

PROGRAMA

oficial

9ª ESCOLA SIRGAS SOBRE SISTEMAS E MARCO DE REFERÊNCIA”

TEORIA VIRTUAL: 19 A 23 E 26 A 30 DE OUTUBRO
SESSÃO PRÁTICA PRESENCIAL: 9 A 13 DE NOVEMBRO

INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR · FACULDADE DE ENGENHARIA (UDELAR)

ESTRUTURA GERAL DO PROGRAMA

TRÊS ETAPAS SEQUENCIAIS: DUAS SEMANAS DE TEORIA VIRTUAL E UMA SEMANA DE TREINAMENTO PRÁTICO PRESENCIAL.

1ª SEMANA

19-23 OCT

TEÓRICO · VIRTUAL

AJUSTE DINÂMICO E
AJUSTE DE REDE

08:30-12:30

2ª SEMANA

26-30 OCT

TEÓRICO · VIRTUAL

GEODÉSIA, SISTEMAS DE
COORDENADAS, GNSS E
GRAVIDADE

08:30-12:30

3ª SEMANA

09-13 NOV

PRÁTICA · PRESENCIAL

GNSS, GRAVIMETRIA E
DYNADJUST

08:30-16:00

PROGRAMAÇÃO DIÁRIA

**1ª
SEMANA**

19/10 INTRODUÇÃO AO SOFTWARE DYNADJUST

08:30-08:40

**BOAS-
VINDAS**

BOAS-VINDAS

**CNEL. GUSTAVO
CAUBARRÈRE**

08:40-10:30

BLOCO

Dynajust: Características gerais e aplicações em redes geodésicas / Ajuste rigoroso por mínimos quadrados

WALTER SUBIZA

10:30-10:40

PAUSA

Pausa

10:40-12:30

BLOCO

Sistemas de referência geodésicos e conceitos fundamentais de altitudes / dúvidas e discussão

WALTER SUBIZA

TEÓRICO · VIRTUAL

PROGRAMAÇÃO DIÁRIA

**1ª
SEMANA**

20/10 GESTÃO DE PROJETOS E DADOS

08:30-10:30

BLOCO

Breve resumo do Dia 1 / Criação, edição e processamento de projetos / Importação e exportação de redes geodésicas.

WALTER SUBIZA

10:30-10:50

PAUSA

Pausa

10:50-12:30

BLOCO

Controle de qualidade de dados

WALTER SUBIZA

TEÓRICO · VIRTUAL

PROGRAMAÇÃO DIÁRIA

1ª SEMANA	21/10	MODELAGEM E GERENCIAMENTO DE REDES	
08:30-10:30	BLOCO	Breve resumo do dia 2 / Modelos geoidais: importação, interpolação e exportação	WALTER SUBIZA
10:30-10:50	PAUSA	Pausa	
10:50-12:30	BLOCO	Segmentação de rede	WALTER SUBIZA

TEÓRICO · VIRTUAL

PROGRAMAÇÃO DIÁRIA

1ª SEMANA	22/10	MODELOS DE AJUSTE MATEMÁTICO	
08:30-10:30	BLOCO	Breve resumo do dia 3 / Modelagem matemática do ajuste	WALTER SUBIZA
10:30-10:50	PAUSA	Pausa	
10:50-12:30	BLOCO	Modelagem estocástica	WALTER SUBIZA

TEÓRICO · VIRTUAL

PROGRAMAÇÃO DIÁRIA

1ª SEMANA	23/10	ESTIMATIVA E ANÁLISE DE RESULTADOS	
08:30-10:30	BLOCO	Estimativa de parâmetros e incertezas	WALTER SUBIZA
10:30-10:50	PAUSA	Pausa	
10:50-12:30	BLOCO	Verificação do ajuste por mínimos quadrados / Versão prática final	WALTER SUBIZA

