

Anexo 1

Planos de Estudo

Plano de Estudos 1974 - 1992

UNIVERSIDADE DO PORTO
FACULDADE DE ENGENHARIA
CURSO DE ENGENHARIA DE MINAS
ANO LECTIVO DE 19 ____/19 ____

O aluno inscreve-se em

____ (____) Disciplinas. ____

____ SEMESTRE

NOME: _____

☐ 1º ANO ☐ ENO 100 Geologia ☐ ENO 101 Desenho Técnico ☐ ENO 102 Química Geral ☐ ENO 103 Inglês Técnico 1ª Parte ☐ EN1 104 Alg.Lin.e Geom.Analítica ☐ EN1 105 Introdução Comp.e Program. ☐ EN2 106 Mecânica Vectorial	☐ 2º ANO ☐ ENO 200 Mineralogia e Petrolog. ☐ ENO 201 Resistência Materiais ☐ ENO 202 Inglês Técn. 2ª Parte ☐ EN1 203 Órgãos de Máquinas ☐ EN1 204 Análise Matemática ☐ EN1 205 Máquinas e Expl.Desmonte ☐ EN2 206 Ciências dos Materiais ☐ EN2 207 Máquinas Hidrául.e Pneum.
☐ 3º ANO ☐ ENO 300 Metalogenese ☐ ENO 301 Frag.e Concentração ☐ EN1 302 Análise Numérica ☐ EN1 303 Electrotécnia ☐ EN1 304 Transporte e Mov.de Terras ☐ EN1 305 Topografia ☐ EN2 306 Análise de Águas e Minérios ☐ EN2 307 Instalações Mineiras ☐ EN2 308 Geomc.Domin.dos Terrenos ☐ EN2 309 Topografia Mineira	☐ 4º ANO ☐ ENO 400 Prospeção Mineira ☐ EN1 401 Construções Industriais ☐ EN1 402 Mecânica Analítica ☐ EN1 403 Hidrom.Oper.Auxiliares ☐ EN1 404 Escavações Subterrâneas ☐ EN1 405 Contabilidade ☐ EN2 406 Economia Política ☐ EN2 407 Computadores e Program. ☐ EN2 408 Controlo e Automação ☐ EN2 409 Métodos de Exploração ☐ EN2 410 Gestão _____
☐ 5º ANO ☐ ENO 500 Metod.Estatl.Geoest.Avalia. ☐ ENO 501 Mineralurgia Aplicada ☐ ENO 502 Teor.dos Métod.Geofísi. ☐ ENO 503 Projectos Exp.Minas	☐ 5º ANO ☐ EN1 504 Planeamento Mineiro ☐ EN1 505 Hidrog.Cap. e Drenagem ☐ EN2 506 Legislação Mineira ☐ EN2 507 Geoquímica

Porto, ____/____/____

A COMISSÃO DIRECTIVA _____

Plano de Estudos 1992 - 1998

NOME _____

Inscreve-se nas seguintes disciplinas (colocar um x no quadrado colocado em frente do nome da disciplina em que se pretender inscrever)

1º ANO

INGLÊS TÉCNICO I	EMI100	ANUAL		4
GEOLOGIA I	EMI101	1º S		4
QUÍMICA GERAL I	EMI102	1º S		4
COMPUTADORES E PROGRAMAÇÃO	EMI104	1º S		4
DESENHO GEOLÓGICO E TOPOGRÁFICO	EMI105	1º S		3
ÁLGEBRA E GEOMETRIA ANALÍTICA	EMI108	1º S		4
GEOLOGIA II	EMI106	2º S		4
QUÍMICA GERAL II	EMI107	2º S		4
MECÂNICA VECTORIAL	EMI109	2º S		4
DESENHO DE MÁQUINAS	EMI110	2º S		3
ANÁLISE MATEMÁTICA I	EMI103	2º S		4

Seminário: Introdução à Engª de Minas (Facultativo)

EMI111	ANUAL		
--------	-------	--	--

3º ANO

ANÁLISE NUMÉRICA	EMI303	1º S		3
PROSPECÇÃO GEOLÓGICA E HIDROGEOLOGICA	EMI315	1º S		4
DESMONTE DE MACIÇOS	EMI316	1º S		4
PROCESSOS DE FRAGMENTAÇÃO	EMI317	1º S		4
AQUISIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS	EMI318	1º S		3
MECÂNICA ANALÍTICA	EMI309	2º S		3
INGLÊS TÉCNICO III	EMI313	2º S		2
PROSPECÇÃO GEOFÍSICA	EMI319	2º S		4
SISTEMAS DE CARGA E TRANSPORTE	EMI320	2º S		4
PROCESSOS DE SEPARAÇÃO	EMI321	2º S		4

Disciplinas Opcionais do 3º ano: uma das seguintes por semestre

EXPLOSIVOS E UTILIZAÇÃO DA ENERGIA	EMI322	1º S		3
HIGIENE E SEGURANÇA	EMI323	1º S		3
MANUTENÇÃO INDUSTRIAL	EMI324	1º S		3
SONDAGENS E DIAGRAMAS	EMI325	2º S		3
EXPLORAÇÕES A CÉU ABERTO	EMI326	2º S		3

6º ANO

GEOESTATÍSTICA	EMI510	1º S		4
ECONOMIA E GESTÃO DE EMPRESA	EMI511	1º S		4
SEMINÁRIO DE PROJECTO	EMI512	1º S		3
TEORIA DOS MÉTODOS GEOFÍSICOS	EMI513	1º S		4
CONTROLO E AUTOMAÇÃO	EMI521	1º S		4
ECONOMIA MINERAL	EMI514	2º S		4
SEMINÁRIO DE PROJECTO	EMI515	2º S		3
OPTIMIZAÇÃO-MODELOS GEOLÓGICOS	EMI525	2º S		4
OPTIMIZAÇÃO-ESTRATÉGIAS EXPLORAÇÃO	EMI526	2º S		4
OPTIMIZAÇÃO-CIRCUITOS E PROCESSOS	EMI527	2º S		4

2º ANO

MINERALOGIA	EMI200	1º S		4
INGLÊS TÉCNICO II	EMI203	1º S		2
MÉTODOS ESTATÍSTICOS	EMI204	1º S		4
QUÍMICA FÍSICA APLICADA	EMI205	1º S		4
RESISTÊNCIA DE MATERIAIS	EMI207	1º S		3
ANÁLISE MATEMÁTICA II	EMI211	1º S		4
PETROLOGIA	EMI206	2º S		4
MÉTODOS ALGÉBRICOS	EMI208	2º S		4
DINÂMICA DE SISTEMAS	EMI209	2º S		4
ELECTRICIDADE E ELECTROMAGNETISMO	EMI210	2º S		4
CIÊNCIA DOS MATERIAIS	EMI214	2º S		3
MECÂNICA DE FLUIDOS	EMI201	2º S		4

4º ANO

METALOGÉNESE GLOBAL	EMI420	1º S		4
GEOMECÂNICA	EMI414	1º S		4
ANÁLISE QUÍMICA INSTRUMENTAL	EMI415	1º S		3
DIAGRAMAS DE TRATAMENTO	EMI401	1º S		4
HIDROMINERALURGIA	EMI416	2º S		4
INTEGRAÇÃO DAS OPERAÇÕES MINERAS	EMI419	2º S		4
GEOLOGIA E METALOGÉNESE DE PORTUGAL	EMI424	2º S		4
ENGº DE CUSTOS E AVALIAÇÃO DE PROJECTO	EMI421	2º S		3

Disciplinas Opcionais do 4º ano: uma das seguintes por semestre

PROSPECÇÃO GEOTÉCNICA	EMI422	1º S		3
"STOCKS" E DEPOSIÇÃO DE RESÍDUOS	EMI428	1º S		3
TRATAMENTO DE RESÍDUOS	EMI429	2º S		3
GEOTECNIA DAS GRANDES ESCAVAÇÕES	EMI425	2º S		3

Nº máximo de Unidades de Crédito(alunos normais) = 51

Nº máximo de Unidades de Crédito(bacharéis Geotecnia(4 anos) = 59

Nº máximo de Unidades de Crédito(bacharéis Geotecnia(3 anos) = 53

Total de créditos em que se inscreve _____

Declaro que são verdadeiras as informações por mim prestadas e contidas nesta ficha de inscrição, tendo conhecimento que falsas declarações serão punidas com a anulação da inscrição.

Assinatura _____

Actual Plano de Estudos 1998 – 200...

Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia
Licenciatura em Engenharia de Minas e Geoambiente

1º Semestre	Unidades de Crédito	
	(N)	(ECTS)
1º Ano		
Inglês Técnico I (Anual)	4.0	5.0
Análise Matemática I	3.0	6.0
Geologia I	3.0	6.0
Química Geral I	3.0	6.0
Desenho Geológico e Topográfico	2.0	5.0
Álgebra e Geometria Analítica	3.0	5.0
2º Ano		
Inglês Técnico II (Anual)	4.0	5.0
Mineralogia	3.0	6.0
Métodos Estatísticos	3.0	5.0
Química Ambiental	3.0	6.0
Análise Numérica	3.0	6.0
Mecânica Vectorial	3.0	5.0
3º Ano		
Caracterização de Materiais	3.0	5.0
Desmonte de Maciços	4.0	6.0
Tec. Trat. Matérias Prim. Resíduos I	4.0	6.0
Geologia Ambiental	3.0	6.0
Análise Química Aplicada	3.0	6.0
4º Ano		
Mec. Solos Reconhecimento Geofísico	3.0	6.0
Diagrama de Processos	4.0	6.0
Geomecânica	4.0	6.0
Metalogénese Global	4.0	6.0
Det. Remota e Sist. Inf. Geográfica	3.0	6.0
5º Ano		
Seminário de Projecto (Anual)	5.0	11
Geoestatística	4.0	5.0
Economia e Gestão de Empresas	2.0	5.0
Anál. Risco Regeneração de Solos	2.0	5.0
Hidrogeologia Quantitativa	4.0	6.0
Instrumentação e Controlo	4.0	5.0

2º Semestre	Unidades de Crédito	
	(N)	(ECTS)
2º Semestre		
Análise Matemática II	3.0	6.0
Geologia II	3.0	6.0
Química Geral II	3.0	5.0
Computadores e Programação	3.0	5.0
Desenho Técnico	3.0	5.0
2º Semestre		
Petrologia	3.0	6.0
Microbiologia	3.0	5.0
Dinâmica de Sistemas	3.0	6.0
Electricidade e Electromagnetismo	4.0	6.0
Resistência de Materiais e Estabilidade	3.0	5.0
2º Semestre		
Prospecção Geológica e Geofísica	4.0	6.0
Aquisição e Análise de Dados	3.0	6.0
Mecânica de Fluidos	4.0	6.0
Sistemas de Carga e Transportes	4.0	6.0
Tec. Trat. Matérias Prim. Resíduos II	4.0	6.0
2º Semestre		
Processos Químicos de Separação	4.0	6.0
Ligística Aplic. Planeamento Mineiro	3.0	6.0
Geologia e Metalogénese de Portugal	4.0	6.0
Eng ^a de Custos e Avaliação de Projectos	3.0	6.0
Tratamento de Resíduos Sólidos	3.0	6.0
2º Semestre		
Teoria do Tratamento de Sinal	3.0	5.0
Modelação Aplicada	3.0	6.0
Geotecnia Ambiental	4.0	6.0
Geoquímica (Opção)	2.0	5.0
Compl. Exploração em Georecursos	2.0	5.0

Anexo 2
Uma Ficha da Disciplina

Ficha de disciplina da Ocorrência 2002/2003 - 1S

Disciplina: Desenho Geológico e Topográfico

Código: EMG1105

Curso: LEMG

Período: 1S

Ano: 1º

Creditos: 2

Unidade: Secção de Desenho Industrial

Ano Lectivo: 2002/2003

Horas/Semanas: T: 2 P: 3

Docentes: Alexandre Leite - Professor Auxiliar

Francisco Xavier de Carvalho - Professor Auxiliar

Objectivos: Esta disciplina, dividida em dois módulos, pretende fornecer aos alunos os fundamentos em que se baseiam os métodos de projecção no plano horizontal bem como capacidades de leitura de cartas topográficas e geológicas. Os alunos deverão ficar aptos a utilizar a bússola de geólogo quer para operações de orientação quer para a determinação de direcções e inclinações de planos. Ao mesmo tempo, recorrendo a técnicas de projecção estereográfica, estes deverão saber realizar estudos estatísticos de distribuição de planos geológicos. Recorrendo a diversos instrumentos de topografia, os alunos devem saber implantar estruturas de pictagens bem como proceder a levantamentos topográficos simples.

Programa: Projecção paralela.

Ponto.

Projecção sobre o plano horizontal. Cota.

Gradação de uma recta.

Intervalo de uma recta.

Projecção sobre o plano horizontal. Rectas oblíquas, verticais e horizontais.

Plano.

Definição por duas rectas, três pontos e uma recta e um ponto.

Recta de máximo declive.

Inclinação.

Declive.

Intersecção de uma recta com um plano. Método geral.

Intersecção de dois planos.

Método geral.

Problemas métricos.

Rebatimentos de planos verticais e de planos oblíquos.

Resolução de problemas de aplicação da matéria dada.

Representações do terreno. Escalas.

Operações de topografia.

Medição de distâncias.

Avaliação de áreas.

Planimetria e nivelamento.

Instrumentos de topografia.

Prática de levantamentos.

Representação gráfica de estruturas geológicas.

Padrões de afloramentos e cortes geológicos.

Projecções estereográficas.

Bloco diagramas.

Bibliografia Método Cotado - Xavier de Carvalho - FEUP

Principal: Exercícios de Método Cotado - Xavier de Carvalho - FEUP

Módulo para a Disciplina de Desenho Geológico e Topográfico - Alexandre Leite - FEUP

Bibliografia

Complementar: Método Cotado - Guilherme Ricca Gonçalves

Metódos de Ensino: Embora esteja determinado que a disciplina decorre através de aulas teóricas e práticas, as aulas teóricas possuem um carácter teórico/prático. De facto, a disciplina possui uma componente prática permanente.

Software:

Stereonet - Projecções Estereográficas

http://sifeup.fe.up.pt/si/ficha_disciplina.export?P_CAD_CODIGO=EMG1105&P_PE...

Surfer - Topografia

Modo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final.

Componentes de A avaliação é realizada através de duas provas que terão lugar no final de cada um dos

Avaliação: módulos da disciplina (avaliação distribuída) ou em prova de exame (constituída por duas partes correspondentes aos módulos da disciplina) na época normal de exames. Os alunos que obtiverem média positiva na avaliação distribuída (com um mínimo obrigatório de 6 valores em cada uma das provas) ficam dispensados da prova de exame.

Os alunos que se apresentem a exame obterão aprovação à disciplina se a média das duas partes que o constituem for positiva, com um mínimo obrigatório de 6 valores em cada uma das mesmas.

Quando a classificação final é igual ou superior a 9,0 valores, as informações (quando existentes) sobre o trabalho desenvolvido nas aulas práticas podem melhorar essa classificação até um máximo de 2,0 valores.

Obtenção de A obtenção de frequência à disciplina implica que o número limite de faltas não deve ser

Frequência: excedido nas aulas (25% do número de aulas previstas).

Calculo da Avaliação distribuída:

Classificação Final: Nota Final = 50% da nota na prova correspondente ao módulo de Método Cotado + 50% da nota na prova correspondente ao módulo de Desenho Geológico + informação das aulas (quando aplicável).

Exame:

Nota Final = 50% da nota na parte correspondente ao módulo de Método Cotado + 50% da nota na parte correspondente ao módulo de Desenho Geológico + informação das aulas (quando aplicável).

Avaliação Especial
(TE, DA, ...): Aplicam-se as regras das Normas Gerais de Avaliação

Melhoria de Os aluno que tenham obtido avaliação final positiva e desejem melhorar a sua nota,

Classificação poderão requerer uma prova de melhoria de classificação, a realizar de acordo com o

Final/Distribuída: artº 10 das Normas Gerais de Avaliação

Alunos Inscritos: 40

Alunos com
Frequência: 26

Alunos Aprovados: 20

Anexo 3
Uma Ficha de Execução

Licenciatura em Engenharia de Minas

Ano Lectivo 2001/02 - Relatório de Execução

DISCIPLINA - Desenho Geológico e Topográfico

CÓDIGO - 1105

ANO - 1º.

SEMESTRE - 1º.

TIPO DE DISCIPLINA - Desenho e Ciências da Engenharia

1ª. Parte - Método Cotado

DEPARTAMENTO QUE LECCIONA A DISCIPLINA (1ª. Parte) - Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial

DOCENTES:

REGENTE - Francisco Xavier de Carvalho

CATEGORIA - Assistente Convidado

AULAS PRÁTICAS - Francisco Xavier de Carvalho

CATEGORIA - Assistente Convidado

HORAS SEMANAIS:

TEÓRICAS - 2

PRÁTICAS - 3

TEÓR./PRÁT. - 0

NÚMERO DE TURMAS:

TEÓRICAS - 1

PRÁTICAS - 1

TEÓR./PRÁT. - 0

OBJECTIVOS DA DISCIPLINA

Fornecer aos alunos os fundamentos em que se baseiam os métodos de projecção no plano horizontal.

CONTEÚDO LECCIONADO DA DISCIPLINA

- . Projecção paralela
- . Ponto. Projecção sobre o plano horizontal. Cota. Graduação de uma recta. Intervalo
- . Recta. Projecção sobre o plano horizontal. Rectas oblíquas, verticais e horizontais
- . Plano. Definição por 2 rectas, 3 pontos e 1 recta e um ponto
- . Recta de máximo declive. Inclinação. Declive
- . Intersecção de 1 recta com 1 plano. Método geral
- . Intersecção de 2 planos. Método geral
- . Problemas métricos. Rebatimentos de planos verticais e de planos oblíquos
- . Resolução de problemas de aplicação da matéria dada

CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Geometria Descritiva: noções elementares.

METODOLOGIA DA DISCIPLINA

A parte de Método Cotado da disciplina de Desenho Geológico e Topográfico corresponde a 4 das 12 semanas que constituem o 1º. Semestre do ano lectivo.

Pretende-se transmitir aos alunos as bases acima descritas, de modo a dominarem as técnicas de projecção, intersecção, rebatimento e determinação de verdadeiras formas e grandezas.

GRAU DE CUMPRIMENTO DOS OBJECTIVOS

Os objectivos foram cumpridos, em termos de matéria dada, mas em termos de aproveitamento por parte dos alunos poderá dizer-se que o mesmo foi reduzido.

DIFICULDADES PEDAGÓGICAS ENCONTRADAS

Altamente deficientes os conhecimentos prévios (do Ensino Secundário) dos alunos, de um modo geral (dificuldade já sentida em anos anteriores).

DIFICULDADES INFRA-ESTRUTURAIS E OUTRAS

SUGESTÕES PARA O ANO LECTIVO SEGUINTE

BIBLIOGRAFIA OBRIGATÓRIA

CARVALHO, Xavier, Sebenta de Método Cotado.

