

# INTERCÂMBIO DE ALUNOS E APROVEITAMENTO ESCOLAR EM MOBILIDADE NA LICENCIATURA EM ENGENHARIA MECÂNICA DA FEUP

Carlos A. Conceição António

DEMEGI - Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial  
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

## RESUMO

Neste artigo faz-se uma síntese do que tem sido as trocas internacionais de alunos na Licenciatura em Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Apresenta-se a evolução e as tendências da mobilidade de alunos da licenciatura que se deslocam para o estrangeiro e de alunos provenientes de universidades parceiras. Analisa-se o aproveitamento escolar dos alunos da licenciatura em Engenharia Mecânica envolvidos nos programas de mobilidade. Definem-se algumas estratégias para melhoria do funcionamento dos programas de mobilidade.

## 1. INTRODUÇÃO

É um dado adquirido, através da experiência acumulada e da informação que chega de toda a Europa, que a internacionalização proporcionada pelo intercâmbio de docentes e alunos acarreta enormes vantagens para as instituições universitárias participantes. Os benefícios obtidos pelos alunos que frequentam um ou mais semestres no estrangeiro vão para além dos aspectos académicos, científicos e culturais. Na maioria dos casos estudar no estrangeiro é uma autêntica experiência de vida que marca de forma indelével a formação universitária dos alunos.

A direcção da Faculdade de Engenharia (FEUP) tem estabelecido regras e directrizes visando a internacionalização da instituição através do fomento das trocas de alunos para universidades estrangeiras e o recebimento de alunos estrangeiros na FEUP. É neste contexto que, por exemplo, a FEUP e respectivos Departamentos têm assegurado a comparticipação financeira das deslocações numa percentagem do total de alunos de cada licenciatura que o programa ERASMUS / SOCRATES não consegue cobrir. Para além disto, convém referir a celebração de diversos protocolos de cooperação com universidades dos Estados Unidos da América e mais recentemente a criação do programa MOBILE. Interessa assim saber quais os resultados obtidos com a esforço de

internacionalização das trocas. Por um lado a evolução das vagas existentes e preenchidas nos dois sentidos do intercâmbio e por outro os resultados obtidos em termos de aproveitamento escolar.

Existe informação a vários níveis sobre a evolução da mobilidade de alunos nas diferentes licenciaturas da FEUP que no entanto peca pela sua dispersão e generalidade. Neste trabalho compilou-se e cruzou-se informação de origem diversa com objectivo de dar uma imagem o mais real possível do que tem sido as trocas internacionais de alunos envolvendo a licenciatura em Engenharia Mecânica (LEM) leccionada no Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (DEMEGI) da FEUP.

## 2. ALUNOS DA LEM EM MOBILIDADE

A mobilidade dos alunos da licenciatura em Engenharia Mecânica tem sido essencialmente realizada no âmbito dos seguintes protocolos ou programas:

1. Medida ERASMUS do Programa SOCRATES,
2. Protocolo com o ENSAM École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers (França),
3. Protocolo com a EPFL – École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Suíça),
4. Protocolo com a UMBC – University of Maryland (USA).

Os dados recolhidos referem-se ao período compreendido entre os anos lectivos de 1997/1998 e 2004/2005. O ano lectivo de 1997/1998 marca o início da implementação da medida ERASMUS do programa SOCRATES na licenciatura em Engenharia Mecânica.

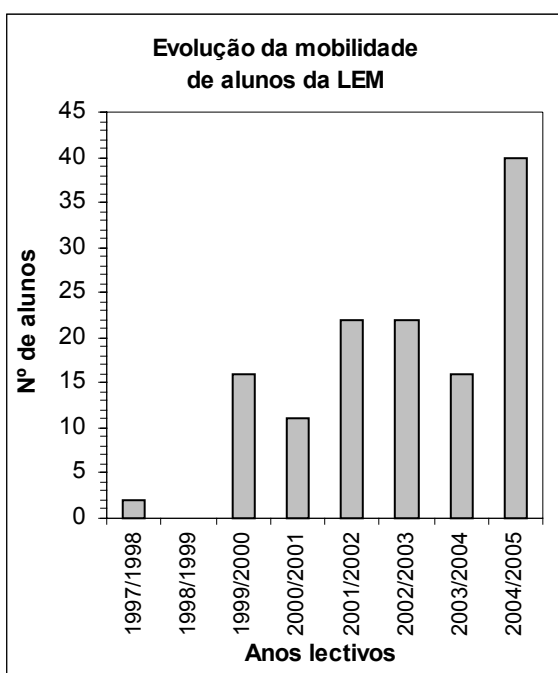


Fig. 1 – Alunos da LEM em mobilidade.

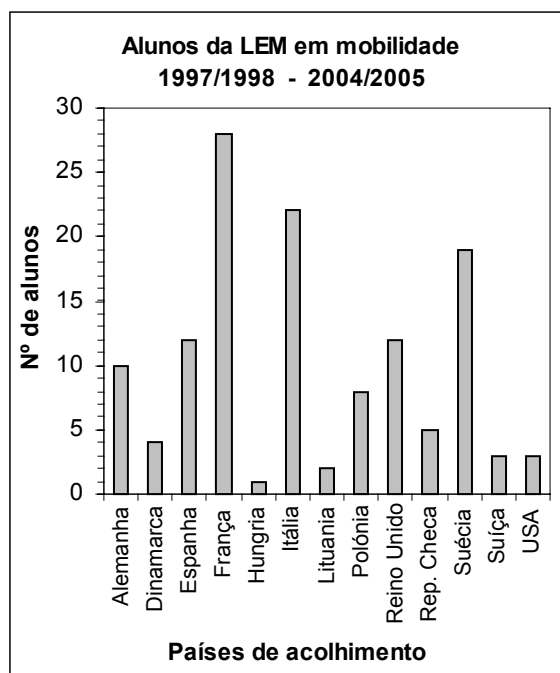


Fig. 2 – Mobilidade por país de acolhimento.

Durante o período de referência, 129 alunos da LEM beneficiaram dos programas de intercâmbio e dos protocolos de parcerias celebrados com instituições congêneres universitárias estrangeiras. A partir do ano lectivo 1999/2000 o envio de alunos da LEM para o estrangeiro tornou-se uma prática corrente no Departamento de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial da FEUP conforme se observa na Figura 1. Da experiência do autor na Coordenação do programa ERASMUS / SOCRATES na LEM pode-se concluir que no dois últimos anos tem havido um interesse crescente dos alunos da LEM nos programas de mobilidade.

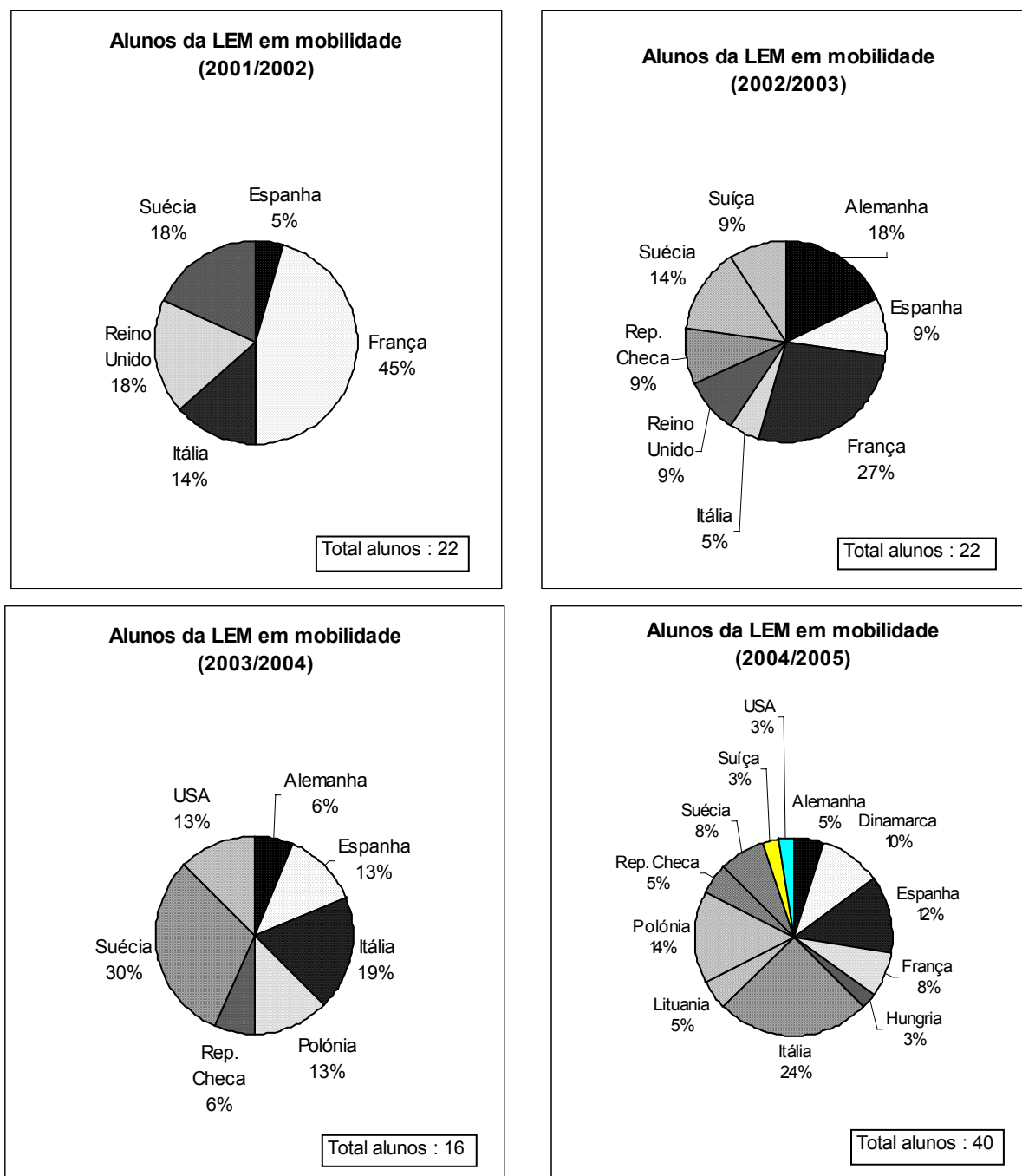


Fig. 3 – Distribuição geográfica dos alunos da LEM em mobilidade nos últimos 4 anos lectivos.

Em termos de países de acolhimento observa-se através da Figura 2 que França, Itália, Suécia, Reino Unido, Espanha e Alemanha, por esta ordem, têm concentrado as preferências dos alunos da LEM. No entanto, com a recente adesão dos países do leste da Europa à Comunidade Europeia verifica-se neste momento uma abertura cada vez maior no leque de preferências com o preenchimento de vagas em países como Republica Checa, Polónia, Lituânia e Hungria. Esta tendência pode ser observada através das Figuras 3 e 4.

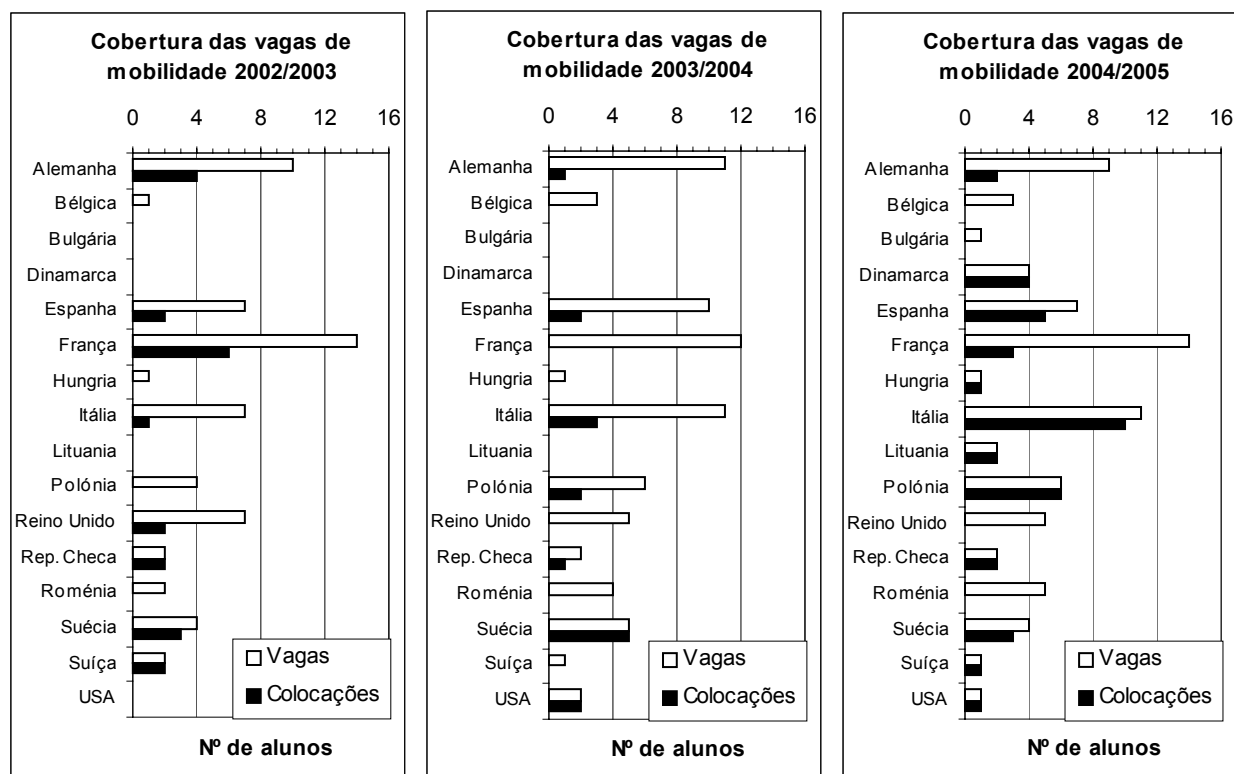


Fig. 4 – Cobertura das vagas externas para mobilidade por país de acolhimento.

Na Figura 4 procede-se a uma análise da cobertura das vagas existentes nos últimos três anos lectivos por país de acolhimento. Em termos gerais a taxa de cobertura das vagas existentes tem sido baixa excepto no corrente ano lectivo (2004/2005). Na Tabela 1 apresentam-se os resultados dos últimos três anos lectivos. Em particular, para o ano lectivo de 2004 / 2005 as vagas existentes derivam dos 45 protocolos de mobilidade envolvendo a LEM.

Tabela 1 – Cobertura das vagas externas para alunos da LEM.

Ano lectivo	Vagas externas	Taxa de cobertura (%)
2002 / 2003	61	36
2003 / 2004	73	22
2004 / 2005	76	53

Um aspecto importante é saber que instituições universitárias parceiras têm recebido os alunos da LEM ao longo do período em análise. A Figura 5 mostra as 12 instituições universitárias estrangeiras mais solicitadas pelos alunos da LEM em mobilidade. É de referir que a “Chalmers University of Technology (Chalmers Tekniska Högskola)” da Suécia foi responsável pela recepção de 14% dos alunos da LEM.

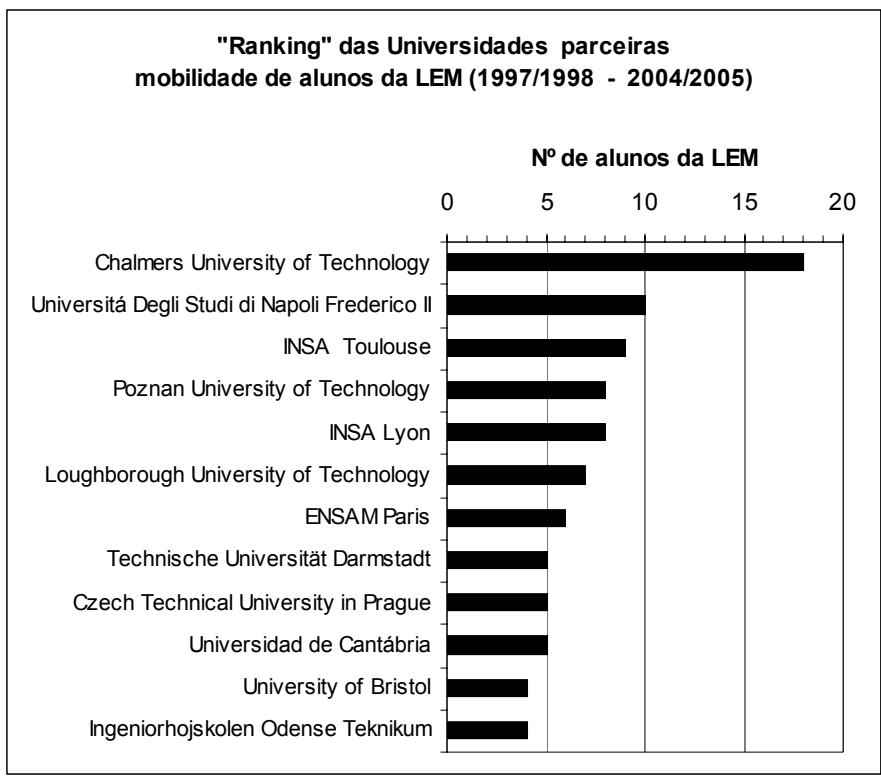


Fig. 5 – Lista ordenada das universidades parceiras mais solicitadas pelos alunos da LEM.

### 3. PERFIL E PLANOS DE ESTUDO DOS ALUNOS DA LEM EM MOBILIDADE

Para a evitar a proliferação de critérios cuja dualidade poderia ser geradora de situações de desequilíbrio a FEUP cedo fixou regras e procedimentos comuns a todas as licenciaturas, para a selecção dos candidatos às vagas de mobilidade nomeadamente no que concerne à medida ERASMUS do programa SOCRATES. Assim a nota de candidatura é calculada a partir da seguinte expressão:

$$NC = M - Nd - Na$$

com,

$NC$  – Nota de candidatura;

$M$  – Média de curso em 1 de Janeiro do ano civil a que respeita a candidatura ao programa;

$N_d$  – Número de *disciplinas atrasadas* consideradas a partir do ano do curso em que o aluno se inscreveu;

$N_a$  – Número de *anos atrasados*, considerado para o ano do curso em que o aluno se inscreveu.

São considerados elegíveis os alunos que não ultrapassem um limite imposto para o número de *disciplinas atrasadas*.

As regras acima condicionam o perfil dos alunos e assim um bom *indicador* resulta da comparação entre o número de inscrições no curso no ano da mobilidade e o número total de inscrições que foi necessário para concluírem a licenciatura conforme se mostra na Figura 6.

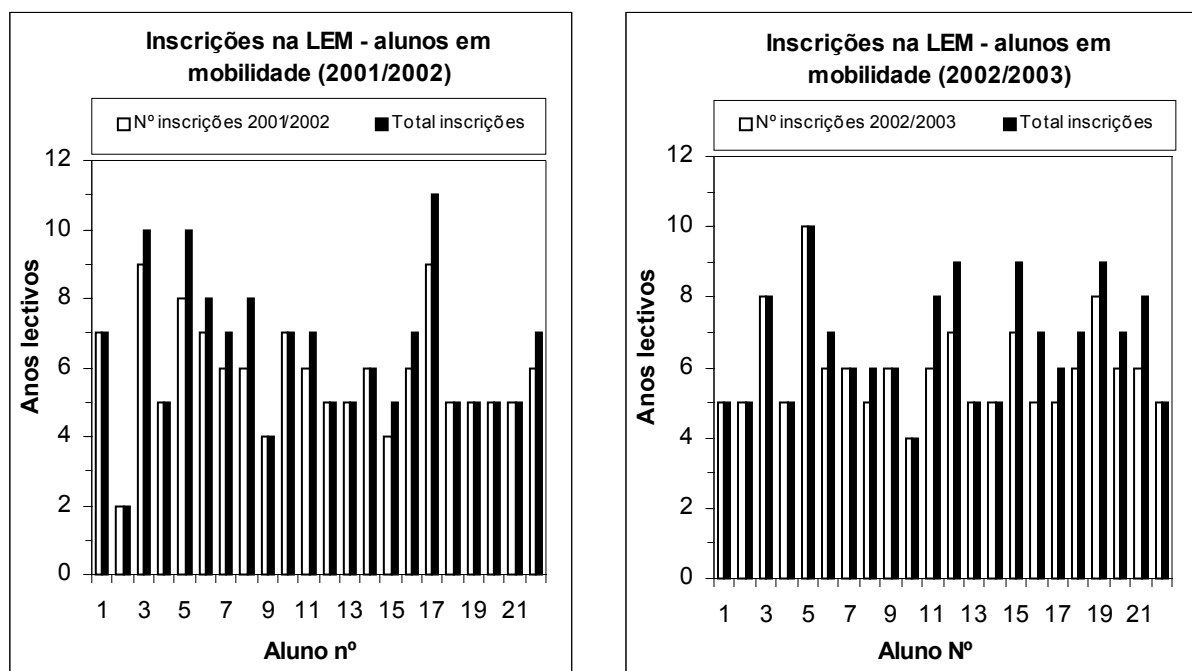
Uma análise ao percurso dos alunos da LEM que participaram nos programas de mobilidade no anos lectivos de 2001/2002 e 2002/2003 permite extrair as seguintes conclusões:

ano lectivo de 2001/2002,

- 50% dos alunos concluíram a licenciatura no ano em que estiveram em mobilidade;
- 82% dos alunos concluíram no próprio ano ou no ano seguinte da mobilidade.

ano lectivo de 2002/2003,

- 50% dos alunos concluíram a licenciatura no ano em que estiveram em mobilidade;
- 73% dos alunos concluíram no próprio ano ou no ano seguinte da mobilidade.



a)

b)

Fig. 6 –Perfil dos alunos da LEM em mobilidade:  
a) ano lectivo 2001/2002; b) ano lectivo 2002/2003.

Esta análise revela que na sua maioria os alunos que se envolveram nos programas de mobilidade fizeram-no na fase final dos respectivos cursos (4º e 5º anos).

Para cada aluno em mobilidade é estabelecido um plano de estudos por mútuo acordo entre a universidade de origem e a universidade anfitriã. Na licenciatura em Engenharia Mecânica este plano é sempre estabelecido em harmonia com o compromisso de reconhecimento académico e pode contemplar a frequência de uma disciplina de línguas ou de características sócio-culturais associadas ao país anfitrião.

Quanto aos planos de estudos dos alunos da LEM em mobilidade constata-se a existência de três casos: (i) alunos que frequentaram apenas disciplinas do plano de estudos das universidades parceiras; (ii) alunos que fizeram apenas projecto e (iii) alunos que fizeram projecto e frequentaram disciplinas dos planos de estudos das universidades parceiras de acolhimento. Da análise dos histogramas da Figura 7 para os anos lectivos de 2001/2002 a 2003/2004 conclui-se que a dispersão do alunos pelos três casos foi a seguinte: (i) 31.6 % frequentaram apenas disciplinas; (ii) 26.7 % fizeram apenas projecto e (iii) 41.7 fizeram projecto e frequentaram disciplinas.

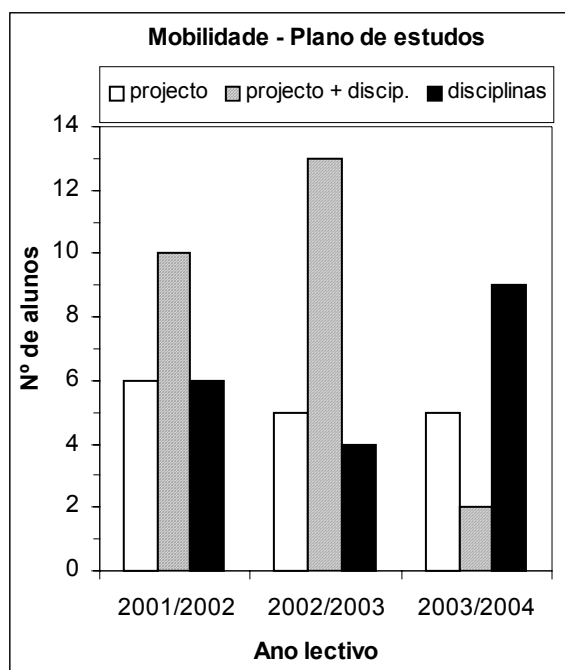


Fig. 7 –Tipologia dos planos de estudo em mobilidade.

Convém referir que tem sido tradição na licenciatura em Engenharia Mecânica submeter todos os projectos efectuados pelos alunos em mobilidade a uma nova apresentação e discussão perante um júri constituído pelo Coordenador dos programas de mobilidade na licenciatura e por dois docentes da área de especialidade do projecto. O júri poderá avalizar ou reapreciar as classificações obtidas nas universidades parceiras. O objectivo desta apreciação é por um lado esbater as diferenças na

apreciação carga lectiva / classificação existentes entre as universidades parceiras no que se refere às cadeiras de projecto e por outro lado contextualizar e homogeneizar os procedimentos na análise dos projectos no âmbito do sistema de avaliação da licenciatura em Engenharia Mecânica da FEUP.

Em geral o período de estudos dos alunos da LEM em mobilidade tem-se repartido equitativamente entre um semestre ou dois semestres de duração. A Tabela 2 mostra a distribuição nos anos lectivos de 2001/2002 a 2003/2004.

Tabela 2 – Período de estudos dos alunos da LEM em mobilidade.

Ano lectivo	Vagas preenchidas	
	Um semestre	Dois semestres
2001 / 2002	11	11
2002 / 2003	9	13
2003 / 2004	9	7

#### 4. ANÁLISE DO APROVEITAMENTO ESCOLAR DOS ALUNOS DA LEM EM MOBILIDADE

A medida ERASMUS do programa SOCRATES prevê o pleno reconhecimento académico (reconhecido como parte integrante do programa de estudos do estabelecimento de origem) através do *European Credit Transfer System* (ECTS). Este reconhecimento deverá ser previamente acordado com a universidade de origem. Após o período de estudos o aluno em mobilidade receberá da universidade anfitriã um certificado de frequência e aproveitamento do plano de estudos predefinido. Esta metodologia tem sido seguida também nos restantes acordos de cooperação celebrados entre a FEUP e instituições universitárias fora do âmbito do programa SOCRATES.

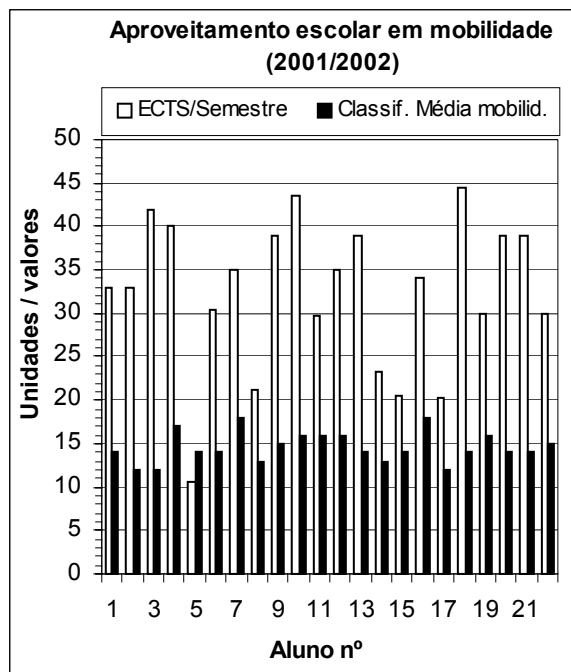
Em geral cada ano lectivo corresponde a um total de 60 créditos ECTS mas dependendo da carga lectiva o aluno em mobilidade poderá exceder este valor. Tomando como referência o período de estudos de um semestre apresenta-se como *primeiro indicador* do aproveitamento escolar em mobilidade, *o número de créditos ECTS obtidos por semestre lectivo*.

As Figuras 8a), 9a) e 10a) mostram o desempenho dos alunos da LEM em mobilidade no anos lectivos de 2001/2002 a 2003/2004 usando o indicador acima referido. As taxas de sucesso acima dos 28 créditos ECTS / semestre são respectivamente de 77.3%, 72.5% e 93.8%.

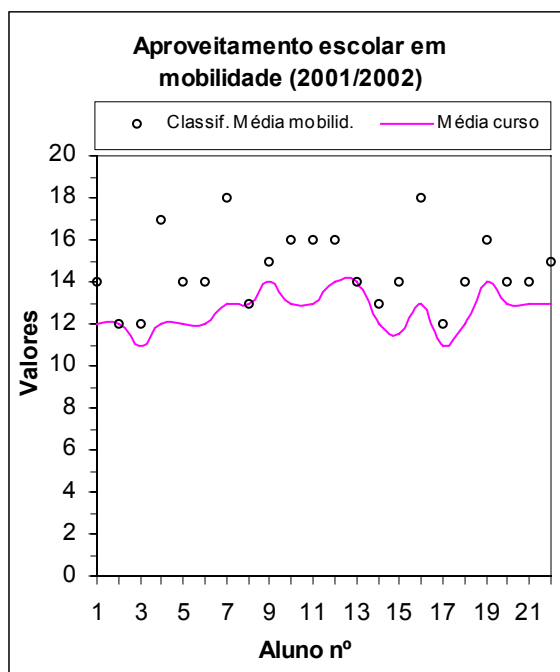
Convém referir no entanto que existem casos de alunos em que o número de créditos necessário para concluir a licenciatura é inferior ao valor de referência 28 ECTS. A correcção pode ser obtida



comparando os gráficos das Figuras 8, 9 e 10 com os gráficos da Figura 6 e dados complementares. Assim, as taxas de sucesso são corrigidas para os valores reais 81.8%, 95.5% e 100% respectivamente nos anos lectivos 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004.

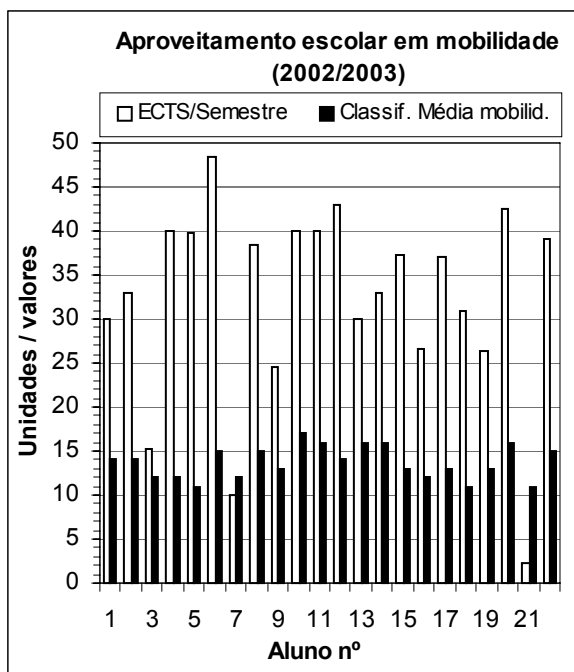


a)

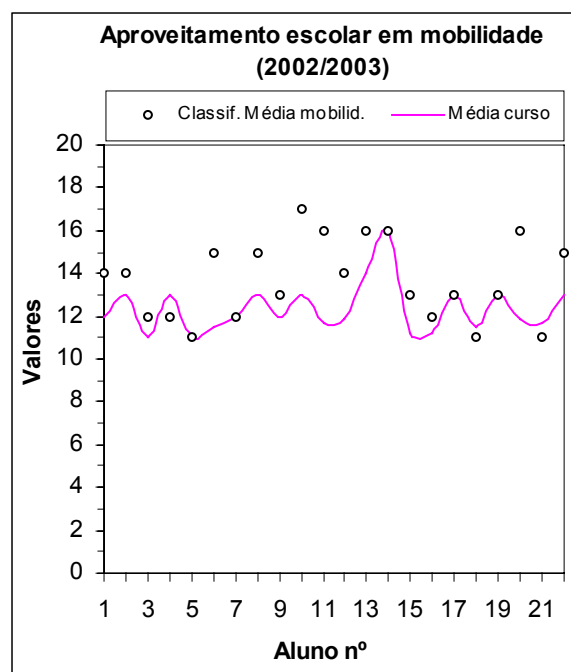


b)

Fig. 8 – Número de créditos (ECTS) e classificações em mobilidade no ano lectivo 2001/2002.



a)



b)

Fig. 9 – Número de créditos (ECTS) e classificações em mobilidade no ano lectivo 2002/2003.

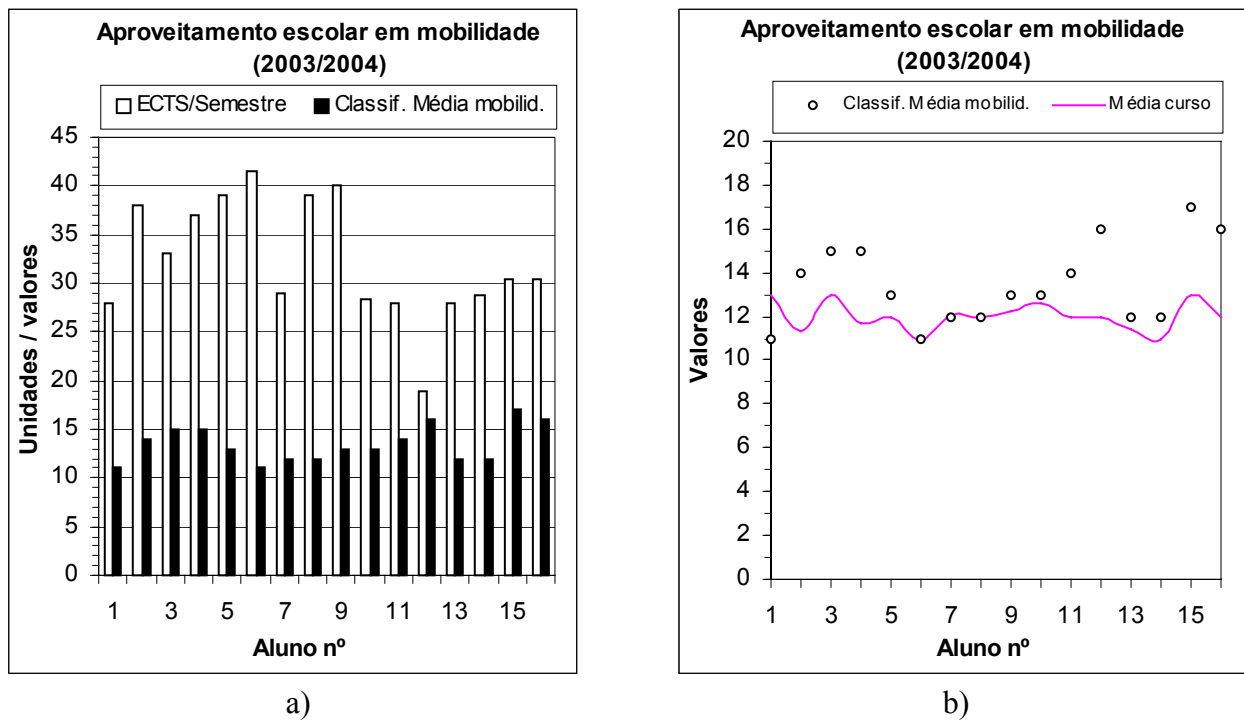


Fig. 10 – Número de créditos (ECTS) e classificações em mobilidade no ano lectivo 2003/2004.

O segundo indicador do aproveitamento escolar dos alunos da LEM em mobilidade baseia-se na comparação entre a média ponderada (pelos créditos ECTS) das classificações obtidas em mobilidade e a respectiva média de curso. Este indicador é mais eficiente do que por exemplo a distribuição estatística das notas uma vez que os resultados se referem a escolas com sistemas de avaliação bastante distintos. Uma análise detalhada dos gráficos da Figuras 8b), 9b) e 10b), permite concluir que as classificações médias obtidas em mobilidade pelos alunos da LEM foi na maioria dos casos superior à média do curso obtida na licenciatura na FEUP. Estes resultados são apresentados na Tabela 3. Esta Tabela mostra também que uma percentagem razoável de alunos da LEM em mobilidade obtêm boas classificações nas universidades parceiras.

Tabela 3 – Classificação dos alunos da LEM em mobilidade.

Ano lectivo	Alunos em mobilidade (%)	
	Média mobilidade $\geq$ Média curso	Média mobilidade $\geq$ 13 valores
2001 / 2002	100	86
2002 / 2003	86	68
2003 / 2004	94	63

Um *terceiro indicador* do aproveitamento escolar dos alunos em mobilidade baseia-se na *diferença entre o número total de inscrições necessárias para concluir a licenciatura e o número de inscrições até ao ano em que os alunos participam na mobilidade*. Em geral, como se tratam de alunos que fazem o quarto ou o quinto ano em mobilidade a diferença entre os dois valores é indicativa do sucesso ou insucesso escolar. Se o aluno concluiu o curso no ano da mobilidade (alunos do quinto ano do curso) ou no ano seguinte (alunos do quarto ano do curso) este facto é sinónimo de que o plano de estudos foi executado com êxito.

## 5. ALUNOS EXTERNOS EM MOBILIDADE NA LEM

O intercâmbio de alunos pressupõem que hajam alunos externos a frequentar a licenciatura em Engenharia Mecânica. Com efeito a maioria dos acordos bilaterais celebrados no âmbito da LEM prevê um igual número de vagas para alunos das instituições parceiras da FEUP. Interessa pois analisar o movimento de alunos externos que vêm frequentar a LEM.

A partir do ano lectivo de 1999/2000 um número regular de alunos provenientes das universidades parceiras têm frequentado a LEM conforme se observa pelo histograma da Figura 11. Analisando a Figura 12 conclui-se que no período que vai do ano lectivo de 1997/1998 ao ano lectivo de 2004/2005 os países com mais alunos apostaram na LEM foram a Espanha, a França e a Itália .

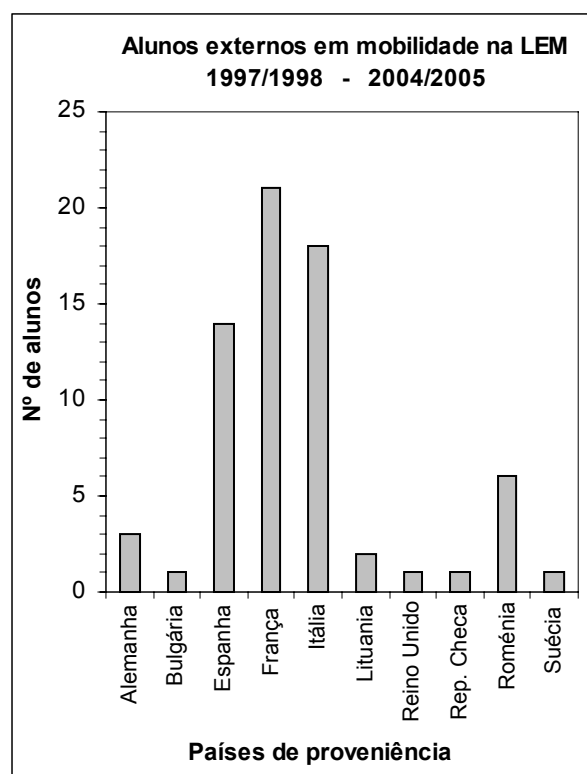
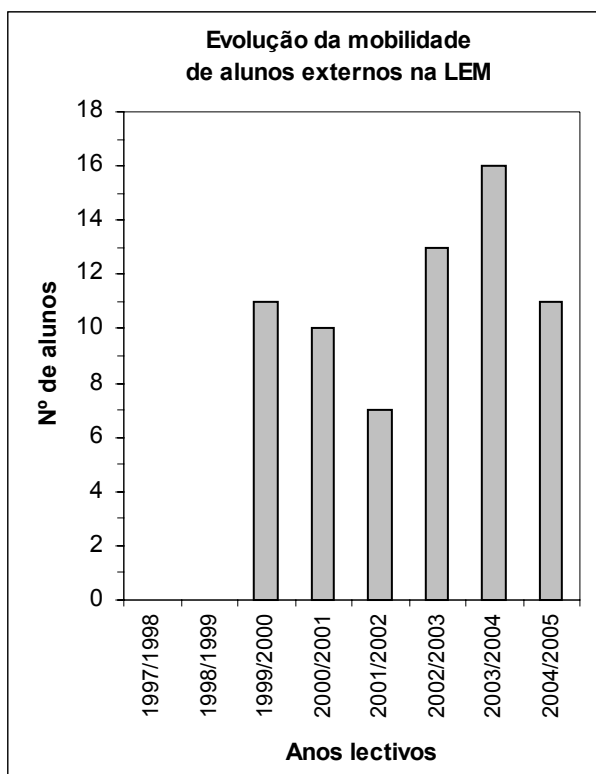


Fig. 11 –Alunos externos em mobilidade na LEM. Fig. 12 – Mobilidade por país de proveniência.

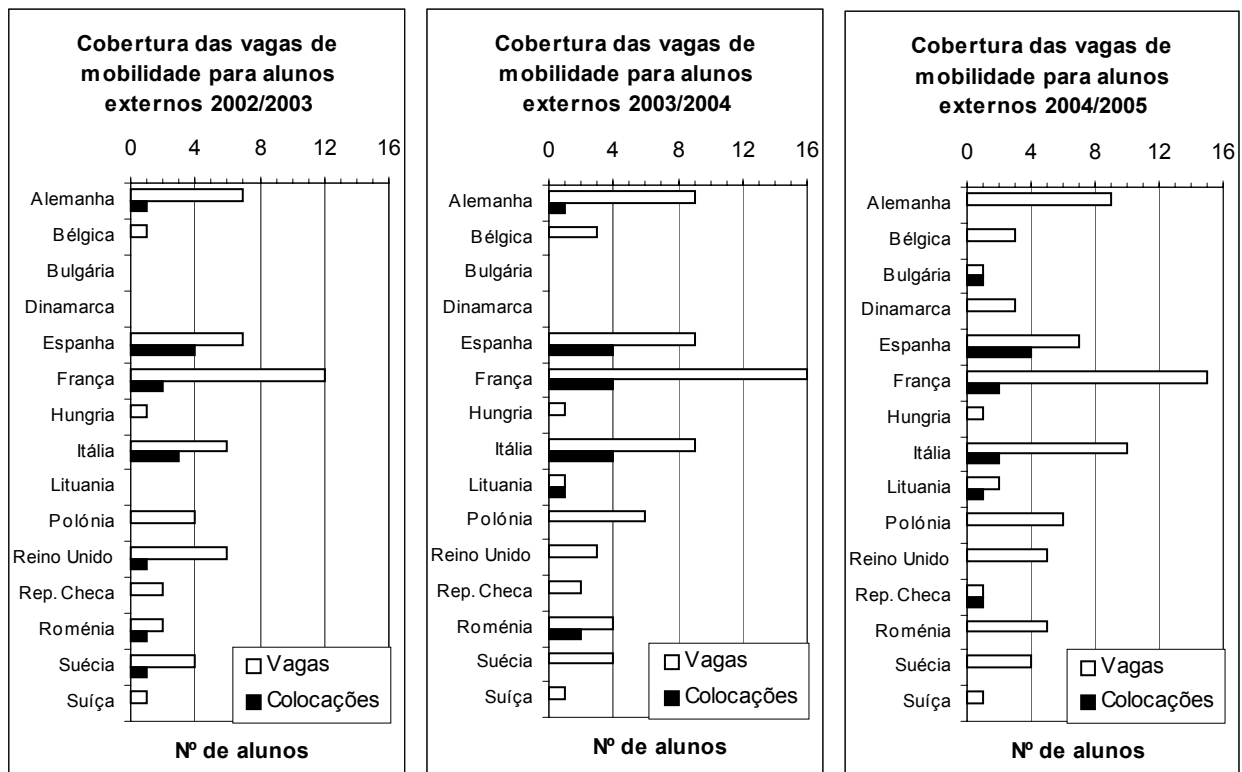


Fig. 13 – Cobertura das vagas externas para mobilidade por país de acolhimento.

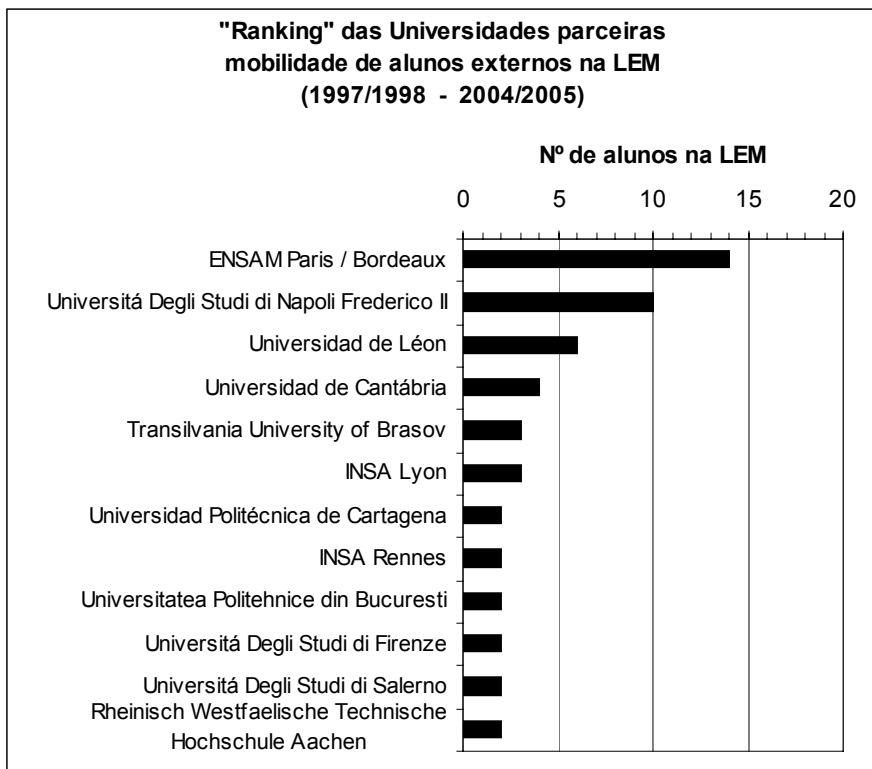


Fig. 14 – Lista ordenada das universidades parceiras com mais alunos na LEM.

Tabela 4 – Cobertura das vagas na LEM para alunos de universidades parceiras.

Ano lectivo	Vagas internas	Taxa de cobertura (%)
2002 / 2003	53	25
2003 / 2004	68	24
2004 / 2005	73	15

A cobertura das vagas existentes por parte das instituições parceiras na mobilidade é muito baixa conforme se mostra na Tabela 4. A distribuição das vagas previstas e preenchidas está apresentada na Figura 13. No entanto os dados de 2004/2005 podem ainda sofrer um ligeiro incremento.

As principais universidades parceiras no envio de alunos para a LEM têm sido a “ENSAM – Ècole Nationale Supérieure D’Arts Et Métiers” de França e a “Università Degli Studi di Napoli Federico II” de Itália. A Figura 14 mostra a lista ordenada dos 12 maiores *contribuintes* da LEM. Uma grande percentagem de alunos da medida ERASMUS do programa SOCRATES que vêm estudar na LEM incluem no seu plano de estudos disciplinas de outros cursos da FEUP.

A análise do desempenho dos alunos das universidades parceiras da FEUP nos programas de mobilidade não é efectuada atendendo ao facto de serem as instituições de origem as principais responsáveis pela definição dos respectivos planos de estudo.

## 6. CONCLUSÕES E DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIAS

A análise da evolução e das tendências da mobilidade de alunos permite extrair algumas conclusões:

- O número de protocolos existentes parece excessivo o que se reflecte quer no número de vagas externas quer internas por preencher;
- A procura das vagas externas por parte dos alunos da LEM tem vindo a aumentar;
- A procura das vagas na LEM por parte dos alunos das universidades parceiras é insuficiente;
- Os alunos da LEM têm tido um desempenho escolar genericamente bom.

Em termos estratégicos no futuro a mobilidade na LEM deve basear-se em dois vectores fundamentais:

- A racionalização do número de protocolos;
- O equilíbrio entre a necessidade de preenchimento das vagas existentes e a qualidade dos candidatos da LEM à mobilidade.

**Links de interesse:**

Agência Nacional para os Programas SOCRATES e Leonardo da Vinci:

<http://www.socleo.pt/menu/home.htm>

Reitoria da Universidade do Porto: <http://www.up.pt/erasmus>

Comissão Europeia: <http://www.socleoyouth.be>

Portal sobre oportunidades de aprendizagem no espaço europeu: <http://europa.eu.int/ploteus>