

1.1.

Título:

Um contributo dos alunos para a melhoria da qualidade na docência

Autor/a (es/as):

Almeida, Maria Emilia Bigotte de [Instituto Superior de Engenharia de Coimbra/Portugal]

Resumo:

O paradigma emanado pela Declaração de Bolonha, admite um pressuposto de mudança que visa substituir um modelo centrado no professor e na transmissão de conhecimento por um modelo centrado no aluno e na construção de conhecimento. Surge assim, neste novo ambiente de ensino/aprendizagem, uma maior exigência ao docente do Ensino Superior, uma maior capacidade crítica e uma maior reflexão quanto à sua prática pedagógica e um constante ajustamento dos percursos pedagógicos às dificuldades e às características particulares dos seus alunos. Por outro lado, emerge a necessidade de se fazer convergir a aplicação de estratégias aos interesses, às motivações e aos novos perfis do aluno que frequenta actualmente o ensino superior para que as mudanças de atitude e de comportamento à escola revertam em aprendizagens mais significativas e, por conseguinte, conduzam a um maior sucesso escolar. É neste contexto e considerando os elevados índices de reprovação e de abandono no ensino superior, nomeadamente nas unidades curriculares de Matemática ministradas nas licenciaturas de Engenharia, do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, que se levou a efeito um estudo, durante o 1º semestre deste ano lectivo, que tem por objectivo efectuar a análise das percepções dos alunos de forma a contribuir para a construção de um ambiente de aprendizagem que permita uma co-responsabilização dos intervenientes do processo educativo, que possa melhorar a qualidade da docência e aumentar o sucesso escolar. As conclusões retiradas deste trabalho conduzirão à definição de um conjunto de medidas a implementar no próximo ano lectivo, cuja monitorização das acções propostas e consequente avaliação a efectuar pelos participantes na investigação permitirão introduzir melhorias na qualidade da docência.

Este estudo exploratório está enquadrado no projecto de investigação-acção “*Compreender para melhor Ensinar*” que tem por finalidade aprofundar o conhecimento das causas do abandono escolar nas Unidades Curriculares de Matemática para que se proceda à definição de estratégias no processo de ensino que conduzam a aprendizagens mais significativas dos alunos.

O paradigma emanado pela Declaração de Bolonha, admite um pressuposto de mudança que visa substituir um modelo centrado no professor e na transmissão de conhecimento por um modelo centrado no aluno e na construção de conhecimento. Surge assim, neste novo ambiente de ensino/aprendizagem, uma maior exigência ao docente do ensino superior, uma maior capacidade crítica e uma maior reflexão quanto à sua prática pedagógica e um constante ajustamento dos percursos pedagógicos às dificuldades e às características particulares dos seus alunos. Por outro lado, emerge a necessidade de se fazer convergir a aplicação de estratégias aos interesses, às motivações e aos novos perfis do aluno que frequenta actualmente o ensino superior para que as mudanças de atitude e de comportamento face à escola revertam em aprendizagens mais significativas e, por conseguinte, conduzam a um maior sucesso escolar. É neste contexto e considerando os elevados índices de reprovação e de abandono no ensino superior, nomeadamente nas unidades curriculares de Matemática ministradas nas licenciaturas de Engenharia, do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, que se levou a efeito um estudo, durante o 1º semestre deste ano letivo, que tem por objetivo efetuar a análise das perceções dos alunos de forma a contribuir para a construção de um ambiente de aprendizagem que permita uma corresponsabilização dos intervenientes do processo educativo, que possa melhorar a qualidade da docência e aumentar o sucesso escolar. As conclusões retiradas deste trabalho conduzirão à definição de um conjunto de medidas a implementar no próximo ano letivo, cuja monitorização das ações propostas e consequente avaliação a efetuar pelos participantes na investigação permitirão introduzir melhorias na qualidade da docência.

Este estudo exploratório está enquadrado no projeto de investigação-ação “*CAME-Compreender as Aprendizagens para Melhor Ensinar*” que tem por finalidade aprofundar o conhecimento das causas do abandono escolar nas unidades curriculares de matemática para que se proceda à definição de estratégias no processo de ensino que conduzam a aprendizagens mais significativas dos alunos.

1.Introdução

Decorrente da determinação em desenvolver a qualidade da formação no ensino superior surge cada vez mais a necessidade de uma maior atenção para o insucesso escolar, tornando a promoção do sucesso como um objetivo fundamental da ação das instituições. Embora na última década muitos tenham sido os estudos que pretendem perceber a realidade do insucesso escolar no ensino superior conduzindo a investigações que procuram conhecer, de modo aprofundado, a forma como se processa a aprendizagem dos estudantes neste nível de ensino, falta ainda desenvolver alguma análise sobre as relações entre os métodos de ensino e a forma como os alunos aprendem (Chaleta, E. et al., 2005).