TEÓRICO · VIRTUAL

PROGRAMAÇÃO DIÁRIA

2ª SEMANA	26/10	GEODÉSIA. CONCEITOS PRELIMINARES E INTRODUÇÃO.	
08:30–09:00	BOAS-VINDAS	Cnel. Gustavo Caubarrère	
09:00–09:50	BLOCO	Definição / Técnicas de observação / Superfícies de referência	MAURICIO VARELA
09:50–10:10	PAUSA	Pausa	
10:10–11:10	BLOCO	Contexto latino-americano. Singularidades geodésicas da região.	MAURICIO VARELA
11:20–12:30	BLOCO	SIRGAS	MAURICIO VARELA
TEÓRICO · VIRTUAL			

PROGRAMAÇÃO DIÁRIA

TEÓRICO · VIRTUAL

2ª
SEMANA

27/10

SISTEMAS E QUADROS DE REFERÊNCIA

08:30–09:15

BLOCO

Generalidades, Sistemas e Sistemas de Referência (hierarquia geodésica, princípios matemáticos, definições, Sistema e Sistema de Referência. Sistemas de Referência Celeste e Terrestre)

MAURICIO VARELA

09:15–09:50

BLOCO

Sistema e referencial celeste, orientação e movimentos da Terra (ICRS, ICRF, precessão, nutação, movimento dos polos e marés terrestres)

MAURICIO VARELA

09:50–10:10

PAUSA

Pausa

10:10–11:20

BLOCO

Sistema de Referência Terrestre: global (ITRS) e continental (SIRGAS) / Quadro de Referência Terrestre: global (ITRF), continental (SIRGAS-CON)

JOSÉ ANTONIO TARRÍO
MOSQUERA

11:20–12:30

BLOCO

Modelos de deformação / Bases de dados geodésicas: ISO GR e EPSG.

JOSÉ ANTONIO TARRÍO
MOSQUERA

PROGRAMAÇÃO DIÁRIA

**2^a
SEMANA**

28/10

POSICIONAMENTO GNSS

08:30-09:00

BLOCO

Introdução / Estrutura do GNSS / Sistemas de Referência, Tempo e Sistemas de Referência / Teoria Orbital

**JOSÉ ANTONIO TARRÍO
MOSQUERA**

09:00-09:50

BLOCO

Observáveis / Modelos matemáticos para posicionamento / Observação e processamento

**JOSÉ ANTONIO TARRÍO
MOSQUERA**

09:50-10:10

PAUSA

Pausa para o café

10:10-12:30

BLOCO

Ajuste de GNSS (MCC, Transformação de Helmert, Análise de Precisão)

**JOSÉ ANTONIO TARRÍO
MOSQUERA**

TEÓRICA · VIRTUAL

PROGRAMAÇÃO DIÁRIA

2ª SEMANA	29/10	SISTEMA INTERNACIONAL DE GRAVIDADE TERRESTRE E SISTEMA DE REFERÊNCIA (ITGRS/ITGRF)	
08:30–09:00	BLOCO	Definição de ITGRS: Sistema Internacional de Referência da Gravidade Terrestre (ITGRS)	EZEQUIEL D. ANTOKOLETZ
09:00–09:50	BLOCO	Definição do Sistema Internacional de Referência da Gravidade Terrestre (ITGRF)	EZEQUIEL D. ANTOKOLETZ
09:50–10:10	PAUSA	Pausa	
10:10–12:30	BLOCO	Estações de referência, comparação e centrais / Integração de redes existentes no ITGRF	EZEQUIEL D. ANTOKOLETZ

