

2.4.

Título:

M@t-educar com sucesso – aprendizagens matemáticas em contextos virtuais

Autor/a (es/as):

Araújo, Isabel [ESTG – IPVC]

Cabrita, Isabel [Universidade de Aveiro]

Resumo:

Hoje, mais do que nunca e à luz do Processo de Bolonha, é essencial implicar-se, e de forma significativa, inovadora, motivadora e autónoma, o aluno na sua própria aprendizagem. Neste contexto, desenvolveu-se um *estudo de caso* qualitativo para avaliar o contributo de uma exploração prévia à sua abordagem, por alunos de Cálculo Infinitesimal do 1º ano de um Curso de Gestão, de temas de Cálculo Integral por recurso à plataforma *M@t-educar com sucesso* (pM@), criada como apoio à aprendizagem de tópicos de Análise Matemática no Ensino Superior. O mesmo permite concluir favoravelmente quanto à exploração da plataforma pM@ quer pelo interesse manifestado pelos alunos nas sessões de sala de aula posteriores, quer pelo melhor desempenho nas diversas tarefas realizadas quer mesmo pela autonomia que desenvolveram. E permite perceber melhor que condições é que potenciam tais abordagens didáticas suportadas tecnologicamente.

Palavras-chave:

Plataformas de aprendizagem, ensino superior, Processo de Bolonha, autonomia.

Introdução

O Processo de Bolonha desenvolveu-se num contexto de gradual e irreversível globalização, tendo impulsionado a construção de um Espaço Europeu do Ensino Superior no sentido da promoção da coesão europeia. Defenderam-se mudanças no sistema de ensino, onde o aluno deve adquirir competências de modo a responder às exigências atuais e futuras, cabendo ao professor estimular, designadamente, a redescoberta, a imaginação e a criatividade dos discentes e promover a

aprendizagem ao longo da vida. Valorizam-se, assim, processos que desenvolvam, designadamente, a autonomia e o trabalho pessoal, crítico e responsável, indutores de uma autoformação continuada.

Por outro lado, salienta-se a premência de se combater o insucesso e o abandono, principalmente na área da Matemática. E que as tecnologias informáticas podem desempenhar, nesse processo, um papel fundamental, contribuindo para um ensino e uma aprendizagem de qualidade e impulsionando mudanças na forma de ensinar e de aprender matemática.

Neste contexto, é urgente criar, implementar e avaliar propostas didáticas que possam concretizar tais intenções, rompendo-se com paradigmas de ensino e de aprendizagem de índole mais *tradicionalista* (ainda) enraizados no ensino superior.

Assim, criou-se uma plataforma de apoio à aprendizagem da Matemática com o principal objetivo de contribuir para o incremento do sucesso escolar a Matemática e de uma forma inovadora, cuja consecução importa avaliar.

Com a investigação levada a cabo, admitindo tal plataforma como objeto de estudo, espera-se poder dar resposta à questão: Em que medida uma exploração prévia da plataforma *M@t-educar com sucesso* (pM@) de apoio à aprendizagem de tópicos de Análise Matemática no Ensino Superior contribui para o desenvolvimento de competências matemáticas, exigindo a mobilização de conhecimento, de capacidades e de atitudes?

O presente artigo foca-se, essencialmente, no impacto da pM@ no desenvolvimento de capacidades de autonomia.

Apontamentos teóricos

Neste ponto, contextualiza-se as Instituições de Ensino Superior (IES) à luz dos desafios, sempre renovados, que lhes são impostos pela sociedade, designadamente no sentido de contribuírem para a formação dos futuros cidadãos autónomos. E aborda-se o uso das tecnologias de informação e comunicação, concretamente o seu papel motivador da aprendizagem.

O processo de Bolonha e o desenvolvimento da autonomia

Na sociedade atual, designada por *sociedade do conhecimento* (Bernheim & Chauí, 2008), vive-se um processo de mudança “...com implicações na organização do sistema de ensino e na prática dos processos de ensino e aprendizagem, também extensíveis ao subsistema de ensino superior” (Cardoso *et al*, 2008: 2). Algumas destas mudanças foram fomentadas pelo Processo de Bolonha comprometido com questões de competitividade da economia, da sociedade europeia no mercado global e do financiamento do sistema educativo. E admitiu como pressuposto que a educação é para todos e deve

ser assente em ideais democráticos de orientação humanista ancorados em princípios de igualdade, racionalidade e justiça social.

Neste contexto, emergem as IES como espaços privilegiados de resposta às exigências da globalização e assumindo a preparação dos alunos para os desafios de uma sociedade em constante transformação (Bernheim & Chauí, 2008) como uma das suas principais missões. Assim, para isso, devem optar por processos que desenvolvam autonomia, criatividade, trabalho pessoal, crítico, responsável e a disponibilidade para a autoformação, para além do saber estar e do saber ser.

Relativamente à autonomia dos alunos, Vieira e Moreira (2011: 12) definem-na como “competência para se desenvolverem como participantes autodeterminados, socialmente responsáveis e criticamente conscientes em (e para além de) ambientes educativos, por referência a uma visão da educação como espaço de emancipação (inter) pessoal e transformação social.”

A literatura sugere que a autonomia (diretamente relacionada com a autorregulação) exige uma “implicação dos alunos no seu processo de aprendizagem tendo em atenção o contexto e as restrições específicas onde essa aprendizagem ocorre” (Rosário et al, 2003: 25). De acordo com estes autores, o comportamento do aluno autónomo e autorregulador da sua aprendizagem caracteriza-se por “adoptar respostas flexíveis aos problemas e obstáculos que se lhe deparam, sustentando percepções de eficácia face aos atrasos ou desvios ao previamente planeado sem, contudo, perder de vista os objectivos desenhados” (id.: ib), o que exige o seu envolvimento no processo de aprendizagem.

Para Vieira (2004), algumas das principais características de uma pedagogia para a autonomia são: sensibilidade aos contextos, flexibilidade metodológica e focagem nos processos de aprendizagem.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) podem constituir-se verdadeiros aliados em todo esse processo.

