

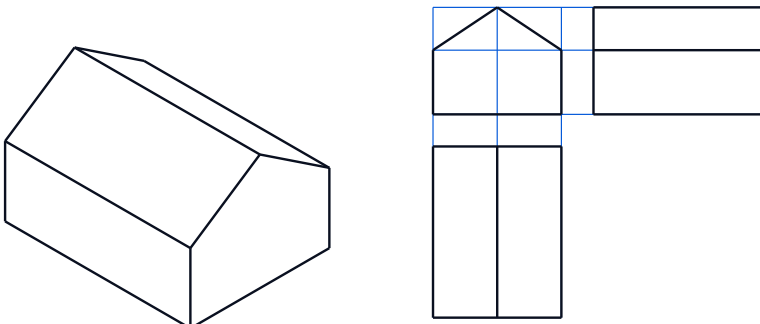
Caderno de treino

Desenho Técnico I, exercícios em graus

Exercícios em graus crescentes, com espaço para resolver. Cada grau usa só o que o anterior treinou.

Autor: Ulysses Cesar

Resolva com lápis, régua, esquadros e compasso. Só depois abra o Caderno comentado.



© Ulysses Cesar

© 2026 Ulysses Cesar. Todos os direitos reservados.

CRÉDITOS

Autor: Ulysses Cesar.

Texto, figuras, exercícios e projeto gráfico são do autor.

Reprodução, distribuição ou venda proibidas sem autorização escrita do autor (Lei 9.610/1998).

1ª edição, outubro de 2026.

As normas citadas foram consultadas no catálogo oficial da ABNT em 02/10/2026 (vigência) e explicadas com palavras próprias; para o texto completo de cada norma, consulte a edição vigente. As figuras são desenhadas por código e não reproduzem figuras de livros ou normas.

Sumário

ABERTURA

Como usar este material	5
-------------------------------	---

MÓDULO 00

Instrumentos, papel, formatos, margens e carimbo	6
--	---

Grau 1: Reconhecer	6
Grau 2: Calcular	7
Grau 3: Desenhar	8
Grau 4: Analisar e aplicar	10

MÓDULO 01

Linhas, traçado e escrita técnica	12
---	----

Grau 1: Reconhecer	12
Grau 2: Calcular	13
Grau 3: Desenhar	14
Grau 4: Analisar e aplicar	15

MÓDULO 02

Construções geométricas básicas	17
---------------------------------------	----

Grau 1: Reconhecer	17
Grau 2: Calcular	18
Grau 3: Desenhar	19
Grau 4: Analisar e aplicar	22

MÓDULO 03

Escalas	24
---------------	----

Grau 1: Reconhecer	24
Grau 2: Calcular	25
Grau 3: Medir e desenhar	26
Grau 4: Decidir e analisar	27

MÓDULO 04

Projeções ortogonais e vistas (1º diedro)	29
---	----

Grau 1: Reconhecer	29
Grau 2: Raciocinar	31
Grau 3: Desenhar vistas	32
Grau 4: Analisar e combinar	36

MÓDULO 05

Geometria descritiva: ponto, reta e plano	40
---	----

Grau 1: Reconhecer	40
Grau 2: Raciocinar e calcular	41
Grau 3: Desenhar a épura	43
Grau 4: Analisar e ligar às vistas	45

MÓDULO 06

Perspectivas	47
--------------------	----

Grau 1: Reconhecer	47
Grau 2: Calcular	48
Grau 3: Desenhar	49
Grau 4: Analisar e decidir	53

MÓDULO 07

Cortes e seções, hachuras	55
---------------------------------	----

Grau 1: Reconhecer	55
Grau 2: Calcular	56
Grau 3: Desenhar	58
Grau 4: Analisar e decidir	63

MÓDULO 08

Cotagem	65
---------------	----

Grau 1: Reconhecer	65
Grau 2: Calcular	66
Grau 3: Desenhar	67
Grau 4: Analisar e decidir	70

MÓDULO 09

Desenho arquitetônico: projeto básico	71
---	----

Grau 1: Reconhecer	71
Grau 2: Calcular	72
Grau 3: Desenhar	74
Grau 4: Analisar e decidir	77

MÓDULO 10

Leitura de projeto e erros clássicos 79

Grau 1: Reconhecer 79

Grau 2: Calcular 79

Grau 3: Desenhar 81

Grau 4: Analisar e decidir 83

Como usar este material

Cada módulo tem exercícios em graus numerados. O grau 1 só pede o que o módulo ensinou; cada grau seguinte usa apenas o que o anterior treinou.

| Como usar

- Faça com lápis, régua, esquadros e compasso. Desenho técnico se aprende com a mão.
- O espaço de resposta tem malha quadriculada (5 mm), malha isométrica (pontos) ou linhas, conforme o exercício.
- Confira no Caderno comentado só depois de tentar. Erre, corrija, refaça.
- Os valores de norma citados nos enunciados são os das normas vigentes; veja o Apêndice A do Guia.

MÓDULO 00

Instrumentos, papel, formatos, margens e carimbo

DA MESA DE DESENHO À FOLHA PRONTA PARA RECEBER O PROJETO

18 exercícios em 4 graus. Resolva no espaço indicado.

| Grau 1: Reconhecer

Só o que o módulo definiu: nomes, funções e posições.

0.1

GRAU 1

Associe cada instrumento à sua função. Instrumentos: (1) régua T; (2) compasso; (3) transferidor; (4) escalímetro; (5) esquadro de 45°. Funções: (A) mede, mas não traça; (B) traça horizontais; (C) mede e marca ângulos quaisquer; (D) traça circunferências e arcos; (E) traça verticais e inclinações de 45°.

0.2

GRAU 1

Escreva em ordem, do maior para o menor, os formatos da série A usados em desenho técnico.

0.3

GRAU 1

Em uma folha de desenho, em que canto fica o carimbo? E de que lado fica a margem maior?

0.4

GRAU 1

Cite seis dos dez campos mínimos do carimbo segundo a NBR 6492:2021.

| Grau 2: Calcular

Usa as dimensões dos formatos e as margens de referência. Mostre a conta.

0.5

GRAU 2

Uma folha A2 mede 420×594 mm. Cortando-a ao meio pelo lado maior, quais são as dimensões de cada metade? Que formato é?

0.6

GRAU 2

Quantas folhas A4 cabem, sem sobra, em uma A1? E em uma A0?

0.7

GRAU 2

Calcule a área da folha A4 em m^2 (210×297 mm). Multiplique por 16 e compare com a área da A0 ($841 \times 1\,189$ mm).

Dica: Passe os milímetros para metros antes de multiplicar.

0.8

GRAU 2

Divida o lado maior da A4 (297 mm) pelo menor (210 mm) e compare com $\sqrt{2} = 1,41421$. Qual o erro percentual?

0.9

GRAU 2

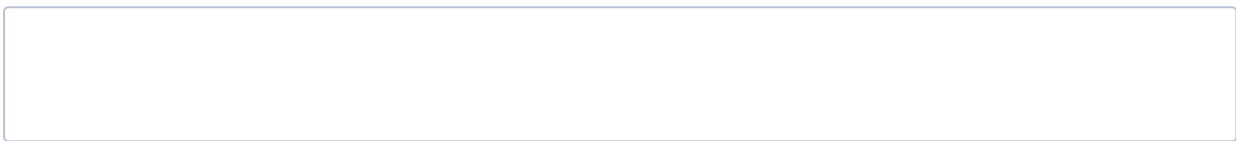
Uma folha A3 em paisagem (420×297 mm) tem margem esquerda de 25 mm e as outras três de 7 mm. Calcule a largura e a altura da área útil dentro da moldura e a fração da folha que ela ocupa.



0.10

GRAU 2

Diga que esquadros e que operação você usa para obter 15° , 105° e 165° .



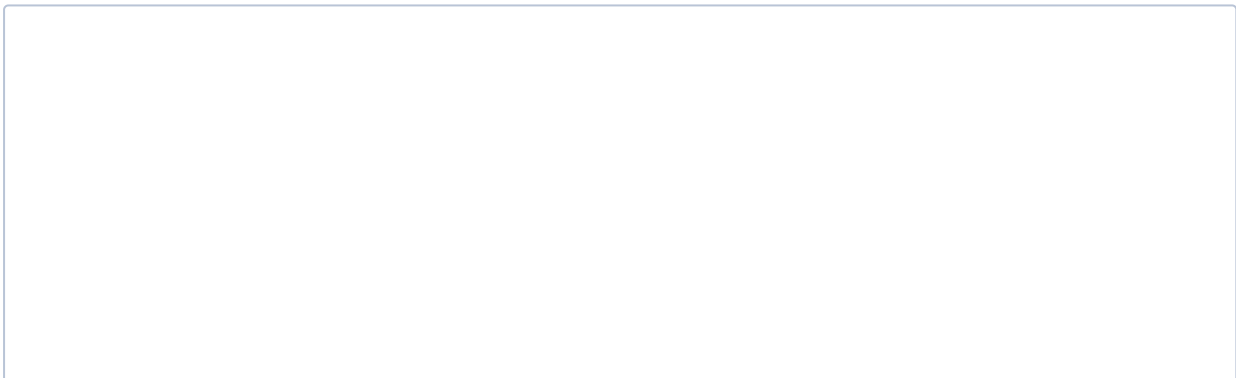
| Grau 3: Desenhar

Agora a mão trabalha: trace e esboce. Use o que os graus 1 e 2 treinaram.

0.11

GRAU 3

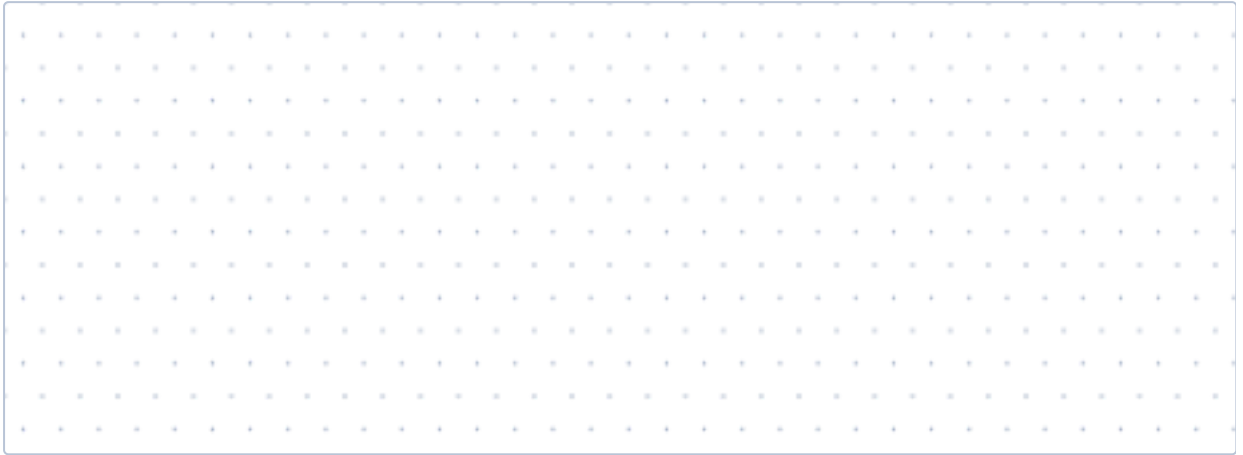
A partir de um ponto sobre uma horizontal traçada com a régua T, trace os ângulos de 15° e de 75° em relação à horizontal. Escreva a conta de cada um ao lado da linha.



0.12

GRAU 3

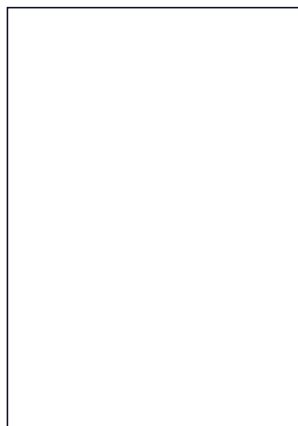
Esboce à mão livre, na malha de pontos, um cubo em perspectiva isométrica, seguindo os quatro passos da lição 0.7.



0.13

GRAU 3

O retângulo abaixo é a folha A4 em pé reduzida a um quinto (cada 1 mm no desenho vale 5 mm na folha). Trace a moldura (25 mm à esquerda e 7 mm nas outras margens, no tamanho real) e o carimbo no canto inferior direito.



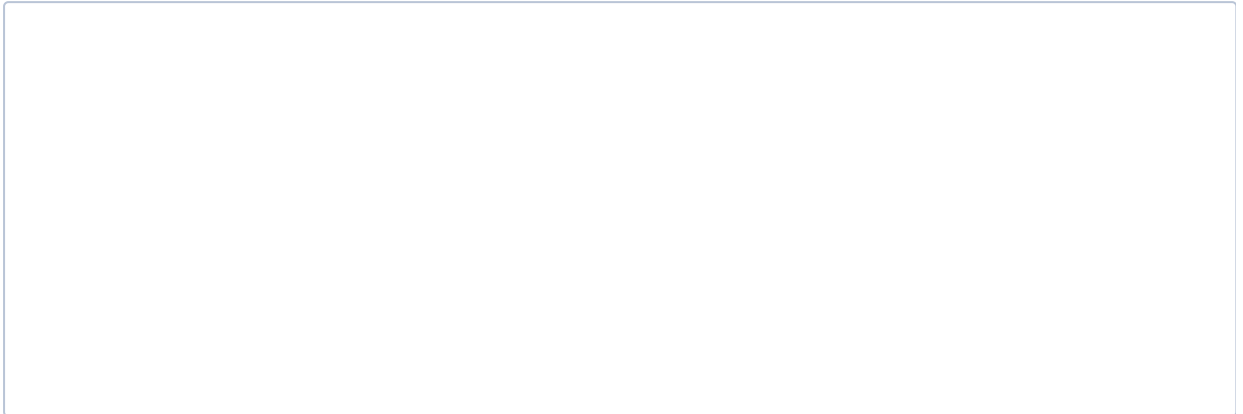
A4 • 1:5

© Ulysses Cesar

0.14

GRAU 3

Esboce à mão livre, na malha quadriculada, um círculo de cerca de 40 mm de diâmetro usando o quadrado, os pontos médios e as diagonais da figura da lição 0.7.



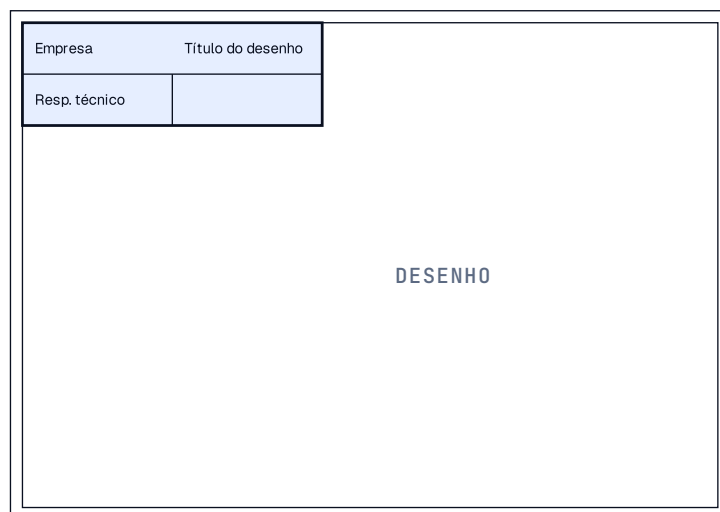
| Grau 4: Analisar e aplicar

Combina tudo: encontre erros, decida e calcule em situação de prancha.

0.15

GRAU 4

A prancha ao lado tem erros de organização da folha. Aponte pelo menos três.



© Ulysses Cesar



0.16

GRAU 4

Uma prancha A1 será arquivada em pasta A4. Que três exigências da NBR 6492:2021 (item 4.4) o dobramento deve cumprir?

0.17

GRAU 4

Uma prancha A3 em paisagem tem moldura com margem esquerda de 25 mm e demais de 7 mm. O carimbo mede 175 mm de largura e está encostado na moldura, à direita. Quantos milímetros de largura livre sobram, na faixa de baixo, à esquerda do carimbo?

0.18

GRAU 4

Você tem uma folha A2 (420 × 594 mm) e precisa de folhas A4. Quantas A4 saem? Se, em vez disso, precisar de A3, quantas saem e como?

MÓDULO 01

Linhas, traçado e escrita técnica

AS PALAVRAS DO DESENHO: O QUE CADA LINHA E CADA LETRA DIZ

16 exercícios em 4 graus. Resolva no espaço indicado.

Grau 1: Reconhecer

Só o que o módulo definiu: tipos de linha, usos e alturas de letra.

1.1

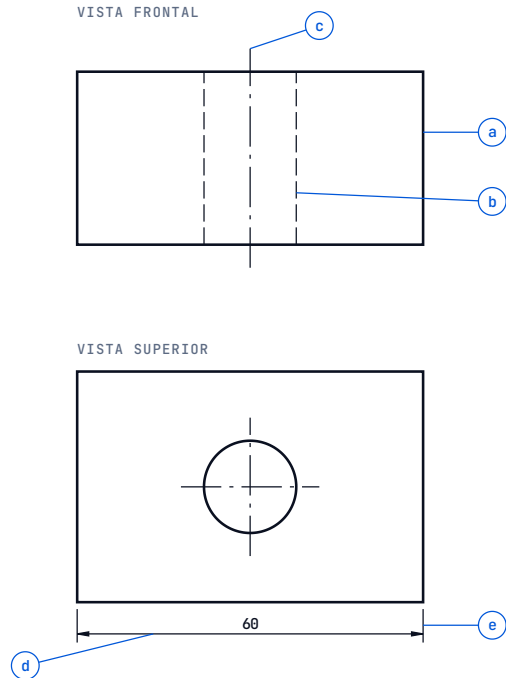
GRAU 1

Associe cada linha ao uso. Linhas: (1) contínua larga; (2) tracejada estreita; (3) traço e ponto estreita; (4) contínua estreita; (5) traço e ponto extralarga nas extremidades. Usos: (A) aresta que não se vê; (B) contorno visível; (C) linha de centro ou eixo; (D) cotas e hachuras; (E) extremidades do plano de corte.

1.2

GRAU 1

Na figura, diga o tipo de linha de cada marca, de a até e, e o que ela representa.



1.3

GRAU 1

Qual a proporção entre as larguras extralarga, larga e estreita de um mesmo grupo de linhas?

1.4

GRAU 1

Escreva as cinco alturas de letra maiúscula da NBR 6492:2021, da maior para a menor, em milímetros.

| Grau 2: Calcular

Usa a tabela de larguras e a regra do $\sqrt{2}$. Mostre a conta.

1.5

GRAU 2

No grupo 0,70, quanto medem as linhas extralarga, larga e estreita?

1.6

GRAU 2

Um desenho tem linha estreita de 0,18 mm. Qual é o grupo? Quanto medem a larga e a extralarga?

1.7

GRAU 2

Multiplique 0,25 por $\sqrt{2}$ (1,4142) e repita o produto três vezes, anotando cada resultado. Compare com a coluna "grupo" da tabela.

1.8

GRAU 2

A altura de uma letra é 2,5 mm. Qual a espessura do traço? A qual linha do grupo 0,50 ela corresponde?

