

Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Tecnologia

## **Coordenação do Curso de Engenharia Aeroespacial**

Cidade Universitária. CEP 97105-900-Santa Maria-Fone: (055) 3220-8957

### **ATA N° 005/2017**

Às quatorze horas do dia vinte e oito do mês de julho do ano de dois mil e dezessete, na sala 326, Centro de Tecnologia reuniram-se os membros do Colegiado do Curso de Engenharia Aeroespacial, em sessão ordinária, para deliberar a seguinte ordem do dia: **1. Aprovação da Ata de colegiado 004/2017. 2. Informes: Evento na AEB, INEP, CREA, Professor Visitante, Projeto de extensão (recurso CPA), Regras de ACG e CPIO (NDE), Regras de estágio curricular e extracurricular (NDE), Descubra UFSM, Material de divulgação do curso. 3. Novos membros do NDE. 4. Pedidos de inserção e criação de DCGs. 5. Validação de disciplinas 6. Recursos financeiros do curso.** Estavam presentes os seguintes membros do colegiado, conforme lista em anexo: Prof. André Luís da Silva (Coordenador do Curso), prof. Nattan Roberto Caetano, prof. Giuliano Demarco, prof. Tiago dos Santos, discente Wilcker Neuwald Schinestzki, secretário do curso de Engenharia Aeroespacial Diego João Cargnin. O prof. André iniciou a reunião dando boas vindas aos membros e agradecendo a presença de todos. O prof. André discutiu brevemente a ordem do dia. **1. Aprovação da Ata de colegiado 004/2017;** O Prof. André iniciou a discussão apresentando aos membros deste colegiado, a ata 004/2017 para apreciação dos membros. **Deliberação:** Após a leitura por todos os membros a ata foi aprovada. **2. Informes: Evento na AEB;** O prof. André informou sobre a visita que realizou à sede da AEB para encontro com membros e visitantes brasileiros e internacionais. Neste evento foram apresentadas as iniciativas e pesquisas brasileiras e chinesas referentes à área de engenharia Aeroespacial. O professor André conseguiu conversar com representantes de outros cursos de Engenharia Aeroespacial e através deste contato, verificar situações orçamentárias, analisar os PPCs e a situação referente aos empregos na área. Informou que durante o evento, teve a oportunidade de encaminhar projetos para pleitear recursos para a aquisição de equipamentos para laboratórios, encaminhando a documentação necessária durante o evento. **INEP;** O prof. André informou aos membros os próximos passos referentes ao reconhecimento do curso bem como a situação atual do curso e que o início do processo de avaliação deverá ocorrer entre os meses de março e abril de 2018. **CREA;** O prof. André informou aos membros que o processo para o registro no CREA deve começar apenas quando o processo de reconhecimento do curso pelo MEC for solicitado. **Professor Visitante;** O prof. André atualizou os membros sobre a situação das vagas e seleções já realizadas. O Prof. Nattan explicou para os membros sobre os processos de professor visitante que estão em andamento na pós-graduação de Engenharia de Produção, sendo 2 vagas de professores que devem dar aulas para o curso de Engenharia Aeroespacial. Uma vaga teve candidato aprovado, o prof. Pedro Paglione. Na outra, não houve candidatos aprovados. **Projeto de extensão (recurso CPA);** O prof. André informou aos membros que realizou edital para projeto de extensão denominado “Maquetes Aeroespaciais”, que tem como objetivo levar alunos de graduação do curso às escolas de ensino médio no intuito de divulgar o curso e motivar os interessados para o ingresso no ensino superior. A partir deste edital, 4 alunos foram selecionados e receberão bolsas para custeio das atividades que serão realizadas. **Regras de ACG, CPIO (NDE) e Regras de estágio curricular e extracurricular (NDE);** O professor André informou que as regras para ACG, CPIO e de estágios ficarão a cargo do NDE do curso. **Descubra UFSM e Material de divulgação do curso;** O prof. André informou aos membros sobre a reunião referente ao descubra e as definições acerca dos recursos e demais detalhes do evento. Ficou