As tecnologias de informação e comunicação e o ensino superior

A presença das tecnologias de informação e comunicação é, hoje em dia, uma realidade inabalável. E, progressivamente, a escola vem incorporando estas tecnologias tanto na sua atividade em geral como nas áreas curriculares. De facto, em 2003, Ponte reconheceu que “...as tecnologias têm hoje um papel fundamental na sociedade e a tarefa dos educadores é tirar delas o melhor partido, conservando, como em relação a tudo, o sentido crítico” (25). Para Miranda (2007: 162), “com as inúmeras e diversas possibilidades propiciadas pelas novas tecnologias e a sua capacidade de penetração, ampliação e disseminação da informação e do conhecimento desenha-se um novo mundo, (...) a interação e o conhecimento adquirem novos significados e novas aplicações, um mundo onde aprender e ensinar se traduzem e associam em novos processos, ...”. E, em 2010, Zuin reafirma que “a tecnologia ocupa

cada vez mais posição-chave na sociedade actual (...) como um processo social que determina as configurações identitárias dos indivíduos e as do processo educacional/formativo” (961).

Acredita-se, tal como referido por Coutinho e Alves (2010: 220), “... que o ensino baseado na web é uma forma de renovar as práticas lectivas e que constitui um desafio tanto para os alunos como para os professores. (...) Não faz pois sentido continuar a ignorar o potencial educativo da internet ...”. De facto, de acordo com Oliveira et al (2007) a internet, “utilizada como ambiente de aprendizagem, pode criar um espaço flexível e colaborativo, muito adequado à construção do conhecimento de forma autónoma e significativa” (1419). Por outro lado, estes autores referem que a sua utilização permite aos professores ensinarem melhor, ao possibilitar o uso de “ferramentas”, quer técnicas quer pedagógicas, diferentes das de “um para todos”, além de permitir oferecer cursos a mais alunos do que é possível numa sala de aula. No entanto, estes autores, apesar de considerarem que a internet possui recursos que facilitam a motivação dos alunos, consideram que a sua simples disponibilização não será suficiente para que se institua um ambiente verdadeiramente interativo de aprendizagem. O professor deverá assumir-se, como um facilitador, um conselheiro e gestor da aprendizagem dos alunos, responsável pela coordenação do processo, competindo-lhe “sensibilizar os alunos para a importância do conteúdo, mostrando entusiasmo e atenção aos interesses dos mesmos” (Oliveira *et al*, id, 1421).

Assim, as tecnologias que existem hoje, principalmente as *online*, permitem gerir, de um modo mais rápido e diversificado, a informação e contribuir para um ensino e uma aprendizagem de qualidade (Junior & Coutinho, 2008, 2009a e 2009b), incluindo na área da Matemática (Almeida & Cabrita, 2011; Pais *et al*, 2011). Mais ainda, também impulsionam mudanças na forma de ensinar e de aprender, permitindo aos alunos utilizar meios mais atrativos, tornando-os mais ativos e envolvidos na exploração de ideias matemáticas (Ponte, 2000). De facto, para Cardoso *et al* (2008), as tecnologias de informação e comunicação e, em particular, as plataformas de e-learning “(...) são defendidas como podendo suportar de forma mais efectiva a construção de conhecimento no ensino superior. Os ambientes de aprendizagem baseados em plataformas de e-learning integrando aproximações construtivistas aos processos de ensino e aprendizagem são considerados particularmente adequados para o ensino superior”(1). Corroborando esta ideia, segundo Morais e Cabrita (2008), os ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) “poderão constituir-se como soluções bastante interessantes, capazes de complementar o ensino presencial e de favorecer uma participação mais activa e autónoma do aluno durante o processo de aprendizagem, consonante com o espírito de Bolonha”. Esse aluno deixa de estar tão dependente do professor, assumindo uma maior responsabilidade pela sua própria aprendizagem. Para Baptista (2005: 45):

“o ensino on-line exige do aluno uma atitude meditativa perante os problemas e um grande empenho e responsabilidade, pois não existe a obrigação de permanecer numa sala de aula, o que pode levar alunos com fraca motivação intrínseca ao insucesso ou à desistência. Uma das

formas de ultrapassar este problema é incentivar e valorizar a participação de todos os intervenientes”.

Mas o sucesso do aluno em ambientes de e-learning depende da sua capacidade de trabalho ao nível da autonomia e reflexão crítica sobre os objetivos de estudo e conteúdos disponíveis (Ramos, 2004). Um estudo realizado em 2008 com o intuito de avaliar o impacto de um AVA a nível da motivação, da interação e do desenvolvimento de apetências e competências, transversais e específicas, na área da edição e do tratamento de imagens digitais (Morais & Cabrita, 2008) permitiu concluir positivamente sobre a adoção de um AVA como complemento ao ensino presencial, no âmbito de uma disciplina do ensino superior politécnico, sobretudo pelas vantagens associadas ao acesso a conteúdos e serviços, bem como a nível da interação entre professores, alunos e estes entre si.

Assim, face à polémica e desagrado à volta do ensino e aprendizagem, particularmente, da Matemática, que perdura já algum tempo, manifestado pelo insucesso e o abandono escolar, as IES têm vindo a tomar medidas (Correia, 2003; Vieira & Cristóvão, 2009) que passam, em alguns casos, pela utilização de plataformas nas práticas educativas. Veja-se o caso da Universidade de Aveiro que desenvolveu uma plataforma de ensino assistido no âmbito do Projeto de Educação Matemática (PmatE - Projeto Matemática Ensino) no sentido de contrariar esta realidade. Do estudo realizado sobre o impacto desta plataforma na aprendizagem de matemática no ensino superior constatou-se que o seu uso se constituiu uma mais-valia (Pais *et al*, 2011).

