



TOPOGRAFIA

INTRODUÇÃO

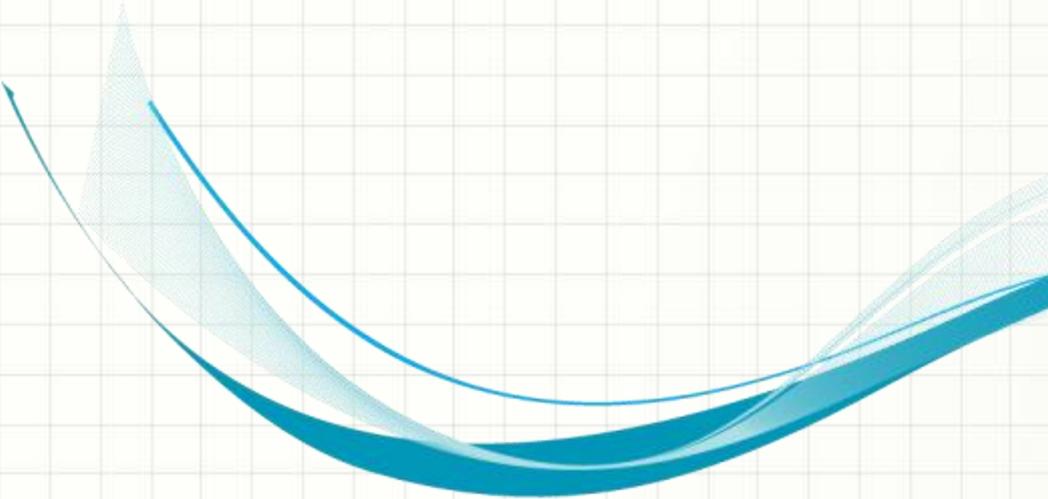
Prof. Dr. Daniel Caetano

2013 - 1

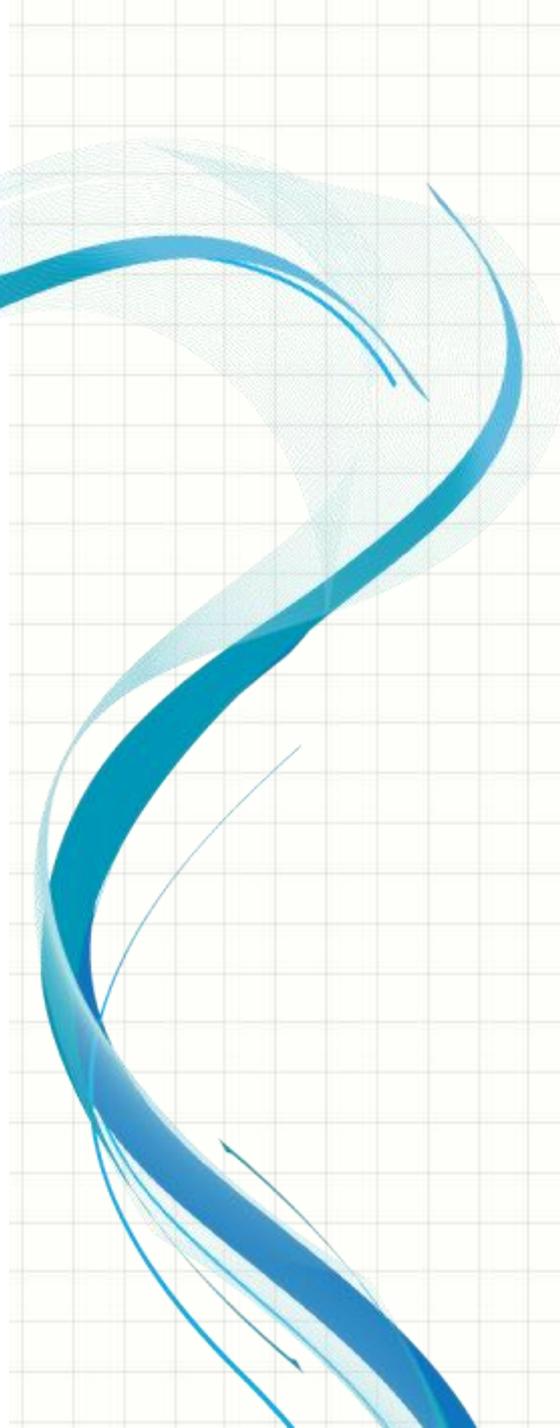
Objetivos

- Conhecer o professor e o curso
- Importância do ENADE
- Iniciação Científica
- Importância da Topografia
- Conhecer mais sobre a Terra
- O que é topografia
- Representação gráfica





Apresentação



Quem é o
professor?



Vamos
começar?

Quem É Quem – Lista de Presença

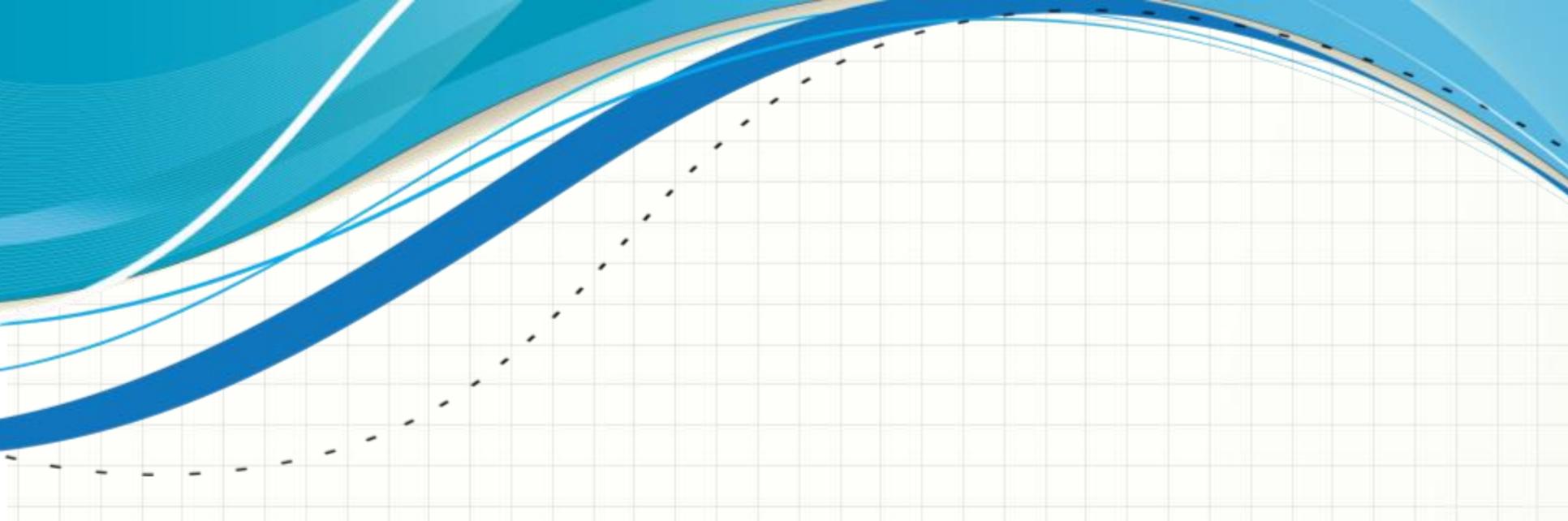
Professor

Informações de Contato

Daniel Caetano

prof@caetano.eng.br

Nome Completo	CPF	Matrícula
Fulano	012.345.678-90	201101123456
Beltrano	012.345.678-91	201101123457
Cicrano	012.345.678-92	201101123458



PLANO DE ENSINO E DE AULA

Plano de Ensino

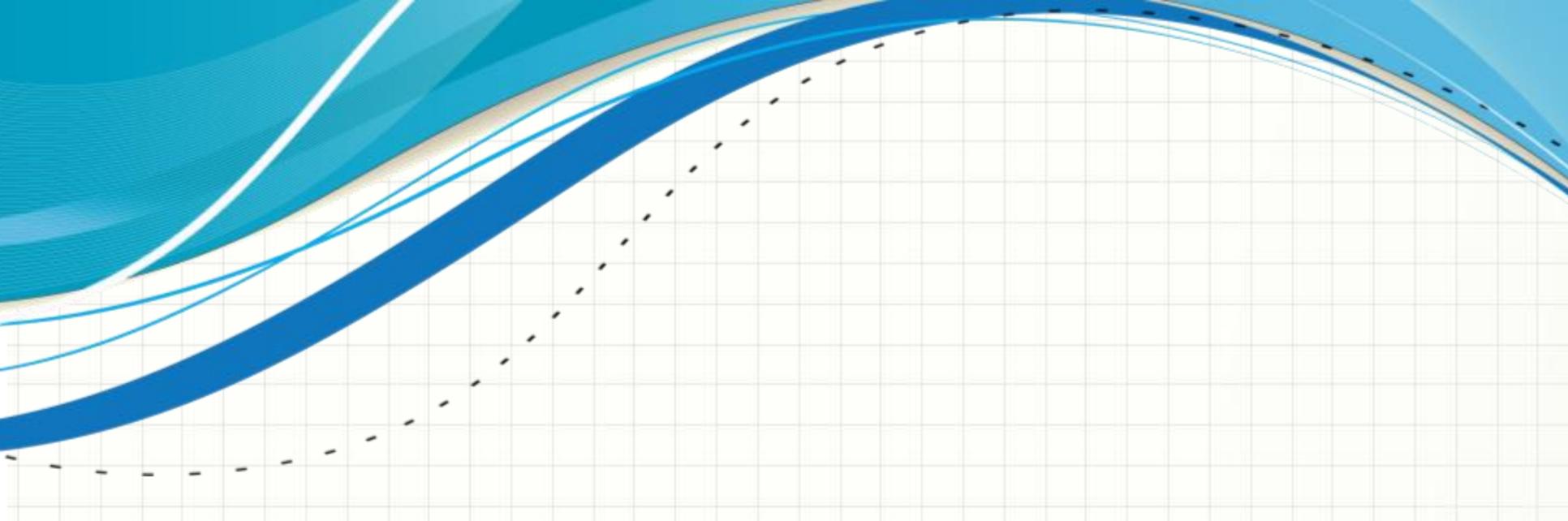
Disponível no WebAula



1. Entre no **SIA**
2. **CAMPUS VIRTUAL**
3. **MINHAS DISCIPLINAS PRESENCIAIS**
4. Clique no **NOME DA DISCIPLINA**
5. Selecione **PLANO DE ENSINO**

Plano de Aula

- 07/02 – 1. Apresentação
- 14/02 – 2. Conven. Topográficas
- 21/02 – 3. Altimetria
- 28/02 – 4. Altimetria
- 07/03 – 5. Altimetria
- 14/03 – Atividade A1 / **P0**
- 21/03 – 6. Planimetria
- 28/03 – Atividade A2 / Revisão
- 04/04 – **P1**
- 11/04 – 7. Planimetria
- 18/04 – Atividade A3
- 25/04 – 8. Curvas de Nível
- 02/05 – 9. Loteamento/Arruam.
- 09/05 – 10. Cálculos com Curvas
- 16/05 – 11. Custos e Serviços
- 23/05 – Atividade A4 / Revisão
- 30/05 – **CORPUS CHRISTI**
- 06/06 – **P2**
- 13/06 – Vista da P2
- 20/06 – **P3**
- 27/06 – Vista da P3
- 04/07 – Fechamento



TRABALHOS, DATAS E CRITÉRIO DE APROVAÇÃO

Qualidade de Ensino - ENADE

- Vocês sabem o que é o ENADE?

<http://www.enade.estacio.br/>

- Qual a nota da instituição?
- E a nota do curso?
- E qual nota você quer para você?

Vamos melhorar cada vez mais!

Trabalhos, Datas e Aprovação

Provas e Trabalho em Sala	Valor	C.H.	Entrega
P0 (Individual / Com Consulta*)	1 Trabalho da AV1	1h	14/03 (Aula)
A1 (Grupo)	1 Trabalho da AV1	8h	21/03 (Aula)
A2 (Grupo)	1 Trabalho da AV1	8h	04/04 (Aula)
P1 (Individual / Com Consulta*)	8,0 na AV1	4h	04/04 (Aula)
A3 (Grupo)	1 Trabalho da AV3	8h	25/04 (Aula)
A4 (Grupo)	1 Trabalho da AV3	8h	23/05 (Aula)
P2 (Individual / Sem Consulta)	8,0 na AV2	2h	06/06 (Aula)
P3 (Individual / Sem Consulta)	8,0 na AV3	2h	20/06 (Aula)

(*) Consulta nos moldes da folha de referência fornecida no site da disciplina.