Em Portugal, o ensino superior politécnico tem vindo a ser frequentado por um número crescente de estudantes, com as mais diversas características pessoais e motivacionais, que acedem através de modalidades muito diferentes (Cursos Científico-Humanísticos, Cursos Profissionais, Tecnológicos,

Cursos de Especialização Tecnológica (CET), Maiores de 23). Em sequência, as escolas do ensino superior têm vindo a trilhar um processo para a captação deste público heterogéneo proveniente das mais diversas formas de acesso, que lhes permite ter mais alunos, mas tornando inevitável uma atenção redobrada na definição de meios alternativos para complementar a formação de alguns dos perfis admitidos. Os elevados índices de reprovação e de abandono no ensino superior Politécnico, nomeadamente nas unidades curriculares de Matemática, têm evidenciado a necessidade de questionar sobre quais as metodologias e estilos de ensino aplicados, quais os ambientes de aprendizagem utilizados e quais as práticas de avaliação usadas que melhor permitam uma corresponsabilização dos alunos no processo educativo, que possam estar relacionados com o seu sucesso escolar e que conduzam a aprendizagens significativas. (Barbosa,2004; Resende,2004; Rosa,2011; Bigotte,2011)

As alterações curriculares no ensino superior, introduzidas pela implementação do processo de Bolonha, impuseram aos docentes uma maior exigência quanto às suas práticas pedagógicas, um constante envolvimento no percurso dos alunos e, conseqüentemente, um ajustamento dos percursos pedagógicos às dificuldades e às características dos alunos no sentido de se estabelecerem estratégias para melhorar as aprendizagens dos alunos. Não obstante todo este esforço, tem-se verificado que os alunos não têm correspondido às expectativas, continuando a notar-se, quer um elevado índice de reprovação quer, elevadas taxas de abandono (tanto às aulas como às avaliações finais e intermédias).

Face aos factos apresentados sentiu-se a necessidade de uma investigação que procurasse descrever e compreender o fenómeno do insucesso escolar da Matemática no Ensino da Engenharia e desenvolver estudos que permitam melhor compreender como, onde e porque os alunos aprendem ou não aprendem Matemática. Neste contexto foi constituído o Grupo de Investigação em Didática da Matemática na Engenharia, GIDiMatE, integrado na Área Científica de Matemática do Departamento de Física e Matemática (DFM) do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC), que pretende desenvolver o projeto de investigação-ação “*ACAM - Avaliação de Competências/Ações de Melhoria*”. Pretende-se com este projeto implementar várias ações, que passam pelo desenvolvimento de ferramentas e instrumentos pedagógicos diversos, nomeadamente no âmbito das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) com o aperfeiçoamento de uma plataforma de *e-learning*, que contribuam para aquisição e consolidação de competências. Para a promoção das várias atividades que integram o projeto, sentiu-se necessidade de realizar um estudo preliminar, que permitisse analisar o grau de conhecimento ao nível dos conteúdos programáticos de Matemática dos alunos colocados no ISEC, e conseqüente reflexão ativa sobre as competências dos alunos colocados no ensino superior.

Hoje é também genericamente aceite que as práticas de avaliação devem contar com a participação ativa de todos os alunos e contribuir inequivocamente para a melhoria das aprendizagens (Fernandes 2009). Porém, para que tal aconteça, é essencial que a avaliação esteja integrada nos processos de ensino e aprendizagem e que seja predominantemente de natureza formativa.

Embora exista muita investigação que tente explicar o insucesso dos alunos de Engenharia nas unidades curriculares de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) constata-se alguma exiguidade de produção científica que proponha uma intervenção integrada que permita articular, descrever e analisar uma prática de ensino e de avaliação formativa, implementada em contexto real de sala de aula, relacionando-a com as aprendizagens e sucesso académico dos estudantes.

É neste contexto e considerando os elevados índices de reprovação e de abandono no nas unidades curriculares de Matemática ministradas nas licenciaturas de Engenharia, do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, que se levou a efeito um estudo, durante o 1º semestre deste ano letivo, que tem por objetivo efetuar a análise das perceções dos alunos de forma a contribuir para a construção de um ambiente de aprendizagem que permita uma coresponsabilização dos intervenientes do processo educativo, que possa melhorar a qualidade da docência e aumentar o sucesso escolar. As conclusões retiradas deste trabalho conduzirão à definição de um conjunto de medidas a implementar no próximo ano letivo, cuja monitorização das ações propostas e conseqüente avaliação a efetuar pelos participantes na investigação permitirão introduzir melhorias na qualidade da docência.

2. Metodologia

Definida a problemática central desta investigação, procurou-se, através de uma abordagem qualitativa, compreender as perceções dos alunos em relação às estratégias de ensino/aprendizagem aplicadas nas unidades curriculares afetas ao Cálculo Diferencial e Integral (CDI).

A investigação qualitativa é uma metodologia de estudo que se centra na questão de como se interpreta e se dá sentido às experiências, permitindo aprofundar as variáveis em estudo, explorando e trazendo uma variedade de possibilidades para a interpretação dos fenómenos em análise.

2.1. A amostra

O estudo incidiu no conjunto de alunos inscritos nas unidades curriculares inseridas nas Ciências de Base, associadas ao Cálculo Diferencial e Integral (CDI), e ministradas nas licenciaturas de Engenharia. A amostra é constituída por 300 alunos distribuídos da seguinte forma: Biomédica (45), Civil (81), Eletrotécnica (50), Informática (125).

2.2. Instrumentos de recolha de dados

Com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de ambientes que permitam a coresponsabilização dos alunos no processo educativo e relacionados com o seu sucesso escolar foi passado um questionário concebido de forma a recolher informação sobre as perspetivas dos alunos

em relação às estratégias aplicadas em CDI. Foi elaborado um pré-teste em 4 alunos de engenharia civil que frequentavam Matemática I e que não tinham a CDI em atraso.