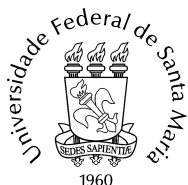


Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Tecnologia

## Coordenação do Curso de Engenharia Aeroespacial

Cidade Universitária. CEP 97105-900-Santa Maria-Fone: (055) 3220-8957

definido que haverá 4 alunos bolsistas como nas versões passadas e que cada um receberá uma respectiva bolsa no valor de R\$100,00. O professor André apresentou os novos materiais de divulgação do curso que estarão disponíveis no evento entre eles o novo banner e folder. Pediu também a colaboração dos demais professores do curso para a apresentação de projetos e equipamentos no evento. **3. Novos membros do NDE;** O professor André informou que era necessária a inclusão de mais professores no NDE do curso de Engenharia Aeroespacial e que seria ideal a inclusão de todos os professores que atendem ao curso. **Deliberação:** Após discussão, ficou decidido que seriam convidados pelo prof. André os seguintes professores para compor o NDE do curso de Engenharia Aeroespacial: prof. Tiago dos Santos, prof. Natália de Freitas Daudt, prof. Marcos Daniel Awruch, prof. Roberto Begnis Hausen e prof. Orimar Antonio Battistel; **4. Pedidos de inserção e criação de DCGs;** O professor André apresentou as ementas e bibliografias das 5 disciplinas, que seguem em anexo, para serem adicionadas à lista de disciplinas complementares de graduação aprovadas do curso de Engenharia Aeroespacial. As disciplinas são: **EGR1040** - RADAR DE ABERTURA SINTÉTICA – Conceitos e Aplicações; **ELC1111** - CIRCUITOS DIGITAIS I; **EGR1016** - INTRODUÇÃO À GEOMÁTICA; **EGR1007** - SENSORIAMENTO REMOTO; **EGR1006** - AJUSTAMENTO DE OBSERVAÇÕES GEODÉSICAS. Quanto à criação de uma nova DCG, o prof. André trouxe aos membros a ementa e bibliografia da DCG “**ELC** - Exploração Espacial” encaminhada pelo prof. Marcelo Serrano Zanetti do departamento de Eletrônica e Computação. **Deliberação:** Após discussão e revisão das ementas os membros aprovaram as 5 disciplinas que serão incluídas na lista após envio de memorando à PROGRAD e também a criação da nova DCG “**ELC** Exploração Espacial”. **5. Validação de disciplinas;** O discente Wilcker propôs a alteração no método de aproveitamento de disciplinas da reforma curricular para contemplar o caso específico do aproveitamento disciplina “QMC1085 - Fundamentos de Química Geral para Engenharia”. No caso proposto pelo discente Wilcker, os alunos utilizariam a mesma regra válida para alunos de reingresso para aproveitamento de disciplinas, podendo dispensar a disciplina QMC1085 com a química do currículo vigente, QMC1112, mais o somatório de carga horária de outras disciplinas da área. Entretanto o prof. André informou que não é possível fazer esta alteração, pois as regras de validação de disciplinas na reforma curricular são parte integrante do PPC, o qual só pode ser alterado por reforma curricular. O professor André informou, contudo, que os alunos podem pedir validação de disciplinas pelo método tradicional, apresentando os devidos comprovantes na secretaria do curso. O aluno Wilcker levantou a possibilidade de validar disciplinas pelo conteúdo e carga horária do diário de classe, ao invés do programa oficial da disciplina, visto que, dependendo de como uma disciplina é ministrada, um diário de classe pode conter mais aulas e conteúdo que o programa. Em atendimento a essa situação, o colegiado decidiu que, para os casos omissos de validação de disciplinas, quando o diário de classe é emitido na UFSM, o mesmo é considerado documento formal para validação de disciplinas. **6. Recursos financeiros do curso;** O professor André informou aos membros do colegiado sobre os prazos referentes ao Memorando Circular nº 012/2017, que trata acerca de datas limites para empenhos e repasses orçamentários, deixando todos de sobreaviso sobre a necessidade de celeridade pois os prazos são curtos. O professor André trouxe aos membros as tabelas que demonstram os gastos referentes ao IDR do curso de Engenharia Aeroespacial. Através do mesmo propôs aos membros que fosse formulada a divisão e planejamento dos gastos até o final do semestre. **Deliberação:** Após discussão a divisão dos gastos ficou decidida da seguinte maneira: Existem, ainda os RECURSOS TOTAIS: R\$ 5.021,20, destes R\$886,46 são referentes a diárias



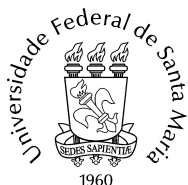
Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Tecnologia

## **Coordenação do Curso de Engenharia Aeroespacial**

Cidade Universitária. CEP 97105-900-Santa Maria-Fone: (055) 3220-8957

e passagens; o colegiado deliberou por transformar a totalidade destes recursos em Despesas Correntes. Ainda, ficou definida a seguinte alocação: Manutenção do curso: R\$500,00; Material de divulgação e bolsas descubra: R\$500,00; Pôsteres para JAI: R\$500,00; Reserva de recurso para transporte para visitas técnicas: R\$500,00; Grupos de Foguetes e Aerodesign: R\$1500,00; Auxílio para participação de alunos em eventos; R\$1.000,00 acrescidos de R\$ 456,00 provenientes de recursos da CPA; Reserva para compra de material de consumo e montagem de kits didáticos para os professores do curso: R\$ 500.00 ; Nada mais havendo a tratar, às 16:45h, o Coordenador do Curso de Engenharia Aeroespacial, Prof. André Luís da Silva, agradeceu a presença de todos e deu por encerrada a presente reunião, na qual eu, Diego João Cagnin lavro e assino a presente Ata.

Prof. Dr. André Luís da Silva  
Presidente do Colegiado do Curso de Engenharia Aeroespacial

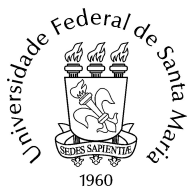


Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Tecnologia

**Coordenação do Curso de Engenharia Aeroespacial**  
Cidade Universitária. CEP 97105-900-Santa Maria-Fone: (055) 3220-8957

COLEGIADO DO CURSO DE ENGENHARIA DE AEROESPACIAL  
LISTA DE PRESENÇA  
ATA Nº **004/2017**  
**4 de Julho de 2017**

ANDRÉ LUÍS DA SILVA	
NATTAN ROBERTO CAETANO	
GIULIANO DEMARCO	
ROBERTO BEGNIS HAUSEN	
EDUARDO XAVIER BARRETO	
WILCKER NEUWALD SCHINESTZKI	
DIEGO JOAO CARGNIN	



Ministério da Educação  
Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Tecnologia

**Coordenação do Curso de Engenharia Aeroespacial**  
Cidade Universitária. CEP 97105-900-Santa Maria-Fone: (055) 3220-8957

Lista de Anexos:

1. Documento de descrição das DCGs;
2. Programa e bibliografia de novas DCGs;

## Visualizar Disciplina

### ↑ Informações Gerais

#### Código e Nome

EGR1006 - AJUSTAMENTO DE OBSERVAÇÕES GEODÉSICAS

#### Departamento

DEPTO. ENGENHARIA RURAL - EGR

#### Tipo de atividade

Disciplina

#### Créditos

2

#### Carga horária (horas-aula)

Prática: 15

Teórica: 30

Total: 45

#### Encargo didático

45 horas-aula

#### Objetivos

Aplicar a lei de propagação das covariâncias nos problemas de medição para a escolha do modelo de ajustamento pelo Método dos Mínimos Quadrados, desenvolvimento de um ajustamento, análise da qualidade dos dados advindos das medições e cálculo das medidas de qualidade em levantamentos geodésicos aplicados ao georreferenciamento.