CARVALHO, Xavier, Exercícios de Método Cotado.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

AVALIAÇÃO

Frequência: A presença nas aulas práticas é obrigatória e controlada, podendo, no caso de excesso de faltas, não ser atribuída frequência.

Avaliação contínua: A nota final na parte de Método Cotado poderá exceder em 2 valores, no máximo, a nota obtida em exame, como resultado da avaliação das prestações durante as aulas práticas.

Avaliação final: Sistema de exames estabelecido na FEUP: 1ª. e 2ª. Chamadas e prova de recurso, versando toda a matéria dada. Exemplares das 3 provas realizadas são apresentados em anexo.

2ª. Parte - Desenho Geológico e Topográfico

DEPARTAMENTO QUE LECCIONA A DISCIPLINA (2ª. Parte) - Departamento de Minas

DOCENTES:

REGENTE – Alexandre Leite

CATEGORIA –Prof Auxiliar

AULAS PRÁTICAS – Alexandre Leite

CATEGORIA –Prof Auxiliar

HORAS SEMANAIS:

TEÓRICAS -

PRÁTICAS -

TEÓR./PRÁT. – 5

NÚMERO DE TURMAS:

TEÓRICAS -

PRÁTICAS -

TEÓR./PRÁT. – 1

OBJECTIVOS DA DISCIPLINA

Este módulo da Disciplina é totalmente prático.

Pretende-se que o aluno consiga adquirir capacidade de leitura de cartas topográficas que lhe permita realizar operações com escalas, cálculo de áreas e orientação no campo.

O aluno deverá ficar apto a utilizar a bússola de geólogo quer para operações de orientação quer para determinação de direcções e inclinações de planos bem como a tratar esses dados recorrendo à técnica de projecção estereográfica.

O aluno deve envolver-se em diversas tarefas necessárias à implementação de pictagens com vista à realização de levantamentos no campo. Deve ficar apto a usar um teodolito.

Finalmente, pretende-se que o aluno pratique a leitura de cartas geológicas e que seja capaz de realizar cortes geológicos simples.

CONTEÚDO LECCIONADO DA DISCIPLINA

Representações do terreno

Escalas

Operações de topografia

Medições de distâncias

Avaliação de áreas

Planimetria e nivelamento

Instrumentos de topografia

Prática de levantamentos

Representação gráfica de estruturas geológicas

Projeções estereográficas

Bloco diagramas

TRABALHOS PRÁTICOS EFECTUADOS

Trabalho prático individual de leitura de cartas topográficas

Aula de campo de orientação

Aula de campo para levantamento de fracturas (este ano não realizada)

Aula de campo para implantação de uma pictagem e levantamento geofísico

Aula de campo para utilização de teodolito

CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Os adquiridos no módulo de Método Cotado (1ª. parte da disciplina)

METODOLOGIA DA DISCIPLINA

Aulas quase na sua totalidade práticas, recorrendo a grande número de aulas de exterior.

GRAU DE CUMPRIMENTO DOS OBJECTIVOS

No nosso entender, devido ao elevado número de alunos, os objectivos da disciplina não foram totalmente atingidos.

Alguma falta de interesse demonstrada por um grande número de alunos.

DIFICULDADES INFRA-ESTRUTURAIS E OUTRAS

Dificuldade de, em tempo útil, deslocar os alunos para aulas de campo.

SUGESTÕES PARA O ANO LECTIVO SEGUINTE

BIBLIOGRAFIA OBRIGATÓRIA

Apontamentos para esta parte da disciplina existentes no Departamento.

AVALIAÇÃO

Frequência:

Foram contabilizadas as presenças e seguiram-se a regras aprovadas para obtenção de frequência

Componente de avaliação contínua:

Realizaram-se testes e exames escritos bem como trabalhos individuais com produção de relatórios

Componente de avaliação final:

Exames – 1ª e 2ª. Chamada e Recurso

ESTATÍSTICAS

1ª. Parte - Método Cotado:

Aulas teóricas previstas: 8

Aulas práticas previstas: 3

Aulas teóricas realizadas: 8

Aulas práticas realizadas: 3

2ª. Parte - Desenho Geológico e Topográfico

Aulas teórico-práticas previstas: 12

Aulas teórico-práticas realizadas: 9

Disciplina global:

Número de alunos inscritos: 42

Número de alunos que se submeteram a avaliação: 26

Número de alunos aprovados: 17

Percentagem de aprovações relativamente ao número de inscritos: 42,5%

Percentagem de aprovações relativamente ao número de alunos que se submeteu a avaliação: 65,4 %

Anexo 4

Exemplo de sequência de Sumários

(Módulo de Cartografia, Topografia e Levantamentos)



Desenho geológico e topográfico 1997/98

Sumários das Aulas do Módulo de Cartografia, Topografia e Levantamentos

Sumário – Aula nº 1

Objectivos gerais da disciplina.

Planimetria

Altimetria

Cartas Topográficas. Legendas. Escalas. Representações de relevo

Sumário – Aula nº 2

Marcos geodésicos de 1ª e 2ª ordem.

Formas simples e elementos característicos de terreno: tergo, vale, encostas e linha de festo (divisória de águas).

Formas compostas: elevação, depressão, colo ou portela.

Sumário – Aula nº 3

Leis de Brissom relativas às linhas de água e às curvas de nível.

Representação de superfícies planas, côncavas e convexas.

Execução de perfis topográficos

Metodologia de construção de um mapa topográfico de uma pequena área.

Determinação da cota de um ponto qualquer do terreno recorrendo à representação do relevo por curvas de nível.

Sumário – Aula nº 4

Redes hidrográficas: representação e classificação.

Perfis de linhas de água e afluentes.

Medição de áreas na carta. Áreas reais e aparentes.

Determinação de traçados com pendentes pré-definidas.

Sumário – Aula nº 5

Aula de Campo. Prática de leitura de cartas topográficas

Sumário – Aula nº 6

Instrumentos de apoio a tarefas de pictagem

Estacas, bandeiras, tripés, teodolitos, fitas etc.

Tarefas para estacionamento de aparelhos

Teodolitos, taqueómetros e estádias

Meios indirectos de determinação de distâncias

Prismas de espelhos para determinação de perpendiculares

Sumário – Aula nº 7

Aula de exterior para prática de estacionamento de taqueómetros

Execução de uma pictagem

Sumário – Aula nº 8

Prática de levantamento planimétrico com determinação de distâncias por via indirecta.

Execução de prolongamentos de alinhamentos para além de obstáculos e de alinhamentos perpendiculares

Sumário – Aula nº 9

Cartas Geológicas: suas partes

Atitude e Representação de Planos e Lineações estruturais

Medição de Espessura e Profundidade de uma camada

Sumário – Aula nº 10

Regra dos V's

Prática - Cortes Geológicos

Sumário – Aula nº 11

Prática - Cortes Geológicos

Princípios da Projecção Esterográfica

Uso da Bússola para medição de direcção de planos e do Clinómetro para medição da inclinação de planos.

Sumário – Aula nº 12

Aula de campo para pratica de levantamento de direcções e inclinações de planos

Sumário – Aula nº 13

Uso de Software para tratamento estatístico de dados de direcções e inclinações de planos em projecção estereográfica

Sumário – Aula nº 14

Teste escrito

Sumário – Aula nº 15

Correcção do Teste escrito

Anexo 5

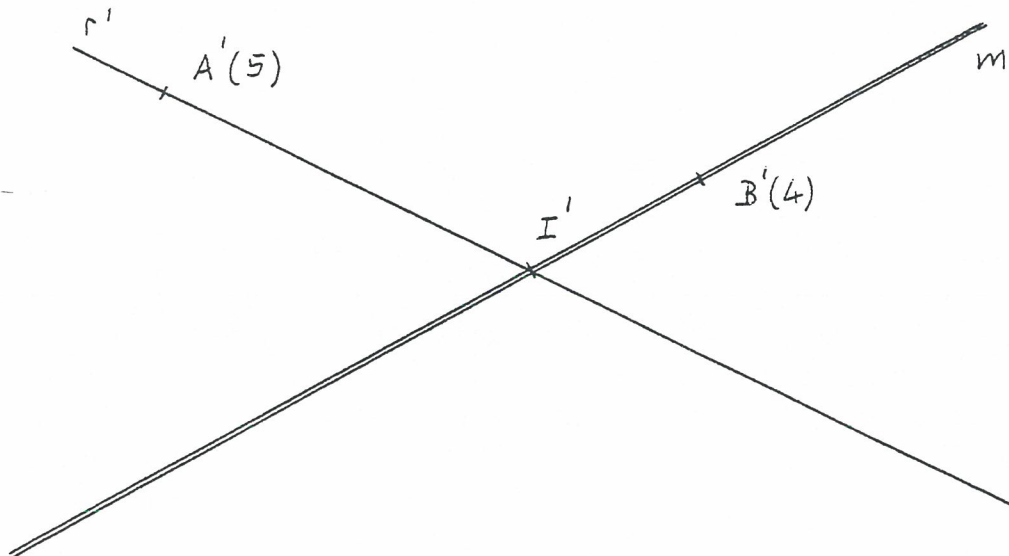
Enunciados de Testes

- 1) Considere o plano α , de declive 1:1, que admite m como recta de máximo declive (a recta m sobe da esquerda para a direita).

Considere a recta r que contem o ponto A e intersecta o plano α no ponto I .

- a) Determine o declive da recta r .
b) Desenhe a traço interrompido a parte da recta r que, relativamente ao plano α , é invisível. Justifique.

Unidade de cota = 10mm



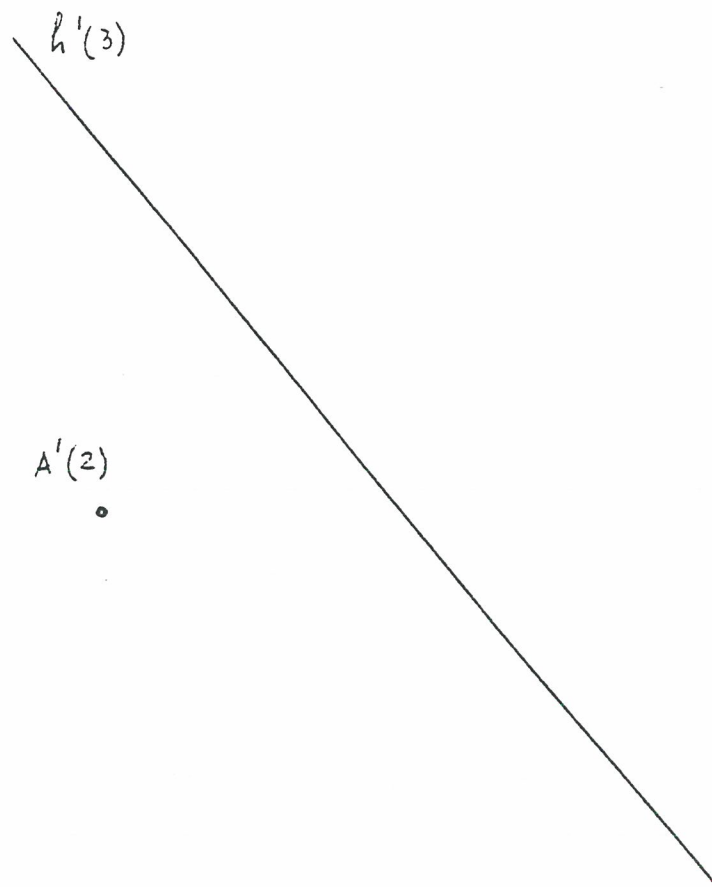
ENGENHARIA DE MINAS E GEO-AMBIENTE

Desenho Geológico e Topográfico - Método Cotado - 1ª. Chamada - 20001117

- 2) Considere o plano α definido pela recta de nível h e pelo ponto A .
Determine a projecção do triângulo ABC , isósceles, de base AB , com 70mm de altura, pertencente ao plano α , sabendo que o ponto B tem cota 3 e a recta AB tem declive 1:5.
Obs.: Das soluções possíveis para a recta AB , escolha aquela em que B' fica à direita de A' .
Das soluções possíveis para o ponto C , escolha aquela em que C tem cota superior à de

A .

Unidade de cota = 10mm



FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO
Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial
Secção de Desenho Industrial

ENGENHARIA DE MINAS E GEO-AMBIENTE

Desenho Geológico e Topográfico - Método Cotado - 1ª. Chamada - 20001117

3) Considere:

- O plano α definido pelos pontos A, B e C.
- O plano β definido pelos pontos D, E e F.

Determine a recta i de intersecção dos 2 planos, identificando completamente os elementos que a definem.

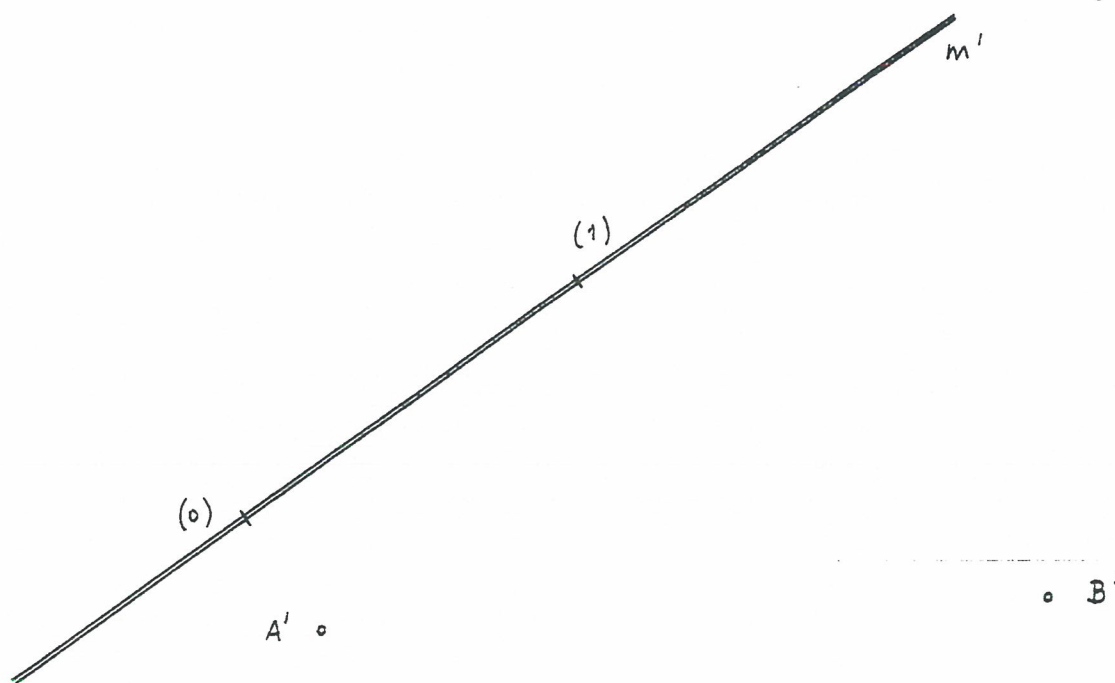
Unidade de cota = 10mm

$$A'(2) \equiv D'(3)$$

$$C'(4) \equiv F'(2)$$

$$B'(3) \equiv E'(1)$$

- 1) Considere o plano α definido pela recta de máximo declive m .
Determine a projecção do ponto C , de cota 1, pertencente ao plano α , sabendo que forma com os pontos A e B , do mesmo plano, um triângulo isósceles de base AB .
Unidade de cota = 10mm

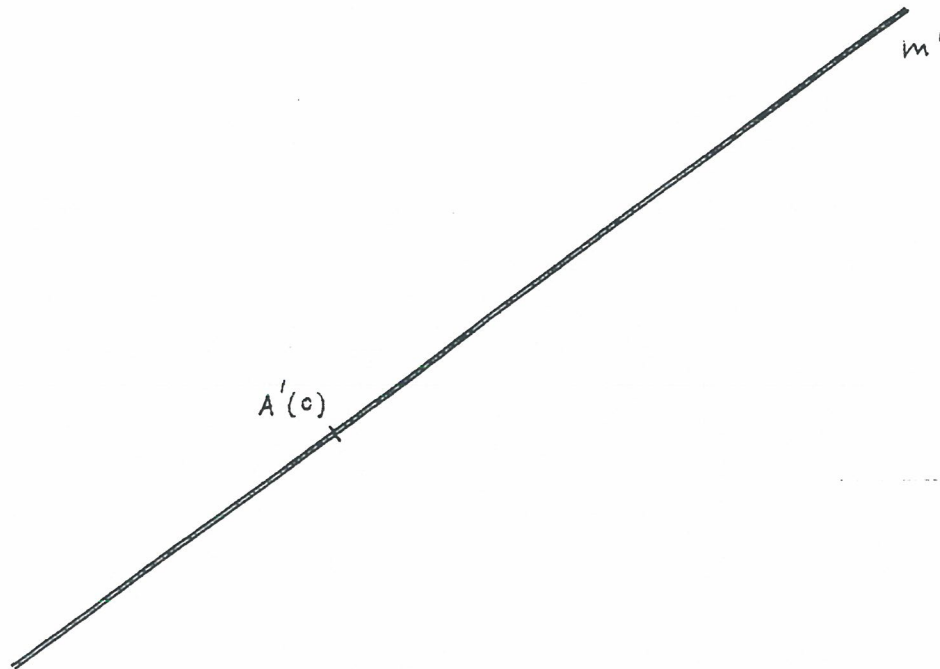


ENGENHARIA DE MINAS E GEO-AMBIENTE

Desenho Geológico e Topográfico - Método Cotado - 2ª. Chamada - 20010209

- 2) Considere o plano α , de declive 1:3, que admite m como recta de máximo declive (cotas crescentes para a direita).
- a) Determine a projecção da recta r contida no plano α , a qual contém o ponto A e tem de declive 1:6.
 - b) Determine o ponto (projecção e cota) P da recta r que tem cota superior à de A e dista deste 50mm.

