

**RELATÓRIO DA AVALIAÇÃO EXTERNA DA
LICENCIATURA EM ENGENHARIA NAVAL
DO INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
DA UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA**

1 – CONSTITUIÇÃO DA SUB -COMISSÃO DE VISITA

A Sub-Comissão que visitou a IST nos dias 17 e 18 de Abril e avaliou a licenciatura em Engenharia Naval tinha a seguinte constituição:

- Presidente: - Doutor Vasco Sanches da Silva e Sá, Professor Catedrático jubilado da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Vogais: - Doutor Paulo Manuel Salgado Tavares de Castro, Professor Catedrático da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Doutor Ivan de Azevedo Camelier, Professor Associado da Universidade da Beira Interior
- Eng^o António Baptista Duarte Silva, Presidente do Conselho de Administração dos Estaleiros Navais de Viana do Castelo
- Secretária: - Maria Martins Guimarães Carvalho

2 - ENQUADRAMENTO DO CURSO

A Licenciatura em Engenharia Naval (LEN) é ministrada no IST sob a responsabilidade da Secção Autónoma de Engenharia Naval.

O IST, no ano escolar de referência, 1999 /2000, ofereceu mais 16 licenciaturas, além da LEN, e 23 mestrados, o que é reflexo evidente da grandeza da instituição e do desenvolvimento científico que atingiu.

O IST reúne 9 departamentos e 2 secções autónomas.

3 - CONTEXTO EM QUE O CURSO FOI CRIADO

A criação do Curso de Engenharia Naval, em 1980/1981, foi precedida da realização de cursos de especialização pós-graduada, com ano e meio de duração, que funcionaram de 1976 a 1980 no âmbito da Reitoria da Universidade Técnica de Lisboa, sob a designação de Engenharia de Construção Naval. Este curso respondeu a necessidades de um conjunto de estaleiros e foi criado por despacho conjunto do Secretário de Estado do Ensino Superior e Investigação Científica e do Chefe de Estado Maior da Armada.

A LEN funcionou de 1981 a 1989 sob a responsabilidade de uma Comissão Coordenadora do Curso composta por três docentes do Departamento de Engenharia Mecânica. Em 1988 foi apresentada ao Conselho Científico do IST uma proposta de criação da Secção Autónoma de Engenharia Naval, a qual não foi aprovada, mas nessa sequência criou-se uma Secção de Engenharia Naval no Departamento de Engenharia Mecânica. Em 1990 a proposta de criação da SAEN foi finalmente aprovada. Os responsáveis da SAEN mostram-se satisfeitos com esta solução. De facto, o financiamento (plafond base e verba por alunos) e grau de participação nas decisões a nível central do IST, são equivalentes às que usufruiriam como departamento. Além disso, no plano pedagógico, a autonomia que lhes é conferida permite salvaguardar melhor a especificidade própria à Engenharia Naval.

4 - OBJECTIVOS DO CURSO

Estão claramente expostos: “a LEN tem por objectivos ministrar a formação necessária ao exercício da profissão de Engenheiro Naval, entendida como intimamente ligada com o mar, e consistindo fundamentalmente na concepção, construção e gestão das operações dos sistemas que se destinam a exploração do mar, nas suas vertentes de via de transporte marítimo, de fonte de recursos vivos e minerais e ainda como local de actividades de desporto e recreio.” “O curso privilegia, na sua expressão actual, a concepção, projecto e cálculo de navios e outros sistemas marítimos, na perspectiva integrada de uma plataforma habitacional e de trabalho, de um veículo propulsionado e estruturas flutuantes.”

A SAEN, na sequência da experiência adquirida e do aumento do seu corpo de docentes e investigadores, e na percepção de outras necessidades do mercado de trabalho de profissionais ligadas ao mar, cogita a expansão e diferenciação das suas actividades.

