

# Topografia II para Engenharia Cartográfica e de Agrimensura


## Topografia II – GA101

Prof. Dr. Luis Augusto Koenig Veiga  
2º Semestre de 2018



Material desenvolvido pelos professores:

Luis Augusto Koenig Veiga  
Maria Aparecida Z. Zanetti  
Pedro Luis Faggion



TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

### Nivelamento Taqueométrico

A distância entre os pontos é obtida por processos taqueométricos. É executado com **teodolito e mira estadimétrica**, mas com a popularização das estações totais seu uso vem diminuindo.



Fonte: Autores

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

### Nivelamento Taqueométrico

Após deduções:

$$D_h = C \cdot S \cdot \text{sen}^2 Z$$

Fonte: Autores

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

### Nivelamento a Laser

Neste tipo de nivelamento emprega-se o chamado nível laser, um instrumento que permite a definição de um plano horizontal através de um sistema de laser rotativo. Este plano laser pode ser visível ou não, dependendo do modelo do equipamento.

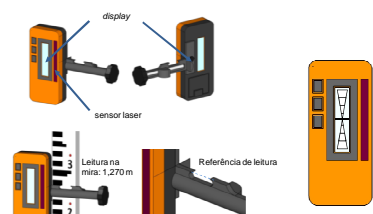


Fonte: Autores

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná


### Nivelamento a Laser



Fonte: Autores

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná



Fonte: Autores

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

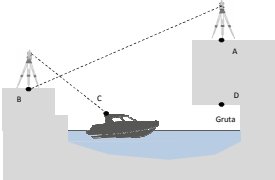
TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

# Exercícios

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

**QUESTÃO DE PROVA:** Um explorador necessita entrar com um barco em uma gruta. Sabe-se que o teto da gruta está a 22m abaixo do ponto A (AD). O barco conseguirá entrar na gruta? **DEMONSTRE.**



São fornecidas as medições realizadas por nivelamento trigonométrico nos pontos A e B.

**Equipamento em A, visando B:**  
Distância inclinada = 50,32m  
Ângulo Zenital = 115° 25'  
hi = 1,30m  
Cota de A em relação ao nível d'água = 26m

**Equipamento em B, visando C:**  
Distância inclinada = 30,70m  
Ângulo Zenital = 96° 14'  
hi = 1,33m

Fonte: Autor

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Cota de A = 26,00m  
Cota de D = Cota A – 22m = 26 – 22 = 4m  
Desnível AB = 1,3 + cos (115° 25') \* 50,32 = -20,2872... = -20,3 m  
Cota de B = Cota de A – Desnível AB = 26 – 20,3 = 5,7 m  
Desnível BC = 1,33 + cos (96° 14') \* 30,7 = -2,0033... = -2,00 m  
Cota de C = Cota de B – Desnível BC = 5,7 – 2,00 = 3,7 m

Cota de C < Cota de D então, SIM entra!

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

### Exercício - Nivelamento Trigonométrico

- Com uma estação total instalada na estação 2, mediu-se os ângulos verticais e as distâncias inclinadas para as estações 3 e 4.
- Calcular as altitudes das estações 3 e 4 a partir dos dados abaixo.

H<sub>2</sub> = 758,29 m (altitude da estação 2)  
hi<sub>2</sub> = 1,72 m (altura do instrumento)  
Raio aproximado da Terra = 6.400 km

Estação visada	Z <sub>PD</sub>	Z <sub>PI</sub>	Di (m)	hs (m)
3	89°27'15"	270°32'55"	1502,66	2,00
4	91°00'19"	268°59'21"	1006,27	2,00

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>11</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

1) Cálculo do ângulo zenital isento do erro de verticalidade

$$Z = \frac{360^\circ + Z_{PD} - Z_{PI}}{2}$$

Z<sub>2-3</sub> = 89° 27' 10"      Z<sub>2-4</sub> = 91° 00' 29"

2) Horizontalização das distâncias      Dh = Di sen Z

Dh<sub>2-3</sub> = 1502,59 m      Dh<sub>2-4</sub> = 1006, 11 m

3) Cálculo do Desnível

$$\Delta h_{2-3} = hi - hs + Dh \cotg (Z) + (Dh^2 / 2R) \cdot (1 - k)$$

Δh<sub>2-3</sub> = 14,23 m      Δh<sub>2-4</sub> = - 17,91 m

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>12</sup> 2018



TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

6) Cálculo dos azimutes dos detalhes

$$A_{(A-1)} = 153^{\circ} 29' 34'' + 28^{\circ} 32' 10''$$

$$A_{(A-1)} = 182^{\circ} 01' 44''$$

$$A_{(A-2)} = 153^{\circ} 29' 34'' + 96^{\circ} 40' 15''$$

$$A_{(A-2)} = 250^{\circ} 09' 49''$$

$$A_{(A-3)} = 153^{\circ} 29' 34'' + 173^{\circ} 22' 18''$$

$$A_{(A-3)} = 326^{\circ} 51' 52''$$

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>19</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

7) Cálculo das coordenadas cartesianas dos detalhes

- $X_A = 73,62 \text{ m}$        $Y_A = 102,53 \text{ m}$
- $X_1 = 73,62 + 26,83 \sin(182^{\circ} 01' 44'') = -72,67 \text{ m}$
- $Y_1 = 129,34 + 26,83 \cos(182^{\circ} 01' 44'') = 102,53 \text{ m}$

$$X_2 = 47,35 \text{ m} \quad Y_2 = 119,86 \text{ m}$$

$$X_3 = 58,76 \text{ m} \quad Y_3 = 152,11 \text{ m}$$

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>20</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

## Representação do Relevo



Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

O relevo da superfície terrestre é uma feição contínua e tridimensional.