O questionário está dividido em 5 grupos de questões respeitantes a:

-dados pessoais (9 itens, ex: *sexo; regime, idade, numero de matrículas,...*) - GRUPO I

-dados relativos à organização do aluno (3 itens, ex: *"solicita o(a)s docentes para esclarecimento de dúvidas; prepara-se com base em..."*) - GRUPO II

-dados relativos à unidade curricular (8 itens, ex: *quantifique o número de alunos que frequentam; classifique o material de estudo/apoio fornecido quanto à...;...*) - GRUPO III

-utilização das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) em ambiente de aprendizagem (7 itens, ex: *acha importante o recurso às TIC na aprendizagem; usa a internet no seu processo de aprendizagem recorrendo a...;...*) - GRUPO IV

-Indicadores de melhoria para o desempenho dos alunos em CDI cuja orientação de resposta dependeria da taxa de assiduidade dos alunos (a responder unicamente pelos alunos que frequentaram menos de 60% das aulas-*Contribuição de cada um dos seguintes fatores do abandono*) e do percurso escolar (a responder unicamente pelos alunos que não frequentaram CDI pela primeira vez *Contribuição de cada um dos seguintes fatores para o insucesso,...*) - GRUPO V.

-Com vista a melhorar a estratégia de aprendizagem desenvolvida, solicitavam-se, ainda, sugestões, num campo de resposta aberta, correspondente à *Apreciação Global* - GRUPO VI.

O formato da escala é tipo *likert*, de cinco pontos, consoante o grau de concordância dos estudantes em que 1 é o valor mínimo e 5 é o valor máximo.

2.5. O Procedimento

O questionário foi aplicado no 1º semestre do ano letivo em curso (2011/2012) aos alunos que se apresentaram à avaliação por exame, tendo sido dedicada meia hora antes da realização da prova para o seu preenchimento. No sentido de se desenvolverem estudos complementares no âmbito das atitudes e comportamentos individuais dos alunos, que permitam um maior conhecimento da trajetória efetuada por cada um, foi-lhe solicitada a respetiva identificação, a título facultativo, sendo garantida a confidencialidade no tratamento e divulgação dos dados.

3. Os Resultados

Para a análise dos resultados optou-se por uma abordagem simples utilizando unicamente a estatística descritiva. A medida de localização utilizada foi a mediana uma vez que os dados recolhidos correspondem a variáveis ordinais, apresentando-se para cada questão a respetiva distribuição, no decurso da análise de dados.

Quanto à caracterização da amostra, *DADOS PESSOAIS* - GRUPO I de questões, responderam ao questionário 20% de estudantes do sexo feminino e 80% do sexo masculino, proporção representativa no universo dos alunos do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC), essencialmente procurado por alunos do género masculino, sendo que somente 15,3% evidenciam serem detentores do estatuto de trabalhador estudante.

Relativamente aos perfis de entrada no ensino superior, os alunos têm maioritariamente origem nos Cursos Científico-Humanísticos (56,7%), muito embora 18% tenham concluído Cursos Tecnológicos. Na sequência das alterações introduzidas pela Reforma do Ensino Secundário, tem-se constatado um crescente número de alunos a acederem ao ISEC via Cursos de Especialização Tecnológica, Cursos Profissionais e Maiores de 23 (comprovado pela percentagem registada em 12,9%). No universo dos alunos com respostas válidas (281), 77,2% frequentaram Matemática A. Quanto à idade dos inquiridos a distribuição de frequências é apresentada na tabela seguinte (Figura 1)

	Frequência	Percentagem
<19	98	32,7
19-23	147	49,0
24-27	30	10,0
27-30	4	1,3
>30	18	6,0
Não respondeu	3	1,0
Total	300	100,0

Figura 1-Distribuição de idades dos inquiridos

No Grupo II de questões “*DADOS RELATIVOS À ORGANIZAÇÃO DO ALUNO*” constatou-se que os alunos solicitam o esclarecimento de dúvidas sobretudo no decurso das aulas, descurando completamente o contato pessoal com os docentes, quer nas horas de atendimento pré-estabelecidas ou noutra horário acordado entre as partes (Figura 2).

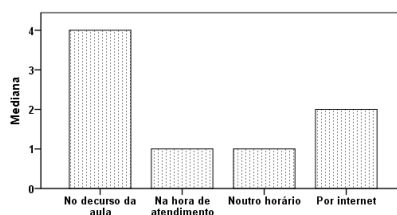


Figura 2 – Solicitação dos docentes da UC para esclarecimento de dúvidas

Os alunos evidenciam uma forte preferência pela Resolução de fichas de trabalho, pelos apontamentos pessoais, pelos textos disponibilizados pelos docentes e pela Resolução de testes dos anos anteriores como base na preparação para a UC em análise (Figura 3). Note-se que o Recurso a explicações particulares extra escola é o item menos valorizado (18% dos alunos quantificam esta variável com pontuação não inferior a 3).