5 – PROGRAMA DE ENSINO

5.1 - Caracterização geral

As principais características do curso são:

- 10 semestres de duração
- semestres uniformes na escolaridade, 25 horas semanais e 5 disciplinas com uma única excepção: - no primeiro ano há 6 disciplinas, mas a escolaridade permanece a mesma, 25 horas
- estrutura departamental: intervenção de docentes de 7 departamentos e 2 secções
- ausência, de disciplinas de opção, no plano de estudos da reestruturação curricular que entrou em vigor em 1988 /89. No novo PE, que entrou em vigor, justamente em 1999/2000, sob a forma de onda progressiva, surgem pela primeira vez 3 perfis, constituídos por 6 disciplinas cada, com algumas delas comuns a 2. Trata-se de conjuntos de disciplinas que se pretendem coerentes no quadro de uma pré-especialização e que englobam um moderado número de disciplinas de opção, 6, distribuídas por 2 anos lectivos (2 no 4º ano e 4 no 5º

ano). A adopção da terminologia de perfis é para marcar uma certa individualidade relativamente aos ramos, pela moderação do número de disciplinas que os constituem.

A individualidade do curso de LEN é expressa por 27 disciplinas de Engenharia Naval. Considerando que a LEN dedica 11 disciplinas às Ciências de Base (Matemática, Física e Química) e 3 a outros domínios (como Desenho e Programação) restam 13 disciplinas de Base de Engenharia, repartidas pelos Departamentos de Engenharia Mecânica – Engenharia Civil e Arquitectura – Engenharia de Materiais e Electrotécnica e Computadores.

A obtenção do diploma de Engenheiro Naval implica pois a aprovação em 51 disciplinas.

O tempo global de leccionação, considerando que no IST, em 1999/2000, houve 28 semanas dedicadas a aulas durante o ano, com 25 horas por semana de escolaridade, e sendo de 5 anos a duração do curso é de $28 \times 25 \times 5 = 3.500$ horas.

5.2 - Inserção do curso no IST - organização departamental

A formação de um licenciado em Engenharia Naval resulta do concurso de docentes de 7 departamentos e de 2 secções autónomas, com a seguinte distribuição no PE em vigor em 1999/2000:

**Quadro I – Distribuição disciplinas por departamentos –
- PE antigo**

	Nº disciplinas	%
Departamento de Matemática	7	13,7
Departamento de Física	3	6,9
Departamento de Engenharia Química	1	2,0
Departamento de Engenharia de Materiais	1	2,0
Departamento de Engenharia Mecânica	9	17,6
Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura	2	3,9
Departamento de Engenharia Electrotécnica e Computadores	0	--
Secção Autónoma de Engenharia Naval	27	52,9
Secção Autónoma de Economia e Gestão	1	2,0

O novo PE, constante do RAA, entrará sob a forma de onda, e a não sofrer qualquer alteração passa a ser composto por um tronco comum de 45 disciplinas e 6 de opção, a seleccionar entre 16 e a distribuir por 3 "perfis".

O quadro II dá-nos a nova distribuição das disciplinas por departamentos, quer no tronco comum, quer nos "perfis".

Quadro II – Distribuição disciplinas por departamentos - novo – PE

			TOTAL	
	Tronco comum	Perfis	N-Disciplinas	%
Departamento de Matemática	7	--	7	
Departamento de Física	3	--	3	
Departamento de Engenharia Química	1	--	1	
Departamento de Engenharia de Materiais	1	--	1	
Departamento de Engenharia Mecânica	5	8	13	
Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura	3	1	4	
Departamento de Engenharia Electrotécnica e Computadores	1	--	1	
Secção Autónoma de Engenharia Naval	23	7	30	
Secção Autónoma de Economia e Gestão	1	--	1	
TOTAL	45	16	61	

Registam-se as seguintes alterações no novo PE:

Disciplinas eliminadas - Elementos de Arquitectura Naval II – Mecânica Computacional – Placas e Cascas

Novas disciplinas introduzidas no tronco comum - Electrotecnia e Máquinas Eléctricas – Controlo – Gestão e Teoria da Decisão (todas em satisfação das recomendações da CAE anterior)

Novas disciplinas de opção introduzidas - Modelação do Ambiente Marinho (em satisfação das recomendações da CAE anterior) – Cálculo Automático de Estruturas ou Materiais Compósitos (em sub-escolha) – Transmissão de Calor ou Frio Industrial ou Turbomáquinas (em sub-escolha) – Motores Térmicos – Controlo de Sistemas Marítimos – Investigação Operacional ou Sistemas de Navegação e Comunicações (em sub-escolha) – Fiabilidade e Manutenção de Navios – Organização Portuária.