Por que é importante conhecer o relevo topográfico:

- escoamento de águas pluviais;
- agricultura;
- construções civis;
- construções de barragens;
- abastecimento de água;
- coleta de esgoto, etc.

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>22</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

## REPRESENTAÇÃO DO RELEVO



Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>23</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

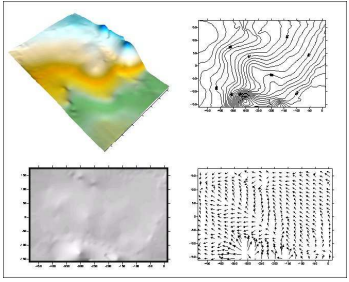
## REPRESENTAÇÃO DO RELEVO



Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>24</sup> 2018

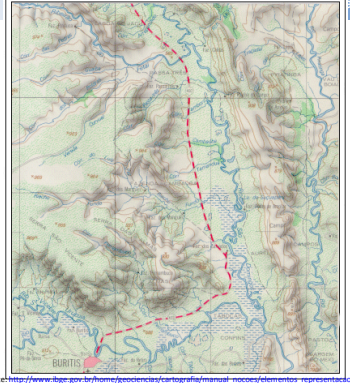
TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

**REPRESENTAÇÃO DO RELEVO**  
O relevo da superfície terrestre é uma feição contínua e tridimensional.



Diferentes formas de representação do relevo. Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>25</sup> - 2018


TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná



Fonte: [http://www.dgpe.gov.br/Arquivos/Arquivos/cartograf/mensagens/elementos\\_representadoi.htm](http://www.dgpe.gov.br/Arquivos/Arquivos/cartograf/mensagens/elementos_representadoi.htm)


Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>26</sup> - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná




Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná



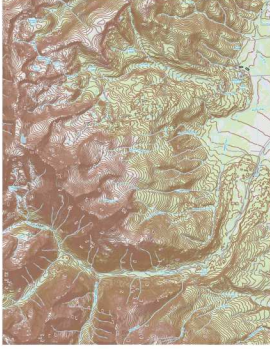
Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná



Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná



Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018



TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

**Ponto Cotado:** é a forma mais simples de representação do relevo; as projeções dos pontos no terreno têm representado ao seu lado as suas cotas ou altitudes. Normalmente são empregados em cruzamentos de vias, picos de morros, etc.

Pontos Cotados

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>31</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

**Curvas de nível:** forma mais tradicional para a representação do relevo. Podem ser definidas como linhas que unem pontos com a mesma cota ou altitude. Representam em projeção ortogonal a interseção da superfície do terreno com planos horizontais.

Plano Horizontal

Linha de interseção do plano horizontal com o relevo

Interseção do plano horizontal com a superfície física

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>32</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

A diferença de cota ou altitude entre duas curvas de nível é denominada de equidistância vertical, obtida em função da escala da carta, tipo do terreno e precisão das medidas altimétricas.

Escala	Equidistância
1:500	0,25 a 0,50m
1:1000	1,00 m
1:2000	2,00 m
1:5000	5,00 m
1:10000	10,00 m
1:50000	20,00 m
1:100000	50,00 m

Padrão das cartas do IBGE:

ESCALA	EQUIDISTÂNCIA	CURVAS MESTRAS
1: 25.000	10 m	50 m
1: 50.000	20 m	100 m
1: 100.000	50 m	250 m
1: 250.000	100 m	500 m
1: 1.000.000	100 m	500 m

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>33</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

As curvas de nível devem ser numeradas para que seja possível a sua leitura.

Elevação

Depressão

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>34</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

- Curvas mestras ou principais (traços mais espessos)
- Curvas secundárias que complementam a informação

Curvas Mestras

Curvas secundárias

Curvas mestras e secundárias

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>35</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Fonte: <http://geographic.wordpress.com/2007/06/09/formas-de-relevo-e-curvas-de-nivel/>

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>37</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Use the Attributes palette to add a solid fill color to the road

Fonte: [http://download2.zemetschek.net/www/misc/2010/Vectonworks%202010%20Hello/Data/15\\_DesignSeries/07\\_ModifyModel/Creating\\_the\\_Road.htm](http://download2.zemetschek.net/www/misc/2010/Vectonworks%202010%20Hello/Data/15_DesignSeries/07_ModifyModel/Creating_the_Road.htm)

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>38</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Fonte:

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>39</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Top of hill

Side of hill

Fonte: [http://www.kupat.edu/~x135/x135.00\\_intro/explere04.html](http://www.kupat.edu/~x135/x135.00_intro/explere04.html)

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>40</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