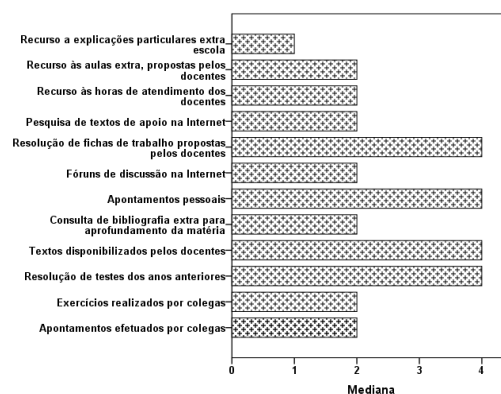


Figura 3 – Estratégias para preparação da Unidade Curricular

Relativamente ao Grupo III de questões que se referem a “*DADOS RELATIVOS À UNIDADE CURRICULAR*” foi avaliado pelos alunos que, comparativamente às restantes unidades curriculares, o *Tempo de preparação necessário* e a *Exigência* de CDI eram fortemente quantificados. O mesmo acontece em relação à *Articulação entre as matérias teóricas e práticas* o que justifica uma igual ponderação na *Existência de trabalhos práticos e exercícios* (Figura 4). Realça-se, em particular, a valorização dada pelos alunos ao item relacionado com a *Facilidade de compreensão* (mediana 3, com 76,7 % dos alunos a atribuírem pontuação não inferior a 3), cujo resultado poderá ser contraditório com os comportamentos evidenciados face ao abandono e ao insucesso escolar.

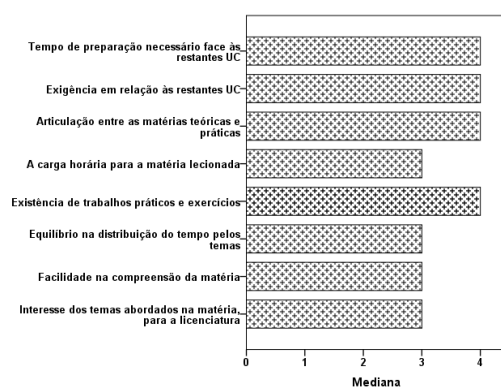


Figura 4 – Apreciação sobre a matéria lecionada

Os alunos reconhecem que o *Tempo de preparação dedicado* a CDI se localiza essencialmente em alturas de exame (Figura 5). O estudo diário (que foi assumido ter duração mínima de 1 hora) não foi assumido como uma prática de preparação adotada (71,3% dos alunos atribuem pontuação inferior a 3).

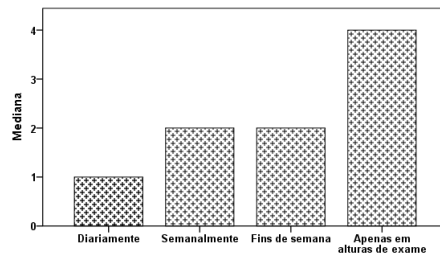


Figura 5- Tempo de preparação dedicado

Quanto à *Adequação do sistema de avaliação* os alunos evidenciam uma clara preferência pela avaliação distribuída sendo esta opinião reforçada pela existência de *realização de minitests e de trabalhos de casa* como estratégias complementares a aplicar (Figura 6).

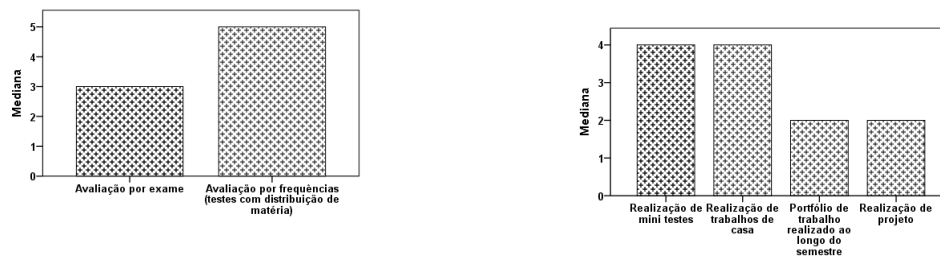


Figura 6- Adequação do sistema de avaliação

Num estudo exploratório realizado pelas autoras foi constatado que o ISEC atraiu alunos com determinado perfil de estilos de aprendizagem, à semelhança das suas escolas congéneres, concluindo-se que os alunos que frequentam CDI são indivíduos maioritariamente ativos, sensoriais, visuais e sequenciais. Mesmo assumindo um determinado perfil para os alunos de engenharia os docentes devem reconhecer que as suas aulas incluem todos os tipos de aprendizes, e que a engenharia precisa de todos eles, pelo que uma instrução eficaz deve apelar a cada estilo de aprendizagem através de atividades equilibradas (Bigotte, E. et al, 2012). Neste sentido, com a intenção de averiguar quais as estratégias a utilizar pelos docentes de matemática em contexto de sala de aula foi apresentado, neste questionário, um grupo de questões que lista um conjunto de atividades que, segundo vários autores (Felder, 2002; Gomes, A., 2010), mais se adequam a cada tipo de estilo de aprendizagem.

Na análise dos dados do questionário conclui-se que os itens mais valorizados pelos inquiridos são concordantes com o que se encontra na literatura, e consideradas atividades ajustadas aos estilos de aprendizagem que preconizam.