Disciplinas que passam do tronco comum para os perfis - Soldadura e Técnicas Afins, Navios de Pesca, Mecânica Estrutural.

5.3 – Conteúdo do curso – distribuição por grandes áreas de conhecimento

O PE lançado em 1999/00 e que estará completamente em vigor em 2003/04, tem a repartição, por grandes áreas de conhecimento, constantes do quadro III.

A LEN, é em si própria, uma licenciatura especializada e daí que uma parte substantiva das suas disciplinas sejam consideradas, por nós, como de especialidade. Apenas consideramos como Ciências de Base de Engenharia as que estão a cargo de outros

departamentos, embora reconhecamos menos própria esta classificação. Efectivamente, há disciplinas, entre as que estão a cargo da SAEN, que têm um carácter mais básico ou fulcral na licenciatura, a par de outras de carácter mais aplicado. As disciplinas dos perfis são também consideradas como de especialidade, o que também é controverso, enquanto classificação, para algumas delas.

Quadro III

Áreas de conhecimento	Disciplinas
Ciências de Base	12
Ciências de Base de Engenharia	7
Outros Domínios	2
Projecto	4
Ciências Empresariais	2
Ciências de especialidade	24

5.4 – Escolaridade semanal

A escolaridade semanal, como já foi referido, é uniforme ao longo dos 10 semestres e igual a 25 horas.

O número médio de disciplinas por semestre é 5,1.

5.5 – Apreciação qualitativa do Plano de Estudos

O ensino das Ciências de Base está estabilizado e é sólido, quer nas escolaridades, quer nos programas das 11 disciplinas que o constituem, sendo 7 de Matemática, 3 de Física e 1 de Química. As Ciências de Base significam 21,6% da escolaridade total.

As disciplinas de Física surgem pela primeira vez no segundo semestre do primeiro ano, com um carácter essencialmente experimental. A Física II surge no 3º semestre e Física III no 4º semestre, não se verificando assim as dificuldades habituais de compreensão dos respectivos programas por falta de conhecimentos matemáticos por parte dos alunos, A CAE não ouviu, quer da parte dos professores, quer da parte dos alunos, quaisquer comentários desfavoráveis neste tocante.

O formalismo seguido no ensino da Matemática, porventura de natureza excessivamente abstracta, recebeu críticas de alunos, empresários e ainda de professores da LEM, muito deles enquanto pais de alunos. O número excessivo de reprovações em algumas disciplinas de Matemática indicia provavelmente uma inadequação da forma como é ensinada a alunos de Engenharia. Trata-se de um problema grave, de difícil tratamento, mas que compete à Direcção do I.S.T. resolver, já que o ensino das matérias em causa é comum a todas as licenciaturas de Engenharia, conforme supomos.

A disciplina de Mecânica Computacional, que na LEM do IST é dada no 2º semestre do 4º ano, é substituída pela disciplina de Modelação do Ambiente Marinho no 1º semestre do 4º ano. A criação desta última deve-se a uma recomendação da CAE anterior, que considerava que deveria ser dada aos alunos uma cultura geral sobre os oceanos. Na

nova disciplina trata-se o método dos elementos finitos (m.e.f.) no contexto de aplicações a hidrodinâmica marítima. Discordamos desta solução por se considerar imprescindível uma formulação desenvolvida dos m.e.f., não apenas no contexto da hidrodinâmica, mas também da Mecânica das Estruturas, Cascas e Placas. Tal como cogita a direcção da LEN a escolaridade da nova disciplina não será inteiramente consagrada ao m.e.f., e é partilhada com aplicações de hidrodinâmica, o que faz que esta situação seja deficitária em relação à anterior. Acresce que a disciplina de Modelação do Ambiente Marítimo não seria dada aos alunos do perfil de Máquinas e Sistemas Marítimos, o que se tem por menos aceitável.