#### Ementa

Não consta

### ↑ Informações da disciplina no curso

#### Curso

402 - Engenharia Florestal

#### Papel da disciplina no curso

Obrigatória

#### Tipo de nota

Nota Numérica

#### Nota mínima para aprovação (após o exame)

5

#### Nota máxima

10

#### Período ideal no curso

6

#### Frequência mínima

75% da carga horária total

### ↑ Programa

#### • UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AO ESTUDO DO AJUSTAMENTO DE OBSERVAÇÕES

1.1 - Conceitos fundamentais.

1.2 - Fundamentos da álgebra linear para o ajustamento de observações geodésicas pelo método dos mínimos quadrados.

1.3 - Fundamentos da estatística para o ajustamento de observações geodésicas pelo método dos mínimos quadrados.

#### • UNIDADE 2 - TEORIA DOS ERROS DE OBSERVAÇÃO

2.1 - Erro em medidas.

2.2 - Erros grosseiros.

2.3 - Erros sistemáticos.

2.4 - Erros acidentais.

2.5 - Precisão, correção e acurácia.

2.6 - Propagação das covariâncias.

#### • UNIDADE 3 - MÉTODO DOS MÍNIMOS QUADRADOS

3.1 - Forma quadrática fundamental.

3.2 - Aplicação do Método dos Mínimos Quadrados à solução de sistemas de equação lineares.

3.3 - Matriz dos pesos.

3.4 - Aplicação do Método dos Mínimos Quadrados com a matriz dos pesos.

3.5 - Solução de variância mínima.

#### • UNIDADE 4 - AJUSTAMENTO DE OBSERVAÇÕES DIRETAS

4.1 - Observações diretas de igual precisão.

4.1.1 - Estimativa pontual: média aritmética.

4.1.2 - Estimativa da precisão: erro médio quadrático de uma observação isolada e erro médio quadrático da média aritmética.

4.1.3 - Estimativas por intervalo.

- 4.1.3.1 - Intervalo de confiança.
- 4.1.3.2 - Intervalo de confiança para a média em função da variância amostral.
- 4.1.3.3 - Intervalo de confiança para a variância.
- 4.2 - Observações diretas de desigual precisão.
- 4.2.1 - Pesos.
- 4.2.2 - Estimativa pontual: média ponderada.
- 4.2.3 - Estimativa da precisão: erro médio quadrático de uma observação e erro médio quadrático da média ponderada.
- 4.2.4 - Intervalo de confiança para a variância.
- **UNIDADE 5 - MODELO PARAMÉTRICO OU DAS EQUAÇÕES DE OBSERVAÇÃO**
  - 5.1 - Conceituação e notação.
  - 5.2 - Equações de observação.
  - 5.3 - Modelo matemático linearizado pela série de Taylor.
  - 5.3.1 - Matriz das derivadas parciais.
  - 5.3.2 - Vetor da diferença valores aproximados e valores observados.
  - 5.4 - Sistema de equações normais na forma matricial.
  - 5.5 - Vetor dos parâmetros ajustados.
  - 5.6 - Vetor dos resíduos.
  - 5.7 - Vetor dos valores observados ajustados.
  - 5.8 - Variância da unidade de peso a posteriori.
  - 5.9 - Matrizes variância-covariâncias.
  - 5.9.1 - Matriz variância-covariância das correções.
  - 5.9.2 - Matriz variância-covariância dos parâmetros.
  - 5.9.3 - Matriz variância-covariância dos valores observados ajustados.
  - 5.9.4 - Matriz variância-covariância dos resíduos.
  - 5.10- Comparação da variância da unidade de peso a priori com a variância da unidade de peso a posteriori: teste qui-quadrado da forma quadrática dos resíduos.
  - 5.11- Ordenação do cálculo no modelo paramétrico.
- **UNIDADE 6 - MODELO DOS CORRELATOS OU DAS EQUAÇÕES DE CONDIÇÃO**
  - 6.1 - Conceituação e notação.
  - 6.2 - Equações de condição.
  - 6.3 - Modelo matemático linearizado pela série de Taylor.
  - 6.3.1 - Matriz das derivadas parciais.
  - 6.3.2 - Vetor "erro de fechamento".
  - 6.4 - Sistema de equações normais na forma matricial.
  - 6.5 - Vetor dos correlatos.
  - 6.6 - Vetor dos resíduos.
  - 6.7 - Vetor dos valores observados ajustados.
  - 6.8 - Variância da unidade de peso a posteriori.
  - 6.9 - Matrizes variância-covariâncias.
  - 6.9.1 - Matriz variância-covariância dos valores observados ajustados.
  - 6.9.2 - Matriz variância-covariância dos resíduos.
  - 6.10- Comparação da variância da unidade de peso a priori com a variância da unidade de peso a posteriori: teste qui-quadrado da forma quadrática dos resíduos.
  - 6.11- Ordenação do cálculo no modelo dos correlatos.
- **UNIDADE 7 - MODELO COMBINADO OU IMPLÍCITO**
  - 7.1 - Conceituação e notação.
  - 7.2 - Equações.
  - 7.3 - Modelo matemático linearizado pela série de Taylor.
  - 7.3.1 - Vetor dos valores observados.
  - 7.3.2 - Vetor dos parâmetros aproximados.
  - 7.3.3 - Vetor "erro de fechamento".
  - 7.3.4 - Matrizes das derivadas parciais.
  - 7.4 - Sistema de equações normais na forma matricial.
  - 7.4.1 - Vetor das correções.
  - 7.4.2 - Vetor dos correlatos.
  - 7.5 - Vetor dos parâmetros ajustados.
  - 7.6 - Vetor dos resíduos.
  - 7.7 - Variância da unidade de peso a posteriori.
  - 7.8 - Matrizes variância-covariâncias.
  - 7.8.1 - Matriz variância-covariância das correções.
  - 7.8.2 - Matriz variância-covariância dos parâmetros ajustados.
  - 7.8.3 - Matriz variância-covariância dos valores observados ajustados.
  - 7.8.4 - Matriz variância-covariância dos resíduos.
  - 7.8.5 - Matriz variância-covariância do erro de fechamento.