1.9

GRAU 2

Converta o corpo de 14 pt para milímetros (1 pt = 0,3528 mm) e calcule a altura da maiúscula, que vale cerca de 0,71 do corpo. Compare com a tabela de alturas.

| Grau 3: Desenhar

A mão trabalha: trace, escreva e confira a largura.

1.10

GRAU 3

Reproduza os nove tipos de linha, com 50 mm cada, no grupo 0,50. Escreva o nome ao lado de cada um.

1.11

GRAU 3

Na pauta de 5 mm, escreva em letra bastão PLANTA BAIXA e, na linha de baixo, ESC. 1:50 3,40 M.

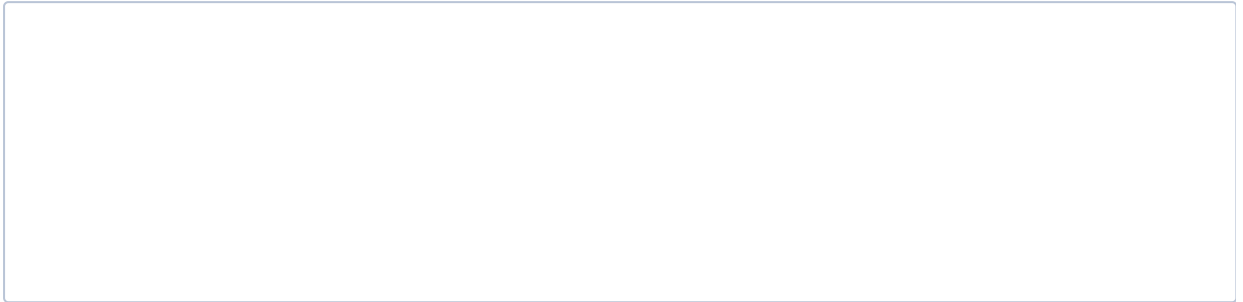
PAUTA DE 5 MM

© Ulysses Cesar

1.12

GRAU 3

Desenhe dois eixos (traço e ponto) com 40 mm que se cruzem em traço, e uma linha tracejada com 40 mm, traços de 3 mm e vazios de 1 mm.



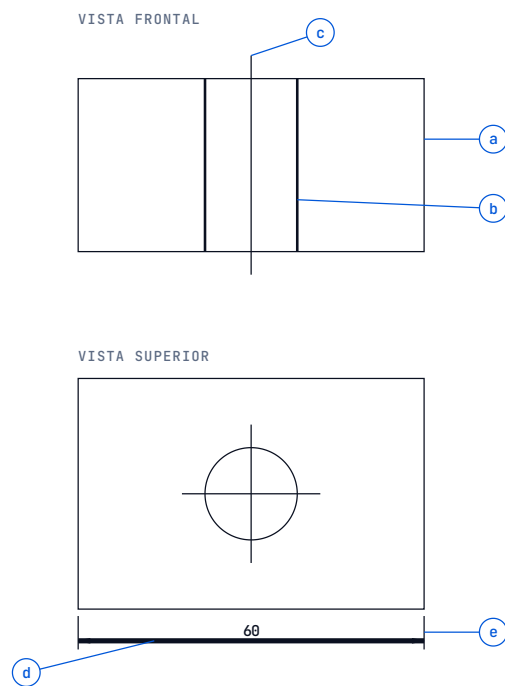
Grau 4: Analisar e aplicar

Encontre erros e decida com o que aprendeu.

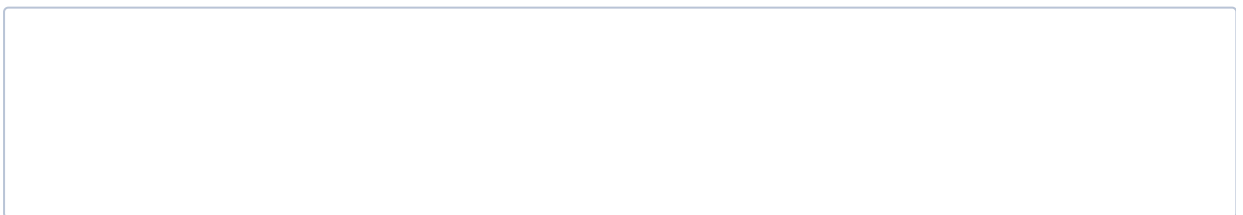
1.13

GRAU 4

A figura tem erros nos tipos de linha. Aponte e corrija os das marcas a, b, c e d.



© Ulysses Cesar



1.14

GRAU 4

Em uma vista, uma aresta invisível cai exatamente sobre uma aresta visível. Que linha se desenha? Por quê?

1.15

GRAU 4

Uma planta usa o grupo 0,50. Dê a largura de: (a) contorno de parede cortada com hachura; (b) contorno de parede cortada sem hachura; (c) linha de cota; (d) traço de uma letra de 2,5 mm.

1.16

GRAU 4

Você tem lapiseiras de 0,3, 0,5 e 0,7 mm. Qual delas usaria para cada linha do grupo 0,50: estreita, larga e extralarga? Justifique.

MÓDULO 02

Construções geométricas básicas

RÉGUA E COMPASSO: CONSTRUIR COM EXATIDÃO, SEM MEDIR

20 exercícios em 4 graus. Resolva no espaço indicado.

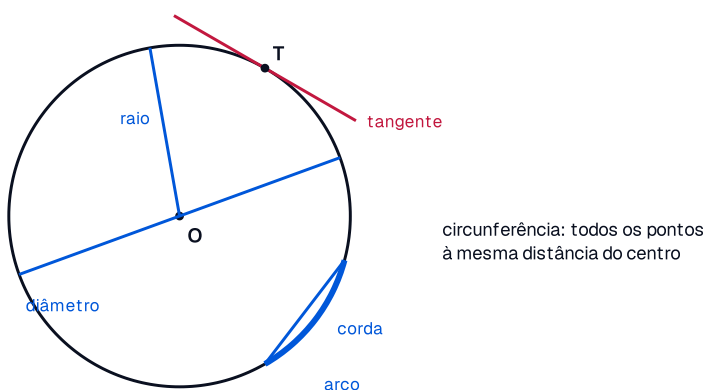
| Grau 1: Reconhecer

Só nomes e ideias: o que cada elemento é e o que cada construção faz.

2.1

GRAU 1

Na figura, dê o nome do elemento indicado pela cor azul em cada traço: o segmento do centro à circunferência, o que passa pelo centro, o que liga dois pontos sem passar pelo centro e a parte da circunferência.



© Ulysses Cesar

2.2

GRAU 1

Classifique os ângulos em agudo, reto ou obtuso: 35°, 90°, 120°, 89°, 179°.

2.3

GRAU 1

O que a mediatriz de um segmento tem de especial em relação aos extremos do segmento?

2.4

GRAU 1

O que faz a bissetriz de um ângulo?

| Grau 2: Calcular

Usa as relações entre lado, raio e ângulo. Mostre a conta.

2.5

GRAU 2

Um segmento AB de 84 mm será dividido em 7 partes iguais pelo método de Tales. Quanto mede cada parte? E um bloco de 3 partes?

2.6

GRAU 2

Uma circunferência tem diâmetro de 70 mm. Quanto mede o lado do hexágono regular inscrito? E o perímetro do hexágono?

2.7

GRAU 2

Em uma circunferência de raio 40 mm, calcule o lado do triângulo equilátero inscrito ($R \times 1,732$), do quadrado inscrito ($R \times 1,414$) e do pentágono regular inscrito ($2 \times R \times \sin 36^\circ$).

2.8

GRAU 2

Para obter 15° , 75° , 105° e 135° sem transferidor, diga a sequência de construções (60° , 90° , bissetrizes, somas).

2.9

GRAU 2

A bissetriz de um ângulo de 72° forma dois ângulos de quanto? E a bissetriz de um deles?

2.10

GRAU 2

De um ponto P a 50 mm do centro de uma circunferência de raio 20 mm saem duas tangentes. Qual o comprimento de cada tangente, de P ao ponto de tangência?

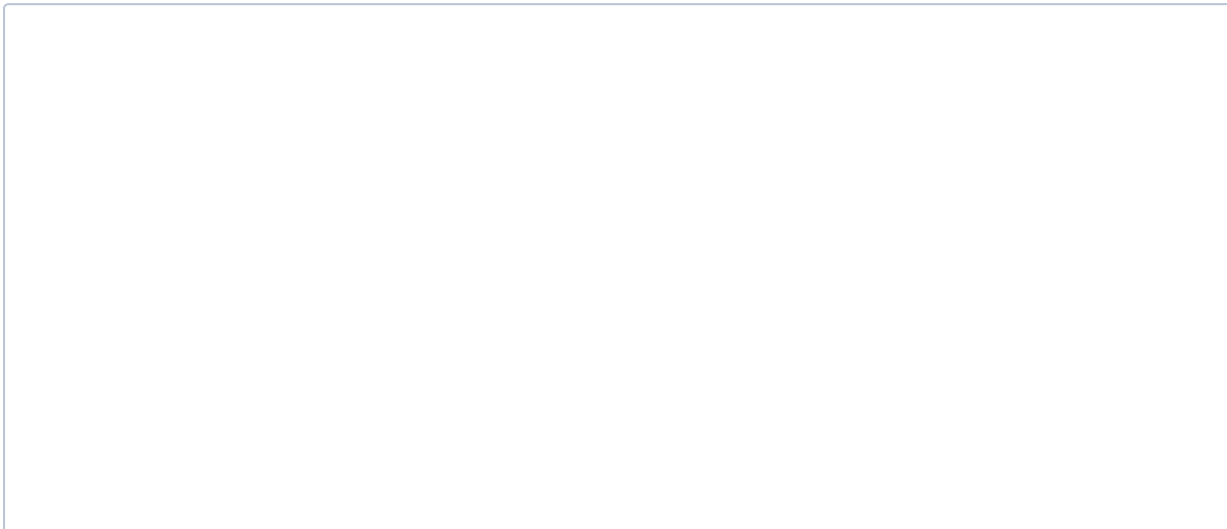
| Grau 3: Desenhar

Construa com régua e compasso, em traço leve; destaque o resultado em linha larga.

2.11

GRAU 3

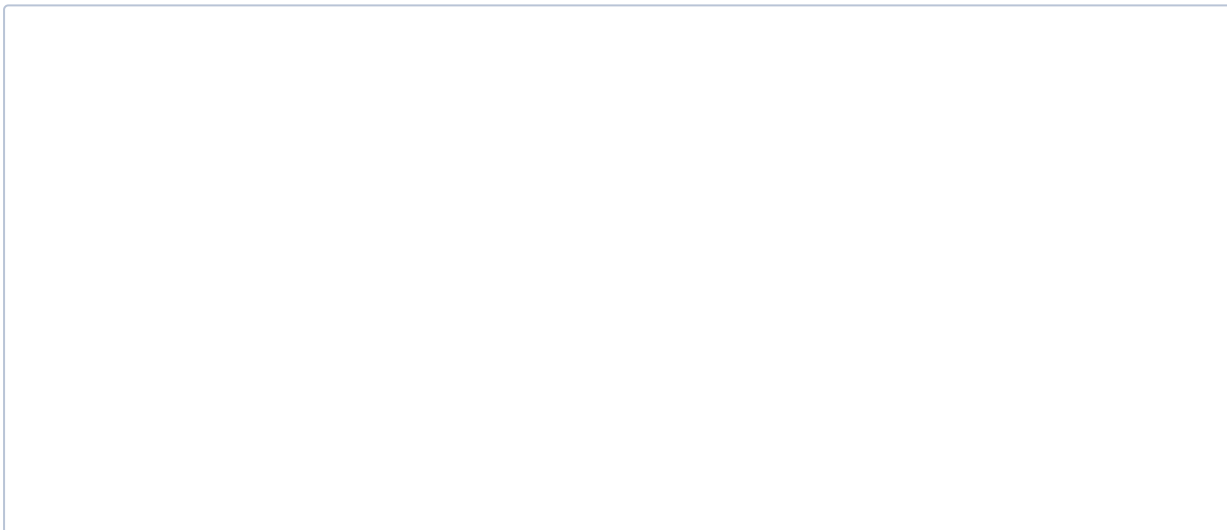
Trace a mediatriz de um segmento AB de 60 mm e marque o ponto médio.



2.12

GRAU 3

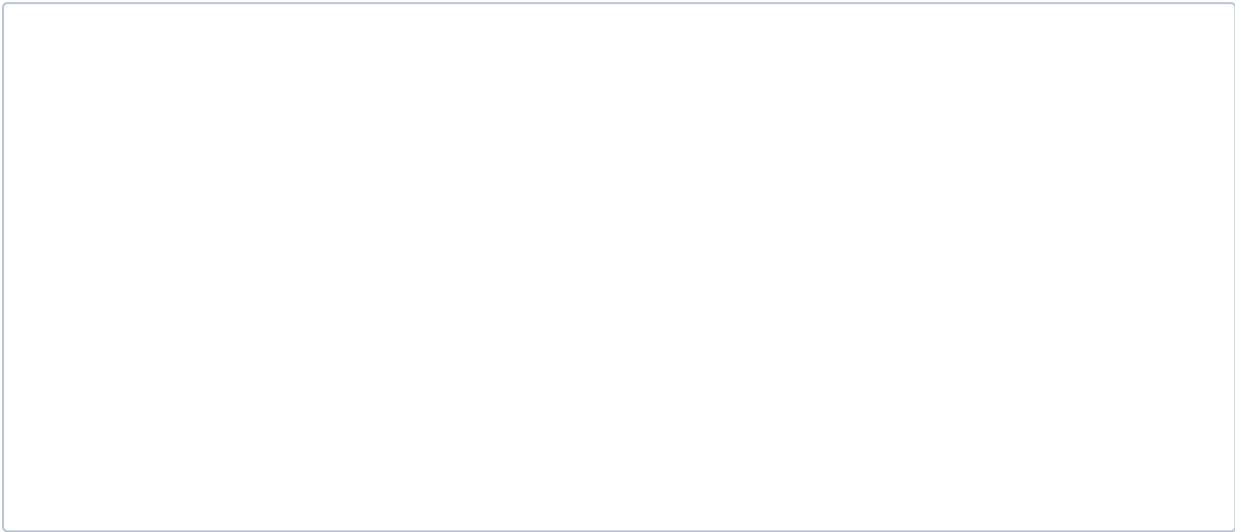
Divida um segmento de 84 mm em 7 partes iguais, pelo método de Tales.



2.13

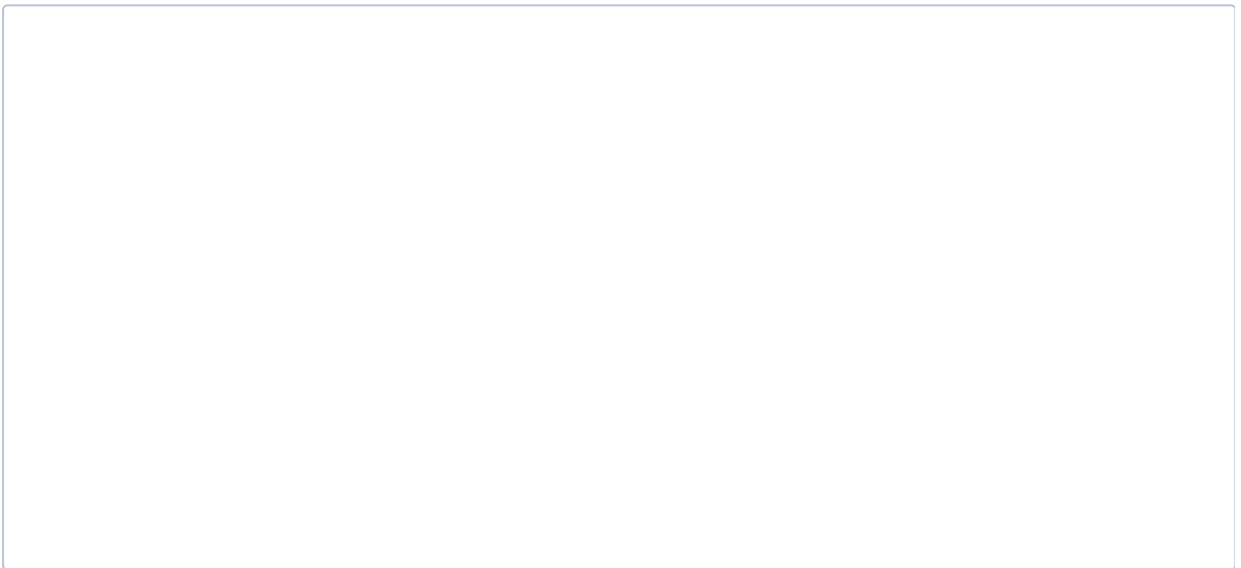
GRAU 3

Construa a bissetriz de um ângulo de 72° e confirme que cada metade mede 36° .

**2.14**

GRAU 3

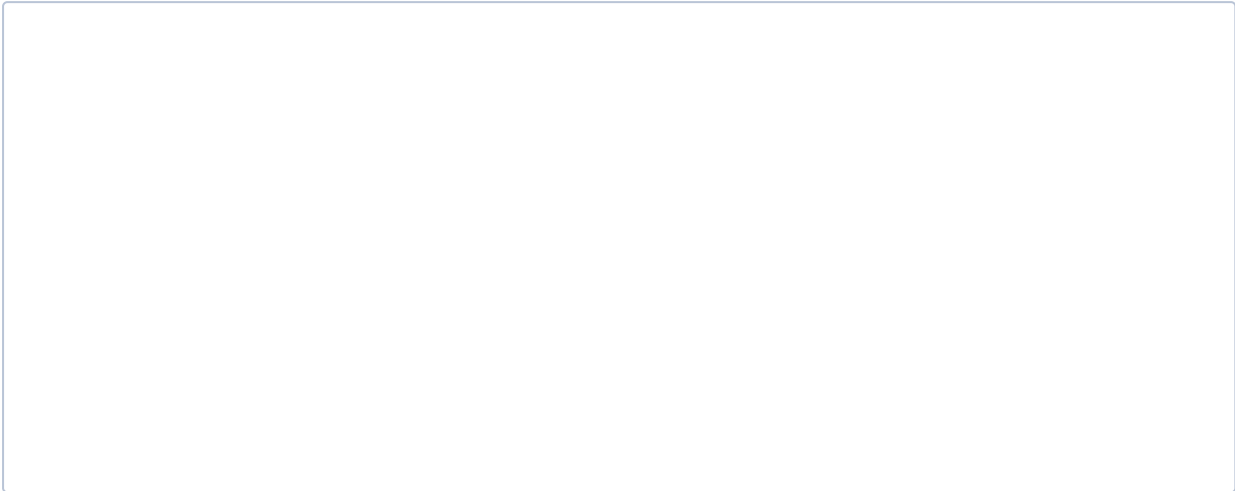
Inscreva um hexágono regular em uma circunferência de raio 28 mm.