TEÓRICA · VIRTUAL

PROGRAMAÇÃO DIÁRIA

2ª SEMANA	30/10	SISTEMAS DE REFERÊNCIA VERTICAL	
08:30-09:00	BLOCO	Operacionalidade, coordenação e manutenção do ITGRF	EZEQUIEL D. ANTOKOLETZ
09:00-09:50	BLOCO	Contexto regional do ITGRF e sistema de referência vertical moderno	EZEQUIEL D. ANTOKOLETZ + GABRIEL GUIMARÃES
09:50-10:10	PAUSA	Pausa	
10:10-12:30	BLOCO	Modernização de uma rede geodésica (Exemplo do Uruguai)	WALTER SUBIZA

TEÓRICA · VIRTUAL

SEMANA 3 — PRÁTICA PRESENCIAL

3ª SEMANA

9 A 13 DE NOVEMBRO DE 2026 • HORÁRIO NORMAL: 08:30-16:00

09-10-11 NOV

INSTANCIA 1

PROCESSAMENTO GNSS:

- BERNÊS
- GAMIT/GLOBK
- GRAVIMETRIA

08:30-16:00

José Antonio Tarrío Mosquera
Demián Gomez
Gabriel Guimarães

AULAS SIMULTÂNEAS
(PAG 14)

12 NOV - 13 NOV

INSTANCIA 2

AJUSTE DE REDE NO DYNADJUST

08:30-16:00

Walter Subiza

AJUSTE DE REDE NO DYNADJUST + PRÁTICA APLICADA

08:30-16:00

Walter Subiza

OS INTERVALOS E O HORÁRIO DE ALMOÇO SÃO INDICADOS
EM CADA DIA PARA MANTER O FLUXO DE TEMPO REAL.

PRÁTICA - PRESENCIAL

9/11 – PROCESSAMENTO GNSS

HORARIO	BLOQUE 1 · BERNESE	BLOQUE 2 · GAMIT / GLOBK	BLOQUE 3 · GRAVIMETRIA
	PROF. DR. ANTONIO TARRÍO MOSQUERA	PROF. DR. DEMIÁN GOMEZ	PROF. DR. GABRIEL GUIMARÃES
08:30-08:50	BOAS-VINDAS / INTRODUÇÃO	BOAS-VINDAS / INTRODUÇÃO	BOAS-VINDAS / INTRODUÇÃO
08:50-09:30	ESTRUTURA E FILOSOFIA DO ARQUIVO BSW SW	FILOSOFIA UNIX/LINUX E SISTEMA DE ARQUIVOS	PLANEJAMENTO DE CAMPANHAS GRAVIMÉTRICAS
09:30-10:00	INSTALAÇÃO DO BSW / ESTRUTURA DE PASTAS E DADOS	LINHA DE COMANDO / INSTALANDO GAMIT-GLOBK	PLANEJAMENTO DE CAMPANHAS GRAVIMÉTRICAS
10:00-10:20		 PAUSA PARA O CAFÉ	
10:20-11:20	FLUXO FUNCIONAL DO PROGRAMA. ROTINAS.	OBTENÇÃO DAS ÓRBITAS E DOS ARQUIVOS NECESSÁRIOS PARA O PROCESSAMENTO DOS DADOS GNSS.	TRABALHO DE CAMPO COM GRAVÍMETROS
11:20-12:30	ESTRUTURA DE DIRETÓRIOS E CONFIGURAÇÃO DE CAMPANHAS	ARQUIVOS DE CONFIGURAÇÃO DO GAMIT	TRABALHO DE CAMPO COM GRAVÍMETROS
12:30-14:00		 ALMOÇO	
14:00-15:00	NOMENCLATURA	ARQUIVOS DE CONFIGURAÇÃO DO GAMIT	TRABALHO DE CAMPO COM GRAVÍMETROS
15:00-15:15		 PAUSA PARA O CAFÉ	
15:15-16:00	COMPARAÇÃO ENTRE SOFTWARE COMERCIAL E CIENTÍFICO	METADADOS GNSS	TRABALHO DE CAMPO COM GRAVÍMETROS