No entanto, as opções dos alunos pelos itens que aparentemente não seriam os que mais se ajustam aos estilos de aprendizagem identificados no estudo prévio poderão ser explicadas por várias razões, entre as quais, a aplicação dessas estratégias pelo docente, o que poderá despertar os alunos para atividades

que contrariem os hábitos adquiridos como usuais e o reconhecimento da importância de os alunos desenvolverem outras formas de aprenderem como forma de aumentarem o benefício obtido pelo contacto com diferentes métodos de ensino e preferências dos seus professores. (Figura 7)

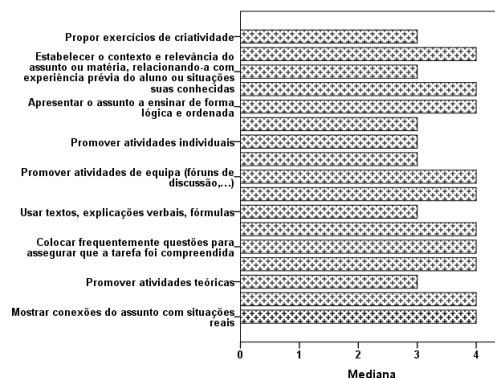


Figura 7 – Preferência por atividades a desenvolver pelos docentes

Consubstanciado por vários estudos científicos, as tecnologias de informação e comunicação (TIC) têm surgido como um via que possibilita a construção de um conjunto de instrumentos de suporte que complementa o ensino presencial e que permite aos seus utilizadores uma maior interação e facilidade na comunicação, traduzindo-se por conseguinte, num maior envolvimento dos alunos nos processos de aprendizagem.

O correio eletrónico, a Internet, as plataformas virtuais Moodle e outras ferramentas de comunicação, são considerados como fatores diferenciadores nas formas organizacionais relativas aos métodos de ensino tradicionais, pelo que recurso à sua utilização tem vindo a ser cada vez mais incrementado, exigindo aos docentes uma transformação contínua nos seus modelos de ensino.

Foi nestes pressupostos que se pretendeu perceber as opiniões dos alunos sobre a *UTILIZAÇÃO DAS TIC EM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM*, organizando-se no questionário, um grupo de questões – GRUPO IV, que conduziria a uma análise mais detalhada sobre a temática.

Concluiu-se que os alunos do ISEC têm uma enorme facilidade no acesso ao computador (somente 2,5% têm limitações nesta situação) e também à internet (somente um aluno revelou dificuldade em aceder à internet).

Quanto à importância que os alunos dão ao *Recurso às TIC na aprendizagem* é generalizada a sua manifesta relevância, sendo contudo a *Utilização da plataforma* o item que é fortemente quantificado (Figura 8).

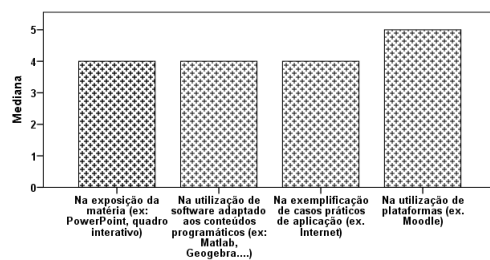


Figura 8 – Importância do recurso às TIC na aprendizagem

Quanto à *Utilização da Internet no processo de aprendizagem* os alunos recorrem sobretudo à *Plataforma (Laboratório Virtual de Matemática ou Moodle) onde reside a unidade curricular*, situação que corrobora os dados analisados anteriormente. No entanto, a *Troca de materiais de apoio (ex: digitalização de apontamentos)* é um item que também é bastante valorizado pelos alunos (Figura 9).

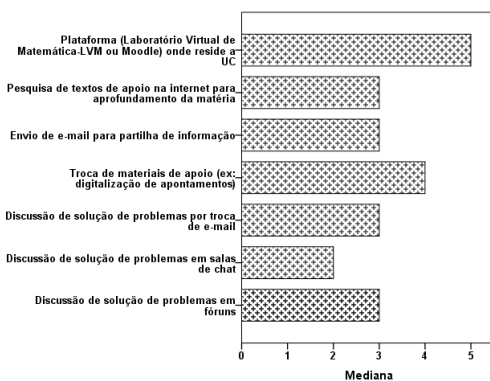


Figura 9 – Utilização da Internet no seu processo de aprendizagem

Tendo em consideração a importância dos meios de comunicação eletrónicos na sociedade atual e questionados os alunos sobre o *Recurso ao envio de e-mail para os docentes* constatamos que atribuem pouca relevância a esta prática, exceto quando se trata de *Esclarecer dúvidas sobre a matéria* (Figura 10).