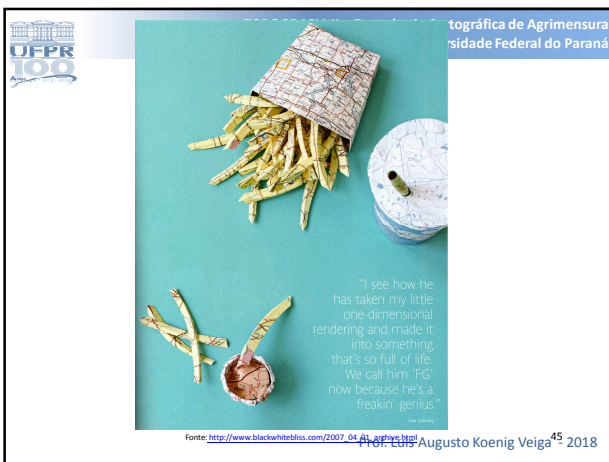
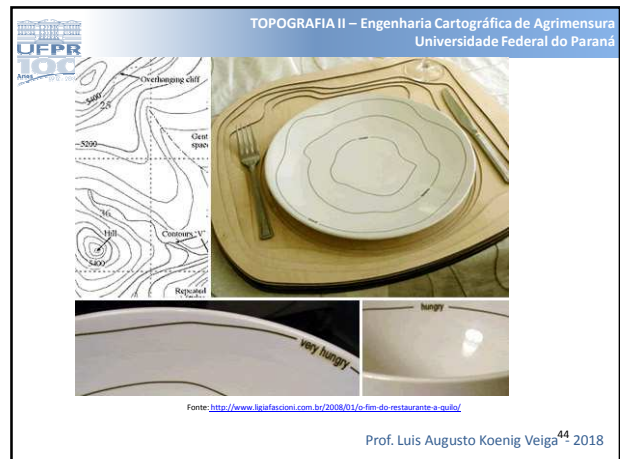
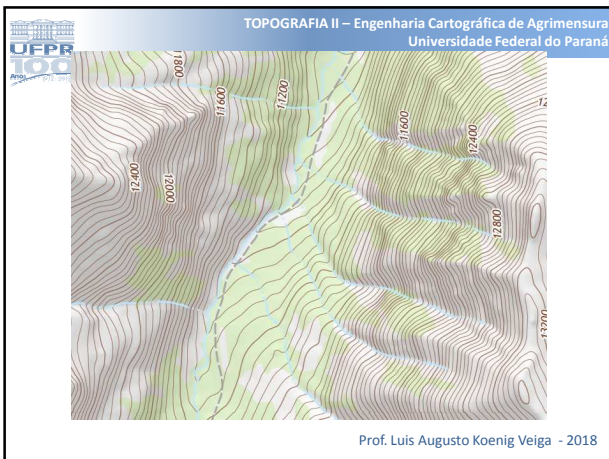
Fonte: <http://www.cita.utoronto.ca/~murray/GIS6130/Exercises/E2.pdf>

Figure 2. The relationship between a topographic map (top) and the corresponding land surface (bottom).

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>41</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018



TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

**Algumas regras básicas a serem observadas no traçado das curvas de nível:**

a) As curvas de nível tendem a ter uma representação suavizada, ou seja não apresentam cantos.

Curvas de Nível "lisas"

Representação com cantos

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>46</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

b) Duas curvas de nível nunca se cruzam

Erro na representação das curvas: encontro de curvas

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>47</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

c) Duas curvas de nível nunca se encontram e continuam em uma só

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>48</sup> 2018



TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

d) Quanto mais próximas entre si, mais inclinado é o terreno que representam

Representação de relevos com diferentes inclinações

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>49</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Representação tridimensional do relevo e curvas de nível

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>51</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

**Perfis transversais:** são cortes verticais do terreno ao longo de uma determinada linha. É obtido a partir da interseção de um plano vertical com o terreno. É de grande utilidade em engenharia, principalmente no estudo do traçado de estradas.

Interseção de um plano vertical com o relevo

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>52</sup> 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Perfil

Durante a representação de um perfil, costuma-se empregar escalas diferentes para os eixos X e Y, buscando enfatizar o desnível entre os pontos, uma vez que a variação em Y (cota ou altitude) é menor. Por exemplo, pode-se utilizar uma escala de 1:100 em X e 1:10 em Y.

