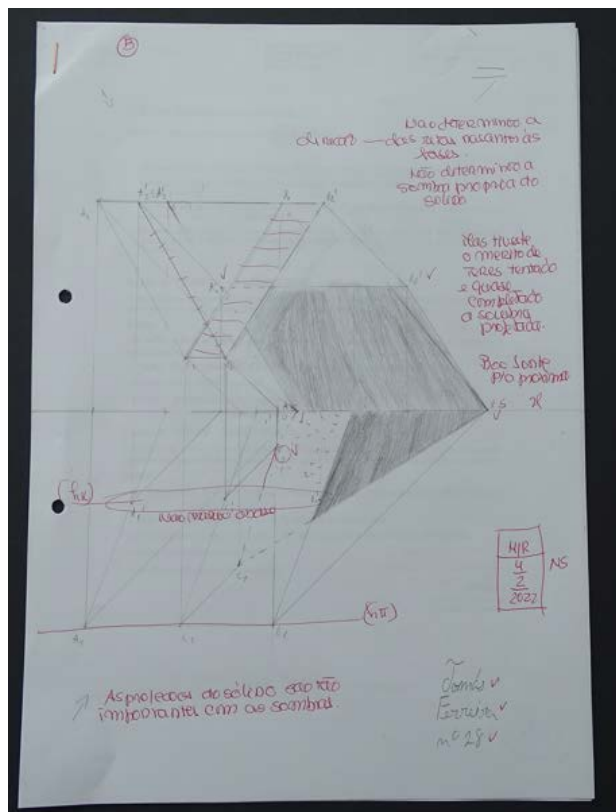


Figura 16 - Ficha Individual – Opção B\_28. Fonte: própria.

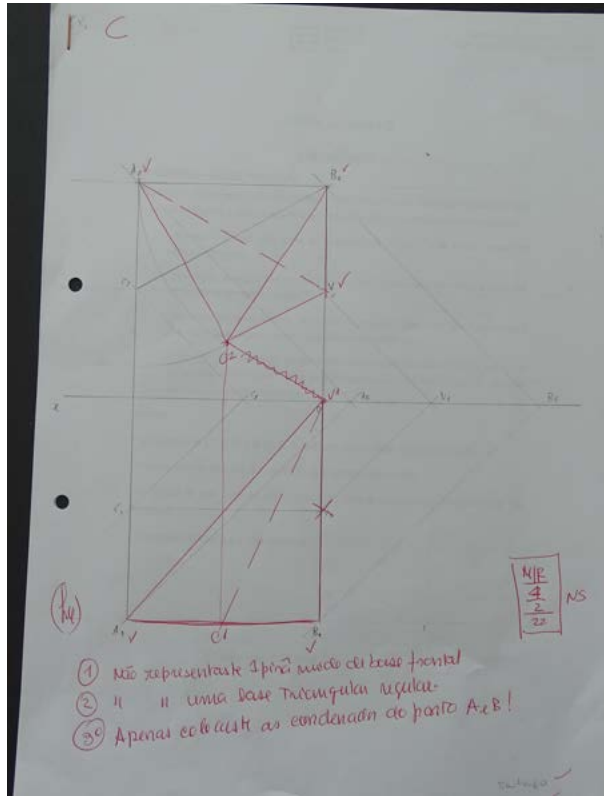


Figura 18 - Ficha Individual – Opção C\_07. Fonte: própria.

APÊNDICE 04 – AVALIAÇÃO E REGISTO

**UNIDADE DIDÁTICA**

**AVALIAÇÃO GLOBAL**

**UNIDADE DIDÁTICA**

**AVALIAÇÃO GLOBAL**

## Avaliação Global

A avaliação da unidade didática foi realizada de acordo com os critérios específicos estabelecidos pelo AEVF<sup>1</sup> para a disciplina, de acordo com a tabela seguinte (Tabela 1):

Tabela 1 – Avaliação – Unidade didática, pontuações para cada um dos momentos realizados. Fonte: própria.

Momentos da Avaliação-Classificativa Realizada	%	PT
Aprendizagem por Descoberta Laboratório de Fotografia (Grupo)	10	2
Registo da Experiência (Trab. Autónomo)	5	1
Ficha de Apoio à aula (Grupo/Individual)*	25	5
Trabalho de Grupo	5	1
Exposição Oral do Tema (Grupo)	10	2
Ficha Individual (Trab. Individual)	25	5
Dossier - Apresentação e cuidado	5	1
Questionários	5	1
Atitudes	10	2
	100	20
* Exercícios realizados em grupo, mas avaliados individualmente no dossier de cada aluno.		