Trabalhos, Datas e Aprovação

Trabalhos para Casa	Nota Em	C.H.	Entrega Até
L1 - Lista Aula 1 (Grupo)	AV1	0,5h	07/02 (Aula*)
L2 - Lista Aula 2 (Individual)	AV1	0,5h	20/02 (Biblioteca)
L3 - Lista Aula 3 (Individual)	AV1	0,5h	27/02 (Biblioteca)
L4 - Lista Aula 4 (Individual)	AV1	0,5h	06/03 (Biblioteca)
L5 - Lista Aula 5 (Individual)	AV1	0,5h	13/03 (Biblioteca)
L6 - Lista Aula 6 (Individual)	AV1	0,5h	22/03 (Biblioteca)
L7 - Lista Aula 7 (Individual)	AV3	0,5h	17/04 (Biblioteca)
L8 - Lista Aula 8 (Individual)	AV3	0,5h	30/04 (Biblioteca)
L9 - Lista Aula 9 (Individual)	AV3	0,5h	08/05 (Biblioteca)
L10 - Lista Aula 10 (Individual)	AV3	0,5h	15/05 (Biblioteca)
L11 - Lista Aula 11 (Individual)	AV3	0,5h	22/05 (Biblioteca)

Trabalhos, Datas e Aprovação

- **Serão divulgados gabaritos para cada lista/exercício** e os exercícios não serão devolvidos!
- **Guarde uma cópia** do seu exercício com você!
- As listas serão entregues na biblioteca **ANTES da aula seguinte e não será admitido atraso.** Cuidado com feriados e “pontes”!

Bônus de Nota P1

- Se entregue completamente à caneta, incluindo o ***preenchimento completo do cabeçalho***: +0,25
- Se entregue folha de consulta (***dentro do padrão***): +0,25

“Só faltou meio ponto, professor!”

Trabalhos, Datas e Aprovação – AV1

- T1 é uma nota que varia de 0,0 a 2,0
- T1 vale 2,0 apenas se 100% das listas L1 a L6, A1 e A2 **mais** a P0 foram entregues com correção!
- P1 é a nota obtida na avaliação P1

$$\underbrace{AV1}_{0,0 \text{ a } 10,0} = \underbrace{T1}_{0,0 \text{ a } 2,0} + \underbrace{P1}_{0,0 \text{ a } 8,0}$$

Trabalhos, Datas e Aprovação – AV2

- PI é a nota do Projeto Integrado
- PI é **obrigatorio**
- Turma em que assistir mais aulas (ou à escolha)
- P2 é a nota obtida na avaliação P2

$$\underbrace{AV2}_{0,0 \text{ a } 10,0} = \underbrace{PI}_{0,0 \text{ a } 2,0} + \underbrace{P2}_{0,0 \text{ a } 8,0}$$

Trabalhos, Datas e Aprovação – AV3

- T2 é uma nota que varia de 0,0 a 2,0
- T2 vale 2,0 apenas se 100% das listas L7 a L11 e A3 e A4 foram entregues com correção!
- P3 é a nota obtida na avaliação P3.
- Só fará P3 quem **perdeu ou tirou menos que 4,0** na AV1 **ou** AV2.

$$\underbrace{AV3}_{0,0 \text{ a } 10,0} = \underbrace{T1}_{0,0 \text{ a } 2,0} + \underbrace{P3}_{0,0 \text{ a } 8,0}$$

Trabalhos, Datas e Aprovação – Final

A = Maior nota entre { **AV1** , **AV2** , **AV3** }

B = Segunda maior nota entre { **AV1** , **AV2** , **AV3** }

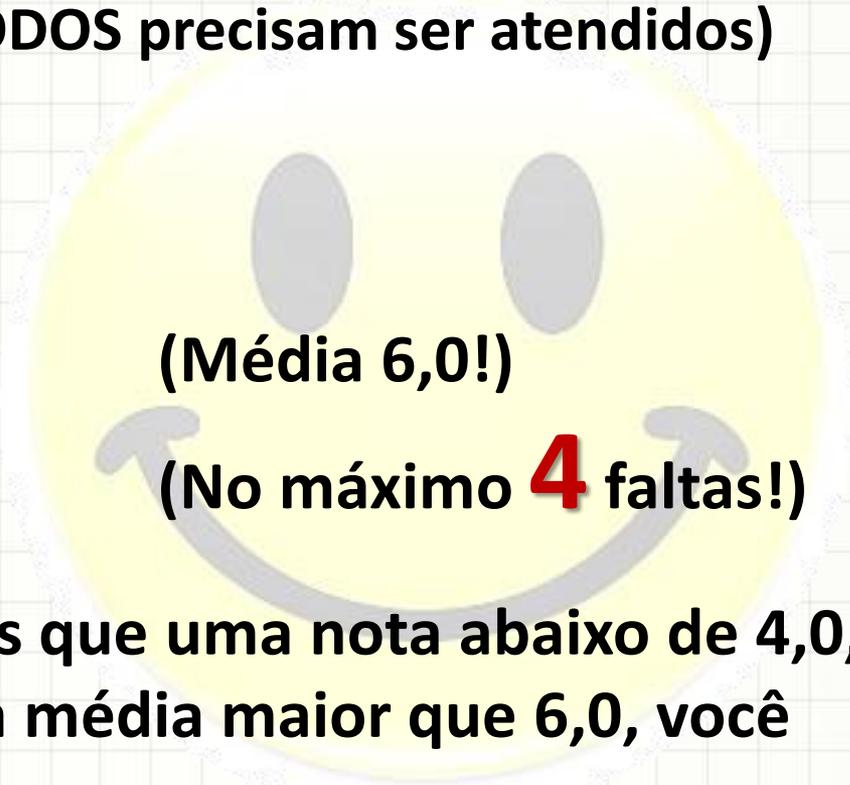
Critérios de Aprovação (TODOS precisam ser atendidos)

1) **A** \geq 4,0

2) **B** \geq 4,0

3) **A** + **B** \geq 12,0

4) Frequência \geq 75%



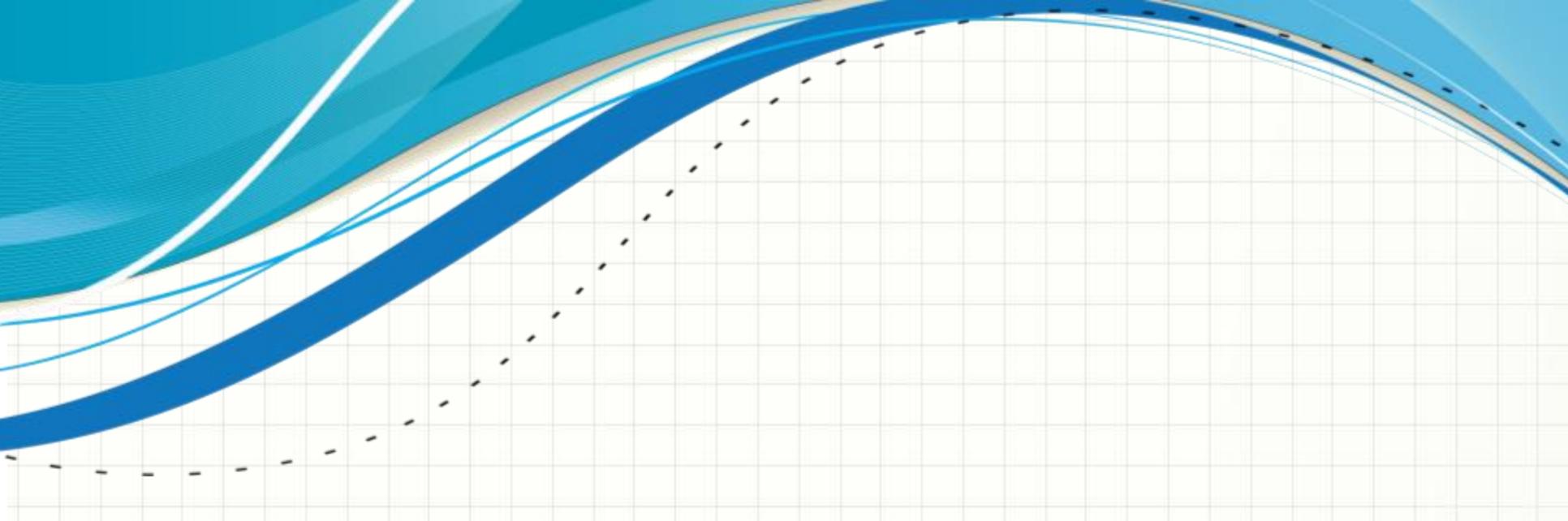
(Média 6,0!)

(No máximo **4** faltas!)

ATENÇÃO: Se você tiver mais que uma nota abaixo de 4,0, ainda que o SIA aponte uma média maior que 6,0, você estará **REPROVADO!**

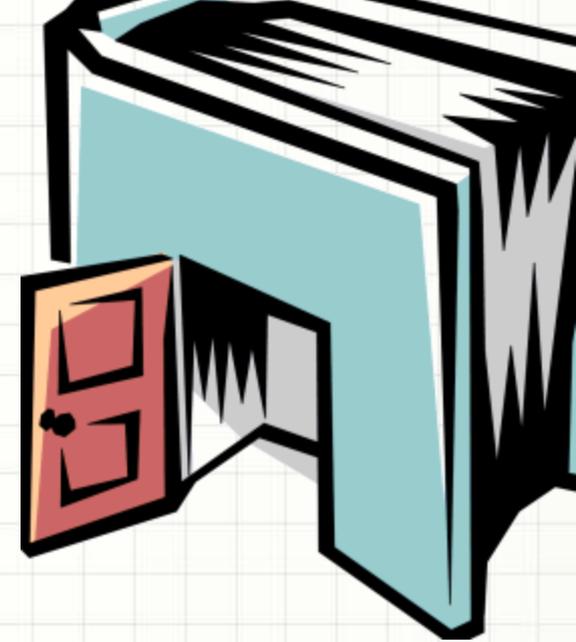
Relação entre Faltas e Reprovação

- Todos os semestres: alta correlação
 - Mais faltas: piores médias
- Média Presentes / Média Faltantes > 1.5
- AV3 e Reprovações:
 - 4 ou mais faltas: por volta de 90%
 - Menos que 4 faltas: por volta de 60%
 - Menos que 2 faltas: por volta de 30%



BIBLIOGRAFIA E FONTES DE INFORMAÇÃO

Bibliografia



- **Material do Curso**

- **Topografia v1**(2ª Edição, 1977)

- Borges
 - Editora Blucher
 - ISBN: 9788521200222

- **Topografia v2**(2ª Edição, 1997)

- Borges
 - Editora Blucher
 - ISBN: 9788521201311

- **Topografia – Exercícios** (3ª Edição, 1975)

- Borges
 - Editora Blucher
 - ISBN: 9788521200895

Bibliografia

- **Biblioteca Física**

- Topografia v1 e v2

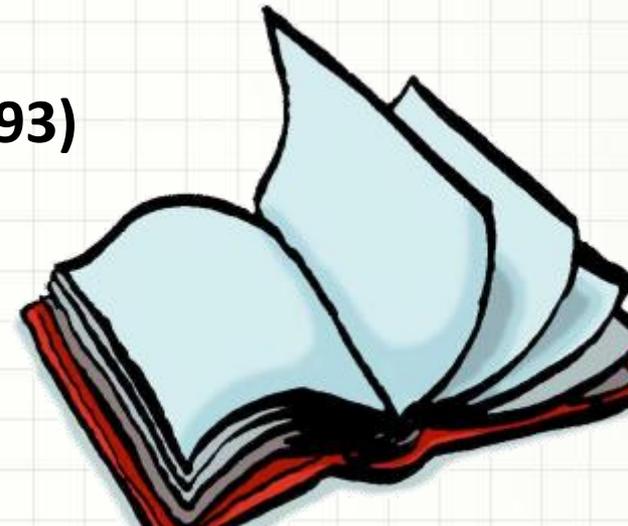
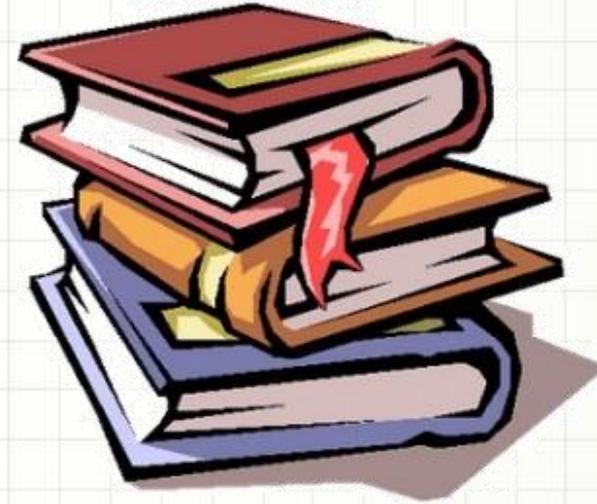
- Borges
- Editora Blucher