Unidade de cota = 10mm

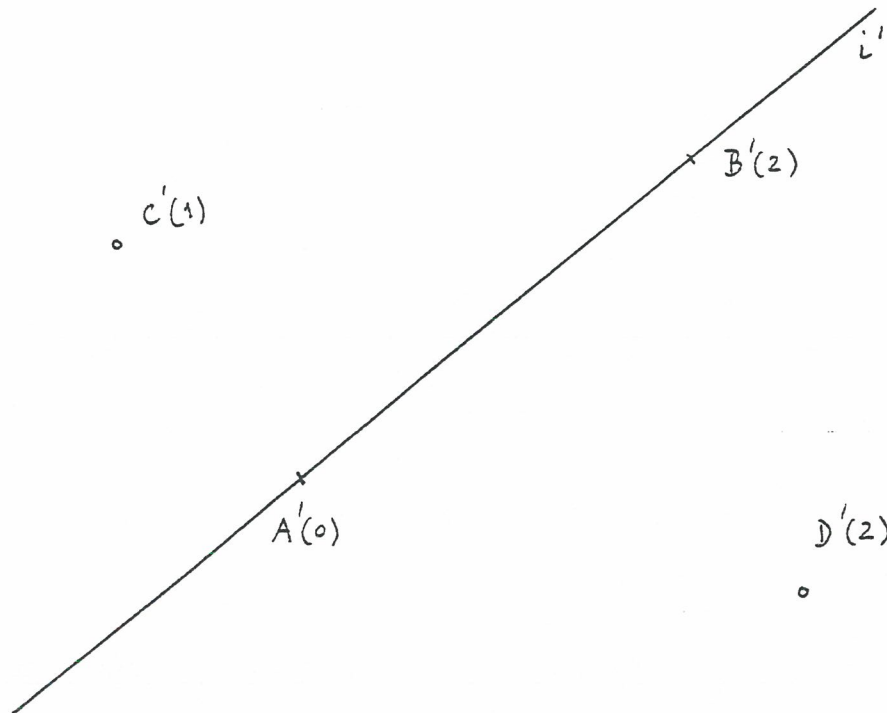


3) Considere:

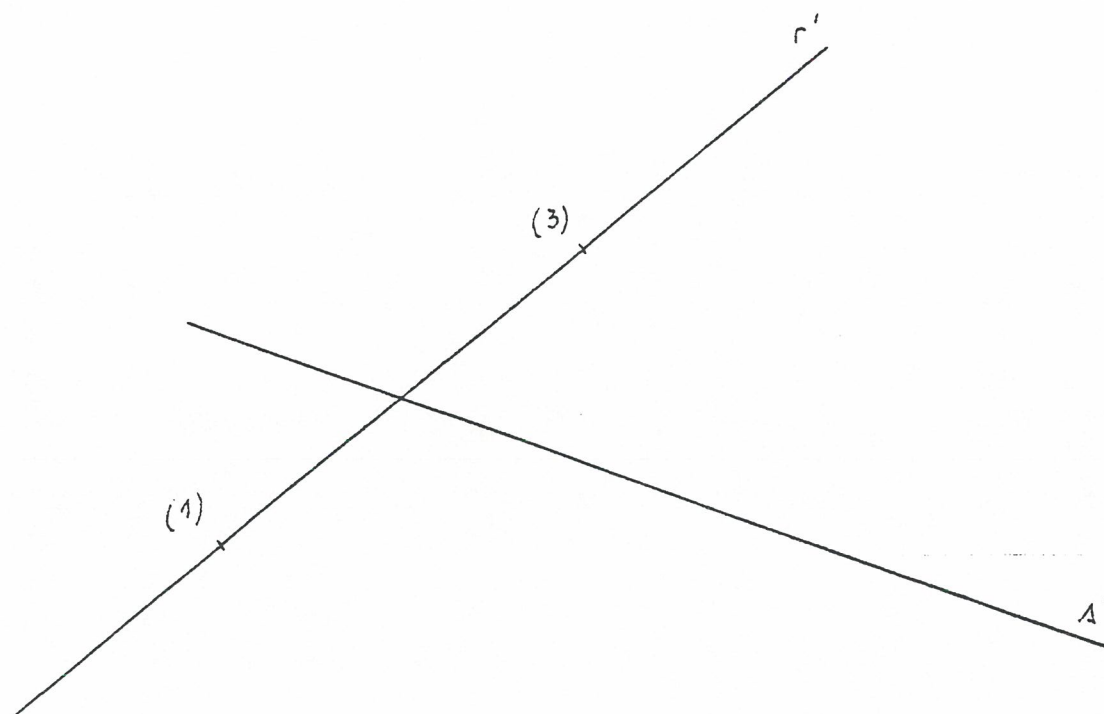
- O plano α que contém o ponto C.
- O plano β que contém o ponto D e intersecta α segundo a recta i .

Diga qual dos planos tem maior declive..

Unidade de cota = 10mm



- 1) Gradue a recta s , sabendo que é concorrente com a recta r e tem de declive 1:3.
Indique o valor do intervalo da recta s .
Unidade de cota = 10mm

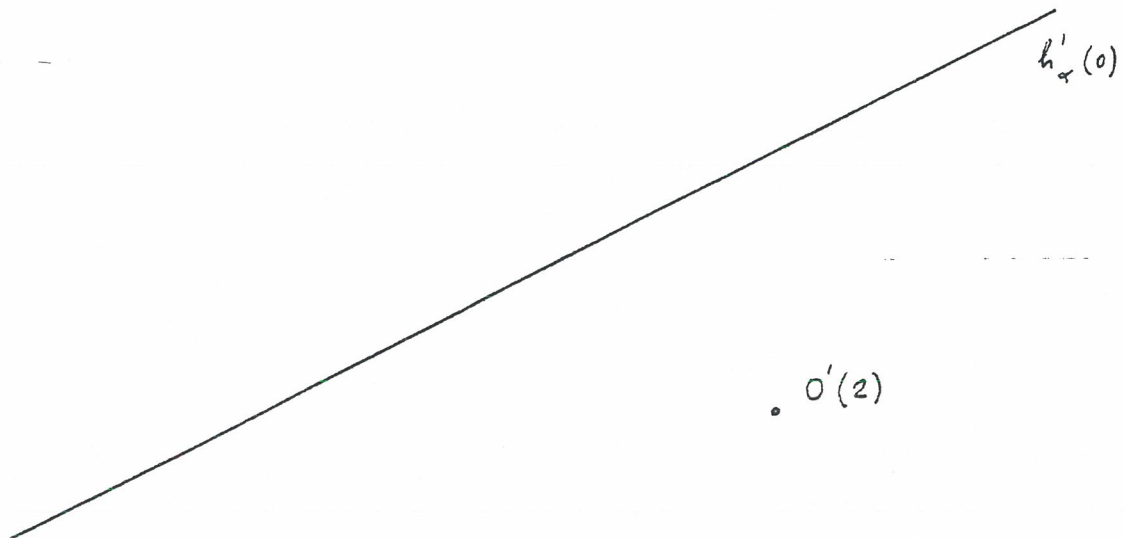


FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO
Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial
Secção de Desenho Industrial

ENGENHARIA DE MINAS E GEO-AMBIENTE

Desenho Geológico e Topográfico - Método Cotado - Prova de Recurso - 20010220

- 2) Considere o plano α que contém o ponto O e a recta horizontal h .
O ponto O é o centro de uma circunferência do plano α com 60mm de diâmetro.
Determine as projecções dos pontos A e B de cota 30mm pertencentes à referida circunferência.
Unidade de cota = 10mm

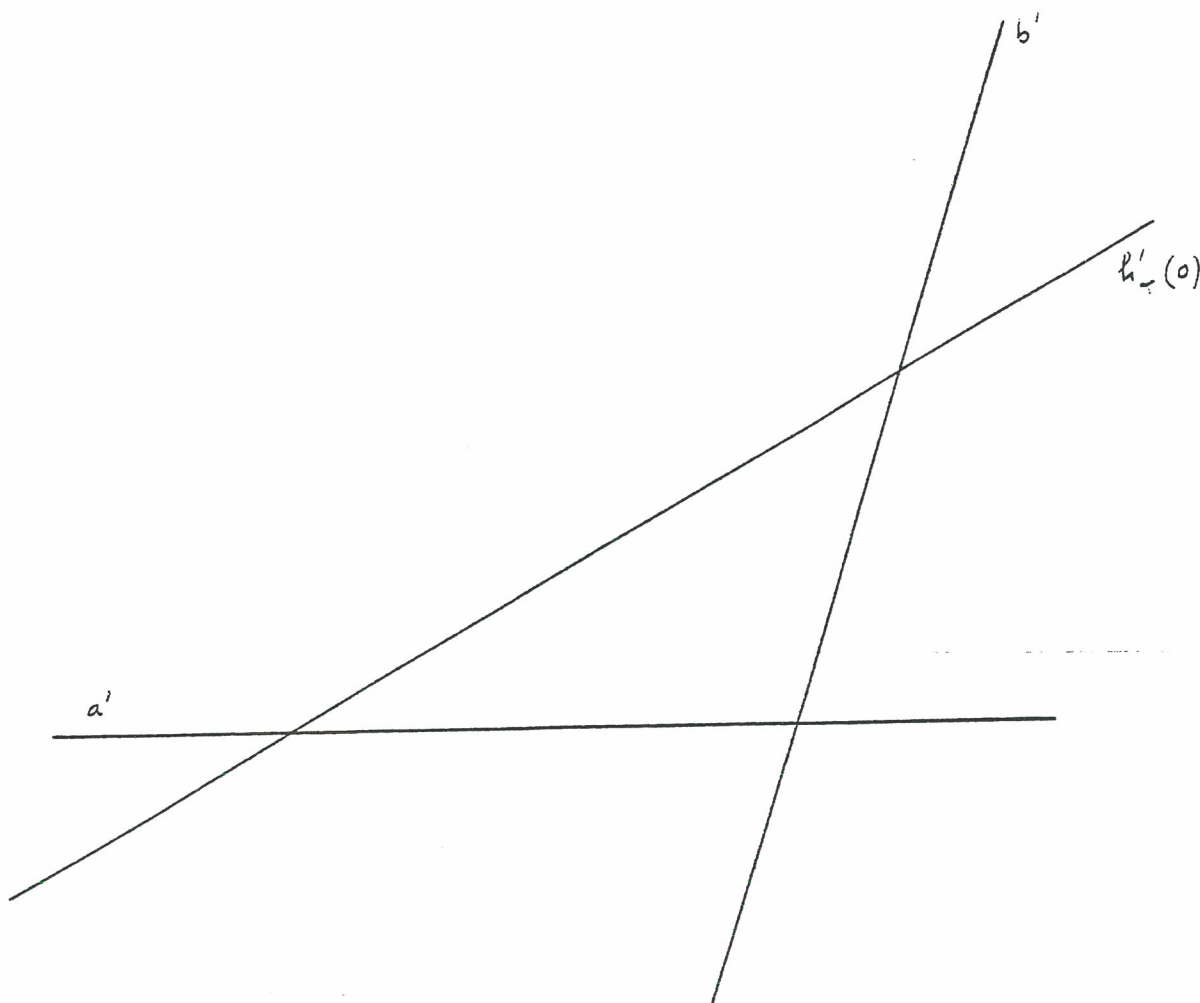


FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO
Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial
Secção de Desenho Industrial

ENGENHARIA DE MINAS E GEO-AMBIENTE

Desenho Geológico e Topográfico - Método Cotado - Prova de Recurso - 20010220

- 3) Sabendo que as rectas a e b são perpendiculares entre si, determine a inclinação do plano α (do qual é conhecida a recta horizontal h) que as contém.
Unidade de cota = 10mm



DESENHO GEOLÓGICO E TOPOGRÁFICO

1º ANO

EXAME 2ª ÉPOCA - JULHO DE 1994

NOME _____

Exame sem consulta

Apresente todos os cálculos que realizar. Não escreva fora das linhas de resposta.

Duração máxima - 2h e 30m



1. Qual a diferença entre *Geodesia* e *Topografia*?

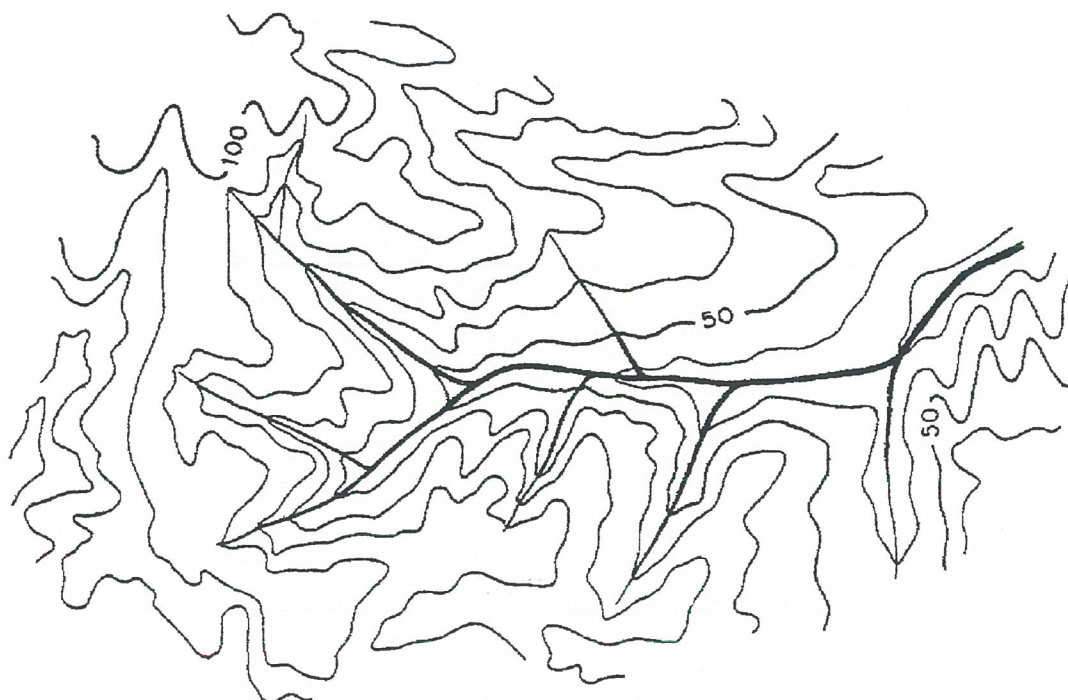
2. Se numa carta topográfica com escala 1/25.000, dois pontos distarem 120 mm, qual a distância entre os mesmos no terreno.

3. Distinga *Planimetria* de *Altimetria*.

4. Qual o princípio de representação de relevo quando se aplica o método *Hipsométrico*?

5. Considere que, numa carta 1/50.000, dois pontos distam 100 mm. A cota de um é 132,4 m e a do outro 129,3 m. Elabore uma construção gráfica, e realize os respectivos cálculos numéricos para determinar os pontos de cota redonda entre os dois referidos.

6. Considere a representação por curvas de nível da figura.



Desenhe o contorno da **Bacia Hidrográfica** da linha de água principal.

7. Numa Carta Militar 1/25.000, indique quais as cores de representação e sinais convencionais das seguintes entidades:

- Marco Geodésico

- Rio

- Ruínas

- Floresta

- Igreja

- Curvas de nível

- Ponte em betão

- Limite de distrito

8. Qual a utilidade dos **Esquadros Ópticos**?

9. Considere os seguintes dados para o cálculo de distâncias por via indirecta.

Número Gerador = 120,6

Constante de multiplicação = 50

Ângulo Zenital = 87

Neste caso, qual o valor da distância, reduzida à horizontal, entre o aparelho de medida e a estadia?

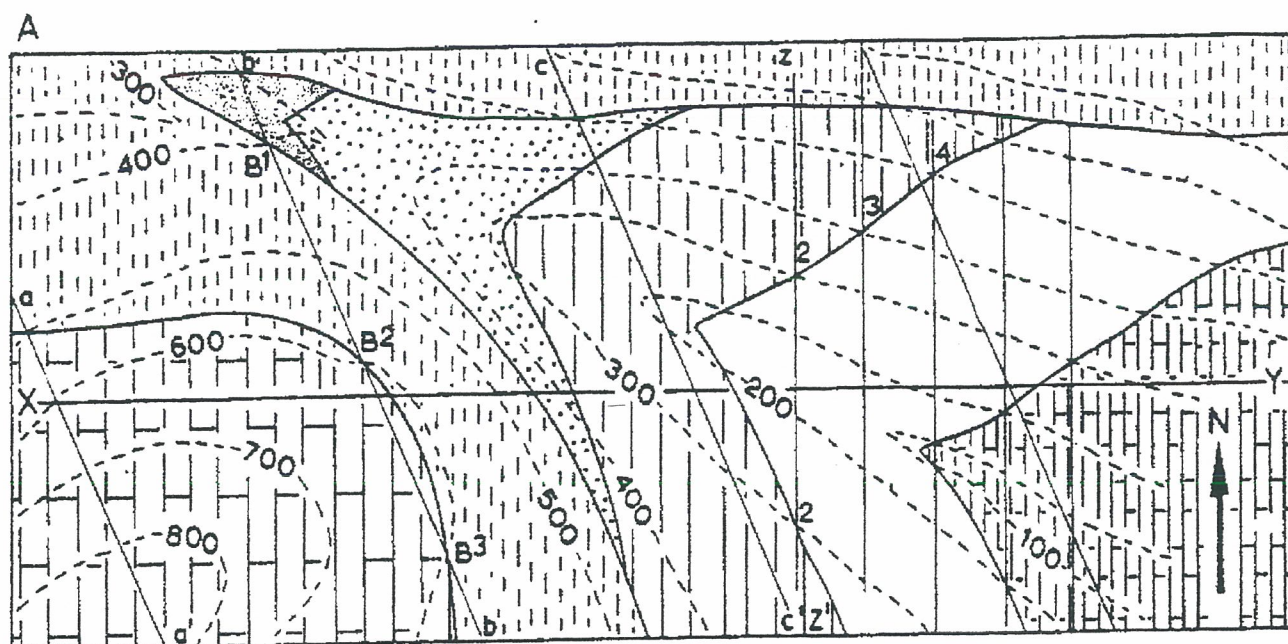
10. O que entende por estacionamento de um taqueómetro?

11. Caracterize os parâmetros que se usam para definir uma lineação geológica?

12. Defina "Pitch".

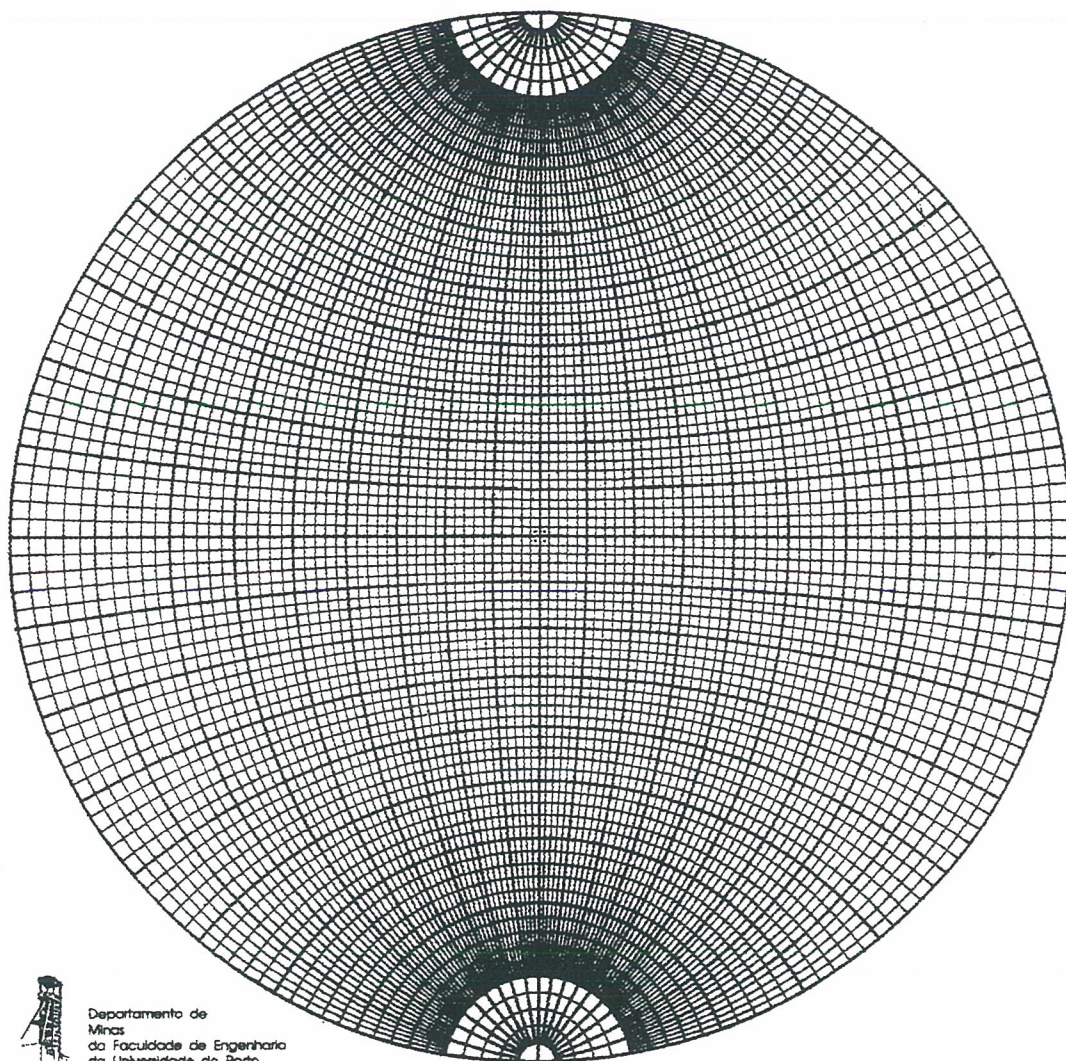
13. O que há de errado com o plano N 45 W | 45 SE.