2.15

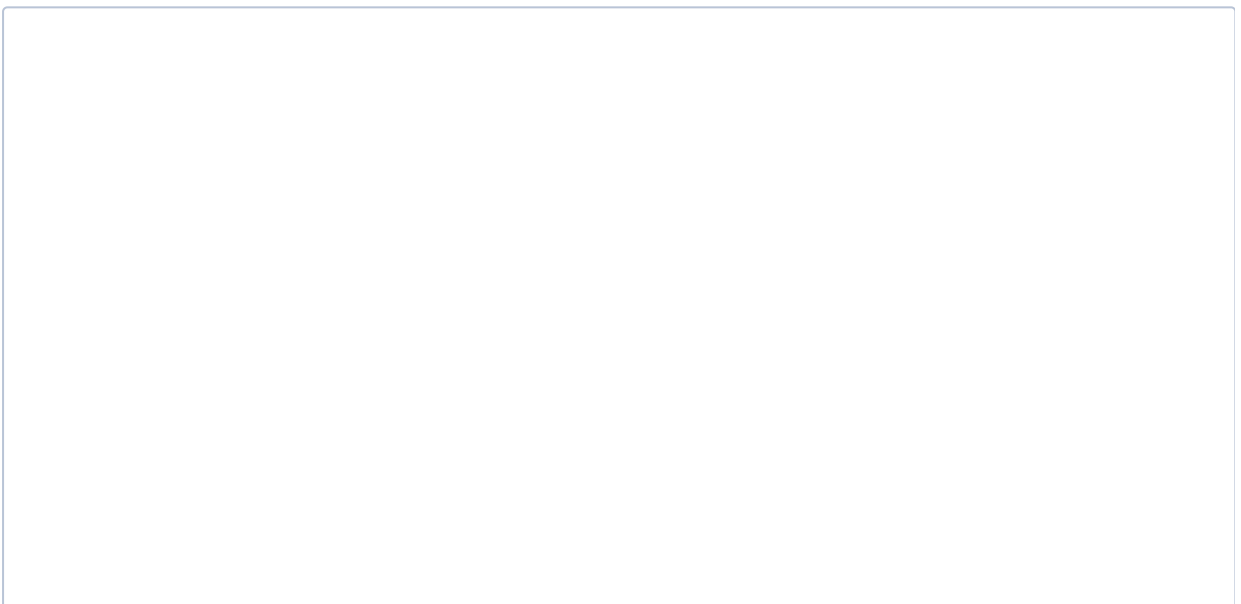
GRAU 3

Concorde duas retas perpendiculares com um arco de raio 10 mm, usando o método das paralelas.

**2.16**

GRAU 3

Trace uma oval de quatro centros com eixo maior de 72 mm e eixo menor de 40 mm.



| Grau 4: Analisar e aplicar

Combine construções e encontre o erro.

2.17

GRAU 4

Inscreva um pentágono regular em uma circunferência de raio 28 mm. Meça o lado e compare com $2 \times R \times \sin 36^\circ$.

2.18

GRAU 4

Construa um ângulo de 105° sem transferidor. Descreva a sequência.

2.19

GRAU 4

Um canteiro retangular de 60 por 40 (unidades de desenho) deve ter os quatro cantos arredondados com raio 10. Desenhe o contorno e marque os centros dos arcos.

2.20

GRAU 4

Um aluno diz que construiu a bissetriz de um ângulo de 72° e mediu 30° de um lado e 42° do outro. Onde está o erro e como corrigir?

MÓDULO 03

Escalas

COMO CABER UMA CASA EM UMA FOLHA SEM PERDER AS MEDIDAS

17 exercícios em 4 graus. Resolva no espaço indicado.

| Grau 1: Reconhecer

Nomes e sentido das escalas.

3.1

GRAU 1

Classifique cada escala como redução, ampliação ou escala natural: 1:20, 5:1, 1:1, 1:500, 2:1.

3.2

GRAU 1

Um mesmo cômodo é desenhado em 1:50 e em 1:100. Qual dos desenhos é maior?

3.3

GRAU 1

Complete: a medida no papel é igual à medida real ____ n; a medida real é igual à medida no papel ____ n (para redução 1:n).

3.4

GRAU 1

Entre 1:30, 1:50, 1:75, 1:100 e 1:125, quais fazem parte da lista de escalas usuais da NBR 6492:2021?

| Grau 2: Calcular

Converta sempre em milímetros e confira o sentido da conta.

3.5

GRAU 2

Calcule a medida no papel de: (a) 5,60 m em 1:50; (b) 3,30 m em 1:100; (c) 0,90 m em 1:20; (d) 12,00 m em 1:200.

- (a) 5,60 m em 1:50
- (b) 3,30 m em 1:100
- (c) 0,90 m em 1:20
- (d) 12,00 m em 1:200

3.6

GRAU 2

Calcule a medida real de: (a) 47 mm em 1:100; (b) 83 mm em 1:50; (c) 24 mm em 1:200; (d) 15 mm em 1:25.

- (a) 47 mm em 1:100
- (b) 83 mm em 1:50
- (c) 24 mm em 1:200
- (d) 15 mm em 1:25

3.7

GRAU 2

Uma peça de 3 mm é desenhada em 10:1. Quanto mede no papel? E um desenho que mede 18 mm em 2:1 corresponde a que medida real?

3.8

GRAU 2

Uma parede de 6,00 m aparece com 120 mm em uma planta. Qual a escala?

3.9

GRAU 2

Um cômodo mede 7,20 m por 4,80 m. Em 1:100, que dimensões ele tem no papel? Qual a área real? Qual a área no papel?

| Grau 3: Medir e desenhar

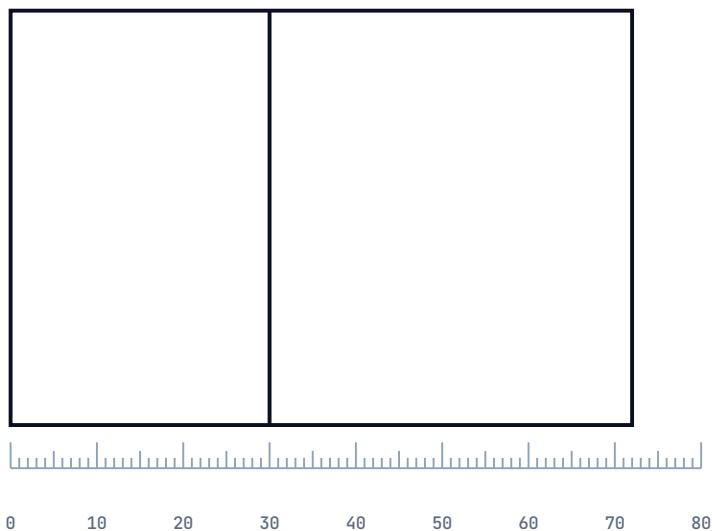
Use régua milimetrada e escalímetro; mostre o que mediu.

3.10

GRAU 3

A planta ao lado está em 1:100 (imprima a 100% ou use a régua milimetrada desenhada). Meça a largura total, a altura e a posição da parede interna, e calcule as medidas reais e a área total.

ESCALA 1:100



© Ulysses Cesar

3.11

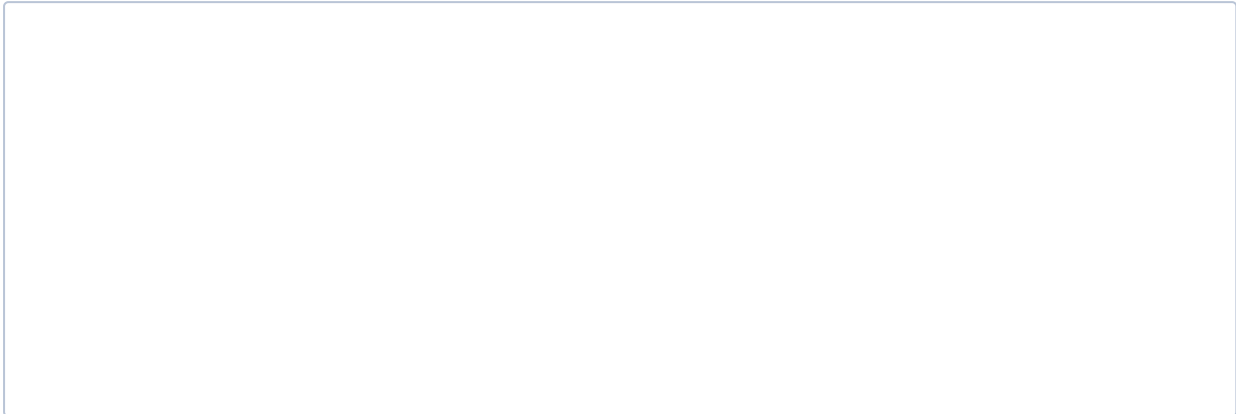
GRAU 3

Construa a escala gráfica de 1:75, com 3 m à direita do zero e talão de 1 m dividido em quatro partes.

3.12

GRAU 3

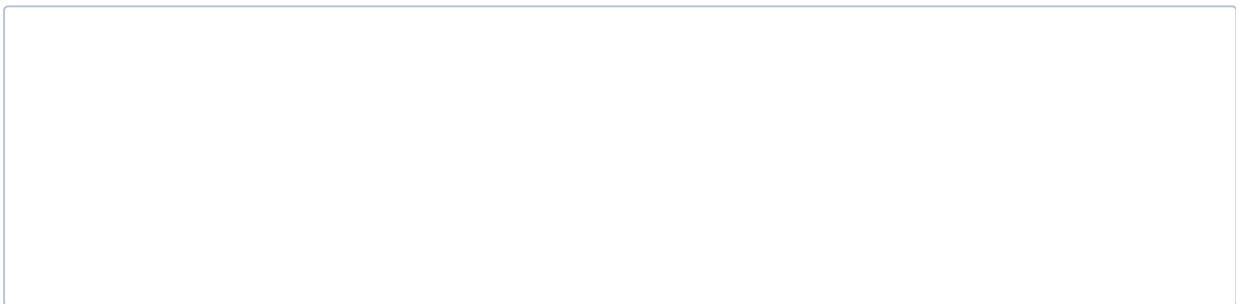
Desenhe, em 1:50, uma sala retangular de 3,00 m por 2,00 m. Indique no desenho as dimensões do papel.



3.13

GRAU 3

Uma peça pequena mede 8 mm por 5 mm. Desenhe-a na escala 5:1 e escreva as medidas do desenho.



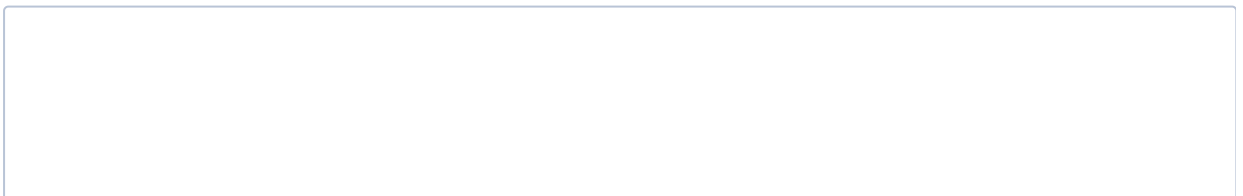
| Grau 4: Decidir e analisar

A escala como decisão de projeto.

3.14

GRAU 4

Um terreno de 25,00 m por 14,50 m será desenhado em uma folha A2 em paisagem (594 × 420 mm), com margem esquerda de 25 mm e demais de 7 mm. Que escala usual escolher?



3.15

GRAU 4

Em uma planta em 1:50, um cômodo mede 60 mm por 40 mm. Um estudante calculou: "área no papel 2 400 mm², vezes 50 dá 120 000 mm², ou 0,12 m²". Aponte o erro e dê a área real.



3.16

GRAU 4

Uma planta em 1:50 foi copiada com redução linear de 70%. Qual é agora a escala real do desenho? O que continua valendo na prancha?

3.17

GRAU 4

Um segmento mede 68 mm em um desenho em 1:50. Qual a medida real? Se, por engano, você lesse na face 1:100 do escalímetro, que valor leria?

MÓDULO 04

Projeções ortogonais e vistas (1º diedro)

COMO UMA PEÇA DE TRÊS DIMENSÕES VIRA DESENHOS DE DUAS

19 exercícios em 4 graus. Resolva no espaço indicado.

Grau 1: Reconhecer

Nomes, lugares e vistas. Só o que os capítulos 4.1 a 4.3 ensinaram.

4.1

GRAU 1

No primeiro diedro, complete: a vista superior fica _____ da frontal; a inferior, _____; a lateral esquerda, _____; a lateral direita, _____.

4.2

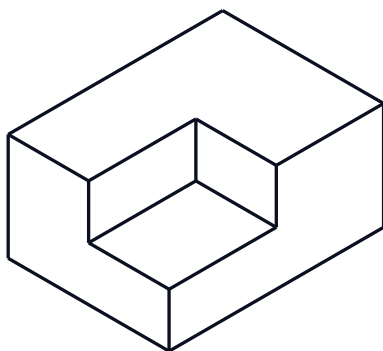
GRAU 1

Por que a projeção ortogonal é a base do desenho técnico? Responda em uma frase.

4.3

GRAU 1

Qual das quatro opções é a **vista frontal** da peça em perspectiva?



PEÇA EM PERSPECTIVA

A



B



C



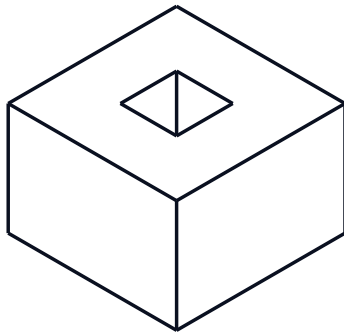
D



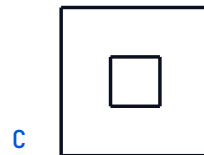
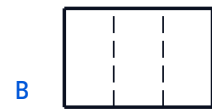
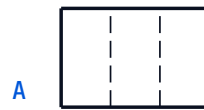
© Ulysses Cesar

4.4

GRAU 1

Qual das quatro opções é a **vista superior** da peça?

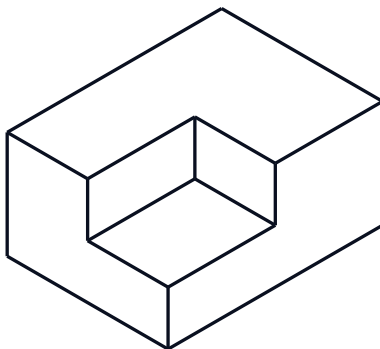
PEÇA EM PERSPECTIVA



© Ulysses Cesar

4.5

GRAU 1

Qual das quatro opções é a **vista lateral esquerda** da peça?

PEÇA EM PERSPECTIVA

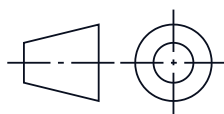


© Ulysses Cesar

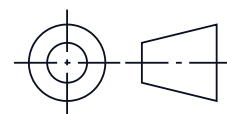
4.6

GRAU 1

Qual dos dois símbolos é o do primeiro diedro, adotado no Brasil?



1º DIEDRO (ADOTADO NO BRASIL)



3º DIEDRO

© Ulysses Cesar

| Grau 2: Raciocinar

Medidas e posições. Use o alinhamento (capítulo 4.5).

4.7

GRAU 2

Uma peça mede 60 mm de largura, 40 de profundidade e 30 de altura. Dê a largura e a altura do retângulo envolvente da vista frontal, da superior e da lateral esquerda.

4.8

GRAU 2

Na vista superior, o lado de **trás** da peça fica perto ou longe da vista frontal? E o da frente?

4.9

GRAU 2

Quantas vistas você desenharia para: (a) um bloco retangular; (b) uma peça em L; (c) uma peça com furo passante vertical e outro horizontal?

- (a) bloco retangular
- (b) peça em L
- (c) peça com furo passante vertical e outro horizontal

4.10

GRAU 2

Um desenho com as três vistas de uma peça de 80 mm de largura, 60 de profundidade e 40 de altura será feito em uma folha A4 em pé (largura útil de 178 mm, altura útil de 283 mm). O espaço entre vistas é 15 mm. Qual a largura ocupada na horizontal (frontal, espaço, lateral) e a altura ocupada na vertical (frontal, espaço, superior)? Cabe?

Grau 3: Desenhar vistas

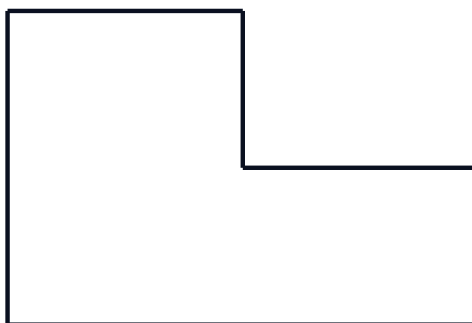
Desenhe com régua e esquadros; use linhas de chamada leves e a linha de 45°.

4.11

GRAU 3

Dadas as vistas frontal e superior da peça em L, desenhe a vista lateral esquerda, com a linha tracejada se houver.

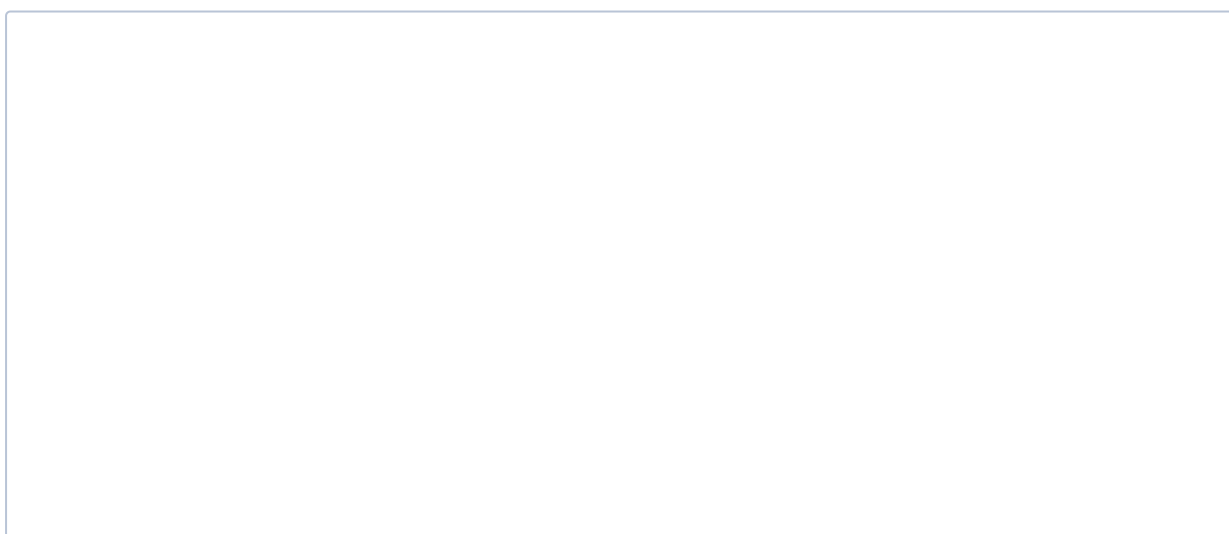
VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR



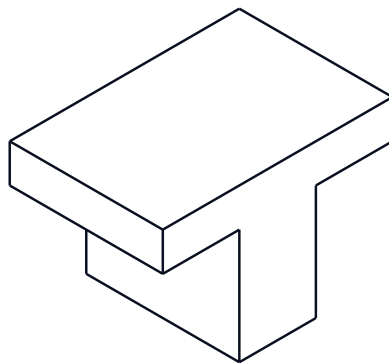
© Ulysses Cesar



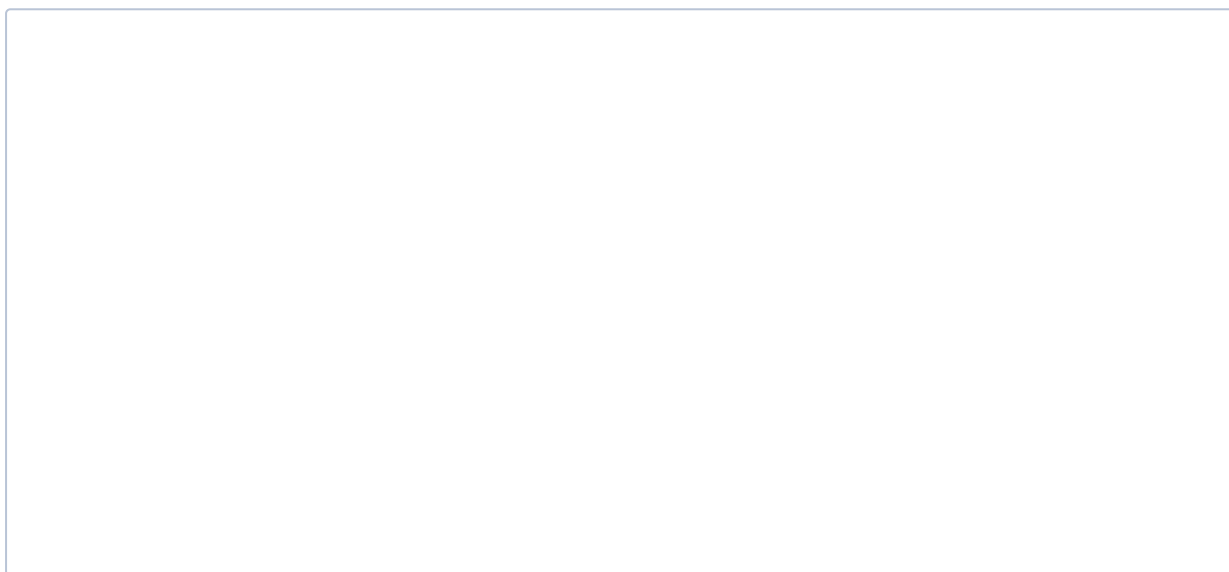
4.12

GRAU 3

A peça em perspectiva é um T. Desenhe a frontal, a superior e a lateral esquerda.