- Topografia – Exercícios (3ª Edição, 1975)

- Borges
- Editora Blucher

- Dicionário Cartográfico (4ª Edição, 1993)

- Oliveira
- IBGE



Material Didático

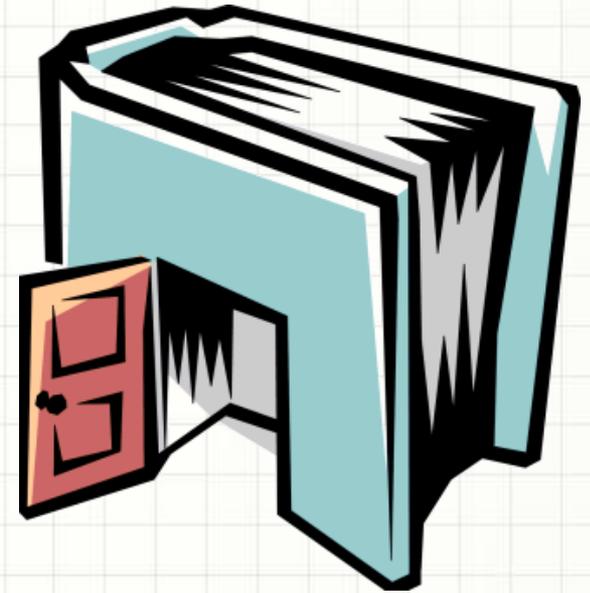
Deve Ser Solicitado no SIA



1. Entre no **SIA**
2. **SECRETARIA VIRTUAL**
3. **SOLICITAÇÃO DE MATERIAL**

Bibliografia

- **Notas de Aula e Apresentações**



<http://www.caetano.eng.br/>

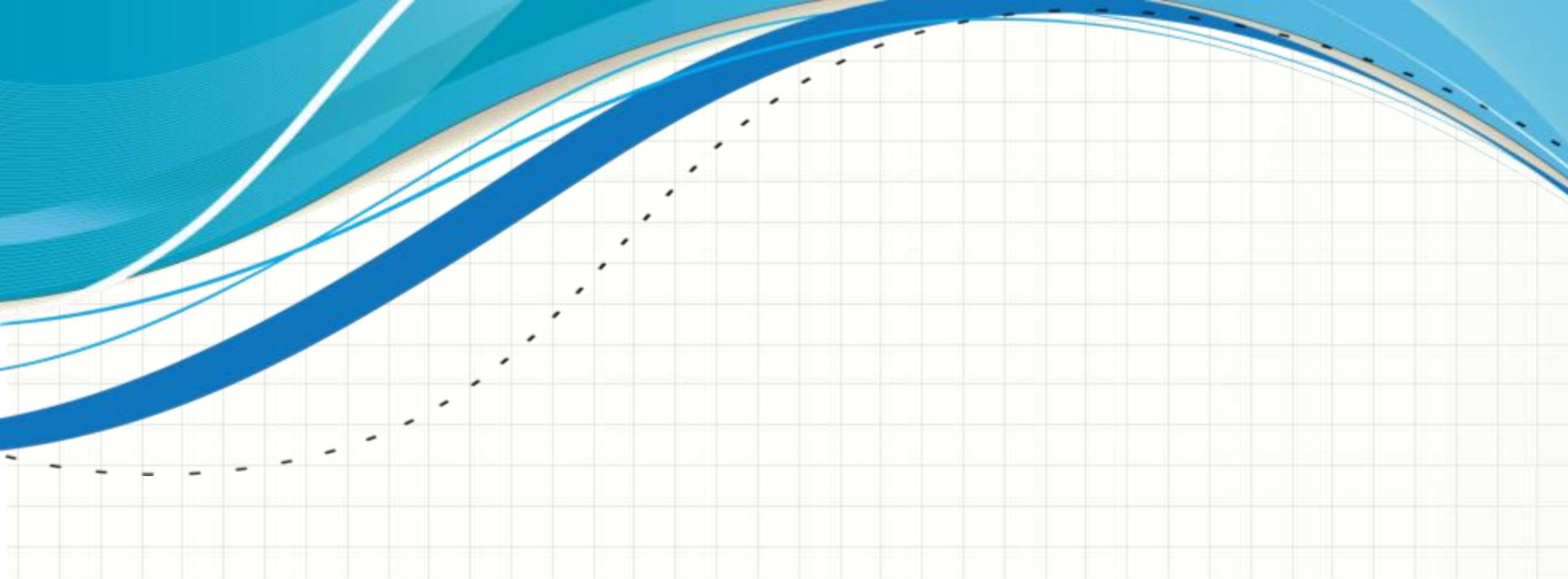
The screenshot shows the top section of the website. On the left is a photo of a man (Prof. Caetano) in a classroom setting. To the right of the photo, the name "Prof. Caetano" is written in a large, elegant, black cursive font. In the top right corner, the date and time "17/07/2012, 10:55" and the ID "00021224" are displayed. Below the name, there are two small flags: the Brazilian flag and the United Kingdom flag. At the bottom of the screenshot is a horizontal navigation menu with six buttons: "Home", "Ensino", "Pesquisa", "Publicações", "Software", and "Pessoal". The "Ensino" button is highlighted with a red oval. Below the navigation menu, there is a paragraph of text in Portuguese.

17/07/2012, 10:55
00021224

Prof. Caetano

Home **Ensino** Pesquisa Publicações Software Pessoal

Nesta seção você encontra acesso ao material didático desenvolvido pelo Prof. Caetano para os cursos já ministrados. O material está dividido por períodos, visto que boa parte do material não está atualizado.



PESQUISA CIENTÍFICA

Pesquisa Científica

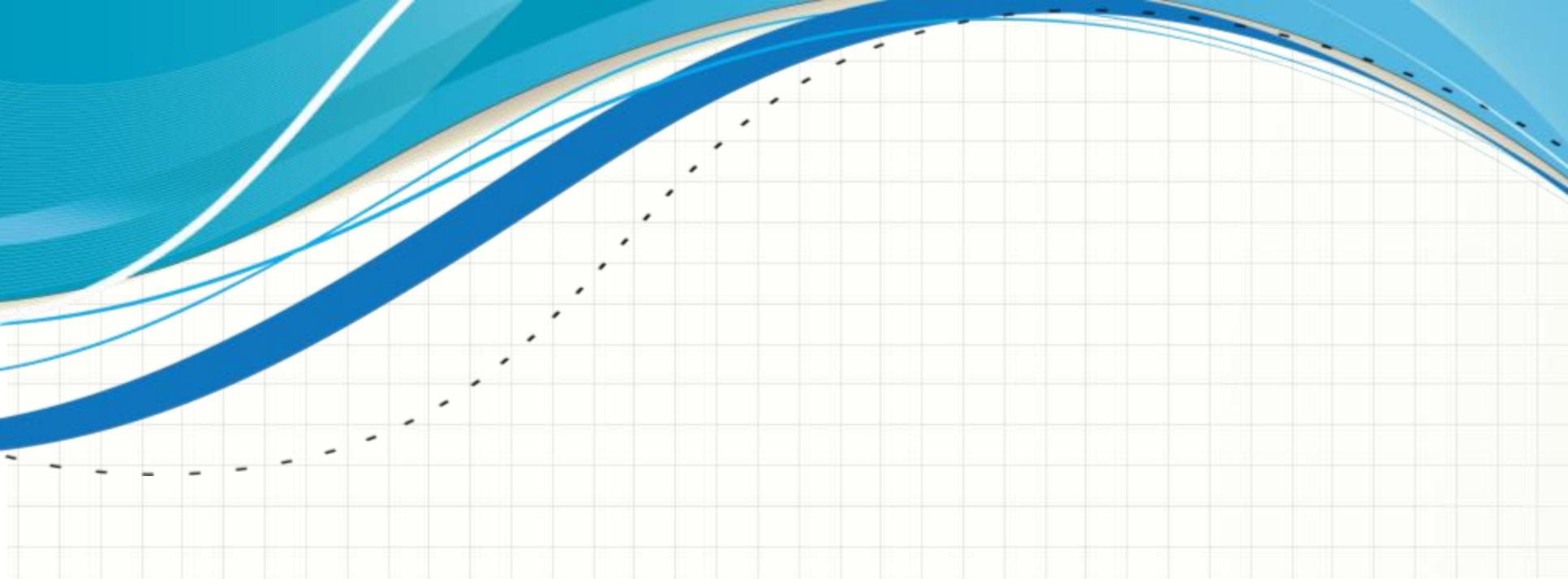
- Engenheiro pesquisa?
- Carreira Acadêmica x Mercado
 - São excludentes?
- Como iniciar na pesquisa?
 - Iniciação Científica
 - Desenvolver:
 - Habilidade de Pesquisa
 - Aplicação de Conceitos à Prática
 - Estimulo à Curiosidade Científica
 - Desenvolver portfolio

Iniciação Científica

- O que eu ganho com isso?
 - Experiência
 - Diferencial profissional
 - Bolsa de estudos de até 30%*
- Eu quero participar...
 - Como eu faço? → <http://www.caetano.eng.br/>



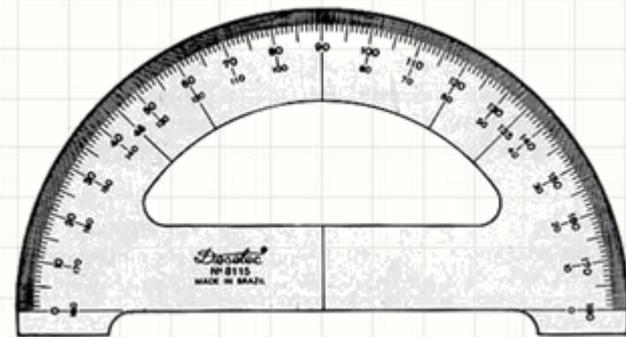
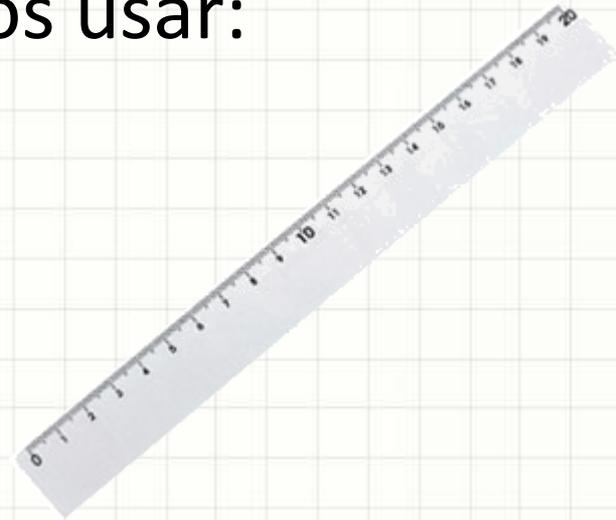
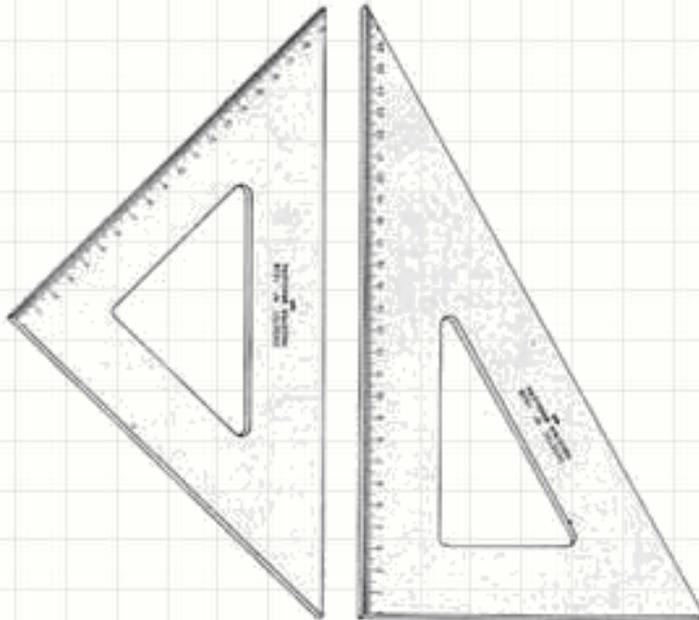
The screenshot shows the website interface for Prof. Caetano. At the top left, there is a photo of a man (Prof. Caetano) and a group of students. To the right of the photo, the name "Prof. Caetano" is written in a large, elegant font. In the top right corner, the date and time "17/07/2012, 10:55" and the number "00021224" are displayed. Below the name, there are two small flags: the Brazilian flag and the UK flag. At the bottom, there is a navigation menu with five buttons: "Home", "Ensino", "Pesquisa", "Publicações", and "Pessoal". The "Pesquisa" button is highlighted with a red circle.