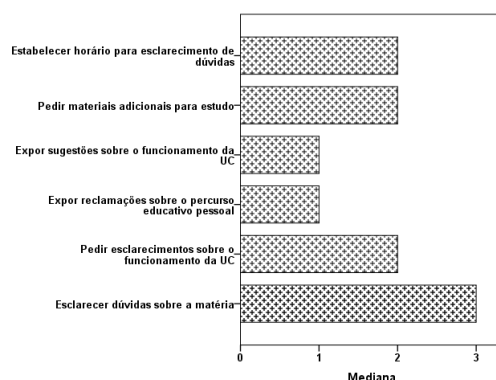


Figura 10 – Recurso ao envio *e-mail* para os docentes

Tendo em consideração o diversificado público que acede ao ISEC, tem-se verificado a necessidade de oferecer modalidades mais flexíveis de aprendizagem pelo que já há vários anos que o Departamento de Física e Matemática (DFM) tem fomentado a adoção de uma componente à distância do b-learning. O “LVM-Laboratório Virtual de Matemática” (<http://lvm.isec.pt/>) tem por base uma plataforma de e-learning (Moodle) (Correia, A., Alves, J.P.) e trata-se de um complemento ao ensino presencial que acolhe todas as unidades curriculares da Área Científica de Matemática ministradas nas licenciaturas de Engenharia, no ISEC. Numa abordagem que visa sobretudo facilitar o acesso a conteúdos e disponibilizar um meio, para além do espaço da sala de aula, para que os docentes e alunos possam interagir e comunicar entre si, este ambiente tem-se mostrado uma solução como estratégia de ensino/aprendizagem contribuindo também como uma oportunidade para um envolvimento dos alunos, que se pretende mais participativo no processo educativo. Neste sentido foi organizado o grupo de itens que pretendia obter a perceção dos alunos relativamente à *Utilização do LVM/Moodle no processo de aprendizagem*. A análise dos respetivos dados induz que os alunos utilizam fortemente a plataforma para *Extração de material de apoio*, sendo que a sua utilização é também muito valorizada na *Consulta de materiais disponibilizados pelos colegas* e de *avisos/informações*. Refira-se que os valores obtidos nas respostas, podem-nos levar a inferir que o uso da plataforma como recurso pedagógico inserido no ambiente de aprendizagem não é prática usual dos docentes, uma vez que os alunos consideram pouco relevante a utilização *Por exigência do docente*. Esta hipótese carece, no entanto, da recolha de dados complementares que visem uma melhor compreensão da relação existente entre os comportamentos dos alunos e as práticas pedagógicas adotadas pelos docentes (Figura 11).

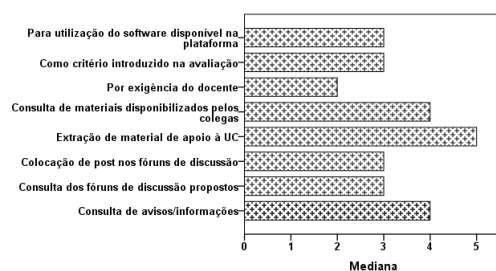


Figura 11 – Utilização do *LVM/Moodle* no processo de aprendizagem

No que concerne à *Utilização de software adaptado aos conteúdos programáticos* os alunos incidem as suas preferências pela *Verificação da solução dos problemas resolvidos* em detrimento das restantes opções que se dirigiam claramente para a obtenção de apoio no processo de resolução de problemas (Figura 12)

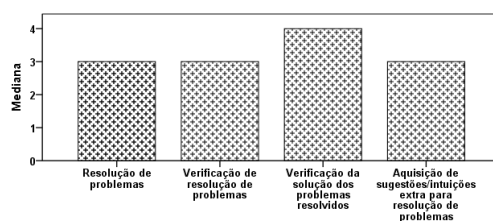


Figura 12 – Utilização do *software* adaptado aos conteúdos programáticos

Enquanto professoras da área de Matemática, nas várias licenciaturas ministradas no ISEC, as autoras são confrontadas com uma crescente desmotivação, desinteresse e conseqüente abandono dos alunos, às aulas e às avaliações, o que conduz inevitavelmente a taxas de insucesso elevadas e subseqüente preocupação das docentes. Neste sentido entendeu-se integrar um conjunto de questões- GRUPO V- relacionadas com “*INDICADORES DE MELHORIA PARA O DESEMPENHO DOS ALUNOS*” que permitissem obter as perceções dos alunos numa perspetiva da sua corresponsabilização efetiva no processo educativo.

Relativamente aos recursos de *Apoio que consideram útil para melhorar o processo de aprendizagem* os alunos evidenciam a *Lecionação de CDI em regime deslizante*. Esta modalidade de funcionamento surgiu, no ano 2002/2003, na tentativa de colmatar o insucesso detetado ao longo dos anos, nas unidades curriculares de Matemática, ministradas no 1º ano. A experiência pedagógica “*Disciplinas Deslizantes*” a qual, após análise e correções introduzidas no sentido de otimização de recursos e melhoramento de resultados, passou a integrar a distribuição de serviço docente, nos seguintes pressupostos:

-as unidades curriculares deslizantes funcionam em semestre alternativo, em complemento do programa curricular da licenciatura;

-o universo dos alunos destinatários é a totalidade dos alunos com a unidade curricular em atraso;

-só são admitidos a exame os alunos que tiverem frequentado um mínimo de 60% da totalidade das aulas (teóricas, teórico-práticas e práticas). Esta condição não é aplicável aos alunos que tenham obtido aprovação no 1º semestre do correspondente ano letivo, à unidade curricular de Matemática Elementar ou estudantes abrangidos pela lei 105/2009 de 14 de Setembro de 2009 (trabalhador-estudante).

Em virtude de CDI funcionar em semestre alternativo, em regime cumulativo ao plano de estudos da licenciatura, a análise dos comportamentos dos alunos face à obrigatoriedade de presenças efetivas, leva a concluir que a taxa de admitidos à avaliação final é inferior à observada no semestre em que a unidade curricular está incluída, cenário que facilita a aplicação de estratégias de ensino mais próximas das efetivas necessidades dos alunos. Esta constatação é razão suficiente para que os alunos avaliem muito positivamente a manutenção desta iniciativa que lhes dará uma segunda alternativa relação privilegiada professor/alunos, essenciais para a obtenção de sucesso escolar.