Os resultados obtidos foram os seguintes:

Tabela 2 – Avaliação da unidade didática. Resultados obtidos pelos alunos na totalidade das tarefas realizadas. Fonte: própria.

	(8,4 a 11,6)	(12 a 15,4)	(16,5 a 18,4)	(18,9 a 19,4)
	NA	SAT	BOM	MB
Alunos	4	10	9	5
%	14%	36%	32%	18%

<sup>1</sup> AEVF – Agrupamento de Escolas Vergílio Ferreira.

Quatro alunos dos vinte oito alunos não foram avaliados (NA), por terem faltado a três ou mais aulas e não existirem elementos suficientes, embora os trabalhos que conseguiram realizar terem sido classificados. Foram estes alunos que tiveram as pontuações inferiores no desempenho da totalidade da unidade didática (Tabela 2).

Um aluno dos alunos apenas faltou no dia da “Ficha Individual”, e para não ser prejudicado, pois não houve a possibilidade de realizar a ficha noutra momento, fez-se a respetiva majoração dos outros elementos executados pelo aluno (Tabela 3).

Tabela 3 Avaliação – Majoração da pontuação dos diferentes momentos realizados. Fonte: própria.

<b>Majoração p/ aluno que faltou a "Ficha Individual"</b>		
<b>Momentos da Avaliação-Classificativa</b>	<b>%</b>	<b>PT</b>
Aprendizagem por descoberta no Laboratório	13,3	2,7
Registo fotográfico em papel (Trab. autónomo)	6,7	1,3
FICHA de EXERCÍCIOS (realizada em grupo)	33,3	6,7
Trabalho de Grupo	6,7	1,3
Exposição oral (Grupo)	13,3	2,7
<b>FICHA INDIVIDUAL</b>		
Dossier	6,7	1,3
Questionários	6,7	1,3
Atitudes Valores	13,3	2,7
	<b>100</b>	<b>20</b>



Todos os alunos foram avaliados com a pontuação máxima em algumas das fases de trabalho e todas as tarefas a realizar foram pontuadas, por conseguinte estabeleceu-se um patamar mínimo de avaliação entre 6 e 8 pontos em 20 (Tabela 5):

Tabela 5 – Avaliação mínima previsível. Fonte: própria.

<b>Tarefas com Avaliação atribuída na totalidade a todos os alunos</b>	<b>%</b>	<b>PT</b>
Aprendizagem por Descoberta Laboratório de Fotografia (Grupo)	10	2
Trabalho de Grupo (Lab., Ficha Apoio, Exp. Oral)	5	1
Dossier - Apresentação e cuidado	5	1
Atitudes	10	2
	30	6
<b>Tarefas com Avaliação atribuída de acordo com os elementos entregues</b>	<b>%</b>	<b>PT</b>
1 Registo da Experiência (Trab. Autónomo)	5	1
2 Questionários (Trab. Autónomo)	5	1
	10	2
<b>Avaliação mínima previsível</b>	<b>40</b>	<b>8pt</b>

Comparação dos resultados obtidos por cada um dos alunos na “Ficha Individual” com a “Avaliação final” (Tabela 6).

Tabela 6 – Avaliação: Análise da variação das classificações entre a Ficha Individual” realizada e a classificação final da unidade didática.

Nº	Ficha Ind.	UD	CF	var.
8	19,7	17,4	BOM +	-2,3
3	19,7	17,7	BOM +	-2,0
27	19,7	17,7	BOM +**	-2,0
10	17,8	17,0	BOM +	-0,9
16	19,7	18,9	MB	-0,8
18	19,5	19,1	MB	-0,4
11	19,7	19,4	MB	-0,3
12	18,7	19,2	MB**	0,5
2	16	16,5	BOM	0,5
17	18,5	19,1	MB	0,6
13	15,7	18,4	BOM +	2,7
26	12,5	15,4	SAT+	2,9
20	14,5	17,6	BOM +	3,1
24	10,5	15,4	SAT+**	4,9
25	9,7	14,7	SAT+	5,0
5	11	16,5	BOM	5,5
9	7,5	13,1	SAT	5,6
21	11	16,8	BOM	5,8
1	5,9	12,0	SAT	6,1
19	6	13,3	SAT	7,3
7	3,5	12,1	SAT **	8,6
15	5,5	15,1	SAT+	9,6
22	3	14,8	SAT+	11,8
28 *	8,5	9,4	NA	0,9
23 *	10,2	11,6	NA	1,4
6 *	5,5	8,4	NA	2,9
14 *	F	9,5	NA	
4 ***	F	14,4	SAT ***	