A passagem da disciplina de Soldadura e Técnicas Afins do tronco comum para disciplina de sub-opção no perfil de Projecto e Construção Naval foi acompanhada com a criação de uma nova disciplina – Tecnologia de Estaleiros Navais – no 6º semestre, onde se lecciona a matéria de soldadura e técnicas afins considerada apropriada para um Engenheiro Naval. A disciplina de opção Soldadura e Técnicas Afins passa assim a ter um carácter de aprofundamento e pré-especialização, que a justifica nos termos em que aparece no PE.

Os três “perfis” previstos pela coordenação da SAEN parecem estar deslocados relativamente às possibilidades do mercado potencial e podem não contribuir para o fortalecimento da preparação dos licenciados. Se relativamente ao perfil “Transportes Marítimos e Portos” se possa antever novas oportunidades de colocação para os futuros licenciados, opinião essa corroborada por alguns antigos alunos, já não se vê qualquer interesse ou vantagem no ramo de “Máquinas e Sistemas Marítimos”. Procurar em Portugal ter o equivalente ao “Marine Engineer” é perfeitamente legítimo, mas não havendo no país qualquer actividade expressiva de fabricação de equipamentos marítimos, as oportunidades de colocação serão mais na utilização da capacidade de projecto em termos globais e integrados, não havendo, muito provavelmente, qualquer possibilidade de concorrer com técnicos experimentados na condução de máquinas como os Engenheiros Maquinistas Navais.

Assim, seria mais pertinente, considerar apenas 2 perfis, o de Transportes Marítimos e Portos, e o de Projecto e Construção Naval, sem isolar as Máquinas e Sistemas Marítimos em especialização e procurando reforçar estas matérias no tronco comum (esta opinião foi fortemente corroborada pelos antigos alunos).

De referir que disciplinas como o Frio Industrial e Turbomáquinas, seriam dadas, pelo Departamento de Engenharia Mecânica, na óptica do projectista dimensionador destes sistemas, porventura deslocada para um licenciado a quem se pede que proceda à selecção dos equipamentos e se encarregue de os operar ou reparar.

O pequeno número de alunos admitidos aconselha uma certa prudência na dispersão da oferta de perfis, caso contrário correr-se-ia o risco de não ter alunos em número suficiente para fazer funcionar, em termos económicos minimamente correctos, certas disciplinas.

No quinto ano há 3 disciplinas semestrais, (Complementos de Engenharia Naval I e II e Projecto de Navios II) destinadas a projectos personalizados, que parecem representar uma carga excessiva para os alunos, de que se queixaram fortemente, e que concorre para que poucos consigam concluir a licenciatura no prazo normal. Nota-se a falta de

uma escolaridade mais substantiva reservada para actividades de projecto, que em si mesmo requerem uma certa concentração e não se compadecem da dispersão imposta pela apreensão de conhecimentos exigidos noutras disciplinas. A Direcção da SAEN reconhece que poucos alunos conseguem terminar antes de Dezembro, em dedicação exclusiva ao curso. A revisão da escolaridade destinada a projecto afigura-se nos aconselhável.

Na perspectiva de tornar o curso mais prático, sem prejudicar a sua componente teórica, preconiza-se iniciar os alunos nos numerosos regulamentos e normas que balizam a sua actividade profissional, e deles fazer uso nos projectos. Do mesmo modo se preconiza a intensificação das visitas a estaleiros e navios .

O curso também não dá o realce devido , reclamado pelos alunos, actuais e antigos, às embarcações de recreio.

6 – ENSINO, AVALIAÇÃO E APROVEITAMENTO ESCOLAR

No IST, e também na LEN, os alunos têm as seguintes regras de inscrição:

- obrigatoriedade de inscrição nas disciplinas em atraso
- uma 1ª inscrição vale 1 ponto
- uma 2ª inscrição numa disciplina é penalizada com 2 pontos
- uma 3ª inscrição ou seguintes é penalizada com 3 pontos
- um aluno com disciplinas em atraso não pode somar mais de 11 pontos, ou inscrever-se a mais de 7 disciplinas.