Na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC), o insucesso escolar a matemática também é uma realidade, pelo que algum trabalho tem vindo a ser efetuado no sentido da sua superação. A preocupação crescente em compreender as estratégias de ensino mais adequadas à melhoria do aproveitamento académico dos alunos levou o IPVC a implementar o projeto “Educar com Sucesso”, inserido no Programa Operacional da Ciência e Inovação (POCI 2010), no âmbito do qual se desenvolveu a plataforma “m@t-educar com sucesso” (Araújo *et al*, 2010). Tal projeto engloba duas ações - M@t.B e M@t.PLUS. M@t.B tem como objetivo contribuir para colmatar lacunas individuais na formação matemática de cada aluno incidindo nos aspetos que se assumem como pré-requisitos das unidades curriculares de Matemática no Ensino Superior. Proporciona ao aluno um estudo autónomo e individualizado, de acordo com as suas necessidades e sem ter que se “perder” em demoradas pesquisas, disponibilizando, de forma simples e organizada, grande parte da informação essencial para o esclarecimento de dúvidas de matemática básica. Os temas abordados são organizados em guiões, disponíveis em formato pdf. Estes contemplam uma seleção de tarefas predominantemente exercícios, e alerta-se para os erros que são frequentemente cometidos, através de exemplos diversificados, cuidadosamente trabalhados, apresentando-se a justificação para todos os passos que se consideram relevantes. A ação M@t.PLUS visa introduzir, no processo de ensino e de aprendizagem da matemática, ambientes inovadores apoiados em adequados recursos digitais que, por um lado, conduzam o aluno na sua própria

exploração, compreensão e aplicação de conceitos matemáticos e, por outro, promovam a análise crítica dos métodos empregues e dos resultados obtidos. Os temas abordados são os que constam dos programas das unidades curriculares de Análise Matemática/Cálculo Infinitesimal da ESTG/IPVC. Para cada tema, desenvolveram-se guiões digitais, dinâmicos e interativos, com os quais o aluno pode interagir através da seleção de uma das possíveis respostas ou da introdução de uma resposta às questões colocadas, tendo sempre um feedback da sua ação, assim como pode aceder a animações no sentido de lhe facilitar a compreensão de alguns conceitos. Assim, com estes guiões o aluno poderá, ao seu próprio ritmo, construir o seu conhecimento Matemático, garantindo-lhe um papel de participação mais ativa no processo educativo. De facto, “A promoção da autonomia é um eixo estruturante no processo de aprendizagem dos alunos.” (Rosário *et al*, 2003:21).

Metodologia

Recorde-se que se consideraram como objetivos principais: analisar o impacto da utilização da $pM@$ na unidade temática de Cálculo Infinitesimal ao nível do desenvolvimento de competências matemáticas, específicas e transversais, incluindo a autonomia.

Opções Metodológicas

Considerando a questão de investigação, é imprescindível um estudo pormenorizado da utilização adequada da $pM@$, por parte dos alunos, em contexto natural. Assim, com o intuito de melhor compreender o objeto de estudo, optou-se pela abordagem qualitativa da investigação (Dezim& Lincoln, 2000), assente, epistemologicamente, num paradigma construtivista (Mertens, 1998). Sendo essencial compreender o impacto da $pM@$ no desempenho académico dos alunos e dada complexidade da compreensão deste fenómeno, que envolve descrições pormenorizadas, exploração de processos e descoberta de relações, com base nas experiências vividas por alunos, decidiu-se pelo estudo de caso (Bell, 1997 e Yin, 2005), uma vez que permite estudar, de uma forma pormenorizada, um problema particular em contexto real.

Participantes

O estudo ocorreu no segundo semestre do ano letivo 2010/2011, em ambiente académico normal, na Unidade Temática de Cálculo Integral (CInt) da Unidade Curricular de Cálculo Infinitesimal do 1º Ano do Curso de Gestão, que envolveu 50 discentes e a primeira autora deste artigo que assumiu a dupla função de professora e investigadora principal.

Do questionário de caracterização aplicado, constatou-se que a maioria dos alunos escolheu este curso em 1ª opção, possuía computador portátil e acedia à internet a partir da sua habitação. Contudo, a

maioria não conhecia plataformas de ensino e de aprendizagem e assumiu não saber da sua importância.

Técnicas e instrumentos de análise de dados

Tendo em conta os objetivos desta investigação e as opções metodológicas, decidiu-se utilizar diversificadas técnicas de recolha de dados suportadas por diversos instrumentos, o que também confere credibilidade ao estudo (Yin, 2005).

Privilegiou-se a inquirição, por questionário, pois este tipo de instrumento permite obter informação sobre determinado fenómeno através de questões que refletem atitudes, opiniões, perceções, interesses e comportamentos de um conjunto de indivíduos (Tuckman, 2000). Foram aplicados três tipos de questionário:

- no início do semestre – com o objetivo de caracterizar os alunos;
- durante a implementação do estudo - semanalmente, no final da última aula e com o objetivo de autoavaliar os alunos;
- no final do estudo – com o principal objetivo de conhecer a opinião dos alunos sobre a plataforma M@t e avaliar a metodologia adotada na sua exploração.

Para a recolha de dados durante a implementação, recorreu-se a mais duas técnicas – observação, direta e participante, e análise documental (Bardim, 2009). E recorreu-se a instrumentos diversificados como: diário de bordo, registos disponíveis na plataforma, respostas às tarefas propostas nos Guiões de Estudo, teste de avaliação de aprendizagens e alguns *emails* dos alunos. Foi, assim, possível compreender a realidade do ponto de vista de quem faz parte do processo (Yin, 2005). No diário de bordo, foram-se registando evidências, reflexões e preocupações, medidas de ação durante o percurso investigação.

Ainda se recolheram e analisaram documentos produzidos pelos alunos - testes de avaliação de aprendizagens, trabalhos submetidos na plataforma *Moodle*, *emails* e outros artefactos de evidências físicas da utilização da M@t. O teste de avaliação, foi aplicado na modalidade de pré-teste, pós-teste I e pós-teste II.