14. Considere os padrões de afloramento que se representam e elabore o corte Geológico XY.



15. Sobre a rede de projecção estereográfica represente os **traços** e **polos** dos seguintes planos (use o papel vegetal que é fornecido, anexando-o no final):

N 84 E | 50 N
N 46 E | 65 NW



Determine o ângulo entre os referidos planos.

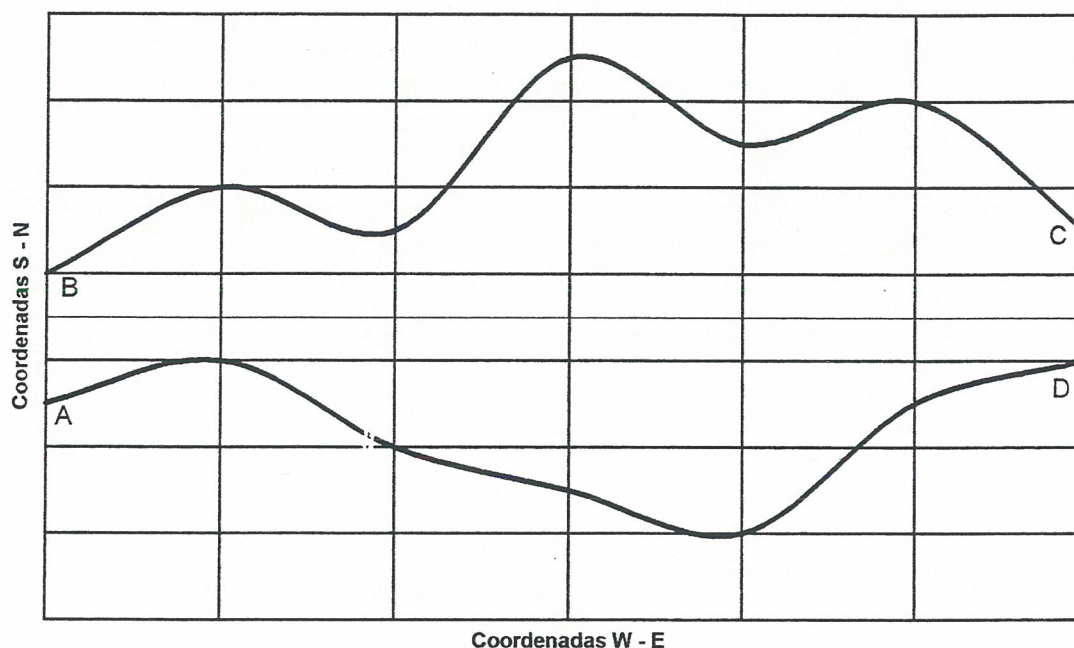
Esta rede serve para a realização de estudos estatísticos de análise de densidade de polos de fracturas? Justifique a resposta. _____

ENGENHARIA DE MINAS - DESENHO GEOLÓGICO E TOPOGRÁFICO

7 de Fevereiro de 1995 - Exame Final da 1ª Época - **Duração: 1 HORA 30 MINUTOS**

Responda de modo claro e sucinto justifique todas as respostas dadas

Considere o contorno poligonal definido superiormente pela linha curva BC, inferiormente pela linha curva AD e lateralmente pelos alinhamentos AB e CD, genericamente designada por poligonal ABCD.



Sabendo que a representação do terreno delimitado pela poligonal ABCD obedece a uma escala Horizontal (W-E) 1:75 e Vertical (S - N) 1:300

- a) Calcule através do método de Simpson a correspondente no terreno da área delimitada pela poligonal ABCD.

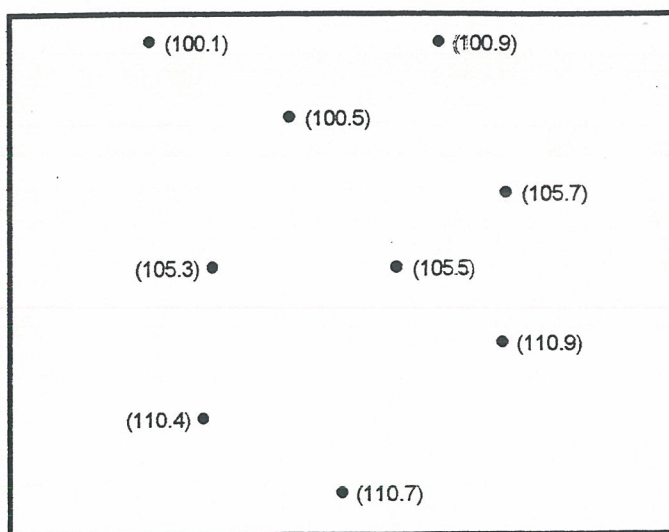
Nota: a fórmula geral para o cálculo de áreas pelo método de Simpson

$$S = \frac{d}{3} [h_1 + h_n + 2(h_3 + h_5 + \dots + h_{n-2}) + 4(h_2 + h_4 + \dots + h_{n-1})]$$

se necessitar de atribuir alguns valores de acordo com a figura, faça-o de forma inequívoca e explícita.

- b) Analise e desenvolva as diferentes forma que conhece para a representação do terreno.
- c) Perante a necessidade de traçar um alinhamento sobre um obstáculo, com o recurso unica e exclusivamente a um ajudante de campo e a quatro bandeirolas, indique os procedimentos que seguiria.
- d) Refira as propriedades que conhece das curvas de nível

2. Considere a figura abaixo representada, onde se assinalam alguns pontos cotados relativamente próximos.



a) Considerando a construção de um diapasão de rectas concorrentes (utilize uma das folhas de papel vegetal fornecida), calcule e assinale a localização dos pontos de cota redonda conducentes ao traçado das curvas de nível, 100, 105 e 110.

b) Esboce e indique os principais procedimentos a realizar para a construção de um perfil do terreno

c) Suponha que procedeu a uma representação tridimensional do terreno (com recurso ao "software" utilizado num dos trabalhos práticos desenvolvidos ao longo das aulas) analise, à luz do método interpolador que o referido programa utiliza, a influência da quantidade de informação na representação do terreno.

3. Sobre a rede de projecção estereográfica fornecida:

a) Represente os planos, linhas de maior declive, os polos e o ponto de intersecção da linha de maior declive com o respectivo círculo máximo, dos seguintes planos (use as folhas de papel vegetal que lhe são fornecidas, anexando-as no final):

WE / 65 S

N 32 W / 85 NE

S 76 W / 13 NW

S 15 E / 60 SW

N 25 W / 55 NE

b) Determine o ângulo entre dois dos referidos planos, calcule igualmente a direcção e o mergulho da linha que contem o ponto de intersecção dos planos.

c) Justifique as necessidades de (normalmente em trabalhos práticos a informação é necessariamente mais abundante), em trabalhos deste tipo recorrer-se a alguns estudos estatísticos.



Departamento de
Minas
da Faculdade de Engenharia
da Universidade do Porto

DESENHO GEOLÓGICO E TOPOGRÁFICO

Recurso - 15 de Fevereiro
1999/2000

NOME

1 - A que se destinam as duas principais operações de topografia:

Planimetria

Altimetria

2 - Caracterize os quatro principais métodos de representação do terreno estudados

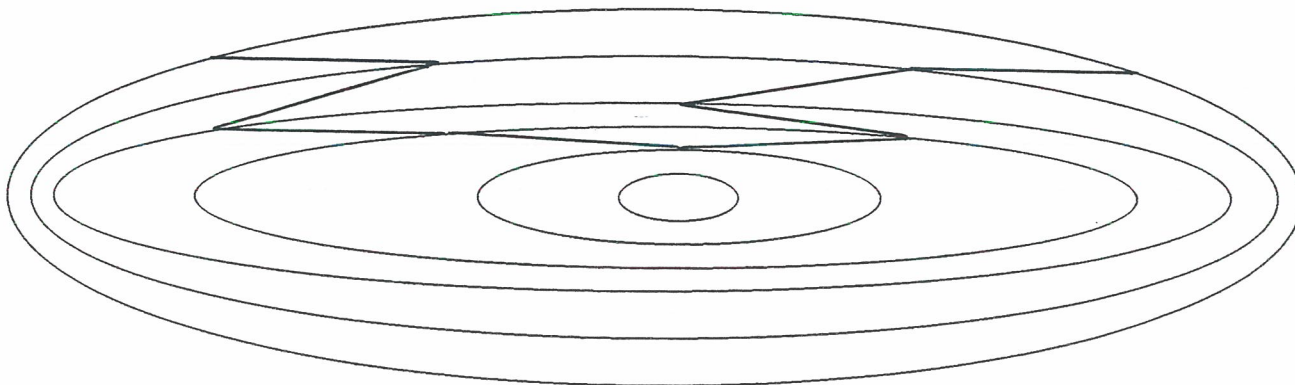
A

B

C

D

3 - Considere a seguinte representação de terreno, por curvas de nível, à escala 1/50000 e onde a equidistância natural é de 25 metros.



Qual a inclinação média do traçado esboçado sobre a representação topográfica? Justifique a sua resposta apresentado e comentando os seus cálculos.

4 – A que se destina o curvímetro?

5 - Em que tipo de relevo se desenvolve um rio anastomosado?

6 – Se pretender realizar um levantamento geofísico num terreno quais as operações previas que levaria a efeito?

7 – Refira-se às técnicas de traçado de alinhamentos perpendiculares que conhece. Descreva-as sucintamente.

8 –O que é uma mira falante e a que tipo de operação se destina?

9 – Na instalação de um tripé, em terreno inclinado, qual a disposição mais correcta dos seus 3 pés?

10 – Porque razão um teodolito não pode ser usado para medir distâncias de forma indirecta?

11 - Suponha que uma distância avaliada indirectamente com um taqueómetro é de 150 metros e que à visada realizada correspondeu um ângulo zenital de 75° . A constante do aparelho é 100. Qual uma possível leitura nos fios superior e inferior do retículo feita sobre uma mira falante? Apresente os cálculos realizados.

--

DGT

20 de Fevereiro de 2001

3º Exame – 1ª parte - Desenho Geológico e Topográfico

Nota: devem ser apresentados todos os cálculos realizados.

Nome

a) O que é uma representação hipsométrica de um terreno e a que se destina?

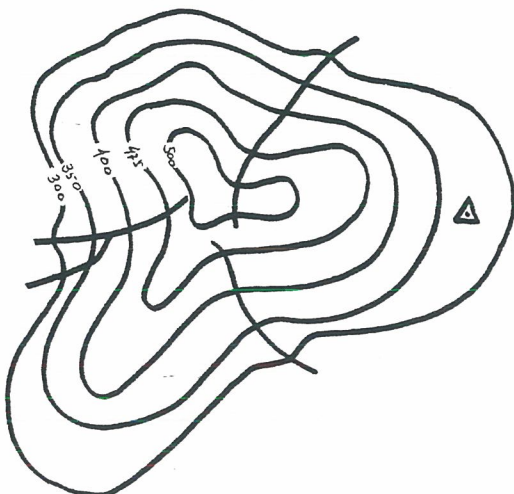
b) Como se denomina este aparelho e a que se destina?



c) Quando duas linhas de água se juntam numa única, esta fica sensivelmente na mesma direcção que ...

[illegible]

d) Assinale erros ou situações pouco comuns na representação de terreno por curvas de nível da figura?

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no handwriting or other markings on the paper.

Admita o seguinte perfil topográfico.



The graph shows a continuous line representing a topographic profile. The line starts at a medium height on the left, descends into a valley, then rises to a broad, relatively flat plateau. From the plateau, it descends into a second, deeper valley, and finally rises steeply towards the right edge of the graph.

--

-
- A detailed topographic map of the Fátima region in Portugal. The map features contour lines indicating elevation, with peaks reaching up to 400 meters. The town of Fátima is centrally located, with labels for 'Monte', 'Portela', 'FEITOS', and 'Casal'. To the west, the 'Aldeia' (village) is marked. The 'Fátima' river flows through the area, with a 'Fátima' bridge crossing it. Other geographical features include 'Alto da Corujeira', 'S. GONÇALO', 'Couto do Carvalhinho', 'Chamusca', and 'Salgueirino'. A red line, likely a railway or main road, runs through the lower part of the map. The map also shows various smaller settlements and landmarks, such as 'Alto da Azenha' and 'Fátima'.

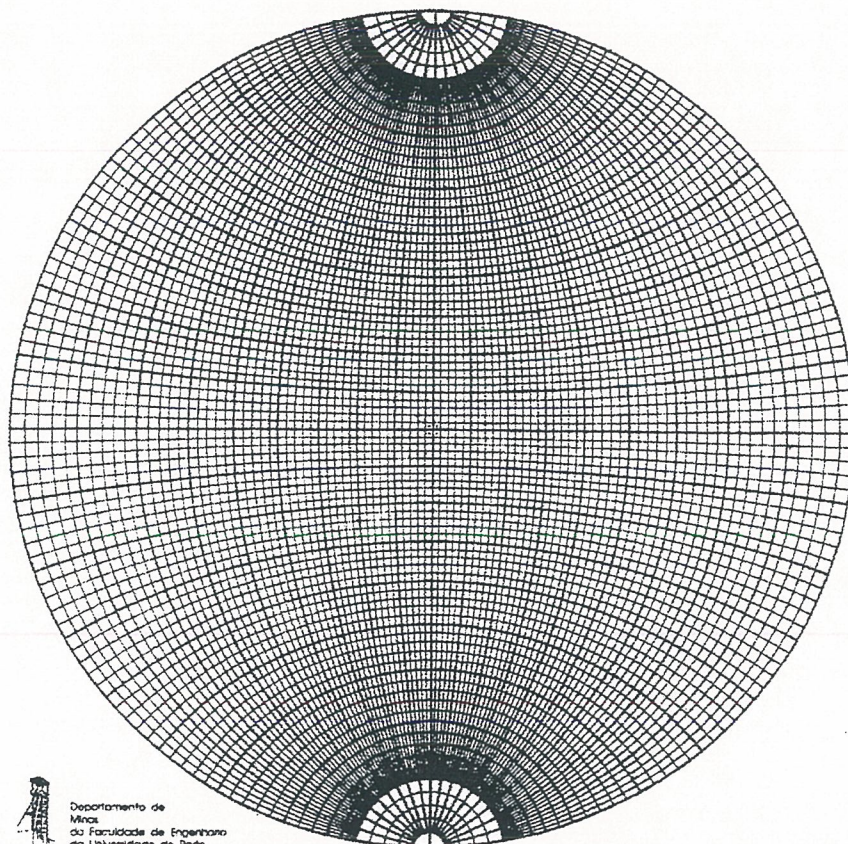
g) Recorrendo somente à rede de Wulff aqui representada, marque as linhas de intersecção dos seguintes planos (A-B) e (C-D), apresentados segundo a Regra da Direcção de Inclinação.

A - 45 | 45

B - 225 | 45

C - 315 | 45

D - 135 | 45



Departamento de
Mina
da Faculdade de Engenharia
da Universidade do Porto

h) Qual o ângulo entre os planos A B e C D?

AB	
CD	

i) Qual a direcção e inclinação das linhas de intersecção desenhadas?

AB	Dir.	Incli.
CD	Dir.	Incli.

j) Qual o ângulo entre as duas linhas de intersecção desenhadas?

--

k) Converta os planos B e D em representação segundo a Regra Normal e em representação segundo a Regra da Mão Direita.

RN	B -	D -	RMD	B -	D -
----	-----	-----	-----	-----	-----

l) Porque se usam polos de planos e não pontos dos planos para representar famílias de planos geológicos?

m) Há um ponto na rede de Wulff comum a todos os planos. Qual?

--

n) O que é um diagrama de roseta?

17) O que é um diagrama de rede?

o) Em geral, os taqueómetros possuem lunetas que permitem medir ângulos zenitais. O que são estes ângulos?

p) O que são e a que operações se destinam as estacas?

[illegible]

q) O que são, a que se destinam e como se opera com os parafusos calantes?

[illegible]



Nome _____

1 Considere o seguinte excerto de uma carta topográfica militar à escala 1/25000 aqui representado e que foi ampliado



Nota: apresente todos os cálculos que efectuar

1A - Sabendo que este excerto de carta foi ampliado, calcule a respectiva escala.

1B - A partir do círculo assinalado a vermelho, delimite a respectiva bacia hidrográfica do rio?

1C - Como denomina, quanto á forma, a encosta assinalada a verde?

1D - Assinale dois marcos geodésicos e determine a distância real entre eles?

1E - Assinale uma encosta concava.

1F - Assinale o sentido de circulação da água no rio principal representado? Justifique a resposta.

1G - Qual a inclinação média do alinhamento assinalado a amarelo?

1H - De todos os vales representados qual o mais apertado? Justifique a resposta.