MATERIAIS IMPORTANTES

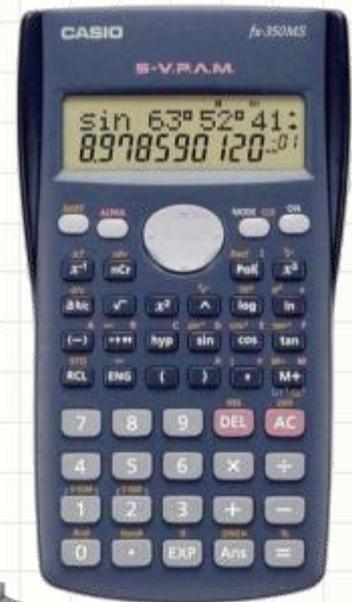
Materiais Importantes

- Ao longo das aulas iremos usar:
 - Régua
 - Esquadros
 - Transferidor



Materiais Importantes

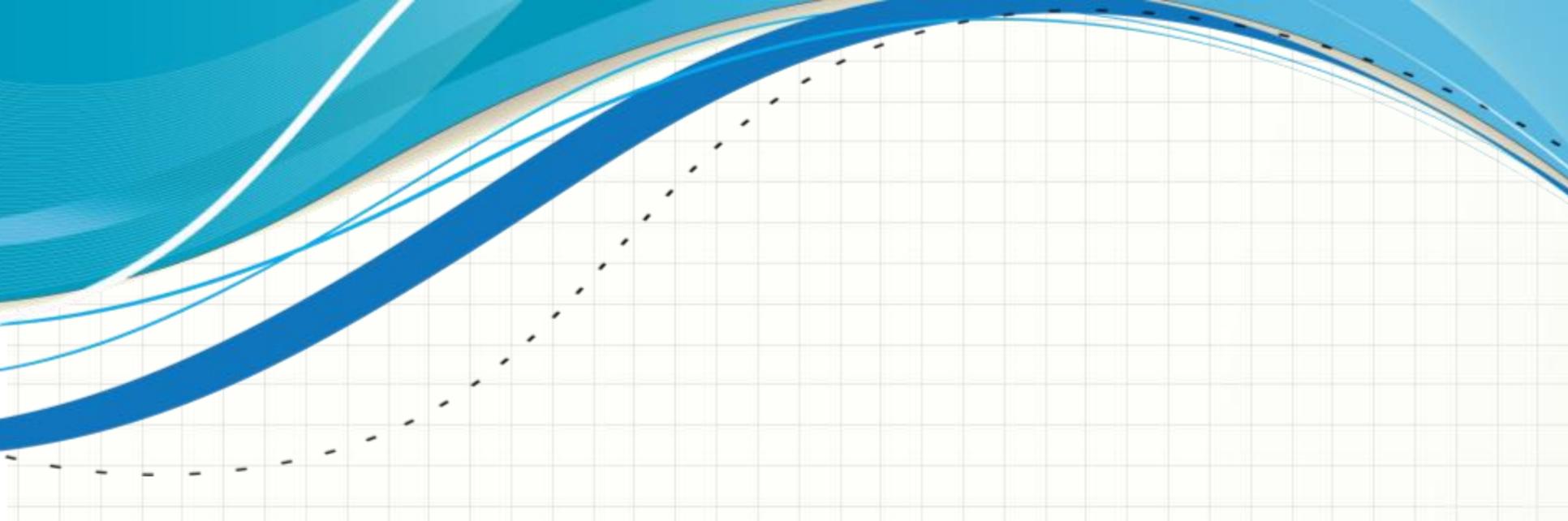
- Sempre tenha
 - Lápis/Lapiseira
 - Borracha
 - Papel A4 branco
 - Calculadora



Materiais Importantes

- É bom ter:
 - Compasso
 - Trena





POR QUE ESTUDAR TOPOGRAFIA?

Por Que Estudar Topografia?

- O que é?
 - Ciência aplicada que estuda métodos de representar um terreno para fins de projeto
- Envolve
 - Geometria
 - Desenho
 - Equipamentos



Por Que Estudar Topografia?

- Resultado da Topografia
 - Mapas ou plantas em escalas adequadas
 - Representam detalhes necessários:
 - Relevo
 - Hidrografia
 - Vegetação
 - Benfeitorias

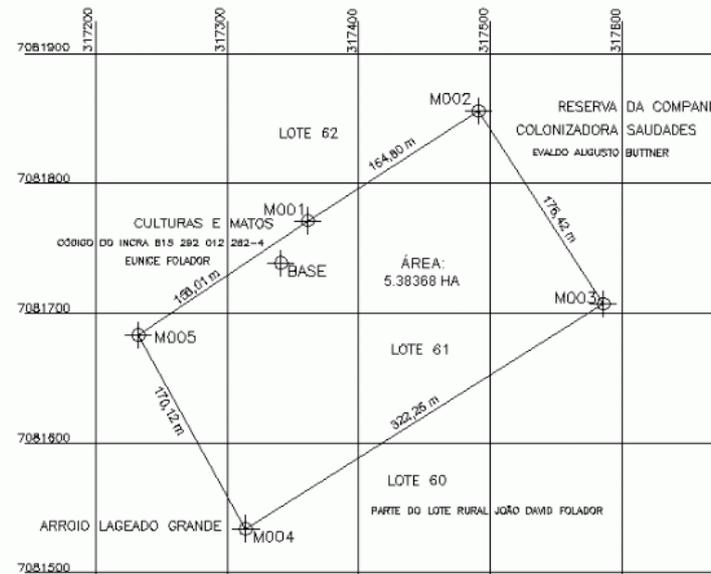
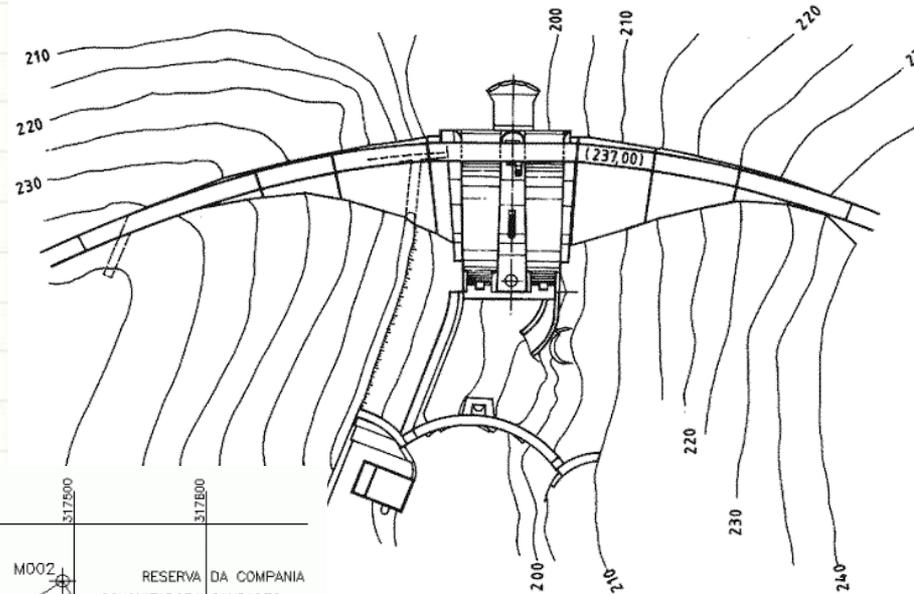


Por Que Estudar Topografia?

- Plantas e mapas para quê?

– Projeto de obras!

- Edificações
- Estradas
- Barragens
- Ferrovias
- ...

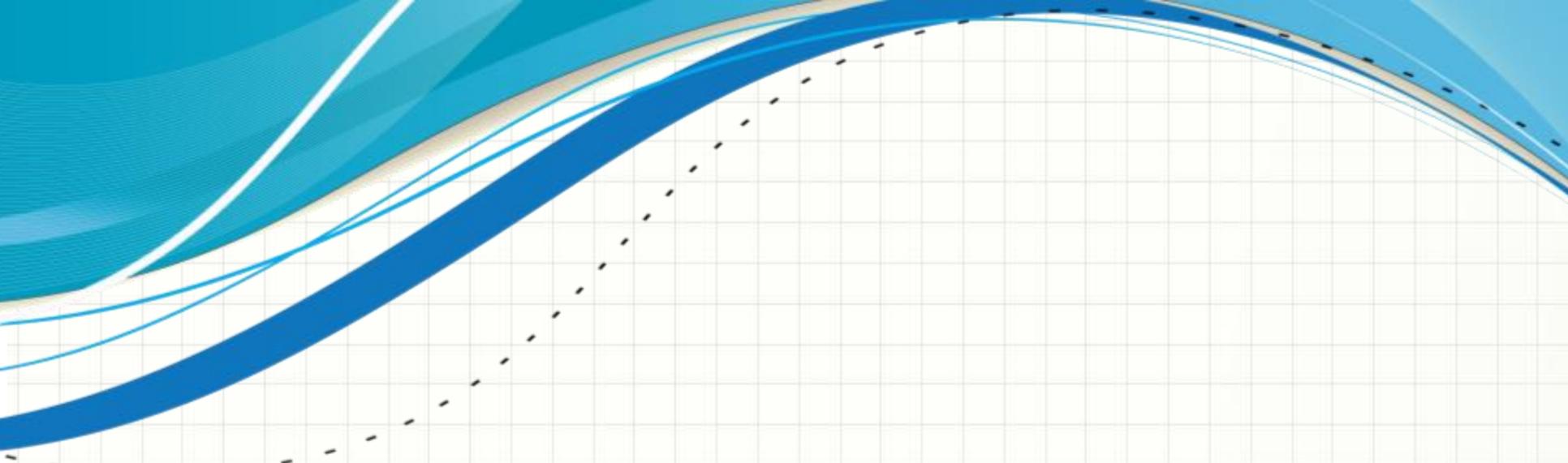


Por Que Estudar Topografia?