Descrição do estudo

No início do semestre, os alunos foram esclarecidos relativamente ao funcionamento da Unidade Curricular e informados que a unidade temática de CInt seria alvo de investigação. Antes do início desta temática, responderam a um questionário de caracterização e efetuaram, individualmente, um pré-teste, que serviu um duplo propósito - avaliação diagnóstica e, posteriormente, permitiu avaliar a evolução dos alunos, por comparação com os resultados dos pós-testes. Na primeira aula de CInt, os alunos foram elucidados quanto ao funcionamento da Unidade Temática: semanalmente, teriam que

responder às tarefas propostas no Guião de Estudo (GE), facultado na plataforma Moodle e, nas aulas presenciais da semana seguinte, seriam discutidos os temas já pré-explorados pelos alunos e iam ser realizadas tarefas de natureza diversa, para avaliar a sua capacidade para aplicar os conhecimentos construídos através da exploração autónoma e autorregulada da M@t. Informou-se, ainda, que a componente prática de avaliação de CInt estaria sujeita à entrega atempada das respostas a todos os guiões. Durante este estudo, foram realizados quatro guiões de estudo: o primeiro guião (GE I) sobre a noção de integral definido e integral indefinido, integração imediata e quase imediata e a aplicação dos integrais ao cálculo de áreas de figuras planas; o segundo (GE II) sobre integração imediata e quase imediata considerando funções exponenciais e logarítmicas, funções trigonométricas diretas e inversas e integração por substituição; o terceiro (GE III) sobre integração por partes e integração de funções racionais e o quarto (GE IV) sobre outras aplicações dos integrais definidos, como comprimentos de linhas, áreas de superfícies de revolução, volumes de sólidos de revolução e integrais impróprios.

Durante o período em que decorreu a abordagem da temática, foi proposto aos alunos a resolução individual de tarefas de natureza diversa. Assim, procurou-se promover a realização autónoma das tarefas, fomentando-se a discussão, posterior e com toda a turma, sobre a resolução das mesmas, assim como sobre a utilização dos guiões disponíveis na M@t. Na última aula de cada semana, foi aplicado o questionário de autoavaliação semanal.

No final de CI, realizou-se o pós-teste (I) e aplicou-se o questionário de opinião sobre a M@t e sobre a metodologia adotada em CInf. Um mês depois, realizou-se o pós-teste (II).

Tratamento e apresentação dos dados

Os dados de natureza qualitativa foram sujeitos a análise de conteúdo, orientada por categorias definidas recursivamente, embora orientadas pelas questões de investigação. No entanto, e sempre que possível e necessário, recorreu-se a tratamento estatístico dos dados quantificados, usando-se programas como o Excel.

A apresentação de dados é essencialmente descritiva, recorrendo-se a evidências através de transcrições do diário de bordo e de respostas dos alunos a diversos instrumentos aplicados. Os dados quantificáveis são apresentados através de gráficos, facilitando a sua leitura.

Principais resultados

O acesso à pM@ esteve disponível a todos os alunos do curso de Gestão através de um *link* divulgado na página *Web* da Unidade Curricular na plataforma *Moodle* do IPVC. No (Gráfico 1) apresentam-se os acessos de cada aluno à plataforma.

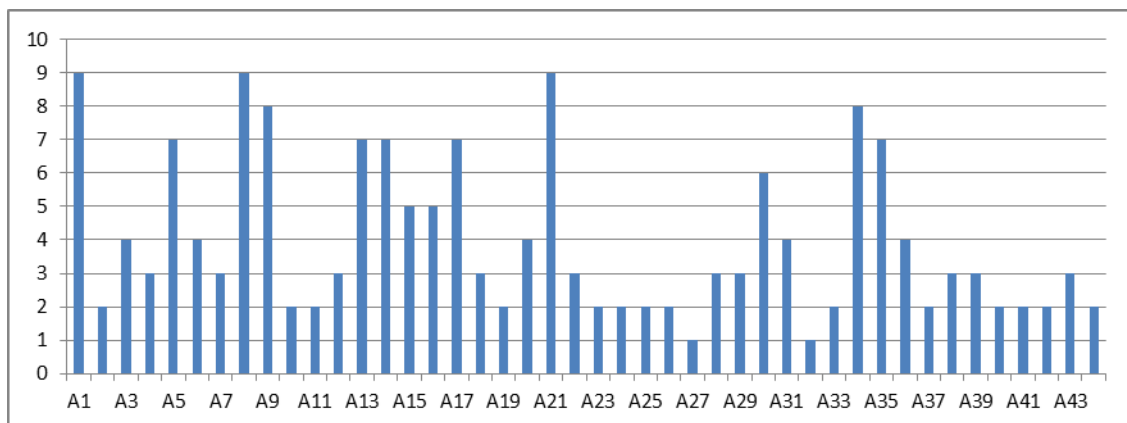


Gráfico 1: Número de acessos à pM@ por aluno

Dos 50 alunos que frequentaram as aulas da Unidade Curricular, 44 utilizaram a plataforma, contabilizando-se um total 174 sessões. Em 120 sessões, exploraram os guiões dinâmicos e em 112 acederam à página dos *downloads*, tendo-se realizado 84 downloads. Em média, os alunos realizaram 4 acessos, tendo 18 acedido 4 ou mais vezes. Após o término do estudo, alguns alunos (9) continuaram a utilizar a plataforma, tendo-se registado 11 acessos nas temáticas subsequentes, o que revela capacidade de autonomia. De facto, o aluno, ao aceder voluntariamente à plataforma noutras temáticas, evidencia que pesquisou fontes de informação não exigidas pelo professor.

Foram analisadas, ao longo de todo o estudo, as questões do questionário de “auto-apreciação semanal” consideradas com maior enfoque na categoria de autonomia relativamente à pM@ - “trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo”; “senti necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos”; “resolvi autonomamente as tarefas propostas” (Gráfico 2), tendo o aluno avaliado cada informação relativamente aos quatro guiões utilizados.