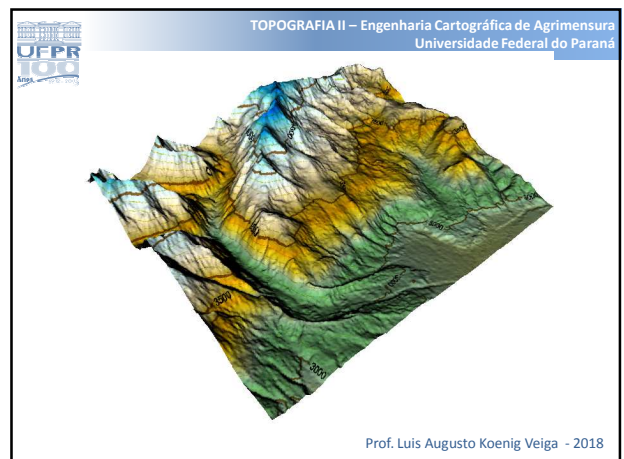
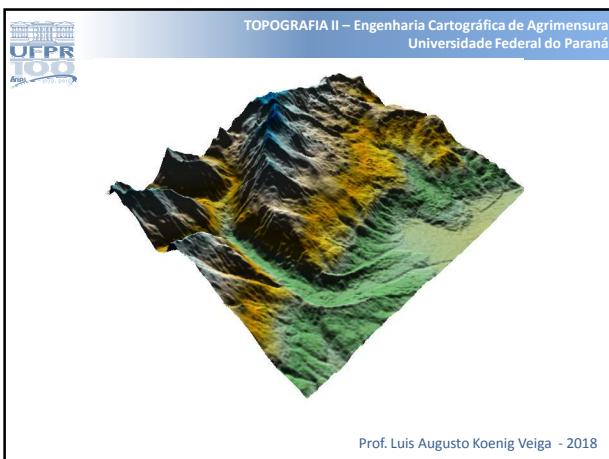
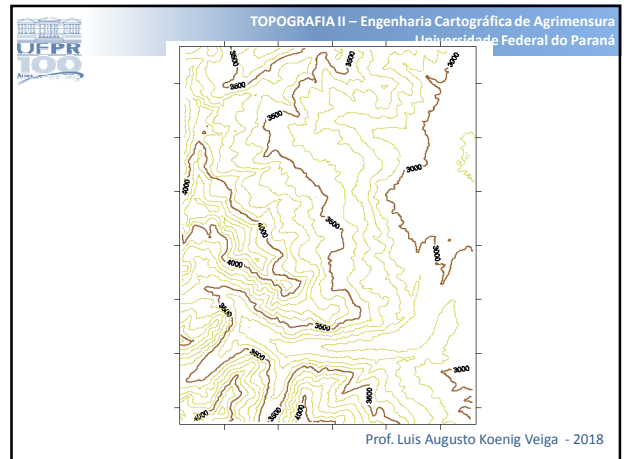
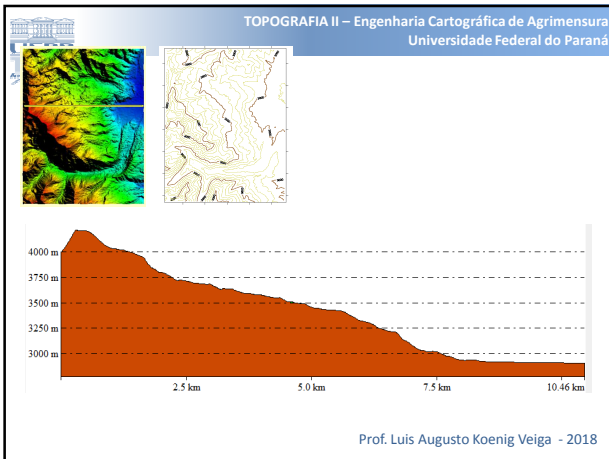
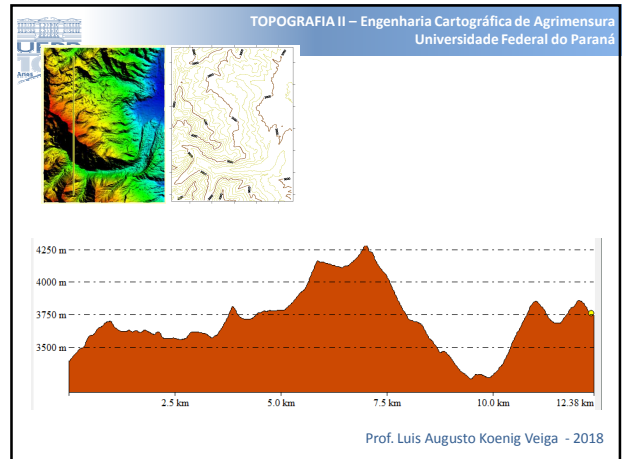
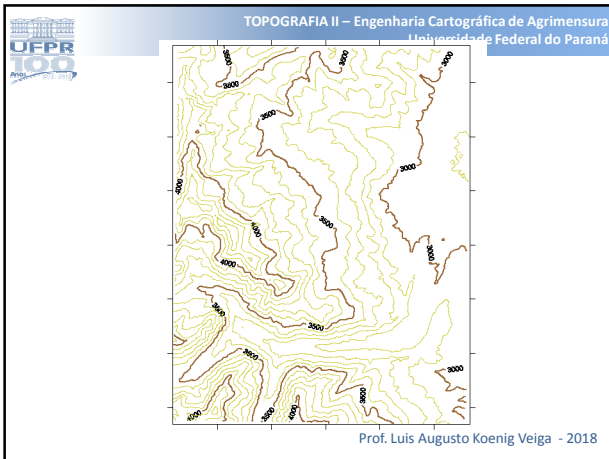
Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>53</sup> 2018