\* Os alunos faltaram a 3 ou mais aulas, por não haver elementos suficientes, não foi atribuída classificação.

\*\*\* O aluno faltou à "Ficha Individual", as restantes notas foram majoradas

Critérios de avaliação do primeiro período e respetivos momentos avaliativos considerados (Tabela 7).

Tabela 7 – Avaliação: Critérios de avaliação do 1º período. Fonte: professora Graça Vale.

Avaliação 1º Período	%	PT
Ficha Individual 1	22,5	4,5
Ficha Individual 2	22,5	4,5
Teste Global	45	9
Atitudes	10	2
	100	20

Comparação dos resultados das notas dos alunos do 1º período com as da unidade didáctica (Tabela 8).

Tabela 8 – Avaliação – Comparação das notas dos alunos do 1º período e da avaliação final obtida na unidade didáctica realizada. Fonte: própria.

Nº	1º P	UD	Ava. Qualitativa	var.
5	20	16,5	BOM	-3,5
27	19	17,7	BOM +**	-1,3
18	20	19,1	MB	-0,9
11	20	19,4	MB	-0,6
16	19	18,9	MB	-0,1
24	15	15,4	SAT+**	0,4
8	16	17,4	BOM +	1,4
13	17	18,4	BOM +	1,4
2	15	16,5	BOM	1,5
3	16	17,7	BOM +	1,7
10	15	17,0	BOM +	2,0
26	12	15,4	SAT+	3,4
1	8	12,0	SAT	4,0
17	15	19,1	MB	4,1
22	10	14,8	SAT+	4,8
19	7	13,3	SAT	6,3
25	8	14,7	SAT+	6,7
7	5	12,1	SAT **	7,1
9	6	13,1	SAT	7,1
4	6	14,4	SAT ***	8,4
21	8	16,8	BOM	8,8
15	6	15,1	SAT+	9,1
12	10	19,2	MB**	9,2
20	6	17,6	BOM +	11,6
28 *	18	9,4	NA	-8,6
14 *	17	9,5	NA	-7,5
6 *	14	8,4	NA	-5,6
23 *	8	11,6	NA	3,6

APÊNDICE 04 – AVALIAÇÃO E REGISTO

**QUESTIONÁRIOS**

**RESULTADOS**

## **QUESTIONÁRIOS**

## **RESULTADOS**

## Questionário “Conhecer os Nossos Alunos”<sup>1</sup>

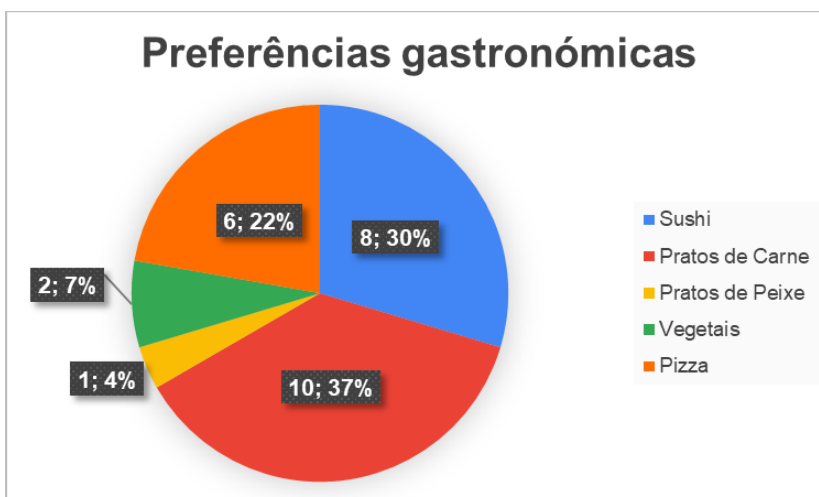
Resultados das respostas à pergunta sobre a ocupação dos tempos livres  
(Tabela 1).

