

Artigo REF: 03A010

O PROCESSO DE BOLONHA E AS MUDANÇAS NA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: UMA ANÁLISE NOS CURSOS DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO MINHO

Rosa M. Vasconcelos^(*), Sílvia Monteiro e Magda Pinheiro

Universidade do Minho, Conselho de Cursos de Engenharia - Guimarães, Portugal

^(*)Email: rosa@det.uminho.pt

RESUMO

A melhoria da qualidade no ensino superior, procurando adaptar-se progressivamente às novas exigências e realidades - novas orientações teóricas acerca do ensino e da aprendizagem, aumento da população estudantil e da sua heterogeneidade, novas exigências do mercado de trabalho, etc.-, suscitou um conjunto de mudanças em diversos domínios, nomeadamente, ao nível do ensino, da aprendizagem e da avaliação.

Associado às recentes mudanças no ensino superior está o processo de Bolonha, que originou uma reestruturação ao nível dos cursos, afectando o formato dos graus de ensino, os conteúdos curriculares e o próprio conceito de ensino e de aprendizagem, surgiram inovadoras metodologias e práticas pedagógicas. A visão tradicional do ensino enquanto meio de transmissão do conhecimento por parte do professor, é substituída pela ideia da aprendizagem activa por parte do aluno, dando ênfase à própria construção do conhecimento por parte deste, sendo igualmente perspectivado como um elemento central no processo de ensino/aprendizagem [Biggs, 2000]. Simultaneamente, surge um aumento da autonomia e da responsabilização do aluno pelo seu percurso educativo, sendo que os resultados académicos dependem em grande parte do seu envolvimento nas tarefas de aprendizagem.

Esta nova filosofia interfere necessariamente no próprio conceito de avaliação, uma vez que este apresenta um elevado impacto na aprendizagem, sendo um factor fundamental no currículo educativo [Sambell & McDowell, 1998]. De facto, a literatura na área tem sido consistente relativamente à influência da avaliação na aprendizagem, sendo inclusivamente referida como uma forma de mudar a própria aprendizagem [van Hattum, 2004]. A avaliação tem sido ainda associada à promoção, potenciação e facilitação do desenvolvimento profissional, na medida em que permite colocar questões, recolher informação, compreender e apresentar sugestões [Guerra, 2003].

O trabalho aqui apresentado pretende descrever as mudanças práticas ao nível das metodologias de avaliação decorridas nos cursos de Engenharia da Universidade do Minho, contextualizadas nas adaptações às exigências do Tratado de Bolonha, que realça aspectos como a avaliação contínua e destaca o papel activo do aluno no processo de avaliação, surgindo conceitos como a auto-avaliação e a hetero-avaliação.

INTRODUÇÃO

As últimas três décadas têm sido particularmente marcadas por profundas transformações no ensino superior, nomeadamente no que respeita à caracterização da população discente. Com o acesso generalizado dos alunos ao ensino superior, o corpo estudantil tem-se tornado

progressivamente maior e mais heterogéneo, com diferentes capacidades, conhecimentos, motivações e expectativas. Estas mudanças, face à tradicional posição das instituições de ensino superior, marcada por um clima de elitismo e pouco sensível às mudanças, surgem como um factor significativo associado às elevadas taxas de insucesso e abandono académico a que se passou a assistir, particularmente mais elevado nas áreas das Ciências e Tecnologias (Almeida, Vasconcelos & Monteiro, 2008).

Acompanhando algumas das dificuldades e características inerentes ao ensino superior e ao panorama educativo, a Declaração de Bolonha veio apelar a uma nova concepção do ensino e da aprendizagem, focando aspectos concretos a implementar do ponto de vista da organização curricular, das metodologias de ensino, de aprendizagem e de avaliação. No que respeita ao aluno, considera-se que este deve constituir um elemento activo e crítico no processo de aprendizagem, permitindo-se deste modo a atribuição de significado à informação, convertendo-se assim num motor da aquisição de conhecimento e competências. Esta visão vem por conseguinte contrariar a atitude mais passiva por parte do aluno, frequentemente associada a dificuldades ao nível da auto-regulação e concretizada, por exemplo, num estudo sazonal e concentrado nos períodos de avaliação.