- Etapas de uma obra civil genérica:
 1. Representar fielmente o terreno
 2. Projetar obra sob o terreno representado
 3. Locar obra no terreno real
 4. Construir
- Topografia esta relacionada diretamente às etapas 1 e 3
- Fundamental em obras viárias e loteamentos

Atuação do Engenheiro

- O engenheiro raramente realiza levantamentos topográficos pessoalmente
 - Equipes de técnicos especializados
- O engenheiro, entretanto, deve:
 - Saber especificar levantamentos topográficos
 - Especificar métodos/equipamentos de levantamento
 - Avaliar a qualidade de levantamentos realizados



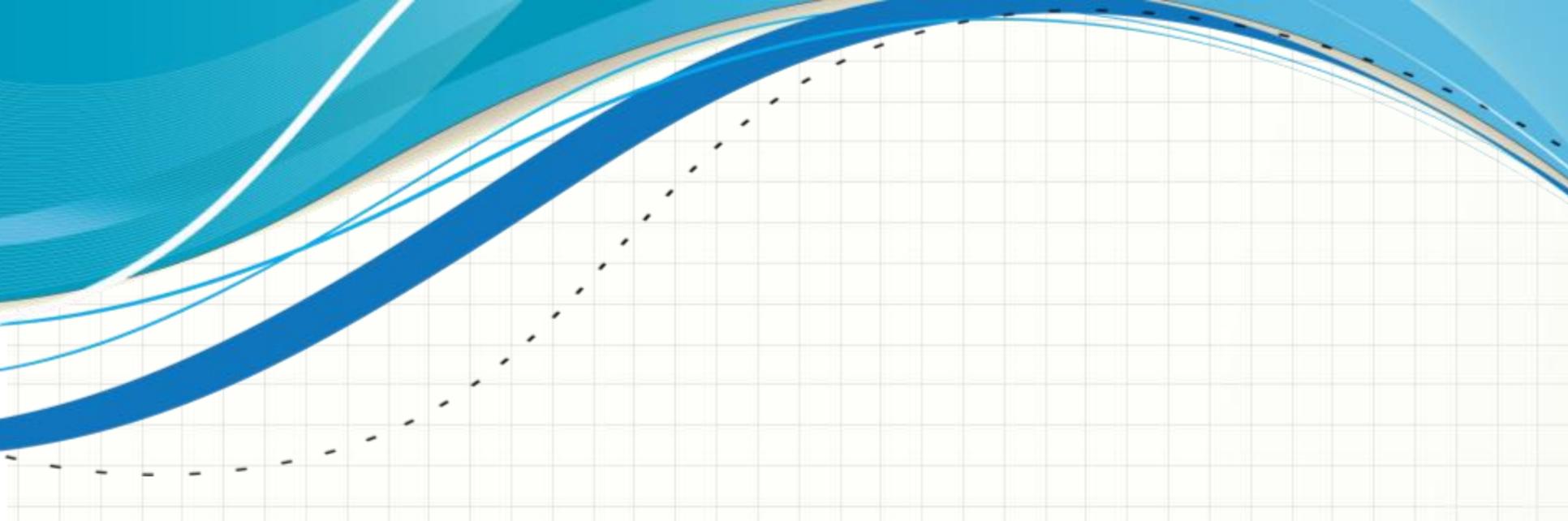
ÁREAS DA TOPOGRAFIA E ÁREAS AFINS

Áreas da Topografia

- A topografia pode ser dividida em 3 áreas:
 - **Topometria:** estuda a medida de distâncias e ângulos para representar fielmente o terreno
 - Planimetria e Altimetria
 - **Topologia:** interpreta dados obtidos por topometria com base em outros conhecimentos para minimizar a necessidade de pontos e erros
 - **Taqueometria:** levantamento de pontos *in loco* – levantamento plani-altimétrico

Áreas Afins da Topografia

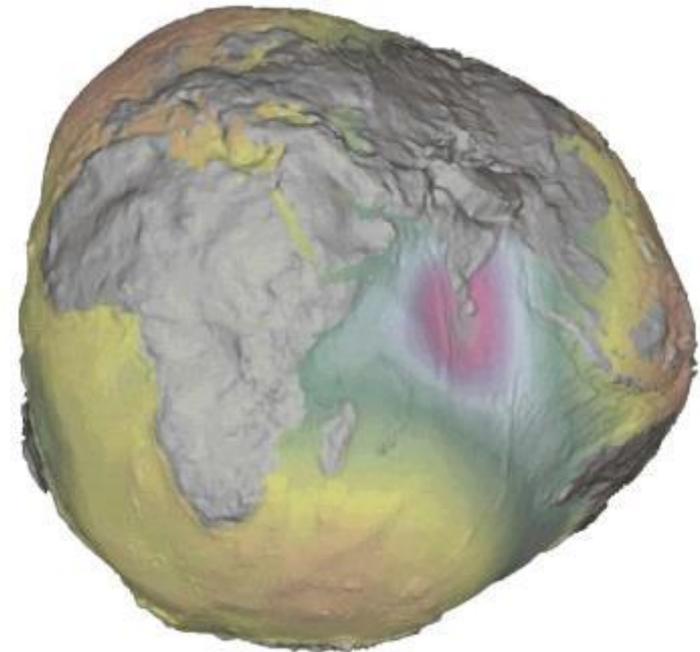
- Algumas áreas correlatas da topografia:
 - **Cartografia:** construção de mapas sem fins de projeto de obras civis
 - **Aerofotogrametria:** construção de mapas por fotos aéreas
 - **Sensoriamento remoto:** obtenção e tratamento imagens da superfície do terreno por meio de satélites
 - **Geodésia:** estuda os sistemas de posicionamento por G.P.S.



**CONHECENDO
MELHOR A TERRA**

Forma e Dimensões da Terra

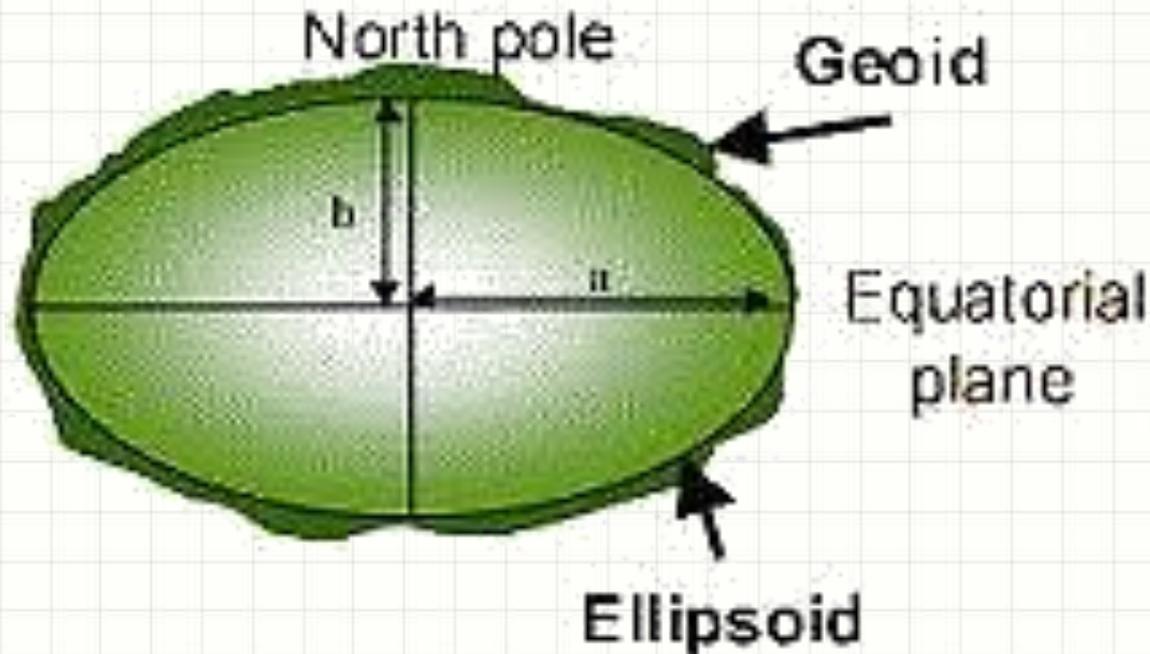
- Forma: não há modelo geométrico perfeito
- **Geóide (vídeo)**
 - Superfície formada através de uma prolongação do nível médio dos mares para o interior dos continentes
 - A superfície é irregular devido a variações de gravidade, conforme é estudado em geologia
 - Não é prática, por não ser matematicamente tratável



Forma e Dimensões da Terra

- **Elipsóide de Revolução**

- Superfície obtida girando a elipse em torno do eixo dos polos



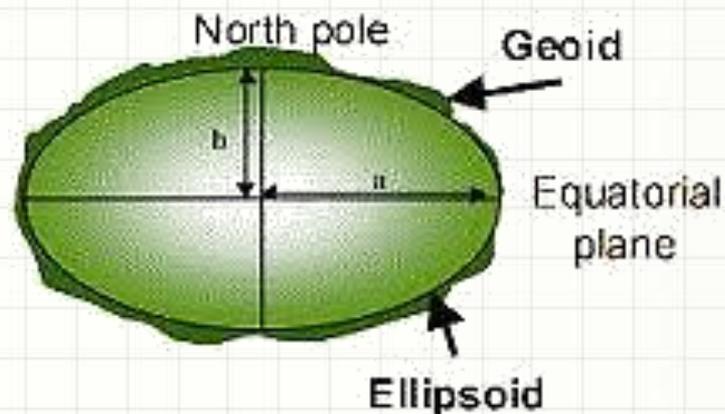
Forma e Dimensões da Terra

- **Elipsóide de Revolução**

- Superfície obtida girando a elipse em torno do eixo dos polos

- $\alpha = (a - b) / a$

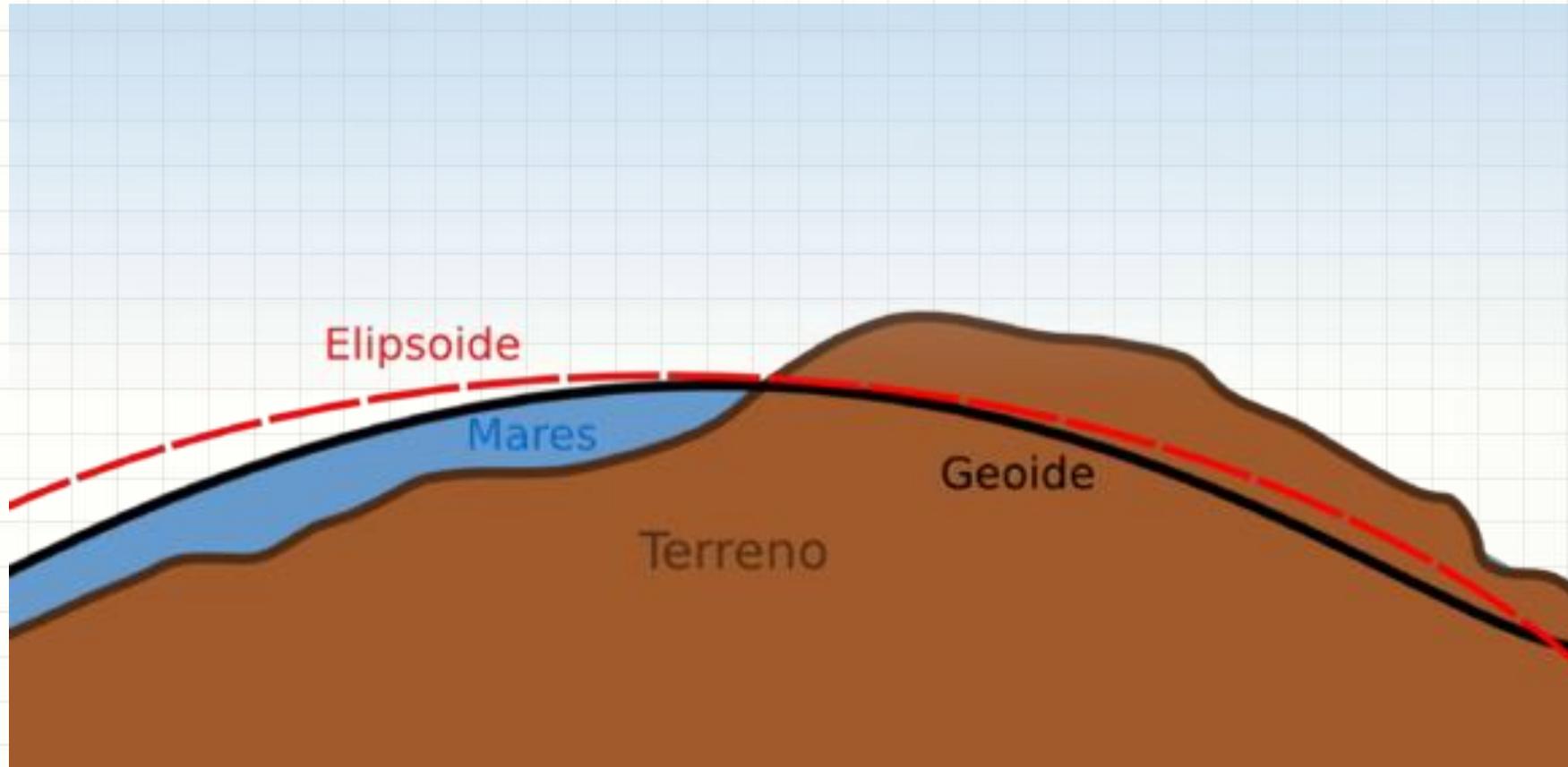
- α - achatamento
 - a – semi-eixo maior
 - b – semi-eixo menor