O facto de os alunos também evidenciarem preferência por modalidades complementares à sala de aula que favoreçam uma melhoria do seu processo de aprendizagem, *Cursos breves* e *Centro de Apoio*, incentivam as autoras a desenvolverem esforços no sentido de desenvolverem as condições para a criação destes recursos pedagógicos ainda não implementadas no ISEC. (Figura 13)

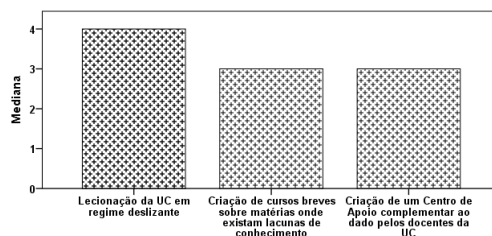


Figura 13 – Apoio considerado útil para melhorar o processo de aprendizagem

Foi considerado de interesse relevante, perceber, na opinião dos alunos, quais os *Fatores de abandono às aulas* que uma vez identificados poderão contribuir para o desenvolvimento de um conjunto de estratégias que permitam contrariar os elevados índices de abandono evidenciados no ISEC e já analisados pelas autoras (Bigotte, E., Fidalgo, C., Rasteiro, D.M.L.D.,2012). Assim, solicitou-se que somente os alunos que tivessem frequentado menos de 60% das aulas respondessem ao grupo de questões colocadas, tendo respondido 47,7% dos inquiridos. Sem qualquer dúvida, os alunos avaliam a *Falta de esforço/persistência pessoal* (85,2 % com pontuação não inferior a 4) como o fator que mais contribui para o abandono às aulas, não atribuindo grande significado à *Falta de competência dos*

docentes (81,3% dos que responderam a este grupo de questões atribui pontuação 1 ou 2). A *Falta de estratégias de ensino*, a *Falta de acompanhamento dos docentes* e as *Dificuldades intelectuais* são também opções menos valorizadas pelos alunos. De uma forma geral, os alunos atribuem o abandono às aulas a razões muito pessoais pelo que estas deverão ser objeto de um estudo mais detalhado. (Figura 14)

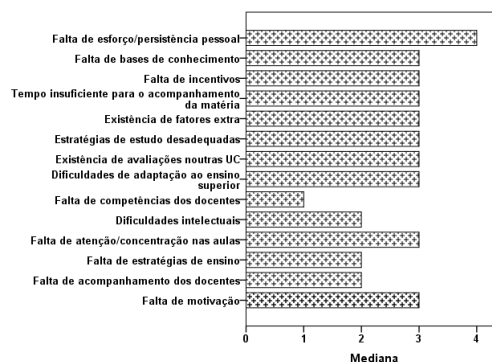


Figura 14 – Fatores que contribuem para o abandono às aulas

Atendendo às elevadas taxas de reprovação, sobretudo nas avaliações realizadas por exame, foi solicitado aos alunos que não frequentaram CDI pela primeira vez, ou seja a alunos repetentes, que quantificassem a *Contribuição de um conjunto de fatores para o insucesso* (44,7 % dos inquiridos responderam a este grupo de questões). Constata-se a não existência de uma forte concordância com algum item específico, evidenciando-se contudo que a *Avaliação desadequada* é um fator com pouca influência nos resultados obtidos pelos alunos. Estas conclusões consubstanciam a necessidade de se desenvolverem estudos mais aprofundados que relacionem o ensino, a avaliação e a aprendizagem nas intervenções pedagógicas existentes para CDI (Figura 15).

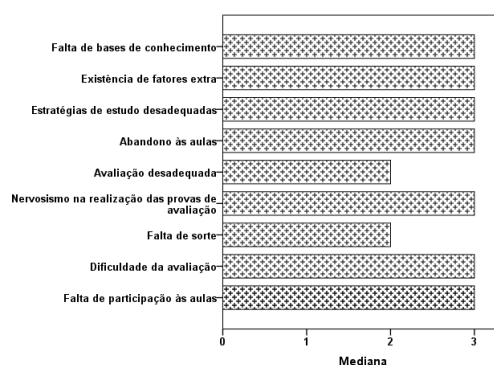


Figura 15 – Fatores que contribuem para o insucesso

4. Conclusões

Os elementos recolhidos neste estudo exploratório assentam essencialmente nas respostas dos estudantes ao questionário, destinado a identificar as perceções dos alunos relativamente às estratégias de ensino/aprendizagem aplicadas nas unidades curriculares, ministradas no 1º ano e no 1º semestre, afetas ao Cálculo Diferencial e Integral nas licenciaturas de engenharia, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de ambientes que permitam uma corresponsabilização dos alunos no processo educativo e relacionados com o sucesso escolar.

De uma forma geral podemos afirmar que os alunos:

- solicitam o esclarecimento de dúvidas sobretudo no decurso das aulas, sendo que também recorrem ao e-mail para o mesmo fim;
- preparam-se para as avaliações através da resolução de fichas de trabalho, apontamentos pessoais, textos disponibilizados pelos docentes e pela resolução de testes dos anos anteriores;
- consideram que as unidades curriculares afetas ao Cálculo Diferencial e Integral necessitam de maior tempo de preparação e exigência que as restantes unidades do mesmo ano da licenciatura;
- dedicam o seu tempo de preparação à unidade curricular em alturas de exame;
- têm preferência por modelos de avaliação distribuída com realização de mini-testes e trabalhos complementares;
- preferem as atividades desenvolvidas nas salas de aula que mais se adequam aos seus estilos de aprendizagem;
- utilizam preferencialmente o Laboratório Virtual de Matemática/Moodle para troca de materiais, consulta de apontamentos e avisos/informações colocados pelos docentes.