A par das mudanças nos alunos, são igualmente introduzidas mudanças nas práticas de ensino e de avaliação encetadas pelos professores, passando-se a enfatizar metodologias de ensino mais orientadas para a dinamização das aulas numa lógica de problematização, colocando desafios e propondo projectos ou problemas a resolver. Desta forma, é estimulada uma atitude mais activa e uma aprendizagem mais profunda e significativa por parte dos alunos. A Declaração de Bolonha, traduzindo a formação em unidades de crédito (ECTS) na base do trabalho do aluno, apela precisamente a uma atitude do professor que dinamize, desafie e oriente o trabalho de apropriação e de desenvolvimento que tem que ser feito pelo aluno. (Almeida, Vasconcelos & Monteiro, 2008). Por outro lado, esta nova filosofia de aprendizagem permite um enfoque mais orientado para a realidade profissional dos futuros diplomados, contemplando desde os momentos iniciais da formação o confronto com problemas concretos do mercado de trabalho (neste caso, na engenharia) e formas de trabalho similares às características dos contextos profissionais, como o trabalho em equipa e sob pressão (implicando sobretudo capacidades interpessoais e de gestão de tempo). A responsabilidade da aprendizagem é nesta perspectiva sobretudo centrada no aluno, sendo esta uma das principais mudanças no novo paradigma de Bolonha. Esta mudança implica uma transformação do papel do professor e do aluno em vários domínios com influência no processo de aprendizagem: as metodologias de ensino, a estrutura do currículo, os materiais utilizados e a avaliação dos estudantes (van Hattum, 2004).

É sobretudo no papel da avaliação da aprendizagem que nos iremos centrar seguidamente, considerando que esta pode ter um papel importante na aprendizagem do aluno. O regulamento interno da Universidade do Minho relativo à avaliação dos alunos (Regulamento de Inscrição, Avaliação e Passagem de Ano – RIAPA, 2007) define a avaliação da aprendizagem como o processo pelo qual são aferidos os níveis de desempenho dos estudantes (conhecimentos, competências e atitudes) em relação aos resultados esperados de aprendizagem. Segundo o mesmo, a avaliação pode ser feita através de processos que permitam aferir, em permanência, o nível de desempenho dos estudantes (conhecimentos, competências, atitudes) em relação aos resultados esperados de aprendizagem, isto é, de avaliação contínua; e, através de processos que permitam aferir, em momentos pontuais, predeterminados, o nível de desempenho dos estudantes (conhecimentos, competências, atitudes) em relação aos resultados esperados de aprendizagem, isto é, de avaliação periódica. Considerada como um factor determinante no currículo (Sambell & McDowell, 1998), a avaliação surge na literatura referida como um factor influente na aprendizagem (Biggs, 2000)

e como uma forma de alterar a própria aprendizagem, nomeadamente na motivação do aluno (Dochy & Moerkerke, 1997; Ramsdem, 1997). Além da componente da motivação, a avaliação parece apresentar igualmente um importante papel no desenvolvimento das próprias estratégias de aprendizagem utilizadas pelos alunos, sendo que estas parecem adaptar-se às exigências do contexto (um método de avaliação que se baseia exclusivamente na memorização de factos apela a estudo mais superficial, baseado na mera reprodução da informação (Thomson e Falchikov, 1998)). De uma forma mais abrangente, James e Gipps (1998) sintetizam um conjunto de informação recolhida da literatura, categorizando quatro domínios que reflectem a influência da avaliação sobre o processo de aprendizagem: (i) a avaliação enquanto motivação para a aprendizagem; (ii) a avaliação como elemento que ajuda os alunos e os professores a decidir o conteúdo da aprendizagem; (iii) a avaliação enquanto elemento que ajuda os alunos a saberem como estudar; (iv) a avaliação enquanto elemento que permite ao aluno avaliar a eficácia da aprendizagem. Este último ponto surge também enfatizado por Guerra (2003) que faz referência à transferibilidade dos resultados de uma avaliação para outro contexto, promovendo, potenciando e facilitando o desenvolvimento profissional a partir da colocação de questões, da recolha de informação, da compreensão, da apresentação de sugestões, etc.. Destaca-se desta forma o papel da avaliação não apenas enquanto elemento importante no desenvolvimento dos sujeitos enquanto alunos, mas também como modo de preparação para a futura integração no mercado de trabalho.

O estudo apresentado pretende traçar uma leitura orientada pelas principais linhas teóricas acerca do papel da avaliação no processo de aprendizagem, considerando as características do contexto actual em que se encontra o ensino superior e procurando de certo modo acompanhar a transição associada às exigências da Declaração de Bolonha, ao nível de alunos, docentes e instituição.