Tabela 1 – Questionário “Conhecer os nossos alunos” – Gráfico dos resultados das respostas à pergunta sobre os tempos livres dos alunos. Fonte: própria.



Resultados das respostas à pergunta sobre as preferências gastronómicas dos alunos (Tabela 2).

Tabela 2 - Q- Questionário “Conhecer os nossos alunos” – Gráfico sobre as preferências gastronómicas dos alunos. Fonte: própria

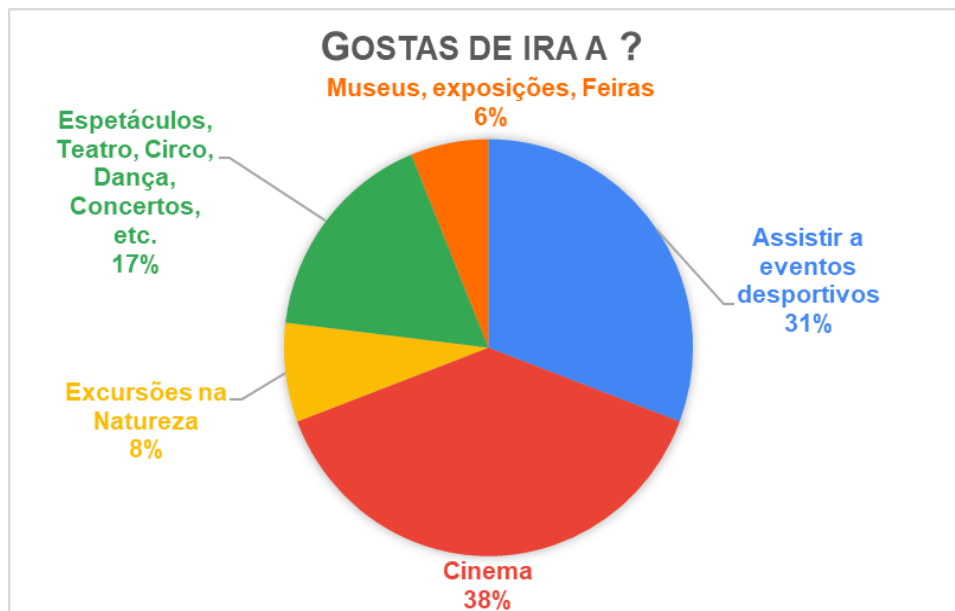


<sup>1</sup> Este questionário do tipo “Google-Forms”, foi colocado o respetivo link na “Classroom”. Foram obtidas 27 respostas e 1 aluno não respondeu porque estava em casa.

Resultados das respostas à pergunta sobre atividades culturais (Tabela

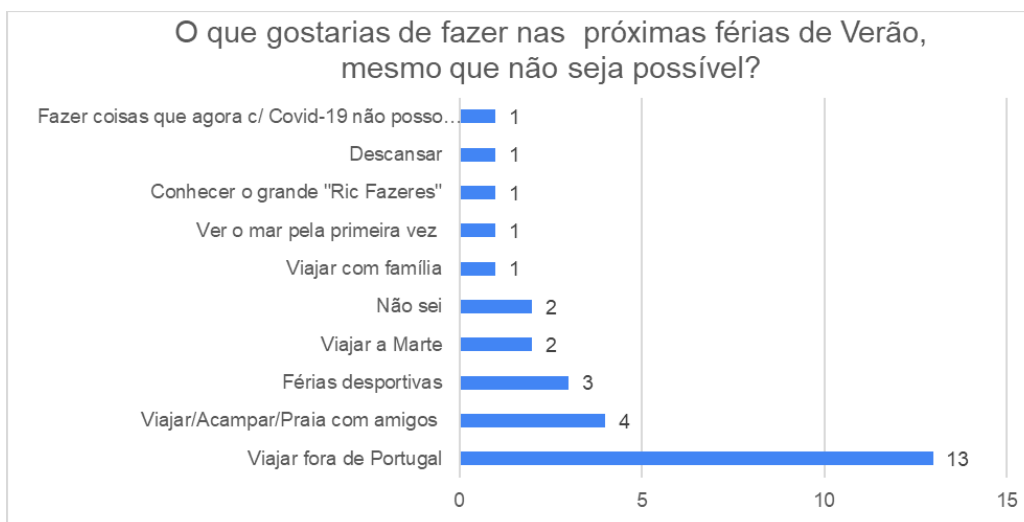
3).