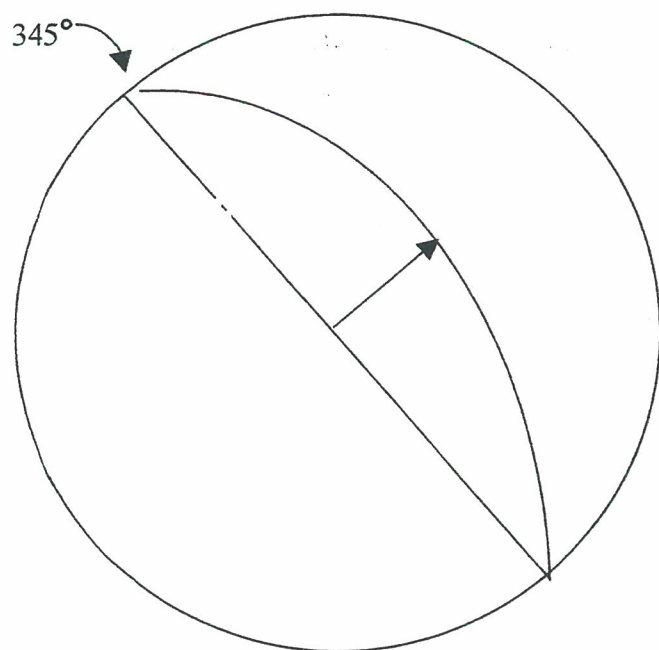
2 - Para que serve um esquadro de prismas?

e uma estadia?

e uma bandeirola?

4 - O que significa estacionar um taqueómetro e que operações o constituem ?

5 - Considere a projecção estereográfica, em rede de Wulff, do plano de fractura em granito que inclina 70° .



5A - Represente este plano segundo as 3 regras de representação que estudou

RMD	RDI	RN

5B - Sabendo que este é um plano médio de uma família numerosa de planos, desenhe (sobre a rede de Wulff) uma mancha de densidade de pólos que a pode representar, referindo as características do centro de gravidade dessa mancha

Pólos

DIR	INC

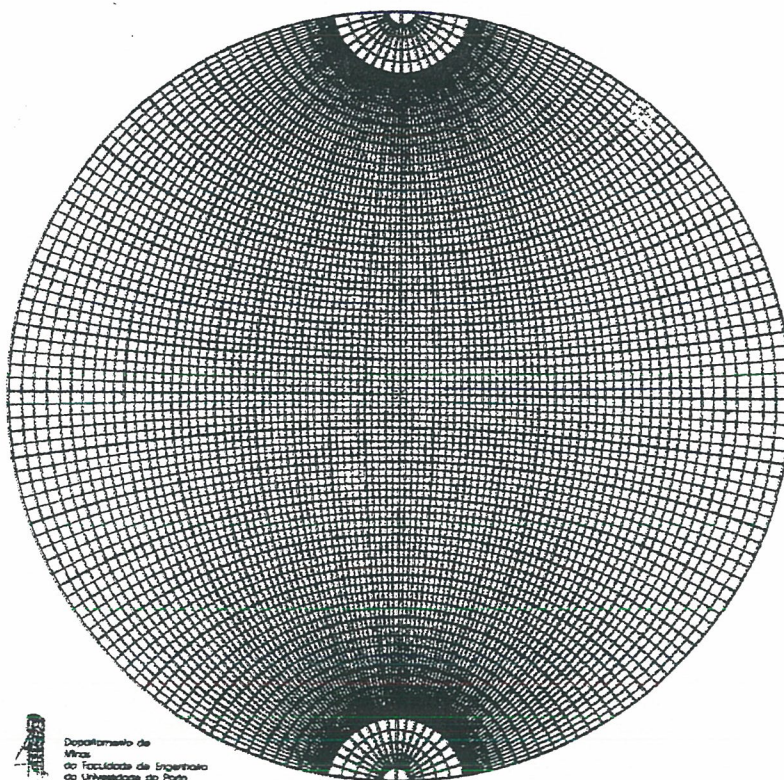
5C - O que há de errado com a questão anterior?

6A - Recorrendo somente à rede de Wulff aqui representada, marque sobre a folha de papel vegetal que lhe é fornecida, as linhas de nível e arcos dos seguintes planos, apresentados segundo a Regra Normal

A - N45W | 45NE

B - N45W | 65 SW

C - N90W | 25S



6B - Assinale a linha de intersecção entre os planos AB.

6C - Quais as características destas duas linhas (direcção e inclinação)

Linha de intersecção AB

DIR	INC

6D - Qual o ângulo entre os planos A e B?

6E - Quais destes planos não podem existir?

RMD - 45 | 45

RMD - 45 | 90

RMD - 90 | 0

DI - 45 | 45

DI - 45 | 90

DI - 90 | 0

N45W | 85 NE

N45W | 75 SE

N45E | 35 NE

Justifique a resposta

Não se esqueça de colocar o seu nome na folha de papel vegetal e agrafer a mesma às folhas do exame.

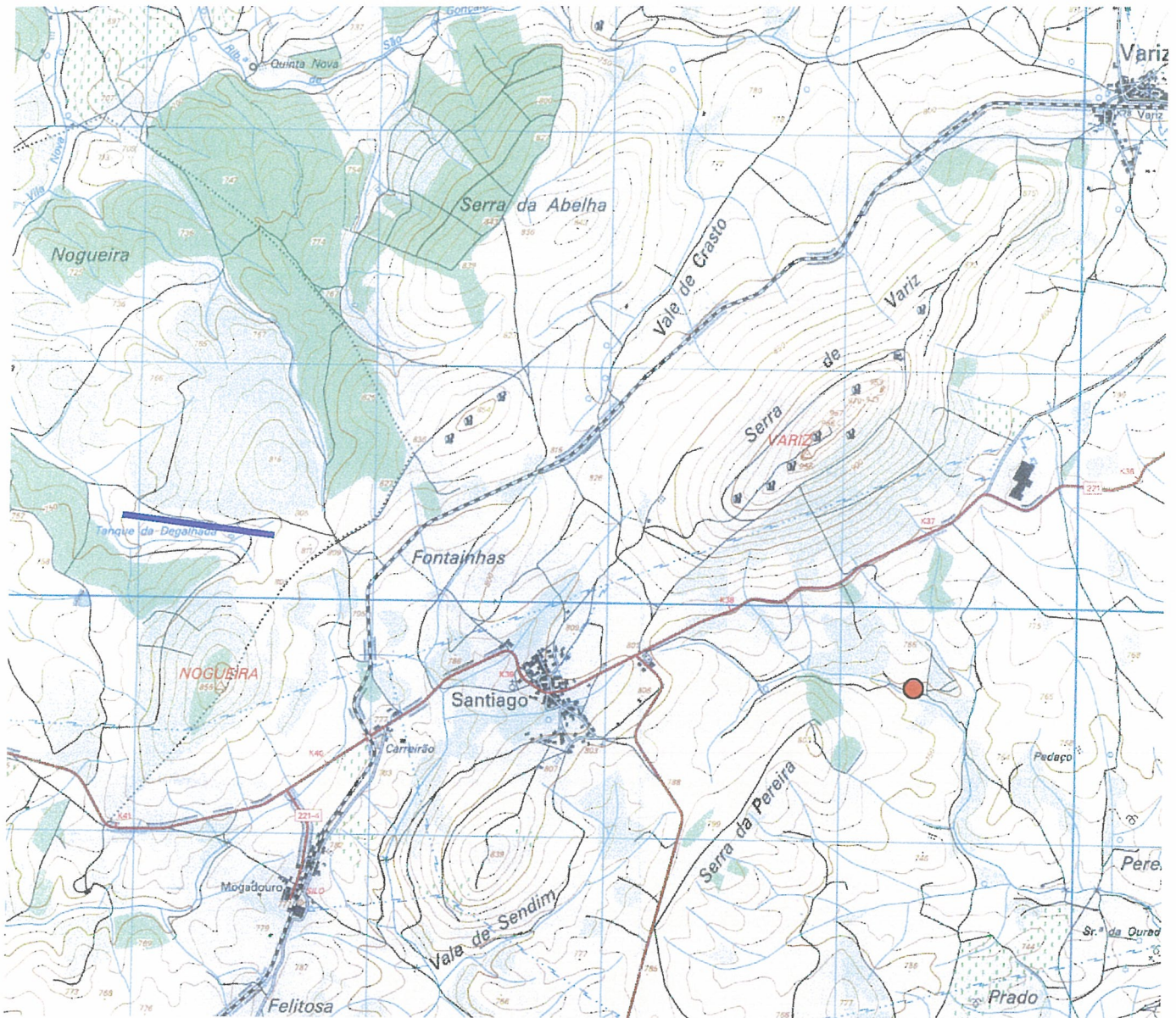


DESENHO GEOLÓGICO E TOPOGRÁFICO

Teste desenho Geológico

10 de Janeiro de 2003

Nome: _____



Considere este excerto, ampliado, de uma carta topográfica 1/25000
Apresente todos os cálculos que realizar
As representações sobre o excerto devem ser, claramente, legendadas

7 - Como determina o Norte cartográfico numa carta topográfica e para que é que ele serve?

[illegible]

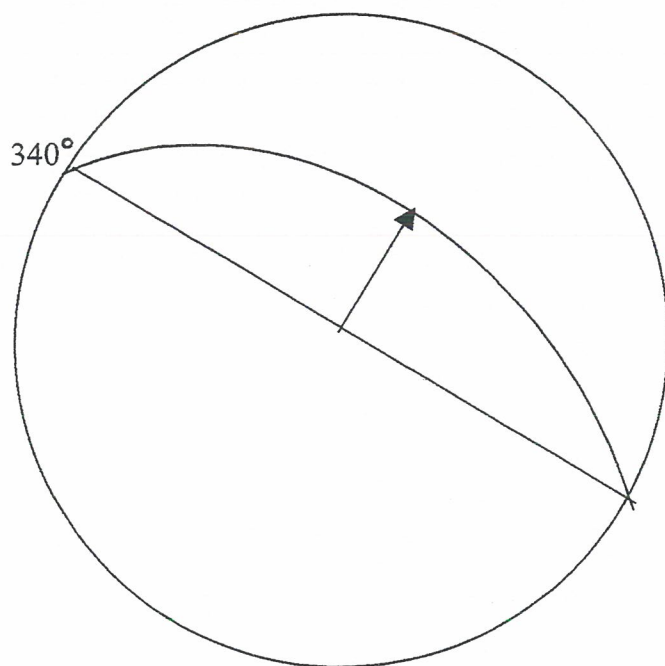
8 - De que forma um taqueómetro permite determinar distâncias por via indirecta?

[illegible]

9 - Para que servem os parafusos calantes num teodolito?

E num taqueómetro?

Considere a projecção estereográfica, em rede de Schmidt, do plano de fractura em granito que inclina 10° .



10 - Comente a representação daquele plano de fractura.

11 - Represente este plano segundo as 3 regras de representação que estudou

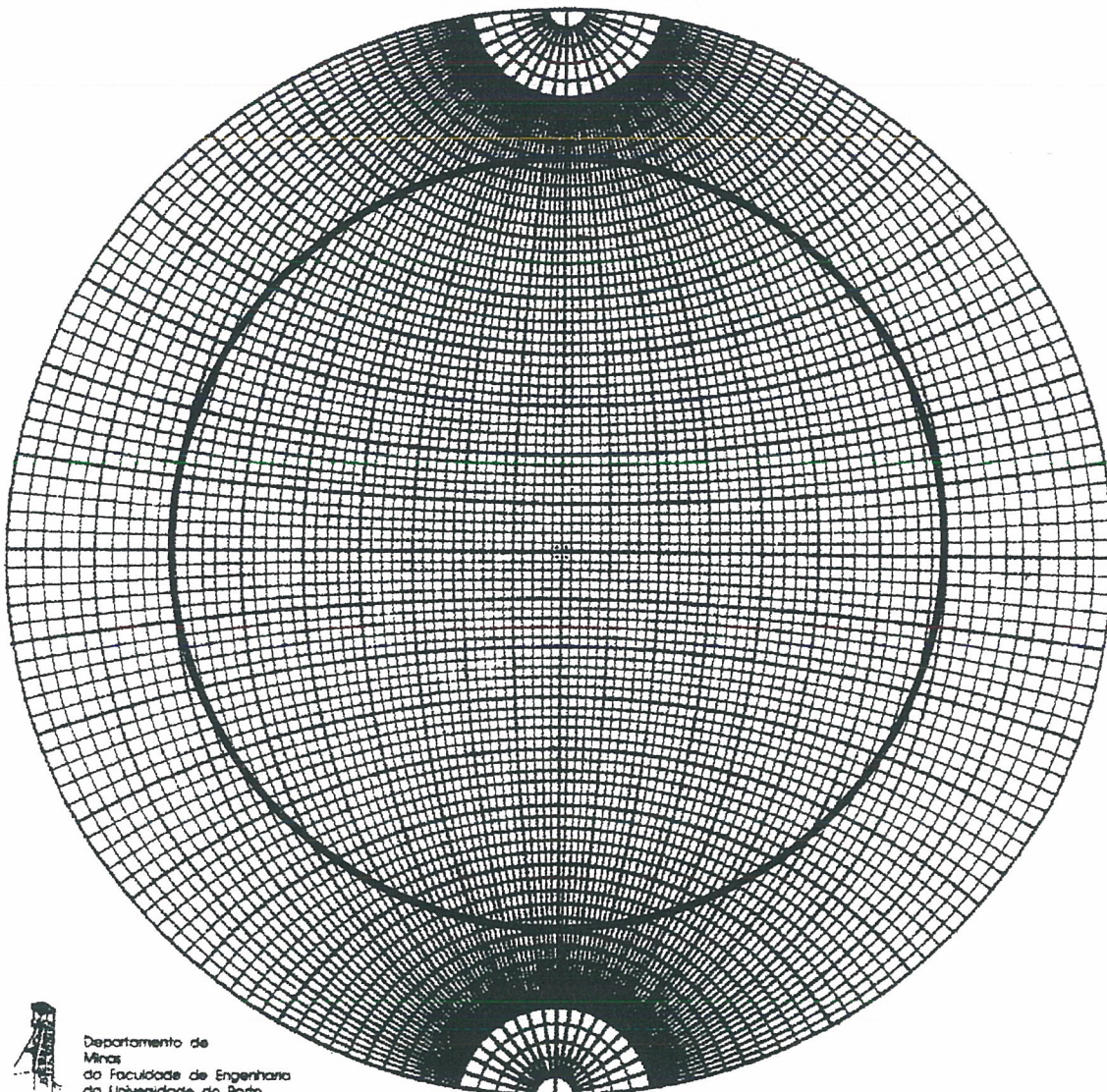
RMD	RDI	RN

12 - Recorrendo somente à rede de Wulff aqui representada, marque sobre a folha de papel vegetal que lhe é fornecida, as linhas de nível e arcos dos seguintes planos, apresentados segundo a Regra Normal

A - N10W | 45W

B - N10E | 45E

C - N90E | 60N



Departamento de
Minas
da Faculdade de Engenharia
da Universidade do Porto

12 - Assinale, no papel vegetal, as linhas de intersecção entre os planos A,B e C.

13- Quais as características destas linhas (direcção e inclinação)

Linhas de intersecção

DIR	INC
AB	AB
AC	AC
CB	CB

14 - O círculo vermelho representado é um círculo de atrito para um ângulo de _____ graus

15 - Quais as linhas de intersecção que podem indicar blocos de rocha em perigo de escorregar graviticamente?

Anexo 6
Alguns resultados de avaliação



Faculdade de Engenharia
Universidade do Porto

INQUÉRITO PEDAGÓGICO

58903

INSTRUÇÕES:

- Preencha apenas a lápis ou a esferográfica azul ou preta.
- Preencha totalmente os rectângulos correspondentes à sua resposta:

Certo ☐ Errado ☒ ☐ ☐ ☐

Exemplo de resposta:

Código 2059

☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒

Este questionário insere-se num conjunto de esforços que visa a avaliação da qualidade de ensino desta Faculdade. Destina-se a conhecer a opinião dos alunos sobre aspectos relacionados com o funcionamento das disciplinas e com o desempenho dos docentes para que seja possível intervir promovendo a melhoria de ambos. Pede-se a todos os alunos a colaboração consciente e responsável valorizando os aspectos positivos e identificando os que poderiam ser melhorados.

Curso: Licenciatura em Engenharia de Minas e Geoambiente

Código do Curso: ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Ano: ☒ ☐ ☐ ☐ ☐

Semestre: ☐ ☒ ☐ ☐ ☐

Disciplina: Geologia II

Código da Disciplina:

☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

DISCIPLINA

Muito baixo Médio Muito elevado

- Adequação do Programa ao contexto do Curso ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Grau de dificuldade ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Nível de trabalho/tempo exigido ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Interesse dos alunos pelos temas abordados ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Adequação e acessibilidade da bibliografia recomendada ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Qualidade da coordenação entre aulas T e P/TP ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Qualidade do apoio laboratorial (se aplicável) ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Adequação dos métodos de avaliação ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Grau de dificuldade e nível de trabalho exigido comparativamente com outras do mesmo ano/semestre ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Apreciação global do funcionamento da disciplina ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Docente: Alexandre Júlio Machado Leite

(Aulas Teóricas)

Código do Docente:

☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Muito baixo Médio Muito elevado

- Clareza na apresentação dos objectivos, programa, métodos de trabalho e de avaliação da disciplina ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Clareza e sequência lógica na apresentação da matéria ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Capacidade para motivar e interessar os alunos ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Assiduidade e pontualidade ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Disponibilidade e acessibilidade para o atendimento de alunos e esclarecimento de dúvidas ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Domínio da matéria e segurança na sua exposição ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Preparação, organização e estruturação das aulas ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Apreciação global do docente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Docente: Alexandre Júlio Machado Leite

(Aulas Práticas, Teórico-Práticas e Laboratoriais)

Código do Docente:

☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Muito baixo Médio Muito elevado

- Capacidade de exposição dos assuntos tratados de forma clara ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Capacidade para motivar e interessar os alunos ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Assiduidade e pontualidade ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Disponibilidade e acessibilidade para o atendimento de alunos e esclarecimento de dúvidas ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Preparação, organização e estruturação das aulas ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Apreciação global do docente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Docente:

(Aulas Práticas, Teórico-Práticas e Laboratoriais)

Código do Docente:

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Muito baixo Médio Muito elevado

- Capacidade de exposição dos assuntos tratados de forma clara ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Capacidade para motivar e interessar os alunos ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Assiduidade e pontualidade ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Disponibilidade e acessibilidade para o atendimento de alunos e esclarecimento de dúvidas ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Preparação, organização e estruturação das aulas ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- Apreciação global do docente ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Apreciação global de Desenho Geológico e Topográfico