Denominação Usual	a (m)	α
Córrego Alegre	6.378.388	1/297
SAD-69 (oficial)	6.378.160	1/298,25
WGS-84 (GPS)	6.378.137	1/298,27

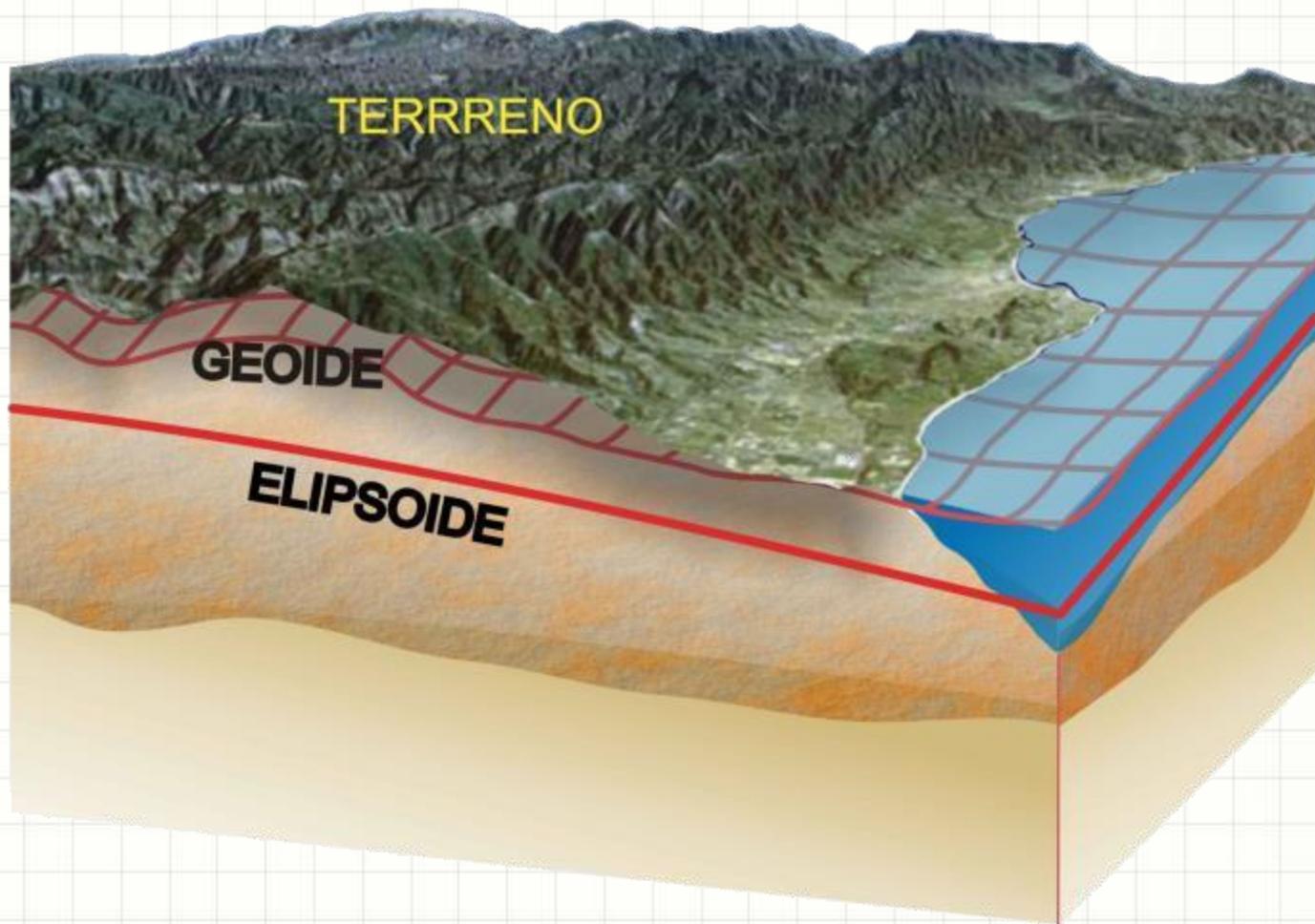
Forma e Dimensões da Terra

- **Elipsóide de Revolução**



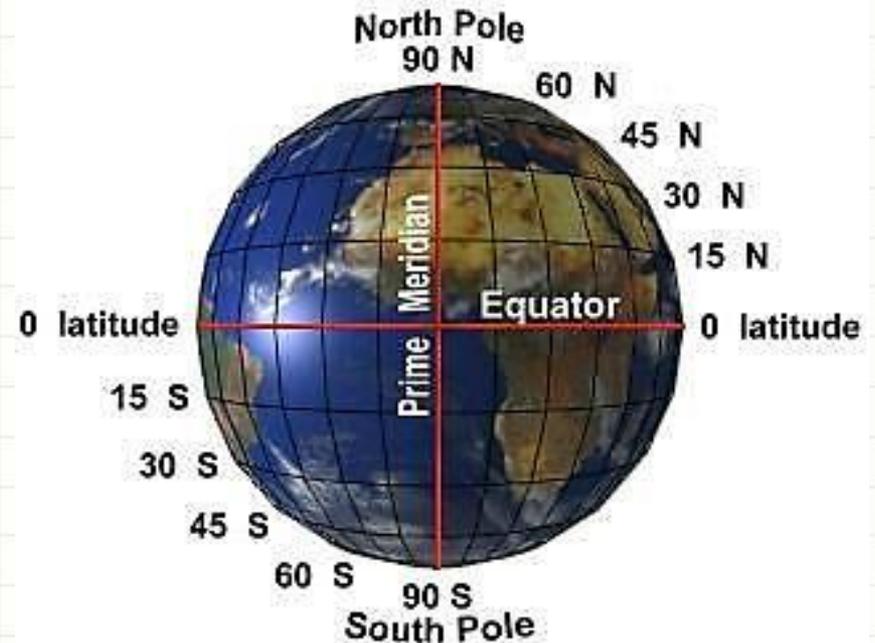
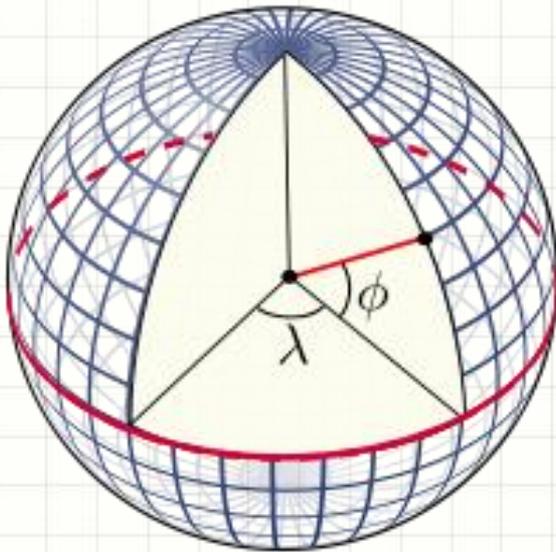
Forma e Dimensões da Terra

- **Elipsóide de Revolução**



Forma e Dimensões da Terra

- **Esférica (raio 6.371.000m)**
 - Muitas aplicações: latitude e longitude
 - Latitude (ϕ): a partir do equador
 - Longitude (λ): a partir do meridiano de Greenwich

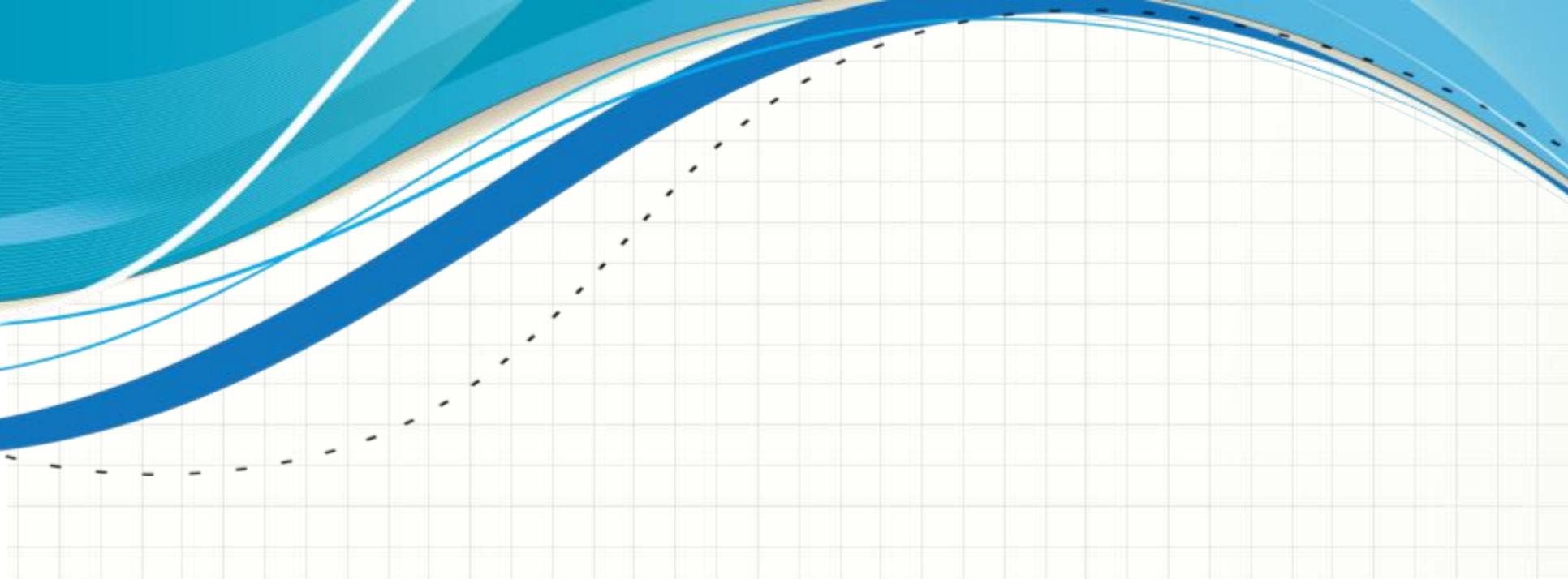


Forma e Dimensões da Terra

- **Plana**

- Simplifica cálculos
- Será adotada sempre que possível
- Topografia: limite de 25 a 30km
 - Erro aceitável por conta da curvatura

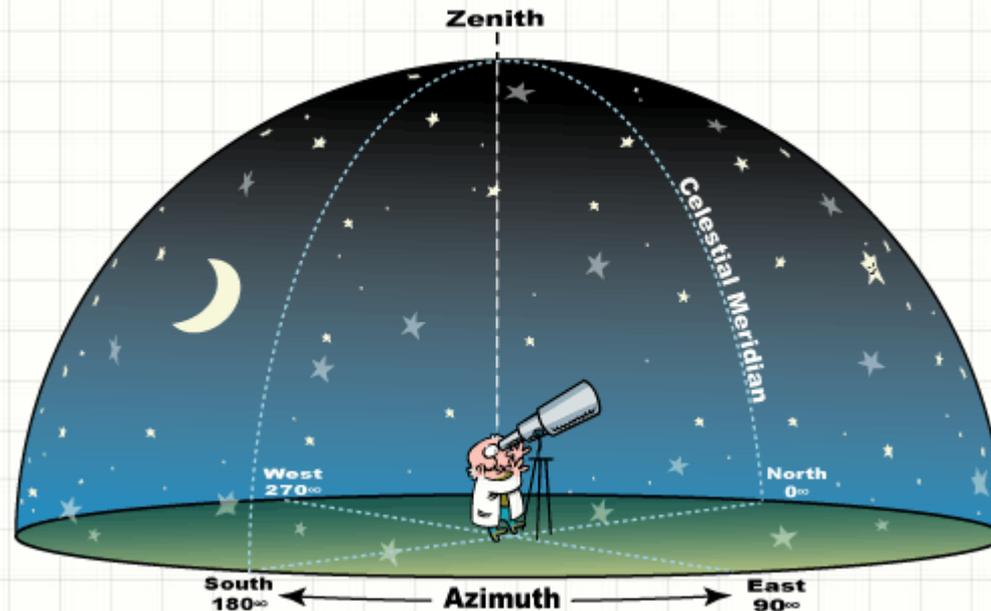




MEDIDAS TOPOGRÁFICAS

Medidas Topográficas Básicas

- Plano topográfico
 - Medida vertical (zenitais)
 - Zênite
 - Medida horizontal (azimutais)
 - Norte (sentido horário)