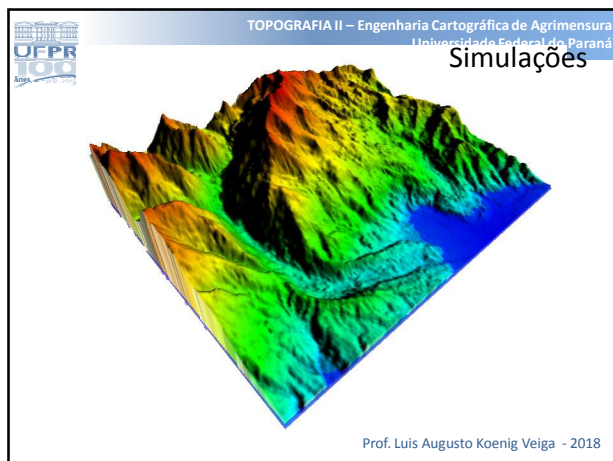
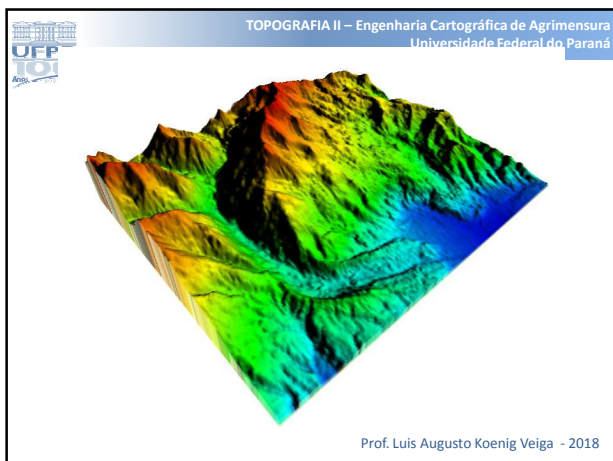
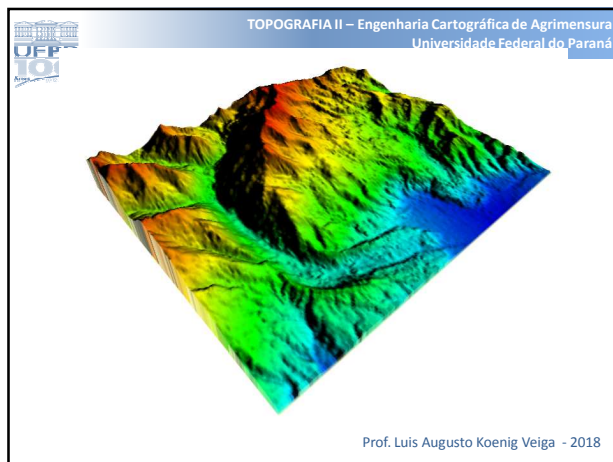
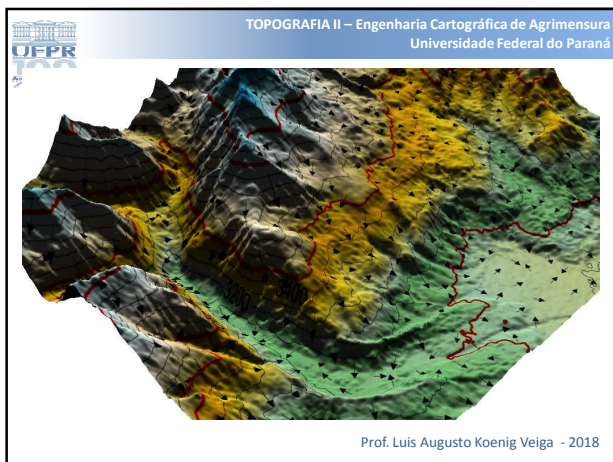
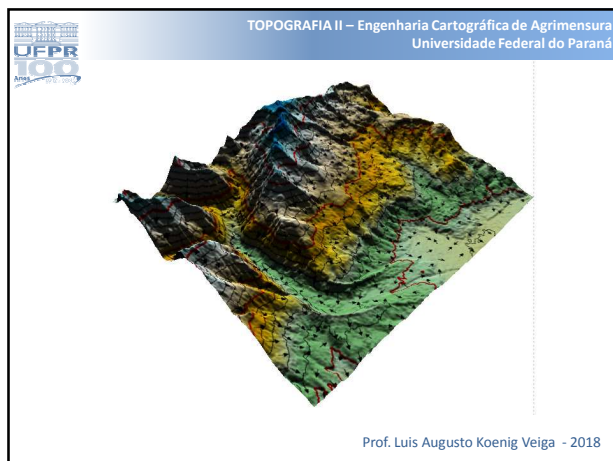
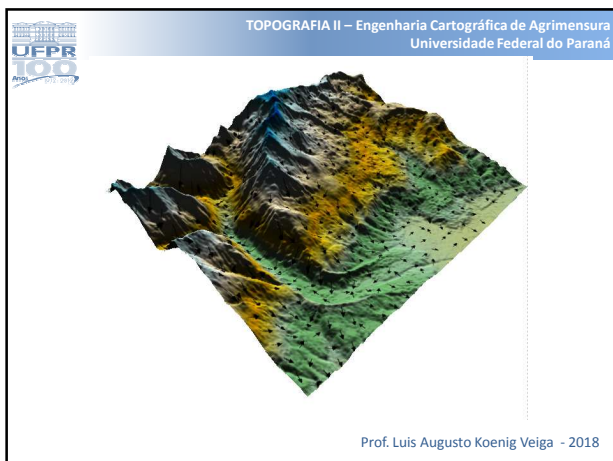
TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