7.9 - Comparação da variância da unidade de peso a priori com a variância da unidade de peso a posteriori: teste qui-quadrado da forma quadrática dos resíduos.

7.10- Ordenação do cálculo no modelo combinado

- **UNIDADE 8 - ITERAÇÃO**

8.1 - Iteração no modelo paramétrico.

8.2 - Iteração no modelo dos correlatos.

8.3 - Iteração no modelo combinado.

- **UNIDADE 9 - ANÁLISE DE QUALIDADE E MEDIDA DE QUALIDADE**

9.1 - Análise dos resultados do ajustamento de observações geodésicas pelo método dos mínimos quadrados.

9.1.1 - Medidas de Acurácia.

9.1.1.1 - Estimativas das medidas locais de acurácia.

9.1.1.1.1 - Acurácia de coordenada isolada.

9.1.1.1.2 - Acurácia média de coordenadas.

9.1.1.1.3 - Semi-eixos da elipse de erro de ponto, quantidades obtidas da curva podária e semi-eixos da elipse de confiança.

9.1.1.1.4 - Semi-eixos da elipse de erro relativa a dois pontos e semieixos da elipse de confiança.

9.1.1.1.5 - Acurácia de ponto.

9.1.1.1.6 - Acurácia de função das coordenadas obtida pela lei de propagação das covariâncias.

9.1.1.1.7 - Medida de acurácia de distância

9.1.1.1.8 - Medida de acurácia de direção

9.1.1.2 - Estimativas das medidas globais de acurácia

9.1.1.2.1 - Semi-eixos do hiperelipsóide de erro e do hiperelipsóide de confiança.

9.1.1.2.2 - Critérios de optimalidade.

9.1.2 - Medidas de confiabilidade

9.1.2.1 - Estatística para detecção de erros grosseiros

9.1.2.2 - Redundância

9.1.2.3 - Medida de confiabilidade interna

9.1.2.3.1 - Localização de erros grosseiros nas observações.

9.1.2.4 - Medida de confiabilidade externa.

- 
- **BIBLIOGRAFIA**

**Bibliografia Básica**

BRONSON, R. (1993). Matrizes. Lisboa: McGraw-Hill.

COSTA NETO, P. L. O. (1977). Estatística. 15. reimpressão. São Paulo: E. Blücher.

GEMAEL, C. (1994). Introdução ao ajustamento de observações: aplicações geodésicas. Curitiba: UFPR.

**Bibliografia Complementar**

BENNING, W. (2002). Statistik in Geodäsie, Geoinformation und Bauwesen. Heidelberg: Wichmann.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. (1998). Applied multivariate statistical analysis. 4th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall.

KOCH, K. R. (1999). Parameter estimation and hypothesis testing in linear models. 2 nd. ed. Berlin: Springer.

MARDIA, K. V.; KENT, J. T.; BIBBY, J. M. (1982). Multivariate analysis. 3th printing. London: Academic Press.

MEYER, P. L. (1983). Probabilidade: aplicações à estatística. 2. ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos.

MIKHAIL, E. M.; GRACIE, G. (1981). Analysis and adjustment of survey measurements. New York: Van Nostrand Reinhold.

NIEMEIER, W. (2002). Ausgleichungsrechnung: eine Einführung für Studierende und Praktiker des Vermessungs- und Geoinformationswesens. Berlin: de Gruyter.

NOBLE, B.; DANIEL, J. W. (1986). Álgebra linear aplicada. 2. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil.

SCHMIDT, H. (1997). Was ist Genauigkeit? - Zum Einfluss systematischer Abweichung auf Mess- und Ausgleichungsergebnisse -. Vermessungswesen und Raumordnung. Bonn, v. 59, n. 4, p. 212-226.

STRANG, G.; BORRE, K. (1997). Linear algebra, Geodesy and GPS. Wellesley: Wellesley-Cambridge Press.

WELSCH, W.; HEUNECKE, O.; KUHLMANN, H. (2000). Auswertung geodätischer Überwachungsmessungen. Heidelberg: Wichmann. (Handbuch Ingenieurgeodäsie).



## Visualizar Disciplina

### ↑ Informações Gerais

#### Código e Nome

EGR1007 - SENSORIAMENTO REMOTO

#### Departamento

DEPTO. ENGENHARIA RURAL -  
EGR

#### Tipo de atividade

Disciplina

#### Créditos

2

#### Carga horária (horas-aula)

Prática: 15

Teórica: 30

Total: 45

#### Encargo didático

45 horas-aula

#### Objetivos

Ter condições técnicas de extração de informações a partir de dados de imagens de sistemas sensores remotos objetivando-se, a identificação, o tratamento, a análise e a construção de documentos cartográficos.

#### Ementa

Não consta

### ↑ Informações da disciplina no curso

#### Curso

402 - Engenharia Florestal

#### Papel da disciplina no curso

Obrigatória

#### Tipo de nota

Nota Numérica

#### Nota mínima para aprovação (após o exame)

5

#### Nota máxima

10

#### Período ideal no curso

8

#### Frequência mínima

75% da carga horária total

### ↑ Programa

#### • UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS IMAGENS ORBITAIS

1.1 - Princípios Físicos.

1.1.1 - Radiação eletromagnética.

1.1.2 - Espectro das radiações eletromagnéticas.

1.2 - Fontes naturais e artificiais das radiações eletromagnéticas.

1.2.1 - Radiação dos corpos negros.

1.2.2 - Radiação dos corpos reais.

1.3 - Radiação terrestre e solar.

1.3.1 - Interações da REM e a Atmosfera.

1.3.2 - Interações da REM e a Matéria.

#### • UNIDADE 2 - SISTEMAS Sensores Remotos

2.1 - Conceito.

2.2 - Classificação dos sistemas sensores.

2.3 - Partes de um sistema sensor.

2.4 - Função de transferência.

2.5 - Resoluções em um sistema sensor.