Tabela 3 – Questionário “Conhecer os nossos alunos” – Gráfico dos resultados das respostas à pergunta sobre as atividades culturais que os alunos gostam de assistir. Fonte: própria.



Resultados das respostas à pergunta sobre as expectativas para as férias de Verão (Tabela 4).

Tabela 4– Questionário “Conhecer os nossos alunos” – Gráfico das respostas à pergunta sobre as férias de verão. Fonte: própria.

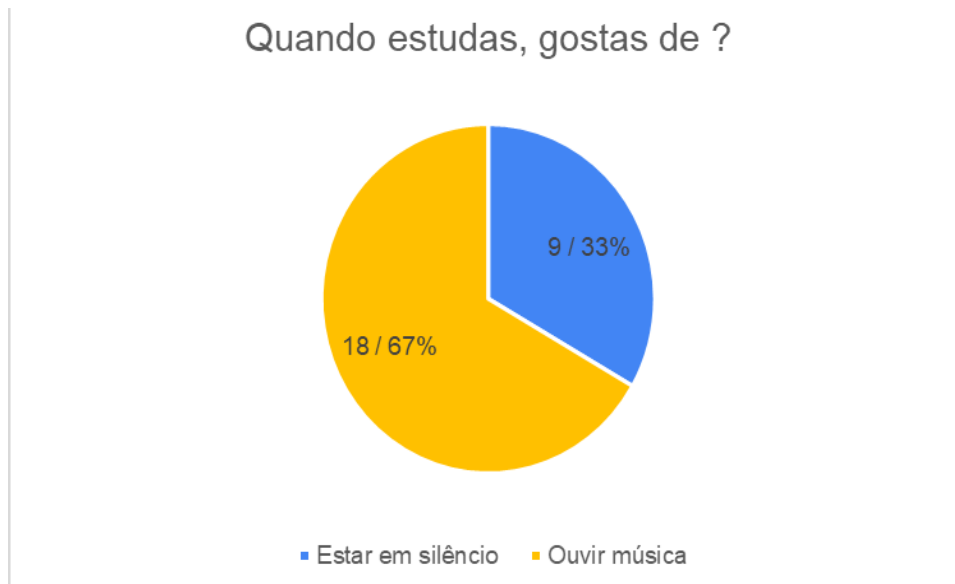


Resultados das respostas às perguntas sobre os hábitos de estudo  
(Tabela 5 e 6).

Tabela 5 – Questionário “Conhecer os nossos alunos” – Gráfico das respostas à pergunta onde gostam de estudar os alunos. Fonte: própria.

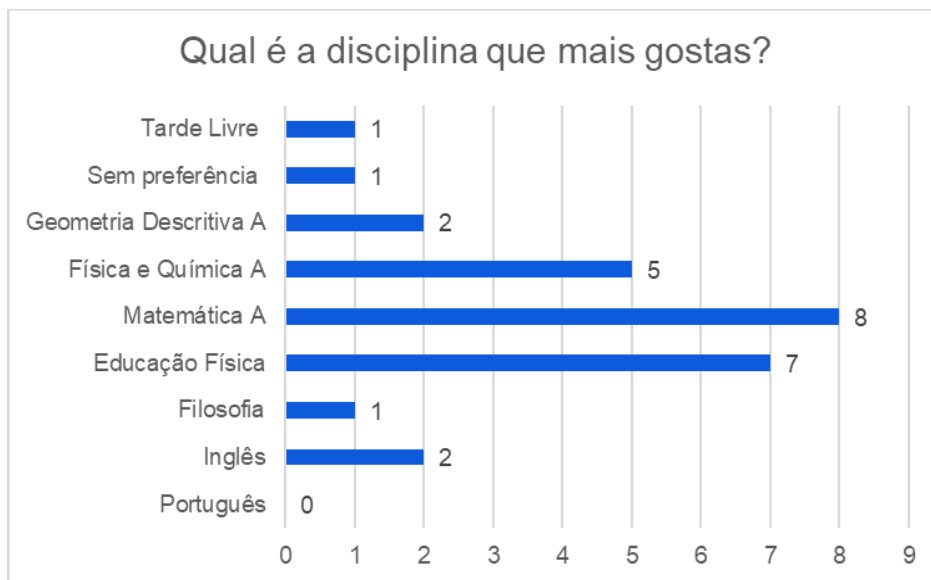


Tabela 6 – Questionário “Conhecer os nossos alunos” – Gráfico das respostas à pergunta se os alunos preferem estar em silêncio ou a ouvir música quando estudam. Fonte: própria.