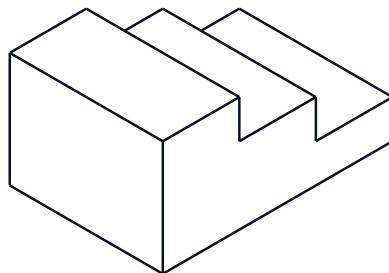
© Ulysses Cesar



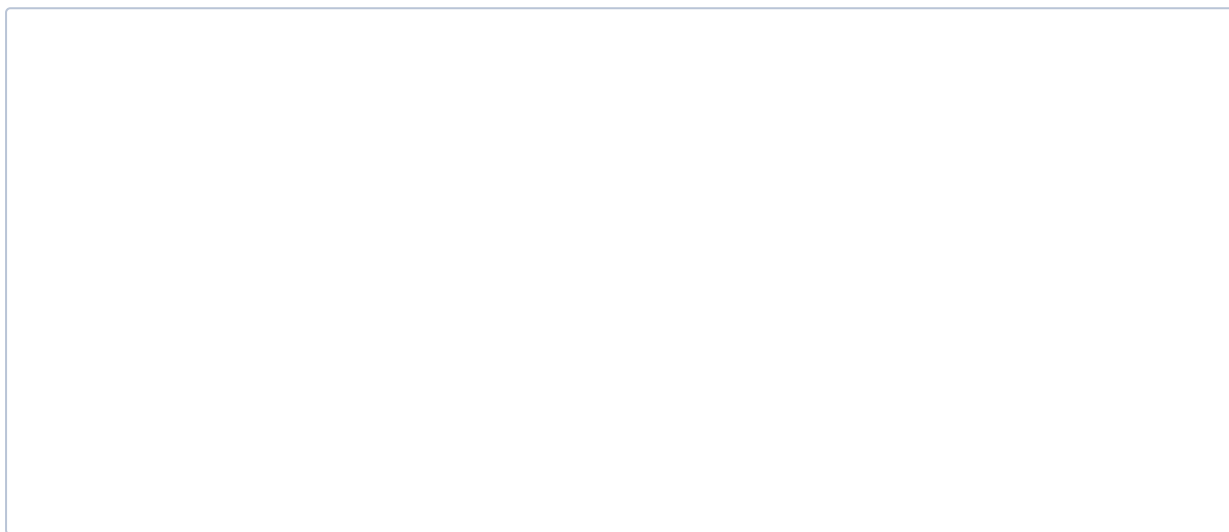
4.13

GRAU 3

A peça é uma escada de três degraus. Desenhe as três vistas.



© Ulysses Cesar

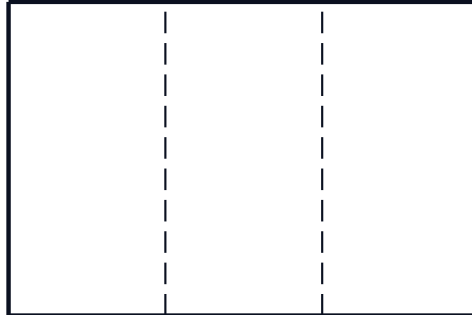


4.14

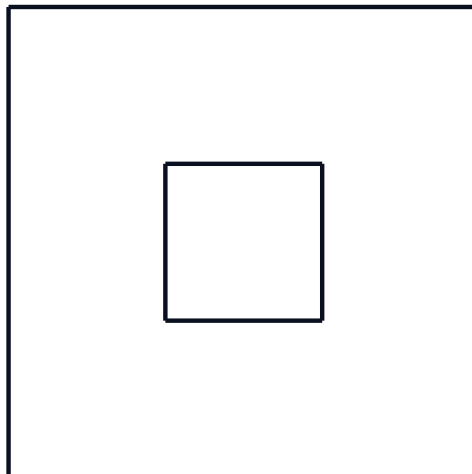
GRAU 3

A peça é um bloco com furo quadrado vertical passante. Dadas a frontal e a superior, desenhe a lateral esquerda com as linhas invisíveis.

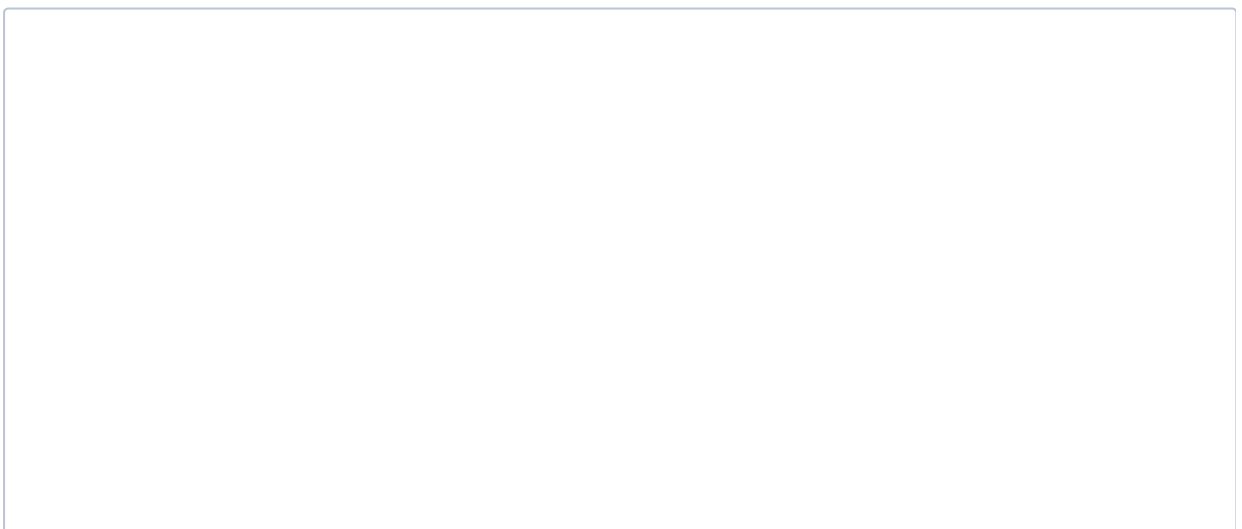
VISTA FRONTAL



VISTA SUPERIOR



© Ulysses Cesar



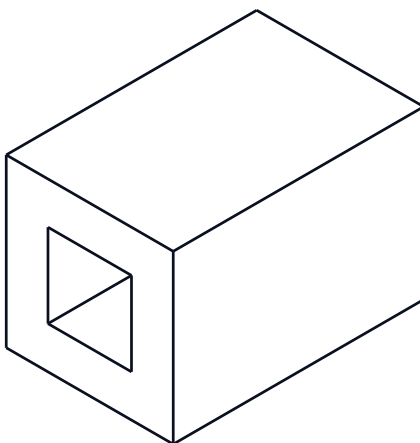
Grau 4: Analisar e combinar

Encontre erros, desenhe peças mais difíceis e converta de diedro.

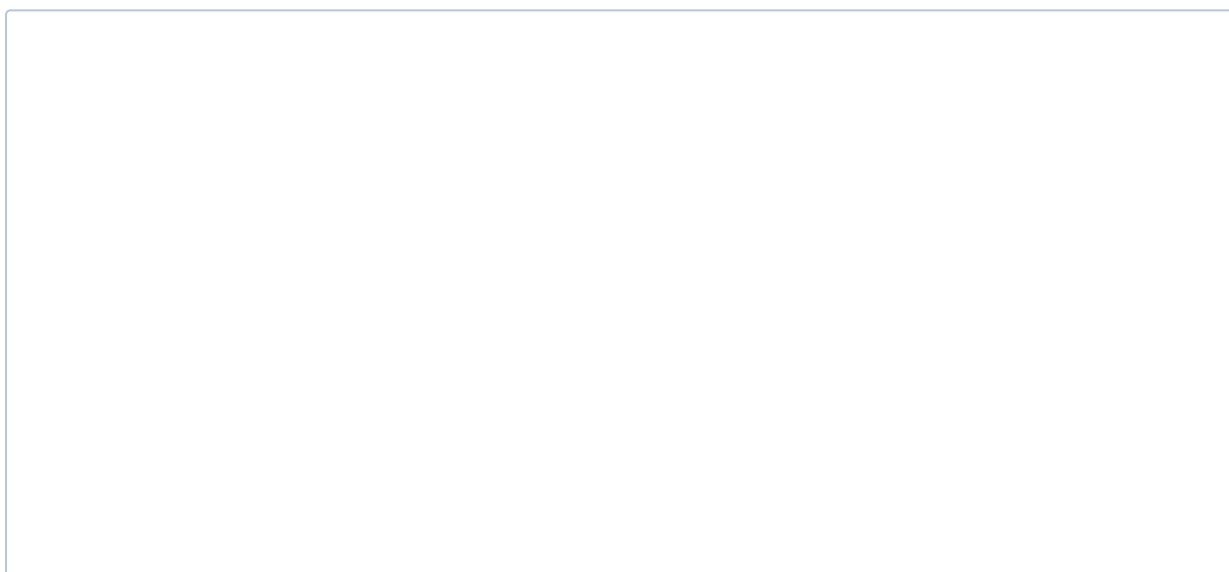
4.15

GRAU 4

A peça em perspectiva tem um túnel horizontal. Desenhe as três vistas, com as linhas invisíveis.



© Ulysses Cesar

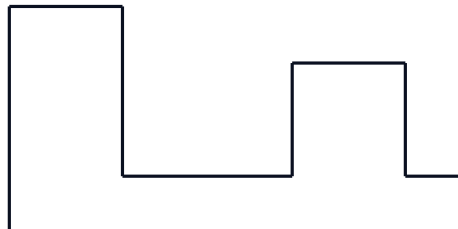


4.16

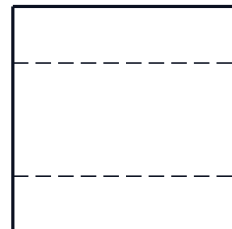
GRAU 4

As três vistas abaixo são de uma peça em duas colunas sobre uma base. Faça um croqui em perspectiva isométrica, à mão livre, na malha de pontos.

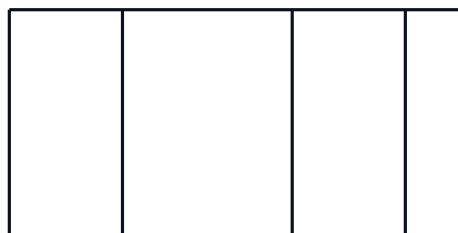
VISTA FRONTAL



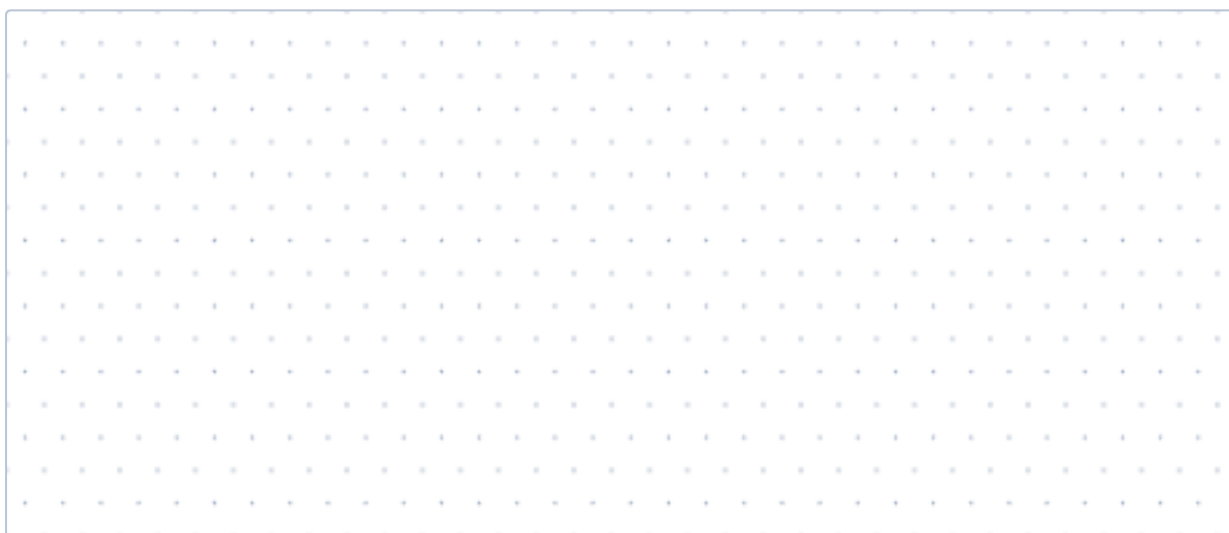
VISTA LATERAL ESQUERDA



VISTA SUPERIOR



© Ulysses Cesar

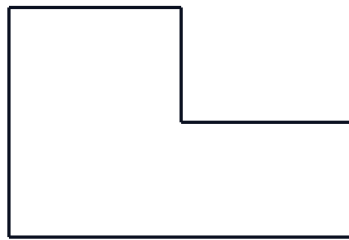


4.17

GRAU 4

As vistas abaixo têm dois erros. Encontre-os e corrija.

VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL ESQUERDA



VISTA SUPERIOR



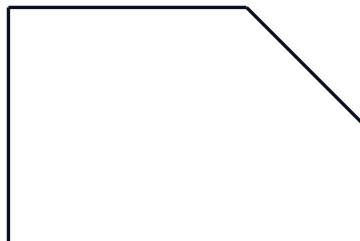
© Ulysses Cesar

4.18

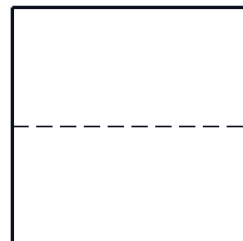
GRAU 4

A peça abaixo tem uma face inclinada. Diga em qual vista a face aparece como uma linha e em quais aparece encurtada.

VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL ESQUERDA



VISTA SUPERIOR



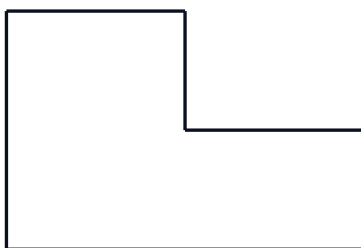
© Ulysses Cesar

4.19

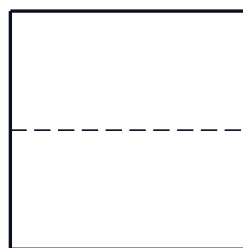
GRAU 4

Redesenhe as vistas da peça em L em terceiro diedro (a frontal fica igual).

VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL ESQUERDA



VISTA SUPERIOR



© Ulysses Cesar

MÓDULO 05

Geometria descritiva: ponto, reta e plano

O MÉTODO DE MONGE: POR QUE AS VISTAS SE ALINHAM E COMO MEDIR O QUE ESTÁ INCLINADO

16 exercícios em 4 graus. Resolva no espaço indicado.

| Grau 1: Reconhecer

Nomes e posições. Só o que as lições 5.1 a 5.3 definiram.

5.1

GRAU 1

Defina abscissa, afastamento e cota de um ponto.

5.2

GRAU 1

Na épura, onde ficam as projeções A" e A' de um ponto do primeiro diedro, em relação à LT?

5.3

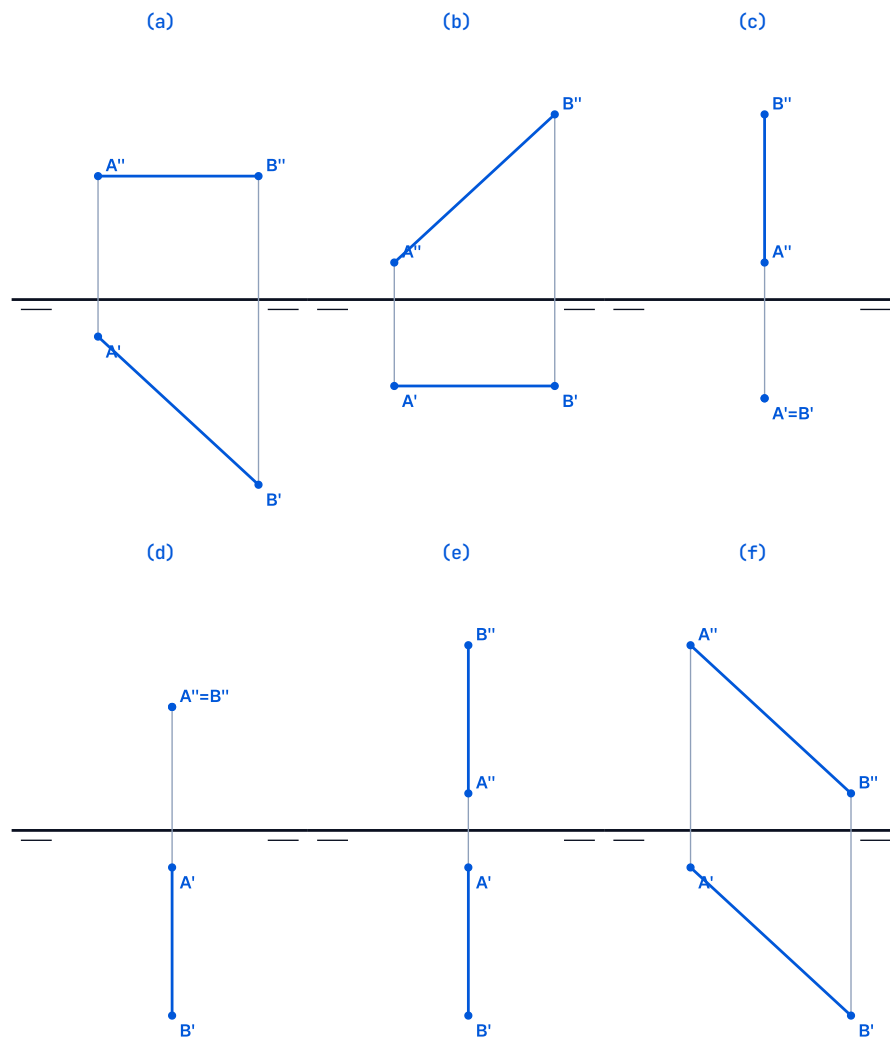
GRAU 1

Classifique cada ponto: A(20; 15; 25), B(40; 0; 30), C(60; 20; 0), D(80; 0; 0). Diga se está no primeiro diedro, no VP, no HP ou na LT.