2.6 - Critérios de escolha de um sistema sensor.

#### • UNIDADE 3 - IMAGENS DE Sensores Remotos

3.1 - Conceito e estrutura de uma imagem.

3.2 - Parâmetros de caracterização.

3.3 - Radiometria e espectralidade.

#### • UNIDADE 4 - PROGRAMAS DE SENSORIAMENTO REMOTO

4.1 - Programas nacionais de Sensoriamento Remoto.

4.2 - Programas Internacionais de Sensoriamento Remoto.

#### • UNIDADE 5 - INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS

5.1 - Interpretação visual.

5.1.1 - Critérios de Interpretação.

- 5.1.2 - Chaves de Interpretação.
- 5.1.3 - Classificação visual.
- 5.2 - Interpretação Digital.
- 5.2.1 - Hardware.
- 5.2.2 - Software.
- 5.2.2.1 - Restauração de Imagens Digitais.
- 5.2.2.2 - Correções Geométricas.
- 5.2.2.3 - Correções Radiométricas.
- 5.2.2.4 - Técnicas de Realce Domínio Espectral.
- 5.2.2.5 - Técnicas de Realce Domínio Espacial.
- 5.2.2.6 - Classificação Digital.

- **UNIDADE 6 - APLICAÇÕES DO SENSORIAMENTO REMOTO**

- 6.1 - Mapeamento básico.
- 6.2 - Mapeamentos temáticos.

- **BIBLIOGRAFIA**

**BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

DUTRA, L.V. **Extração de atributos espaciais em imagens multiespectrais**. INPE 2315 TDL/078. São Paulo, 1982. 101p.

NOVO, E.M.L. DE M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. Ed. Edegard Blücher Ltda. São Paulo, 1989. 308p.

PERSIANO, R.C.M.; OLIVEIRA, A.A.F. DE. **Introdução à computação gráfica**. Livros técnicos e científicos editora Ltda. Rio de Janeiro, 1988, 225p.

SOUZA, C.R. DE; CAMARGOS, L.R. DE; KUMAR, R.; MASCARENHAS, N.D.A. **Algoritmos para classificação de amostras e seleção de atributos de imagens**. INPE 1718 RPE/124. São Paulo, 1980. 87p.

**BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

ANDERBERG, M.R. **Cluster analysis for applications**. Academic Press inc. 1973. 359p.

COOLEY, W.W; LOHNES, P.R. **Multivariate data analysis**. John Wiley & Sons, Inc. USA. 1971. 364p.

DUDA, R.O.; HART, P.E. **Pattern classification and scene analysis** EUA, 1973. 482p.

MATHER, P.M. **Computer Processing of remotely-sensed images: an introduction**. John Wiley & Sons. England. 1987. 352p.

RICHARDS, J.A. **Remote sensing digital image analysis**. Springer Verlag Berlin Heidelberg. Gernay, 1986. 281p.

SCHOWENGERDT, R.A. **Techniques for image processing and classification in remote sensing**. Florida, EUA, 1983. 249p.

SWAIN, P.H.; DAVIS, S.M. **Remote sensing: the quantitative approach**. New York, MC GRAW-Hill, 1978. 395p.

TOU, J.T.; GONZALEZ, R.C. **Pattern recognition principles**. EUA Addison-Wesley Publishing Company. 1974. 377p.

## Visualizar Disciplina

### ↑ Informações Gerais

#### Código e Nome

EGR1016 - INTRODUÇÃO À GEOMÁTICA

#### Departamento

DEPTO. ENGENHARIA RURAL -  
EGR

#### Tipo de atividade

Disciplina

#### Créditos

3

#### Carga horária (horas-aula)

Teórica: 30

Prática: 30

Total: 60

#### Encargo didático

60 horas-aula

#### Objetivos

Informar sobre a representação gráfica do conhecimento humano, levantamentos aerofotogramétricos, identificação de detalhes da superfície terrestre em aerofotogramas.

Fornecer noções de sensoriamento remoto. Diferenciar os componentes de um sistema geográfico de informação, noções de bancos de dados e de geoprocessamento.

#### Ementa

### ↑ Informações da disciplina no curso

#### Curso

401 - Agronomia

#### Papel da disciplina no curso

Obrigatória

#### Tipo de nota

Nota Numérica

#### Nota mínima para aprovação (após o exame)

5

#### Nota máxima

10

#### Período ideal no curso

4

#### Frequência mínima

75% da carga horária total

### ↑ Programa

- **UNIDADE 1 - NOÇÕES DE CARTOGRAFIA**

- 1.1 - Introdução.

- 1.1.1 - Conceitos.

- 1.2 - Classificação.

- 1.3 - Mapas e cartas.

- 1.4 - Mapas básicos e temáticos.

- 1.5 - Escalas.

- 1.6 - Noções de cartografia digital.

- **UNIDADE 2 - NOÇÕES DE FOTOGRAMETRIA**

- 2.1 - Conceitos.

- 2.2 - Classificação.

- 2.3 - Obtenção de fotografias aéreas.

- 2.4 - Geometria básica de fotografias aéreas.

- 2.5 - Estereoscopia.

- 2.6 - Noções de restituição analógica e digital.

- **UNIDADE 3 - NOÇÕES DE FOTOINTERPRETAÇÃO**

- 3.1 - Conceitos.

- 3.2 - Classificação.

- 3.3 - Fatores guias da fotointerpretação.

- 3.4 - Noções de interpretação analógica e digital.

- 3.5 - Delimitação de bacias hidrográficas por fotointerpretação.

- **UNIDADE 4 - NOÇÕES DE SENSORIAMENTO REMOTO**

- 4.1 - Definições e conceitos.

- 4.2 - Classificação.

- 4.3 - Projeções.

- **UNIDADE 5 - NOÇÕES DE SISTEMAS GEOGRÁFICOS DE INFORMAÇÃO**

- 5.1 - Conceitos.
- 5.2 - Componentes de um SGI.
- 5.3 - Aplicativos computacionais.
- 5.4 - Estruturas vetoriais e matriciais.
- 5.5 - Bancos de dados.