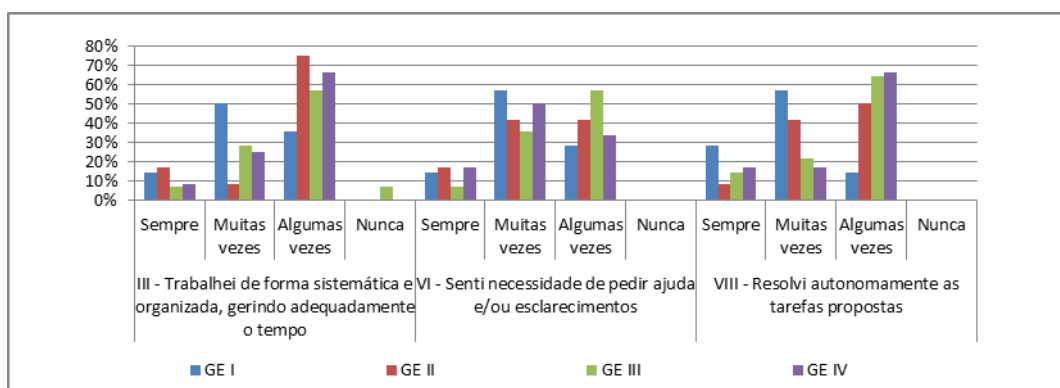


Gráfico 2: Autoapreciação dos alunos quanto à pM@ relativamente à autonomia

A maioria dos alunos considera que *algumas vezes* trabalha de forma sistemática e organizada (75%, 57% e 67%, respetivamente, nos GE II, GE III e GE IV) e consegue resolver autonomamente as

tarefas que lhe foram propostas nos guiões (50%, 64% e 67%, respetivamente, nos GE II, GE III e GE IV). A classificação *nunca* não foi considerada em qualquer uma das afirmações nem em qualquer um dos guiões, excetuando no Guião de Estudo III relativamente à afirmação “trabalhei de forma sistemática e organizada, gerindo adequadamente o tempo” (7%).

Relativamente ao trabalho realizado em sala de aula (Gráfico 3), a maioria dos alunos considerou que *sempre* ou *muitas vezes* trabalhou de forma sistemática e organizada (74%, 50%, 50%, 67%, respetivamente, nos GE I, GE II, GE III e GE IV), resolveu autonomamente as tarefas propostas (71%, 58%, 67%, respetivamente, nos GE I, GE II e GE IV) e, na resolução das tarefas, consultou os conteúdos da plataforma (64%, 667%, 64% e 58%, respetivamente, nos GE I, GE II, GE III e GE IV). No entanto, a maioria referiu ter sentido necessidade de pedir ajuda e/ou esclarecimentos, *muitas vezes* ou *sempre* (50%, 75%, 57% e 75%, respetivamente, nos GE I, GE II, GE III e GE IV).

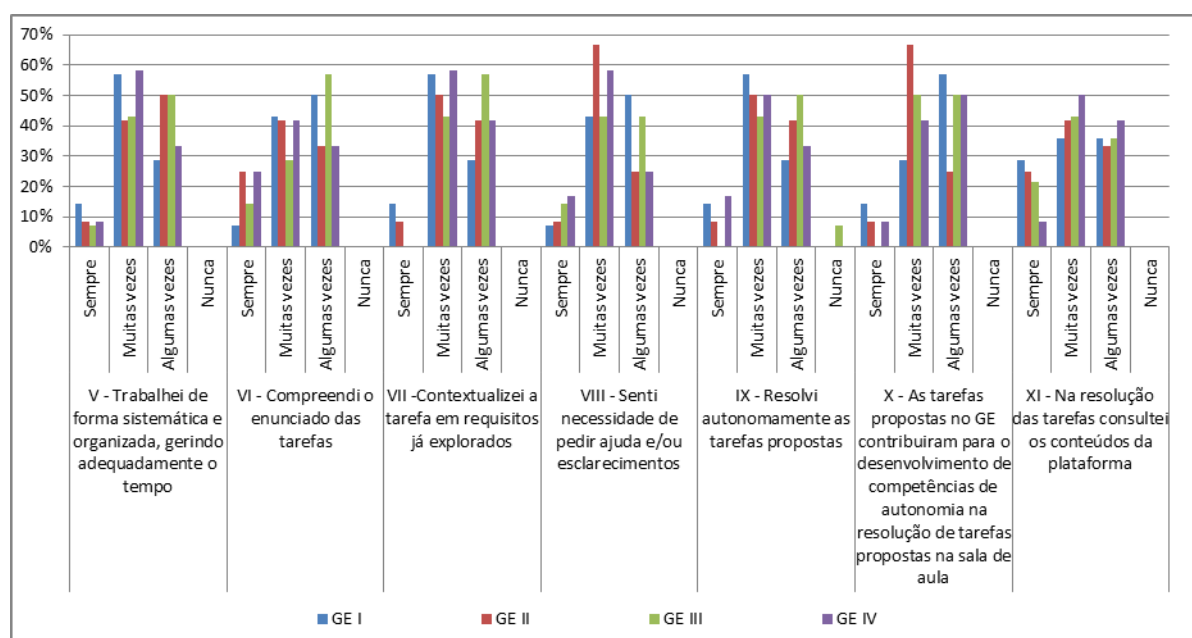


Gráfico 3: Autoapreciação dos alunos quanto ao trabalho realizado em sala de aula relativamente à autonomia

A informação recolhida do questionário de “auto-apreciação semanal” está em concordância com o descrito no diário de bordo - “Como os alunos se mostraram pouco recetivos em participar, questioneei-os nominalmente obtendo, de um modo geral, respostas corretas. Apenas dois dos quinze alunos presentes, quando interrogados, referiram que não valia a pena pois não sabiam. Mas, mesmo estes, com algumas sugestões, conseguiram responder corretamente” (diário de bordo, 21 de março de 2011). Conforme o diário de bordo, na aula seguinte:

“foi proposto aos alunos a resolução das tarefas (...). Após 15 minutos, a maioria dos alunos tinha resolvido a 1ª tarefa (...). Apesar de os alunos terem manifestado algumas dificuldades, conseguiram resolvê-los. No entanto, seis alunos não conseguiram realizar esta tarefa. De

- “Organização simples e intuitiva” (91%, tendo 47 % classificado de *bom/muito bom*, e os restantes 9% classificado de *medíocre*).