A regra do limite de 11 pontos acumulados traduz um bom acordo com os alunos. Passa a ser estratégico fazer as disciplinas em atraso, sobretudo as penalizadas com 3 pontos, pois estas limitam extraordinariamente o avanço no PE Esta questão foi colocada a diversos grupos de alunos, que manifestaram o seu acordo à regra estabelecida. No entanto, viemos a saber mais tarde, na avaliação da Licenciatura em Engenharia Mecânica, que esta regra está a ser renegociada.

No IST está em vigor, desde 1994/95, um regime de prescrições que se aplica aos alunos que num ano lectivo não completem um número mínimo de 3 disciplinas e que não tenham um mínimo de 3,5 disciplinas completas por ano. Um ou dois anos após a sua prescrição os alunos têm direito a um reingresso automático. Esta regra teve consequências sensíveis na LEN, que perdeu 55 alunos de 1994/95 a 1999/00. (17 – 5 – 7 – 10 – 7 – 9, sucessivamente), o que dá uma média anual de 9 alunos, relativamente elevado face ao número de admitidos.

No IST só há precedências nas disciplinas de Análise Matemática. Um aluno não pode ser aprovado numa Análise Matemática sem ter aprovação nas anteriores. Estas disciplinas, em compensação, funcionam nos dois semestres. Não existe uma maior número de sequências de disciplinas sujeitas a precedências, não por falta de vontade dos docentes, mas sim por oposição dos alunos no Conselho Pedagógico.

Não existe qualquer impedimento adicional, além dos já citados, para a conclusão do curso com disciplinas dos primeiros anos.

Há, como é timbre na Universidade Portuguesa, um leque alargado de métodos de avaliação, na sequência directa da liberdade pedagógica que é reconhecida aos docentes. Há disciplinas em que os alunos são avaliados unicamente num exame final escrito, outros em que o aluno pode ficar aprovado com base em testes e/ou trabalhos realizados ao longo do ano, e sistemas híbridos, combinando com pesos variáveis de cadeira para cadeira, as componentes de avaliação contínua e exame final.

Em princípio não há controle de presenças, a não ser nos trabalhos experimentais e nas disciplinas com uma componente de avaliação contínua. Nas disciplinas em regime híbrido a apresentação a exame pode ser condicionada à frequência.

O ensino é interrompido durante 5 semanas, em cada semestre, para avaliação. Há duas semanas de férias de ponto, uma no princípio e outra a meio. Os exames são feitos em 2 períodos de 1,5 semanas. O aluno só pode fazer um exame por disciplina e por época, escolhe a data entre as duas possíveis. Os reprovados dispõem de uma prova de recurso, em Setembro.

Há uma época especial de exames em Dezembro, para conclusão do curso.

7 – ALUNOS

7.1 – Requisitos de acesso, numerus clausus, relações procura/oferta

As condições de acesso à LEN são as que estão em vigor em todo o IST, a saber:

- média global de 12 valores (calculada com pesos iguais entre as classificações do secundário (10º, 11º e 12º anos) e as provas específicas finais de Matemática e Física
- notas mínimas de 10 valores nas provas específicas de Matemática e Física.

Estas condições, que apareceram com esta combinação de valores, pela primeira vez em 1999/00, limitaram de forma significativa o número de candidatos elegíveis em todas as licenciaturas do IST.

A LEN teve um numerus clausus constante de 30 alunos no quinquénio em avaliação (1995/96 – 1999/00), que não foi preenchido pela primeira vez em 1999/00, em que só foram admitidos 15 candidatos.

O número de candidatos passou de 302 em 1995/96, para 92 em 1999/00. Houve pois um decréscimo em 1999/00, em relação a 1995/96, em valor absoluto de 210 candidatos, e uma quebra, em valores percentuais, de 69,5%! Nos 3 anos intermediários o número de candidatos, com pequenas oscilações, rondou os 174. O ratio candidatos/admitidos passou de 10,06 em 1995/96 para 3,07! Trata-se de uma quebra preocupante da procura da LEN. A Direcção da LEN está fortemente preocupada com o acesso à licenciatura e cogita intensificar a campanha de angariação de alunos, o que passa por uma melhor informação sobre o conteúdo do curso e da profissão.

7.2 – População discente

A população discente, no ano escolar 1999/00, é constituído por 163 alunos, dos quais 24, ou seja 14,7% do sexo feminino. Esta percentagem surpreende pela positiva, e é superior às que se verificam em Engenharia Mecânica.

Os totais de alunos inscritos ao longo do período de avaliação 1995/1999 é apresentado sob a forma de gráficos de barras e não de quadros. Por interpolação do gráfico estimamos que em 1995/96, havia cerca de 180 alunos, e a população discente passou para 200 nos 2 anos seguintes e decresceu desde 1998/99, para se fixar em 163 no ano de referência. A população discente baixou em sequência do pequeno número de admissões em 1999/2000 – só 15 – e foi afectada pelas prescrições e abandonos, estes supomos que para outros cursos.

A população discente, em 1999/2000, tinha 42 alunos (26%) entre os 25 e 29 anos de idade e 14 (9%) entre 30 e 44 anos. Cremos que os alunos com mais de 30 anos já têm o bacharelato e vêm procurar conhecimentos mais avançados.

7.3 – Licenciados

O número de licenciados por ano, entre 1994/95 e 1999/00, oscilou entre 8 e 16, e foi de 72 no total. A média de licenciados por ano foi pois de 12.

A duração média para conclusão do curso de acordo com os dados fornecidos na tabela 4.5, pág. 65, foi superior a 7,05 anos (seria este valor se os 32 licenciados em $N > 5 + 2$ anos, tivessem todos concluído o curso com 8 anos). A principal razão invocada é o facto de grande parte dos alunos finalistas iniciarem a sua actividade profissional antes de terminarem o curso.

Só 8 dos 71 se formaram em 5 anos (11,3%) e 12 em 6 anos (16,9%). Estes valores são desfavoráveis.

8 – MEIOS HUMANOS

8.1 – Corpo docente

O corpo docente é constituído, à data da entrevista, por 1 professor catedrático, 2 professores auxiliares e 4 assistentes, a que se juntam 13 docentes convidados, dos quais 7 são Professores Auxiliares Convidados e 6 Assistentes Convidados.

Numa licenciatura com 21 anos de existência, dos quais 11 em autonomia, compreende-se mal um tão reduzido número de doutorados, tanto mais que existe, em paralelo, uma produção científica de grande qualidade e assinalável dinâmica. Trata-se de uma debilidade, quiçá inaceitável, a inexistência de um professor associado, no mínimo, e a existência apenas de dois professores auxiliares. As 9 teses de doutoramento em curso – duas das quais já entregues e no processo de emendas finais - fazem esperar que a situação seja ultrapassada nos próximos anos. A SAEN reconhece que a concretização de doutoramentos tem talvez demorado tempo demais. Até certo ponto isso é o preço da concentração de orientação de doutoramentos num único professor da SAEN.

A SAEN recorre em larga medida à figura de professores e assistentes convidados, para virem leccionar matérias em que a experiência profissional é relevante. Realça-se este ponto, tanto mais que os docentes convidados são engenheiros navais, alguns com formação em grandes escolas estrangeiras.

8.2 – Pessoal não docente

A SAEN tem ao seu serviço 5 colaboradores não docentes com vínculo à função pública, dos quais 4 estão afectos a tarefas administrativas e 1 exerce funções técnicas na computação, para discentes, docentes e pessoal administrativo.

Não existe qualquer técnico a prestar apoio aos trabalhos experimentais. No laboratório existente as aulas experimentais são apoiadas pelos doutorandos.

O corpo do pessoal não docente afigura-se-nos estar bem dimensionado para as necessidades actuais, nas áreas administrativa e computacional. No futuro, o aumento de laboratórios didácticos justificará a admissão de técnicos.

9 – ESTRUTURAS

9.1 – Eficiência administrativa

No tempo disponível para a visita não se pode apreciar em pormenor a organização administrativa, que é servida por um software bem adaptado às necessidades gerais do IST. O pessoal do sector queixou-se da falta de ligação à rede informática durante um longo prazo.

Os efectivos reduzidos, constituem, seguramente, um bom indicador. Salienta-se o bom ambiente de trabalho, louvado por todos.

9.2 – Orçamento e custo de um licenciado

A ausência de critérios de imputação de despesas, comuns a todo o ensino superior, não valida opiniões ou comentários sobre os custos dos licenciados.

As verbas recebidas do Estado, para despesas correntes, declaradas no RAA, são magras e não têm dado praticamente possibilidade de fazer investimentos. Estes são feitos sobretudo à custa de trabalhos de investigação e, por exemplo, a maior parte do software disponibilizado aos alunos é comprado com verbas angariadas pelos projectos.

9.3 – Infra-estruturas físicas

A licenciatura tem grandes carências em matéria de espaços e equipamento de laboratórios. A situação é mitigada pelo acesso aos tanques e canais de água da Secção de Hidráulica do Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura. Os espaços

próprios, para laboratórios exclusivos da SAEN reduzem-se a uma área global de 28m², situada numa arrecadação na cave do edifício.

Um problema que se pode colocar é o que acontecerá às aulas de carácter experimental no Laboratório de Hidráulica quando no tanque ou no canal houver um programa de ensaios de investigação, longo a cumprir, pelo Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura.

As 2 salas de computação afectas à LEN estão equipadas com 18 PC, na grande maioria velhos.

As salas de aula, regra geral, têm más condições acústicas que dificultam a comunicação com os alunos.

A área destinada a gabinetes de docentes, bolseiros e doutorandos é incrivelmente reduzida.

10 – RELAÇÕES EXTERNAS

A investigação e a ligação a instituições estrangeiras, sejam elas universidades, centros de investigação e empresas – sociedades de classificação, estaleiros navais, armadores, etc. – é sem dúvida, um ponto forte da SAEN. A LEN beneficia substancialmente das capacidades que os seus docentes, sobretudo os mais qualificados, manifestam de conquistar participações em projectos comunitários de I&D, que possibilitam a aquisição de meios para a investigação, de que os alunos acabam por beneficiar.

As áreas de investigação da SAEN são:

- Ambiente marinho
- Hidrodinâmica e Dinâmica dos Navios
- Estruturas
- Projecto de navios e transporte marítimo
- Segurança e Fiabilidade

A inexistência de uma área de Engenharia Naval reconhecida pelo Ministério da Ciência e Tecnologia e pela Fundação da Ciência e Tecnologia implica dificuldades grandes de acesso a financiamentos nacionais para investigação, que estranhamente quase não tem expressão na SAEN.

Num curso tão orientado, o relacionamento com as empresas e entidades públicas relevantes é particularmente indispensável. Cremos que as iniciativas conjuntas, como as colaborações em projectos de investigação, atingem níveis elevados. A LEN recorre fortemente a professores convidados (7 professores auxiliares e 6 assistentes), o que é uma modalidade bastante activa de relacionamento. Sem pôr de parte o valor acrescentado que esta colaboração traz, sobretudo nas disciplinas mais tecnológicas ou de aplicação, convém, no entanto, não esquecer que a qualidade dum célula de ensino depende fortemente do tempo que a maioria dos seus docentes lhe dedica dando aulas, aconselhando alunos, realizando investigação e desenvolvimento e gerindo a instituição. Com docentes ausentes é impossível construir uma escola.

A LEN do IST goza de relações de proximidade com estaleiros e operadores navais, de que os alunos podem beneficiar mais, no quadro de um programa mais intenso de visitas de estudo ou de propositura de termos concretos para trabalhos de projecto.

O relacionamento com universidades estrangeiras, ao nível pedagógico, atinge uma boa expressão, sobretudo ao nível da formação de mestres. A troca de alunos, como as possibilitadas pelos programas SÓCRATES/ERASMUS, pelo contrário, não se nos afigura suficientemente incentivada ou então não recolhe o interesse dos alunos por preferirem juntar a condição de trabalhadores à de estudantes.

11 – CONCLUSÃO FINAL

A Licenciatura em Engenharia Naval e a investigação importante que lhe está associada podem ser consideradas estratégicas num país com a tradição, longa de séculos, de uma ligação estreita ao mar.

A boa qualidade dos licenciados pela LEN é testemunhada pelos empregadores.

A LEN pretende responder às necessidades do sector e as suas iniciativas nesse sentido são credoras de confiança. O domínio abrangido pelo LEN é bem definido, relativamente confinado em relação às licenciaturas em Engenharia Mecânica, e o número relativamente restrito de interlocutores favorece um relacionamento com associações patronais e empresas do sector das actividades e indústrias marítimas, que pode ser intensificado com proveitos recíprocos. Isto dito, não significa que não se considere expressivo o relacionamento existente. A intenção da criação de ramos insere-se, na nossa opinião, entre as iniciativas que só teriam a aproveitar com uma discussão mais abrangente e profunda com a envolvente exterior.

A Licenciatura em Engenharia Naval do Instituto Superior Técnico é claramente uma licenciatura de boa qualidade, e o seu plano de estudos e programas das disciplinas garantem a satisfação dos objectivos a que se propõem.

O corpo docente é muito dedicado às funções gerais de ensino e investigação, e é bom o relacionamento entre professores e alunos.

O ensino padece da falta de infra-estruturas condignas, e não se antevê uma solução a curto prazo que não passe pela expansão das instalações do IST.

11.1 – Pontos fortes

1. A LEN beneficia de condições de base bastante favoráveis, desde logo a sua inserção na estrutura departamental do IST e seguidamente a sua localização na zona do país onde estão concentradas as actividades técnicas e económicas ligadas ao mar.
2. A Engenharia Naval é de âmbito mais confinado e mais bem definido relativamente a outras licenciaturas como, por exemplo, a Engenharia Mecânica.

Os responsáveis da LEN, e todos os protagonistas destas, têm um bom conhecimento do que se passa a jusante do curso em todas as actividades técnicas e económicas ligadas ao mar.

3. A actividade de investigação tem assinalável dinâmica e intensidade, e é acompanhada de um relacionamento intenso com universidades e centros de investigação estrangeiros.
4. A presença, no corpo docente, de um número importante de engenheiros navais convidados, com boa formação específica em universidades estrangeiras, com grande experiência prática no sector, garante, juntamente com as actividades de I&D, um grande entrosamento do curso com os agentes económicos em que os alunos vão exercer a sua actividade.

11.2 – Pontos fracos

1. A componente experimental do curso não tem a dimensão global recomendável, devido essencialmente à falta de espaço para laboratórios, onde as carências são gritantes, e ainda de verbas para os apetrechar.
2. A componente computacional do curso, pese embora o software adquirido com verbas dos projectos de investigação, carece de um maior número de PC.
3. A relativa falta de professores de carreira, quer no meio, quer no princípio da cadeia hierárquica, é uma debilidade da SAEN.

11.3– Recomendações

1. Conduzir uma política equilibrada de relacionamento com os sectores empresariais ligados ao mar e com os departamentos de Engenharia Mecânica e Engenharia Civil e Arquitectura. A aceitação de uma política de racionalização de recursos, recomendaria a não proliferação de disciplinas específicas da LEN quando existam outras adequadas no vasto leque já leccionadas no IST.
2. Acelerar, sem perda da qualidade, o programa de doutoramentos de assistentes em serviço na SAEN.
3. Aprofundar a análise e o diálogo com o sector e os antigos alunos, para decidir sobre a existência, o melhor formato e os conteúdos a dar aos “perfis”, tendo sempre presente o reduzido número de alunos. Em todo o caso não deveriam oferecer mais de dois perfis.
4. Alguns tópicos do perfil Máquinas e Sistemas Marítimos deveriam ser incorporados na programação geral do curso.
5. Rever os conteúdos dos conjuntos de trabalhos personalizados que são dados aos alunos no 5º ano e sobretudo reservar escolaridades mais substanciais para a sua realização. Nos trabalhos finais dar mais importância ao recurso aos regulamentos e normas que balizam a actividade profissional de engenheiro naval
6. Repensar o ensino do método dos elementos finitos, quiçá reintegrando a disciplina de Mecânica Computacional
7. No plano internacional criar procedimentos que facilitem ou dinamizem o aproveitamento por parte dos alunos dos programas de intercâmbio existentes na U.E.