METODOLOGIA

O estudo incidiu sobre 12 cursos pertencentes ao Conselho de Cursos de Engenharia da Universidade do Minho, representando um total de 283 unidades curriculares do ano lectivo de 2007/2008, como se encontra apresentado na Tabela 1. Este trabalho foi enquadrado na necessidade de acompanhamento da reestruturação de metodologias de ensino e de aprendizagem, no âmbito do Processo de Bolonha, destacando-se um enfoque mais significativo sobre as metodologias de avaliação utilizadas.

Tabela 1. Cursos e número de unidades curriculares analisadas

Curso	Unidades Curriculares (N)
Engenharia Civil	42
Mestrado Integrado em Engenharia Biomédica	52
Mestrado Integrado em Engenharia Biológica	76
Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica	11
Mestrado Integrado em Engenharia de Polímeros	7
Mestrado Integrado em Engenharia de Materiais	33
Mestrado Integrado em Engenharia Têxtil	10
Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial	3
Mestrado Integrado em Engenharia de Comunicações	9
Mestrado Integrado em Engenharia Electrónica Industrial e Computadores	15
Tecnologias e Sistemas de Informação	20
Design e Marketing de Moda	5
Total	283

Os docentes responsáveis pelas diversas Unidades Curriculares enviaram o programa, as metodologias e os instrumentos de avaliação para o Conselho de Cursos de Engenharia, sendo posteriormente organizada, tratada e analisada a informação recolhida, através do programa SPSS 15.0 para Windows.

RESULTADOS

A Tabela 2 representa o conjunto de instrumentos de avaliação utilizados, bem como a frequência com que são descritos pelos docentes e a média ponderada na avaliação global das aprendizagens (no total dos instrumentos de avaliação enunciados na tabela).

Tabela 2. Instrumentos de avaliação utilizados

Instrumentos de Avaliação	Frequência de utilização		Ponderação na avaliação (média percentual)
	N	%	
Trabalho Prático	62	21.9	8,89
Trabalho Casa	12	4.2	0,76
Assiduidade/Pontualidade	11	3.9	0,39
Participação	18	6.4	0,67
Relatório Final	29	10.2	4,33
Defesa Oral/Apresentação	27	9.5	2,42
Auto-avaliação	1	0.4	0,06
Hetero-avaliação	3	1.1	0,13
Avaliação Contínua do Projecto	5	1.8	0,21
Teste	236	83.4	56,40
Fichas Trabalho	10	3.5	1,06
Mini-teste	22	7.8	3,70
Resolução Problemas/Exercícios	28	9.9	2,18
Trabalho Grupo	42	14.8	4,92
Trabalho individual	6	2.1	0,58
Projecto	37	13.1	5,58
Seminário	3	1.1	0,31
Laboratório/Trab. Experimental	16	5.7	1,31
Debate	3	1.1	0,14
Pré-Relatório	1	0.4	0,07
Pesquisa	8	2.8	0,52
Tarefas	1	0.4	0,11
Plano trabalho	1	0.4	0,04
Avaliação Intercalar	3	1.1	0,34
Informação docente	1	0.4	0,05
Questões Formativas	4	1.4	0,16
Correcção do trabalho dos colegas	1	0.4	0,12
Comportamento	3	1.1	0,11
Portefólio	1	0.4	0,35
Mini-Projecto	5	1.8	0,99

Componente Tutorial	13	4.6	1,54
Monografia	3	1.1	0,46
Estudo de caso	2	0.7	0,19

Os resultados apresentados reportam o conjunto das metodologias identificadas, no seu conjunto, sendo importante salientar que, relativamente a cada unidade curricular, é possível (e frequente) a utilização de vários instrumentos diferentes na avaliação final da aprendizagem. Isto significa que, regra geral, os docentes não centram a avaliação num único instrumento mas sim em vários e, nalguns casos, em diversos momentos (como por exemplo vários testes ou trabalhos práticos por semestre).

Os dados obtidos permitem verificar que existe no conjunto uma grande diversidade de instrumentos (34) utilizados pelos docentes na avaliação da aprendizagem nas unidades curriculares, surgindo os testes com maior frequência de utilização e maior ponderação na avaliação, seguido dos trabalhos práticos e dos trabalhos de grupo. A componente prática da aprendizagem surge bastante enfatizada, complementado as formas de avaliação sobre o domínio mais teórico.