5.4

GRAU 1

Dê o nome da posição de cada reta (a) a (f) da figura, em ordem: horizontal, frontal, vertical, de topo, de perfil, qualquer.



© Ulysses Cesar

Grau 2: Raciocinar e calcular

Use o triângulo e os traços.

5.5

GRAU 2

Um ponto tem cota 30 e afastamento 20. A que distância da LT ficam A'' e A'? E em qual lado de cada uma?

5.6

GRAU 2

O segmento AB tem A(10; 10; 40) e B(50; 40; 10). Calcule $|A'B'|$, Δz e a verdadeira grandeza. A reta é de que posição?

5.7

GRAU 2

A reta horizontal AB tem A(10; 15; 25) e B(40; 35; 25). Qual a verdadeira grandeza? Onde ela aparece em verdadeira grandeza?

5.8

GRAU 2

Ache os traços H e V da reta do exercício 2.2 (A(10; 10; 40), B(50; 40; 10)).

Grau 3: Desenhar a écura

Use a folha de écura (LT com régua) e escalas de 1:1.

5.9

GRAU 3

Desenhe a écura do ponto A(35; 20; 30). Indique as distâncias de A" e de A' até a LT.

ACIMA DA LT: VISTA FRONTAL (COTAS)



ABAIXO DA LT: VISTA SUPERIOR (AFASTAMENTOS)

© Ulysses Cesar

5.10

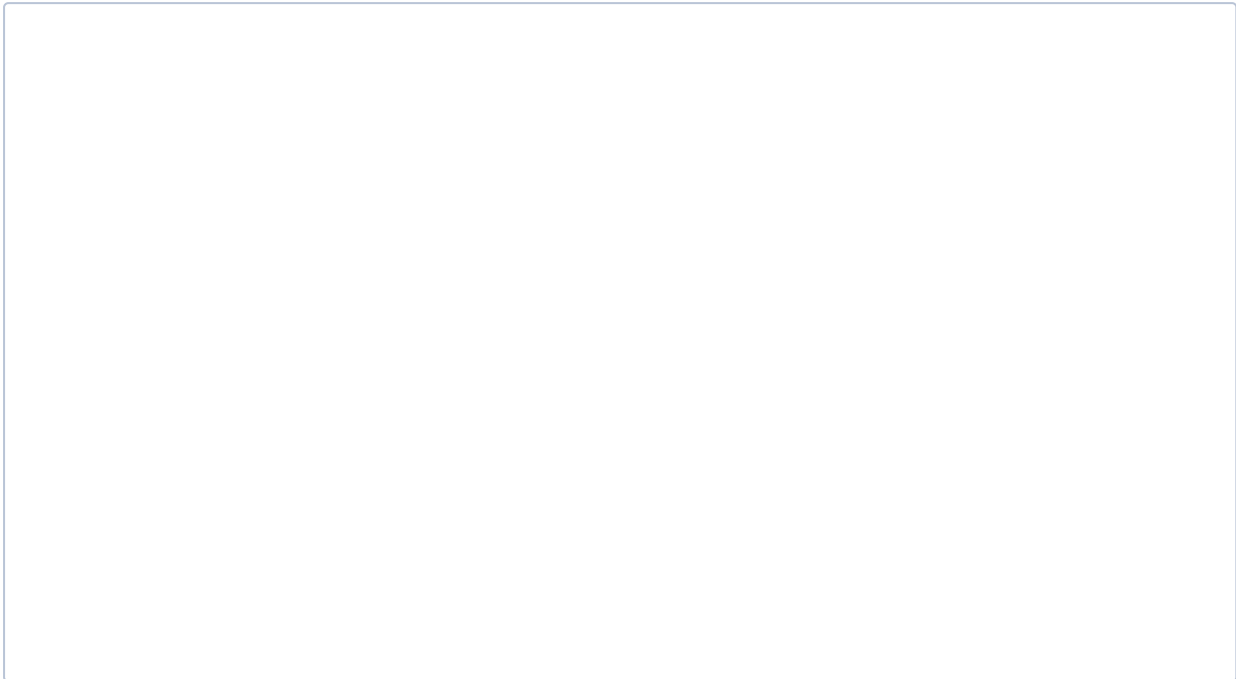
GRAU 3

Desenhe a écura da reta horizontal AB, com A(10; 10; 25) e B(45; 30; 25).

5.11

GRAU 3

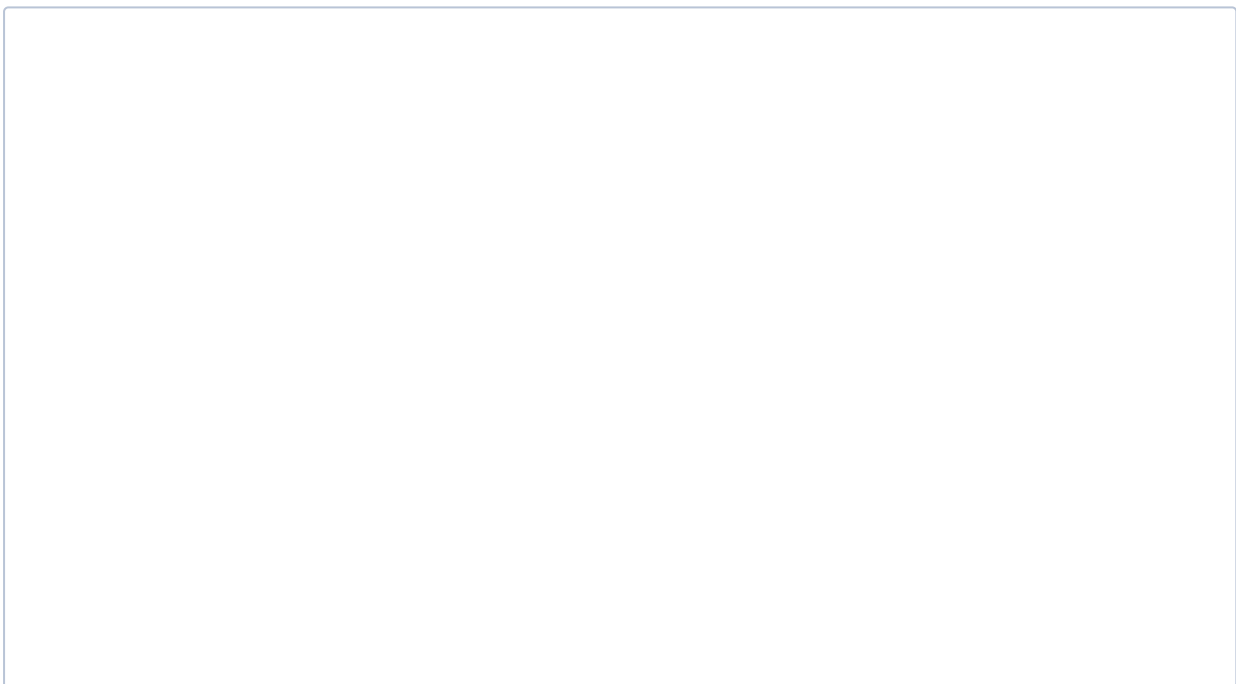
Desenhe a épura de A(10; 10; 40) e B(50; 40; 10) e ache a verdadeira grandeza pelo triângulo.



5.12

GRAU 3

Na mesma épura, ache os traços da reta AB e marque H", H', V' e V".



| Grau 4: Analisar e ligar às vistas

Retas de perfil, planos e a ponte com o módulo 4.

5.13

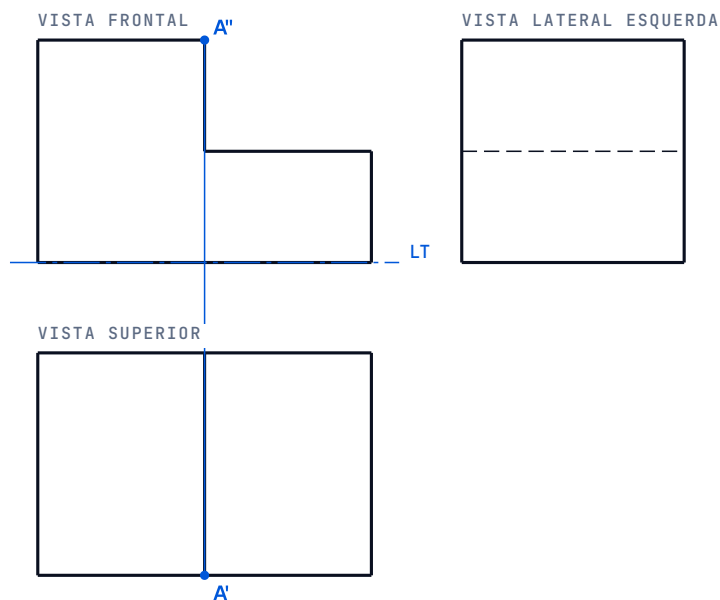
GRAU 4

A reta de perfil AB tem A(25; 8; 8) e B(25; 32; 32). As duas projeções mostram 24 mm. Qual a verdadeira grandeza? Por quê as projeções não servem?

5.14

GRAU 4

Na peça em L das vistas, o vértice A é o canto superior da coluna, na frente. Escreva A(abscissa; afastamento; cota) em módulos, considerando o VP no fundo da peça (profundidade 4) e a origem no canto esquerdo.



© Ulysses Cesar

5.15

GRAU 4

Um estudante desenhou A'' abaixo da LT e A' acima. Em qual diedro está o ponto? Que sinal têm afastamento e cota?

5.16

GRAU 4

Duas retas de um telhado de duas águas: a cumeeira, paralela à LT, e uma linha de maior declive, perpendicular à cumeeira, em um plano de perfil. Classifique as duas.

MÓDULO 06

Perspectivas

MOstrar A PEÇA INTEIRA EM UM SÓ DESENHO

17 exercícios em 4 graus. Resolva no espaço indicado.

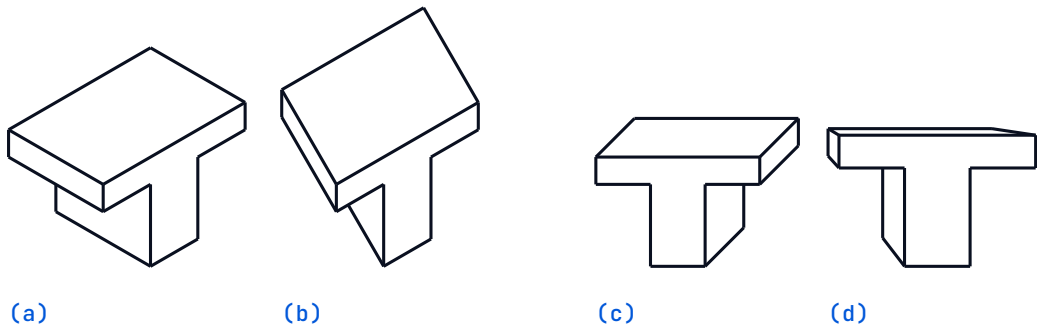
| Grau 1: Reconhecer

Nomes e ideias das perspectivas.

6.1

GRAU 1

Na figura, dê o nome da perspectiva de cada desenho (a), (b), (c) e (d): isométrica, militar, cavaleira e cônica, na ordem em que estão. Em seguida, diga qual delas mantém a face da frente em verdadeira grandeza.



© Ulysses Cesar

6.2

GRAU 1

Que ângulo cada eixo x e y da isométrica faz com a horizontal? E que ângulo há entre dois eixos quaisquer?

6.3

GRAU 1

Qual perspectiva mantém a planta em verdadeira grandeza?

6.4

GRAU 1

Na cavaleira, a profundidade é desenhada em que ângulo e com que redução?

| Grau 2: Calcular

Os números das perspectivas.

6.5

GRAU 2

Na projeção isométrica verdadeira, as arestas sobre os eixos aparecem reduzidas a $\sqrt{2/3} \approx 0,8165$ do tamanho real. Quanto mede, na projeção, uma aresta real de 50 mm? E no desenho isométrico (sem redução)?

6.6

GRAU 2

Uma peça tem 60 mm de profundidade. Quanto vale essa medida em cavaleira (45° , redução $1/2$)? E 45 mm de profundidade?

6.7

GRAU 2

Um círculo de diâmetro 30 mm será desenhado em isométrica por quatro centros. Calcule o lado e as duas diagonais do losango, e os raios dos arcos grande e pequeno ($R = \text{lado} \times 0,866$; $r = \text{lado} \times 0,2887$).

6.8

GRAU 2

O losango da isométrica tem lado 40 mm. Confirme a diagonal maior por trigonometria: a diagonal que passa pelos ângulos de 60° vale $2 \times \text{lado} \times \cos 30^\circ$.

Grau 3: Desenhar

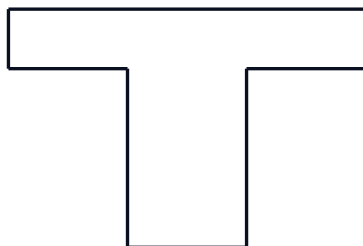
Sempre em linha leve primeiro; reforce só o contorno visível.

6.9

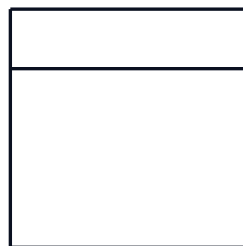
GRAU 3

Dadas as três vistas da peça em T, desenhe-a em perspectiva isométrica, na malha de pontos. Lembre-se: caixa envolvente primeiro.

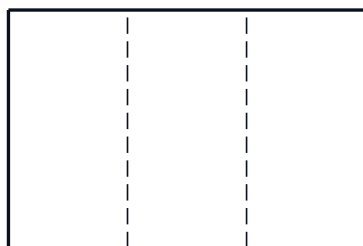
VISTA FRONTAL



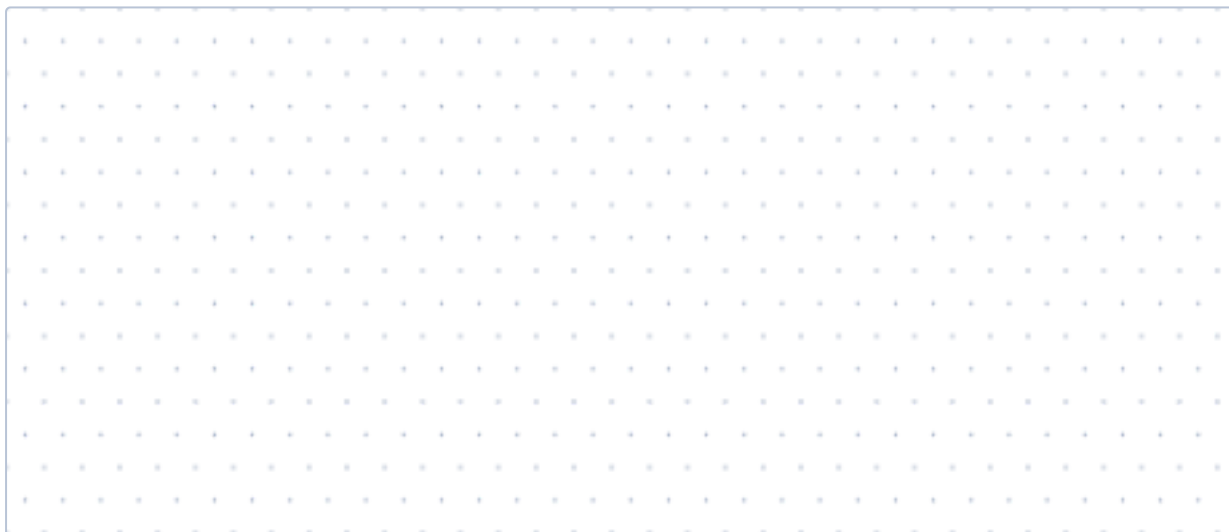
VISTA LATERAL ESQUERDA



VISTA SUPERIOR



© Ulysses Cesar

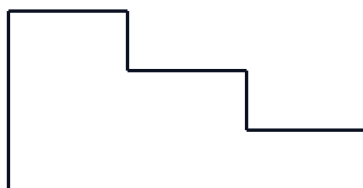


6.10

GRAU 3

Desenhe a mesma escada de três degraus (vistas dadas) em perspectiva cavaleira.