- **UNIDADE 6 - NOÇÕES DE GEOPROCESSAMENTO**

- 6.1 - Conceitos.
- 6.2 - Aquisição de dados.
- 6.3 - Georreferenciamento de áreas por centróides.
- 6.4 - Estruturas lógicas de análise e integração.
- 6.5 - Noções de metodologia de análise.

- **BIBLIOGRAFIA**

- ABLER, Ronald, ADAMS, John S., GOULD, Peter. **Spatial organization -The geographer's view of the world**. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1971. 587 p.
- ARONOFF, S. **Geographical information system: a management perspective**. W.D.L. Ottawa, 1989. 295 p.
- BAKKER, M. P. Ribeiro. **Cartografia: Noções básicas**. Rio de Janeiro, Marinha do Brasil, 1965.
- ESRI. **Classification methods**. ArcView GIS, Copyright 1992-2002. Help document.
- GIOTTO, Enio. **Sistema de informações territoriais - SITER v. 2.5**. Projeto CAMPEIRO 5. Departamento de Engenharia Rural, CCR - UFSM. Santa Maria, 2004 (CD-ROM).
- GÓES, Kátia. **AutoCAD Map - Explorando as ferramentas de mapeamento**. Ed. Ciência Moderna. Rio de Janeiro, 2000. 193 p. (Livro e CD-ROM).
- IBGE. **Estatcart** : Sistema de recuperação de informações georreferenciadas. Versão 1.1. IBGE, Rio de Janeiro, 2002. 1 CD-ROM.
- LILLESAND, Thomas M. KIEFER, Ralph W. **Remote sensing and image interpretation**. 3.ed. John Wiley & Sons. New York, 1994. 750 p.
- OLIVEIRA, C. **Curso de Cartografia Moderna**. FIBGE, Rio de Janeiro, 1988.
- TYNER, J. **Introduction to Thematic Cartography**. New Jersey: Prentice Hall, 1992, 300p.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA RURAL

DISCIPLINA	<b>RADAR DE ABERTURA SINTÉTICA – Conceitos e Aplicações</b>
CÓDIGO	EGR
CARGA HORÁRIA	60 horas / semestre
AULAS	Teóricas: 2h / Práticas: 2h semanais
CRÉDITOS	4
REALIZAÇÃO	2º Período Letivo
PROGRAMA ATENDIDO	- vaga (20)

OBJETIVOS	A disciplina tem o objetivo de preparar o profissional da área de Sensoriamento Remoto a dominar os conceitos, métodos e técnicas da análise e processamento de imagens de radar.
-----------	---

EMENTA	Histórico do uso de radar. O Radar imageador, vantagens e desvantagens. Ondas eletromagnéticas, onda senoidal, conceitos de fase, de polarização, de comprimento de onda. O espectro eletromagnético e das microondas. Radar de Abertura Real ( <i>RAR</i> ) e de abertura Sintética ( <i>SAR</i> ). Propriedades estatística da imagem <i>SAR</i> . A Equação de radar para um pulso. Geometria de imageamento. Grandezas angulares (depressão, visada, incidência, incidência local, azimute de visada). <i>Range</i> (alcance) e Azimute. Deslocamento topográfico (foreshortening, layover, sombra de radar). Resolução espacial. Célula de resolução. Amostragem digital. Resolução espacial em range e em azimute. Macro-topografia (forma e orientação dos alvos/antena). Rugosidade superficial e mecanismos de espalhamento superficial e volumétrico. Refletores de canto. Constante dielétrica. O ruído <i>speckle</i> . Representação de dados digitais <i>SAR</i> . Radares convencionais, polarizados e polarimétricos. Sistemas de <i>SAR</i> orbitais convencionais ( <i>ERS-1</i> , <i>ERS-2</i> , <i>JERS-1</i> , <i>RADARSAT-1</i> ) polarizados ( <i>ENVISAT ASAR</i> ) e polarimétricos ( <i>ALOS/PALSAR</i> , <i>RADARSAT-2</i> ). Polarimetria. Representação de assinaturas polarimétricas. Interferometria orbital. Os sistemas polarimétricos. Impacto esperado nas aplicações. Potencial em Aplicações de Cartografia, Geologia, Florestas, Agricultura, Hidrologia e Urbanismo.
--------	---

**PROGRAMA**

UNIDADES	TEMAS
<b>I</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> 1.1 – Histórico do uso de radar 1.2 – O Radar imageador, vantagens e desvantagens