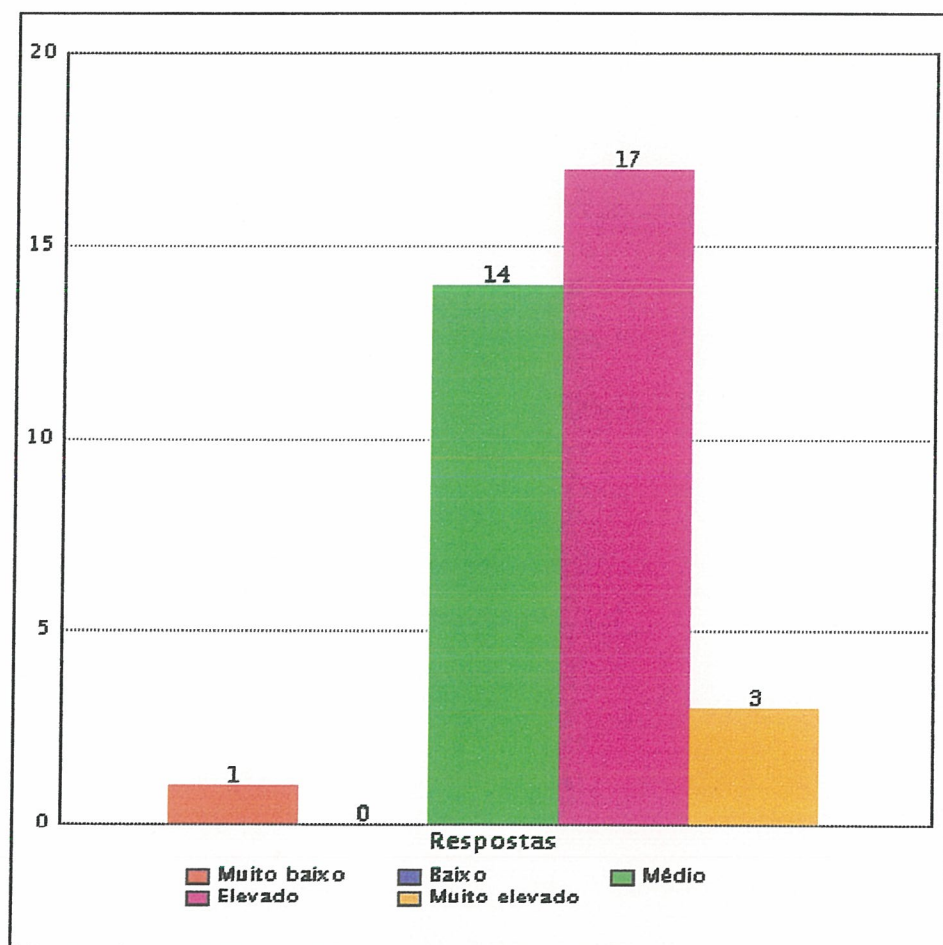
Docentes

Francisco José de Castro Xavier de Carvalho (T)

Francisco José de Castro Xavier de Carvalho (P)

Alexandre Júlio Machado Leite (P)

1º ano da LEMG em 1999/2000



Nº total de respostas : 35

	Média	Desvio	Média	Desvio
	(Da cadeira)		(Do 1º ano)	
Adequação do Programa ao contexto do Curso	4	0,79	3,96	0,90
Grau de dificuldade	3,06	0,87	3,35	0,90
Nível de trabalho/tempo exigido	3,5	0,61	3,6	0,77
Interesse dos alunos pelos temas abordados	3,64	0,80	3,37	0,95
Adequação e acessibilidade da bibliografia recomendada	3,22	0,87	3,36	0,93
Qualidade da coordenação entre aulas T e P/TP	4	0,77	3,73	0,95
Qualidade do apoio laboratorial (se aplicável)	3,63	0,79	3,68	0,95
Adequação dos métodos de avaliação	3,36	0,87	3,41	0,75
Grau de dificuldade e nível de trabalho comparativo	3,17	0,86	3,41	0,94
Apreciação global do funcionamento da disciplina	3,6	0,77	3,55	0,77

Apreciação global de Desenho Geológico e Topográfico

Docentes

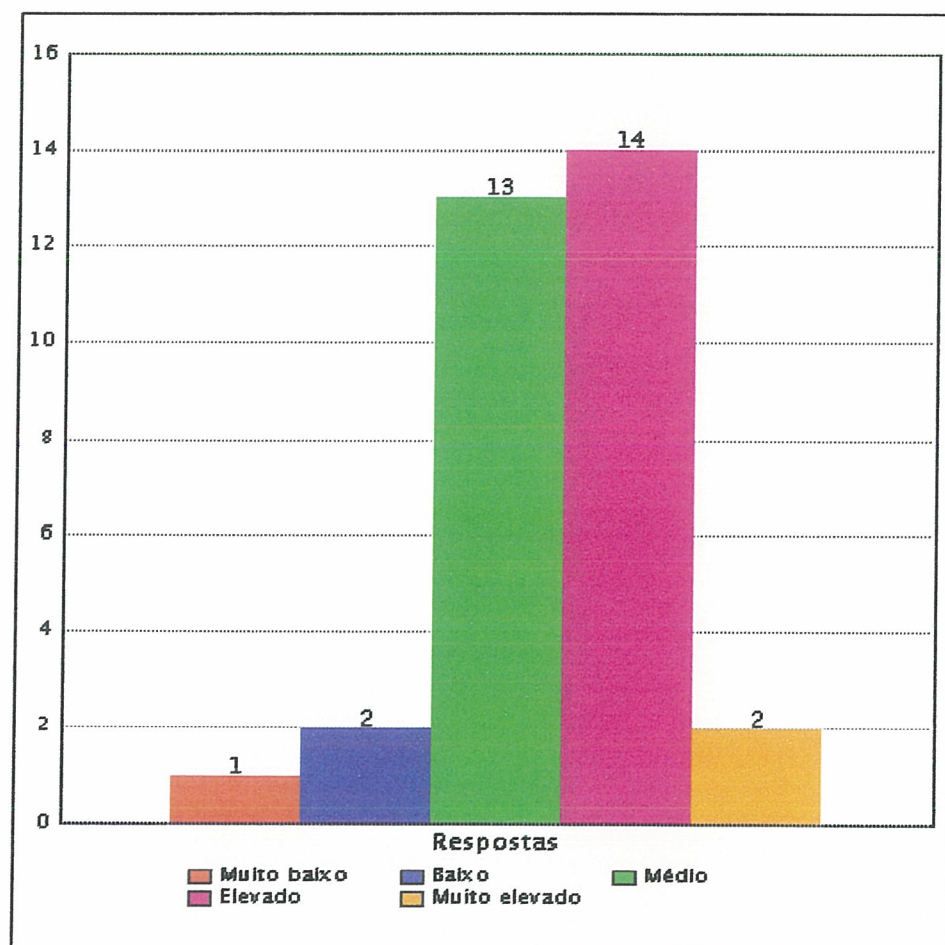
Francisco José de Castro Xavier de Carvalho (T)

Francisco José de Castro Xavier de Carvalho (P)

Alexandre Júlio Machado Leite (T)

Alexandre Júlio Machado Leite (P)

1º ano da LEMG em 2001/2002

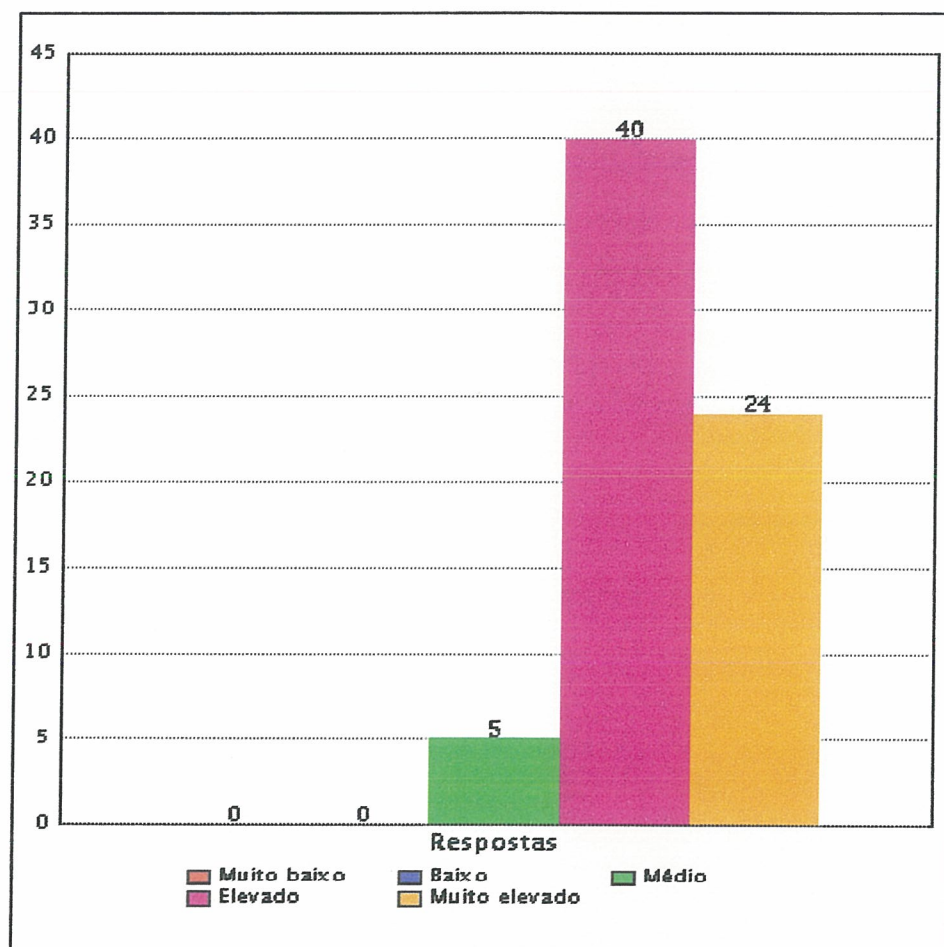


Nº total de respostas : 32

	Média	Desvio	Média	Desvio
	(Da cadeira)		(Do 1º ano)	
Adequação do Programa ao contexto do Curso	3,84	0,81	3,76	0,73
Grau de dificuldade	3,38	0,83	3,54	0,73
Nível de trabalho/tempo exigido	3,72	0,68	3,63	0,78
Interesse dos alunos pelos temas abordados	3,13	0,98	3,2	0,91
Adequação e acessibilidade da bibliografia recomendada	3,13	0,91	3,3	0,87
Qualidade da coordenação entre aulas T e P/TP	3,66	0,87	3,69	0,99
Qualidade do apoio laboratorial (se aplicável)	3,38	1,06	3,43	1,17
Adequação dos métodos de avaliação	3,47	0,80	3,41	0,75
Grau de dificuldade e nível de trabalho comparativo	3,52	0,77	3,51	0,72
Apreciação global do funcionamento da disciplina	3,44	0,84	3,44	0,94

Apreciação global de Alexandre Júlio Machado Leite

Desenho Geológico e Topográfico (P), do 1º ano da LEMG em 2001/2002

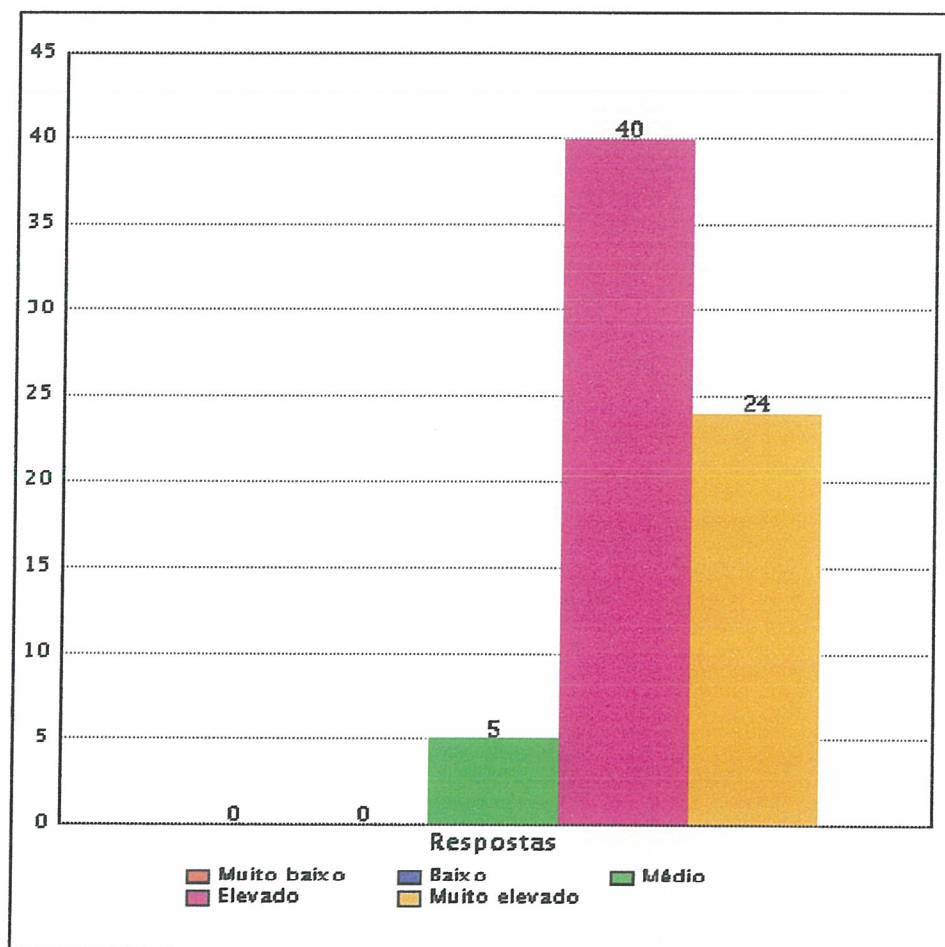


Nº total de respostas : 69

	Média	Desvio	Média	Desvio
	(Da cadeira)		(Do 1º ano)	
Capacidade de exposição dos assuntos tratados de forma clara	4,18	0,53	3,81	0,70
Capacidade para motivar e interessar os alunos	3,82	0,64	3,61	1,01
Assiduidade e pontualidade	4,24	0,56	4,2	0,79
Disponibilidade e acessibilidade para o atendimento de alunos e esclarecimento de dúvidas	4,25	0,58	3,88	0,91
Preparação, organização e estruturação das aulas	4,06	0,66	4,01	0,77
Apreciação global do docente	4,18	0,53	3,91	0,87

Apreciação global de Alexandre Júlio Machado Leite

Desenho Geológico e Topográfico (T), do 1º ano da LEMG em 2001/2002



Nº total de respostas : 69

	Média	Desvio	Média	Desvio
	(Da cadeira)		(Do 1º ano)	
Clareza na apresentação dos objectivos, programa, métodos de trabalho e de avaliação da disciplina	4,06	0,56	3,93	0,70
Clareza e sequência lógica na apresentação da matéria	3,88	0,60	3,81	0,70
Capacidade para motivar e interessar os alunos	3,76	0,75	3,61	1,01
Assiduidade e pontualidade	4,19	0,54	4,2	0,79
Disponibilidade e acessibilidade para o atendimento de alunos e esclarecimento de dúvidas	4,12	0,49	3,88	0,91
Domínio da matéria e segurança na sua exposição	4,24	0,56	4,26	0,70
Preparação, organização e estruturação das aulas	4,06	0,56	4,01	0,77
Apreciação global do docente	4,06	0,56	3,91	0,87

Apreciação global de Desenho Geológico e Topográfico

Docentes

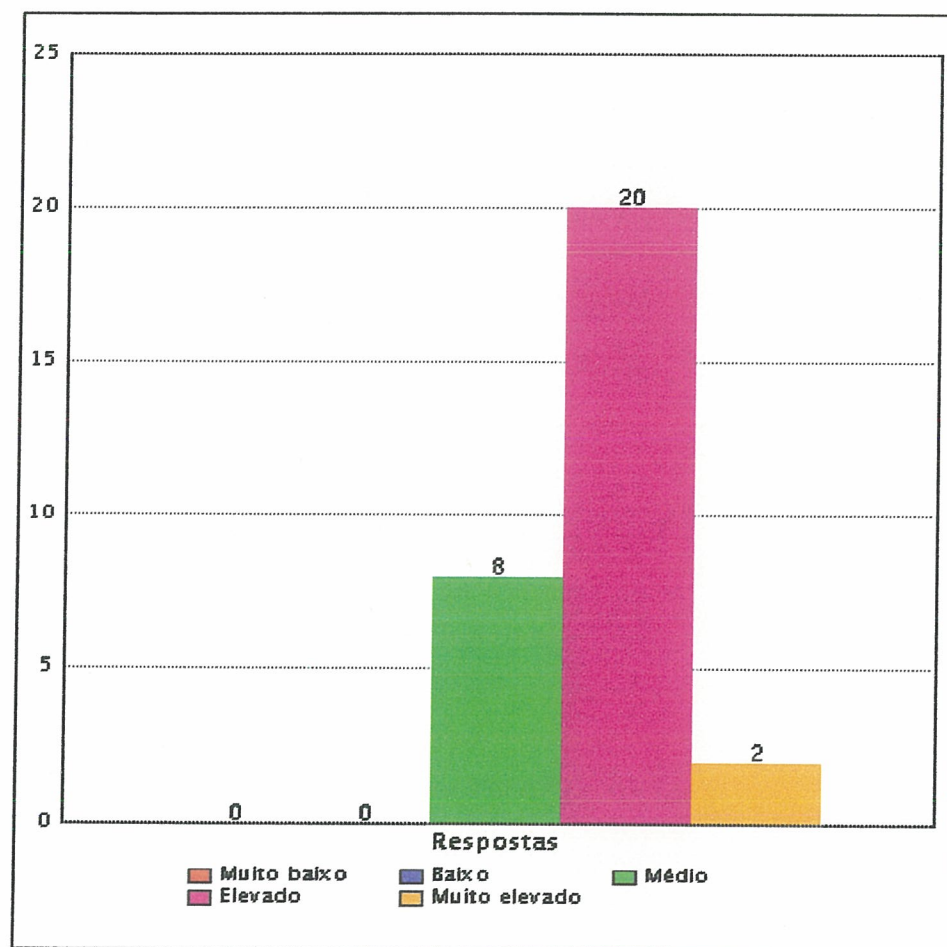
Francisco José de Castro Xavier de Carvalho (T)

Francisco José de Castro Xavier de Carvalho (P)

Alexandre Júlio Machado Leite (T)

Alexandre Júlio Machado Leite (P)