A maioria dos inquiridos discordou (74%) ou discordou bastante (12%) que esta plataforma não facilita o estudo autónomo. Também a maioria concordou que esta plataforma permite autorregular a aprendizagem (82%, tendo 6% concordado bastante) e respeita o ritmo de aprendizagem de cada um (77%, tendo 12% concordado bastante). Contudo, a mesma percentagem de alunos (6%) considerou *discordo bastante* e *concordo bastante* da afirmação “Esta plataforma permite auto-regular a aprendizagem”. Quase a totalidade dos inquiridos concordou bastante (44%) ou concordou (50%) que esta permite aceder à informação a qualquer hora e de qualquer lugar desde que se tenha acesso à internet (Gráfico 5).

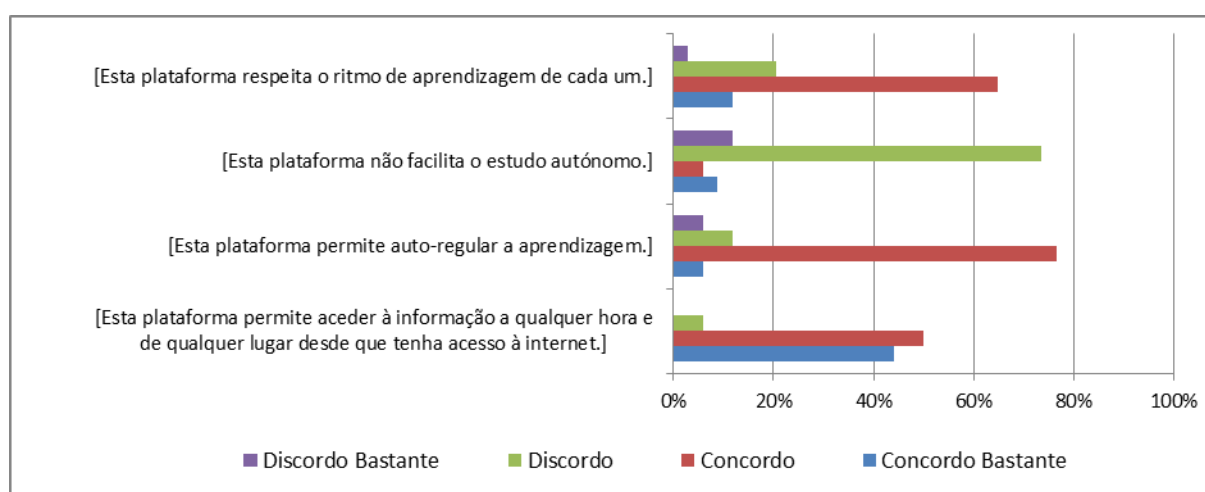


Gráfico 5: Autoavaliação da pM@ às questões de enfoque na autonomia

Relativamente aos guiões digitais, mais de 90% dos alunos concordou ou concordou bastante com as seguintes afirmações: “a possibilidade de imprimir guiões facilitou a sua exploração” 59% ou 32%, respetivamente (Gráfico 6). Quanto à afirmação “a integração de apontamentos teóricos ao longo do guião não facilita a resolução das tarefas”, 71% dos inquiridos discordou, sendo que 18% discordou bastante e os restantes 29% concordaram ou concordaram bastante.

Quanto aos guiões dinâmicos, quase a totalidade dos alunos concordou (82%) ou concordou bastante (15%) que “A possibilidade de navegarem entre "teoria" e "prática" constitui-se uma mais-valia para a aprendizagem”. A maioria, cerca de 88% dos alunos concordou ou concordou bastante com as afirmações “O feedback dado à opção assinalada ajuda na compreensão das temáticas envolvidas” e “As animações são elucidativas”, 68% ou 21% e 82% ou 6%, respetivamente (Gráfico 6).

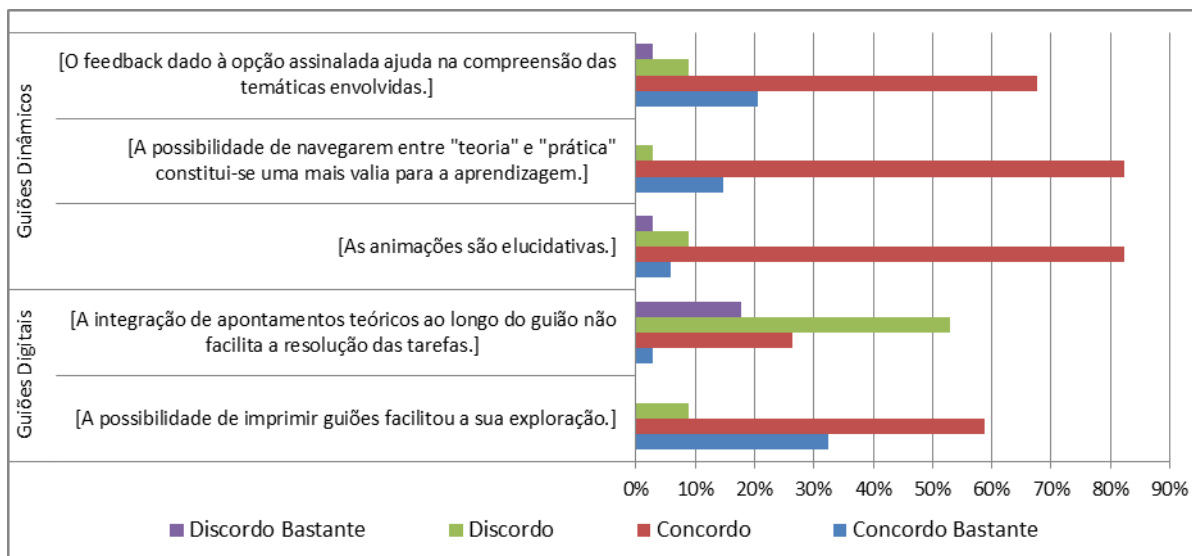


Gráfico 6: Autoavaliação dos Guiões às questões de enfoque na autonomia

Por fim, verifica-se que, de um modo geral, os alunos têm uma opinião favorável relativamente à metodologia adotada nesta unidade curricular (Gráfico 7).