Verifica-se a existência de alguns instrumentos de avaliação referidos por um único docente como a auto-avaliação, o pré-relatório, as tarefas, o plano de trabalho, a correcção do trabalho dos colegas e o portefólio, não representando por conseguinte prática corrente na avaliação dos alunos.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos permitem constatar que, regra geral, os docentes recorrem a uma elevada diversidade de elementos na avaliação dos alunos. Esta variedade de elementos coaduna-se aliás com o artº 8º do RIAPA que estipula em dois o número de mínimo de elementos de avaliação necessários à obtenção da classificação final dos alunos, podendo ser usado um ou mais instrumentos de avaliação. Esta mudança ao nível da avaliação, em contraste com as metodologias de avaliação mais tradicionais que tendiam à concentração da avaliação num momento semestral único, permite de certa forma “contrariar” a tendência dos alunos para um estudo mais sazonal e centrado exclusivamente sobre os momentos de avaliação. Note-se que esta forma de estudo, além de frequentemente se revelar pouco compatível com a exigência de determinadas unidades curriculares, que exigem um estudo mais prolongado, induz numa abordagem ao estudo mais superficial, pouco assente na compreensão e reflexão sobre os conteúdos. Esta postura face à aprendizagem está de certa forma em oposição com as abordagens com maior enfoque na compreensão e relação entre os conteúdos, associados a níveis de sucesso académico mais elevados (Vasconcelos, Almeida & Monteiro, 2005; Marton & Säljö, 1997). Desta forma, é esperado que a médio prazo estas alterações ao nível da avaliação dos alunos permitam criar um contexto de certa forma mais exigente e mais promotor da autonomia e responsabilidade dos discentes, estimulando-os a desenvolver desde cedo estratégias de auto-regulação, gestão do tempo e planeamento, que lhes permitam responder às exigências impostas pelo sistema em que estão inseridos e, deste modo, melhorar o próprio desempenho enquanto alunos.

Por outro lado, verifica-se a presença de novas formas de avaliação, com maior ênfase em actividades de trabalho em equipa (particularmente significativo no ensino por projecto) e de estímulo à procura de informação por parte dos alunos (ao invés de uma aprendizagem mais baseada na transmissão unilateral de conhecimentos, do professor para os alunos), o que permite o desenvolvimento de um conjunto de competências particularmente importantes na

transição para o mercado de trabalho e até aqui pouco valorizadas no currículo. Referimo-nos ao “saber fazer social” - como a capacidade de integração e liderança numa equipa ou a compreensão do impacto de soluções num contexto social específico -, ao “saber aprender” – como a capacidade de procurar informação quando necessário - e ao “saber fazer” – que implica a aplicação prática de conhecimentos teóricos de forma viável -, que, em complemento com o saber mais teórico, representam as competências essenciais à inserção no contexto profissional (Guedes, Lourenço, Filipe, Almeida & Moreira, 2007).

Faça aos resultados acima apresentados, salientamos ainda a necessidade de um maior envolvimento do aluno no próprio processo de avaliação, como forma de responsabilização pelo próprio processo e de reflexão sobre o desempenho, considerando os próprios pontos fortes e pontos fracos, com vista a uma progressiva melhoria do padrão académico. Referimo-nos concretamente à auto e hetero-avaliação, com a utilização de critérios concretos de avaliação e monitorizadores do desempenho dos alunos, assim como ao envolvimento do aluno na selecção dos instrumentos e momentos de avaliação (van Hattum, 2004). Importa deste modo, num trabalho posterior, considerar não apenas as metodologias de avaliação, mas também a forma como estas foram definidas, nomeadamente, o nível de participação dos alunos nas decisões relativas à avaliação, analisando o impacto que esta forma de definição de critérios no nível de motivação, envolvimento e eficácia dos alunos.

Por último, sugerimos um aprofundamento deste estudo, procedendo-se a uma análise da relação entre metodologias de avaliação (instrumentos de avaliação e momentos de avaliação) e o desempenho académico dos alunos. Num momento de transição para uma nova concepção do ensino superior e dos processos de aprendizagem é importante assegurar um acompanhamento próximo ao nível das práticas avaliativas dos docentes e correspondente rendimento dos alunos e eficácia de aprendizagem, contribuindo deste modo para a melhoria contínua do papel das instituições enquanto formadoras de futuros profissionais.