1º ano da LEMG em 2002/2003

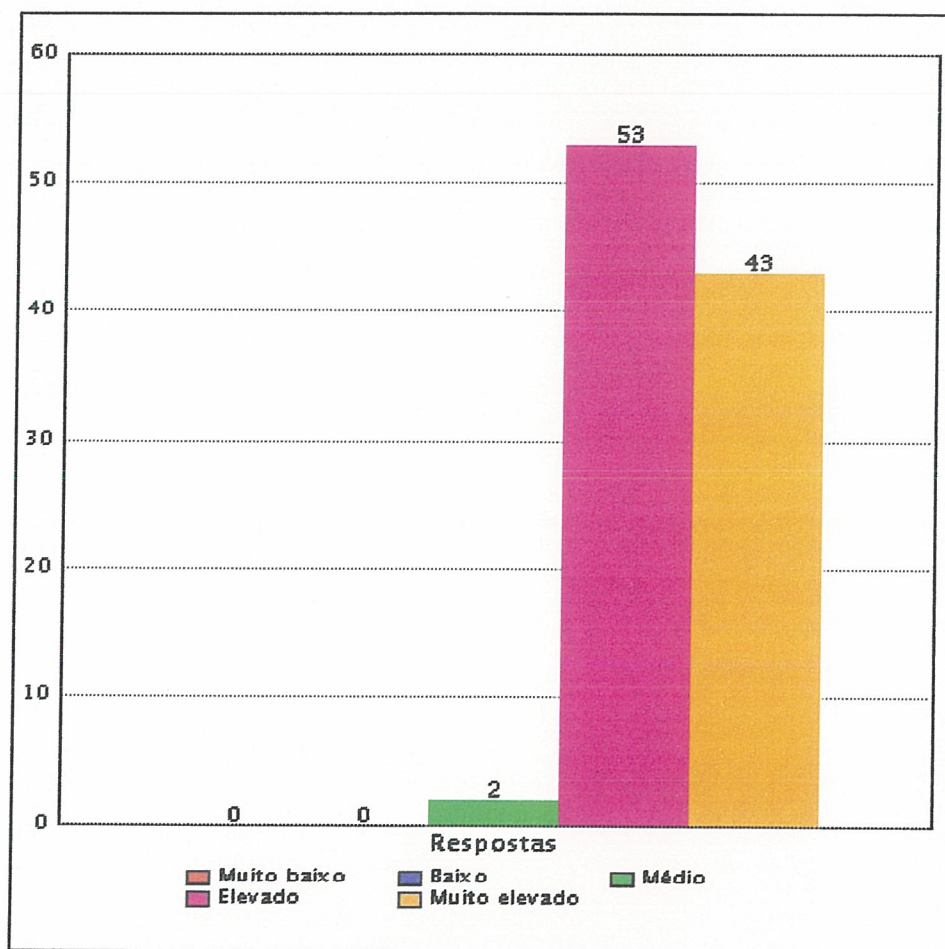


Nº total de respostas : 30

	Média	Desvio	Média	Desvio
	(Da cadeira)		(Do 1º ano)	
Adequação do Programa ao contexto do Curso	4,07	0,64	3,96	0,86
Grau de dificuldade	3,43	0,73	3,54	0,86
Nível de trabalho/tempo exigido	3,47	0,63	3,86	0,72
Interesse dos alunos pelos temas abordados	3,83	0,65	3,57	0,83
Adequação e acessibilidade da bibliografia recomendada	3,63	0,61	3,49	0,82
Qualidade da coordenação entre aulas T e P/TP	3,9	0,61	3,96	0,75
Qualidade do apoio laboratorial (se aplicável)	3,71	0,77	3,71	0,91
Adequação dos métodos de avaliação	3,67	0,66	3,66	0,85
Grau de dificuldade e nível de trabalho comparativo	3,5	0,63	3,62	0,96
Apreciação global do funcionamento da disciplina	3,8	0,55	3,79	0,69

Apreciação global de Alexandre Júlio Machado Leite

Desenho Geológico e Topográfico (T), do 1º ano da LEMG em 2002/2003

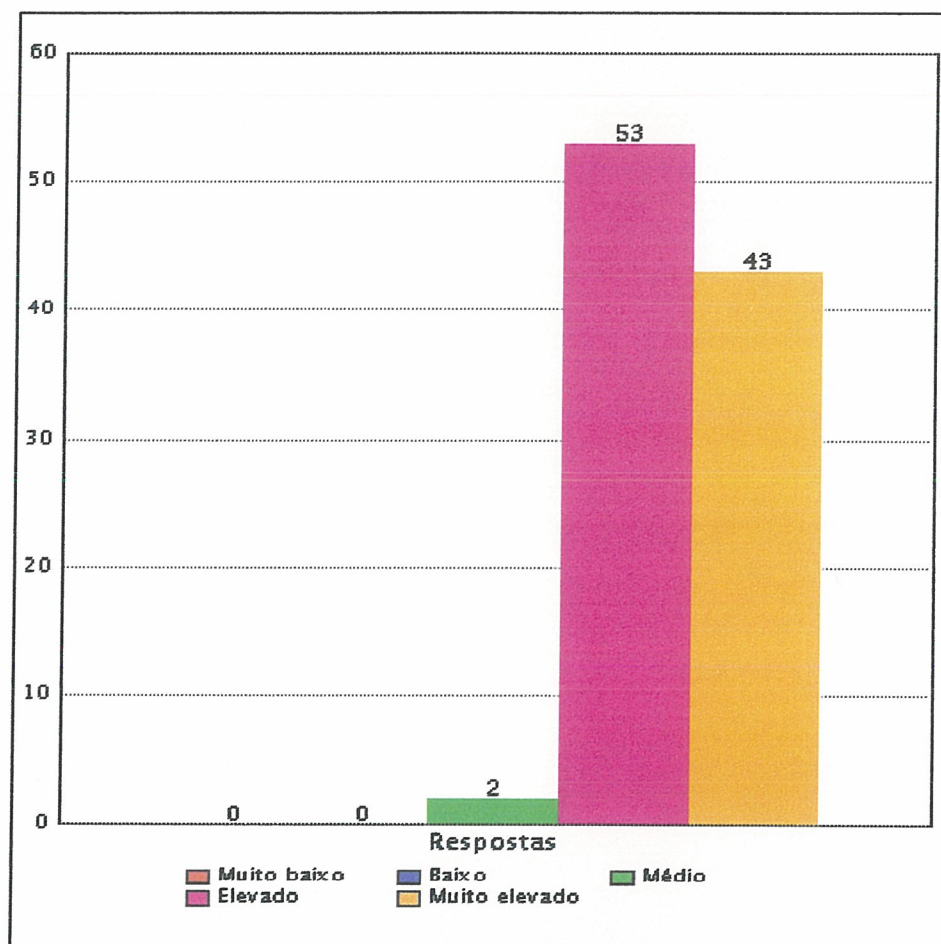


Nº total de respostas : 98

	Média	Desvio	Média	Desvio
	(Da cadeira)		(Do 1º ano)	
Clareza na apresentação dos objectivos, programa, métodos de trabalho e de avaliação da disciplina	4,45	0,51	4,03	0,85
Clareza e sequência lógica na apresentação da matéria	4,41	0,50	4,06	0,85
Capacidade para motivar e interessar os alunos	4,41	0,50	3,87	0,87
Assiduidade e pontualidade	4,45	0,51	4,4	0,75
Disponibilidade e acessibilidade para o atendimento de alunos e esclarecimento de dúvidas	4,18	0,73	4,01	0,77
Domínio da matéria e segurança na sua exposição	4,55	0,51	4,27	0,77
Preparação, organização e estruturação das aulas	4,41	0,50	4,11	0,76
Apreciação global do docente	4,41	0,50	4,12	0,73

Apreciação global de Alexandre Júlio Machado Leite

Desenho Geológico e Topográfico (P), do 1º ano da LEMG em 2002/2003



Nº total de respostas : 98

	Média	Desvio	Média	Desvio
	(Da cadeira)		(Do 1º ano)	
Capacidade de exposição dos assuntos tratados de forma clara	4,3	0,56	4,06	0,85
Capacidade para motivar e interessar os alunos	4,22	0,74	3,87	0,87
Assiduidade e pontualidade	4,52	0,51	4,4	0,75
Disponibilidade e acessibilidade para o atendimento de alunos e esclarecimento de dúvidas	4,3	0,63	4,01	0,77
Preparação, organização e estruturação das aulas	4,13	0,63	4,11	0,76
Apreciação global do docente	4,22	0,52	4,12	0,73

Anexo 7
Artigo publicado na Revista
Geosistemas

GEO SISTEMAS

GEOESTATÍSTICA

A Informação Económica Relevante
para a Gestão dos Recursos Naturais e Ambientais

Towards a Non-Linear Geodynamics

Neural Network's Applications in the Minerals Industry

Geostatistics as the Art of Making Statistical Inference
Upon a Single Sample

Simulação Estocástica de Imagens
nas Ciências da Terra e do Ambiente

Aplicações da Geoestatística:
Recursos Naturais, Geoquímica,
Geofísica, Climatologia, Poluição

N.º 3 1994



ISSN: 0872-2463

INCLUI A
"GEOSYSTEMS
NEWSLETTER"

RECORRÊNCIAS NO ENSINO O EXEMPLO DA GEOESTATÍSTICA

Alexandre Machado Leite¹, Joaquim Eduardo Góis¹

INTRODUÇÃO

Pretendemos neste artigo reproduzir alguns exemplos de abordagens "entrançadas" (no sentido de Madureira, 1987) a um mesmo tema, ainda que de forma incipiente, o que poderá constituir uma metodologia pedagógica e didáctica eficaz.

Os quadros conceptuais que se possuem alteram-se constantemente em função da experiência do dia a dia, pelo que os conceitos, ideias e imagens reflectem o presente enquadrado em contextos criados pelo passado. Um processo de aprendizagem ou qualquer modelação do campo cognitivo implica sempre o assumir de um cenário evolutivo (Donald, 1991, Caraça e Carrilho, 1992) que depende do grau de significado dos novos dados para o indivíduo.

Nesta linha de pensamento, define-se **Aprendizagem Significativa** (Ausubel, 1960), como um processo em que nova informação é relacionada a aspectos relevantes, já existentes, na estrutura do conhecimento. Nesta perspectiva, parece-nos legítimo o uso de **recorrências no ensino**.

Vamos tentar transmitir um pouco do que neste momento se faz, em termos de **recorrências no ensino** com implicações na "Geoestatística", no 1º ano da Licenciatura de Engenharia de Minas da FEUP, nomeadamente na disciplina de **Desenho Geológico e Topográfico**.

Refira-se que, no âmbito deste artigo, todo o tipo de alusão à Geoestatística deve ser entendida como a implementação de **Organizadores Prévios** (Ausubel, 1960) que funcionando como "ancoradouros" na estrutura cognitiva do aluno poderão, mais tarde, revelar-se como preciosos auxiliares na aproximação, necessariamente mais formal e rigorosa, nas disciplinas que directamente abordam esta temática.

¹ Assistente do Dep. Minas da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

UM CASO METODOLÓGICO

Baseados em exemplos puramente académicos e criados artificialmente para os objectivos pretendidos, reproduzem-se situações concretas da actividade mineira. Com o propósito de caracterizar geométricamente uma **superfície topográfica** e de estudar a **morfologia** de uma estrutura em profundidade, é fornecida ao aluno uma área, da qual consta um conjunto de informação geográficamente localizada (ver Quadro 1). Relativamente a cerca de 50 pontos são fornecidas as respectivas cota bem como os dados de sondagens verticais, realizadas em alguns dos pontos, com a indicação da profundidade a que o tecto de uma certa camada foi encontrado. É igualmente disponibilizada a possança (na maioria dos casos aparente) dessa mesma camada. É lançado aos alunos um desafio, tentando-se assim provocar uma reflexão acerca da representatividade da diversa informação passível de ser recolhida no campo, alertando-os para os aspectos morfológicos emergentes os dados de partida.

Pontos	Sondagens	Coordenadas		Cota de Superfície	Profundidade Topo da Camada	Possança da Camada
		X	Y			
1	a	1.0	21.5	17	26.1	15.9
2	b	7.5	21.0	16	29.3	18.7
3	----	13.0	21.0	14	----	----
4	c	17.5	22.0	16	36.3	20.7
----	----	----	----	----	----	----
44	o	13.0	1.5	8	90.6	47.4
45	----	17.0	1.5	7	----	----
46	----	10.0	1.5	7	----	----

Quadro 1 - Excerto de um ficheiro de dados utilizado no trabalho desenvolvido pelos alunos.

Com base num *software* do tipo *raster* amplamente divulgado no mercado que, pelas suas características, nomeadamente a amigabilidade, rapidez de processamento e potencialidades gráficas, associadas a uma razoável clareza dos respectivos *outputs*, permite diversas representações geométricas, é solicitado ao aluno a obtenção de **plantas topográficas da superfície**, **os limites da formação em profundidade** e a **construção de bloco-diagramas** recorrendo à matriz de dados iniciais. O objectivo condutor deverá ser a obtenção de imagens esclarecedoras das respectivas estruturas. Depois de uma aula de divulgação do referido programa, o aluno inicia uma fase de exploração individual, que pela sua simplicidade se torna atraente. Ao

mesmo tempo que está a familiarizar-se com uma ferramenta informática que se tornará útil em toda a licenciatura, deixa-se ao aluno a liberdade de escolha dos diversos parâmetros necessários ao(s) diferente(s) método(s) de interpolação, tamanho da malha, número de pontos a usar por cada estimação, raio máximo de procura da informação, etc.; após o que são realizadas as operações de interpolação e guardados em ficheiro próprio os respectivos resultados. O programa, que na sua interface com o utilizador disponibiliza diferentes algoritmos de interpolação espacial (Inverso do Quadrado das Distâncias, Krigagem e Método da Curvatura Mínima), oferece duas alternativas de visualização das superfícies estimadas, em planta ou pela construção de um modelo tri-dimensional (3D), existindo sobre estas, toda uma panóplia de opções que possibilitam a observação dos *outputs* segundo diversos ângulos e em várias escalas.

Porém, o automatismo, em regime de caixa preta, esconde geralmente a filosofia dos métodos usados que, com base numa informação real mas dispersa, "criam" informação interpolada (grelha de valores estimados de elevada densidade). Há então que levantar o véu sobre estes métodos.

QUESTÕES DE APRENDIZAGEM

Será possível explicar a alunos de um 1º ano coisas tais como Método do Inverso do Quadrado das Distâncias, Curvatura Mínima e Krigagem?

Se para os dois primeiros métodos referidos a explicação se pode tornar clara e elucidativa, mediante o recurso a exemplos concretos baseados em representações gráficas que demonstrem os principais critérios da interpolação, já relativamente à **Krigagem** tal evidência encontra-se longe de uma abordagem simplista, se se tiver presente que os alunos nesta altura possuem diminutos conhecimentos estatísticos e ignoram por completo noções básicas à Geoestatística como sejam os conceitos de Variável Regionalizada, Variograma, Variância de Estimação, etc.

Contudo, a experiência resultante da aplicação de cada um dos três métodos e que conduzem a diferentes soluções finais, só por si e numa óptica mais abrangente, representa um valor pedagógico importante, desfazendo desde logo tendências tecnocratas mais ou menos mistificadas, envolvendo o aluno numa das tarefas fundamentais do ensino superior que é aprender a pensar.

Passada a fase de análise dos diferentes algoritmos e ultrapassadas eventuais questões de carácter epistemológico resultantes da "veracidade" dos diferentes métodos interpoladores (são sobejamente conhecidas as vantagens e

desvantagens da utilização da Krigagem em relação a outros métodos de estimação, assunto que tem sido objecto de numerosos trabalhos, o aluno obtém uma primeira "imagem" gráfica da superfície topográfica. É em seguida usada a informação, em número mais reduzida, proveniente de sondagens verticais realizadas em alguns dos pontos cotados e que dão conta da profundidade a que o tecto e muro de uma certa camada foram detectados.

Perante a necessidade de construir e estudar a morfologia da formação situada no interior da crosta, a primeira questão que o aluno será levado a colocar e a responder, deverá estar relacionada com a escassez de dados e à **representatividade** associada à quantidade de informação disponível. Poderá concluir então, que a validade de uma representação depende não somente dos diferentes métodos interpoladores usados mas é também função do número de pontos e qualidade intrínseca dos dados. Não está claro que esta noção elementar, usada em topografia, faça parte do "background" ou transparência dos técnicos que a praticam.

O conceito de representatividade (tão caro à estimação espacial e em particular à geoestatística) função da **densidade da amostragem** e da **natureza intrínseca dos dados** de partida (entenda-se incerteza associada), no fundo o grau de confiança da representação, é pela primeira vez apreendido por comparação. Marginalmente, mas não menos importante, os **aspectos económicos** virão ao de cima. O custo de uma sondagem, quando comparado com o preço de obtenção de mais um ponto cotado à superfície associado ao ganho de representatividade pela aquisição da nova informação, apresenta-se como factor dominante na tomada de qualquer decisão. Concluir-se-á por razões óbvias, que o rigor da representação morfológica de uma camada que se encontre em profundidade é em geral muito menor do que a superfície topográfica sobrejacente.

O VALOR E IMPORTÂNCIA DAS REPRESENTAÇÕES

A representação espacial dos dados de um problema e das operações de resolução pode concorrer para a sua solução.

(Gil, 1984)

É frequente a falta de sensibilidade dos alunos, nos primeiros anos da licenciatura para uma representação planar relativa a uma visão 3D (seria interessante averiguar as razões de tal facto, contudo tal análise foge nitidamente ao âmbito deste artigo, limitamo-nos a considera-lo como um dado de partida!). O uso da referida peça de software com possibilidades de

representações 3D, permitindo ao aluno a escolha de diversos ângulos de observação, vai habilitando-o com a capacidade fundamental de percepção e interpretação de imagens, importante para quem aplica métodos Geoestatísticos.

De um sortido de valores tabelados, que um principiante pode considerar perfeitamente ilegível e aparentemente difusa, surge uma imagem construída, passo a passo, no sentido de uma clarificação geométrica da morfologia de estruturas naturais. **O real é associado a uma das suas representações.** Frequentemente no espírito dos alunos ele é mesmo substituído.

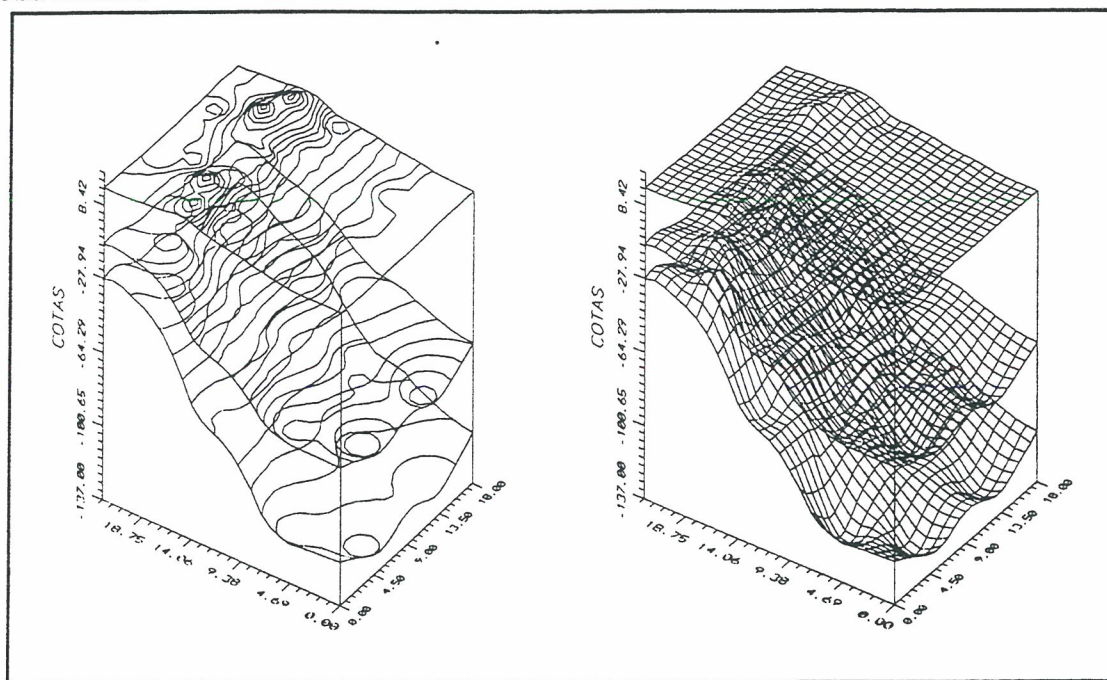


Fig. 1 - Representações geométricas tridimensionais obtidas por Krigagem² pelo aluno João Pedro Torgal (1º ano do curso de Eng^a. de Minas da FEUP, 1994).