Os alunos avaliam a falta de esforço/persistência pessoal como o fator que mais contribui para o abandono às aulas e verifica-se a não existência de uma forte concordância com um item específico que se possa associar ao insucesso. Estas constatações consubstanciam a necessidade de se desenvolverem estudos mais aprofundados que relacionem o ensino, a avaliação e a aprendizagem nas intervenções pedagógicas existentes para CDI.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao docente Arménio Correia e ao técnico João Pedro Alves pelo desenvolvimento da plataforma base do Laboratório Virtual de Matemática (LVM) onde são disponibilizados os materiais de suporte às unidades curriculares e criados os fóruns de discussão, de partilha e trabalho colaborativo.

Um reconhecimento especial a Jorge Costa pela incansável ajuda na inserção dos dados de todos os questionários integrados na amostra em estudo.

Bibliografia

- Barbosa, M. A. (2004) O insucesso no ensino e aprendizagem na disciplina de cálculo diferencial e integral. PUCPR. (Dissertação de Mestrado).
- Berman, A., Verner, I.M., Aroshas, S. (2007) The teaching calculus with applications experiment succeeded-why and what else?, CERME 5, Proceedings – European Research in Mathematics Education, Working Group 13, pp. 2060-2069
- Bigotte de Almeida, E., Fidalgo, C. Rasteiro, D.M.L.D., (2012). “Compreender o insucesso da Matemática nas licenciaturas de Engenharia: Um estudo de caso”. apresentada no XIX Colóquio AFIRSE: Revisitar os estudos Curriculares: onde estamos e para onde vamos?
- Bigotte, M.E., Fidalgo, C., Rasteiro, D.M.L.D. (2012), Estilos de aprendizagem e estilos de ensino: Um contributo para o sucesso da Matemática nas licenciaturas de Engenharia Comunicação apresentada no XIX Colóquio AFIRSE: Revisitar os estudos Curriculares: onde estamos e para onde vamos?
- Bigotte, M.E., Pessoa, M.T. (2011), Aprender matemática nas Licenciaturas de Engenharia: um estudo de caso. In Atas do XI Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia (pp.3495-3503). Corunha: Universidade da Corunha (Cd-Rom)
- Bigotte, M.E., et al. (2012), Projeto “ACAM - Avaliação de Competências/Ações de Melhoria”. Comunicação apresentada no XIX Colóquio AFIRSE: Revisitar os estudos Curriculares: onde estamos e para onde vamos?
- Cardella, M. (2008). Which mathematics should we teach engineering students? An empirically grounded case for a broad notion of mathematical thinking. *Teaching Mathematics and its Applications* 27(3), pp. 150-159.
- Catani, E. C. (2001) Cálculo em serviço: um estudo exploratório. *BOLEMA Unesp, SP, ano 14, nº 16, pp. 48-62, 1º semestre.*
- Chaleta, E., Rosário, P., & Grácio, M. L. (2005) Atribuição causal do sucesso académico em Estudantes do Ensino Superior. In *Actas do VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*, Braga: Universidade do Minho (Cd-Rom), Portugal, pp. 819-826.
- Chaleta, E., Rosário, P., & Grácio, M. L. (2005). Atribuição causal do sucesso académico em Estudantes do Ensino Superior. In *Actas do VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia* (pp. 819-826). Braga: Universidade do Minho (Cd-Rom).
- Felder, R. M. & Silverman, L. K. (1988) “Learning and Teaching Styles in Engineering Education”. *Engineering Education*, 78(7), 674-681.

- Felder, R. M. (1993) "Reaching The Second Tier: Learning and teaching Styles in College Science Education". J. College Science Teaching, 23(5), 286-290.
- Felder, R. M. (1995). A Longitudinal Study of Engineering Student Performance and Retention: IV. Instructional Methods and Student Responses to Them. Journal of Engineering Education, 84 (4), 361-367.
- Felder, R. M. (1996). Matters of Style". ASEE Prism, 6 (4), 18-23.
- Felder, R. M., Felder, G. N., & Dietz, E. J. (2002). The effects of personality type on engineering student performance and attitudes. Journal of Engineering Education, 91 (1), 3-17.
- Felder, R. M., & Brent, R. (2005). Understanding Student Differences. Journal of Engineering Education, 94 (1), 57-72
- Gill O., O'Donoghue J. (2007) "The Mathematical deficiencies of Students Entering Third Level: an item by item analysis oh student diagnostic test". Proceedings of 2nd National Conference on Research in Mathematics Education-MEI 2.
- Gomes, A. (2010) PhD Thesis, Dificuldades de aprendizagem de programação de computadores:contributos para a sua compreensão e resolução, Universidade de Coimbra
- Lax P. Calculus with Applications and Computing: Volume 1
- Resende, W. M.(2003) O ensino de Cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológica. São Paulo, Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, USP.
- Rosa, O.S.,(2011) Aspectos Motivacionais do Cálculo Diferencial e Integral, Universidade de Severino Sombra,Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Mestrado Profissional em Educação Matemática, available at http://www.uss.br/arquivos/Mestrado_Edumat/DISSERTACAO_ODILEIA_DA_SILVA_ROSA.pdf, accessed on 27th april 2012

1.2.

Título:

El uso de metodologías de trabajo activo con TIC en el marco del EEES

Autor/a (es/as):

Arrufat, María Jesús Gallego [Universidad de Granada]

Sánchez, Vanesa María Gámiz [Universidad de Granada]

Moya, Emilio Crisol [Universidad de Granada]