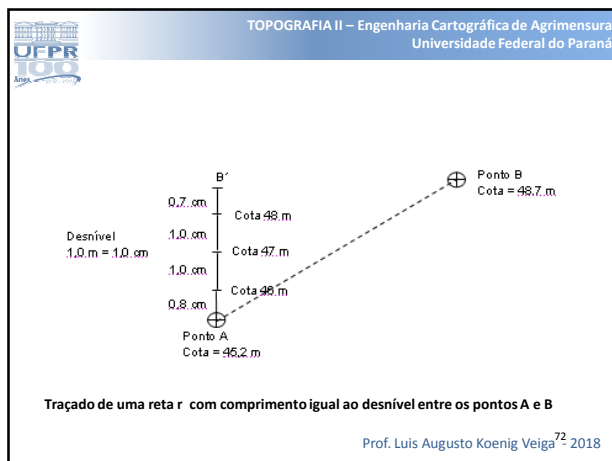
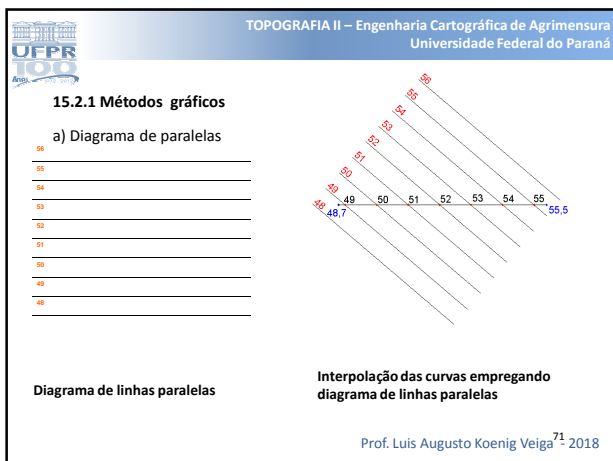
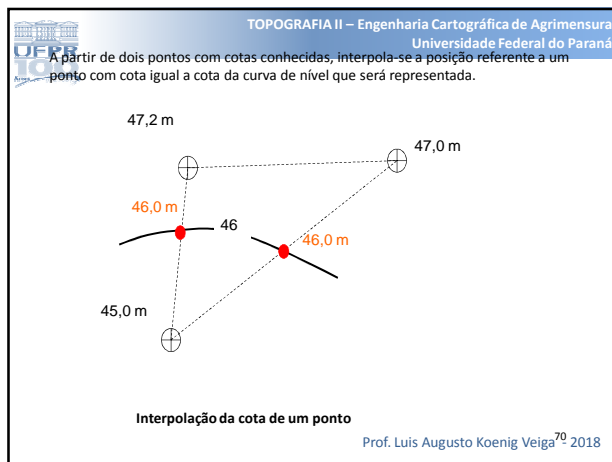
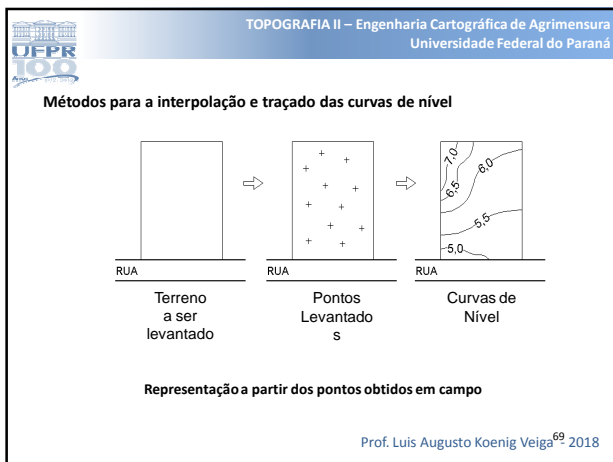
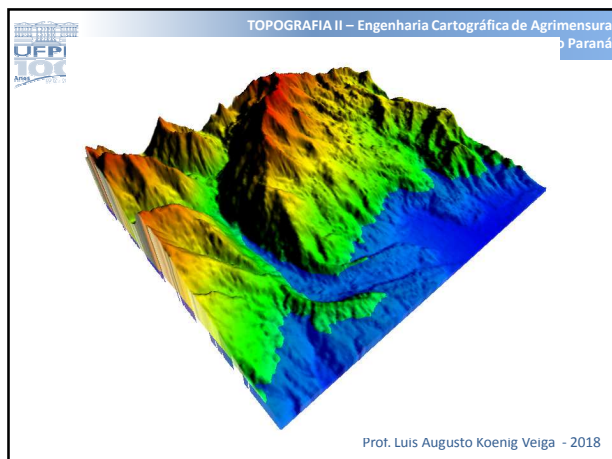
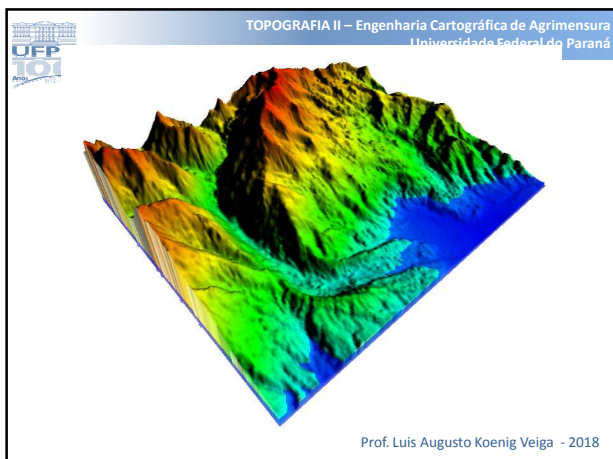
Figure 3. Illustration of how to draw a topographic profile from a contour map

Fonte: <https://www.ciba.at/wordpress/wp-content/uploads/2013/05/Exercicios23.pdf>