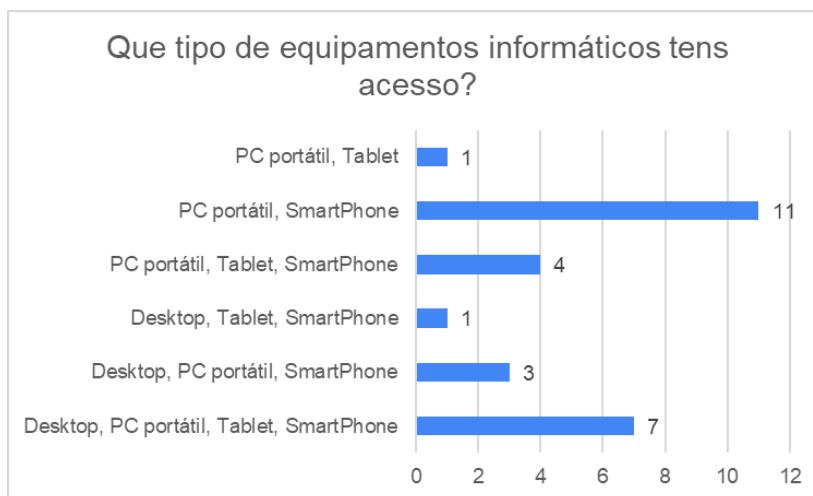
Resultados das respostas à pergunta sobre a disciplinas que gostam mais (Tabela 7).

Tabela 7 – Questionário “Conhecer os nossos alunos” – Gráfico das respostas à pergunta sobre qual é a disciplina que os alunos mais gostam. Fonte: própria.



Resultados das respostas à pergunta respeitantes aos equipamentos informáticos aos quais os alunos têm acesso com regularidade (Tabela 8).

Tabela 8 – Questionário “Conhecer os nossos alunos” – Gráfico das respostas à pergunta sobre o tipo de equipamentos informáticos aos quais os alunos têm acesso. Fonte: própria.



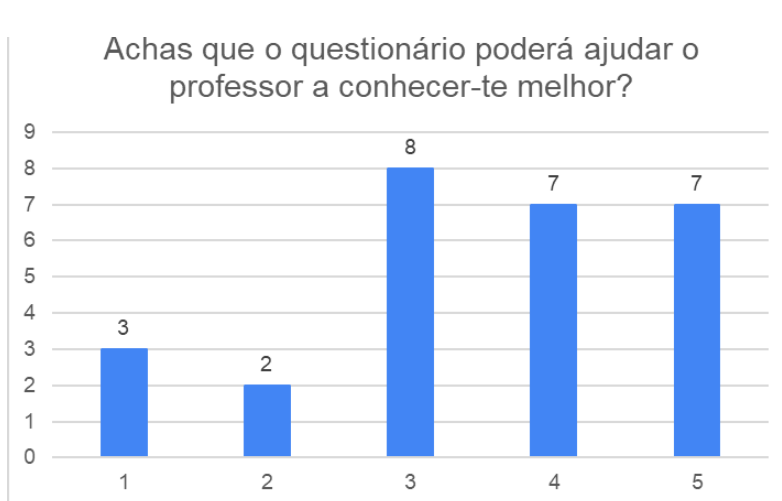
Resultados das respostas à pergunta sobre as expectativas para o seu futuro (Tabela 9).

Tabela 9 – Questionário “Conhecer os nossos alunos” – Gráfico das respostas às perguntas sobre as suas expectativas, após o ensino secundário. Fonte: própria.