PRÁTICA - PRESENCIAL

10/11 – PROCESAMIENTO GNSS Y DATOS GRAVIMÉTRICOS

HORARIO	BLOQUE 1 · BERNESE	BLOQUE 2 · GAMIT / GLOBK	BLOQUE 3 · GRAVIMETRIA
	PROF. DR. ANTONIO TARRÍO MOSQUERA	PROF. DR. DEMIÁN GOMEZ	PROF. DR. GABRIEL GUIMARÃES
08:30-08:45	PROCESSAMENTO DE DIFERENÇAS DE FASE DUPLA / ARQUIVOS DE ENTRADA/SAÍDA	GLOB-K: COMBINAÇÃO DE MÚTIPLAS REDES DIÁRIAS	PROCESSAMENTO DE DADOS GRAVIMÉTRICOS GRAVDATA
08:45-10:00	VARIÁVEIS BPE / ESTRUTURA PCF	ATUALIZANDO TABELAS PARA PROCESSAMENTO	PROCESSAMENTO DE DADOS GRAVIMÉTRICOS GRAVDATA
10:00-10:20		 PAUSA PARA O CAFÉ	
10:20-11:20	CRIAÇÃO DE COORDENADAS A PRIORI / PREPARAÇÃO POLAR E ORBITAL /CONVERSÃO DE DADOS PARA O FORMATO BSW	COMO INVOCAR O SCRIPT SH_SETUP / COMO INVOCAR O SCRIPT SH_GAMIT	AJUSTE DE OBSERVAÇÕES GRAVIMÉTRICAS COM O GRAVNET
11:20-12:30	FORMAÇÃO DA LINHA DE BASE	AVALIAÇÃO DE UM RESULTADO NO GAMIT	AJUSTE DE OBSERVAÇÕES GRAVIMÉTRICAS COM O GRAVNET
12:30-14:00		 ALMOÇO	
14:00-15:00	PRÉ-PROCESSAMENTO E FILTRAGEM DE DADOS DE FASE	PARÂMETROS TROPOSFÉRICOS / RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	PREVISÃO DE DADOS GRAVIMÉTRICOS COM PREDGRAV
15:00-15:15		 PAUSA PARA O CAFÉ	
15:15-16:00	CÁLCULO DE SOLUÇÕES PARA AMBIGUIDADES NÃO FIXAS	PROCESSANDO UM EXEMPLO DE REDE GNSS	PREVISÃO DE DADOS GRAVIMÉTRICOS COM PREDGRAV

PRÁTICA - PRESENCIAL

11/11 – SOLUÇÕES GNSS, GLOBK E GRAVIMETRIA

HORARIO	BLOQUE 1 · BERNESE	BLOQUE 2 · GAMIT / GLOBK	BLOQUE 3 · GRAVIMETRIA
	PROF. DR. ANTONIO TARRÍO MOSQUERA	PROF. DR. DEMIÁN GOMEZ	PROF. DR. GABRIEL GUIMARÃES
08:30-09:00	RESOLUÇÃO DE AMBIGUIDADES	INTRODUÇÃO AO GLOB-K / ARQUIVOS DE CONFIGURAÇÃO DO GLOB-K / COMBINAÇÃO DIÁRIA COM GLOB-K	CÁLCULO DE FUNCIONAIS GEODÉSICOS NO SERVIÇO ICGEM
09:00-10:00	CÁLCULO DA SOLUÇÃO DE REDE COM AMBIGUIDADES FIXAS / FIXAÇÃO DE DATUM	COMBINAÇÃO SEMANAL DE SOLUÇÕES	CÁLCULO DE FUNCIONAIS GEODÉSICOS NO SERVIÇO ICGEM
10:00-10:20		 PAUSA PARA O CAFÉ	
10:20-12:30	ARQUIVOS FINAIS: COORDENADAS TROPOSFÉRICAS E ATRASOS.	ÉPOCA DE MEDIÇÃO E ÉPOCA CONVENCIONAL / SOLUÇÃO ALINHADA AO IGS / ALINHAMENTO DE ÉPOCA E ALINHAMENTO DE PILHA	REDUÇÕES E CÁLCULO DE ANOMALIAS GRAVIMÉTRICAS
12:30-14:00		 ALMOÇO	
14:00-15:00	UTILIZAÇÃO E COMBINAÇÃO DE SOLUÇÕES SEMI-LIVRES SIRGAS	PROJETO FINAL	
15:00-15:15		 PAUSA PARA O CAFÉ	
15:15-16:00	USO DO FODITS: MODELOS NÃO LINEARES, SISTEMAS DE REFERÊNCIA CINEMÁTICOS: AJUSTA-SE A MODELOS NÃO LINEARES (MOVIMENTOS DA CROSTA TERRESTRE, DEFORMAÇÕES)	PROJETO FINAL	