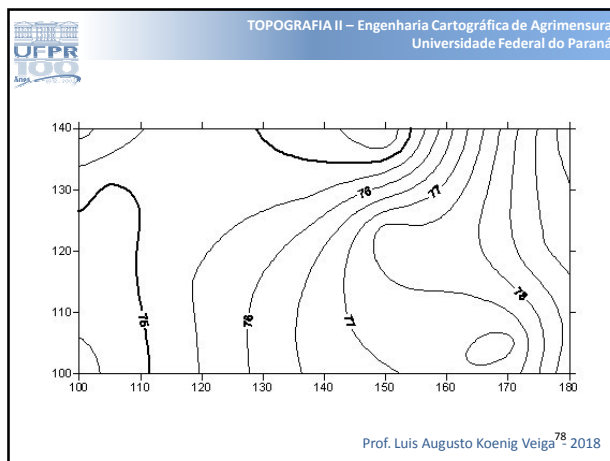
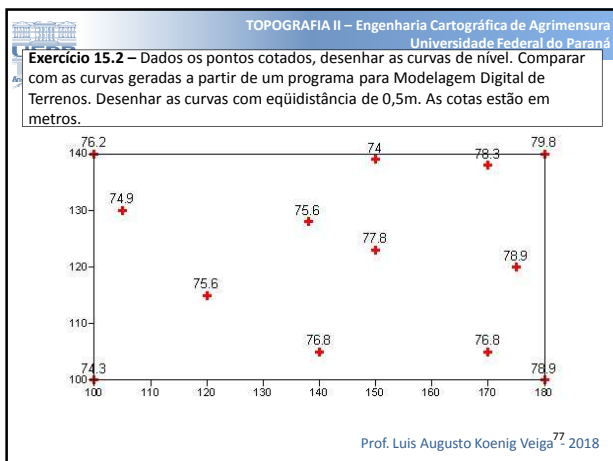
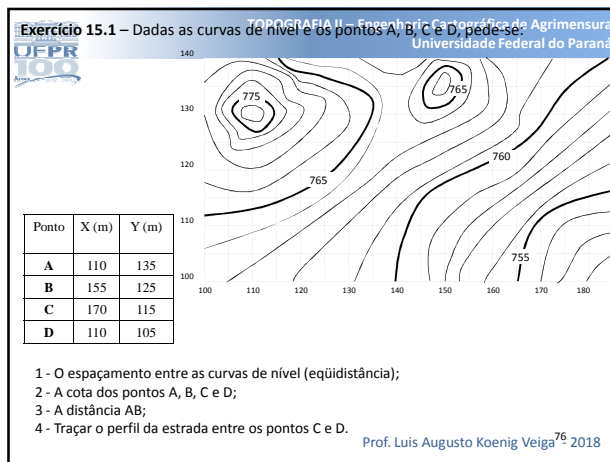
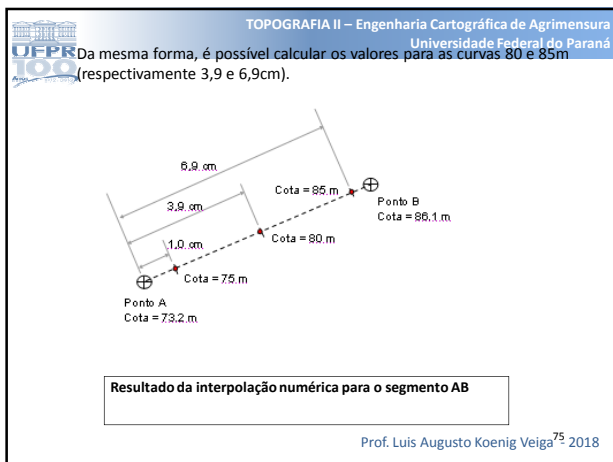
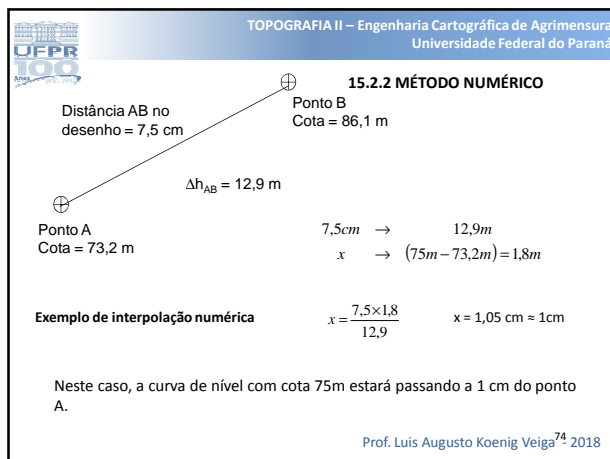
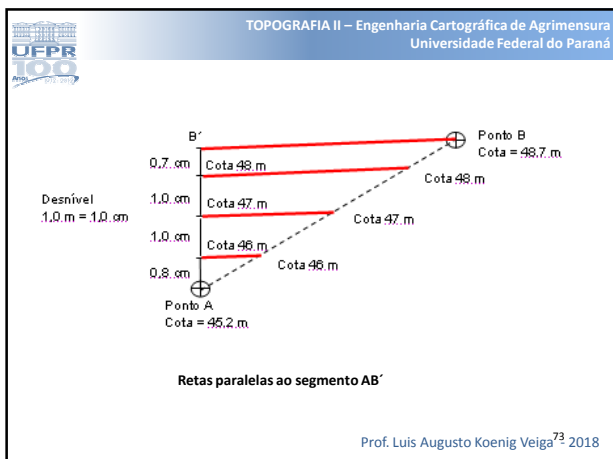
Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>54</sup> 2018












TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

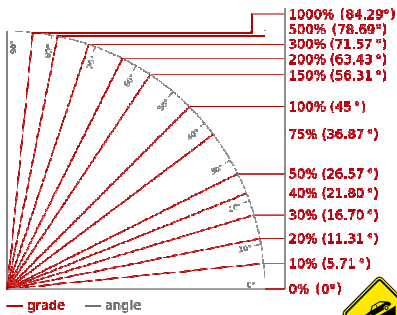
- Inclinação (i):** é o ângulo que uma reta forma com sua projeção horizontal. Pode variar de 0° a 90° ou 0° a - 90°  
 $tg\ i = \Delta H / d$   
 $i = \text{artg } \Delta H/d$



- Declividade (α):** representa o ângulo de inclinação em uma relação percentual  
 $\alpha = (\Delta H / d) 100$


Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>79</sup> - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná



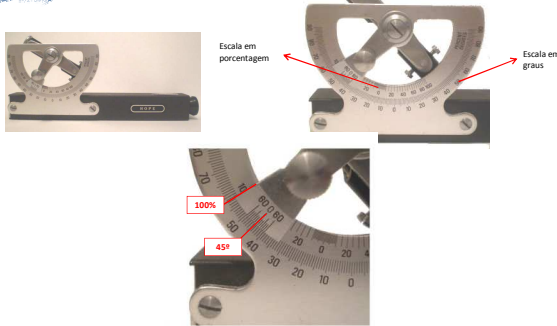
1000%	(84.29°)
500%	(78.69°)
300%	(71.57°)
200%	(63.43°)
150%	(56.31°)
100%	(45°)
75%	(36.87°)
50%	(26.57°)
40%	(21.80°)
30%	(16.70°)
20%	(11.31°)
10%	(5.71°)
0%	(0°)

— grade — angle



Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>80</sup> - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná



Escala em porcentagem      Escala em graus

100%      45°

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga<sup>81</sup> - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

# Locação Topográfica

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

## Levantamento Topográfico



Fonte Imagem: Google Maps (2016)      Fonte Imagem: Autor

### Do terreno para a planta

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

## Locação Topográfica



MAPA DE ACESSO DE VEÍCULOS

RU

Fonte Imagem: Autor      Fonte Imagem: Google Earth (2013)

### Da planta/projeto para o terreno

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

UFPR 100

Localção de Obras - tradicional



Fonte Imagens: Autor

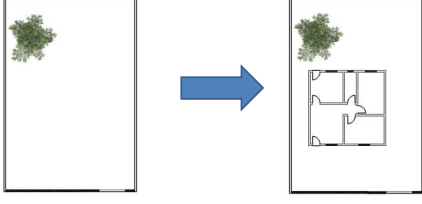
Levantamento Topográfico > planta

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

UFPR 100

Localção de Obras - tradicional



Fonte Imagens: Autor

Planta > Projeto Arquitetônico/Urbanístico

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

UFPR 100

Localção de Obras - tradicional

Como **MATERIALIZAR** o projeto no terreno?



**LOCAÇÃO**

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

UFPR 100

Localção de Obras - tradicional

Como **MATERIALIZAR** o projeto no terreno?



Fonte Imagens: Autor



**LOCAÇÃO**

Posição no terreno dos elementos construtivos: fundações, paredes, etc.

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

UFPR 100

Localção de Obras tradicional



Fonte Imagens: Autor

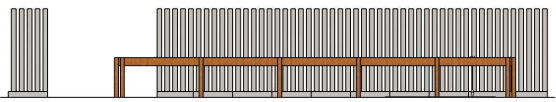
Tábuas corridas

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

UFPR 100

Localção de Obras tradicional



“cerca” nivelada

Fonte Imagens: Autor

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

UFPR 100

### Locação de Obras tradicional

Fonte Imagens: Autor

Terrenos com desnível

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

UFPR 100

### Locação de Obras - tradicional

Fonte Imagens: Autor

A cerca é utilizada para a materialização de eixos que definem diferentes elementos

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

UFPR 100

### Locação de Obras - tradicional

Fonte Imagens: Autor

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

UFPR 100

### Locação de Obras - tradicional

**Quando:** locações convencionais, de obras com geometria simples e pequena dimensão

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

UFPR 100

### Locação de Obras - tradicional

Fonte: <http://www.souzanetto.com.br/boletins/jun14/index.htm> (2016)

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

UFPR 100

### Locação de Obras - tradicional

Fonte: <http://www.cesed.br/construcaoedificios/blog/?p=1333>(2016)

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018



TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

### Locação de Obras - tradicional

Em algumas situações, como para barracões, o cercado pode ser substituído por cavaletes

Fonte Imagens: Autor

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

### Locação de Obras – Métodos Topográficos

**Quando:** locações convencionais (também), obras com geometria complexas, de grande dimensão ou extensão (estradas, loteamentos, etc.)

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

### Locação de Obras – Métodos Topográficos

**Dois tipos: POLAR x COORDENADAS**

**POLAR:**  
Teodolito e trena ou Estação Total

**Coordenadas:**  
Estação Total

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

### Locação de Obras – Métodos Topográficos Polar

AB: direção de referência  
A e B: pontos conhecidos  
P: ponto a locar  
B: Ponto ocupado com o equipamento

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

### Locação de Obras – Métodos Topográficos Polar

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

### Locação de Obras – Métodos Topográficos Cálculos

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Locação de Obras – Métodos Topográficos  
Cálculos: Ângulo

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Locação de Obras – Métodos Topográficos  
Cálculos: Ângulo

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Locação de Obras – Métodos Topográficos  
Cálculos: Ângulo

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Locação de Obras – Métodos Topográficos  
Cálculos: Ângulo

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Locação de Obras – Métodos Topográficos  
Cálculos: Ângulo

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

Locação de Obras – Métodos Topográficos  
Cálculos: Ângulo

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

**Locação de Obras – Métodos Topográficos**  
**Cálculos: Ângulo**

Direção de Referência

A P

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

**Locação de Obras – Métodos Topográficos**  
**Coordenadas**

Gerar um arquivo de Coordenadas e armazenar as coordenadas na Estação

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018

TOPOGRAFIA II – Engenharia Cartográfica de Agrimensura  
Universidade Federal do Paraná

**Locação de Obras – Métodos Topográficos**

Posição Atual (01)

Ponto a ser locado (02)

+  $\Delta H_z$

+  $\Delta$

Orienta a estação no sistema de referencia das coordenadas e a estação indica as direções que o operador deve se deslocar de uma posição inicial até a posição final do Ponto a ser locado.

**Coordenadas**

Prof. Luis Augusto Koenig Veiga - 2018