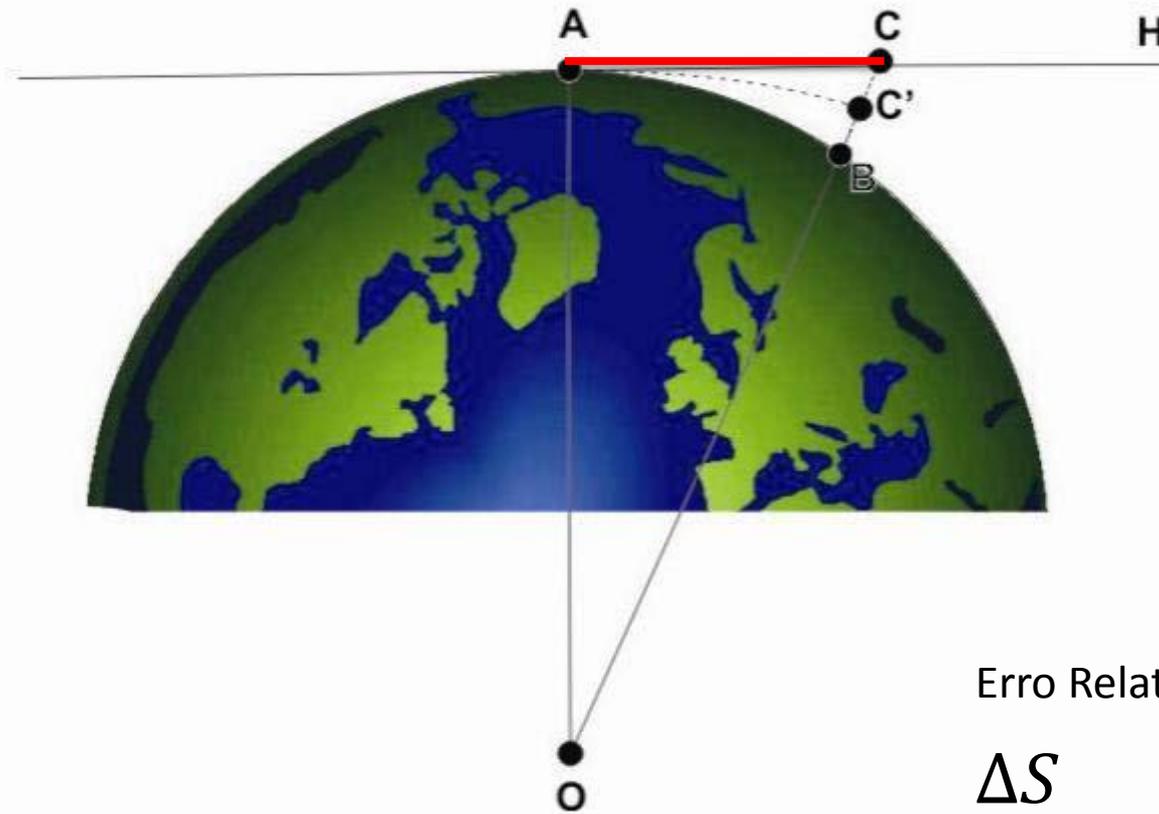


Medidas Topográficas Básicas

- Erros: sempre existem
- Erros Grosseiros
 - Atenção; repetir e eliminar absurdos
- Erros Acidentais
 - Repetir e tirar média
- Erros Sistemáticos
 - Causas conhecidas ou detectáveis
 - Corrigir manualmente

Efeito da Curvatura na Distância

- Medindo distância...

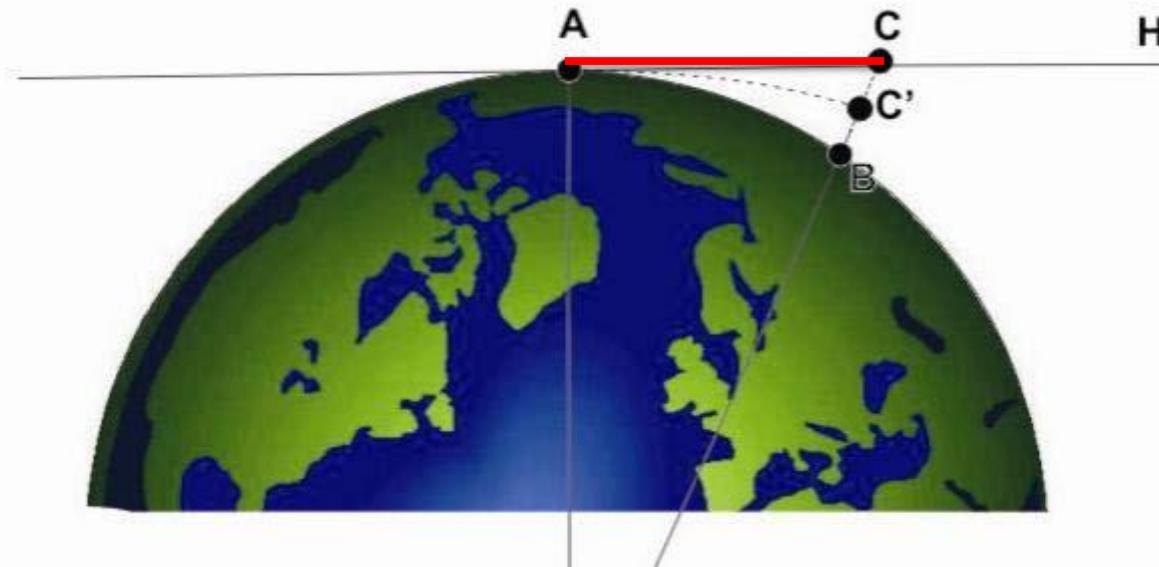


Erro Relativo:

$$\frac{\Delta S}{S} = \frac{S^2}{3 \cdot R^2}$$

Efeito da Curvatura na Distância

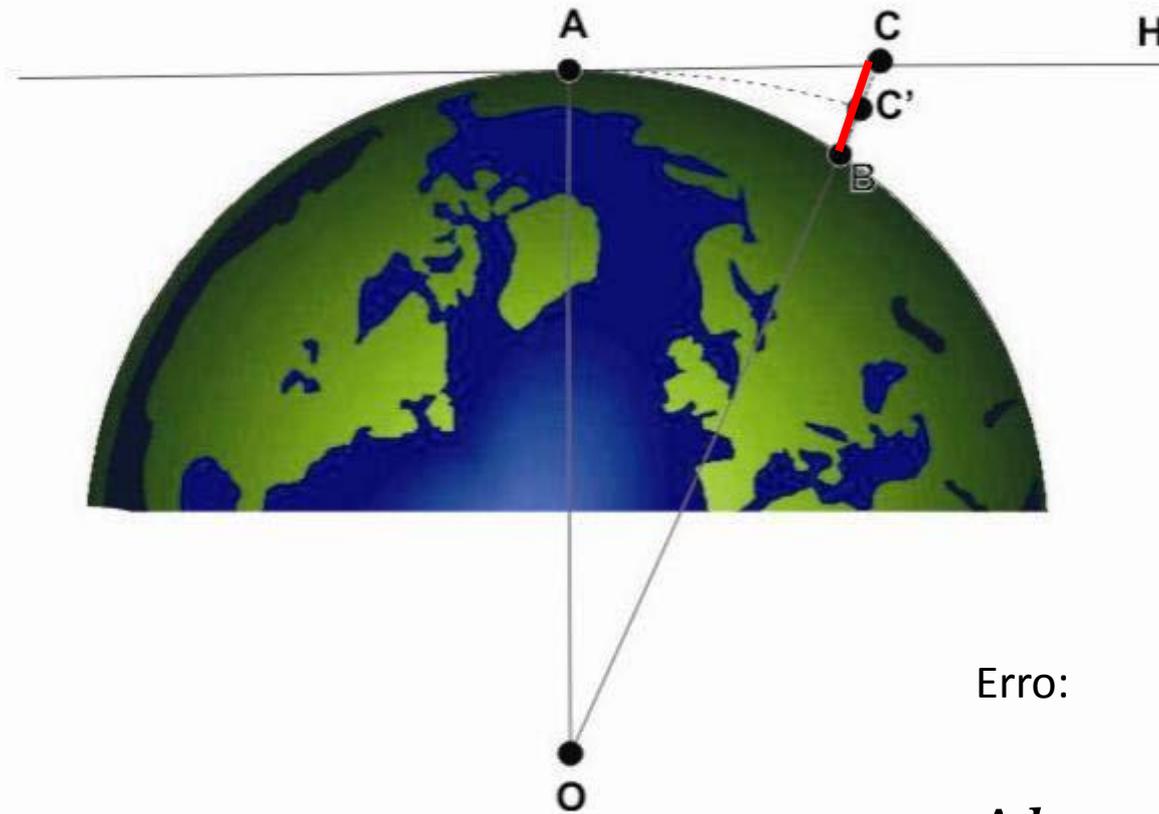
- Medindo distância...



S	ΔS	$\Delta S/S$
1km	0,008 mm	1 : 120.000.000
10km	8,2 mm	1 : 1.200.000
25km*	12,8 cm	1 : 200.000
50km	1,03 m	1 : 50.000

Efeito da Curvatura na Altura

- Medindo altura...

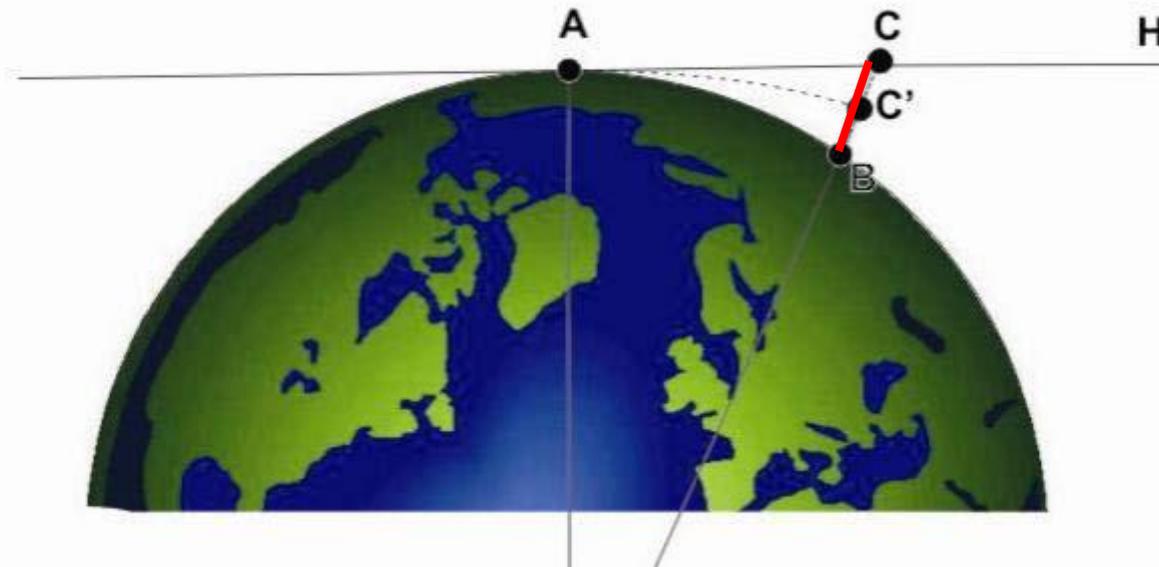


Erro:

$$\Delta h = \frac{s^2}{2 \cdot R}$$

Efeito da Curvatura na Altura

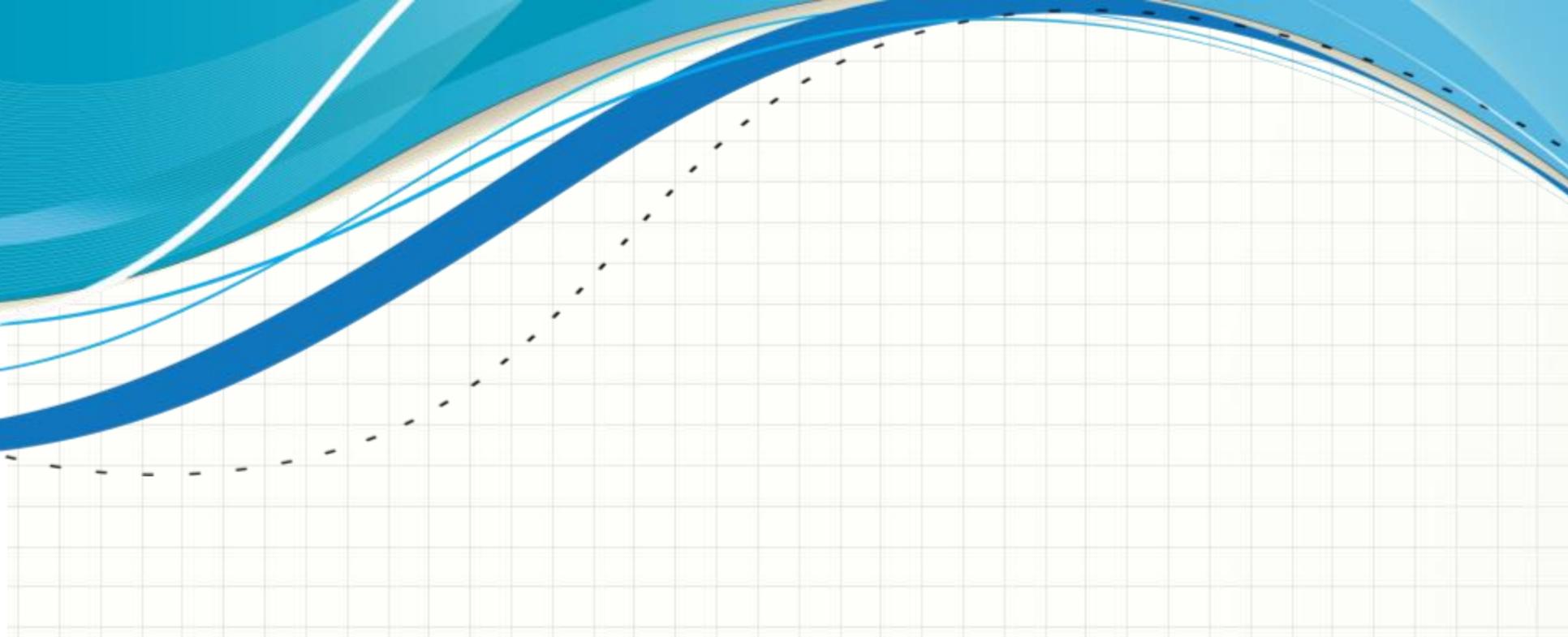
- Medindo altura...



S	Δh
100m*	0,8 mm
500m	20 mm
1km	78 mm
10km	7,8 m

Outros Efeito da Curvatura

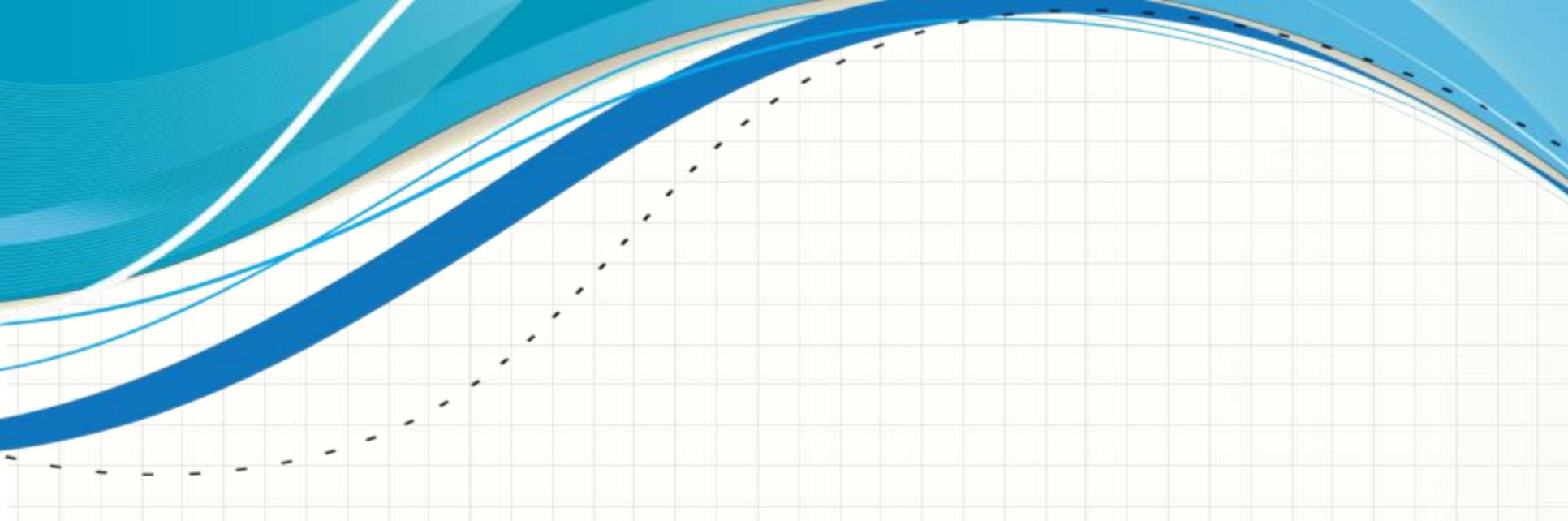
- Medição de ângulos
 - Triângulo não-plano
- Medição de azimutes
 - Terra plana: norte é uma direção (paralelas)
 - Terra esférica: norte é um ponto (convergentes)
- Efeito da altitude nas distâncias
 - Quanto mais alto, maior a distância entre dois pontos



EXERCÍCIO

Exercício (Quartetos/Entrega Individual)

- Cada aluno do grupo deve medir o tamanho da sala de aula em passos
- Desenhar um croqui da sala de aula, incluindo:
 - porta
 - lousa
 - fileiras de carteiras (não é necessário detalhar)
- A unidade usada é suficiente?



CONCLUSÕES

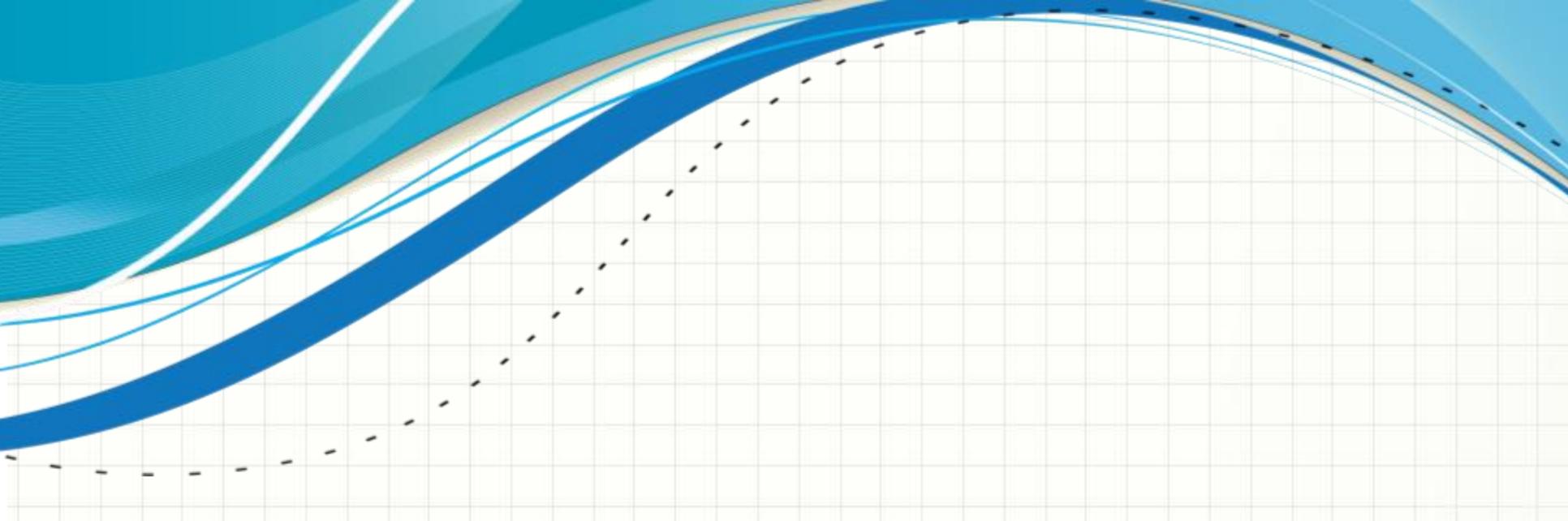
Resumo

- Planos de Ensino e Aula
- Datas de avaliações e critérios de aprovação
- Fontes de informação
- Importância da Topografia
- Atuação do engenheiro
- Formato da terra
- Medidas topográficas
- Fontes de erros sistemáticos

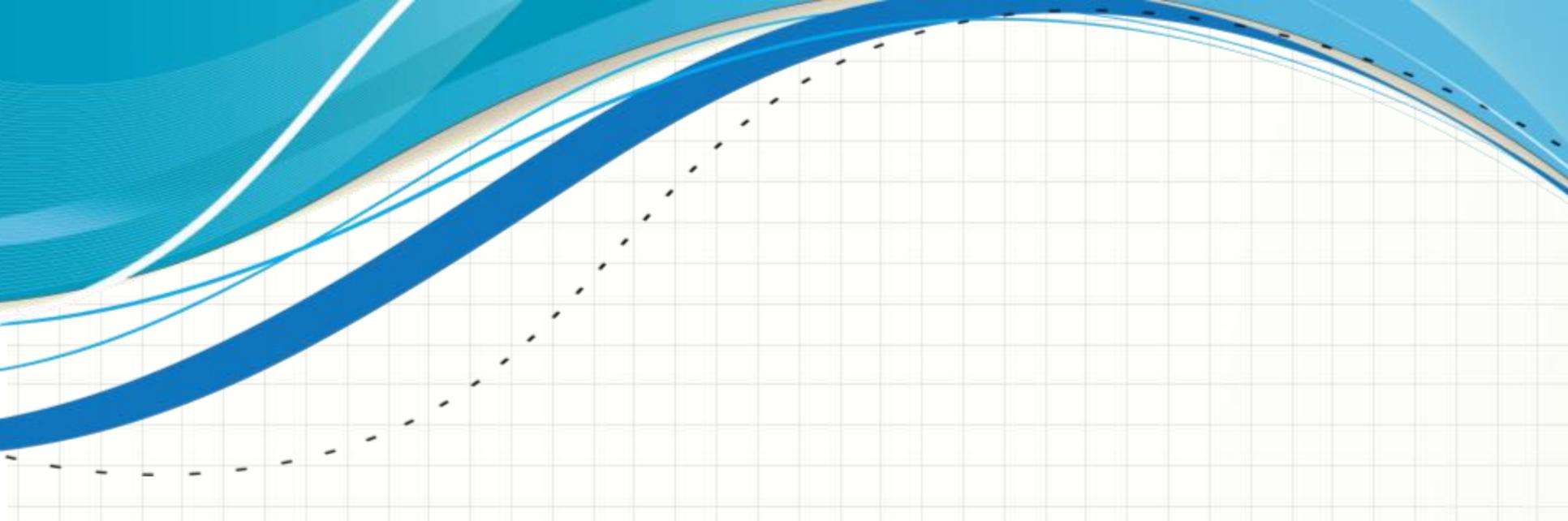
Próxima Aula



- Definindo escala...
 - O que é?
 - O que são carta, mapa e planta?
- Quais são os instrumentos?
 - Qual a precisão da medida?



PERGUNTAS?



**BOM DESCANSO
A TODOS!**