PRÁTICA - PRESENCIAL

PROGRAMAÇÃO DIÁRIA

3ª
SEMANA

12/11

AJUSTE DE REDE NO DYNADJUST

08:30-09:00	BOAS-VINDAS	Boas-vindas / Introdução	WALTER SUBIZA
09:00-10:00	BLOCO	Cálculo de coordenadas tridimensionais e suas precisões a partir de observações GNSS e medições terrestres convencionais.	WALTER SUBIZA
10:00-10:20	PAUSA	 Pausa para o café	
10:20-12:30	BLOCO	Ajuste por mínimos quadrados, modelagem matemática e estocástica	WALTER SUBIZA
12:30-14:00	ALMOÇO	 Almoço	
14:00-15:00	BLOCO	Ajuste por mínimos quadrados, modelagem matemática e estocástica	WALTER SUBIZA
15:00-15:15	PAUSA	 Pausa para o café	
15:15-16:00	BLOCO	Ajuste por mínimos quadrados, modelagem matemática e estocástica	WALTER SUBIZA

PRÁTICA - PRESENCIAL

PROGRAMAÇÃO DIÁRIA

3ª
SEMANA

13/11 AJUSTE DE REDE NO DYNADJUST E PRÁTICA APLICADA

08:30–09:00	BLOCO	Práticas de software no contexto de redes geodésicas associadas ao SIRGAS	WALTER SUBIZA
09:00–10:00	BLOCO	Práticas de software no contexto de redes geodésicas associadas ao SIRGAS	WALTER SUBIZA
10:00–10:20	PAUSA	 Pausa para o café	
10:20–12:30	BLOCO	Práticas de software no contexto de redes geodésicas associadas ao SIRGAS	WALTER SUBIZA
12:30–14:00	ALMOÇO	 Almoço	
14:00–15:00	BLOCO	Processamento dos dados pessoais dos participantes.	WALTER SUBIZA
15:00–15:15	PAUSA	 Pausa para o café	
15:15–16:00	BLOCO	Processamento dos dados pessoais dos participantes.	WALTER SUBIZA

PRÁTICA - PRESENCIAL

CORPO DOCENTE

CNEL. GUSTAVO CAUBARRÈRE
PRESIDENTE SIRGAS · IGM – URUGUAY

DR. EZEQUIEL D. ANTOKOLETZ
AGENCIA FEDERAL PARA LA CARTOGRAFÍA Y
GEODESIA – BKG, ALEMANIA

**PROF. DR. JOSÉ ANTONIO TARRÍO
MOSQUERA**
UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CHILE, CHILE

PROF. DR. DEMIÁN GOMEZ
THE OHIO STATE UNIVERSITY, EARTH SCIENCES,
USA

PROF. DR. GABRIEL GUIMARÃES
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA,
BRAZIL

DR. WALTER SUBIZA
INSTITUTO GEOGRÁFICO MILITAR, URUGUAY

PROF. MAURICIO VARELA
ESCUELA DE INGENIERÍA TOPOGRÁFICA, EIT –
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA.