



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Melhoria de Processos no Ensino Superior – Propostas para o DEM-FCTUC

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia
Mecânica na Especialidade de Produção e Projecto

Autor

Andreia Susana Silva Ribeiro

Orientador

Professor Doutor Cristóvão Silva

Júri

Presidente Professor Doutor **Marta Cristina Cardoso de Oliveira**
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Vogais Professor Doutor **Cristóvão Silva**
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra
Professor Doutor **Luís Filipe Martins Menezes**
Professor Catedrático da Universidade de Coimbra

Coimbra, Setembro, 2013

“The will to win, the desire to succeed, the urge to reach your full potential...
these are the keys that will unlock the door to personal excellence.”

Confucius

Aos meus pais.

Agradecimentos

O trabalho de investigação e redacção da presente dissertação só foi possível graças à colaboração e apoio de algumas pessoas, às quais não posso deixar de exprimir o meu agradecimento e às quais dedico este trabalho.

Ao meu orientador, Professor Doutor Cristóvão Silva, que esteve sempre disponível para me ajudar e orientar durante a elaboração deste trabalho.

Ao Professor Doutor José Afonso, que sempre acompanhou o meu percurso académico, pela ajuda prestada.

Aos membros do Núcleo de Estudantes do Departamento de Engenharia Mecânica da Associação Académica de Coimbra, por me terem facultado algum material que necessitava.

E por fim, um agradecimento aos meus pais, irmão e amigos, por toda a paciência e amizade, por me guiarem e aconselharem, e sobretudo, por me apoiarem e ajudarem a chegar ao fim desta etapa.

Resumo

As instituições de ensino superior confrontam nos dias de hoje grandes dificuldades devido à mudança da realidade económica e demográfica do país. Estas dificuldades materializam-se em dois principais problemas: 1) redução do financiamento governamental, e 2) redução do número de candidatos ao ensino superior.

Partindo de uma extensa revisão bibliográfica sobre os conceitos de Marketing e Lean, esta investigação é realizada através do estudo do caso do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade de Coimbra e pretende 1) avaliar a qualidade do serviço prestado através da comparação entre expectativas e percepções de desempenho que os alunos têm acerca do departamento e dos cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia e Gestão Industrial, e 2) evidenciar algum caminho a seguir na gestão do departamento utilizando as ferramentas Lean.

Os resultados obtidos mostram que:

- Os factores que mais influenciam a escolha de uma determinada universidade são: a qualidade do ensino, o prestígio do curso, a reputação académica da universidade, a reputação/prestígio da cidade e a localização geográfica;
- A opinião geral dos alunos do DEM em relação à qualidade deste é positiva;
- A maioria dos alunos recomenda o DEM a um amigo/colega;
- Existem vários factores avaliados negativamente pelos alunos;
- O departamento necessita de melhorar a sua capacidade de atrair alunos

Palavras-chave: Lean, Marketing, Ensino Superior, Melhoria, Qualidade

Abstract

The higher education institutions confront nowadays big challenges due to the change of the economic and demographic reality of Portugal. This difficulties are translated in two main problems: 1) reduction of the governmental financing, and 2) reduction of the candidates to higher education.

From an extensive bibliographic review about Marketing and Lean, this investigation is realized through the study case of the Department of Mechanical Engineering of Universidade de Coimbra, and its purpose is 1) evaluate the quality of the service offered, by comparing the expectatives and perceptions of performance, that students have about the department and its courses, and 2) evidence some way to follow in the management of the department using Lean tools.

The results show that:

- The factors that influence more the choice of the university are: quality of the education, prestige of the course, academic reputation of the university, reputation of the city and geographic localization;
- The general opinion of the students about the quality of the department is positive;
- The majority of the students would recommend the department to a friend or colleague;
- There are some factors that were evaluated negatively by the students;
- The department needs to improve its capacity to attract new students

Keywords Lean, Marketing, Higher Education, Improve, Quality

Índice

Índice de Figuras	v
Índice de Tabelas	vii
Siglas	viii
1. INTRODUÇÃO	9
1.1. Motivação	9
1.2. Tarefas Realizadas/Estrutura da Dissertação	10
1.3. Objectivos a atingir/Case Study: DEM-FCTUC	11
2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO	12
2.1. Marketing	12
2.1.1. Marketing da educação	12
2.1.2. O serviço na educação	13
2.2. Lean	15
2.2.1. História Lean	15
2.2.2. Lean Thinking	17
2.2.3. Lean no Ensino Superior	25
3. IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA	38
3.1. Definir	38
3.1.1. Definição do Problema	38
3.1.2. Definição do Plano	39
3.2. Análise e Interpretação dos resultados	41
3.2.1. Dados Entradas – Interpretação/Comentários	41
3.2.2. Inquéritos – Interpretação/Comentários	56
3.3. Discussão dos resultados da investigação	68
3.4. Propostas	70
4. CONCLUSÃO	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
ANEXO 1 - Processos e Ferramentas Lean	73
ANEXO 2 – Inquérito actuais alunos	82
ANEXO 3 – Inquérito antigos alunos	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Ciclo de vida do produto	14
Figura 3.1 - Número de candidatos, colocados e vagas no Ensino Superior ao longo dos anos.....	42
Figura 3.2- Número de candidatos em 1ª opção pelo número total de candidatos do DEM-FCTUC (1ª fase).....	42
Figura 3.3 - Comparação entre o número de vagas e os colocados do DEM-FCTUC (1ª fase)	43
Figura 3.4 - Número de candidatos totais aos cursos de Engenharia Mecânica a nível nacional (1ª fase)	43
Figura 3.5 - Comparação entre os números de vagas totais no Ensino Superior com o número de vagas em Engenharia Mecânica em todo o país.....	44
Figura 3.6 - Comparação entre os números de colocados totais no Ensino Superior com o número de colocados em Engenharia Mecânica em todo o país.....	44
Figura 3.7- Comparação entre os números de candidatos totais ao Ensino Superior com o número de candidatos a Engenharia Mecânica em todo o país.....	45
Figura 3.8- Número de candidatos a Engenharia Mecânica e ao total de cursos da FCTUC (apenas 1ª fase).....	48
Figura 3.9- Número de candidatos em 1ª opção a Engenharia Mecânica e ao total de cursos da FCTUC (apenas 1ª fase)	48
Figura 3.10 - Percentagem de candidatos a Engenharia Mecânica / candidatos a FCTUC (apenas 1ª fase).....	49
Figura 3.11 - Percentagem de candidatos em 1ª opção (1ª fase).....	49
Figura 3.12- Número de candidatos em 1ª opção pelo número total de candidatos do DEM-FCTUC (1ª fase).....	50
Figura 3.13 - Comparação entre o número de vagas e os colocados do DEM-FCTUC (1ª fase)	50
Figura 3.14 - Número de candidatos totais aos cursos de Engenharia e Gestão Industrial a nível nacional (1ª fase)	51
Figura 3.15- Comparação entre os números de candidato totais no Ensino Superior com o número de candidatos em Engenharia e Gestão Industrial em todo o país	51
Figura 3.16- Comparação entre os números de vagas totais no Ensino Superior com o número de vagas em Engenharia e Gestão Industrial em todo o país	51
Figura 3.17 - Comparação entre os números de colocados totais no Ensino Superior com o número de colocados em Engenharia e Gestão Industrial em todo o país	52

Figura 3.19 - Número de vagas no curso de Engenharia e Gestão Industrial em diferentes universidades do país.....	53
Figura 3.18 - Número de colocados no curso de Engenharia e Gestão Industrial em diferentes universidades do país.....	53
Figura 3.20 - Número de candidatos ao curso de Engenharia e Gestão Industrial em diferentes universidades do país.....	53
Figura 3.21 - Percentagem de candidatos em 1ª opção ao curso de Engenharia e Gestão Industrial em diferentes universidades do país.....	54
Figura 3.22- Número de candidatos a Engenharia e Gestão Industrial e ao total de cursos da FCTUC (apenas 1ª fase).....	55
Figura 3.23- Número de candidatos em 1ª opção a Engenharia e Gestão Industrial e ao total de cursos da FCTUC (apenas 1ª fase)	55
Figura 3.24 - Percentagem de candidatos a Engenharia Gestão Industrial / candidatos a FCTUC (apenas 1ª fase).....	55
Figura 3.25 - Percentagem de candidatos em 1ª opção (1ª fase)	55
Figura 3.26 – Cursos e opções de candidatura escolhidos	57
Figura 3.27 - Factores que influenciaram no momento de candidatura	58
Figura 3.28 - Respostas à pergunta “Considera que no momento da sua candidatura, estava bem informado sobre o curso/Universidade em que se matriculou?”	59
Figura 3.29 - Respostas à questão “Em que medida acha importante [factor]?”	60
Figura 3.30 - Avaliação da qualidade do DEM	60
Figura 3.31- Competências adquiridas	66
Figura 3.32 - Competências que fazem mais falta.....	66

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 - Distribuição da amostra por ano de matrícula.....	56
Tabela 3.2 - Tempo entre terminar o curso e iniciar o primeiro emprego.....	62
Tabela 3.3 - Número de vezes que mudaram de emprego.....	63
Tabela 3.4 - Comentários relativos à formação/departamento	65
Tabela 3.5 - Maiores lacunas do curso	67

SIGLAS

DEM – Departamento de Engenharia Mecânica

FCTUC – Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra

JIT – Just-in-time

DGES – Direcção Geral do Ensino Superior

EGI – Engenharia e Gestão Industrial

1. INTRODUÇÃO

1.1. Motivação

O objectivo de uma dissertação de mestrado é “realizar uma tarefa concreta no âmbito de uma área científica incluída no domínio da Engenharia Mecânica, nas suas diversas vertentes; aprofundar conhecimentos previamente adquiridos pelo aluno ao longo do curso; fomentar a capacidade de iniciativa, de autonomia, de espírito crítico, de criatividade, e de decisão do aluno”. Por esta razão considerei que o meu tema deveria, de alguma maneira, aumentar o meu nível de conhecimento na área das Engenharias. Da seguinte forma, acrescentaria valor ao meu currículo e a mim mesma, com algo do meu interesse pessoal e que soubesse ser importante para o meu futuro.

A verdade é que Engenharia Mecânica não se trata apenas de motores, peças, materiais, cálculos de tensão, resistência, atrito ou aerodinâmica. Trata de fazer tudo isto não só de uma forma eficaz e económica, mas também de inovação, organização, planificação, resolução de problemas, preocupação com a qualidade e desenvolvimento sustentável. Ao reflectir sobre o assunto, decidi que era nesta área que queria incidir a minha pesquisa.

Após falar com dois professores do departamento de Engenharia Mecânica, mais ligados à área da gestão, estes aconselharam e incentivaram-me a desenvolver o tema, que acabou por ser: “Melhoria de Processos no Ensino Superior – Propostas para o DEM-FCTUC”.

Porque penso que este é um tema importante? Em primeiro lugar, é importante para a minha formação como Engenheira Mecânica uma vez que, hoje em dia, grande parte desta profissão passa por ser gerir de maneira inteligente o seu trabalho ou projecto. Sendo assim, reconheci que uma dissertação de mestrado baseada numa pesquisa aprofundada sobre um tema ligado à gestão e à qualidade, apenas poderia valorizar o meu currículo, ao mesmo tempo que mostrava a minha experiência e capacidade.

Em segundo lugar, é importante para a Direção do Departamento, de forma a melhorar sua percepção da opinião geral da qualidade do DEM e do que pode ser feito sem

dificuldade, para melhorar a experiência daqueles que o frequentam. Assim como elevar as capacidades e conhecimentos dos que saem, o bom ambiente de trabalho e claro, a qualidade do serviço prestado.

Por isto tudo, após sugestão do meu orientador, e claro, alguma pesquisa, decidi avaliar a percepção de qualidade do departamento. De seguida, propus-me a fazer algumas sugestões de melhoria que passam por desenvolver o conceito Lean. Este, apesar de já bastante estudado e aplicado em grandes obras, não tem ainda muitos resultados na área dos serviços, mais especificamente, no Ensino Superior.

1.2. Tarefas Realizadas/Estrutura da Dissertação

Após saber qual seria o meu tema e fazer alguma pesquisa rápida, apercebi-me que iria ser necessária alguma forma de avaliação do departamento. Esta avaliação poderia ser obtida através dos relatórios dos inquéritos pedagógicos realizados no nosso departamento, ou através de algum ranking. No entanto, rapidamente me apercebi que para ter os dados que pretendia, teria de ser eu a obter essa avaliação, sendo assim decidi que como modo de avaliação, iria elaborar um inquérito com destino aos alunos do departamento. Para isto tive de começar a fazer uma pesquisa um pouco mais profunda, para saber exactamente que perguntas pretendia ver respondidas. Sendo assim elaborei o inquérito para os actuais alunos do departamento e mais tarde o inquérito para os antigos alunos. Apercebi-me também que seria necessário fazer uma compilação dos dados de acesso ao ensino superior, relativamente ao DEM, dos últimos anos, para que pudesse fazer uma análise da procura. Todo este processo foi realizado a partir dos dados da DGES, disponíveis no site e a partir dos dados fornecidos pela faculdade.

O planeamento desta dissertação foi contínuo, no sentido em que, apesar de ter elaborado um plano inicial para o curto e longo prazo, à medida que o trabalho e o tempo avançavam, teve de ir sendo alterado. Ainda assim, foi sempre uma preocupação minha, ter todos os passos calendarizados, quer fossem as reuniões com o meu orientador, quer fossem as metas a atingir e concluir ao final de cada semana/mês.

A estrutura que elaborei para esta dissertação foi a que achei de mais fácil leitura e compreensão para todos os que a lessem, pelo que nem todos os temas falados e desenvolvidos aqui foram elaborados exactamente por esta ordem. Comecei por uma

introdução teórica, importante para compreender a parte da implementação prática (análises, resultados e melhorias propostas). Existe ainda uma série de conclusões que se poderão ler na secção 3.3 e no capítulo 4, que resume toda a contribuição dada por mim, no trabalho.

1.3. Objectivos a atingir/Case Study: DEM-FCTUC

As instituições de ensino superior confrontam nos dias de hoje grandes dificuldades devido à mudança da realidade económica do país. Estas dificuldades materializam-se em dois principais problemas: 1) redução do financiamento governamental, e 2) redução do número de candidatos ao ensino superior. Pelo que o futuro de muitas instituições se encontra em risco, tendo cada vez mais que competir pelo interesse dos seus futuros alunos, e garantir qualidade com menos recursos.

Pretende-se com esta investigação, com os conhecimentos de Marketing e Lean, analisar o caso do DEM, avaliando a qualidade deste e dos principais cursos aí ministrados (Engenharia Mecânica e Engenharia e Gestão Industrial). Esta avaliação será realizada comparando as expectativas e percepções de qualidade dos actuais e antigos alunos e analisando os dados de acesso ao Ensino Superior dos últimos anos. Esta análise dará uma percepção da satisfação dos alunos destes cursos, e da capacidade do departamento para atrair novos alunos.

Pretende-se ainda fazer uma análise e sugestões para a implementação de Lean no departamento, por ser uma Filosofia que se centra em dar valor ao cliente, e portanto, melhora a percepção de qualidade deste. É uma filosofia que já comprovou ser eficaz, por ter ferramentas e métodos de fácil uso e implementação, que fazem com que uma instituição consiga gerir melhor os seus recursos e melhorar processos.

Resumindo, os dois grandes objectivos desta dissertação são: 1) aprofundar a percepção de qualidade do DEM, e 2) evidenciar algum caminho a seguir na gestão deste.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. Marketing

Marketing é o processo empresarial que lida com as vendas de produtos, analisando que produtos os clientes preferem, como oferecer valor aos clientes, e como efectuar trocas lucrativas, onde ganhem ambos os lados.

2.1.1. Marketing da educação

O processo de transacção na educação é feita pela oferta do produto - que poderá ser um curso (licenciatura ou mestrado), uma formação, ou outro serviço – pela instituição de Ensino Superior, que recebe em troca os recursos que necessita, quer seja propinas, patrocínios ou donativos. Ambas as partes terminam melhor do estavam antes da troca.

A autora da dissertação “O marketing das instituições de ensino superior: o caso da Universidade da Beira Interior” resumiu algumas particularidades que diferenciam o marketing do ensino do marketing dos negócios tradicionais, estes são:

1. Definição do produto – no marketing tradicional é fácil perceber qual o produto, no marketing do ensino o produto pode variar consoante o ponto de vista: para a universidade o produto são os seus cursos, para o estudante, poderão ser as capacidades ou a qualificação que obteve.
2. Processo de troca – é mais complexo na educação, pois não existe apenas uma troca. A universidade, para além da troca de educação por dinheiro com os estudantes, também realiza uma troca com os outros financiadores, pois as propinas não cobrem na totalidade os custos que esta tem. Os outros financiadores podem ser, por exemplo, o governo, instituições governamentais internacionais, ou empresas com quem têm acordos.

3. Frequência da troca – ao contrário de muitos outros produtos, a educação é um produto que para a maioria das pessoas apenas se compra uma vez na vida. Além de que é um produto altamente intangível e que envolve outros custos, como por exemplo tempo e oportunidade de ganhar dinheiro enquanto frequenta o curso
4. Apreçamento e financiamento – a educação é também nisto diferente, visto que os benefícios da educação não serão apenas para o estudante, serão também benefícios sociais. É também diferente por o estudante não pagar os custos na totalidade, e pelo facto de ser um produto que raramente entra no mercado com descontos e incentivos, ao contrário do que acontece com outros bens.

A autora resumiu ainda os benefícios da aplicação dos princípios de marketing no ensino superior:

- Permite actuar mais eficazmente, quando se dirige ao público-alvo;
- Permite esclarecer os potenciais estudantes e facilita o processo de decisão;
- Permite conjugar os interesses dos estudantes e educadores;
- Exige melhoria contínua o que torna a instituição mais eficiente ao satisfazer os seus clientes;
- Permite detectar necessidades que não seriam perceptíveis;
- Ajuda a instituição no cumprimento da sua missão;
- Ajuda a instituição na gestão de recursos;
- Incentiva a diversidade de ofertas e a concorrência salutar;
- Reduz a utilização de publicidade e técnicas de vendas, por vezes irritantes.

2.1.2. O serviço na educação

O serviço educar é “a acção de transferir conhecimento de alguém para outrem. Mas também a transferência de atitudes e comportamentos, assim como, o facilitar a

alguém a aquisição de uma nova capacidade” (citado em “O marketing das instituições de ensino superior: o caso da Universidade da Beira Interior”)

No entanto o serviço na educação não se baseia apenas em serviços puros, existem outros elementos tangíveis, nos quais se incluem os equipamentos, instalações, bibliotecas ou reprografias. Estes tipos de serviços podem ser agrupados em 3 grupos: central, periférico e complementar:

- Central – corresponde ao serviço fundamental que o consumidor procura, neste caso o curso que escolheu frequentar;
- Periférico – este nível de serviço inclui reprografias, bibliotecas, secretarias, bares, etc. São serviços que não são indispensáveis mas que adicionam valor e melhoram a satisfação do cliente;
- Complementar – são os serviços adicionais que podem ser oferecidos ao cliente de forma a complementar a sua experiência. Podem ser por exemplo o acompanhamento do aluno ao longo do curso, a possibilidade de actualizar os seus conhecimentos futuros na instituição ou a possibilidade de poderem realizar um estágio no final da sua graduação.

O serviço global é então considerado a conjunção destes três níveis de serviços, e é pelos três que o aluno avalia a qualidade do serviço prestado.

O serviço na educação tem, como todos os produtos, um ciclo de vida, sendo o típico definido pelos seguintes estádios:

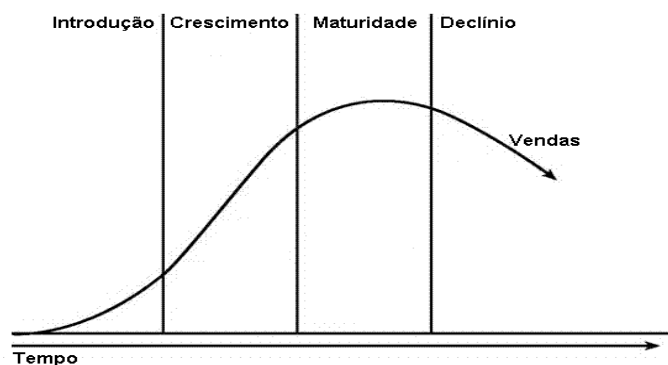


Figura 2.1 – Ciclo de vida do produto

Fonte: <http://napublicidade.wordpress.com/2010/08/23/estagios-do-ciclo-de-vida-do-produto/>

1. Introdução – quando o curso é lançado. Esta fase é caracterizada por ter um crescimento lento, isto porque o mercado ainda desconhece o produto e também porque a instituição ainda tem capacidade limitada de o desenvolver e promover.
2. Crescimento – esta fase ocorre quando o curso satisfaz o mercado e houve opinião positiva de quem o experimentou. Surgem mais concorrentes e a instituição tenta manter o rápido crescimento fazendo melhorias no curso.
3. Maturidade – nesta fase o crescimento começa a ser mais lento, a procura começa a diminuir e devido ao excesso de capacidade a instituição começa a admitir alunos com médias mais baixas.
4. Declínio – esta fase poderá ser mais rápida ou mais lenta. Acontece pelo facto de o curso já não estar na moda ou pela mudança de tecnologia e na economia, que faça redirecionar os estudantes para outros cursos.

No entanto nem todos os cursos são definidos por este ciclo, por exemplo cursos de engenharia têm tendência a ter um ciclo de vida cíclico, que varia consoante a capacidade do mercado para absorver engenheiros.

Outros poderão ter ciclos curtos, que por uma questão de moda são cursos que ganham popularidade rapidamente, mas que também rapidamente perdem interesse.

2.2. Lean

2.2.1. História Lean

Henry Ford começou uma das maiores revoluções a nível industrial com a introdução da produção em massa em 1908. Ford implementou novas técnicas que permitiram que a Indústria ultrapassasse os problemas de produção. Estas novas técnicas cortaram os custos drasticamente e ao mesmo tempo aumentaram a qualidade dos produtos produzidos.

A família Toyoda fez a sua primeira visita à fábrica Ford nos Estados Unidos em 1929, mas apenas em 1950, com a visita de Eigi Toyota aos Estados Unidos, houve a primeira oportunidade da Produção em Massa ser aplicada e melhorada. Este foi o primeiro passo para a adaptação da produção em massa no Japão, desenvolvendo o TPS (Sistema de Produção da Toyota). Taiichi Ohno, engenheiro chefe da Toyota, foi criador do TPS em 1988. O TPS foi aí chamado de *Lean Production* e consiste na redução do desperdício através da transferência de responsabilidades para os trabalhadores e através do trabalho normalizado e dos melhoramentos contínuos.

Existem 4 princípios que guiaram o TPS (citado em: Beyond classroom boundaries: How higher education institutions apply Lean):

- 1) A produção deveria ser planeada segundo a procura, nos momentos certos, usando o conceito Just-in-Time (explicado mais à frente);
- 2) Os *stocks* deveriam ser reduzidos continuamente;
- 3) Trabalho pesado deveria ser reduzido continuamente;
- 4) O planeamento e controlo da produção, informação, pessoal e equipamentos deveria estar sob um sistemático e rigoroso controlo, uma vez que os recursos eram planeados para trabalhar perto dos seus limites, de forma a não existir desperdício.

O nome *Lean* (que significa magro) foi aí sugerido devido à melhor performance exercida pela indústria Japonesa, onde os recursos eram mais reduzidos do que no Ocidente.

No entanto é importante notar que o desenvolvimento do TPS não foi o único ponto de intervenção, em 1948, Taiichi Ohno começou a experimentar novos conceitos de produção na loja de motores da Toyota que estava a gerir. A partir daí, demorou mais de uma década para desenvolver um sistema de produção integrado e a implementar noutros sítios de produção da Toyota. Não foi até ao final dos anos 60 que o TPS começou a ser aplicado pelos abastecedores da Toyota e outros produtores japoneses. Concluindo, pode-se dizer que o TPS surgiu de um processo contínuo de experimentação e refinamento.

O mundo ocidental apenas começou a prestar atenção no final dos anos 70, quando a superioridade dos produtores automóveis Japoneses começou a ameaçar os rivais americanos e europeus.

2.2.2. Lean Thinking

A expressão *Lean Thinking* foi usado pela primeira vez por James Womack e Daniel Jones (1996), os quais se referem a este conceito como a sistemática eliminação do desperdício e a criação de valor.

2.2.2.1. Valor

A palavra valor é usada normalmente ao adquirir um produto ou serviço para o classificar, sendo que, se “valeu a pena adquirir este produto” significa que tem valor. É portanto a compensação da troca que efectuamos, monetária ou não, pois poderá ter sido gratuita. “Valor é, portanto, mais do que a compensação que recebemos do dinheiro dado em troca. Valor é tudo aquilo que justifica a atenção, o tempo e o esforço que dedicamos a algo.”, em Pinto, João P. (2009)

Apenas o valor justifica a existência de uma empresa ou organização, pois servem os clientes com algo que lhes acrescenta valor, sendo um produto ou serviço. No entanto, não são apenas os clientes que esperam receber algo com valor, também “os colaboradores (trabalhadores), os accionistas, os fornecedores e a sociedade em geral também esperam receber algo que “valha a pena”, para que continuem a apoiar o desenvolvimento da organização” em Pinto, João P. (2009). Estes são chamados de *stakeholders*, ou seja, todos os que esperam valor de uma determinada organização. Se todas estas partes não forem satisfeitas, o futuro da organização poderá estar em risco.

Uma das principais bases de Lean é a criação de valor para todos estes *stakeholders*, e não mais do que isso, pois se existem atividades que não acrescentam valor a nenhuma das partes, então estas serão consideradas como desperdício. Para criar valor numa organização, começa-se por identificar todas as partes interessadas que servem, e depois perceber quais são as expectativas de cada uma destas partes, eliminando em seguida todas as atividades que não acrescentam valor a nenhuma destas.

2.2.2.2. Desperdício

A todas as actividades que não acrescentam valor, os Japoneses chamam de *muda*. O muda torna os produtos/serviços mais caros, fazendo com que estejamos a pedir

um valor mais alto do que aquele que entregamos, e portanto estejamos a praticar um preço injusto.

“A vantagem competitiva mede-se pelo valor que as organizações criam e por aquilo que pedem em troca. Quanto mais favorável for esta relação para o cliente, maiores as hipóteses de vencer no mercado.”

“Por muito incrível que pareça, mais de 95% do tempo de uma organização é despendido na realização de actividades muda que não acrescentam valor (muitas delas feitas com enorme dedicação e carinho, mas que no final não acrescentam para ninguém, como por exemplo, processos burocráticos, deslocações, inspecções, tempos em fila de espera, etc.). Como consequência disto, cerca de 40% dos custos em qualquer negócio resultam da manutenção do desperdício.” em Pinto, João P. (2009)

A gestão empresarial japonesa forneceu uma série de técnicas e ferramentas para identificar os desperdícios, destacando-se as seguintes:

- Os três Mu's;
- O fluxo de operações;
- Os sete desperdícios de acordo com Taiichi Ohno.

Os três MU's (citado de Pinto, João P. (2009));

“MUDA (refere-se ao desperdício) – Tudo o que não acrescenta valor é desperdício e, como tal, deve ser reduzido ou eliminado. Visto de uma outra perspectiva, desperdício refere-se a todas as componentes de um produto e/ou serviço que o cliente não estará disposto a pagar;

MURA (o que é variável; refere-se às irregularidades ou às inconsistências) – É eliminado através da adoção do sistema JIT (just-in-time), procurando fazer apenas o necessário e quando pedido. Este é aplicado através do sistema pull, deixando o cliente puxar os produtos ou serviços;

MURI (o que é irracional; manifesta-se através do excesso ou a insuficiência) - É eliminado pela uniformização do trabalho, garantindo que todos seguem o mesmo procedimento, tornando os processos mais previsíveis, estáveis e controláveis.”

O fluxo de operações resume-se a 4 ações:

“**Retenção** – parar o fluxo sem acrescentar valor (por exemplo stocks e armazenamento). Origina inventário, decorrente das seguintes situações:

- O processo anterior move-se mais rápido do que o processo seguinte (falta de balanceamento e sincronização entre processos);
- Tempos de espera de mudança de ferramentas (setups);
- O material é comprado em avanço (por erros de planeamento, para obter descontos de volume, para otimizar transportes ou outra estratégia de otimização local);
- Existência de problemas com fornecedores, manutenção de equipamentos ou problemas de qualidade que levam ao acumular de stocks nos processos para que a existência desses problemas não seja sentida;
- O produto final é fabricado em avanço (por erros de planeamento, para manter recursos fabris ocupados, fazer por antecipação na expectativa de vender mais cedo ou para rentabilizar setups).”

Transporte – refere-se à deslocação de artigos sem criar valor. Os transportes e as movimentações devem ser minimizados através da revisão de *layouts* e da colocação dos pontos de produção

Processamento – significa criar valor, mas não quando há sobreprocessamento. Acontece quando são realizadas operações desnecessárias na perspetiva do cliente

Inspeção – identifica e elimina defeitos de produção. Isto não acrescenta valor, pois apenas identifica os defeitos, e não a sua causa” em Pinto, João P. (2009)

Os sete desperdícios de acordo com Taiichi Ohno (7W, seven wastes)

1 – Excesso de produção (oposto do conceito Just-in-time);

2 – Esperas - refere-se ao tempo que as pessoas perdem sempre que estão a espera de algo, por exemplo uma autorização;

3 – Transportes e movimentações;

4 – Desperdício do próprio processo - processos ou operações que não são necessários e que originam defeitos. Pode-se contrariar através de esforços de

automatização, formação de colaboradores, ou substituição dos processos por outros mais eficientes;

5 – Stocks

6 – Defeitos – associado aos defeitos, estão também os custos de inspeção, respostas as queixas de clientes e as reparações. Quando os defeitos ocorrem com alguma frequência, também as queixas aumentam, e as inspeções para as evitar também, em consequência, a produtividade diminui e os custos dos produtos/serviços aumenta

7 – Trabalho desnecessário – movimento que não é necessário para executar as operações, ou é muito lento, ou muito rápido ou excessivo. Pode-se combater conseguindo um fluxo contínuo de serviço, apostando na formação e treino dos colaboradores e promovendo a uniformização das operações de trabalho.

2.2.2.3. **Princípios Lean**

Baseia-se em 5 princípios básicos:

1. Valor definido pelo cliente, conhecer quem servimos
2. Definir as cadeias de valor
3. Optimizar o fluxo
4. Sistema pull
5. Procura pela perfeição

Valor definido pelo cliente

Na filosofia *Lean*, o valor é primariamente definido pelo cliente (*stakeholders*). Em algumas operações não-lean, os processos podem ser guiados mais por burocracias departamentais do que pelo que o cliente realmente precisa, e isto é um erro. Por exemplo, uma mudança num processo pode ser implementada por gestores/staff apenas para tornar a vida destes mais simples e fácil sem terem em consideração o impacto que isto pode ter no valor final que o cliente irá ter. Concluindo, qualquer produto/serviço deve fornecer valor para o cliente.

Definir as cadeias de valor

As cadeias de valor são todo o processo de entrega do produto/serviço com o mínimo de desperdício. O processo existente deve ser analisado pela perspectiva do valor para o cliente. Esta avaliação deve identificar os processos que não adicionam valor e devem ser eliminados. Resumindo:

- Remover ineficiências e problemas desde a concepção de um serviço até a sua implementação
- Gestão da transformação do produto/serviço desde as partes do componente até ao produto final
- Gestão de toda a informação associada ao processo

Optimizar o fluxo

“*System Flow*” é definido como a transição sem percalços de todos os passos do processo que adicionam valor sem interrupções. Isto apenas pode acontecer depois de todo o desperdício possível ter sido eliminado. Inclui:

- Layout e definição do processo para minimizar o desperdício, repetição de tarefas, interrupções de processo ou abrandamento do trabalho;
- Equipas interligadas responsáveis mais pela entrega do produto/serviço final e menos por um particular departamento ou subprocesso;
- Transformação e erradicação de fronteiras interdepartamentais que interferem com o fluxo do processo.

Sistema *Pull*

É o conceito de entrega de um produto/serviço apenas quando o cliente ou outro processo assim o exige. É análogo ao conceito *Just-in-time*, produzindo, entregando ou recebendo um produto, apenas quando necessário, reduzindo as necessidades de armazenamento. É o oposto do conceito *Just-in-case*.

Procura pela perfeição

É simplesmente a cultura da melhoria contínua, com o objetivo de perfeição. Segundo os autores de *Lean Thinking for Business and Finance*, a chave para o sucesso desta procura pela perfeição, é a gestão de informação. Ao termos informações sobre a avaliação de processos antes de terem sido aplicadas melhorias (valor para o cliente), estas devem ser comparadas com as mesmas informações adquiridas após estas modificações. Estas comparações irão trazer-nos grandes vantagens, pois poderemos provar que as modificações efetuadas através de processos *Lean* foram eficazes.

2.2.2.4. Melhoria Contínua

A melhoria contínua é um dos grandes fundamentos da filosofia *Lean*, sempre com o objetivo de atingir a perfeição, vão-se aprimorando processos, metodologias e capacidades, de forma a responder às expectativas dos *stakeholders*. Não ir atrás de rápidos resultados e ganhos é um dos principais fatores a ter em conta.

O autor de *Pensamento Lean* elaborou uma lista de “12 mandamentos” da melhoria que deve sempre ser tida em conta:

- Use a cabeça, não a carteira
- Repita “porquê?” cinco vezes (5W)
- Trabalhar em equipa colaborando com todos
- Os problemas são oportunidades
- Perceba o problema primeiro, vá e veja por si
- Não subestime a inteligência e o conhecimento dos outros
- A melhoria continua não tem fim
- *Lean Thinking* é um novo paradigma, abandone as ideias fixas
- Nunca se desiste, seja proactivo!
- Evite as desculpas, assuma!
- Opte pela solução mais simples, não espere pela perfeita
- Corrija os erros logo que acontecem

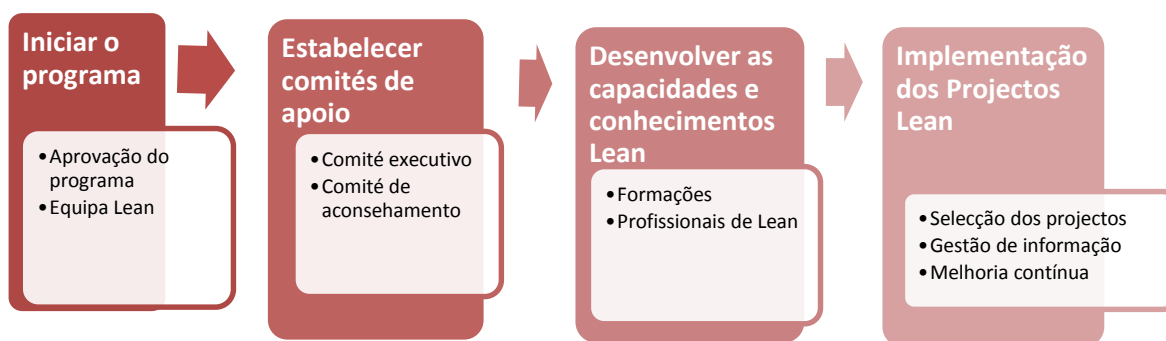
2.2.2.5. Processos e Ferramentas Lean

São muitas as ferramentas e processos que Lean dispõe para ajudar na implementação das suas filosofias. Estas ferramentas são caracterizadas por serem de fácil uso e aplicação.

Por uma questão de tentar evitar que o trabalho ficasse muito extenso, e por não ser de leitura obrigatória para a compreensão da dissertação, a pesquisa e os textos redigidos sobre estas ferramentas foram colocadas no Anexo 1. No entanto a leitura deste anexo é recomendada a quem pretenda fazer alguma implementação Lean.

2.2.2.6. Proposta de Aplicação Lean Thinking

Os autores de *Lean Thinking for Business and Finance* elaboraram uma proposta daquilo que seria para eles a melhor forma para aplicar o Lean Thinking numa organização. Esta proposta está dividida em 4 passos: primeiro iniciar o programa de Lean Thinking, em segundo estabelecer comités de apoio, em terceiro desenvolver as capacidades e conhecimentos Lean, e por último, implementar os projectos Lean.



1) Iniciar o programa de Lean Thinking

A iniciação deste programa irá necessitar uma preparação cuidada. Começa-se por obter aprovação do projecto e por criar uma equipa responsável por todo o projeto.

Aprovação do Programa – Deve começar pelo apoio de toda a organização, pois se não estiverem todos envolvidos o sucesso do programa pode estar comprometido. Esta aprovação deve começar pelos grupos hierárquicos mais altos da organização.

Equipa Lean – Esta equipa deve ser formada por pessoas de cada um dos departamentos da organização, pois assim irão haver pessoas especializadas em cada uma das áreas que cada uma à sua maneira irá ajudar no projeto. Os critérios de seleção deverão incluir elevadas capacidades de comunicação, pensamento analítico e liderança. Cada um dos membros deveria depois ter uma formação intensiva em *Lean Thinking*. Estes seriam responsáveis por: criação de normas de projeto (relatórios, métricas, métodos, ferramentas, etc); elaboração de critérios para aceitação de projetos; promoção e organização de esforços Lean na instituição; normas de treino e formação; coordenação e aconselhamentos; e por fim, reportar o andamento do programa.

2) Estabelecer comités de apoio

É aconselhada a criação de dois comités, o executivo e de aconselhamento. O executivo ficaria responsável por dar orientação, direção estratégica, apoio e por rever a equipa Lean. Deverá também receber relatórios da equipa Lean. Este comité deverá ser constituído por executivos da instituição e por stakeholders e estes deverão ter uma formação básica dos princípios Lean.

O comité de aconselhamento deverá acompanhar a equipa Lean mais proximamente do que o comité executivo, sendo que deverá ter uma formação Lean mais aprofundada e estará mais presente, marcando presença regular em reuniões da equipa lean. Seria composto por membros da instituição e clientes, e iria assistir na seleção e desenvolvimento dos projectos, principalmente aqueles que impliquem interdepartamental.

3) Desenvolver as capacidades e conhecimentos Lean

Este programa irá necessitar um certo nível conhecimento em Lean, e a vantagem do Lean Thinking é que esta formação pode ir sendo dada apenas quando necessária, ou seja, *Just-in-Time*. Não é necessário formar toda a organização, nem ao mesmo nível, nem ao mesmo tempo. Numa primeira fase, começa-se pelas pessoas envolvidas na equipa lean e depois, aos poucos á medida que outras pessoas se vão envolvendo. Esta formação permite que os envolvidos se sintam necessários e fiquem empolgados com a aplicação dos novos conhecimentos no programa.

4) Implementar os projectos Lean

A implementação dos projectos requiere uma aproximação metódica, considerações cuidadosas, critérios para a seleção de projetos, gestão de informação e ajustamentos específicos para cada projeto.

Seleção de projectos – pesquisa deve suportar a ideia de que o projeto irá ter grande visibilidade e valor. Deverá também garantir que os projetos têm métricas bem definidas e que têm uma grande probabilidade de serem bem-sucedidos e terem bons resultados.

Gestão de Informação - tal como já foi falado antes, ter bons dados anteriores à iniciação do projeto é essencial, pois posteriormente poderemos comparar os novos dados com os anteriores, e podemos confirmar o sucesso do projeto. Esta informação terá necessariamente de poder ser bem medida e analisada, dados subjetivos não deverão ser tidos em conta da mesma forma pois não podem ser comparados com a mesma exatidão matemática. Estas informações deverão incluir custos, tempos e poupanças de energia. O sucesso é apenas alcançado se reconhecido e partilhado.

Melhoria contínua – uma das bases do *Lean Thinking* é a melhoria contínua, ou seja, mesmo depois da implementação do projeto, quando se estabiliza para garantir que os novos e melhores resultados se tornam a nova realidade de um processo, deve-se fazer uma nova avaliação a esse mesmo processo para procurar por novas oportunidades e outros aspetos para melhoramento. O *Lean Thinking* cria novos agentes de melhoria que nunca estão satisfeitos e que estão sempre à procura destas oportunidades.

2.2.3. Lean no Ensino Superior

“Historicamente, o propósito do sector do Ensino Superior tem sido ensinar e conduzir investigação, e por séculos isto tem sido verdade. O Ensino Superior é também uma das mais imutáveis instituições.” (citado em *Beyond classroom boundaries: how higher education institutions apply lean*).

Os mais importantes factores para a mudança são: maiores expectativas públicas sobre o que as Universidades deviam estar a fornecer; aumento da preocupação

parental sobre a qualidade da educação; maior ênfase dada aos *ratings* de Universidades; modificações demográficas na população estudantil e aumento dos custos. A estes cinco factores adicionaram a redução dos fundos públicos. (em *Beyond classroom boundaries: how higher education institutions apply lean*)

As instituições de Ensino Superior são os agentes responsáveis por criação de conhecimento e divulgação deste, e ainda responsáveis pela preparação dos seus alunos para virem a ser membros ativos da sociedade, expertos e futuros líderes. A necessidade de preparação e a exigência dos cursos são ainda mais cruciais num mundo em constante mudança, onde as competências pessoais e coletivas, e o *know-how* são testadas diariamente.

Os pais e a sociedade em geral esperam mais e mais das instituições de Ensino Superior. E por outro lado, os constantes cortes nos orçamentos exercem uma grande pressão, expondo a sua necessidade de reformular as organizações e gerir os recursos para responder à procura externa. Estas mudanças obrigam as instituições a implementar o conceito de *Lean Services* e a interiorizar uma mudança cultural para continuarem competitivas e atrativas no negócio.

Aplicação de Lean em Instituições de Ensino Superior – A maioria das tentativas de aplicação de Lean nas universidades foi centrada em processos administrativos, pondo de parte os mais desafiantes como os processos de programas, investigação e transferência de tecnologia.

2.2.3.1. Preocupações comuns:

- Muitos processos das universidades estão a falhar ao alcançar as necessidades dos que servem (pais, estudantes, faculdades, departamentos, doadores, empregados, etc).
- Os processos são muito lentos, adicionando pouco valor.
- Há muitas áreas de funcionamento, mas ninguém que controle todas de maneira a garantir a sua eficiência e eficácia.
- As típicas respostas a queixas de falhas em processos requerem um indivíduo com autoridade (e com pouco contacto com o processo) para

intervir e lidar com o problema de fora do processo. O tempo que o staff despende a ajudar os administradores a resolver estes problemas atrasa a ajuda aos que estão em espera para processos standard.

- A documentação normalmente é fraca e quase inexistente, sem quaisquer instruções escritas uniformizadas ou formação para o staff que esclareça as expectativas para cada um dos passos e actividades realizadas por cada elemento para cada processo.
- Muitos processos falham em beneficiar das críticas e recomendações feitas pelos empregados que estão envolvidos nos processos, mas que não têm um mecanismo formal para partilhar as suas preocupações e sugestões.
- Muitas universidades não criaram o clima indicado para a mudança que ajuda a transformar a instituição numa organização de aprendizagem que melhora regularmente para servir os individuais e organizações que são beneficiários do seu trabalho.

2.2.3.2. **Vantagens da implementação de Lean no Ensino Superior**

- É uma abordagem compreensiva para a mudança e melhoria institucional – a maioria das intervenções no Ensino Superior normalmente só aborda uma área, como por exemplo gestão de qualidade, processos estatísticos, *team building*, áreas financeiras, gestão de objectivos, etc. Por outro lado, Lean consegue criar estratégias que abordam várias áreas ao mesmo tempo, aumentando a probabilidade de haver melhorias que durem a longo prazo de mudança de atitudes e comportamentos entre o staff da faculdade.
- Respeita o balanço entre as necessidades da instituição e as necessidades dos seus funcionários – Lean diz que as instituições tornam-se bem-sucedidas quando desenvolvem as capacidades dos seus funcionários e equipas de trabalho que estão comprometidas com a filosofia Lean e com o sucesso da Universidade, e que ouvem e incorporam as suas ideias. Ao melhorarem os processos e eliminarem todo o desperdício, libertam os seus funcionários de todas as tarefas que

não são produtivas e desnecessárias, dando-lhes espaço para reinvestir o seu tempo em novas maneiras que adicionam valor aos processos. Isto enriquece os seus trabalhos, e melhora a sua satisfação e performance. Desta maneira tanto o funcionário como a universidade beneficiam, criando um clima e confiança e apoio mútuo.

- Lean oferece ferramentas práticas para a implementação de mudanças e melhorias – as ferramentas Lean são de fácil uso e normalmente fornecem passos para avaliar e mapear os processos, técnicas para definir métricas de avaliação, etc. Têm ainda a vantagem de serem métodos *standard* e uniformizados que dão confiança aos que os usam.

2.2.3.3. Beneficiários

Os *stakeholders* podem incluir actuais e futuros alunos, tal como as suas famílias, membros das faculdades, antigos alunos, empregadores que contractam alunos graduados, regentes do estado, legisladores, agencias acreditadoras, entre outros. Diferentes beneficiários podem definir valor de diferentes maneiras. Por exemplo, uns podem definir o valor num nível mais geral como graduados com uma boa preparação para entrar e contribuir no mundo do trabalho, estudantes a graduarem-se no tempo exacto da duração do seu curso ou investigação que traz benefícios as faculdades e ao mundo em geral. A um nível mais específico, podem ainda definir valor como cursos onde muito foi aprendido, processos simplificados ou tempo reduzido de espera para respostas da faculdade.

Esta maneira de definir valor através dos beneficiários nem sempre é utilizada pelas universidades, historicamente, são as direcções, os reitores, os directores e os conselhos científicos e pedagógicos que definem o valor a seguir. Isto porque eles seriam os melhores para decidir e actuar pelo que seria melhor para o ensino. Sendo que muitos rejeitam a ideia de ver a universidade como um negócio, em que eles são os prestadores de serviços, e os alunos, como clientes, aqueles a quem o serviço é prestado, deveriam determinar o que a experiência universitária deveria ser. É fácil de perceber o porquê desta opinião, visto que os alunos na sua grande maioria ainda não têm percepção do que será o

mundo do trabalho e do que irá ser esperado deles. No entanto, existem os antigos alunos e os empregadores, que através de inquéritos, podem dar opiniões e pontos de vista sobre o valor em certos cursos, pela sua experiência própria e conhecimento do mundo de trabalho, que poderiam ajudar a preparar os graduados para carreiras de sucesso.

2.2.3.3.1. Como saber o que os beneficiários esperam?

Observação directa – a observação directa do processo inteiro é uma parte crítica de uma iniciativa lean. Ao seguir, observar e anotar todos os passos necessários para a concretização de um processo, ganha-se uma visão interna de como tudo se passa e percebe-se quais são os passos que realmente adicionam valor ao processo e os que não o fazem e são considerados desperdício. Experienciar tudo isto com o beneficiário, é uma oportunidade para conhecer outros pontos de vista e as expectativas de valor que são ou não conseguidas.

Informação arquivada – poderá já existir alguma informação antiga que dê uma visão do que poderá ser considerado valor para os beneficiários. Por exemplo respostas a inquéritos, com pontos de resposta fechada e aberta, podem delinear áreas preocupantes e oferecer algum senso do que e que os alunos esperam e valorizam. As universidades têm normalmente informações destas arquivadas, de inquéritos, relatórios de acreditações de cursos, revisões de programas, métricas de performance ou *ratings* realizados por entidades exteriores, mas no entanto, poucas ferramentas para organizar esta informação num formato útil e enviá-la para quem pode usufruir desta. Outros modos mais informais desta informação pode surgir de e-mails, cartas, entrevistas, chamadas documentadas e outras oportunidades informais de ouvir os beneficiários.

Grupos de trabalho, entrevistas ou inquéritos – grupos de trabalho e entrevistas dão oportunidade à equipa Lean de perguntar aos beneficiários perguntas específicas sobre a área ou o processo que pretendem analisar. Inquéritos podem ainda ser estruturados para cada grupo de beneficiários, de forma a analisar qual as suas expectativas e o que consideram valor, e claro o que acham sobre o que recebem no momento sobre o processo em questão. Outros inquéritos poderão ser realizados, tanto aos antigos alunos como aos novos, para saber quais eram as suas expectativas antes de entrarem na universidade e se essas expectativas estão a ser correspondidas (ou foram no caso de antigos alunos).

Análise Kano – é uma técnica estruturada que ajuda a identificar e a dar prioridade ao que os beneficiários de um processo mais dão valor. Para cada valor identificado, pergunta-se aos beneficiários 1) Como é que se iriam sentir caso esse valor fosse acrescentado e 2) Como é que se iriam sentir caso esse valor não fosse acrescentado. Através das respostas, poderiam classificar-se os valores como sendo importantes ou desperdício.

2.2.3.3.2. Estabelecer métricas para analisar o que os beneficiários valorizam e esperam

Métrica relacionadas com:

Tempo

- 1) Tempo de processamento: medem o tempo necessário para completar um passo fundamental do processo, do início ao fim, sem interrupções. Como é uma unidade variável é conveniente traduzir-se numa média ou intervalo.
- 2) Tempo total: Medem o tempo utilizado/decorrido/necessário para completar o processo. Esta medida superioriza-se ao Tempo do Processamento devido aos trabalhos que produzem filas de espera, passando a depender-se de terceiros e da sua contribuição, interrupções, etc.
- 3) Tempo de Valores Agregado: Medem a percentagem da totalidade de tempo utilizado/decorrido/necessário que contribuiu beneficemente para todo o processo.
- 4) Tempo de Transição: Medem o tempo que leva a um empregado a transitar de uma tarefa laboral para outra a fim de completar os passos do seu processo. Pode referir-se a um encargo físico (devolver pastas, alternância de computadores/monitores, explorar bases de dados, diferentes softwares) assim como o desfasamento mental aquando o reiniciar de uma tarefa incompleta. Exemplo: Se um director demora 10min a analisar informação antes de uma reunião com o conselho, o Tempo de Transição é de 10min.

Número De Passos

- 1) Quantidade de passos: Medem o total de passos necessários durante o processo, o total de indivíduos ou grupos participantes, ou uma combinação de ambos. Exemplo: a Universidade de Nova Orleães necessitava de 33 passos antes da inserção do método Lean.
- 2) Distância Total: Medem a totalidade da distância física percorrida por uma pessoa/produto/material, como uma parte do ato de entrega do processo.

Adequação De Recursos

- 1) Tempo Disponível: Medem o tempo que o empregado, escritório ou universidade está disponível para desenvolver o processo em particular. Reflete, durante o horário laboral, o tempo resultante após as subtrações de intervalos, reuniões, treinos, tempo despendido em associativismos ou em responsabilidades de supervisão, etc.
- 2) Confiança nos Equipamentos: Onde é medida a percentagem de tempo de utilização de aparelhos ou funcionalidades (hardware e software) garantindo a sua disponibilidade para processamento e pesquisa. Avaliam-se estas ferramentas de trabalho (fotocopiadoras, impressoras, bases de dados, sistema de e-mail etc.) em três níveis: mal conservadas, desactualizadas, ou ausentes.
- 3) Capacidades do Staff / Corpo Docente: Aqui mede-se o número de indivíduos capazes/qualificados para completar a atividade parte do processo. Aqui reflectem-se os resultados do *cross training* criado para apoiar e substituir qualquer ausência em períodos chave/críticos.

Horários e Prazos

- 1) Inventário Acumulado (também conhecido como Práticas de Processamento): Controlam o acumular de tarefas e informação necessárias para o processo, evitando criar focos de atenção

desnecessários. Por norma, o Inventário Acumulado contribui para o crescimento do Tempo Total acompanhado de um declínio dos Tempos de Valores Agregados. A unidade de medida irá variar consoante o objecto de estudo. Poderá incluir documentação, e-mails, projetos ativos não concluídos etc.. Estes itens acumular-se-ão consoante o método de processamento, este definirá o horário específico para a intervenção sobre cada atividade e determinará o nível de trabalho acumulado.

- 2) Cumprimento de Prazos: Estipula a percentagem de sucesso de um processo ser concluído dentro de uma janela temporal definida. A unidade de medida irá variar consoante o objecto em estudo, o período de espera de cada tarefa e a disponibilidade laboral do estabelecimento.

Qualidade Do Processo

- 1) Trabalho Completo e Preciso/Correto: Verifica-se a precisão, atualidade e a veracidade do material de apoio cedido para o completar das tarefas.
- 2) Margem de Erro: Contabilizam-se o número de possíveis erros e lapsos nas diversas transações e pedidos elaboradas pelo/ao servidor, sendo possível existirem mais número de erros que transações ou pedidos. É calculada dividindo o número total de erros pela oportunidade de aparecimento dos mesmos (p.e.: 4 erros em 3 pedidos num total de 100 pedidos possíveis equivale a uma margem de 4%)

Resultados Do Processo

- 1) Taxa de Procura: Mede o volume esperado de atividade que envolve o processo num determinado espaço de tempo. Reflete os já existentes requerimentos dos beneficiários para o processo, que irá variar consoante o referido espaço temporal.
- 2) Conclusão do Processo: Aqui compara-se o que foi alcançado pelo processo mediante o resultado esperado inicialmente.

Avaliações Subjetivas Do Processo

- 1) Percepção de Atitudes: As opiniões, atitudes e escolhas do beneficiário, quando quantificadas, podem providenciar índices vantajosos sobre quão eficiente é o processo. A recolha seletiva de pareceres imediatamente após o utilizador experienciar o processo, ou a especificação de pontos concretos do mesmo em inquéritos anuais, podem providenciar um julgamento imediato do que o estudante, pais, membro docente, etc.. reflitam e concluem sobre a sua experiência.

Custos Do Processo

- 1) Poupança de Tempo: Medem a diminuição de tempo necessário para a execução dos processos, tanto dos stakeholders como das instituições, após a introdução das soluções Lean.
- 2) Redução de Custos: Medem a redução financeira verificada após a introdução das soluções Lean.
- 3) Custo por Unidade: Calcula o “total” de custos (por norma, relacionados com pessoal e despesas directas) requeridos pelo processo para cada ciclo completo ou unidade de serviço entregue/providenciada.

2.2.3.4. Desperdício

Segundo Jens Jorn Dahlgaard (2000), em *Beyond classroom boundaries: how higher education institutions apply lean*, no contexto de educação superior, existem 8 tipos de desperdício:

1. Ensino, estágios e testes descoordenados, com a consequência de os alunos não passarem nos exames;
2. Alunos graduados que não conseguem arranjar emprego e que não têm capacidade de aprendizagem a longo prazo;
3. Planeamento de disciplinas para as quais os alunos ainda não têm a qualificação apropriada para passar;
4. Disciplinas que não contribuem para os conceitos de valor do cliente;

5. Mau planeamento e erros no ensino, treino e testes que levam os alunos, professores e funcionários a terem que se movimentar de um lugar para outro sem qualquer propósito, ou a terem que reparar danos e erros pelos quais não foram responsáveis;
6. Mau planeamento, de forma a que materiais e instalações necessárias para o ensino, treino e testes, não são apropriados em termos de tempo, custos e qualidade;
7. Professores e alunos terem que esperar por processos do nível burocrático que não foram entregues a tempo, e vice-versa.
8. *Design* de cursos/cadeiras e atividades de apoio que não vão de encontro às necessidades dos clientes dentro e fora da instituição de Ensino Superior.

Laureau (2003), em *Beyond classroom boundaries: how higher education institutions apply lean*, disse que há 4 categorias gerais de desperdício:

1. Pessoas – refere-se à categoria de desperdício que acontece quando universidades falham ao capitalizar totalmente na proficiência de conhecimento e capacidades dos funcionários e grupos de trabalho;
2. Processos – Refere-se ao grupo de desperdícios que acontece devido a erros que surgem na projeção ou implementação de processos universitários;
3. Informação – Refere-se à categoria de desperdício que acontece quando a informação que esta disponível não é suficiente para suportar processos universitários;
4. Activos – Refere-se ao desperdício que acontece quando a universidade não usa os seus recursos (humanos, instalações e materiais) da maneira mais eficaz.

2.2.3.5. **Bom clima no trabalho e Lean**

Litwin e Stringer (em *Lean Higher Education*), indentificaram 6 dimensões que podem influenciar as atitudes no local de trabalho e motivação:

- Estrutura – os empregados sentem que a universidade está bem organizada e que percebem as suas funções e responsabilidades
- *Standards* – os empregados sentem pressão para melhorar a sua performance e orgulho em fazer um bom trabalho
- Responsabilidade – sentimento de que são os seus próprios chefes e que têm autonomia e autoridade para tomar no seu trabalho
- Reconhecimento – sentimento de que o ênfase é posto na recompensa vs criticismo e punição e que são reconhecidos por um trabalho bem feito
- Apoio – têm um sentimento de confiança e apoio mútuo entre o seu grupo de trabalho e que podem pedir ajuda a outros, incluindo o seu supervisor
- Empenho – sentimento de orgulho por fazer parte da organização e que estão empenhados na concretização dos seus objectivos

E o que tem isto a ver com a implementação de iniciativas Lean? Tal como foi dito anteriormente, um dos pré requisitos para estas iniciativas, é existir um envolvimento geral da comunidade afectada pelo processo em questão, para que todos sejam participativos e estejam de boa fé e tudo correr da melhor forma possível. Sendo assim os autores Lean dizem que das dimensões faladas acima, três são normalmente mais importantes: *standards*, apoio e empenho.

2.2.3.6. **Melhores práticas de Lean aplicadas às Instituições de Ensino Superior**

- Optimização do fluxo de produtos e serviços, desde o projecto inicial até à fase de uso;
- Providenciar processos e tecnologias para fácil transferência e acesso a informação;
- Melhoramento das capacidades e utilização das pessoas;
- Implementação de equipas integradas de desenvolvimento de produtos e serviços;

- Desenvolvimento de relações baseadas em confiança mútua e compromisso;
- Foco no cliente;
- Promoção do pensamento Lean em todos os níveis;
- Fazer melhoramentos continuamente;
- Maximizar a estabilidade num ambiente de mudança.
(Em Beyond classroom boundaries: how higher education institutions apply lean)

As 7 melhores componentes práticas para a implementação de Lean:

1. Ambiente para mudança
2. Liderança
3. Cultura Lean
4. Mais autonomia para os funcionários
5. Treino/aprendizagem
6. Comunicação
7. Medição (contabilização)

O conceito Lean, uma vez implementado correctamente, resulta na eliminação dos desperdícios, tornando os processos mais eficientes e providenciando melhor valor para o cliente das instituições de ensino superior.

2.2.3.7. Os processos nas Instituições de Ensino Superior

Segundo Cardoso et al. (2005), (em Beyond classroom boundaries: how higher education institutions apply lean) os processos nas instituições de ensino superior são:

- Processos de ensino, relacionados com a aplicação de conhecimentos;
- Processos de investigação, relacionados com a criação de novos conhecimentos;
- Processos de distribuição, que são os processos dinâmicos entre os outros dois tipos de processos

Segunda Madeira (2007), (em *Beyond classroom boundaries: how higher education institutions apply lean*) os tipos de processos nas HEIs podem ser agrupados nas seguintes áreas-chave:

- Estudantes no seu trajecto académico;
- Programas (cursos);
- Investigação;
- Transferência de tecnologia;
- Recursos financeiros;
- Recursos humanos;
- Recursos físicos (instalações)

3. IMPLEMENTAÇÃO PRÁTICA

3.1. Definir

3.1.1. Definição do Problema

Do estudo bibliográfico efectuado no capítulo anterior advêm várias questões, entre elas, qual o cliente, qual o valor para o cliente, como criar valor para o cliente, como melhorar processos, e como melhorar o desempenho geral do Departamento de Engenharia Mecânica da FCTUC.

Em termos de stakeholders, apenas iremos abordar o aluno, quais as suas definições de valor e a criação de valor para estes. Abordar outros stakeholders como os empregadores ou os funcionários é essencial, mas por uma questão de desenvolver uma boa investigação num curto prazo de tempo, seria impossível inseri-los neste trabalho.

Para perceber o índice de satisfação teremos que comparar quais as expectativas de desempenho com as percepções de desempenho do cliente. Se o cliente achar que as suas expectativas não foram confirmadas, e o desempenho foi menor do que as suas expectativas, gera-se insatisfação. Esta insatisfação poderá levar a uma difusão de opinião negativa da instituição. Se o desempenho for igual as suas expectativas haverá confirmação, e se o desempenho for superior, então não haverá confirmação, mas de forma positiva, gerando-se satisfação. Havendo satisfação, o cliente poderá tornar-se no melhor transmissor de qualidade da instituição, pois poderá alcançar potenciais estudantes. Resumindo, a atitude de satisfação ou insatisfação do estudante poderá ser benéfica ou prejudicial para a instituição.

Desta forma é de extrema importância recolher informação relativa às expectativas que os alunos têm ao candidatarem-se ao ensino superior. É também importante perceber quais os parâmetros na escolha ao ensino superior, e a quais dão mais importância.

Sendo assim, as grandes questões que irão ser investigadas serão:

- 1) Quais os parâmetros que os estudantes usam quando se candidatam ao Ensino Superior e a quais dão mais valor;
- 2) Qual o índice de satisfação dos estudantes;
- 3) Quais os valores mais importantes para os estudantes na entrega do serviço;
- 4) Quais as instituições que são concorrentes mais directos do DEM-FCTUC

3.1.2. Definição do Plano

Ao iniciar um trabalho com um determinado objectivo surge a questão de como o desenvolver. Após decisão do tema desta dissertação, foi desenvolvida uma pesquisa mais geral sobre o tema, de forma a ter uma percepção da quantidade e qualidade da bibliografia existente sobre a matéria. Após reunião e análise desta pesquisa, passou-se para a etapa seguinte: delineação do modelo de investigação e definição de objectivos.

Tendo em conta os objectivos definidos, percebeu-se que seria necessário também a realização de um estudo empírico. Este estudo pretendia responder às questões colocadas acima (3.1.1.). Sendo assim, tornou-se necessário perceber como se iria desenvolver esse estudo empírico. Fazendo uma pesquisa rápida em estudos com objectivos semelhantes, inquéritos pedagógicos, relatórios, etc., tornou-se claro que seria necessário a elaboração de inquéritos. Foi decidido também, que iria ser necessário fazer uma análise dos dados referentes às entradas no Ensino Superior.

3.1.2.1. Método de obtenção de dados

Em primeiro lugar decidiu-se a amostra pretendida, ou seja, a população que se pretendia analisar. Visto este estudo incidir no DEM-FCTUC, definiu-se que a população seria os clientes deste. Estes seriam os actuais alunos e os antigos (por já o terem frequentado e terem uma visão que os actuais ainda não possuem).

No caso dos actuais e antigos alunos, a técnica que se considerou mais adequada foi a recolha de informação através de inquérito por questionário. Isto por não ter subjectividade e ser de fácil resposta, o que proporciona que haja bastantes respostas e fiáveis. Para a elaboração destes inquéritos reuniram-se informações sobre as várias áreas que se queria avaliar, como por exemplo os diferentes parâmetros que os estudantes usavam no momento de selecção das opções de candidatura ao ensino superior, ou os parâmetros que usavam na avaliação do serviço prestado. Foram então elaborados dois inquéritos, um dirigido aos actuais alunos do DEM-FCTUC, e outro dirigido aos antigos (Anexo 2 e 3). Os inquéritos são constituídos por perguntas de escolha múltipla, de resposta aberta e com escalas de Likert (p.e. Nada Importante, Pouco Importante, Relativamente Importante, Bastante Importante, Muito Importante), isto por ser a melhor forma de medir o nível de importância e de satisfação dos atributos.

A forma escolhida para a divulgação dos inquéritos foi online através do Google Forms, por dois motivos: 1) Era a forma mais rápida de os elaborar pois já possuem as várias opções de como realizar os inquéritos, e 2) Seria a forma mais eficaz de chegar a mais alunos, pois só teriam de carregar no link e seriam levados directamente para o inquérito. Os inquéritos foram divulgado de 3 formas: numa primeira fase num grupo do Facebook® dos alunos do Departamento de Engenharia Mecânica (745 membros), numa segunda fase através de um email do InforEstudante para os actuais alunos que o Professor Doutor José Afonso (Coordenador dos cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia e Gestão Industrial) gentilmente enviou, e através de email privado para os antigos alunos.

Iniciou-se a divulgação do inquérito aos actuais alunos no dia 13 de Março e encerrou-se no dia 24 de Maio. O inquérito aos antigos alunos iniciou-se no dia 14 de Maio e encerrou no dia 19 de Julho.

Quanto à análise dos dados de entradas ao ensino superior, esta recolha seria necessária pois dará uma visão da procura do curso de Engenharia Mecânica e Engenharia e Gestão Industrial ao longo dos anos, e também, das universidades que são concorrentes directas à Universidade de Coimbra.

A última fase deste trabalho destinou-se à elaboração da dissertação: à interpretação e análise dos dados e resultados obtidos, à resolução de conclusões, e à elaboração de sugestões.

3.2. Análise e Interpretação dos resultados

3.2.1. Dados Entradas – Interpretação/Comentários

Antes de começar a análise dos dados recolhidos é necessário notar alguns aspectos técnicos desta recolha:

- Em primeiro lugar os dados analisados são entre 1996 e 2012, pois não existe informação disponível de anos prévios a 1996;
- Apesar de existirem dados sobre o número de vagas e colocados, não existem sobre o número de candidatos entre 2000 e 2002. Este é o dado que mais interessa à pesquisa pois é este que nos deixa tirar conclusões em relação ao número de pessoas interessadas nos cursos avaliados;
- A recolha foi feita apenas para os cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia e Gestão Industrial, pois são os cursos com mais concorrência no Departamento de Engenharia Mecânica;
- Os dados do panorama nacional foram recolhidos do site da Direcção Geral de Ensino Superior, e os relativos à Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra, foram fornecidos pelo Professor Doutor Cristóvão Silva, Director do Departamento de Engenharia Mecânica.
- A interpretação dos dados seguiu uma ordem lógica: começou-se pelo panorama nacional (incluindo todos os cursos do Ensino Superior) e depois dividiu-se a análise pelos cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia e Gestão industrial: primeiro a análise apenas dentro do Departamento de Engenharia Mecânica ao longo dos anos, depois uma comparação destes cursos com os equivalentes a nível nacional, e finalizando com a comparação dos dados destes cursos com outros da FCTUC.

3.2.1.1. Panorama Nacional

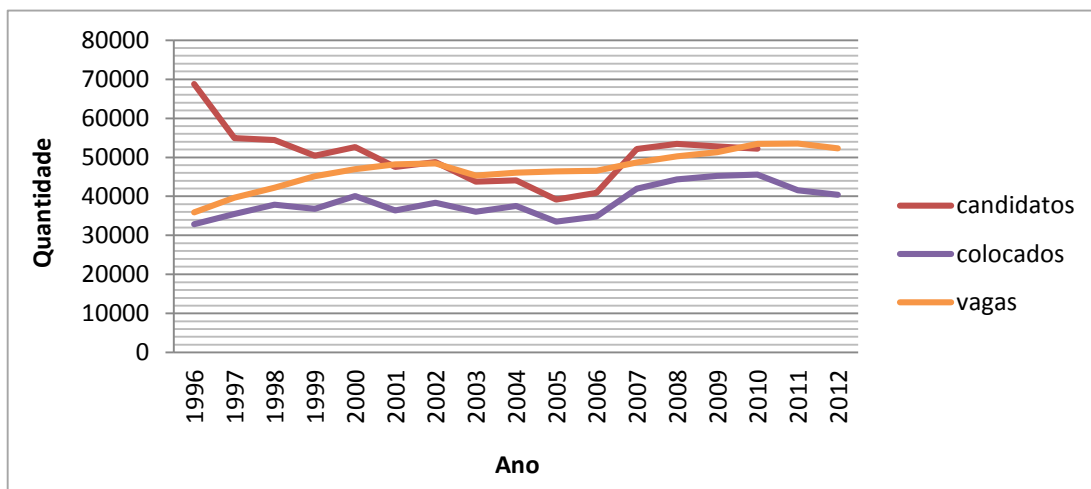


Figura 3.1 - Número de candidatos, colocados e vagas no Ensino Superior ao longo dos anos

Através deste gráfico podemos perceber que desde 1996 até 2005 houve uma grande diminuição no número de candidatos ao Ensino Superior, (quase 30000 menos candidatos) o que mostra a mudança abrupta das condições financeiras do país e das mudanças demográficas bastante visíveis nos últimos anos. No entanto percebe-se um ligeiro aumento a partir de 2005 que atinge o pico máximo desde então em 2008, altura a partir da qual volta a haver uma diminuição, mas bastante mais ligeira.

3.2.1.2. Engenharia Mecânica

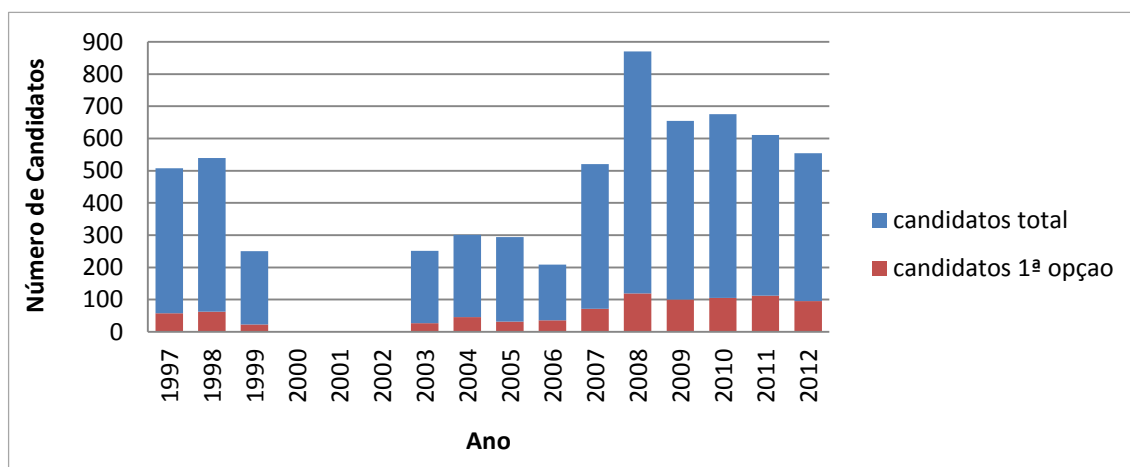


Figura 3.2- Número de candidatos em 1ª opção pelo número total de candidatos do DEM-FCTUC (1ª fase)

Neste gráfico podemos perceber, que o número de candidatos foi consistente com o panorama nacional: uma descida até 2006 e partir daí uma subida abrupta. É também consistente com o panorama nacional o ano de 2008 que atingiu um pico de quase 900 candidatos. Podemos ainda ver que o curso no DEM ganhou mais popularidade a partir de 2006, nunca o número de candidatos em 1ª opção tinha sido superior a 100.

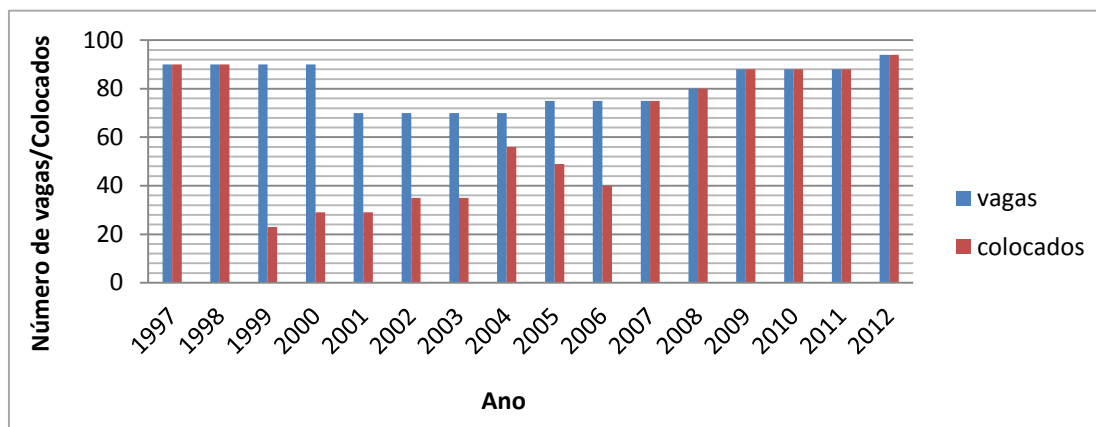


Figura 3.3 - Comparação entre o número de vagas e os colocados do DEM-FCTUC (1ª fase)

Esta figura é importante pois consegue dar uma visão dos anos de 2000, 2001 e 2002 que a anterior não consegue. Podemos então assumir que durante esses anos a procura do curso foi reduzida, pois entre 1999 e 2006 as vagas existentes no curso nunca foram preenchidas totalmente, ao contrário dos anos seguintes. Esta procura crescente levou ao aumento das vagas, e podemos concluir em conjunto com a imagem anterior, que caso o número de vagas fosse aumentado, o número de colocados continuaria a aumentar também.

3.2.1.2.1. Engenharia Mecânica a Nível Nacional

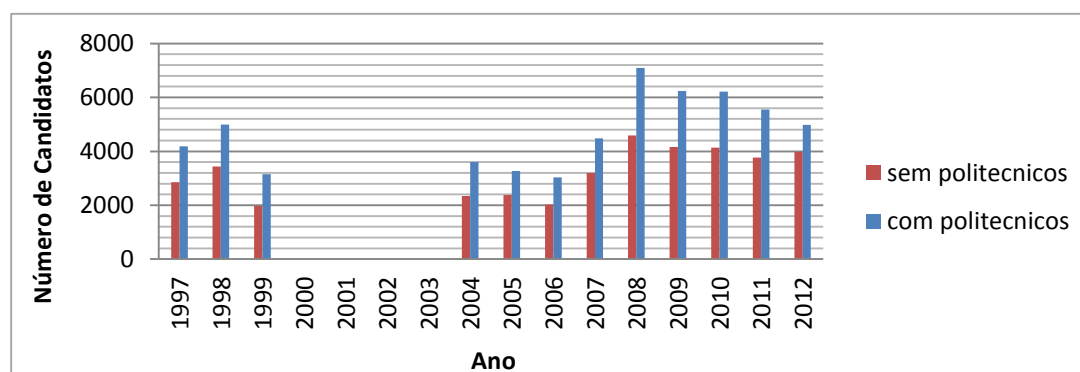


Figura 3.4 - Número de candidatos totais aos cursos de Engenharia Mecânica a nível nacional (1ª fase)

Pode-se concluir a partir desta imagem que a proporção de candidatos ao curso de Engenharia Mecânica em Institutos Politécnicos tem-se mantido constante ao longo dos anos, notando-se apenas uma diminuição em 2012. Por isso, decidiu-se que nas análises seguintes não iriam ser introduzidos os dados referentes aos cursos politécnicos, e ainda por dois outros motivos: 1) o facto de estes cursos não terem o mesmo tipo de ensino dos homónimos universitários, e 2) assumiu-se que os candidatos ao Ensino Superior fazem distinção entre os dois tipos de ensino.

3.2.1.2.1.1. Comparação dos números totais ao Ensino Superior com os de Engenharia Mecânica a nível nacional

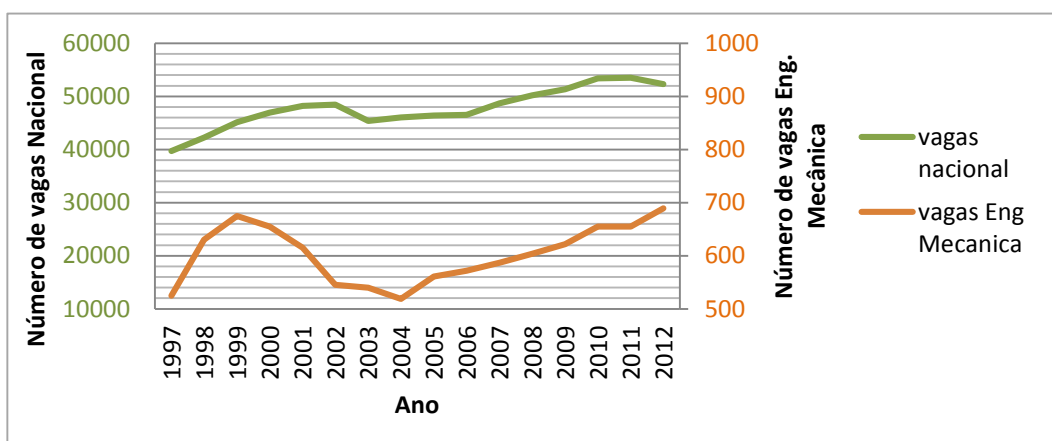


Figura 3.5 - Comparação entre os números de vagas totais no Ensino Superior com o número de vagas em Engenharia Mecânica em todo o país

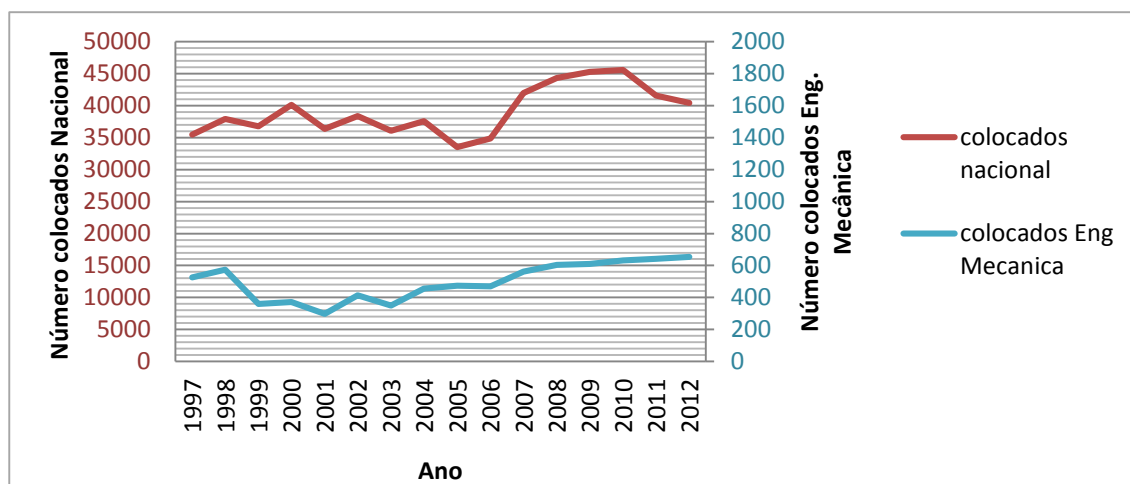


Figura 3.6 - Comparação entre os números de colocados totais no Ensino Superior com o número de colocados em Engenharia Mecânica em todo o país

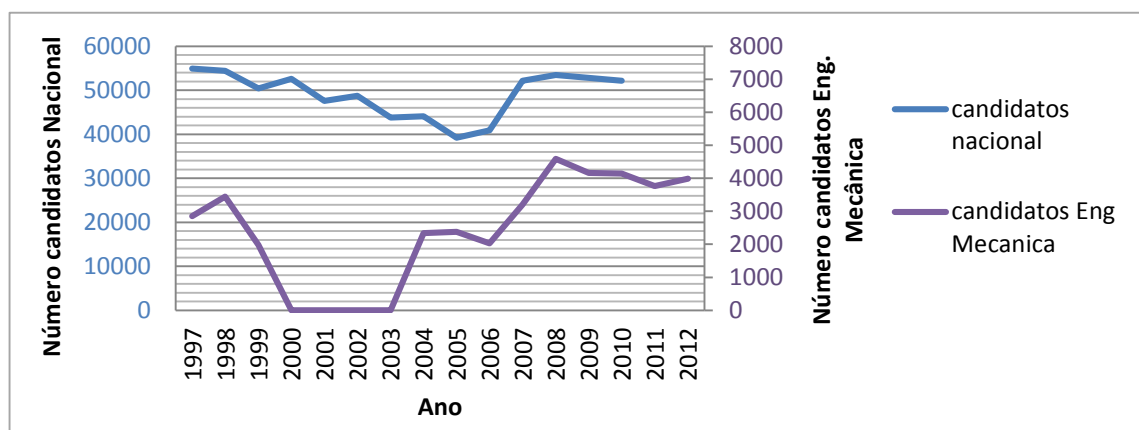


Figura 3.7- Comparação entre os números de candidatos totais ao Ensino Superior com o número de candidatos a Engenharia Mecânica em todo o país

Que conclusões se podem tirar com estes valores? O gráfico mais relevante é o que compara os valores dos candidatos. Este gráfico continua a ser coerente com os anteriores: a procura pelo curso de Engenharia Mecânica tem uma variação semelhante com a procura a cursos de Ensino Superior, podemos então admitir, que a sua procura, depende de condicionantes nacionais.

Na análise conjunta da figura 3.3 e 3.5, pode-se completar a informação em falta na figura 3.7: nota-se um desinteresse por Engenharia Mecânica a nível nacional, que não aconteceu apenas no DEM. Como a maioria das Engenharias, Engenharia Mecânica tem um ciclo de vida com variação cíclica, isto quer dizer que ao longo dos anos vão existindo altos e baixos na procura consoante a capacidade do mercado de absorver estes engenheiros. O período mais baixo registado foi entre 1999 e 2006.

3.2.1.2.1.2. Comparação de Engenharia Mecânica do DEM-FCTUC com todos os cursos equivalentes em outras universidades do país

Todos os dados seguintes referem-se apenas à 1ª fase de candidaturas e não contemplam os Institutos Politécnicos.

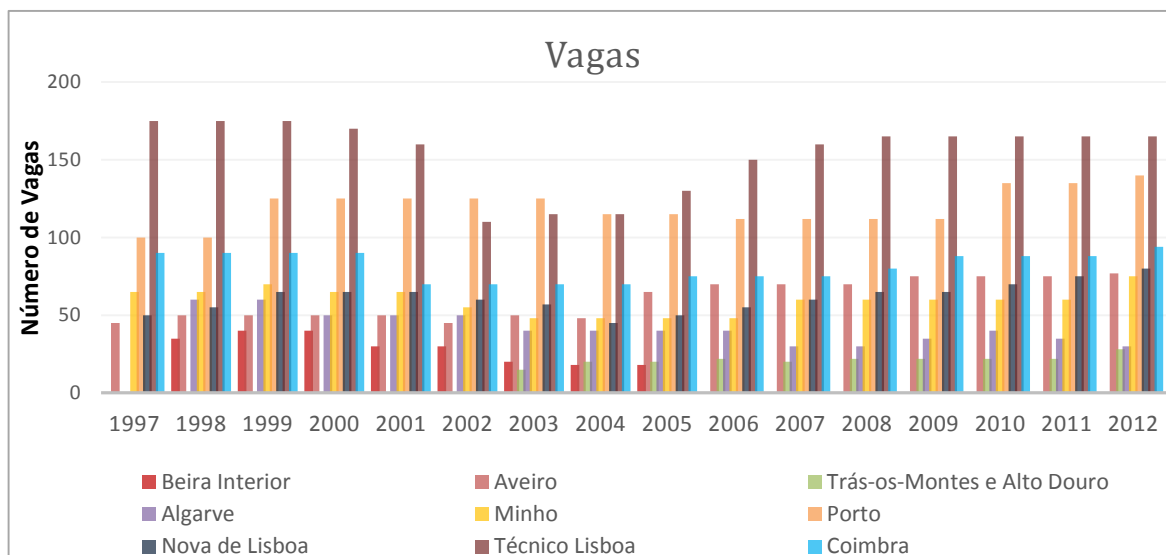


Figura 3.8 - Número de vagas no curso de Engenharia Mecânica em diferentes universidades do país

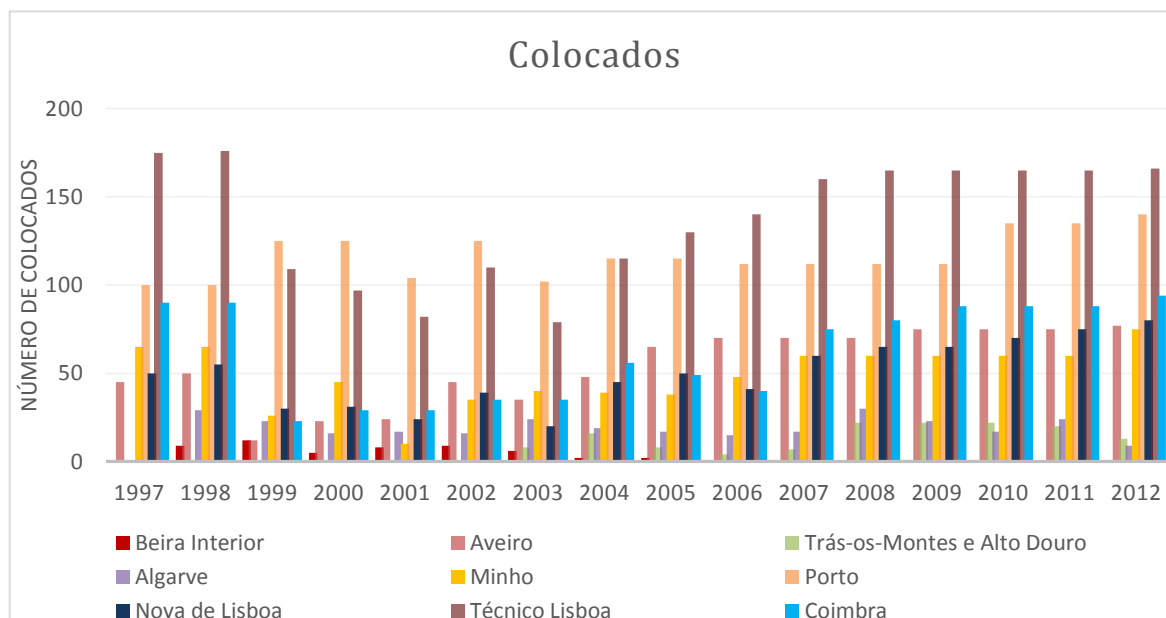


Figura 3.9 - Número de colocados no curso de Engenharia Mecânica em diferentes universidades do país

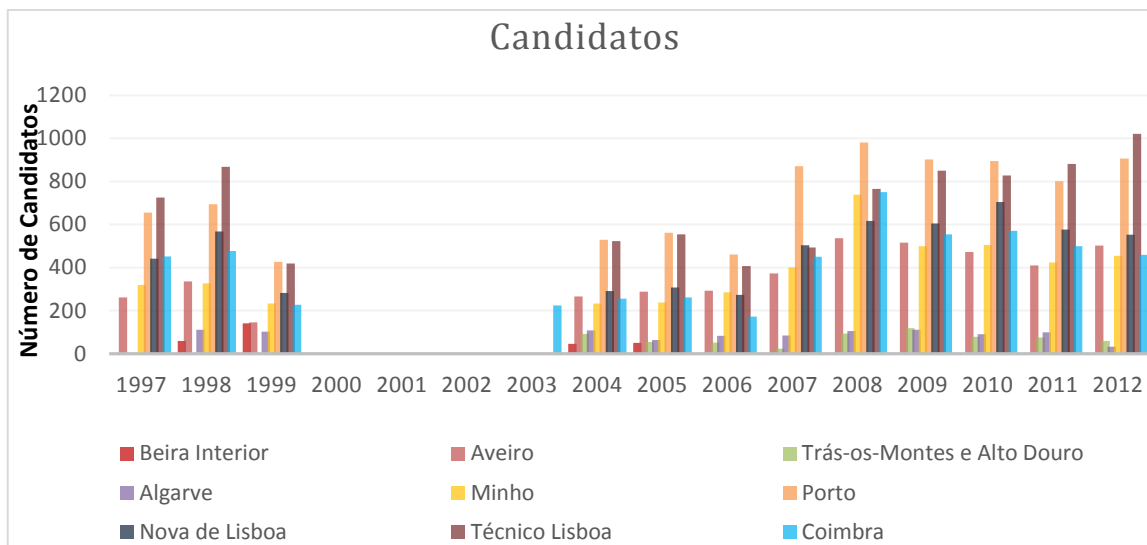


Figura 3.10 - Número de candidatos ao curso de Engenharia Mecânica em diferentes universidades do país

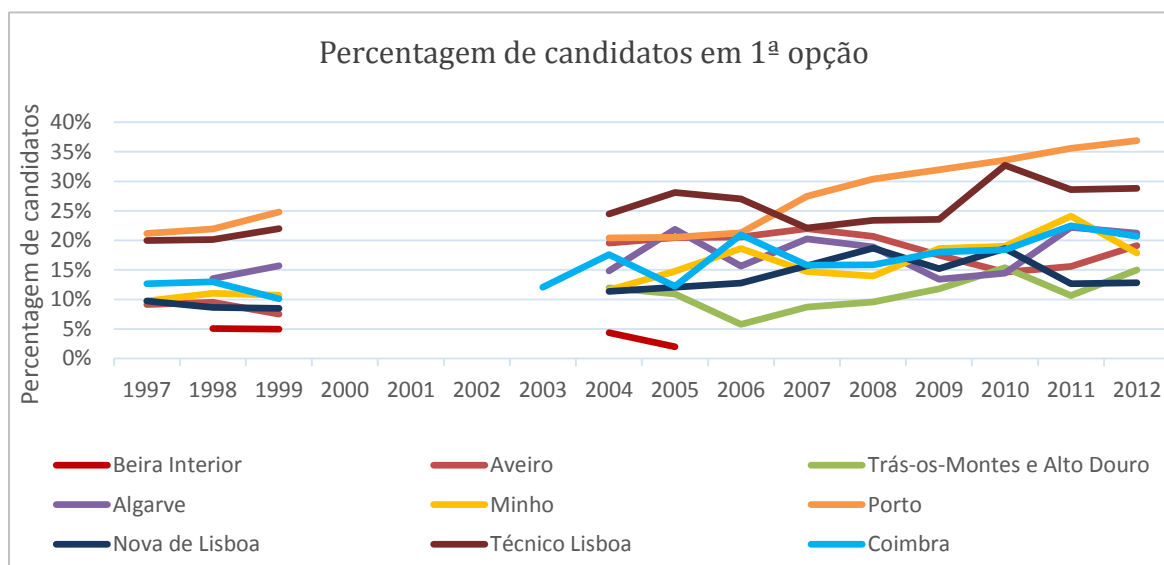


Figura 3.11 - Percentagem de candidatos em 1ª opção ao curso de Engenharia Mecânica em diferentes universidades do país

Existe muita informação que se pode retirar destes dados. Em primeiro lugar pode-se perceber que as universidades mais concorridas são as dos maiores centros urbanos de Portugal: Lisboa e Porto. No entanto, visto estas serem zonas que também necessitam de absorver mais estudantes, não podemos valorizar demasiado o facto de terem mais concorrentes. Sendo assim, iremos dar mais importância aos valores da figura

3.11, aqui poderemos ter uma visão mais realista das faculdades mais concorridas. À frente estão o Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa e a Universidade do Porto, ambas têm uma óptima reputação, e estão muito bem cotadas em rankings internacionais. De seguida vem a Universidade de Coimbra, que tem como concorrentes directos a Universidade Nova de Lisboa, a Universidade de Aveiro e a Universidade do Minho.

3.2.1.2.1.3. Comparação de Engenharia Mecânica do DEM-FCTUC com a totalidade dos cursos da FCTUC

Os dados seguintes são apenas a partir de 2006 pois os dados de anos anteriores estão muito incompletos. É ainda necessário notar que não existem muitos dados de entradas da FCTUC relativos a 2012/2013.

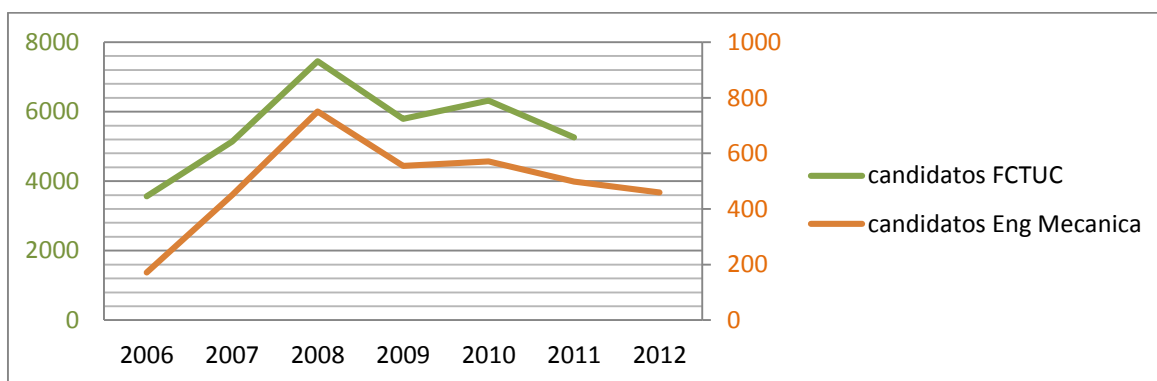


Figura 3.8- Número de candidatos a Engenharia Mecânica e ao total de cursos da FCTUC (apenas 1ª fase)

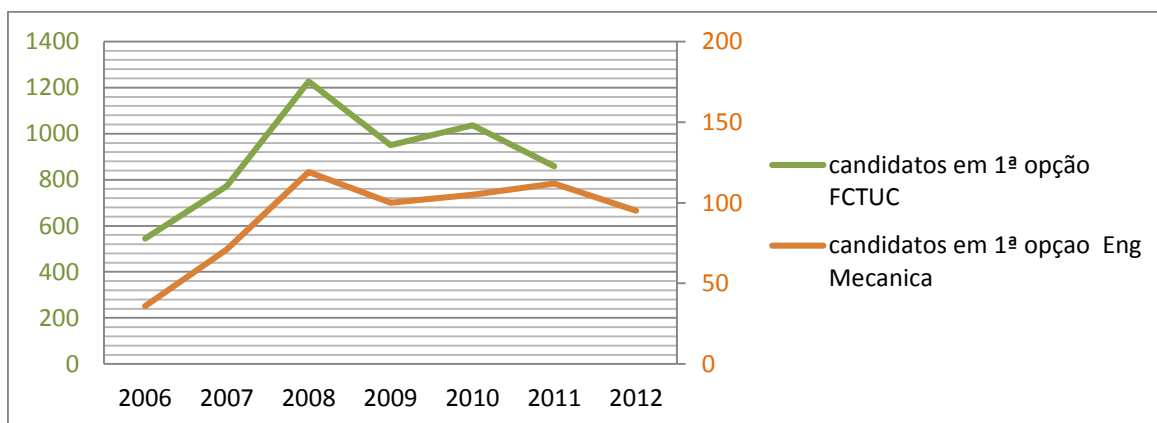


Figura 3.9- Número de candidatos em 1ª opção a Engenharia Mecânica e ao total de cursos da FCTUC (apenas 1ª fase)

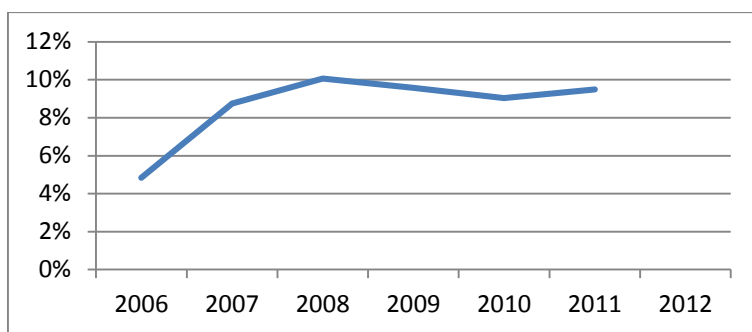


Figura 3.10 - Percentagem de candidatos a Engenharia Mecânica / candidatos a FCTUC (apenas 1ª fase)

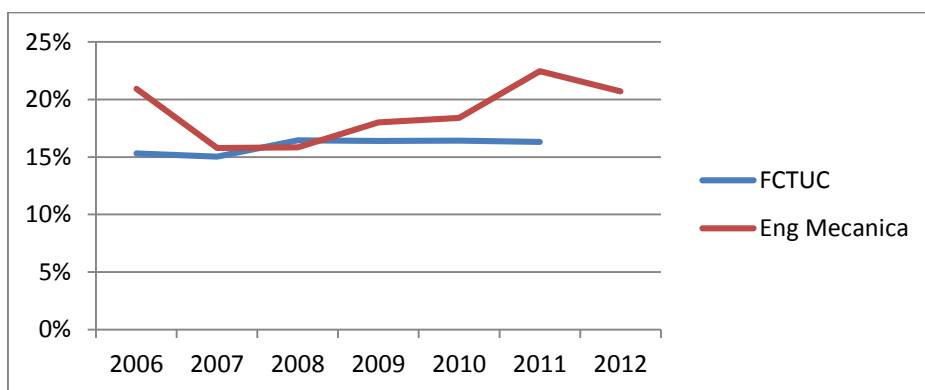


Figura 3.11 - Percentagem de candidatos em 1ª opção (1ª fase)

Esta comparação dos dados de entradas da FCTUC com os de Engenharia Mecânica do DEM-FCTUC permite-nos perceber que a partir de 2007 os candidatos a Engenharia Mecânica estiveram entre os 7 e o 10% dos candidatos à FCTUC, que visto que é uma faculdade com cerca de 19 cursos, é um valor muito elevado. Pode-se ainda ver que a variação geral do número de candidatos é muito semelhante com a da faculdade o que mostra um interesse contínuo e que poderá querer dizer que quem vem para o curso de Engenharia Mecânica tem um interesse comum pela Universidade de Coimbra tal como o resto dos concorrentes à FCTUC.

3.2.1.3. Engenharia e Gestão Industrial

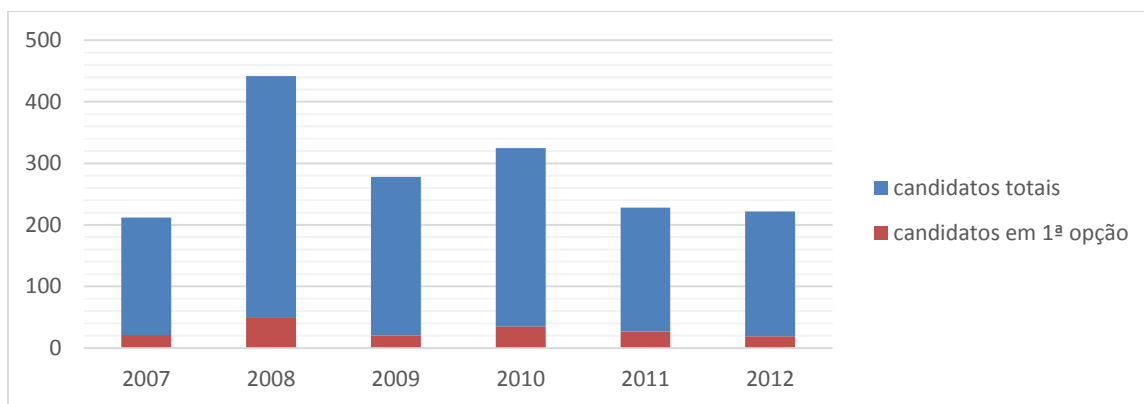


Figura 3.12- Número de candidatos em 1ª opção pelo número total de candidatos do DEM-FCTUC (1ª fase)

É preciso notar que o curso de Engenharia e Gestão Industrial é bastante recente, tendo começado a existir em Portugal pela primeira vez em 1990 na Universidade do Porto, e mais tarde em 1997 na Universidade de Aveiro e na Universidade Técnica de Lisboa. Na Universidade de Coimbra apenas foi aberto em 2007. É portanto um curso que ainda está em fase de avaliação e alterações.

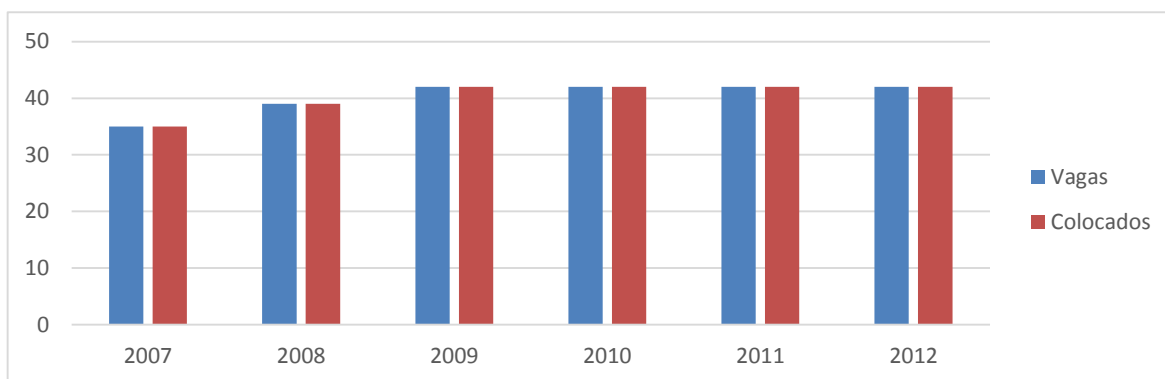


Figura 3.13 - Comparação entre o número de vagas e os colocados do DEM-FCTUC (1ª fase)

O dado mais importante a retirar deste gráfico é que, apesar de ser um curso novo no Departamento de Engenharia Mecânica da FCTUC, todas as vagas foram preenchidas durante os seus anos de existência. É no entanto necessário notar que as vagas são bastante reduzidas, tendo sido nos últimos 4 anos de 42 vagas de 1ª fase (chegando a um máximo de 52 no ano de 2012 devido a vagas de outras fases e desistências).

3.2.1.3.1. Engenharia e Gestão Industrial a Nível Nacional

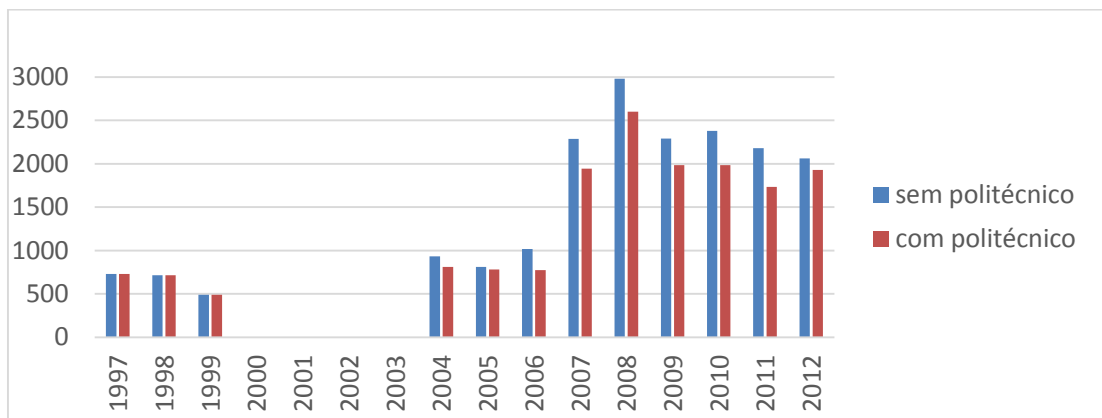


Figura 3.14 - Número de candidatos totais aos cursos de Engenharia e Gestão Industrial a nível nacional (1ª fase)

3.2.1.3.1.1. Comparação dos números totais ao Ensino Superior com os de Engenharia e Gestão Industrial a nível nacional

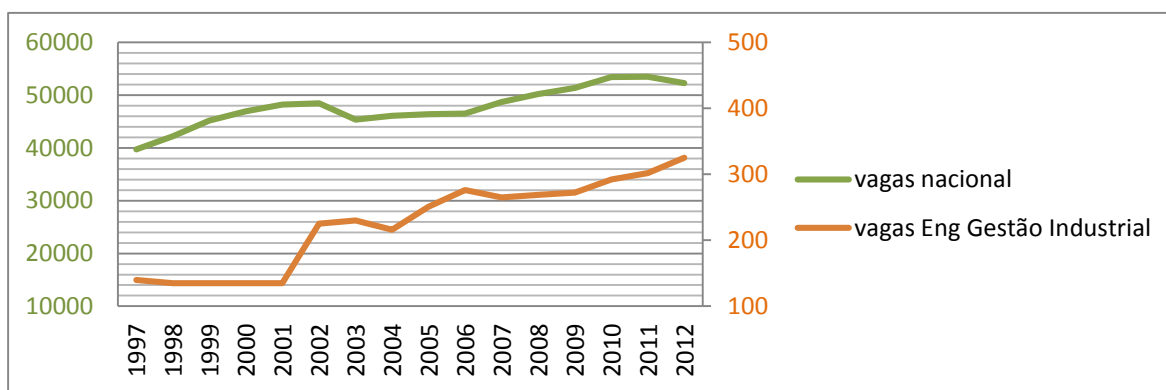


Figura 3.16- Comparação entre os números de vagas totais no Ensino Superior com o número de vagas em Engenharia e Gestão Industrial em todo o país

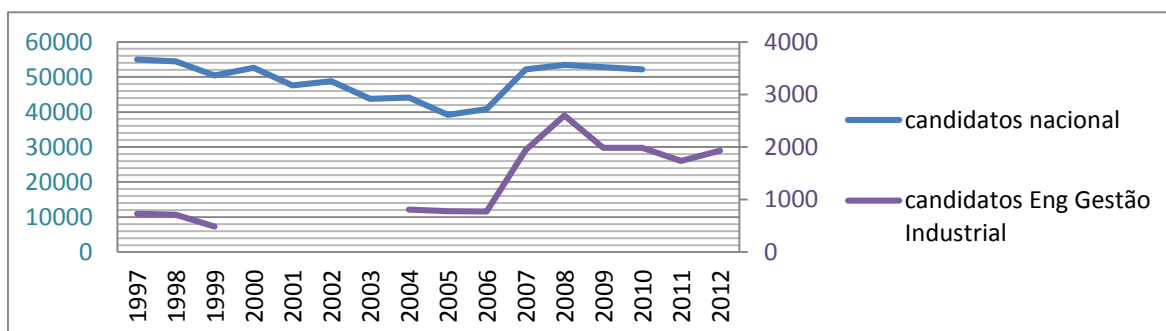


Figura 3.15- Comparação entre os números de candidato totais no Ensino Superior com o número de candidatos em Engenharia e Gestão Industrial em todo o país

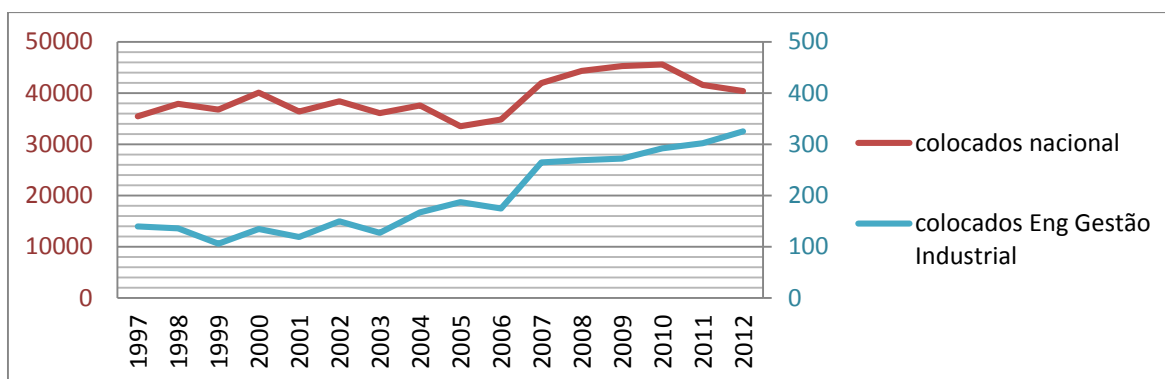


Figura 3.17 - Comparação entre os números de colocados totais no Ensino Superior com o número de colocados em Engenharia e Gestão Industrial em todo o país

Percebe-se através destes gráficos que a procura do curso de Engenharia e Gestão Industrial sofreu um grande salto a partir de 2007, aumentando o número de candidatos quase para o dobro. Isto não pode ser causado pelo facto de o curso ter sido criado noutras universidades, pois para além das iniciais, o curso foi criado em mais duas Universidades em 2002, e apenas em 2007 na Universidade de Coimbra. No entanto, pode-se associar esta subida à crescente popularidade do curso. Isto por ser um curso que fazia falta no país, e que forma pessoas em engenharia, com capacidades de gerir empresas e avaliar aspectos financeiros, que a maioria dos Engenheiros não possui ao terminar a sua formação.

3.2.1.3.1.2. Comparação de Engenharia e Gestão Industrial do DEM-FCTUC com todos os cursos equivalentes noutras universidades do país

Todos os dados seguintes referem-se apenas à 1ª fase de candidaturas e não contemplam os Institutos Politécnicos.

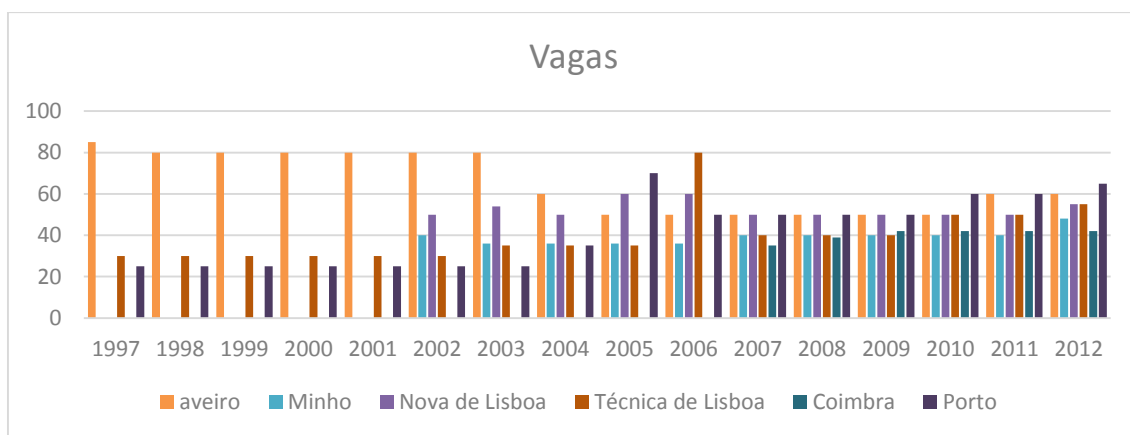


Figura 3.20 - Número de vagas no curso de Engenharia e Gestão Industrial em diferentes universidades do país

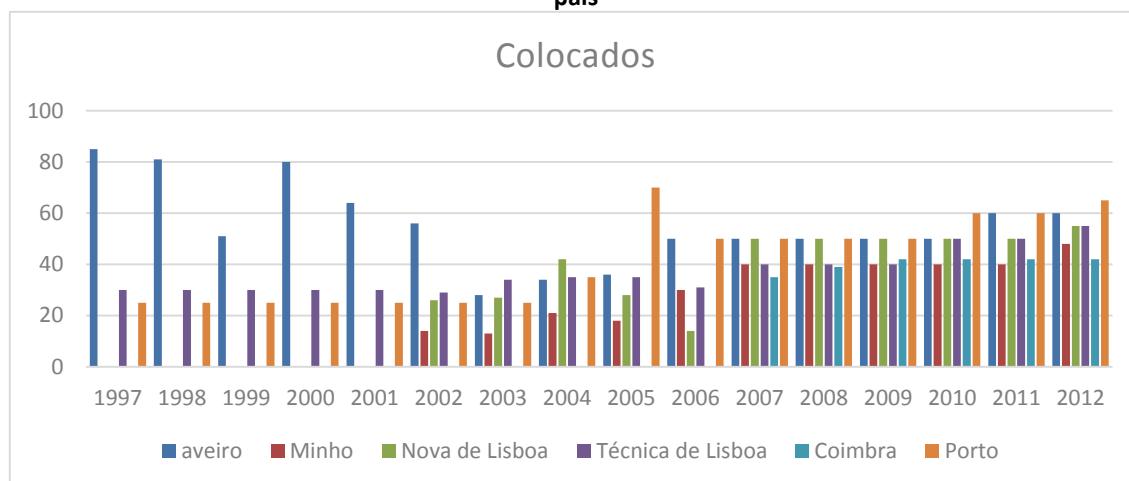


Figura 3.19 - Número de colocados no curso de Engenharia e Gestão Industrial em diferentes universidades do país

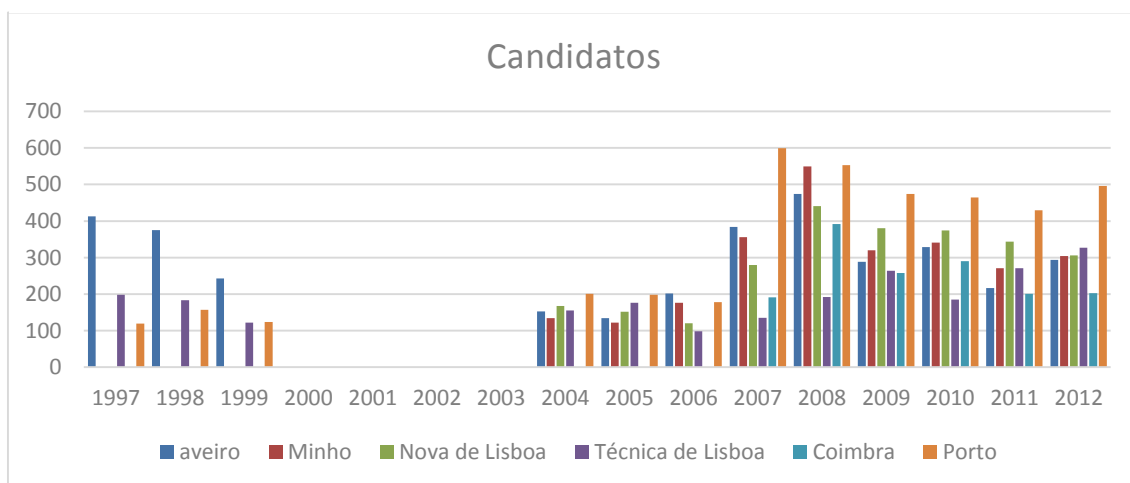


Figura 3.18 - Número de candidatos ao curso de Engenharia e Gestão Industrial em diferentes universidades do país

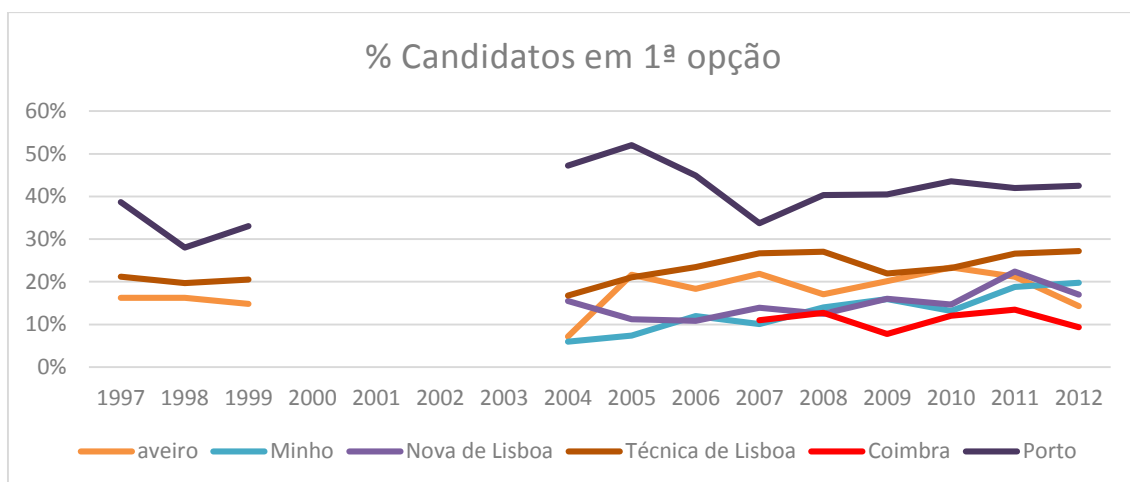


Figura 3.21 - Percentagem de candidatos em 1ª opção ao curso de Engenharia e Gestão Industrial em diferentes universidades do país

Podemos perceber pelo número de candidatos totais e candidatos em 1ª opção que o curso de Engenharia e Gestão Industrial no DEM é o que tem menos interessados a nível nacional. É também necessário reparar que mesmo sendo assim, continua a preencher todas as suas vagas. A universidade do Porto destaca-se das restantes, talvez por ter sido a primeira onde o curso foi criada e por já ter uma reputação bastante elevada no país.

3.2.1.3.1.3. Comparação de Engenharia e Gestão Industrial do DEM-FCTUC com a totalidade dos cursos da FCTUC

Os dados seguintes são apenas a partir de 2007, pois o curso foi criado na Universidade de Coimbra nesse ano. É ainda necessário notar que não existem muitos dados de entradas da FCTUC relativos a 2012/2013.

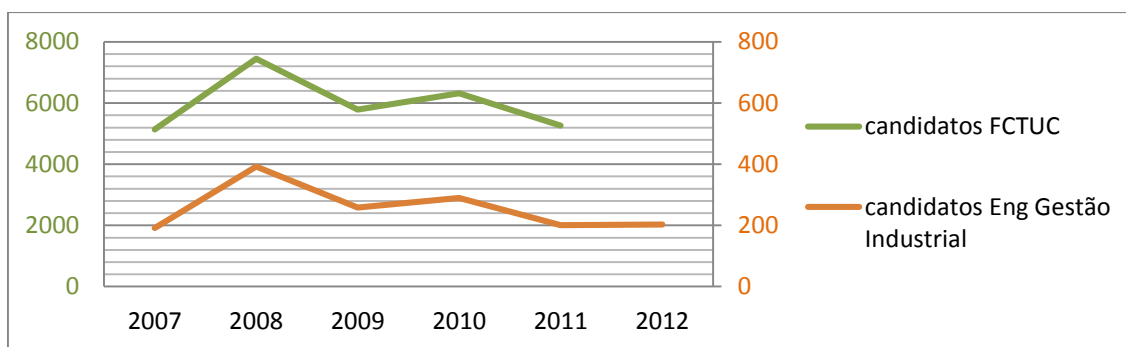


Figura 3.22- Número de candidatos a Engenharia e Gestão Industrial e ao total de cursos da FCTUC (apenas 1ª fase)

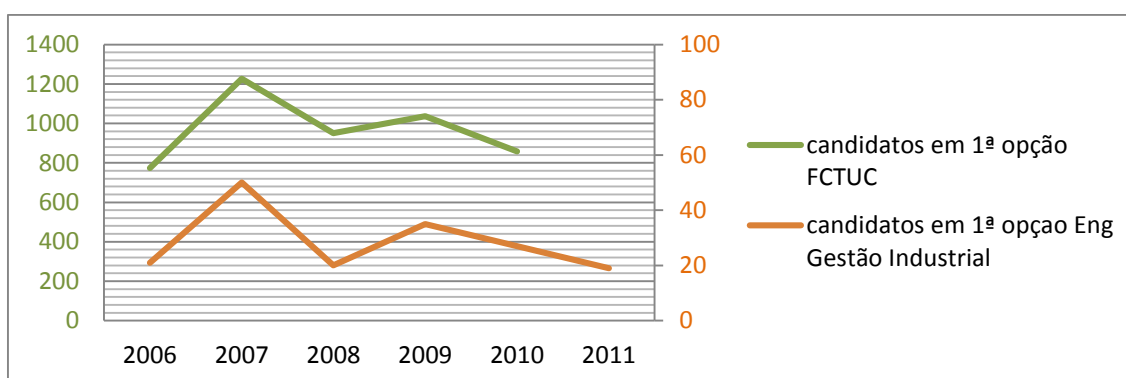


Figura 3.23- Número de candidatos em 1ª opção a Engenharia e Gestão Industrial e ao total de cursos da FCTUC (apenas 1ª fase)

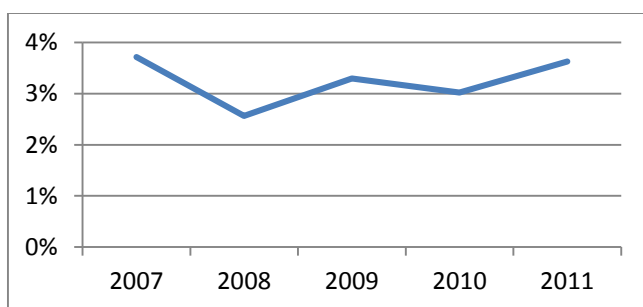


Figura 3.24 - Percentagem de candidatos a Engenharia Gestão Industrial / candidatos a FCTUC (apenas 1ª fase)

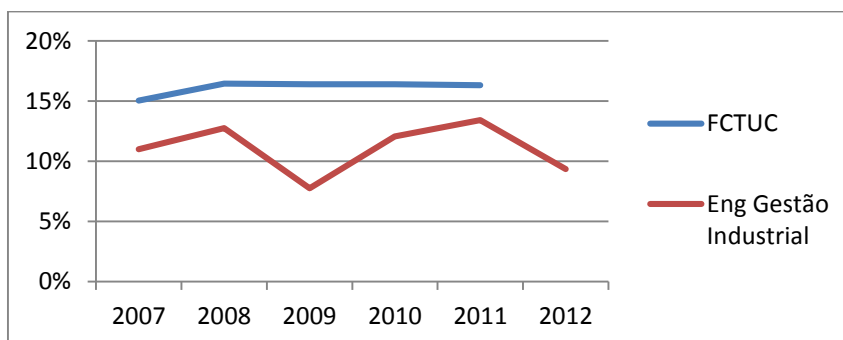


Figura 3.25 - Percentagem de candidatos em 1ª opção (1ª fase)

Apesar de o número de candidatos ao curso de Engenharia e Gestão Industrial ser reduzido, a sua tendência é semelhante com os números gerais da FCTUC, com os mesmos picos em 2007, 2008, 2009 e 2010.

3.2.2. Inquéritos – Interpretação/Comentários

3.2.2.1. Inquérito Actuais Alunos

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Dado que o presente estudo pretende recolher a opinião dos alunos acerca do serviço prestado pelo DEM-FCTUC, o objectivo seria recolher o maior número de respostas possíveis. Após a divulgação do inquérito foi possível obter uma amostra de 243 respostas, cerca 28,5% da totalidade de alunos do DEM. Destes, cerca de 77% frequenta o Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, 19% a Licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial e 4% o Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial.

A amostra é constituída por 21% de alunos do sexo feminino e 79% masculino, estando as suas idades compreendidas entre os 18 e 38, notando-se que existe uma concentração do número de alunos (86,4%) na faixa etária entre os 18 e 24.

Por anos de matrícula a amostra apresenta a seguinte distribuição:

Ano Lectivo	Nº de alunos	%
Anterior a 2007/2008	11	5%
2007/2008	24	10%
2008/2009	47	19%
2009/2010	44	18%
2010/2011	51	21%
2011/2012	34	14%
2012/2013	32	13%
TOTAL	243	100%

Tabela 3.1 - Distribuição da amostra por ano de matrícula

Esta amostra caracteriza-se ainda por 78% dos alunos terem escolhido o curso que frequentam como primeira opção, valor bastante elevado. Isto significa que os outros 22% estão no DEM não por opção, mas por este ter sido o local onde conseguiram colocação.

Numa tentativa de aprofundar esta questão, tentou analisar-se quais eram as outras opções dos actuais alunos quando concorreram ao ensino superior e quais o factores que mais influenciaram a escolha destes como 1ª opção.

As respostas à pergunta “Qual foram as suas opções de candidatura?” estão resumidas no gráfico seguinte, tendo sido organizadas por curso de candidatura e opção. Foram deixados de fora por uma questão de boa visualização, os cursos que tinha menos do que 8 candidatos.

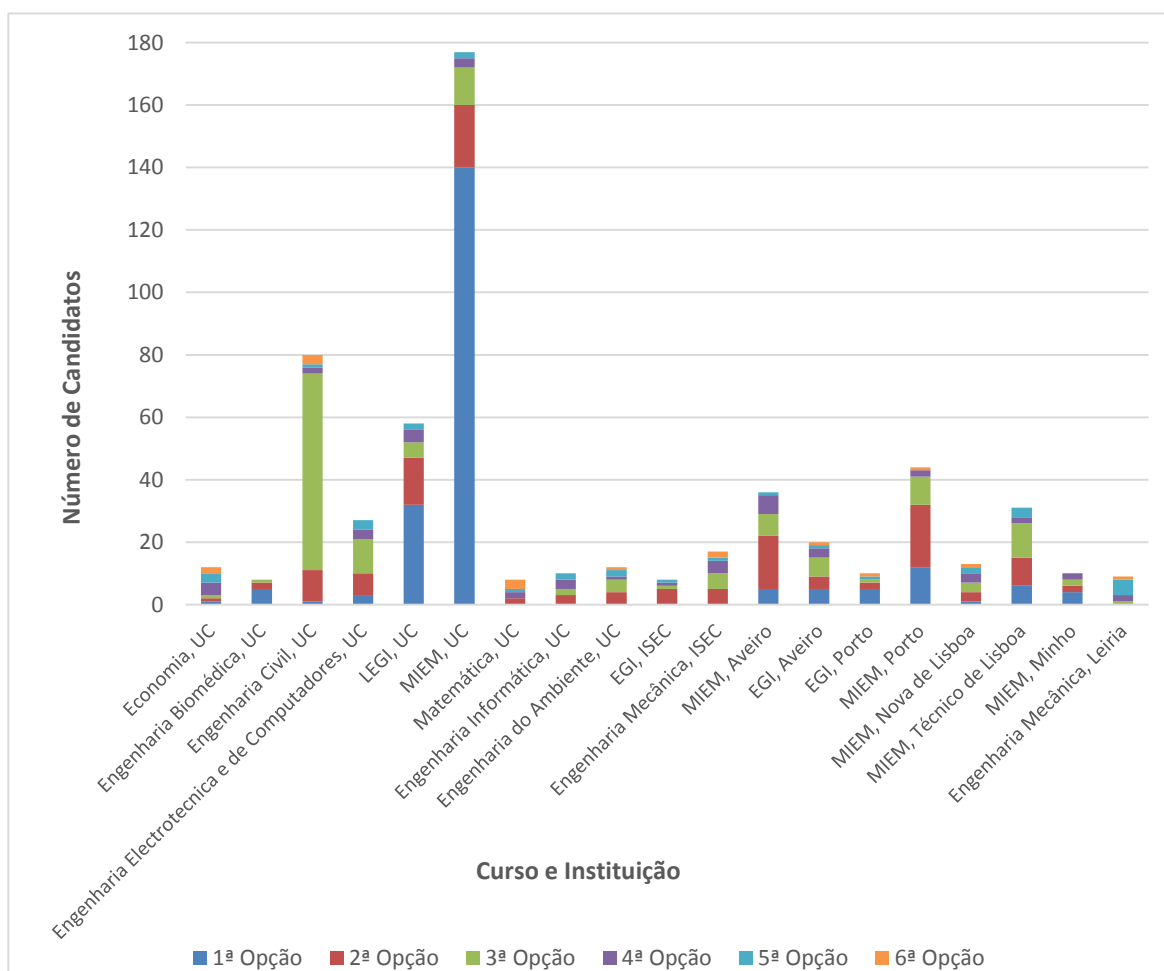


Figura 3.26 – Cursos e opções de candidatura escolhidos

Pela observação de cada caso, foi possível verificar que:

- 1) 14% dos alunos fez a sua candidatura em função do curso que pretendia (nos 14% estão incluídos os alunos que pelo menos nas 4 primeiras opções escolheu sempre o mesmo curso em instituições diferentes).
- 2) 11% fez a sua candidatura em função da universidade que pretendia frequentar, neste caso a Universidade de Coimbra (ou seja, pelo menos as 4 primeiras opções eram de cursos diferentes da Universidade de Coimbra).
- 3) 2% fez a sua candidatura em função da cidade onde pretendia estudar, neste caso Coimbra (pelo menos as 4 primeiras opções eram de instituições diferentes na cidade de Coimbra)

Na análise dos factores que mais tinham influenciado no momento da candidatura, os alunos tinham de avaliar numa escala desde “Bastante Importante” até “Nada Importante”. Os resultados são apresentados no gráfico seguinte:

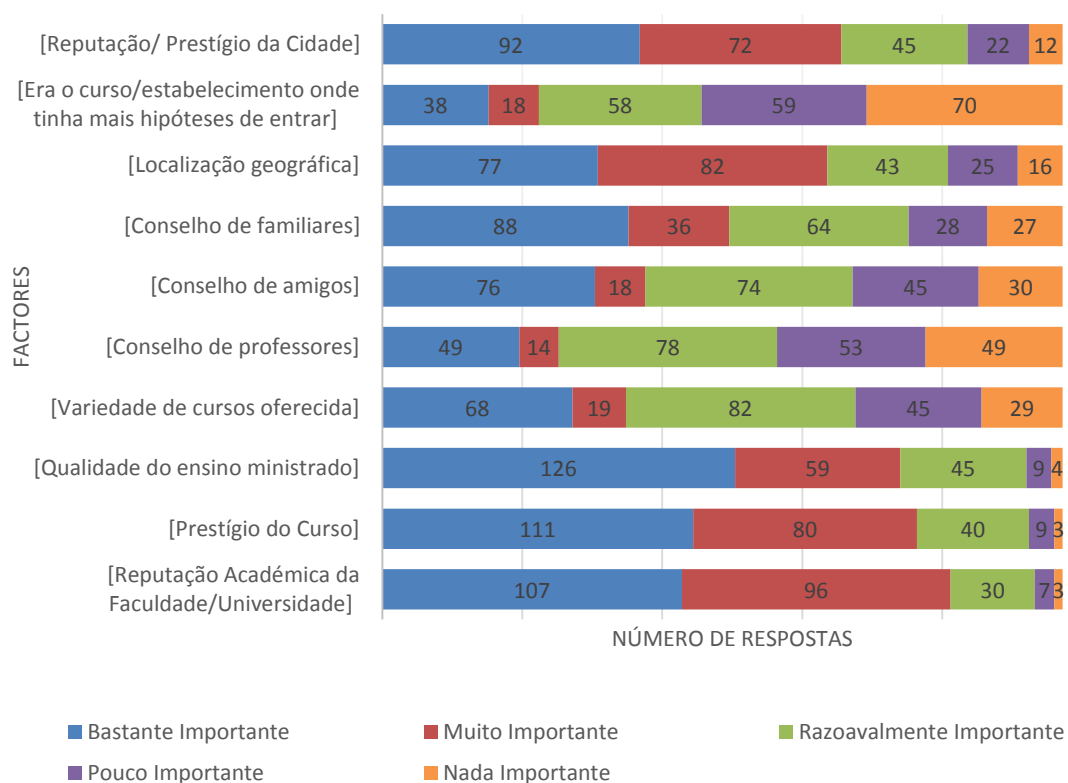


Figura 3.27 - Factores que influenciaram no momento de candidatura

Pela observação do número de vezes que num factor foi seleccionado a opção “Bastante Importante” e “Muito Importante”, verifica-se que as razões mais importantes para a escolha de um curso/universidade são a qualidade do ensino, o prestígio do curso, a reputação académica da universidade, a reputação/prestígio da cidade e a localização geográfica. Quando inquiridos sobre outros factores que os alunos tivessem dado importância, para além da repetição dos indicados acima, foram mencionados várias vezes os seguintes: melhor relação ensino/vida académica (2 respostas), vida académica (3 respostas), saídas profissionais (6), interesse pelo curso (3) e factores económicos (4).

Sendo que 78% dos inquiridos se encontra no curso que escolheu como 1ª opção, estes resultados são bastante positivos para o Departamento, pois mostra que os alunos tinham uma boa opinião em relação ao departamento/curso no momento em que se candidataram.

Quanto ao nível de informação dos inquiridos, verificou-se o seguinte:

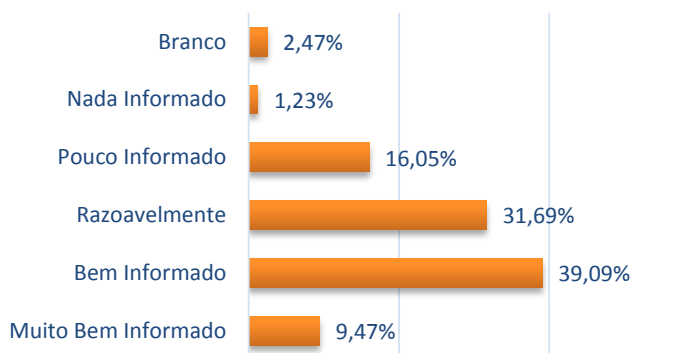


Figura 3.28 - Respostas à pergunta “Considera que no momento da sua candidatura, estava bem informado sobre o curso/Universidade em que se matriculou?”

A segunda parte do inquérito refere-se à qualidade do serviço prestado no DEM e aos parâmetros a que os alunos mais dão valor ao fazerem essa avaliação.

As respostas à questão “Em que medida acha importante [factor]?” estão resumidas no gráfico seguinte:

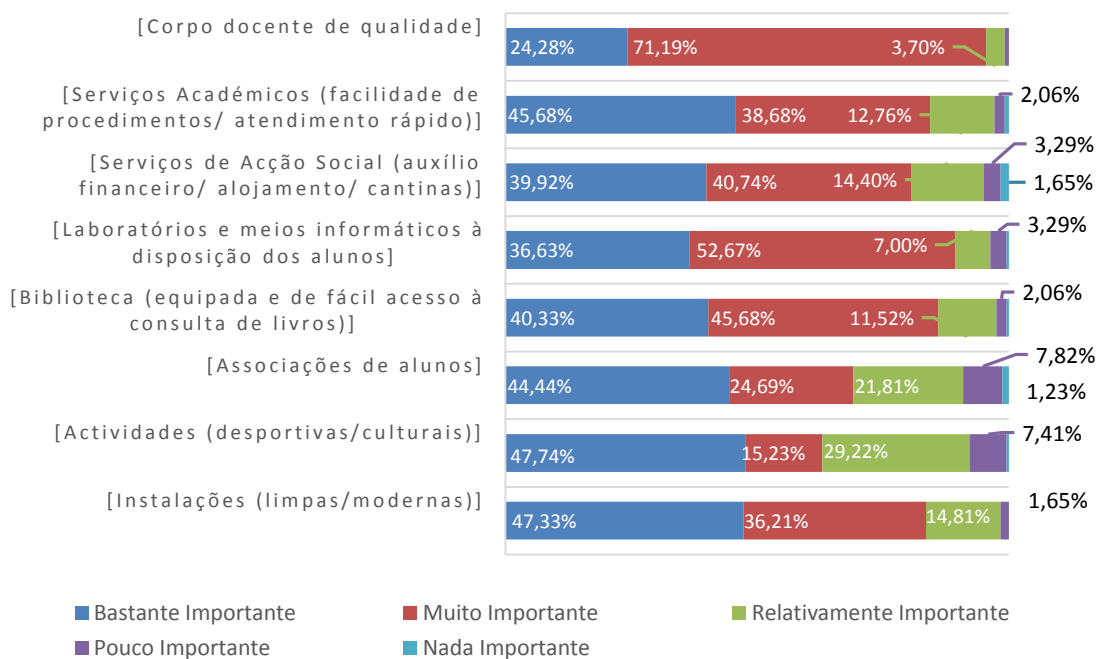


Figura 3.29 - Respostas à questão “Em que medida acha importante [factor]?”

Pode-se então observar que todos os parâmetros apresentados são considerados importantes, sendo que parece ser dada mais importância ao corpo docente, aos laboratórios e meios informáticos, à biblioteca e às instalações, e menos importância às associações de alunos e às actividades desportivas/culturais.

Quando pedidos para avaliarem a qualidade do DEM, de 1 a 5 (sendo 1 nota negativa e 5 nota máxima), em 3 áreas distintas, os estudantes deram em média nota positiva ao Corpo Docente (3,917) e ao Conteúdo do Curso (3,902), no entanto numa delas, as Condições Físicas, a avaliação já não foi tão favorável (3,056). Na imagem de baixo mostram-se as respostas:

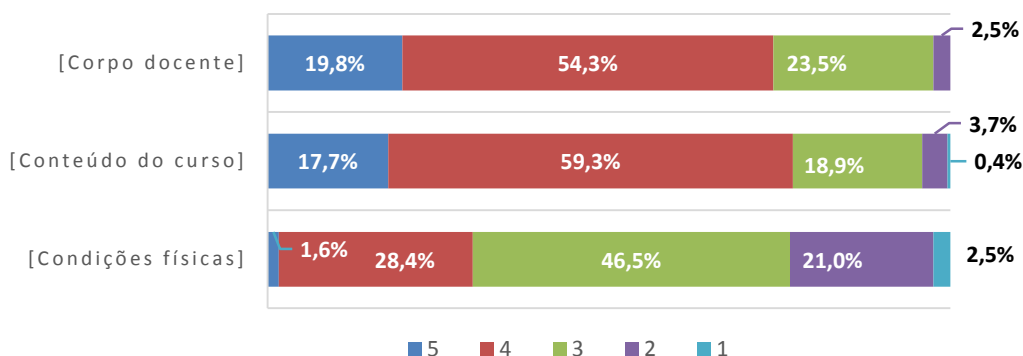


Figura 3.30 - Avaliação da qualidade do DEM

Na última pergunta do inquérito, os alunos eram questionados se recomendariam o DEM/curso onde estão matriculados e, surpreendentemente, **95%** dos alunos respondeu que **sim**. Este é o dado mais importante que podemos retirar de todo este questionário, pois indica que, no geral, os alunos estão satisfeitos o suficiente com o departamento, de forma a poderem dizer que o recomendariam.

3.2.2.2. Inquérito Antigos Alunos

CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Obeve-se uma amostra de 60 respostas, este valor é muito baixo tendo em conta o número de pessoas que já se formou no DEM. O motivo deste número ser tão baixo deve-se à dificuldade de encontrar contactos dos antigos alunos, pois não existe nenhuma base de dados com estas informações.

Das 60 pessoas que responderam ao inquérito, 73,3% frequentou a licenciatura em Engenharia Mecânica (pré-bolonha), 13,3 % frequentou o Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, 6,6% frequentou a licenciatura em Engenharia e Gestão Industrial, e 6,6% o mestrado em Engenharia e Gestão Industrial.

Cerca de 33,3% dos inquiridos terminou os seus estudos no DEM entre 2013 e 2007, 28,3% entre 2006 e 2000, e 38,3% antes de 2000, sendo que houve respostas de inquiridos com ano de formação até 1956.

Quando questionados sobre se estão a trabalhar ou não, **3%** respondeu que não estava, **83%** respondeu que estava a trabalhar o ramo da Engenharia e **14%** respondeu que estava a trabalhar, mas noutra ramo.

O inquérito foi dividido em várias partes, as duas seguintes pretendem avaliar a influência que os inquiridos pensam que existiu ao realizarem (ou não) estágios curriculares e ao participarem em programas de mobilidade, aquando da procura de emprego. Apenas **30%** dos inquiridos diz ter feito um estágio curricular, e destes **39%** diz ter ficado a trabalhar no local onde realizou o estágio. Os inquiridos foram ainda questionados sobre se achavam que o facto de ter realizado um estágio curricular (ou não) tinha sido um factor decisivo para serem aceites nos seus empregos, sendo que 10 pessoas

disseram que sim, e 8 pessoas responderam o contrário. Houve alguns comentários interessantes relativamente a este tema:

“(..) foi um dos factores principais para ter sido aceite no primeiro emprego, dada a similaridade de actividades, funções e responsabilidades.”

“Sim. Demonstrei ter as características pretendidas para o lugar que ficou aberto durante a realização do estágio.”

Quanto aos programas de mobilidade, apenas 8 dos inquiridos diz ter participado, e destes, 3 disseram que foi um factor decisivo para ter sido aceite nos seus empregos. Os comentários mais interessantes foram os seguintes:

“Não. Foi bastante enriquecedor, até mesmo do ponto de vista da língua estrangeira aprendida. Mas não contribuiu para ter sido aceite nos empregos que tive.”

“O único factor que poderá ter pendido a meu favor talvez tenha sido o facto de ter feito ERASMUS no mesmo país em que trabalho de momento.”

“Sem dúvida nenhuma, e decisivo na minha promoção para o cargo actual.”

“Sim, permitiu-me ter um contacto com outras culturas e outras formas de pensar que ajudou a encarar a possibilidade de sair de Portugal de uma forma mais normal. É uma oportunidade que todos os alunos, caso tenho possibilidades financeiras, deveriam aproveitar!”

A quarta parte do inquérito diz respeito a questões de empregabilidade. A primeira pergunta inquiria os antigos alunos sobre o tempo que decorreu entre terminarem o curso e iniciarem o primeiro emprego. Na tabela seguinte apresentam-se os resultados:

Imediatamente após acabar o curso	22	38%
1 mês	7	12%
2 meses	6	10%
3 meses	9	16%
4 meses	6	10%
6 meses	2	3%
1 ano	3	5%
16	1	2%
24	1	2%
Já trabalhava	1	2%

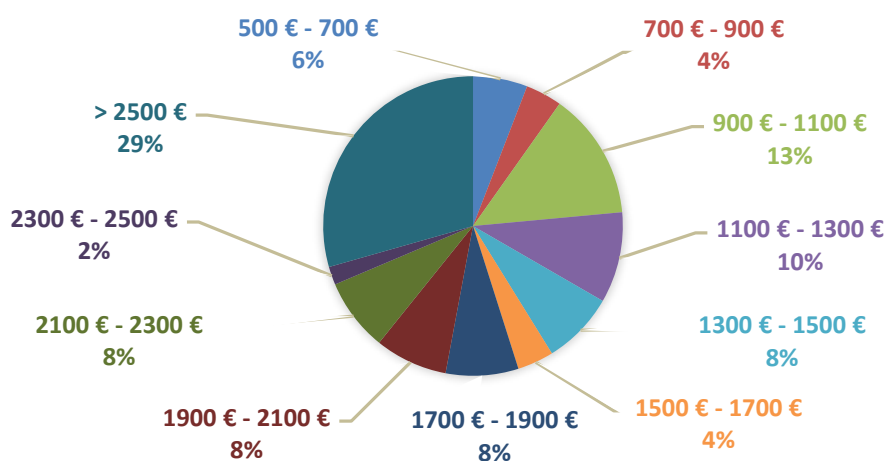
Tabela 3.2 - Tempo entre terminar o curso e iniciar o primeiro emprego

Apesar de a amostra ser bastante reduzida, estes resultados são bastante satisfatórios. No total, 50% dos inquiridos demorou no máximo 1 mês a encontrar emprego e 39% até 6 meses. Quando inquiridos sobre o número de empregos, 21 pessoas disseram continuar no primeiro emprego. As respostas dos restantes encontram-se no quadro seguinte:

Nº vezes que mudou de emprego	Nº de respostas
1	8
2	7
3	15
4	4
5	1
6	2

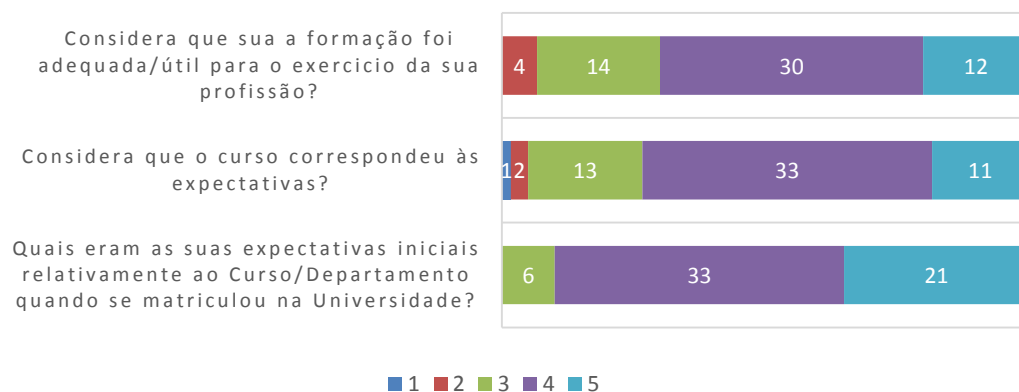
Tabela 3.3 - Número de vezes que mudaram de emprego

Os inquiridos foram ainda questionados sobre o seu nível salarial, a cidade, a empresa e o cargo do emprego onde estão. Apenas 3 dos inquiridos estão a trabalhar fora do país, e 23 estão a trabalhar no distrito de Coimbra. Os cargos variam entre responsáveis técnicos, administradores, inspectores, professores/administradores, projectistas, entre outros. Quanto ao nível salarial, as respostas encontram-se resumidas na imagem seguinte:



Cerca de 23% dos inquiridos recebe menos do que 1100€, 48% recebe entre 1100€ e 2500€, e 29% diz receber mais do que 2500€, valor bastante elevado. No entanto é necessário notar que destes, apenas 2 terminaram o curso depois de 1994, todos os outros terminaram antes, ou seja, a maioria já tem no mínimo 20 anos de experiência, o que explica o nível salarial elevado.

A última parte do inquérito tinha o objectivo de avaliar a qualidade do DEM, as competências adquiridas e as lacunas que os antigos alunos pensam que o DEM possui. Quando pedidos para avaliar as suas expectativas iniciais e a avaliação no final do curso, de 1 a 5 (sendo 1 resposta negativa e 5 máxima) as respostas foram as seguintes:



Todos os inquiridos disseram ter as expectativas elevadas relativamente ao DEM no momento de matrícula, e apenas 3 disseram que as expectativas não foram correspondidas. Apenas 4 avaliaram a sua formação de forma negativa, sendo que 42 deram nota positiva. Para confirmar a sua opinião relativamente ao DEM, perguntou-se ainda se recomendariam o departamento a futuros alunos, e apenas 2 pessoas responderam negativamente, ou seja, 96,6 % dos inquiridos disseram que recomendariam.

Foi pedido aos inquiridos que elaborassem comentários relativamente à sua formação ou departamento, as respostas foram agrupadas e encontram-se resumidas no quadro seguinte, divididos por comentários positivos e negativos, com alguns comentários mais interessantes.

POSITIVOS	NEGATIVOS
<ul style="list-style-type: none"> • Excelente qualidade (4 respostas): <p><i>“Excelente qualidade e perfeitamente aceitável para a formação de novos engenheiros que dão prestígio à classe”</i></p> <p><i>“Aconselho vivamente este departamento para os futuros novos engenheiros”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Boas oportunidades de integrar órgãos de gestão (núcleo de estudantes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Curso muito teórico, deveria haver mais componente prática (8 respostas) • Falta de aptidão de alguns professores para motivar os alunos e passar o conhecimento (2 respostas): <p><i>“A formação e aptidão dos professores para o cargo que exercem é fundamental para que as várias disciplinas sejam assimiladas com prazer e com resultados duradouros pelos alunos.”</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Deveria existir maior diversidade de especializações (2 respostas) • Maior ênfase em: matérias de gestão, liderança e organização e trabalho em equipa; línguas; informática; melhoria contínua, 6σ, lean; formação técnica, gestão empresarial • Deveria existir estágios obrigatórios (3 respostas) • Maior proximidade com a indústria, criar parcerias com empresas, visitas, estágios, etc (6 respostas) • Mau estado físico do departamento (2 respostas) • Maior adequação à indústria (2 respostas) <p><i>“Penso que os alunos saem pouco preparados do DEM para o mercado de trabalho, na medida em o curso não está estruturado em função da exigência das necessidades das empresas”</i></p>

Tabela 3.4 - Comentários relativos à formação/departamento

A maior quantidade de críticas vai de encontro à reduzida componente prática dos cursos, quer seja em relação as aulas lecionadas, à não existência de obrigatoriedade de realização de estágio, quer à falta de proximidade da indústria. Fala-se ainda de algumas matérias que deveriam ser lecionadas e da falta de diversidade em especializações (ramos de mestrado).

Quanto as competências adquiridas, os inquiridos eram pedidos para avaliar uma série de competências como “Não adquiriu”, “Adquiriu Relativamente” e “Adquiriu Completamente”, e seguidamente enunciar as que fazem mais falta. As respostas encontram-se em baixo.

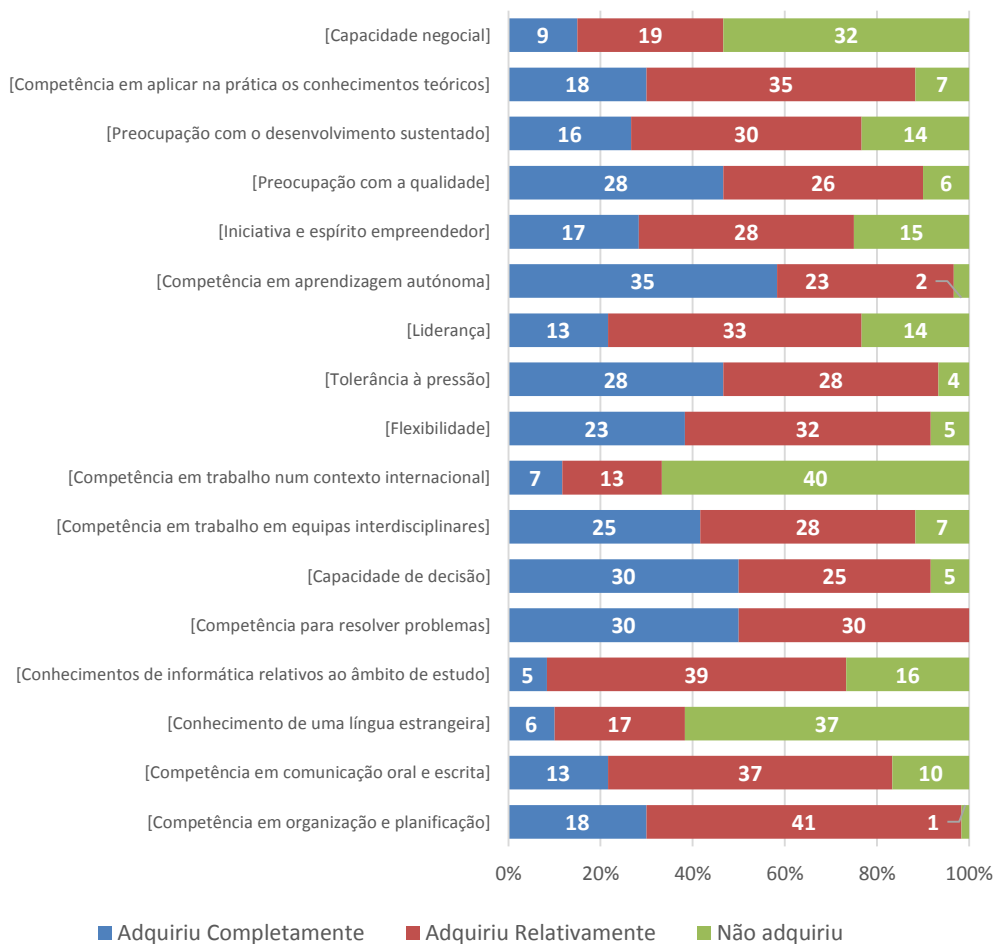


Figura 3.31- Competências adquiridas

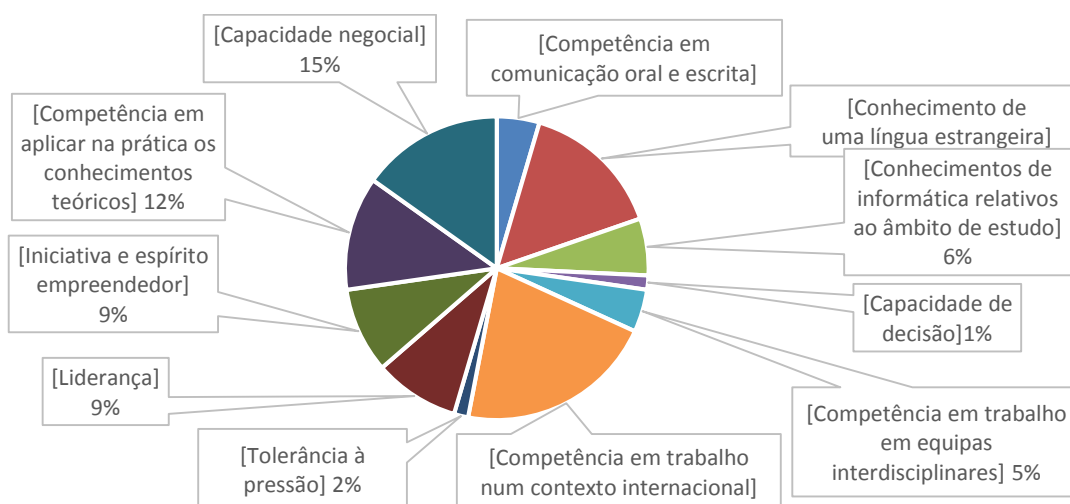


Figura 3.32 - Competências que fazem mais falta

Com as respostas a estas duas perguntas pode-se perceber que as competências mais problemáticas são a competência negocial, competência em aplicar na prática os conhecimentos teóricos, conhecimento de uma língua estrangeira e, principalmente, competência em trabalho num contexto internacional. Outros como Conhecimentos de Informática ou Competência em Comunicação Oral e Escrita também foram considerados como Não Adquiridos, mas os inquiridos parecem não dar tanta importância a estes parâmetros.

A última pergunta era “Quais são as maiores lacunas que o curso que frequentou no DEM possui?”, as respostas são apresentadas seguidamente agregadas por área:

Componente prática	13
Competências transversais	4
Adaptação/contacto com empresas	16
Conteúdos desactualizados	5
Formação em: <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas informáticos de gestão de empresas (SAP/Primavera) • Ar Comprimido, AVAC, equipamentos industriais • Gestão empresarial • Programação • Metrologia • Gestão • Línguas estrangeiras • Ferramentas informáticas de desenho, simulação, planeamento, controlo, projecto, termodinâmica • Electrotecnia • Gestão de RH, Lean Manufacturing • Melhoria contínua: Lean, seis sigma • Gestão e contabilidade 	

Tabela 3.5 - Maiores lacunas do curso

3.3. Discussão dos resultados da investigação

- 1) Quais os parâmetros que os estudantes usam quando se candidatam ao Ensino Superior e a quais dão mais valor

Da investigação desenvolvida foi possível ficar a saber que os factores que mais influenciam a escolha de uma determinada universidade são: a qualidade do ensino, o prestígio do curso, a reputação académica da universidade, a reputação/prestígio da cidade e a localização geográfica. Os alunos dão bastante importância também à melhor relação ensino/vida académica, saídas profissionais e factores económicos.

De todos estes factores, os únicos nos quais o DEM tem poder para alterar (positivamente) a opinião geral do público, são a qualidade do ensino, o prestígio do curso, a melhor relação ensino/vida académica e as saídas profissionais.

Os alunos consideram no geral que estavam bem informados no momento de candidatura, e visto que a maioria dos inquiridos seleccionou o curso onde está matriculado como primeira opção, pode-se assumir que a informação existente sobre os cursos do DEM é completa.

- 2) Qual o índice de satisfação dos estudantes

Neste estudo constatou-se que a opinião geral dos alunos do DEM em relação à qualidade deste é positiva, e como tal, poderão ser óptimos promotores da imagem do DEM.

É ainda importante referir que cerca de 95% dos inquiridos optou por recomendar o DEM a um amigo/colega, o que poderá significar que, apesar dos alunos percepcionarem alguns problemas, pensam que estes aspectos poderão ser corrigidos.

Os antigos alunos também avaliaram o DEM e os seus cursos de forma positiva, apesar de apontarem alguns problemas, principalmente a nível de plano curricular e forma de leccionamento das cadeiras. Apesar de a amostra de respostas destes alunos ser bastante reduzida, a opinião destes deve ser altamente considerada pois a maioria já se encontra a trabalhar e já consegue ter uma percepção diferente e mais adaptada à realidade industrial do que os actuais alunos. Cerca de 96,6% disseram recomendar o departamento.

Os parâmetros que tiveram avaliação mais baixa foram, no caso dos actuais alunos, as condições físicas do DEM, e no caso dos antigos alunos, a falta de componente prática dos cursos, falta de aptidão de alguns professores para motivar os alunos e passar conhecimentos, falta de estágios obrigatórios, de proximidade com a indústria, a falta de ênfase em algumas matérias (gestão, liderança e organização de trabalho em equipa, línguas estrangeiras, informática, melhoria contínua, lean, 6 σ , electrotecnia, entre outros) e também as más condições físicas do DEM.

Os antigos alunos apontaram ainda algumas competências transversais que não adquiriram no seu percurso académico e que lhes fizeram mais falta: competência negocial, competência em aplicar na prática os conhecimentos teóricos, conhecimento de uma língua estrangeira e competência em trabalho num contexto internacional.

- 3) Quais os valores mais importantes para os estudantes na entrega do serviço

Através dos dados recolhidos, pode-se concluir que o que os estudantes valorizam mais no serviço prestado é a qualidade do corpo docente, dos laboratórios e meios informáticos, da biblioteca e das instalações, e dão menos importância às associações de alunos e às actividades desportivas/culturais.

- 4) Quais as instituições que são concorrentes mais directos do DEM-FCTUC

Em relação à realidade competitiva entre instituições pelos seus alunos, concluiu-se que as instituições que se encontram à frente da Universidade de Coimbra são, em relação ao curso de Engenharia e Gestão Industrial: Universidade do Porto, Universidade de Aveiro, Universidade do Minho, Universidade Nova de Lisboa e Instituto Superior Técnico (UTL). Em relação a Engenharia Mecânica, está à frente o Instituto Superior Técnico (UTL) e a Universidade do Porto, e ao mesmo nível, a Universidade Nova de Lisboa, a Universidade de Aveiro e a Universidade do Minho.

Apesar de ser complicado competir com as universidades do Porto e Lisboa por serem grandes centros urbanos, é essencial para o DEM tentar melhorar a sua imagem de forma a ganhar vantagens competitivas.

3.4. Propostas

Após conclusão da investigação sobre Lean, é fácil concluir que esta filosofia pode fazer grandes melhorias no Ensino Superior, e no caso específico do DEM. Numa possibilidade de implementar Lean no DEM, é sugerido que seja criada uma equipa responsável por esta implementação, constituída por membros da direcção do DEM, do conselho pedagógico e científico, de colaboradores não-docentes e de alunos. Os projectos poderiam ser, por exemplo: o uso do VSM (mapa de cadeia de valor) aos processos burocráticos da secretaria, de forma a eliminar desperdício e poder-se usar melhor os recursos humanos; uso dos processos uniformizados para criar normas de processos para os professores e alunos (por exemplo lançamento de notas, ou colocação de sumários no InforEstudante no caso dos professores, ou de inscrição em exames para os alunos); uso do *error proofing* aquando da implementação de algum processo novo; uso do 5S na arrumação e organização dos laboratórios; ou ainda os 5W na resolução de problemas. Estes são apenas alguns exemplos de uso de ferramentas Lean no DEM.