REFERÊNCIAS

- Almeida, L., Vasconcelos, R. & Monteiro, S., O estudo dos alunos em função dos métodos de ensino dos professores: análise em alunos universitários, V Congresso Internacional de Psicología y Educación (2008), Oviedo
- Biggs, J., *Teaching for quality at university: what the student does*. Buckingham: Society for Research into Higher Education, (2000).
- Dochy, F. J. R. C. & Mocrkerke, G., *Assessment as a major influence on learning and instruction*, (1997), *Educational Testing and Assessment*, 27(5), 415-432
- Guedes, M. G., Lourenço, J. M., Filipe, A. I., Almeida, L., & Moreira, M. A. (2007). *Bolonha: Ensino e Aprendizagem por Projecto*. Lisboa: CentroAtlantico.pt
- Guerra, M. A. S., *Uma seta no alvo. A avaliação como aprendizagem*, (2003), Porto: Edições Asa.
- James, M. & Gipps, C., *Broadening the basis of assessment to prevent the narrowing of learning*, (1998), *The Curriculum Journal*, 9(3), 285-297
- Marton, F., & Säljö, R. (1997). Approaches to learning. In F. Marton, D. Hounsell & N. Entwistle (Eds.), *The Experience of Learning* (Second ed., pp. 39-58). Edinburgh: Scottish Academic Press.

Regulamento de Inscrição, Avaliação e Passagem de Ano dos Ciclos de Estudos Conducentes aos Graus de Licenciado e de Mestre da Universidade do Minho (2007). Universidade do Minho

Thomson, K. & Falchikov, N., *Full on the until the sun comes out: the effects of assessment on student approaches to studying*, (1998), *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 23(4), 379-390

Sambell, K. & McDowell, L., The construction of the hidden curriculum: messages and meanings in the assessment of student learning. In R. R. Shmeck (Ed.), *Learning strategies and learning styles* (1998) 3-19, New York: Plenum Press.

van Hattum, N. J., A study of the influence of assessment on quality of student learning in engineering education, Dissertação de Doutoramento, (2004), Braga: Universidade do Minho

Vasconcelos, R., Almeida, L. & Monteiro, S. (2005). Métodos de estudo em alunos do 1º ano da Universidade. *Psicologia Escolar e Educacional*, 9(2), 195-202

REF: 03R010A

O PROCESSO DE BOLONHA E AS MUDANÇAS NA AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: UMA ANÁLISE NOS CURSOS DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO MINHO

Rosa M. Vasconcelos^(*), Sílvia Montciro e Magda Pinheiro

Universidade do Minho, Conselho de Cursos de Engenharia - Guimarães, Portugal

^(*)Email: rosa@det.uminho.pt

RESUMO

A melhoria da qualidade no ensino superior, procurando adaptar-se progressivamente às novas exigências e realidades - novas orientações teóricas acerca do ensino e da aprendizagem, aumento da população estudantil e da sua heterogeneidade, novas exigências do mercado de trabalho, etc.-, suscitou um conjunto de mudanças em diversos domínios, nomeadamente, ao nível do ensino, da aprendizagem e da avaliação.

Associado às recentes mudanças no ensino superior está o processo de Bolonha, que originou uma reestruturação ao nível dos cursos, afectando o formato dos graus de ensino, os conteúdos curriculares e o próprio conceito de ensino e de aprendizagem, surgiram inovadoras metodologias e práticas pedagógicas. A visão tradicional do ensino enquanto meio de transmissão do conhecimento por parte do professor, é substituída pela ideia da aprendizagem activa por parte do aluno, dando ênfase à própria construção do conhecimento por parte deste, sendo igualmente perspectivado como um elemento central no processo de ensino/aprendizagem [Biggs, 2000]. Simultaneamente, surge um aumento da autonomia e da responsabilização do aluno pelo seu percurso educativo, sendo que os resultados académicos dependem em grande parte do seu envolvimento nas tarefas de aprendizagem.

Esta nova filosofia interfere necessariamente no próprio conceito de avaliação, uma vez que este apresenta um elevado impacto na aprendizagem, sendo um factor fundamental no currículo educativo [Sambell & McDowell, 1998]. De facto, a literatura na área tem sido consistente relativamente à influência da avaliação na aprendizagem, sendo inclusivamente referida como uma forma de mudar a própria aprendizagem [van Hattum, 2004]. A avaliação tem sido ainda associada à promoção, potenciação e facilitação do desenvolvimento profissional, na medida em que permite colocar questões, recolher informação, compreender e apresentar sugestões [Guerra, 2003].