VISTA FRONTAL



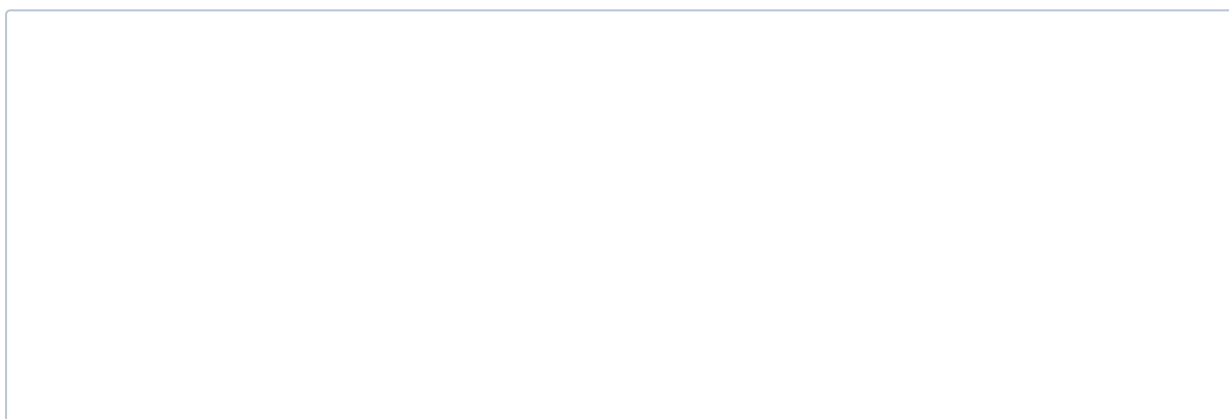
VISTA LATERAL ESQUERDA



VISTA SUPERIOR



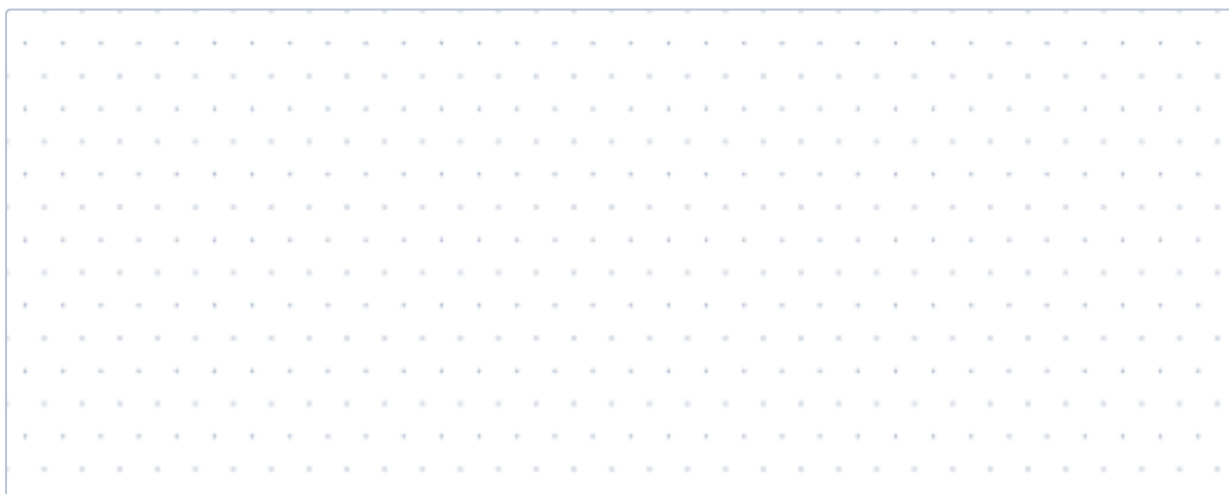
© Ulysses Cesar



6.11

GRAU 3

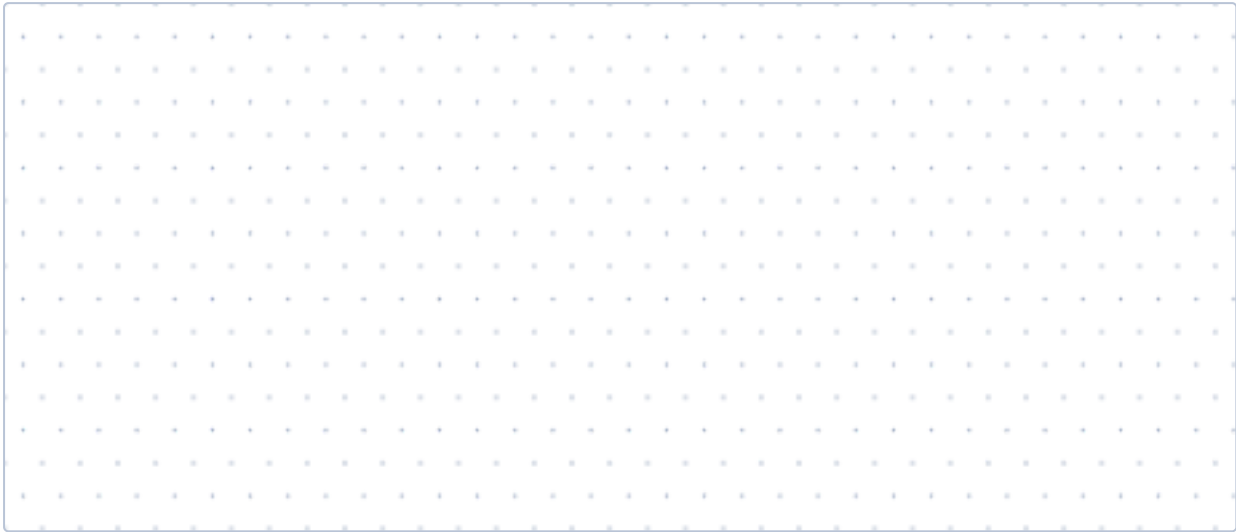
Desenhe em isométrica o círculo de diâmetro 40 mm, por quatro centros, no plano horizontal.



6.12

GRAU 3

Desenhe em isométrica um cilindro de diâmetro 30 mm e altura 40 mm, com eixo vertical.

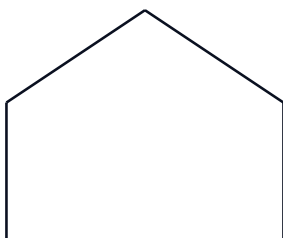


6.13

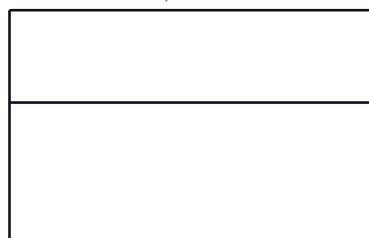
GRAU 3

Dadas as vistas do bloco de casa (paredes e telhado de duas águas), desenhe-o em perspectiva militar a 30°.

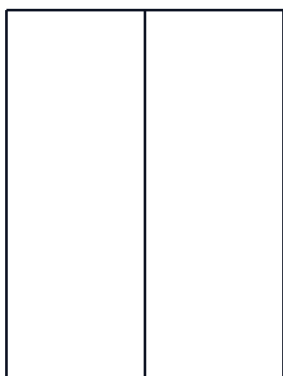
VISTA FRONTAL



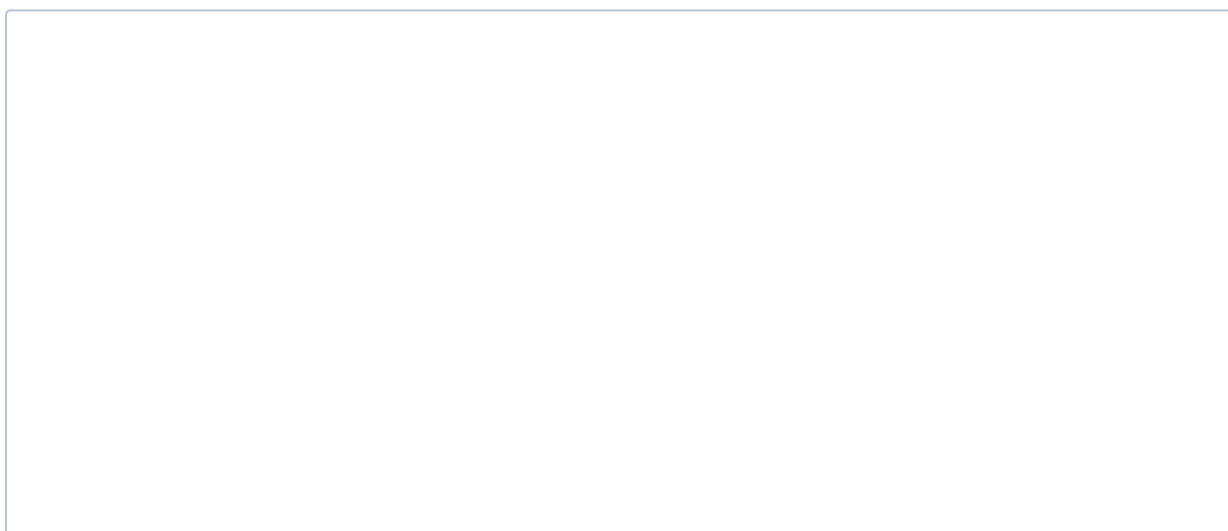
VISTA LATERAL ESQUERDA



VISTA SUPERIOR



© Ulysses Cesar



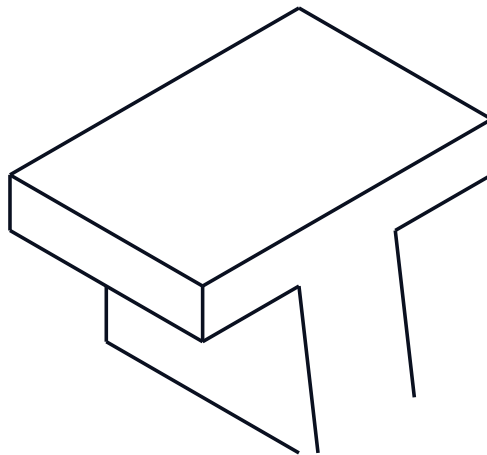
Grau 4: Analisar e decidir

Corrija desenhos e escolha o método certo.

6.14

GRAU 4

A isométrica da peça em T tem erros. Aponte-os.



© Ulysses Cesar

6.15

GRAU 4

Escolha a perspectiva mais adequada: (a) peça com furo circular na face da frente; (b) conjunto de edifícios em uma quadra; (c) uma peça de mobiliário, para o marceneiro; (d) a sala de estar, para o cliente.

- (a) peça com furo circular na face da frente
- (b) conjunto de edifícios em uma quadra
- (c) uma peça de mobiliário, para o marceneiro
- (d) a sala de estar, para o cliente

6.16

GRAU 4

Um cubo de aresta 40 mm é desenhado em isométrica (sem redução). Qual a largura total do desenho, do vértice esquerdo ao direito, e a altura total?

6.17

GRAU 4

Um aluno desenhou uma peça em cavaleira com a profundidade de 60 mm medida inteira a 45° e disse que a peça "ficou comprida". Explique.



MÓDULO 07

Cortes e seções, hachuras

MOstrar o que há dentro da peça

18 exercícios em 4 graus. Resolva no espaço indicado.

Grau 1: Reconhecer

Nomes, linhas e ideias de corte e seção.

7.1

GRAU 1

Os dois desenhos abaixo foram feitos com o mesmo plano de corte. Diga qual é um **corte** e qual é uma **seção**, e explique a diferença.

(A)



(B)



© Ulysses Cesar

7.2

GRAU 1

Em um corte, que parte da peça é imaginariamente retirada: a que fica entre o plano e o observador, ou a que fica atrás do plano?

7.3

GRAU 1

Que linhas formam uma linha de corte, segundo a NBR 6492:2021? Descreva as extremidades e o trajeto.

7.4

GRAU 1

Dê o nome do tipo de corte de cada desenho: (a), (b), (c) e (d).

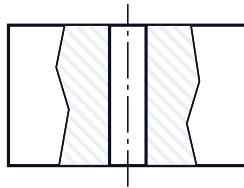
(A)



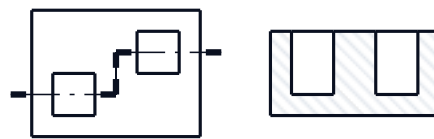
(B)



(C)



(D)



© Ulysses Cesar

7.5

GRAU 1

O que a hachura indica em um corte? Em que ângulo ela é traçada, em regra? Pode haver hachura dentro de um furo?

Grau 2: Calcular

Medidas de um corte e sua escala.

7.6

GRAU 2

Uma parede de 15 cm de espessura é desenhada em corte na escala 1:50. Quanto ela mede no papel? E na escala 1:100? Em qual das duas a hachura ficaria apertada demais?

7.7

GRAU 2

Um corte de edificação, em escala 1:50, mostra um pé-direito (altura entre piso e laje) de 2,80 m e uma laje de 12 cm de espessura. Quanto medem essas duas medidas no papel?

7.8

GRAU 2

A seção de uma barra T tem mesa de 60 mm por 10 mm e alma de 20 mm de largura; a altura total é 50 mm. Calcule a área real da seção. Depois, calcule a área dela em um desenho em escala 1:2.



7.9

GRAU 2

Em um corte desenhado na escala 1:2, o furo central mede 14 mm no papel e a parede de cada lado mede 11 mm. Calcule o diâmetro do furo, a espessura de cada parede e a largura total da peça, em medidas reais.



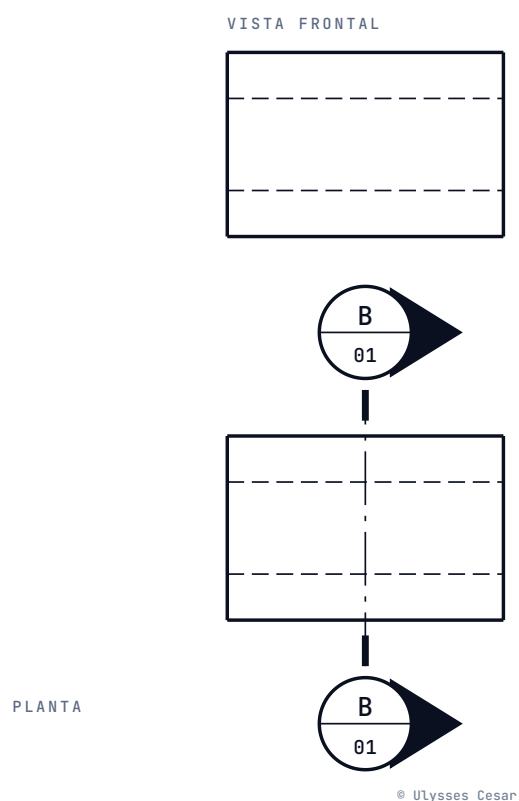
Grau 3: Desenhar

Em linha leve primeiro; depois reforce o contorno e hachure.

7.10

GRAU 3

A peça abaixo tem um túnel que a atravessa no sentido da largura. Desenhe o **corte B-B**, observado a partir da esquerda, na mesma medida da figura (a peça tem $6 \times 4 \times 4$ unidades e o túnel, 2×2).

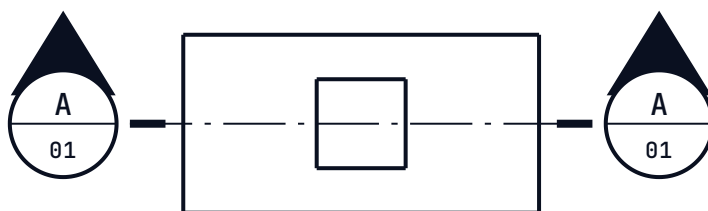
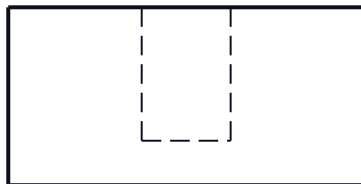


7.11

GRAU 3

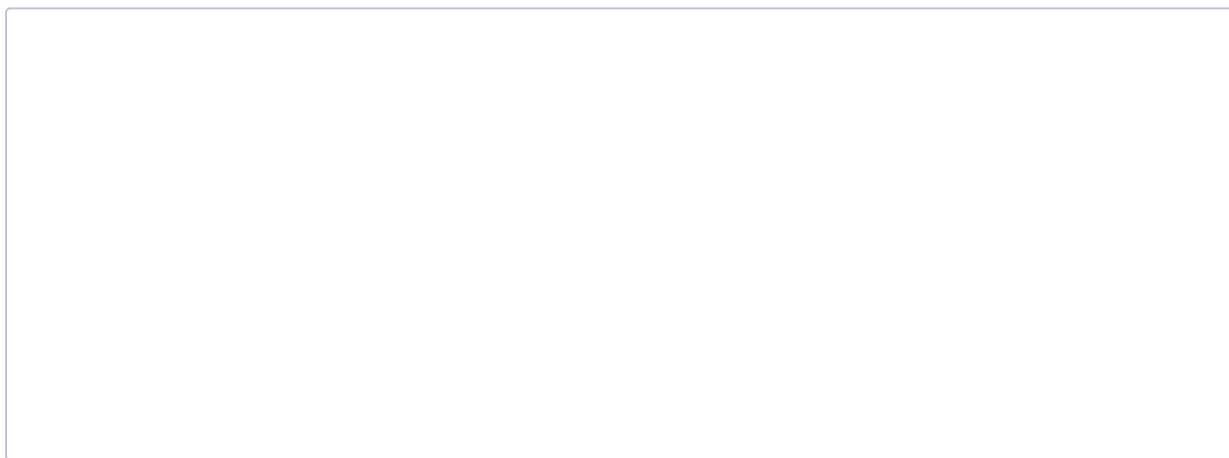
A peça abaixo tem uma cavidade aberta em cima, que só aparece tracejada na vista frontal. Desenhe o **corte A-A** (a vista frontal em corte).

VISTA FRONTAL



PLANTA

© Ulysses Cesar

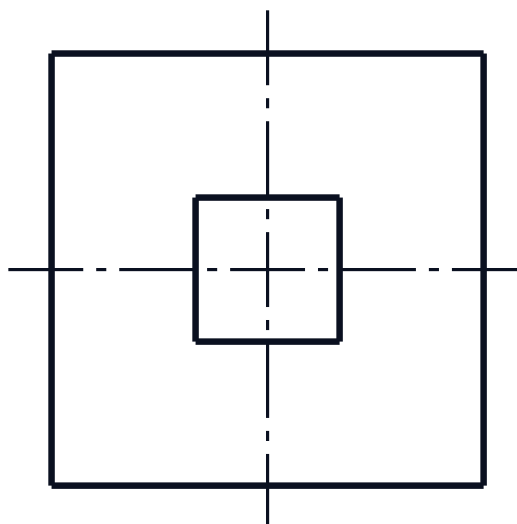
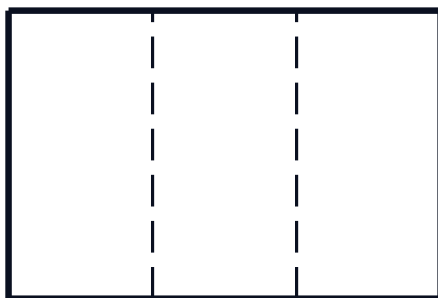


7.12

GRAU 3

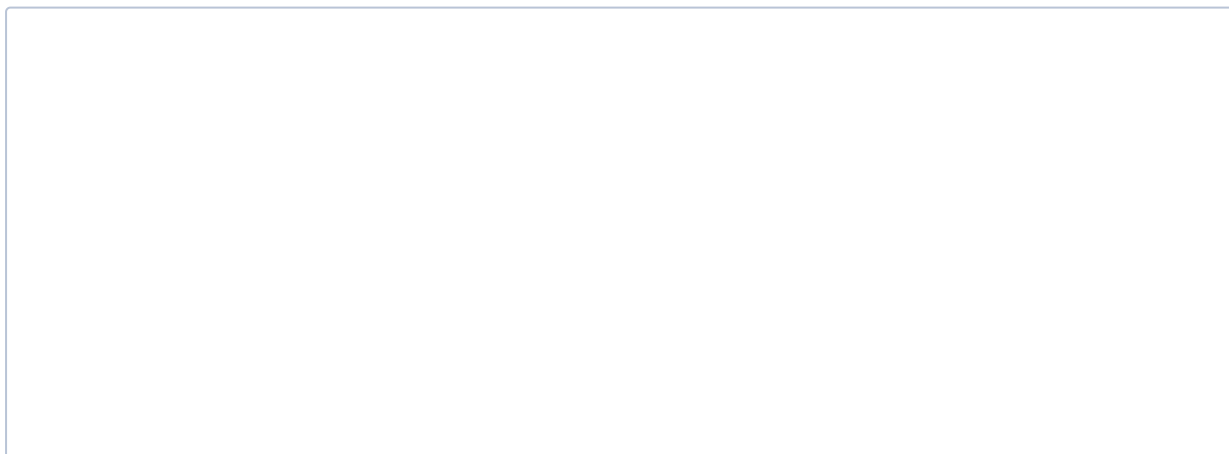
A peça é simétrica nos dois sentidos. Desenhe a vista frontal em **meio corte**, com a metade esquerda em corte.