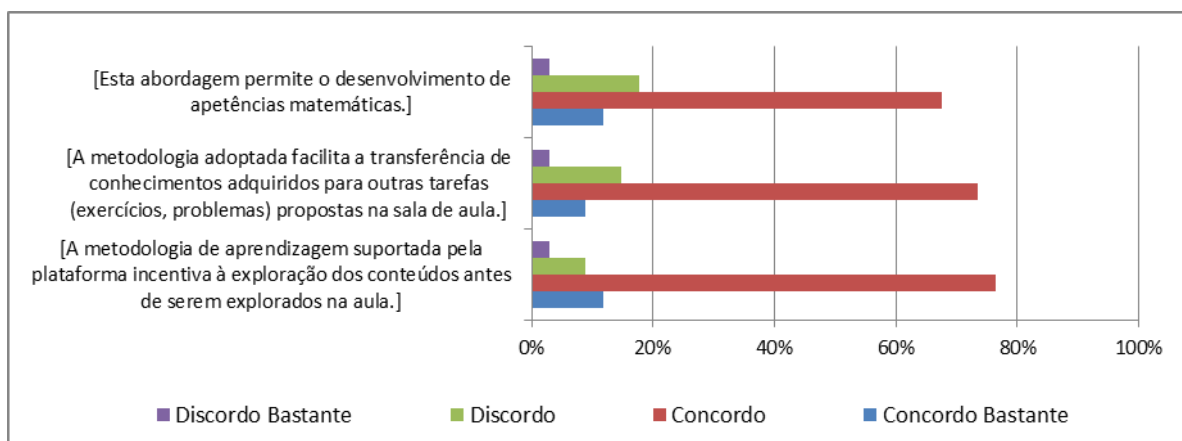


Gráfico 7: Avaliação da metodologia adotada às questões de enfoque na autonomia

Relativamente à metodologia adotada nesta unidade curricular, a maioria dos alunos, 88% e 82% dos inquiridos, respetivamente, concordou ou concordou bastante que a metodologia de aprendizagem suportada pela plataforma incentiva à exploração dos conteúdos antes de serem explorados na sala de aula e facilita a transferência de conhecimentos adquiridos para outras tarefas (exercícios, problemas) propostas na sala de aula (Gráfico 7). Quanto à afirmação “Esta abordagem permite o desenvolvimento de apetências matemáticas” 79% dos inquiridos concordou, tendo 12% concordado bastante. Assim, as respostas ao questionário de “opinião sobre a pM@” levam a concluir que a plataforma assim como a metodologia adotada promovem o desenvolvimento da autonomia.

Considerações finais

Tendo em conta as respostas aos diferentes questionários, constata-se que a maioria dos alunos considerou que a metodologia adotada usando a pM@ facilita o desenvolvimento da autonomia no processo de aprendizagem, o que poderá ser também reforçado considerando a mudança de atitude na sala de aula, na qual os alunos se mostraram mais envolvidos nas tarefas. Por outro lado, não tendo sido bloqueado o acesso à plataforma nem utilizado o material disponível nesta plataforma para as temáticas seguintes, abordadas na unidade curricular de Cálculo Integral, alguns alunos continuaram a utilizar a plataforma, tentando realizar os guiões dinâmicos, e descarregaram os guiões aí disponíveis para *download*. Mais ainda, foi possível verificar que os alunos reconheceram que esta plataforma os apoiou no seu estudo considerando que esta facilita o estudo autónomo.

Os dados recolhidos através dos resultados do teste de aferição de conhecimentos revelam uma evolução positiva do desempenho dos alunos, tendo-se constatado que os alunos, nos pós-testes, procuraram responder às questões (o que não ocorreu no pré-teste) e foram capazes de aplicar o que aprenderam, resolvendo totalmente ou parcialmente as tarefas que lhes foram propostas. Assim, por um lado, os alunos construíram conhecimento e, por outro lado, mudaram de atitude, tentando realizar as tarefas que lhes foram propostas. Mais uma vez, o desenvolvimento de autonomia está intimamente relacionado com este facto.

Assim sendo, este estudo sugere que houve desenvolvimento de capacidade de autonomia dos alunos, tendo estes mostrado, ao longo do estudo, uma evolução na capacidade de trabalhar sem o apoio do professor, resolvendo individualmente tarefas que lhes eram propostas e sendo capazes de aplicar o que aprenderam, como anotado por Morais e Cabrita (2008).

Mais ainda, o trabalho realizado indica que uma exploração prévia dos conteúdos através da pM@ no âmbito de CInt poderá ser uma mais-valia considerando-se o interesse manifestado pelos alunos, o melhor desempenho nas diversas tarefas realizadas, assim como a mudança de atitude na sala de aula, revelando-se mais autónomos.

Assim, uma exploração prévia dos conteúdos pelos alunos parece ter sido uma metodologia que favoreceu o processo de aprendizagem. E percebeu-se melhor as potencialidades de tais abordagens didáticas suportadas tecnologicamente e as condições que as favorecem.