<b>Pretendes candidatar-te ao ensino superior?</b>		
Sim	22	81%
Não	1	4%
Não sei	4	15%
<b>Se sim, que licenciatura pretendes seguir?</b>		
Arquitetura	1	
Direito	1	
Engenharia	1	
Engenharia Civil	1	
Engenharia Informática	1	
Engenharia Mecânica	1	
Gestão / Informática	1	
Programação	1	
Não sei	14	64%
<b>Se não, quais são os teus planos profissionais?</b>		
Não respondeu		

Resultados das respostas à pergunta sobre a utilização do questionário (Tabela 10).

Tabela 10 – Questionário “Conhecer os nossos alunos” – Gráfico das respostas sobre o objetivo do questionário. Fonte: própria.



## Questionário “Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos”

Este questionário teve como objetivo saber a opinião dos alunos acerca da sua participação na unidade didática implementada.

Resultados das respostas à pergunta sobre experiência que tiveram durante a realização da unidade didática (Tabela 11).

Tabela 11 – Questionário “Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos”, avaliação da unidade didática implementada. Respostas às perguntas 1, 2 e 3. Fonte: própria.

Como classificas a tua experiência na realização deste trabalho?		
<b>P01 - Aprendizagem por descoberta - Experiência no Laboratório e o trabalho de grupo na sala de aula</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
Gostei	13	46%
Gostei muito	5	18%
Indiferente*	5	18%
Não gostei	4	14%
Não respondeu	1	4%
<b>P02 - Ficha Individual</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
Gostei	17	65%
Gostei muito	1	4%
Indiferente	4	15%
Não gostei	4	15%
Os 2 alunos que faltaram assinalaram a opção "Gostei"		
<b>P03 - Exposição Oral</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
Gostei	10	48%
Gostei muito	1	5%
Indiferente	5	24%
Não gostei	5	24%
Os alunos que faltaram, assinalaram: 1 "Não gostei", 3 Indiferente" e 3 "Gostei"		

Resultados das respostas à pergunta sobre as dificuldades que sentiram nos diversos momentos realizados na unidade didática (Tabela 12).

Tabela 12 – Questionário “Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos”, avaliação da unidade didática implementada. Respostas às perguntas 4 a 8. Fonte: própria.

<b>Como classificas as tuas dificuldades durante as seguintes fases.</b> Sendo o nível 1 o mais difícil e o nível 4 o mais fácil.		
<b>P04 - Apend. p/ Descoberta - Experiência no Laboratório (Grupo)</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
Nível 1	14	50%
Nível 2	1	4%
Nível 3	7	25%
Nível 4	6	21%
<b>P05 - Apend. p/ Descoberta - Ficha de Apoio à Aula (Grupo/Individual)</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
Nível 1	2	7%
Nível 2	10	36%
Nível 3	11	39%
Nível 4	5	18%
<b>P06 - Apend. p/ Descoberta - Exposição Oral (Grupo)</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
Nível 1	7	33%
Nível 2	8	38%
Nível 3	3	14%
Nível 4	3	14%
Os alunos que faltaram, assinalaram: 1 "Nível 1", 3 "Nível 2", 3 "Nível 3"		
<b>P07 - Ficha Individual</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
Nível 1	3	12%
Nível 2	8	31%
Nível 3	13	50%
Nível 4	2	8%
Os alunos que faltaram, assinalaram: 2 "Nível 2"		
<b>P08 - Dossier Individual</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
Nível 1	2	7%
Nível 2	5	18%
Nível 3	13	46%
Nível 4	8	29%

Resultados das respostas à pergunta sobre as atividades em que sentiram maior interesse a realizar na unidade didática (Tabela 13).

Tabela 13 – Questionário “Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos”, avaliação da unidade didática implementada. Respostas às perguntas 10 a 14. Fonte: própria.

Como classificas o TEU INTERESSE nas várias fases do trabalho?		
<b>P10 - Aprendiz. p/ Descoberta - Experiência no Laboratório (Grupo)</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
Bom	13	46%
Insuficiente	1	4%
Muito Bom	4	14%
Suficiente	4	14%
Suficiente +	6	21%
<b>P11 - Aprendiz. p/ Descoberta - Ficha de Apoio à Aula (Grupo/Individual)</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
Bom	11	39%
Insuficiente	0	0%
Muito Bom	5	18%
Suficiente	4	14%
Suficiente +	8	29%
<b>P12 - Aprendiz. p/ Descoberta - Exposição Oral (Grupo)</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
Bom	4	19%
Insuficiente	4	19%
Muito Bom	3	14%
Suficiente	7	33%
Suficiente +	3	14%
Os alunos que faltaram, assinalaram: 4 "Bom"; 1 "Insuficiente", 2 "Suficiente"		
<b>P13 - Ficha Individual</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
Bom	10	38%
Insuficiente	1	4%
Muito Bom	5	19%
Suficiente	7	27%
Suficiente +	3	12%
Os alunos que faltaram, assinalaram: 1 "Suficiente"; 1 "Suficiente +"		
<b>P14 - Dossier Individual</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
Bom	10	36%
Insuficiente	1	4%
Muito Bom	5	18%
Suficiente	8	29%
Suficiente +	4	14%