VISTA FRONTAL



PLANTA

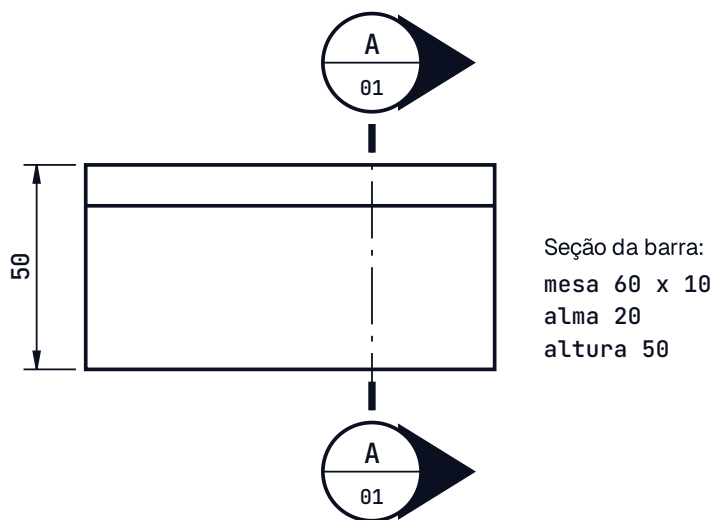
© Ulysses Cesar



7.13

GRAU 3

Desenhe, na escala 1:1, a **seção A-A** da barra T (medidas: mesa 60 × 10 mm, alma 20 mm, altura 50 mm), com as cotas.



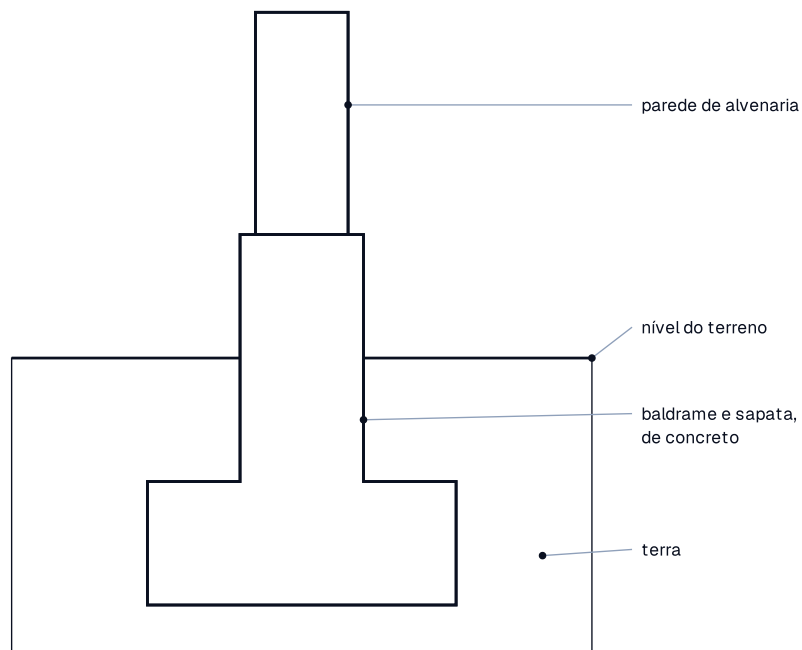
© Ulysses Cesar

7.14

GRAU 3

Hachure a figura da parede com baldrame e sapata: alvenaria em diagonal, concreto em pontos e pedrinhas, terra em diagonais cruzadas.

SEM ESCALA



© Ulysses Cesar

Grau 4: Analisar e decidir

Corrija desenhos, escolha o tipo de corte e leia os sentidos.

7.15

GRAU 4

O corte A-A abaixo tem três erros de hachura e de contorno. Aponte-os.



CORTE A-A (COM DEFEITOS)

© Ulysses Cesar

7.16

GRAU 4

Escolha o tipo de corte mais adequado: (a) peça simétrica, com furo vertical no centro e detalhes externos; (b) placa grande com um furo pequeno, só o furo importa; (c) peça com dois poços não alinhados, em profundidades diferentes; (d) uma barra da qual se quer só o formato do perfil.

- (a) peça simétrica, com furo vertical no centro e detalhes externos
- (b) placa grande com um furo pequeno
- (c) peça com dois poços não alinhados, em profundidades diferentes
- (d) barra da qual se quer só o formato do perfil

7.17

GRAU 4

Na planta de uma peça, o triângulo da linha de corte aponta para o **fundo** do desenho (para cima). De que lado está o observador? Que parte da peça é retirada e que parte aparece no corte?

7.18

GRAU 4

Em um corte de uma montagem, dois blocos de materiais iguais se tocam. Como hachurá-los para que o leitor perceba que são duas peças? E como hachurar cada bloco em outro corte do mesmo desenho?



MÓDULO 08

Cotagem

DIZER A MEDIDA DE CADA PARTE, UMA SÓ VEZ E NO LUGAR CERTO

17 exercícios em 4 graus. Resolva no espaço indicado.

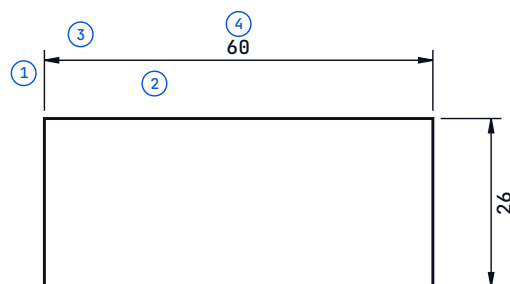
Grau 1: Reconhecer

Nomes e regras das cotas.

8.1

GRAU 1

Dê o nome de cada elemento numerado da cota: 1, 2, 3 e 4.



LIMITES USADOS NA COTA



SETA



TRAÇO OBLÍQUO



PONTO

© Ulysses Cesar

8.2

GRAU 1

Cite os três tipos de limite de linha de cota que a NBR 6492:2021 admite.

8.3

GRAU 1

Segundo a NBR 6492:2021, a que distância do objeto devem parar as linhas de chamada? E que altura têm as cifras?

8.4

GRAU 1

Um desenho está em escala 1:50. A cifra de uma parede diz a medida do papel ou a medida real? Por quê?

| Grau 2: Calcular

Somas, escalas e níveis.

8.5

GRAU 2

Uma placa de 90 mm tem três furos com centros a 15, 40 e 70 mm da face esquerda. Escreva as cotas em série (da face esquerda até o primeiro furo, entre os furos e do último furo à face direita) e confira que somam 90.

8.6

GRAU 2

Cada medida de uma cadeia pode errar até 0,2 mm na execução. Qual o maior erro possível na cotagem em série com 4 cotas? E, em paralelo, na posição do último furo?

8.7

GRAU 2

Uma parede externa tem 3,60 m de medida total. Pela esquerda, há um trecho de parede de 0,45 m e um vão de porta de 0,90 m. Qual a medida do trecho de parede à direita do vão?

8.8

GRAU 2

Quanto mede no papel uma parede de 3,80 m, em escala 1:50? E em 1:100?

8.9

GRAU 2

Um cômodo tem vãos livres de 3,40 m por 3,00 m e paredes de 0,20 m. Calcule a área útil (do vão livre) e a área externa da planta (com as paredes).

8.10

GRAU 2

Em um corte, o piso acabado está em +0,00 e o revestimento (piso e contrapiso) tem 0,08 m. Qual a cota de nível do topo da laje, sem revestimento? Escreva o valor com a sigla.

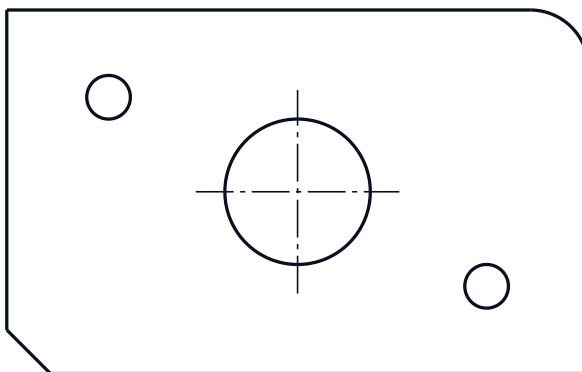
Grau 3: Desenhar

Cote em linha estreita, com limites iguais, fora do desenho.

8.11

GRAU 3

Cote a placa abaixo: medidas gerais, posição e diâmetro do furo central, raio do canto, chanfro e os furos pequenos.



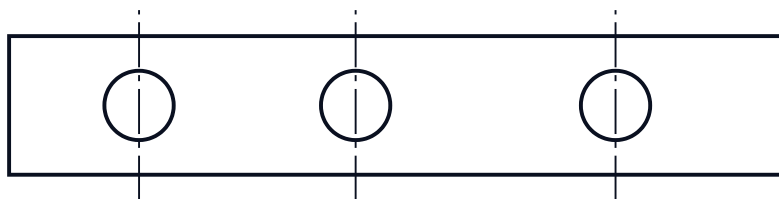
placa de 80 x 50; furo central Ø20 a 40 e 25 dos lados;
dois furos Ø6; canto R8; chanfro 6 x 45°

© Ulysses Cesar

8.12

GRAU 3

Cote a placa de três furos em paralelo, a partir da face esquerda, e escreva o diâmetro dos furos uma só vez.



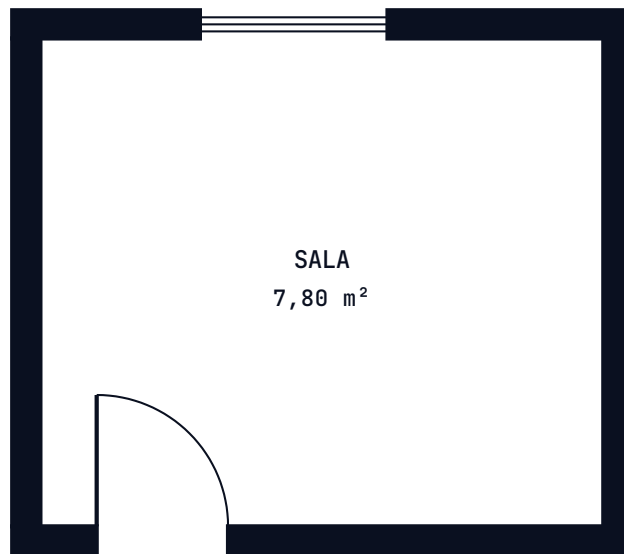
placa de 90 x 16; três furos Ø8 com centros a 15, 40 e 70 da face esquerda

© Ulysses Cesar

8.13

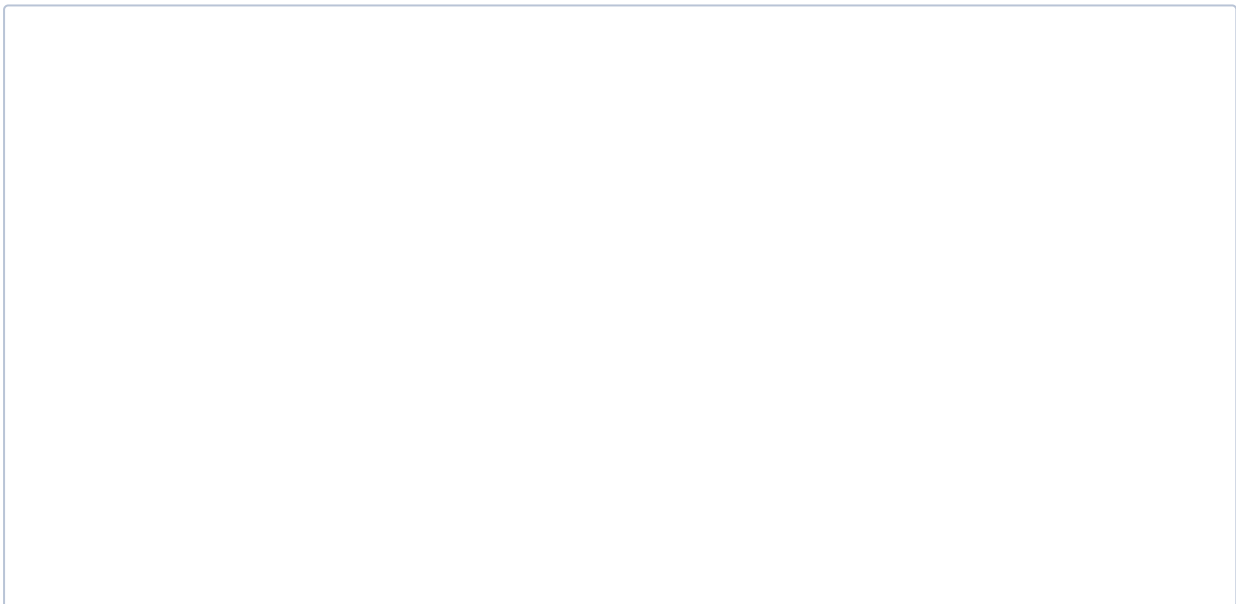
GRAU 3

Cote o cômodo em planta, em metros: parciais e geral, embaixo e em cima, e as espessuras e o vão livre à direita.



0 1 2 m ESCALA 1:50

© Ulysses Cesar



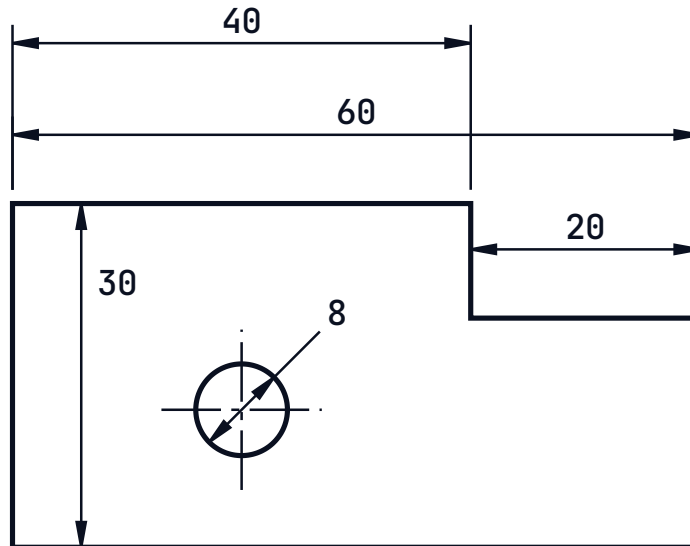
Grau 4: Analisar e decidir

Encontre os erros e corrija.

8.14

GRAU 4

A chapa abaixo foi cotada com erros. Aponte quantos puder e redesenhe-a bem cotada.



© Ulysses Cesar

8.15

GRAU 4

Em uma planta, as cotas parciais de baixo são 0,60, 0,90 e 2,30, e a cota geral é 3,70. Há erro? Qual a diferença?

8.16

GRAU 4

Em uma mesma planta, o vão da porta está cotado 0,90 e a parede vizinha, 120. O que há de errado?

8.17

GRAU 4

Duas cotas de nível aparecem em uma planta: +21,30 e +21,81. Qual está mais alta e quanto?

MÓDULO 09

Desenho arquitetônico: projeto básico

JUNTAR TUDO EM UM PROJETO DE CASA

18 exercícios em 4 graus. Resolva no espaço indicado.

| Grau 1: Reconhecer

Nomes, siglas e leitura dos desenhos de uma casa.

9.1

GRAU 1

Qual é a diferença entre planta de situação e planta de implantação?

9.2

GRAU 1

Que significam as letras P e J nos desenhos? Como se numeram?

9.3

GRAU 1

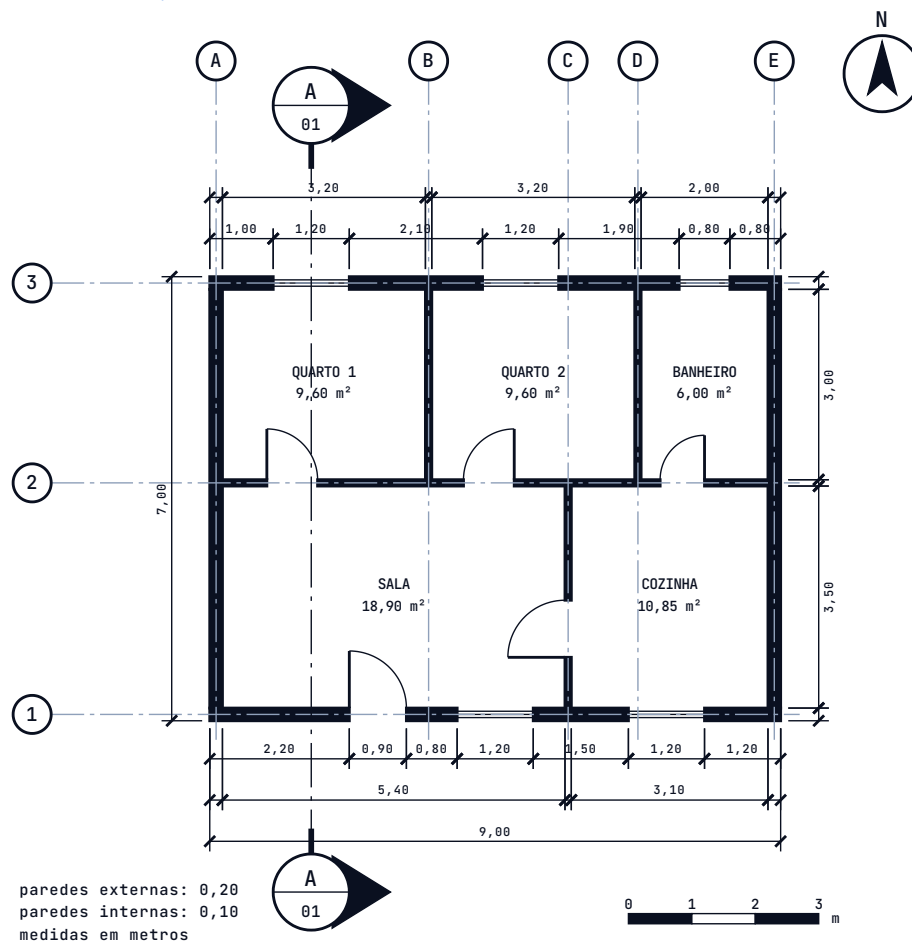
A que altura, em geral, passa o plano de corte de uma planta baixa? E o que se faz quando a altura for outra?

9.4

GRAU 1

Na planta da casa-modelo, quantas portas e quantas janelas há? Qual o maior ambiente e que área tem?

PLANTA BAIXA, ESCALA 1:100



9.5

GRAU 1

Nos eixos de uma planta, o que se usa em cada sentido, segundo a figura A.27 da NBR 6492:2021?

Grau 2: Calcular

Índices, somas, inclinações e escalas.

9.6

GRAU 2

O lote tem 12 m por 20 m e a casa ocupa 63 m². Calcule a taxa de ocupação.

9.7

GRAU 2

Some as cotas parciais da frente da casa (2,20; 0,90; 0,80; 1,20; 1,50; 1,20; 1,20) e confira com a medida geral.

9.8

GRAU 2

Com as áreas dos ambientes (sala 18,90; cozinha 10,85; quarto 1 9,60; quarto 2 9,60; banheiro 6,00) e a área construída de 63,00 m², calcule a área útil e a área ocupada pelas paredes.

9.9

GRAU 2

O telhado tem inclinação de 30 %. Do beiral à cumeeira, o percurso horizontal é de 4,10 m. Calcule a subida e o ângulo do telhado.

9.10

GRAU 2

Cada água do telhado mede 4,28 m (comprimento inclinado) por 9,80 m. Calcule a área da cobertura com as duas águas.