Bibliografia

- Almeida, Maria Luisa & Cabrita, Isabel (2010). *WEB 2.0 e Padrões na Aprendizagem da Matemática, um estudo de caso no 8º Ano de Escolaridade*. Retirado em Fevereiro, 2010 <http://ebookbrowse.com/gdoc.php?id=127958597&url=1f77ae034538f127443cc66e48509fb4>
- Araújo, Isabel, Dias Sónia, Mesquita, Teresa & Faria, Pedro Miguel (2010). M@t-educar com sucesso – Uma plataforma de aprendizagem. In *XXI SIEM – Seminário de Investigação em Educação Matemática*. Aveiro. Portugal.
- Baptista, António (2005). *Avaliação do Mestrado Multimédia em Educação da Universidade de Aveiro*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.
- Bardim, Laurence (2009). *Análise de Conteúdo*. Lisboa. Edições 70, Lda.
- Bell, Judith (1997). *Como realizar um projecto de investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Bernheim, Carlos & Chauí, Marilena (2008). *Desafios da Universidade na sociedade do conhecimento*. Brasília: UNESCO.
- Bettentuit Junior, João & Coutinho, Clara (2008). Recomendações para produção de Podcasts e vantagens na utilização em ambientes virtuais de aprendizagem. *Revista Prisma.com*, 6, 125-140. Retirado em Fevereiro, 2011 de http://prisma.cetac.up.pt/edicao_n6_julho_de_2008/recomendacoes_para_producao_de.html.
- Bettentuit Junior, João & Coutinho, Clara (2009a). A integração do Google Sites no processo de ensino e aprendizagem: um estudo com alunos de licenciatura em matemática da Universidade Virtual do Maranhão. In P. Dias, A. Osório (org) *Actas da Conferência Internacional de TIC na Educação: Challenges*, 385-398. Braga: Universidade do Minho.
- Bettentuit Junior, João & Coutinho, Clara (2009b). Do e-Learning tradicional ao e-Learning 2.0. *Revista Prisma.com*, 8, 63-76. Retirado em Fevereiro, 2010 de http://prisma.cetac.up.pt/edicao_n8_julho_de_2009/do_elearning_tradicional_ao_el.html
- Cardoso, Eduardo, Pimenta, Pedro, Pereira, Duarte (2008). Adopção de Plataformas de e-Learning nas Instituições de Ensino Superior-modelo do processo. *Revista de Estudos Politécnicos*. Vol. VI. nº 9. Retirado em Fevereiro, 2012 de <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/tek/n9/n9a09.pdf>.
- Correia, Tânia (2003). Insucesso académico no IST. Retirado em Maio, 2010 de http://gep.ist.utl.pt/files/estudos/2004/Ins_Acad_IST_vfinal.pdf.
- Coutinho, Clara & Alves, Manuela (2010). Educação e sociedade da aprendizagem: um olhar sobre o potencial educativo da internet. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*. 3(4), 206-225.

- Denzin, Norman, Lincoln, Yvonna (2000). *Handbook of qualitative research*. Thousand Oaks, CA: Sage
- Mertens, Donna (1998). *Research Methods In Education and Psychology: Integrating Diversity with Quantitative & Qualitative Approaches*. London: Sage Publications
- Miranda, Eva (2007). Ensino superior: novos conceitos em novos contextos. *Revista de Estudos Politécnicos*. Vol. V, nº 8, 161-182. Retirado em Dezembro de 2011 de <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/tek/n8/v5n8a08.pdf>.
- Morais, Nídia. & Cabrita, Isabel (2008). B-Learning: impacto no desenvolvimento de competências no ensino superior politécnico. *Revista de Estudos Politécnicos*, vol. VI, nº 9. Retirado em Fevereiro, 2012 <http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/tek/n9/n9a10.pdf>.
- Oliveira, Eloiza, Rego, Marta & Villardi, Raquel (2007). Aprendizagem mediada por ferramentas de interação: análise do discurso de professores em um curso de formação continuada a distância. *Educação & Sociedade. Scielo Brasil*.vol. 28, nº 101, 1413-1434. Retirado em Fevereiro 8, 2012 de <http://www.scielo.br/pdf/es/v28n101/a0828101.pdf>.
- Pais, Sónia, Cabrita, Isabel & Anjo, Batel (2011). The Use of Mathematics Education Project in the Learning of Mathematical Subjects at University Level. *International Journal of Education*, vol. 3, nº 1. Retirado em Fevereiro 10, 2012 de <http://www.macrothink.org/journal/index.php/ije/article/view/600>.
- Ponte, João (2003). O ensino da matemática em Portugal: Uma prioridade educativa? *In O Ensino da Matemática: Situação e Perspectivas*. Lisboa Conselho Nacional de Educação, 21-56.
- Ponte, João (2000). Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? *Revista Ibero-Americana de Educação*, 24, 63- 90.
- Ramos, Fernando (2004). O eLearning na Universidade de Aveiro. *In Burnham, T. & Mattos, M. L. (Orgs.), Tecnologias da Informação e Educação à Distância* (pp. 155-170). Salvador – Bahia: EDUFBA.
- Rosário, Pedro, Soares, Serafim, Núñez, José Carlos & González-Pienda, Júlio (2003). Autoregulação da aprendizagem em contexto escolar: questões e discussões. *In F. Vieira, M. Moreira, I. Barbosa, M. Paiva & I. Fernandes (Orgs.). Actas do 2º encontro do grupo de trabalho- Pedagogia para a autonomia: Pedagogia para a autonomia – resistir e agir estrategicamente*, 21-30. Braga: Universidade do Minho.
- Tuckman, Bruce (2000). *Manual de Investigação em Educação*. 2ª Edição. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa: Portugal.

- Vieira, Flávia (2004). Resistir e agir estrategicamente. In F. Vieira, M. Moreira, I. Barbosa, M. Paiva & I. Fernandes (Orgs.). *Actas do 2º encontro do grupo de trabalho-Pedagogia para a autonomia: Pedagogia para a autonomia – resistir e agir estrategicamente* (9-19). Braga: Universidade do Minho.
- Vieira, Carlos & Cristóvão, Dália (2009). Contributos para um diagnóstico do insucesso escolar no ensino superior: a experiência da Universidade de Évora. *Cadernos PRPQI*, 10. Évora: Universidade de Évora.
- Vieira, Flávia & Moreira, Maria Alfredo (2011). Supervisão e avaliação do desempenho docente – para uma abordagem de orientação transformadora. CCAP – 1. Ministério da Educação - CCAP. Ed. Lisboa: Portugal.
- Yin, Robert (2005). *Estudos de caso. Planejamento e Métodos*. Porto Alegre: Bookman.
- Zuin, António (2010). O plano nacional de educação e as tecnologias da informação e comunicação. *Revista Educação & Sociedade. Campinas*, vol. 31, nº 112, 961-980. Retirado em Novembro 10, 2011 de <http://www.scielo.br/pdf/es/v31n112/16.pdf>.