Resultados das respostas às perguntas de avaliação global da unidade didática (Tabela 14).

Tabela 14 – Questionário “Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos”, avaliação da unidade didática implementada. Respostas às perguntas 9 e 15 a 18. Fonte: própria.

<b>P09 - Consideras ter adquirido conhecimentos?</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
<b>SIM</b>	27	96%
<b>NÃO</b>	1	4%
<b>P15 - Gostaste que o trabalho tivesse várias fases?</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
<b>SIM</b>	21	75%
<b>NÃO</b>	7	25%
<b>P16 - Consideras as aprendizagens aprendidas com a frequência nesta unidade didática foram importantes?</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
<b>SIM</b>	26	93%
<b>NÃO</b>	2	7%
<b>P17 - Gostaste mais de trabalhar em grupo ou sozinho?</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
<b>em grupo</b>	19	68%
<b>sozinho</b>	9	32%
<b>P18 - Deixa um pequeno comentário sobre a metodologia utilizada e sobre o trabalho realizado. A tua opinião conta.</b>	<b># Alunos</b>	<b>%</b>
<b>sem comentários</b>	13	46%
<b>comentários positivos</b>	13	46%
<b>comentários negativos</b>	2	7%

Resultados das respostas à pergunta aberta destinada aos comentários dos alunos sobre a avaliação global da unidade didática, que indicadora de coisas a melhorar e a corrigir. (Tabela 15).

Tabela 15 – Questionário “Luz e Sombra na Galáxia dos Sólidos”, avaliação da unidade didática implementada. Comentários finais dos alunos. Fonte: própria.

<b>P18 - Deixa um pequeno comentário sobre a metodologia utilizada e sobre o trabalho realizado. A tua opinião conta.</b>
<b>Não gostei do método</b> , o caos gerado pelos grupos complicou a minha aprendizagem, pelo que <b>tive de copiar quase os exercícios todos</b> .
Acho que para a próxima, <b>a matéria tem de ser melhor antes de começarmos a fazer</b> e explicitar melhor quando á mudança dos acontecimentos relativo ás avaliações.
Foi uma boa experiencia, mas houve muito <b>pouco tempo para tantas fases</b> .
<b>É giro aplicar quando se percebe</b> e quando é ensinado bem.
Ao início fiquei perdido, <b>mas acabei por gostar</b> .
Eu acho que <b>é bom fazermos o método da descoberta mas não apenas esse método</b> . Mas sim misturar as aulas mais teóricas com uma espécie de descoberta, por exemplo, pelo método da descoberta tentar aprender e depois haver o outro método que já estamos acostumados, um mais teórico com mais exercícios etc.
Eu achei que foi bastante interessante <b>esta nova forma de aprendizagem</b> .
Através deste trabalho conseguimos obter mais conhecimentos pois <b>um ensino prático (na minha opinião) traz-nos mais conhecimento</b> , que apenas um ensino analítico em que ouvimos o que o professor tem a dizer. Através de um ensino prático conseguimos entender o porque das coisas e o porquê de fazê-las daquela maneira, portanto gostei bastante deste projeto.
Trabalho muito interessante sobre a metodologia sobre as sombras e <b>muito interativo</b> .
É mais divertido fazer em grupo porque se tivesse alguma dúvida eu poderia perguntar logo a um colega <b>em vez de estar 15 minutos para tirar a duvida á professora</b> .
Gostei muito desse trabalho, porém acho que <b>a parte da "Exposição oral" podia ser realizada de um jeito melhor</b> .
Na minha opinião o trabalho em grupo ajuda-nos, mas devíamos <b>ter uma pequena base antes de começar</b> para podermos ter uma base por onde começar.