9.11

GRAU 2

Quanto mede no papel a planta da casa (9,00 × 7,00 m) em escala 1:100? E em 1:50?

Grau 3: Desenhar

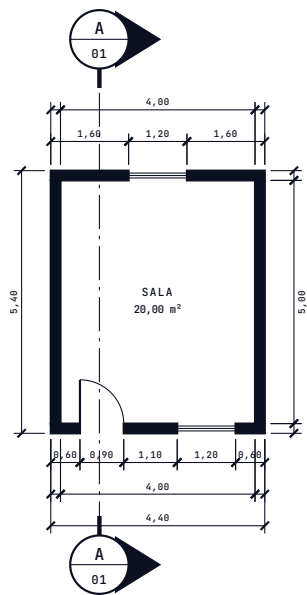
Planta, corte e fachada saem do mesmo modelo: desenhe os três e confira.

9.12

GRAU 3

Dada a planta da casinha, desenhe a **fachada frontal** em escala 1:100. Dados: paredes até +2,80; porta com 2,10 de altura; janela J1 com peitoril 1,00 e altura 1,20; telhado de duas águas, 30 %, beiral frontal 0,50 e lateral 0,30, espessura do telhado 0,15. Marque os níveis +0,00 e da cumeeira.

PLANTA, ESCALA 1:100



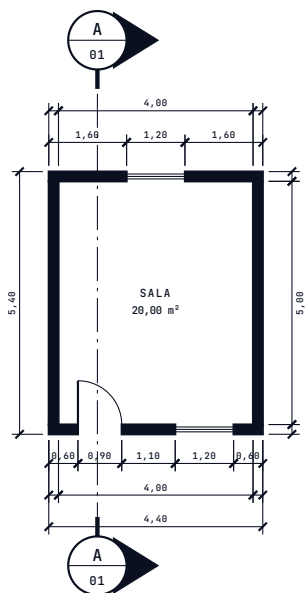
© Ulysses Cesar

9.13

GRAU 3

Na mesma casinha, desenhe o **corte A-A** (plano em $x = 1,00$ m, olhando para a direita), com o telhado, o piso e as cotas de nível.

PLANTA, ESCALA 1:100



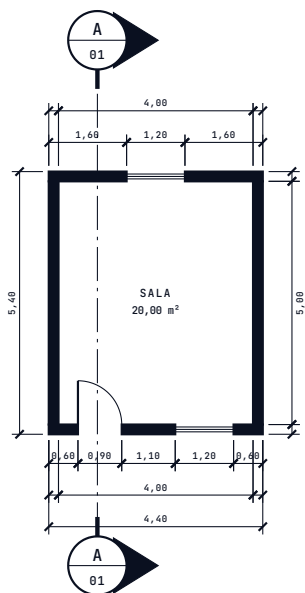
© Ulysses Cesar

9.14

GRAU 3

Monte o quadro de esquadrias da casinha: código, tipo, largura, altura e peitoril de cada abertura.

PLANTA, ESCALA 1:100



© Ulysses Cesar

Grau 4: Analisar e decidir

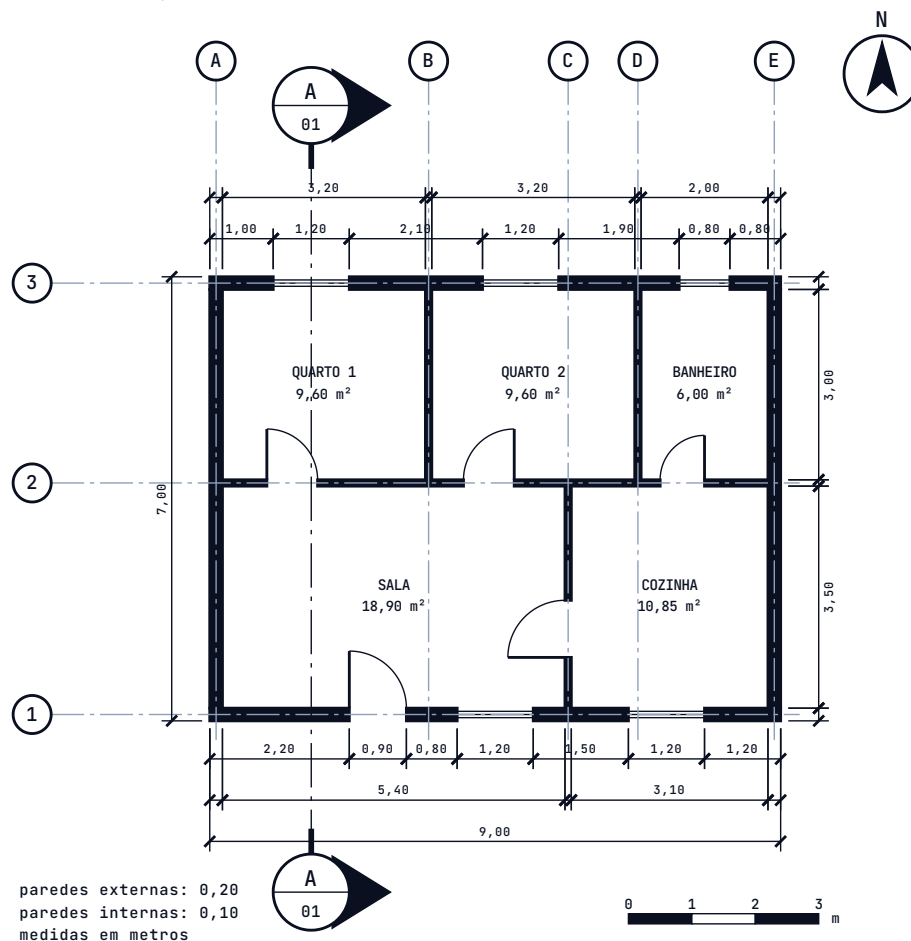
Confira desenhos entre si e com os índices.

9.15

GRAU 4

Na casa-modelo, quais esquadrias o corte A-A atravessa? E quais ele só mostra, depois do plano?

PLANTA BAIXA, ESCALA 1:100



9.16

GRAU 4

O município permite taxa de ocupação de 40 %. Qual é a maior área construída térrea no lote de 240 m²? A casa-modelo cumpre? Quanto ainda poderia ser construído?

9.17

GRAU 4

Um aluno cotou a frente da casa com 2,20; 0,90; 0,80; 1,20; 1,50; 1,20 e 1,10 e escreveu geral 9,00. Há erro? De quanto?

9.18

GRAU 4

Na fachada frontal, um aluno desenhou a janela J2 do lado esquerdo da porta. A planta mostra J2 a 6,60 m da esquerda. Quem está certo e o que provavelmente aconteceu?

MÓDULO 10

Leitura de projeto e erros clássicos

LER UMA PRANCHA DE PONTA A PONTA E PEGAR O ERRO ANTES DA OBRA

18 exercícios em 4 graus. Resolva no espaço indicado.

| Grau 1: Reconhecer

Simulado: nomes, normas e ideias dos módulos 0 a 9.

10.1

GRAU 1

Que norma vigente trata de linhas e escrita no desenho técnico? Que normas ela substituiu?

10.2

GRAU 1

Dê as dimensões da folha A4 e a razão entre o lado maior e o menor.

10.3

GRAU 1

Diga o que cada perspectiva mantém em verdadeira grandeza: isométrica, cavaleira e militar.

10.4

GRAU 1

Qual é a diferença entre corte e seção?

10.5

GRAU 1

Nomeie os quatro elementos de uma cota e diga se a cifra é a medida do papel ou a medida real.

| Grau 2: Calcular

Escalas, áreas, perspectivas, inclinações e índices.

10.6

GRAU 2

Uma parede de 3,80 m é desenhada em 1:50. Quanto mede no papel? E uma parede que mede 38 mm no papel, em planta 1:75, mede quanto na obra?

10.7

GRAU 2

Uma planta em 1:100 foi copiada reduzida a 70 %. Qual a escala efetiva da cópia?

10.8

GRAU 2

Um ambiente mede 6 cm^2 no papel, em escala 1:100. Qual a área real, em m^2 ?

10.9

GRAU 2

Um cubo de aresta 30 mm é desenhado em isométrica (sem redução). Qual a largura total do desenho?

10.10

GRAU 2

Um telhado tem inclinação de 25 %, e o percurso horizontal de uma água é 3,20 m. Calcule a subida e o ângulo.

10.11

GRAU 2

Um lote de 300 m^2 recebe uma casa térrea de 90 m^2 . Qual a taxa de ocupação?

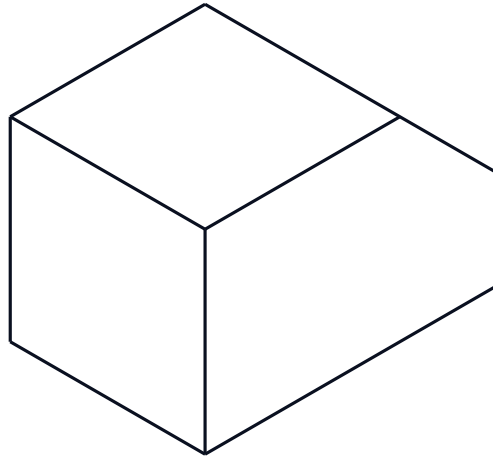
| Grau 3: Desenhar

Perspectiva e vistas, de ida e volta.

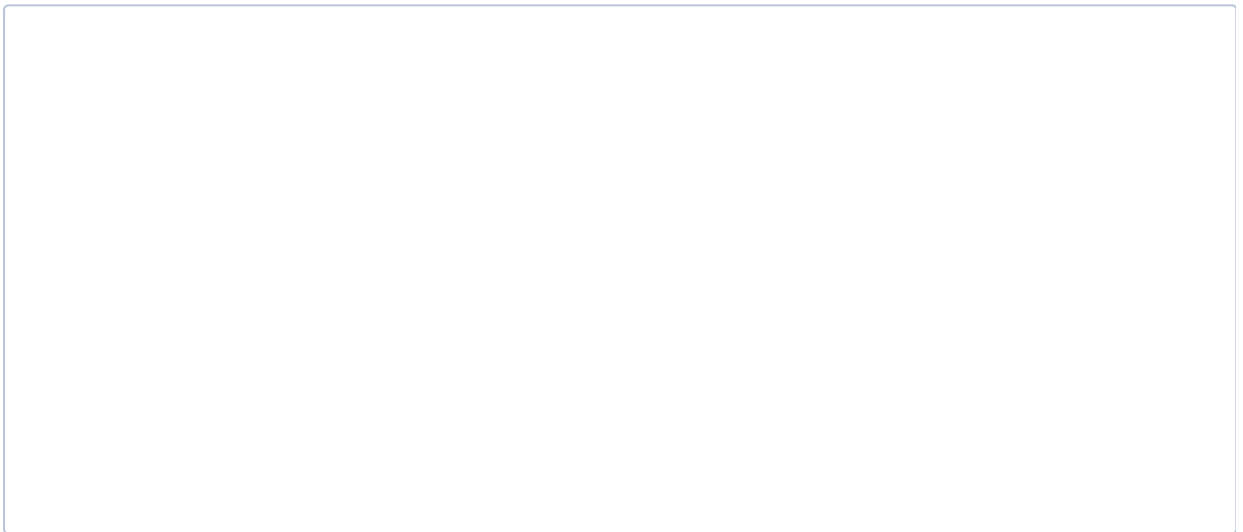
10.12

GRAU 3

Dada a perspectiva isométrica da peça, desenhe as três vistas no 1º diedro: frontal, superior e esquerda.



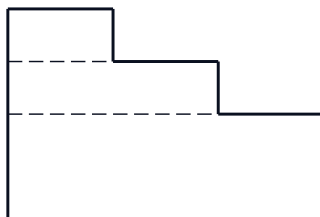
© Ulysses Cesar



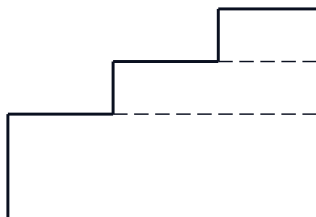
10.13 GRAU 3

Dadas as três vistas da peça, desenhê-a em perspectiva isométrica.

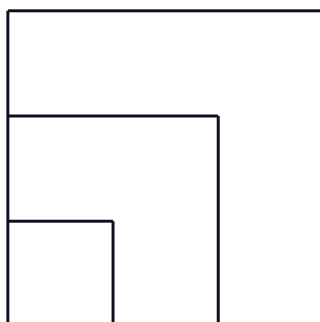
VISTA FRONTAL



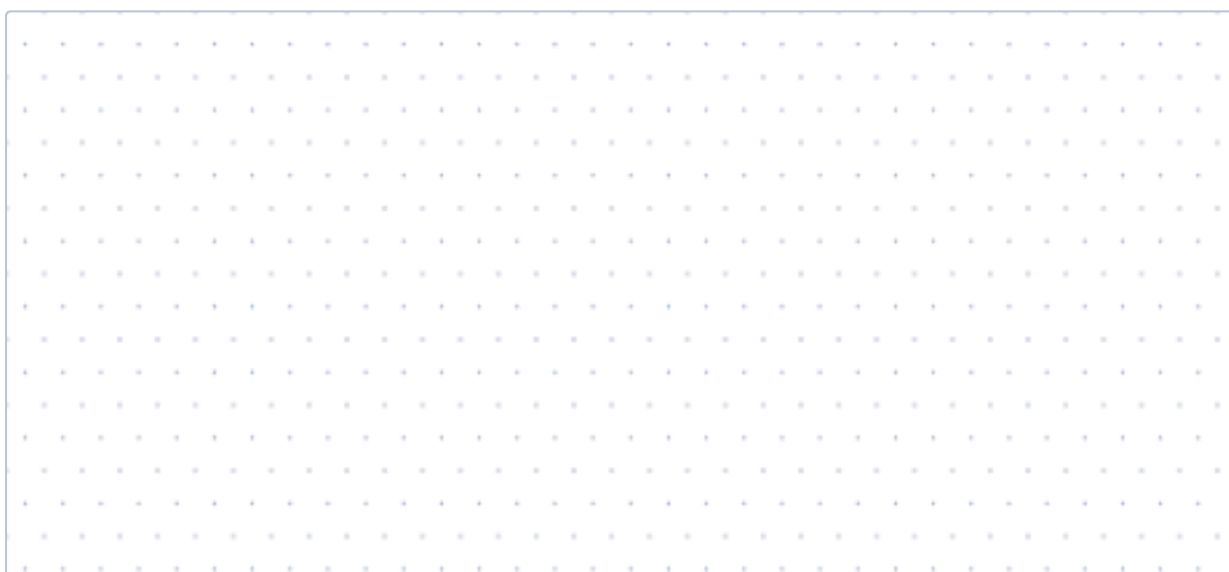
VISTA LATERAL ESQUERDA



VISTA SUPERIOR



© Ulysses Cesar



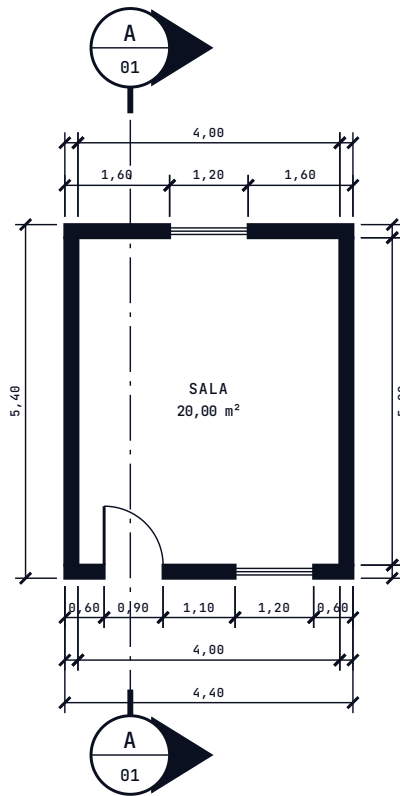
Grau 4: Analisar e decidir

Conferência de pranchas, de cotas e de decisões.

10.14 GRAU 4

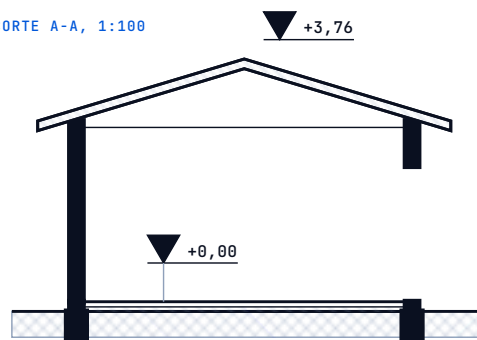
A fachada abaixo foi desenhada por um aluno a partir da planta e do corte da casinha. Aponte as incoerências. (Planta e corte estão nos exercícios do módulo 9.)

PLANTA, ESCALA 1:100



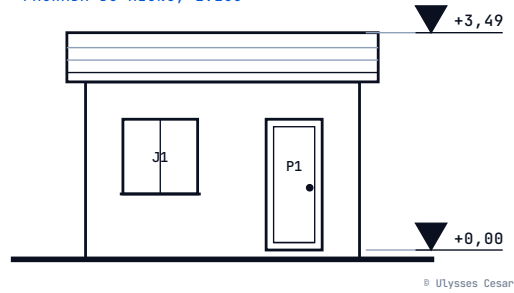
© Ulysses Cesar

CORTE A-A, 1:100



© Ulysses Cesar

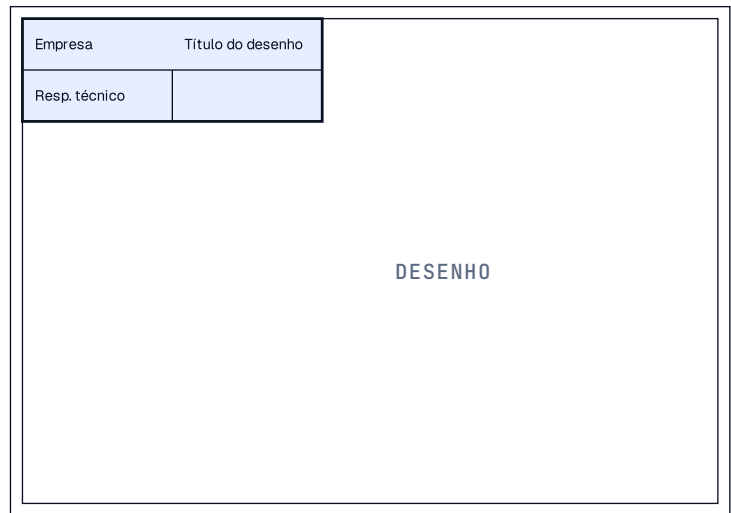
FACHADA DO ALUNO, 1:100



10.15

GRAU 4

A prancha tem erros de organização da folha. Aponte pelo menos três.



10.16

GRAU 4

A cadeia de cotas da fachada dos fundos de uma casa foi escrita assim: 1,00; 1,20; 2,10; 1,20; 1,90; 0,80; 0,90, com a medida geral 9,00. Há erro? De quanto?

10.17

GRAU 4

Na planta de uma casa, em escala 1:100, a parede mede 15 cm. Um aluno quer hachurá-la a 45° com linhas espaçadas de 1,5 mm. Cabe? O que fazer?

10.18

GRAU 4

Uma peça tem furo central de 20 mm de diâmetro, e a vista frontal o mostra tracejado. Qual vista ou corte explica melhor o furo, e como se indica?