Se por um lado, com a introdução dos atributos espaciais é possível produzir representações gráficas dos dados geo-referenciados, o que permite em primeira análise um simples e imediato controle geométrico-topológico dos dados, conseguindo-se assim averiguar a consistência interna dos *inputs* (componente importante da crítica dos dados) e dos resultados das operações efectuadas, pela visualização da sua distribuição espacial. Numa outra

² Faz-se notar que, intrínseco ao próprio algoritmo de Krigagem utilizado pelo programa, está a invariável e indiscriminada utilização de um modelo variográfico do tipo linear, como função estruturante da correlação espacial dos dados, bem como a impossibilidade de serem consideradas direcções preferenciais, assumindo-se o comportamento isotrópico das variáveis no domínio em estudo. Estes factos, desde que claramente expostos, não invalidam a aplicabilidade do algoritmo como instrumento exploratório de uma visualização preliminar.

perspectiva, a conceptualização morfológica, ainda que de carácter meramente figurativo, pode alertar para a existência de eventuais correlações espaciais com ou sem **direcções preferenciais** (comportamentos anisotrópicos da continuidade espacial), facto que, a verificar-se, será necessariamente auxiliar precioso na formalização e tratamento geoestatístico dos dados. A este propósito refira-se quão importante pode revelar-se a prévia visualização morfológica dos horizontes a variografar, não só na escolha do modelo teórico a ajustar aos variogramas experimentais como também na aplicação da metodologia das Funções Aleatórias Intrínsecas de Ordem - K, para a identificação da deriva da covariância generalizada, numa variável manifestando propriedades não estacionárias (caso de estudo retirado de Delfiner *et al.*, e a que Ribeiro, 1991, significativamente chama **Exemplo Ilustrativo** da Metodologia das FAIK).

Por outro lado, a visualização gráfica de resultados e dos passos intermédios do algoritmo correspondente a um dado *modus faciendi* é um dos instrumentos em que se basearam alguns dos mais importantes avanços da estatística não-paramétrica nos últimos anos (Cleveland e McGill, 1985). Segue-se aqui essa tendência, tentando desenvolver nos alunos a capacidade de percepção, procura e interpretação de imagens (Pereira, 1990).

De uma maneira geral, o problema da caracterização geométrica dos recursos minerais, resume-se basicamente à utilização de modelos de inferência espacial que, com base na informação discretizada disponível, possam estimar uma forma mais ou menos consentânea com a informação tantas vezes reduzida, heterogénea e dispersa (Soares, 1992). O recurso a programas informáticos que contemplem algoritmos de interpolação espacial, torna-se pois, ferramenta indispensável na abordagem destes problemas, no caso particular o conhecimento morfológico de uma superfície topográfica e os contornos de uma estrutura em profundidade.

CONCLUSÕES

Dentro dos propósitos inicialmente definidos, não é nosso objectivo leccionar "geoestatística" a alunos do 1º ano, mas tão somente familiarizá-los com as representações geométricas obtidas com o recurso a diversos métodos interpoladores. O posterior enquadramento resultará certamente mais fácil desde que as diferentes pontes de ligação, estabelecidas pelo ensino recorrente, sejam "criadas". Tais "construções" abrem certamente os caminhos da inteligibilidade e compreensão das novas matérias mais directamente ligadas aos "Ambientes Geoestatísticos". Assumir por outro lado

que as cotas quer à superfície quer em profundidade podem ser encaradas como Variáveis Regionalizadas parece não constituir novidade. Haja em vista os primeiros trabalhos de Journel (1969) sobre batimetria assumindo para a topografia dos fundos marinhos um comportamento estruturalmente regionalizado.

Contudo, a ideia de que se está na presença de um modelo (o paradigma do real e da sua representatividade), construído com base em métodos aproximativos, e não perante uma realidade decalcada a papel químico, é transmitida e objecto de particular realce.

REFERÊNCIAS

- Ausubel, D. P., 1960 - The Use of Advance Organizes in the Learning and Retention of Meaningful Verbal Material, *Journal of Educational Psychology*, 51, pp. 267-72.
- Caraça, J., Carrilho, M.M., 1992 - O Imaterial e o Arquipélago dos Saberes, *Colóquio/Ciências*, Fundação Calouste Gulbenkian. Ano 4, Nº 12. pp. 83-92.
- Cleveland, W., McGill, R., 1985 - Graphical Perception and Graphical Methods for Analysing Scientific Data, *Science*, 229, pp. 829-833.
- Donald, M., 1991 - *Origin of the Modern Mind*, Cambridge (Mass.), Harvard University Press.
- Gil, F., 1984 - *Mimesis e Negação*, Imprensa Nacional, Casa da Moeda, pp. 514.
- Góis, J.E., 1993 - *Técnicas Geomatemáticas Aplicadas ao Tratamento de Dados da Prospeção Sísmica de Petróleos*, Tese de Mestrado, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 149 pp.
- Journel, A.G., 1969 - Rapport d'Étude sur l'Estimation d'une Variable Régionalisée, *CMM*, École des Mines, Fontainbleu, N-156.
- Madureira, C.M., Tavares, C., 1987 - *Manual do Projecto EAC do CIUP*.
- Pereira, H.G., 1990, *Análise de Dados Geológico-Mineiros, Aplicações e Estudo Metodológico*, Tese de Agregação, Instituto Superior Técnico, 263 pp..
- Ribeiro, L., 1992 - Geoestatística Não Estacionária, *Comett II Seminars on Characterization and Modeling of Natural Resources*, Seminário Nº3 Geostatistics and Natural Resources Modelling, CVRM/IST. Lisboa.
- Soares, A., 1992 - Modelos Geométricos de Recursos Minerais. *Comett II Seminars on Characterization and Modeling of Natural Resources*, Seminário Nº 3 - Geostatistics and Natural Resources Modelling, CVRM/IST, Lisboa.

Torgal, J. P., 1994 - *Relatório de Trabalho Prático da Disciplina de Desenho Geológico e Topográfico*, 1º Ano da Licenciatura em Eng^a. de Minas da - FEUP, Porto.

Anexo 8
Normas Gerais de Avaliação da FEUP

Faculdade de Engenharia da U.P.

Normas Gerais de Avaliação 2002

Preâmbulo

Estas Normas Gerais de Avaliação pretendem enquadrar o funcionamento das diversas disciplinas das Licenciaturas da FEUP.

Tendo em consideração a diversidade de conteúdos, objectivos e características especiais de cada disciplina, é impossível uniformizar o seu modo de funcionamento. Deste modo e no uso da competência conferida pelo artigo 13º da Portaria nº 886/83 de 22 de Setembro, fixa-se o seguinte:

Artigo 1.º - Modos de avaliação de conhecimentos

Modos de avaliação de conhecimentos

1. Avaliação apenas com exame final.
2. Avaliação distribuída sem exame final. Nas disciplinas com este modo de avaliação haverá ao longo do ano trabalhos laboratoriais, mini-testes, trabalhos individuais ou de grupo, aos quais será atribuída classificação com a qual se construirá a classificação final.
3. Avaliação distribuída com exame final. Nas disciplinas com este modo de avaliação haverá uma componente de avaliação semelhante à da alínea anterior e uma componente de avaliação com exame final.

Artigo 2.º - Ficha da Disciplina

Ficha da Disciplina

1. O modo de funcionamento das disciplinas deverá obrigatoriamente ser descrito na ficha de disciplina, a divulgar pelo seu responsável aos alunos até ao final da primeira semana de cada período lectivo.
2. Até ao início de cada período lectivo, o responsável por cada disciplina entregará ao Director da Licenciatura a ficha de disciplina segundo o modelo aprovado, contendo:
 - a) os objectivos.
 - b) o programa.
 - c) a bibliografia.
 - d) a designação das aplicações informáticas a utilizar.
 - e) os métodos de ensino
 - f) os métodos de avaliação.
3. Relativamente à frequência e processo de avaliação a ficha de cada disciplina deverá considerar obrigatoriamente os seguintes aspectos:
 - a) modo de avaliação.
 - b) componentes da avaliação (por exemplo: trabalhos práticos, provas escritas, orais, mistas, sem ou com consulta, e tipo de consulta).
 - c) condições para obtenção de frequência.
 - d) fórmula de cálculo da classificação final.

e) provas e trabalhos especiais, previstos para exames realizados sem prévia obtenção de frequência ou para melhorias de classificação.

Artigo 3.º - Relatório de Disciplina

Relatório de disciplina

Para cada disciplina será efectuado um relatório no final do respectivo período lectivo, em que conste obrigatoriamente uma análise dos resultados de acordo com indicadores em vigor, uma avaliação do cumprimento dos objectivos atingidos, e sugestões de melhoria de funcionamento da disciplina, sempre que oportunas.

Artigo 4.º - Frequência

Frequência

1. Um aluno obtém frequência a uma disciplina, se, tendo estado regularmente inscrito, não exceder o número limite de faltas (25% do número de aulas práticas e teórico-práticas previstas) e cumprir as condições expressas na ficha de disciplina.
2. Em qualquer altura do período lectivo, cada aluno tem direito a ser informado sobre a sua situação em matéria de assiduidade e, quando aplicável, o grau de satisfação dos objectivos da disciplina.
3. Estão dispensados de frequência:
 - a) Os alunos militares.
 - b) Os alunos trabalhadores - estudantes.
 - c) Os alunos que tenham obtido frequência no ano lectivo anterior.
 - d) Os alunos que cumpram outros critérios de dispensa de frequência, obrigatoriamente constantes da ficha de disciplina.
4. Os alunos serão obrigatoriamente informados sobre a obtenção de frequência até 3 dias úteis antes do início efectivo do período de exames definido no número 3 do Artigo 6º - Exames.

Artigo 5.º - Componente distribuída da avaliação

Componente distribuída da avaliação

1. O processo de obtenção da classificação final que inclua uma componente distribuída de avaliação tem obrigatoriamente que estar definido na ficha de disciplina.
2. Deverá ser marcada uma data para a entrega ou realização de todos os elementos que façam parte desta componente de avaliação, nunca posterior a 5 dias úteis antes do início efectivo do período de exames definido no número 3 do Artigo 6º - Exames.
3. A calendarização da entrega ou realização de todos os elementos da componente distribuída de avaliação das disciplinas de um dado período lectivo deve ser efectuada em coordenação com os responsáveis pelas disciplinas e com as

Comissões de Acompanhamento dos cursos, no prazo de duas semanas após o início do período lectivo.

4. No caso de haver exame final, o resultado da componente distribuída de avaliação deve ser publicado até 3 dias úteis antes do início efectivo do período de exames definido no número 3 do Artigo 6º - Exames.

5. Em cada ano lectivo, para os alunos referidos nas alíneas c) e d) do número 3 do artigo 4º, é válida a componente distribuída da avaliação do ano lectivo anterior.

6. Os alunos dispensados de frequência de acordo com as alíneas a) e b) do número 3 do artigo 4º, e que efectivamente não a tenham obtido, poderão ser chamados a realizar uma prova ou trabalho especiais, a definir no contexto de cada disciplina e prevista na respectiva ficha, destinada a demonstrar possuírem os conhecimentos de índole prática ou laboratorial associados aos objectivos mínimos definidos para a disciplina.

Artigo 6.º - Exames

Exames

1. Os exames podem assumir a forma de provas escritas, orais ou mistas, tendo as orais carácter público e a presença de, pelo menos, dois docentes como elementos do júri de avaliação.

2. Em cada disciplina cujo modo de avaliação preveja a realização de uma prova final, serão realizados na época normal dois exames (exame normal e exame de recurso), como previsto na Portaria nº 886/83 de 22 de Setembro.

3. Os exames são distribuídos ao longo de um período equivalente a 6 semanas completas consecutivas, das quais as 3 primeiras servem para a realização dos exames normais, a semana seguinte para pausa sem exames, e as duas últimas semanas para os exames de recurso. Estas seis semanas são precedidas de uma semana em que as aulas servem exclusivamente para apoio aos alunos.

4. Em cada disciplina, deve o responsável procurar garantir que os dois exames referidos no número 2 deste artigo tenham o mesmo grau de dificuldade.

5. Haverá épocas especiais de exame:

a) Para alunos trabalhadores-estudantes, após a época normal, segundo calendário afixado no início de cada período lectivo.

b) Para alunos Militares e Dirigentes Associativos.

c) Para conclusão de curso, em época própria.

6. Os enunciados de exame deverão conter sempre a cotação de cada questão.

7. Os enunciados de exame, com eventual excepção dos enunciados de "resposta múltipla", deverão ser disponibilizados imediatamente após a realização da prova e serão parte obrigatória do relatório de disciplina.

Artigo 7.º - Acesso a exames

Acesso a exames

1. Terão acesso ao exame normal os alunos regularmente inscritos que tenham obtido frequência ou estejam dispensados desta.
2. Têm acesso ao exame de recurso os alunos reprovados ou não avaliados que respeitem o disposto no número 1 deste artigo, e ainda os abrangidos pelas situações previstas no Artigo 10º - Melhoria de classificações.
3. O acesso à época especial referida na alínea c) do número 5 do artigo 6º - Exames é permitido aos alunos a quem falte um número de disciplinas que não ultrapasse o que é fixado anualmente por despacho reitoral. Nesta época especial, o acesso a exame sem prévia obtenção de frequência é permitido a um máximo de duas disciplinas semestrais.
4. O acesso às épocas especiais de exame previstas no número 5 do artigo 6º - Exames depende de prévia inscrição na Secretaria Central da Faculdade, de acordo com prazos e procedimentos aí afixados.

Artigo 8.º - Classificações

Classificações

1. As classificações de todas as componentes de avaliação respeitam a escala de 0 a 20 valores, considerando-se aprovado a determinada disciplina todo o aluno que tenha obtido a classificação final mínima de 10 valores.
2. A divulgação das classificações do exame normal, nos locais previstos para o efeito, deve preceder a realização do exame de recurso de um período mínimo de 5 dias úteis.
3. Em caso de incumprimento do número anterior, mantém-se a data prevista no calendário de exames e é marcada pelo Director do Curso, a pedido dos alunos, uma nova data que respeite o período mínimo fixado no número anterior, podendo os alunos que reúnam condições de acesso ao exame em questão optar por uma delas.
4. As classificações finais de todas as disciplinas devem ser tornadas públicas até 10 dias úteis após a realização do último exame, no final do primeiro semestre, e até ao último dia útil do mês de Julho no final do segundo semestre.

Artigo 9.º - Consulta e revisão de provas

Consulta e revisão de provas

1. O aluno poderá consultar a sua prova após a divulgação das classificações, em dia e hora a estabelecer pelo responsável pela disciplina. Esta informação deve ser

afixada juntamente com as classificações.

2. Ao aluno cabe o direito de solicitar revisão de provas a qualquer exame de qualquer disciplina. Esta revisão será da competência de um júri composto por 3 elementos (incluindo um dos docentes da disciplina), para o efeito nomeado pelo Director de Curso.

Artigo 10.º - Melhoria de classificações

Melhoria de classificações

1. Os alunos podem efectuar melhoria de classificação (uma prova por disciplina), mediante inscrição nos prazos fixados, no exame de recurso da época normal em que foi obtida a aprovação, ou numa das provas desta disciplina, na época normal do ano lectivo seguinte.

2. A melhoria de classificação de uma disciplina será efectuada através de um processo de avaliação global, por forma a permitir a melhoria de todas as componentes de avaliação.

3. O processo de melhoria de classificação da componente distribuída da avaliação deverá constar obrigatoriamente da ficha de disciplina.

Artigo 11.º - Situações especiais

Situações especiais - "exames por júri"

Mantém-se em vigor a deliberação do Conselho Pedagógico de 16 de Fevereiro de 2000.

"EXAMES POR JÚRI"

Considerando que:

1 - Há alunos que vêm retardada a conclusão dos respectivos cursos porque, tendo-se apresentado a exame a uma das últimas disciplinas em falta para concluir o curso, obtêm a classificação de "Reprovado" quatro ou mais vezes.

2 - Tais situações resultam, frequentemente, de bloqueios psicológicos próprios do aluno ou são consequência de dificuldades no relacionamento professor-aluno.

3 - Estes problemas são difíceis de solucionar sem uma intervenção externa.

4 - A FEUP não tem qualquer interesse em ver prolongado o tempo para a conclusão de curso aos seus alunos.

O Conselho Pedagógico delibera criar a figura de **"Exame por Júri"** que se rege pelos seguintes princípios:

A - Tem acesso ao exame por júri o aluno que esteja em condições de se apresentar ao exame especial para conclusão de curso, conforme regulamentação da FEUP.

B - O Exame por júri aplica-se, no máximo, a duas disciplinas e poderá ser realizado nas épocas em que haja exames dessas disciplinas ou na época especial para conclusão de curso.

C - Ao exame por júri tem acesso o aluno que preencha as condições A e B acima e que, tendo-se apresentado a avaliação, tiver obtido a classificação de "Reprovado" quatro ou mais vezes a uma disciplina.

D - O aluno interessado em realizar um exame por júri deve apresentar um requerimento ao Director da FEUP, fundamentando devidamente o seu pedido.

E - O júri será nomeado pelo Director de Curso de entre os docentes da especialidade da disciplina em causa.

FEUP, 16 de Fevereiro de 2000
O Conselho Pedagógico.

Artigo 12.º - Casos omissos

Casos omissos

Cabe ao Conselho Pedagógico a interpretação última destas normas gerais de avaliação, podendo o Conselho Directivo solicitar a elaboração de regulamentação complementar nos aspectos em que tal se julgue necessário.

Artigo 13.º - Entrada em vigor

Entrada em vigor

As presentes normas entram em vigor no ano lectivo 2002/2003.

Disposições complementares do Conselho Directivo

Considerando as necessidades de adaptação a uma nova cultura de ensino/aprendizagem/avaliação, o Conselho Directivo entende que a entrada em vigor das presentes normas de avaliação fica condicionada em cada semestre e em cada curso:

a) no ano lectivo de 2002/2003, à não existência de mais do que $n - 1$ (desde que $n > 4$) disciplinas (sendo n o n.º de disciplinas constantes do plano de estudos do curso para o respectivo semestre) a funcionar nos regimes de avaliação descritos nos n.ºs 1 e 3 do art.º 1.º;

b) a partir do ano lectivo de 2003/2004, à não existência de mais do que quatro disciplinas (constantes do plano de estudos do curso para o respectivo semestre) a funcionar nos regimes de avaliação descritos nos n.ºs 1 e 3 do art.º 1.º