No que diz respeito ao Marketing e à divulgação da qualidade do DEM, poderia elaborar-se de um folheto que mostre tudo o que o departamento e os seus cursos têm de bom, de forma a atrair mais alunos. É sugerido que seja colocado neste possível folheto algumas citações ou informações retiradas dos inquéritos aos alunos, como por exemplo a percentagem de pessoas a trabalhar passado um mês de terminarem o curso, ou a experiência de qualidade destes.

É ainda sugerido pelo autor que o mesmo tipo de inquérito realizado aos actuais e antigos alunos seja realizado, mas com destino aos restantes stakeholders. Por exemplo aos colaboradores do DEM (docentes e não-docentes), e aos empregadores. Caso fosse possível obter mais contactos dos antigos alunos, sugere-se também que volte a existir um inquérito para estes, de forma a ter uma amostra maior e mais consistente de resultados. Esta investigação iria fornecer mais dados sobre a satisfação dos stakeholders, e recolher sugestões de parâmetros a melhorar.

4. CONCLUSÃO

Devido à situação adversa que o país está a passar e às mudanças demográficas, é cada vez mais necessário implementar uma política de melhoria e de eliminação de desperdício, para que os recursos sejam utilizados mais eficientemente.

Os objectivos específicos desta investigação foram na sua generalidade alcançados embora tenham existido algumas dificuldades ao longo destes 6 meses de trabalho. Por exemplo, era objectivo do autor a implementação de Lean em algum processo no DEM, de forma a demonstrar na prática, o que foi estudado na revisão bibliográfica. No entanto, devido a problemas relacionados com tempo disponível e com a receptividade dos funcionários para esta implementação, não foi possível a realização desta implementação.

Pensa-se ainda que este trabalho é uma base para que o estudo em Lean e em qualidade possa ser continuado no departamento. Sugere-se ainda fortemente que os conceitos de Lean sejam incluídos na formação dos alunos deste departamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balzer, W.K. (2010), “Lean Higher Education”, CRC Press, New York
- Pinto, João Paulo (2009), “Pensamento Lean”, Lidel, Lisboa, 5ª Edição
- Jones, D.T. e Womack, J.P (1996), “Lean Thinking” , Simon&Schuster, New York
- Behm, J.; Deseck, M.; Gramza, M.; Hermansen, S., (2010) “Lean Thinking for Business and Finance”
- C.Herron; P.M. Braiden “Defining the foundation of lean manufacturing in the context of its origins(Japan)”, (144-156)
- Barroso, Ingrid P.M.; Santos, Sandra M.F.; Carravilla, Maria A. (2010) “Beyond Classroom Boundaries: how higher education institutions apply Lean”
- Calado, R.B. (2011) “Método de diagnóstico de empresa: uma abordagem Segundo os princípios Lean”. Tese de Mestrado em Materiais e Processos de Fabricação, Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Alves, H. M. B. (1998) “O marketing das Instituições de Ensino Superior: o caso da Universidade da Beira Interior”. Dissertação de Mestrado em Gestão, Departamento de Gestão e Economia, Universidade da Beira Interior, Covilhã

ANEXO 1 - PROCESSOS E FERRAMENTAS LEAN

1. Análise da cadeia de valor (VSM)

A cadeia de valor, tal como já foi explicado atrás, é a sequência de actividades e etapas que criam valor para o cliente. Neste sentido temos como uma das mais importantes ferramentas o VSM (*value stream mapping*), que tem como objectivo analisar as cadeias de valor e tentar ao máximo retirar as actividades que não acrescentam valor e são dispensáveis (muda).

O processo inclui o mapeamento do estado presente “as-is” e do futuro “to-be” (aquele que pretendemos que seja aplicado). Este mapeamento inclui o fluxo de materiais e informação e o tempo despendido em cada etapa.

O autor de *Pensamento Lean* sugere uma forma de aplicação do processo:

“O primeiro passo é pegar num rolo de papel de cenário, esticá-lo e colá-lo numa parede, e, com marcadores de cor e alguns *post-its*® de várias cores, começar a desenhar o estado atual, recorrendo à simbologia VSM. A sugestão do autor é que se faça o mapeamento desenhando à mão, envolvendo pessoas chave dos departamentos que serão considerados no mapeamento da cadeia de valor. Se não envolver as pessoas, corre o risco de fracassar e de ouvir comentários negativos sobre o VSM resultante. Cada marcador de cor pode ser usado para um fim específico. Exemplos: azul para fluxo de materiais, vermelho para fluxo de informação. Fazer o mesmo com os *post-its*® para anotar ideias, sugestões ou áreas a intervir de imediato e que poderão resultar em *quick wins* para a empresa. Neste caso, os *post-its*® farão o papel de símbolo *kaizen bursts*.”

Após o desenho do VSM do estado atual, a empresa pode quantificar os tempos despendidos em cada etapa e analisar se são etapas que acrescentam valor ou não ao processo, e se não o fizerem, se são necessárias ou não, e eliminar as que não satisfizerem este critério.

2. Six Sigma (6 σ)

A metodologia *six sigma* baseia-se na eliminação dos erros num processo. Através de ferramentas estatísticas e avaliação das variáveis do processo, contabilizam-se os defeitos e o desvio padrão (σ) de um modelo criado que será o perfeito. Após esta contabilização criam-se formas de eliminar sistematicamente os defeitos, até atingir o modelo perfeito, que segundo a qualidade 6 σ , não deverá ultrapassar os 3,4 defeitos por milhão de oportunidades (3,4 ppm). O 6 σ tem orientação para a correção dos defeitos, com o objetivo de melhorar a qualidade dos produtos/serviços que se entregam aos clientes.

3. Planeamento Hoshin Kanri

Este método tem como objetivo identificar as necessidades de um negócio e desenvolver competências nos colaboradores, isto através da organização dos recursos e usando o ciclo PDCA para alcançar os resultados pretendidos.

O autor de *Pensamento Lean* descreve as fases de actuação do planeamento da seguinte forma:

“O planeamento *hoshin kanri* desenvolve-se em cinco fases:

1. Planeamento estratégico e estabelecimento do *hoshin* (direcção ou caminho):
 - a. O gestor de topo estabelece a visão e define as metas a atingir.
 - b. Considera os obstáculos e oportunidades externas.
2. *Hoshin* e desenvolvimento da política:
 - a. Reunião de consensos entre todas as partes interessadas.
 - b. Os gestores intermédios avaliam a possibilidade de realização da visão da empresa (definida anteriormente pela gestão de topo).
 - c. Processo de alinhamento (negociação) dos diferentes *hoshins* a todos os níveis da organização recorrendo ao formato A3.
 - d. Todos os níveis devem concordar com os objectivos, os meios, as medidas, as métricas e as datas de execução. Este processo de desenvolvimento da política é repetido em todos os níveis da hierarquia e designa-se *catchball*.
3. Monitorização do *hoshin*:

- a. Controlo das métricas (confronto com os objetivos estabelecidos).
 - b. Fazer ajustes se necessário.
4. Verificar e actuar:
- a. Monitorizar e avaliar o processo, os procedimentos e a política *hoshin*.
 - b. Recomendar melhorias ao processo *hoshin* com base na recente experiência ou em desvios
5. Diagnóstico da gestão de topo:
- a. A gestão de topo reúne-se com as diferentes unidades de negócio de forma a avaliar resultados do processo *hoshin*.
 - b. O processo *hoshin* é ajustado de acordo com as necessidades para futuras aplicações. “

Para ajudar em todo este processo, normalmente utilizam-se ferramentas como o VOC (*voice of customer*) e a Casa de Qualidade (HOQ, *house of quality*).

4. TOPS/8D

A metodologia TOPS/8D tem como objectivo corrigir todos os problemas técnicos que acontecem frequentemente à medida que o ciclo de vida do produto/serviço se vai desenvolvendo.

É uma técnica de resolução de problemas em equipa, e define-se pelas 8 fases seguintes:

1. **Criar uma pequena equipa** composta por pessoas com conhecimentos técnicos do produto/processo, e delegar trabalho, definir tempos e responsabilidades e conhecimentos técnicos sobre métodos de resolução de problemas e implementação de correções. A equipa deverá ter um líder.
2. **Descrever o problema**, especificando o problema do cliente (interno/externo) e quantificando todos os termos quantificáveis (o que? quando? porque? quantos? Etc.)

3. **Implementar e verificar as acções intermédias**, para que o problema não se propague para o cliente, até que as medidas correctivas permanentes sejam implementadas. No final verificar se estas medidas foram eficazes.
4. **Identificar e verificar a(s) causa(s)-raiz** que expliquem a ocorrência do problema, isolar a causa e analisar com a descrição do problema.
5. **Definir as acções corretivas permanentes**, e certificar que estas acções não trarão efeitos secundários indesejáveis.
6. **Implementar as acções de correção**, e definir como estas irão ser controladas, de forma a monitorizar efeitos secundários e a certificar que a causa raiz foi eliminada.
7. **Prevenir a recorrência do problema**, modificando hábitos e procedimentos. Identificar outras oportunidades de melhoria que surjam.
8. **Felicitar a equipa** e reconhecer os resultados publicamente

5. 5S

Conjunto de práticas que têm como objetivo a redução do desperdício e a melhoria do desempenho, e segue uma lógica simples de manutenção das condições ótimas dos locais de trabalho. “Os 5S são cinco palavras que, em japonês, começam pelo som “s”, ou seja:

1. **Seiri** (organização) – separar o útil do inútil; identificar coisas desnecessárias no posto de trabalho.
2. **Seiton** (arrumação) – Definir um local para cada coisa; verificar que cada coisa está no seu local; colocar à mão as coisas de uso mais frequente; colocar etiquetas de identificação (ajudas visuais) nas coisas e no respetivo lugar onde estas devem ser mantidas.
3. **Seiso** (limpeza) – Dividir o posto de trabalho e atribuir uma zona a cada elemento do grupo; proceder à limpeza em cada zona do posto de trabalho, assim como da área envolvente; definir uma norma de limpeza para essa zona do posto de trabalho.

4. **Seiketsu** (normalização) – Definir uma norma geral de arrumação e limpeza para o posto de trabalho; identificar as ajudas visuais e procedimentos, normas de arrumação e limpeza que resultem/functionem; normalizar em toda a fábrica os equipamentos/postos de trabalho do mesmo tipo.
5. **Shitsuke** (autodisciplina) – Objetivos: praticar os princípios de organização, sistematização e limpeza; eliminar a variabilidade, i.e., fazer sempre bem à primeira; estabelecer procedimentos de controlo visual; verificar se está tudo no seu lugar; verificar o estado de limpeza; verificar se as ações e inspeções estão a ser realizadas corretamente; desenvolver um sistema do tipo lista de verificação (*checklist*) e de ajudas visuais, incluindo cores, luzes, indicadores de direção ou gráficos.”

6. FMEA

O FMEA (análise modal de falhas e seus efeitos) é uma ferramenta para identificar os modos como um processo/produto pode falhar e como se podem corrigir estas falhas de modo a diminuir o risco.

“A metodologia FMEA baseia-se nos seguintes passos:

1. Para cada entrada no processo, determinar de que formas o processo pode falhar – estes são os modos de falha.
2. Para cada modo de falha identificado associado com as entradas no processo, determinar os efeitos.
3. Identificar as potenciais causas de cada modo de falha identificado.
4. Listar os controlos atuais para cada causa identificada.
5. Atribuir graus de severidade (S), ocorrência (O) e deteção (D):
 - a. Grau de gravidade para cada um dos efeitos
 - b. Grau de ocorrência para frequência de cada causa
 - c. Grau de deteção para a capacidade dos controlos atuais detetarem a causa e/ou o modo de falha

6. Calcular o número de prioridade de risco (NPR, *number of priority risk*). Este é um número calculado com base na informação relativa a potenciais modos de falha, efeitos e a capacidade atual do processo para detetar as falhas (antes de chegarem ao cliente), ou seja, $NPR = S * O * D$.
7. Determinar as ações recomendadas para reduzir os NPR mais elevados (inicia-se a intervenção começando pelos modos de falha com maiores NPRs).
8. Levar a cabo as ações apropriadas e documentar os resultados.
9. Voltar a calcular o NPR e iniciar as intervenções pelos valores mais elevados.

7. Heijunka

Heijunka significa “programação nivelada” em japonês, e é uma técnica usada para uniformizar produções e reduzir *stocks* de segurança. Esta técnica envolve nivelção ao do volume de produção, do tipo de produtos e do tempo de produção. Começa-se por considerar o volume total da procura (encomendas) num período de tempo e faz-se o nivelamento dos resultados para que o mesmo mix e volume sejam produzidos diariamente.

“Através da realização destes objectivos, o sistema *heijunka* consegue produzir peça a peça de acordo com um tempo padrão previamente definido e nem mais nem menos do que a quantidade solicitada.

O nivelamento dos três pontos referidos, permite uma carga de trabalho estável e, ao mesmo tempo, satisfazer as necessidades dos clientes no tempo e na qualidade desejados. Por outras palavras, o *heijunka* pode fornecer *maekotei* (o processo anterior) uma operação eficiente. Se todos os processos, incluindo os subcontratados, utilizarem o sistema *heijunka*, o fluxo de produção pode tornar-se muito estável.”

8. Kanban

Kanban significa cartão ou sinal em japonês. Esta ferramenta serve para controlar o fluxo de materiais, pessoas ou informação visualmente, e baseia-se no sistema *Pull*, sendo que o seu princípio básico é que apenas quando o cliente autorize, é que um determinado posto de trabalho é autorizado a iniciar a produção ou o processo.

O *kanban* pode ser um cartão, contentores, carros de transporte ou sinais eletrónicos. Este sinal ira conter informações sobre a produção, como quanto, quando, onde e qual o destino, entre outros.

9. Diagrama Causa-Efeito

Este diagrama é também chamado de diagrama Ishikawa e é uma ferramenta de análise para resolução de problemas. Com este examinam-se as causas de um efeito. O autor de *Pensamento Lean* faz algumas recomendações para a utilização do diagrama:

- “Quando identificar as potenciais causas, é importante não esquecer que são estas que importam e não os sintomas;
- Após identificar todas as causas potenciais, é importante agrupá-las, criando categorias e procurar quantificar o peso de cada causa na criação do efeito;
- Avaliar cada categoria e eliminar duplicações;
- Quando cada “espinha individual” (categoria da causa) e os “ossos” (causas individuais) estiverem no seu lugar, analisar cada causa e garantir que se trata de um evento único e discreto (caso contrário será necessário continuar a sub-divisão das suas causas em subcausas).”

10. 5W (5 Porquês)

Este método tem como objectivo a identificação das causas-raiz de um problema, em oposto à resolução apenas dos sintomas desse problema.

O conceito aplica-se da seguinte forma:

1º - Identificar o problema

2º - Perguntar “Porquê aconteceu?” e escrever num diagrama todas as respostas

3º - Para cada causa encontrada, perguntar de novo “Porquê aconteceu?”

4º - Repetir o 2º e 3º passo 5 vezes, e no final deveremos ter as causas-raiz

5º - Identificar a solução e resolver as causas-raiz.

11. 5W2H

Esta ferramenta aplica-se em qualquer processo de decisão e serve para aprofundar o conhecimento sobre um determinado processo.

O autor de Pensamento Lean elaborou um quadro que contém alguns exemplos da ferramenta de que questões elaborar:

QUEM	<p>Quem faz?</p> <p>Quem poderá ser envolvido?</p> <p>Quem mais pode ajudar?</p> <p>Quem necessita de ser envolvido ou contactado?</p> <p>Quem precisa de ser informado?</p> <p>A quem se dirige a intervenção?</p>
ONDE	<p>Em que lugar acontece?</p> <p>Onde poderá acontecer?</p> <p>Onde encontrar meios?</p> <p>Onde divulgar?</p> <p>Onde obter apoios?</p>
O QUÊ	<p>O que é que acontece?</p> <p>O que é necessário fazer?</p> <p>O que fazer em primeiro lugar?</p> <p>O que pode ser feito por outros?</p> <p>Que recursos são necessários?</p> <p>Qual o objetivo?</p>
QUANDO	<p>Quando acontece?</p> <p>Quando começar e terminar?</p> <p>Quando se sabe que se alcançou o objetivo?</p>

	Quando envolver os outros? Quando teremos tempo para iniciar?
PORQUÊ	Por que acontece? Por quê fazer? Por que é que é necessário? Por que não tentar? Por que é que este projeto vai resultar?
COMO E QUANDO	Como se processa? Como se desenvolve o problema? Como resolver o problema? Como envolver as pessoas? Como avaliar? Como financiar? Quanto custa?

12. Processos Uniformizados

A uniformização/*standardização* dos processos consiste na transformação dos processos para que se realizem todos de igual forma, com a mesma sequência, as mesmas ferramentas e que se saiba sempre o que fazer em determinadas situações. Com isto pode-se aumentar a previsibilidade de processos e reduzir os defeitos e desvios. O autor de *Pensamento Lean* escreveu:

“O *standard work* possui três elementos básicos, sendo eles:

- Tempo de ciclo: definido como o tempo necessário para que cada etapa da produção seja concluída;
- Sequência de produção: a ordem, identificada como a melhor, pela qual se devem efetuar as diversas operações que conduzem à realização de uma tarefa;
- Nível WIP (*work in process*): quantidade máxima de stock que flui através das diversas operações, quando o processo está a decorrer sem nenhuma variabilidade.”

ANEXO 2 – INQUÉRITO ACTUAIS ALUNOS

*Obrigatório

Ano matricula *

2012/2013

2011/2012

2010/2011

2009/2010

2008/2009

2007/2008

Outra:

Curso *

MIEM

LEGI

Outra:

Sexo *

Feminino

Masculino

Idade

*Obrigatório

O curso em que está matriculado foi a sua 1ª opção no momento de candidatura ao Ensino Superior? *

Sim

Não

Indique em seguida quais foram as suas opções quando efectuou a sua candidatura ao Ensino Superior

Exemplo:

"1ª opção - Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, Universidade de Coimbra"

"2ª opção - Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto"

"3ª opção - Curso, Instituição "

...

1ª opção *

2ª opção

3ª opção

4ª opção

5ª opção

6ª opção

Indique em que medida foram importantes os seguintes factores, no momento da sua candidatura *

	Nada Importante	Pouco Importante	Razoavelmente Importante	Bastante Importante	Muito Importante
Reputação Académica da Faculdade/Universidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prestígio do Curso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Qualidade do ensino ministrado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Variedade de cursos oferecida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conselho de professores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conselho de amigos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conselho de familiares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Localização geográfica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Era o curso/estabelecimento onde tinha mais hipóteses de entrar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reputação/Prestígio da Cidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Houve algum outro factor que tenha considerado importante no momento da sua candidatura?

Considera que no momento da sua candidatura, estava bem informado sobre o curso/Universidade em que se matriculou?

1 2 3 4 5

Nada informado Muito bem informado

Indique em que medida considera importante uma universidade possuir as seguintes características *

	Nada importante	Pouco importante	Relativamente importante	Bastante importante	Muito importante
Instalações (limpas/modernas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Actividades (desportivas/culturais)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Associações de alunos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Biblioteca (equipada e de fácil acesso à consulta de livros)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Laboratórios e meios informáticos à disposição dos alunos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviços de Acção Social (auxílio financeiro/ alojamento/ cantinas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviços Académicos (facilidade de procedimentos/ atendimento rápido)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Corpo docente de qualidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Avalie de 1 a 5 a qualidade dos seguintes factores no DEM *

(sendo 1 nota negativa e 5 nota máxima)

	1	2	3	4	5
Condições físicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conteúdo do curso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Corpo docente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Recomendaria o DEM/Curso onde está matriculado a um amigo/colega? *

- Sim
 Não

ANEXO 3 – INQUÉRITO ANTIGOS ALUNOS

*Obrigatório

Nome

E-mail

facultativo

Curso que frequentou *

- EGI (Engenharia e Gestão Industrial)
- MIEM (Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica)
- Outra:

Ano de formação *

Ano em que concluiu os estudos no Departamento de Engenharia Mecânica

- 2012/2013
- 2011/2012
- 2010/2011
- 2009/2010
- 2008/2009
- 2007/2008
- Outra:

Esta a trabalhar? *

- Sim, no ramo da Engenharia
- Sim, noutro ramo
- Não

Quanto tempo decorreu entre acabar o curso e iniciar o primeiro emprego? *

Em meses

Continua no 1º emprego? *

Sim

Não

Se não, quantas vezes já mudou ? *

Nível salarial

Onde se encontra a trabalhar?

(País, Cidade)

Nome da Empresa/Serviço onde se encontra a trabalhar

Cargo / funções que ocupa

Estágios Curriculares

Realizou algum estágio curricular? *

- Sim
 Não

Se sim, ficou a trabalhar no local onde fez o estágio?

- Sim
 Não

Acha que foi um factor decisivo para ter sido aceite no(s) seu(s) emprego(s)?

Programas de Mobilidade

Participou no programa ERASMUS ou em algum programa de mobilidade? *

- Sim
 Não

Acha que foi um factor decisivo para ter sido aceite no(s) seu(s) emprego(s)?

Departamento de Engenharia Mecânica

Quais eram as suas expectativas iniciais relativamente ao Curso/Departamento quando se matriculou na Universidade? *

1 2 3 4 5

Baixas Elevadas

Considera que o curso correspondeu às expectativas? *

1 2 3 4 5

Não, ficou abaixo Sim, superou

Considera que sua a formação foi adequada/útil para o exercício da sua profissão? *

1 2 3 4 5

Discordo totalmente Concordo totalmente

Recomendaria o Departamento de Engenharia Mecânica a futuros alunos? *

Sim

Não

Outra:

Gostaria de deixar algum comentário relativo à sua formação ou sobre o Departamento?

(Condições físicas, ensino, conteúdo do curso, qualidade do corpo docente)

Competências Adquiridas

Considera que adquiriu as seguintes competências durante o seu percurso como aluno do DEM? *

	Não adquiriu	Adquiriu Relativamente	Adquiriu Completamente
Competência em organização e planificação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Competência em comunicação oral e escrita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conhecimento de uma língua estrangeira	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conhecimentos de informática relativos ao âmbito de estudo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Competência para resolver problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidade de decisão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Competência em trabalho em equipas interdisciplinares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Competência em trabalho num contexto internacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Flexibilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tolerância à pressão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Liderança	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Competência em aprendizagem autónoma	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Iniciativa e espírito empreendedor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Preocupação com a qualidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Preocupação com o desenvolvimento sustentado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Competência em aplicar na prática os conhecimentos teóricos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Capacidade negocial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Quais destas competências que não adquiriu pensa que lhe fazem mais falta? *

Quais são as maiores lacunas que o curso que frequentou no DEM possui? *

Conteúdos de ensino, competências transversais, etc