O trabalho aqui apresentado pretende descrever as mudanças práticas ao nível das metodologias de avaliação decorridas nos cursos de Engenharia da Universidade do Minho, contextualizadas nas adaptações às exigências do Tratado de Bolonha, que realça aspectos como a avaliação contínua e destaca o papel activo do aluno no processo de avaliação, surgindo conceitos como a auto-avaliação e a hetero-avaliação.

REFERÊNCIAS

Biggs, J., Teaching for quality at university: what the student does. Buckingham: Society for Research into Higher Education, (2000).

questões de organização interna de cada curso, sendo de 12,5 ECTS para os alunos do MIFGI, 9 ECTS para os alunos do MIEP e 10 ECTS para os alunos do MIEEIC. Estes alunos foram agrupados, aleatoriamente, em quatro equipas multidisciplinares, contendo cada uma delas dois elementos pertencentes a cada um dos cursos envolvidos. Cada equipa tinha como objectivo o desenvolvimento de soluções para melhorar a competitividade de um esterilizador de bancada produzido pela empresa PROHS. As soluções a desenvolver podem passar, nomeadamente pela redução dos custos e peso dos componentes, pela redução dos custos de produção, por torná-lo mais fácil de operar e de manter, etc..

Com este projecto procura-se desenvolver competências de trabalho em equipa entre elementos tecnicamente heterogéneos, aproximando este ambiente ao ambiente de projecto industrial. Além disso, para este projecto, definiu-se como requisito a exploração de soluções para problemas que exigissem a aplicação integrada de diversas áreas do conhecimentos da Engenharia. Esta característica conduz à necessidade, reforçada pela participação de diferentes cursos, dos elementos das equipas identificarem pontos de influência e interacção entre áreas disciplinares.

O balanço dos alunos relativamente à sua participação nesta experiência é, de um modo geral, positivo. Destacam o trabalho numa equipa multidisciplinar e a consequente oportunidade de interagir com alunos de outros cursos, adquirindo conhecimentos de outras áreas profissionais que não a sua, como um dos aspectos mais positivos desta experiência. A aplicação prática dos conteúdos e a proximidade com a realidade profissional constituem alguns dos motivos que justificam a elevada motivação e empenho dos alunos no início do projecto. Como aspectos menos positivos, os alunos identificam problemas relacionados com a metodologia de avaliação proposta, a qual consideram injusta no sentido em que o peso atribuído ao projecto, na avaliação final, não reflecte o esforço/carga de trabalho exigido ao aluno. Outras dificuldades sentidas pelos alunos no decorrer do processo relacionam-se com a gestão do tempo e a resolução de problemas técnicos que, na opinião dos alunos, são facilmente ultrapassáveis com a ajuda dos membros do grupo e dos docentes.

Em conclusão, podemos dizer que é precisamente nesta dinâmica de procura de estratégias/soluções para os problemas encontrados que a aprendizagem baseada em projectos interdisciplinares de equipas tecnicamente heterogéneas se assume como uma mais valia para a formação, pessoal e profissional, dos futuros Engenheiros.

REFERÊNCIAS

- Carvalho, D., & Lima, R. M. (2006). Organização de um Processo de Aprendizagem Baseado em Projectos Interdisciplinares em Engenharia. Paper presented at the XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (COBENGE'2006), Passo Fundo, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Heile, L., Tynjälä, P. and Olkinuora, E. (2006). Project-based learning in post-secondary education – theory, practice and rubber slings shots. *Higher Education*, 51(2), 287-314.
- Lima, R. M., Carvalho, D., Flores, M. A., & Van Hattum-Janssen, N. (2007). A case study on project led education in engineering: students' and teachers' perceptions. *European Journal of Engineering Education*, 32(3), 337 - 347.
- Powell, P. C., & Weenk, W. (2003). Project-Led Engineering Education: Lemma.
- TargetJobs. (2007). Know what engineering employers want. Retrieved 2007/12/30, from http://targetjobs.co.uk/engineering/articleview-39s_10a_2303.aspx.

PROCEEDINGS
CLIME'2008 / IICEM

5º Congresso Luso-Moçambicano de Engenharia
2º Congresso de Engenharia de Moçambique
Maputo, 2-4 Setembro 2008

Edições INEGI
2008

Editores:

J.F. Silva Gomes
Carlos C. António
Clito F. Afonso
António S. Matos

Organização:

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
Faculdade de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane
Ordem dos Engenheiros de Portugal
Ordem dos Engenheiros de Moçambique

ISBN: 978-972-8826-20-8