II	<p>FUNDAMENTOS FÍSICOS</p> <p>2.1 - Ondas eletromagnéticas</p> <p>2.2 - Onda senoidal</p> <p>2.3 - Conceito de fase</p> <p>2.4 - Conceito de polarização</p> <p>2.5 - Conceito de comprimento de onda</p> <p>2.6 - O espectro eletromagnético e das micro-ondas</p>
III	<p>GEOMETRIA DE IMAGEM DE RADAR</p> <p>3.1 - Radar de abertura real (<i>RAR</i>) e Radar de abertura sintética (<i>SAR</i>)</p> <p>3.2 - Propriedades estatística da imagem <i>SAR</i></p> <p>3.3 - A Equação de radar para um pulso.</p> <p>3.4 - Geometria de imageamento</p> <p>3.5 - Grandezas angulares (depressão, visada, incidência, incidência local, azimute de visada)</p> <p>3.6 - <i>Range</i> (alcance) e Azimute</p> <p>3.7 - Deslocamento topográfico (<i>foreshortening</i>, <i>layover</i>, sombra de radar)</p> <p>3.8 - Resolução espacial, célula de resolução, e amostragem digital</p> <p>3.9 - Resolução espacial em range e em azimute.</p>
IV	<p>PROPRIEDADES E INTERAÇÕES</p> <p>4.1 - Macro-topografia (forma e orientação dos alvos/antena)</p> <p>4.2 - Rugosidade superficial e mecanismos de espalhamento superficial e volumétrico</p> <p>4.3 - Refletores de canto.</p> <p>4.4 - Constante dielétrica.</p> <p>4.5 - O ruído speckle</p>
V	<p>SISTEMAS IMAGEADORES</p> <p>5.1 - Representação de dados digitais <i>SAR</i></p> <p>5.2 - Radars convencionais, polarizados e polarimétricos</p> <p>5.3 - Sistemas de <i>SAR</i> orbitais convencionais (<i>ERS-1</i>, <i>ERS-2</i>, <i>JERS-1</i>, <i>RADARSAT-1</i>)</p> <p>5.4 - Sistemas de <i>SAR</i> orbitais polarizados (<i>ENVISAT ASAR</i>)</p> <p>5.5 - Sistemas de <i>SAR</i> orbitais polarimétricos (<i>SENTINEL 1</i>, <i>/PALSAR</i>, <i>RADARSAT-2</i>).</p>
VI	<p>INTRODUÇÃO A POLARIMETRIA</p> <p>6.1 - Polarimetria</p> <p>6.2 - Representação de assinaturas polarimétricas</p> <p>6.3 - Interferometria orbital</p> <p>6.4 - Os sistemas polarimétricos</p> <p>6.5 - Impacto esperado nas aplicações</p>
VII	<p>IMAGENS DE RADAR - APLICAÇÕES</p> <p>7.1 - Potencial em aplicações de Cartografia e Geologia</p> <p>7.2 - Potencial em aplicações Florestais e Agricultura</p> <p>7.3 - Potencial em aplicações em Hidrologia e Urbanismo</p>

### BIBLIOGRAFIA SUCINTA INDICADA

BULMER, M. G.. **Principles of Statistics**. New York: Dover Publications, Inc., 1979. 252p.

CAROLI, A.; CALLIOLI, C. A.; FEITOSA, M. O.. **Matrizes, vetores, geometria analítica: teoria e exercícios**. 17 Ed. São Paulo: Editora Nobel, 1984. 167 p.

DEGROOT, M. H.; SCHERVISH, M. J. **Probability and statistics**. 3 ed. Boston: Addison-Wesley, 2002. 816 p.

EVES, H.. **Elementary Matrix Theory**. New York: Dover Publication, Inc., 1980. 325 p.

ELACHI, C.. **Spaceborne Radar Remote Sensing: Applications and Techniques**. IEEE Press, New York, 1987, 255p.

FRANCESCHETTI, G.; LANARI, R.. **Synthetic Aperture Radar Processing**. CRC Press, London, 1999, 307p.

FUNG, A. K.; ULABY, F. T.. **Matter-Energy Interaction in the Microwave Region**. Chapter 4. In: **Manual of Remote Sensing**. 2 Ed. Vol. 1. American Society of Photogrammetry. The Sheridan Press. Falls Church, 1983. p. 115 – 164.

LEWIS, A.J.; HENDERSON, F.M.. **Principles and Applications of Imaging Radar. Manual of Remote Sensing. Vol. 2**, Third Edition. 1998.

MOORE, R. K.. **Radar Fundamentals and Scatterometers**. Chapter 9. In: **Manual of Remote Sensing**. 2 Ed. Vol. 1. American Society of Photogrammetry. The Sheridan Press. Falls Church, 1983. p. 369 – 427.

MOORE, R. K.. **Imaging Radar Systems**. Chapter 10. In: **Manual of Remote Sensing**. 2 Ed. Vol. 1. American Society of Photogrammetry. The Sheridan Press. Falls Church, 1983. p. 429 – 474.

NATHANSON, F. E.. **Radar Design Principles**. 2º Edition. McGRAW-HILL, New York, 1991, 720p.

OLIVER, C.; QUEGAN, S.. **Understanding synthetic aperture radar images**. London: Artech House, 1998. 479 p.

SIMONETT, D. S.; DAVIS, R. E.. **Image Analysis-Active Microwave**. Chapter 25. In: **Manual of Remote Sensing**. 2 Ed. Vol. 1. American Society of Photogrammetry. The Sheridan Press. Falls Church, 1983. p. 1125 – 1181.

SKOLNIK, M.. **Radar Handbook**. 2º Edition. McGRAW-HILL, New York, 1991.

SOUSA JÚNIOR, M. A. **Segmentação multi-níveis e multi-modelos para imagens de radar e ópticas**. 2005. 131 p. (INPE-14466-TDI/1147). Tese (Doutorado em Computação Aplicada) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 2005. Disponível em: <<http://urlib.net/sid.inpe.br/jeferson/2005/06.01.18.47>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

WERLE, D.. **Radar Remote Sensing: A Training Manual**. Dendron Resources Survey. 1992

WOODHOUSE, I. H.. **Introduction to Microwave Remote Sensing**. Taylor & Francis. London, 2006, 370p.



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

**ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO**

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
<b>ELC1111</b>	<b>CIRCUITOS DIGITAIS I</b>	<b>(3-1)</b>

OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :

Compreender e aplicar os conceitos em lógica digital em sistemas digitais combinatórios e sequenciais. Analisar e sintetizar circuitos lógicos combinatórios e sequenciais. Desenvolver pequenos projetos em circuitos digitais.

PROGRAMA:

TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES
UNIDADE 1 - INTRODUÇÃO AOS CIRCUITOS DIGITAIS  1.1 - Conversão entre bases numéricas. 1.2 - Números binários, octais e hexadecimais.  UNIDADE 2 - ÁLGEBRA BOOLEANA  2.1 - Axiomas e teoremas de 1, 2 e n variáveis 2.2 - Princípio da dualidade. 2.3 - Teorema de DeMorgan. 2.4 - tabela verdade. 2.5 - soma canônica e produto canônico.  UNIDADE 3 - SIMPLIFICAÇÃO DE FUNÇÕES LÓGICAS  3.1 - Simplificação algébrica. 3.2 - Soma mínima e produto mínimo. 3.3 - Mapa de Karnaugh. 3.4 - Algoritmo de McCluskey.  UNIDADE 4 - CIRCUITOS DIGITAIS  4.1 - Portas lógicas e diagramas lógicos. 4.2 - Famílias Lógicas. 4.3 - Circuitos TTL e CMOS. 4.4 - Tempo de propagação, de subida e descida. 4.5 - Hazard estático e Hazard dinâmico.  UNIDADE 5 - MÓDULOS COMBINATÓRIOS  5.1 - Multiplexadores. 5.2 - Decodificadores. 5.3 - Codificadores e codificadores de prioridade.



PROGRAMA: (continuação)

5.4 - Transcodificadores

5.4 - Comparadores.

UNIDADE 6 - BIESTÁVEIS

6.1 - Latches: S-R e D.

6.2 - Flip-Flops: D, JK e T.

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Chefe do Departamento



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T - P)
ELC1111	CIRCUITOS DIGITAIS I	(3-1)

BIBLIOGRAFIA:

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

FREGNI, E.; Saraiva, A. M. **Engenharia do projeto lógico digital**. Ed. Edgard Blücher, 1995.

TOCCI, R. J; MOSS, G. L.; WIDMER, N. S.. **Sistemas digitais: princípios e aplicações**. PRENTICE HALL BRASIL, 10a ed., 2007.

WAKERLY, J. F. **Digital design: principles and practices**. Prentice-Hall, Ed. 2, 1994.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ERCEGOVAC, M.; LANG, T.; MORENO, J. H. **Introdução aos Sistemas Digitais**. Bookman, 2000.

UYEMURA, J. P. **Sistemas Digitais: uma abordagem integrada**. Ed. Thomson, 2002.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Chefe do Departamento



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## PROGRAMA DE DISCIPLINA

DEPARTAMENTO:

**ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO**

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
<b>ELC</b>	<b>Exploração Espacial</b>	<b>(2-1)</b>

**OBJETIVOS - ao término da disciplina o aluno deverá ser capaz de :**

Conhecer a contextualização político-social, científica e os avanços tecnológicos que possibilitaram o início da exploração espacial, bem como os pioneiros e suas contribuições. Conhecer as características, limitações, custo e emprego das principais tecnologias utilizadas na atualidade. Conhecer as propostas e identificar áreas de pesquisa com potencial para promover avanços na exploração espacial.

**PROGRAMA:**

### TÍTULO E DISCRIMINAÇÃO DAS UNIDADES

Unidade 1 - A fronteira final

1.1 Cosmogonias e cosmologia

1.2 A difusão do conceito de viagem espacial

Unidade 2 - Mecânica clássica

2.1 O problema de 2 corpos na mecânica newtoniana, lagrangeana e hamiltoniana

2.2 Balanço de energia do lançamento até o alcance de uma órbita estável

Unidade 3 - Astronáutica

3.1 Esnault-Pelterie, Goddard, Orberth e Tsiolkovsky

3.2 A equação de Tsiolkovsky

Unidade 4 - Foguetes: a corrida armamentista e espacial

4.1 von Braun, Peenemünde, a segunda grande guerra e o V2

4.2 Korolev na URSS: Vostok, Sputnik e Gagarin

4.3 von Braun nos EUA: Saturn V, o programa Apollo e o pouso na Lua

Unidade 5 - Ocupação permanente da órbita terrestre

5.1 Agências espaciais e os centros de lançamento em operação: por que investir em Alcântara-MA?

5.2 As estações espaciais e a colaboração internacional

5.3 Veículos de lançamento em operação e aposentados

5.4 Missões comerciais, científicas e militares: planejamento e ciclo de vida

5.5 Os efeitos da radiação sobre equipamentos e seres vivos

5.6 Lixo espacial

Unidade 6 - Exploração do sistema solar

6.1 Composição química dos objetos do sistema solar

6.2 Oportunidades científicas e comerciais

6.3 Plataforma tecnológica atual e propostas promissoras

6.4 Missões não tripuladas e robóticas

6.5 Condições mínimas para colonização permanente e terraformação

**PROGRAMA: (continuação)**

Unidade 7 - Exploração interestelar

7.1 O Plano Espacial Integrado da Rockwell International: barreiras teóricas e tecnológicas

7.2 Justificativas e alternativas para expansão humana além do sistema solar

7.3 Paradoxo de Fermi e o grande filtro

7.4 Propulsão de Alcubierre: quanta energia é necessária para curvar o espaço-tempo?

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Chefe do Departamento



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA

## BIBLIOGRAFIA

DEPARTAMENTO:

**ELETRÔNICA E COMPUTAÇÃO**

IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME	(T-P)
<b>ELC1701</b>	<b>Exploração Espacial</b>	<b>(2-1)</b>

BIBLIOGRAFIA:

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA E COMPLEMENTAR

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Thomson, W.T., "Introduction to space dynamics", Dover, 2015.

Stuhlinger, E., "Astronautical engineering and science from peenemunde to planetary space", McGraw-Hill, 1963.

Emme, E.M., "A history of space flight", Holt Rinehart and Winston, 1965.

Turner, M.J.L., "Rocket and Spacecraft Propulsion: Principles, Practice and New Developments", 3. ed., Springer, 2009.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

Wertz, J.R., Larson, W.J., "Space Mission Analysis and Design", 3rd ed., Space Technology Library, Springer, 1999.

Tewari, A., "Atmospheric and space flight dynamics modeling and simulation with MATLAB and simulink", Boston Birkhauser 2007.

Heide, F., "Meteorites : messengers from space", Springer-Verlag, 1995.

Ahrendt, M.H., "The mathematics of space exploration", Holt Rinehart and Winston, 1965.

Sutton, G.P., Biblarz O., "Rocket Propulsion Elements", 8. ed., John Wiley & Sons, 2010.

BIBLIOGRAFIA: (continuação)

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Coordenador do Curso

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Chefe do Departamento

