

Ensino da Matemática em Contexto Online no Ensino Superior: um Estudo de Caso

Mathematics Teaching in Online Environment in Higher Education: a case study

Estela Gomes, Isolina Oliveira, Maria do Rosário Ramos

LE@D), estela-m-gomes@hotmail.com, Lisboa, Portugal, Universidade Aberta, isolina@uab.pt, Lisboa, Portugal
Universidade Aberta, mariar.ramos@uab.pt, Lisboa, Portugal

Resumo: A Matemática e a Estatística constituem áreas de conhecimento com uma elevada complexidade, possuem uma terminologia muito particular o que potencia a existência de obstáculos na aprendizagem de conteúdos; esta constatação revela-se ainda mais evidente quando falamos em ensino *online* dadas as suas particularidades. A escassa informação sobre o ensino da Matemática/Estatística a nível académico superior induziu um interesse acrescido em investigar questões de teor pedagógico afetas ao seu ensino em ambientes virtuais de aprendizagem, em particular no 2º ciclo de estudos da Universidade Aberta – Portugal (UAb). Na unidade curricular onde o estudo foi realizado os estudantes eram provenientes de diferentes países. Este artigo tem como objetivo primordial apresentar as conclusões provenientes de uma investigação cuos dados foram recolhidos através de observação direta, da aplicação de um questionário aos estudantes e uma entrevista à docente responsável por uma unidade curricular de um mestrado em oferta na UAb.

Palavras-Chave: Aprendizagem colaborativa, Ensino e aprendizagem da estatística/matemática, Ensino superior, Modelo pedagógico virtual.

Abstract: Mathematics and Statistics are highly complex fields of knowledge, with extremely specific terminology, which constitute some of the factors that may lead to obstacles in learning about contents; these concerns become even more applicable in the context of online education, in view of its particular characteristics. The scarce level of research on the subject of Mathematics/Statistics education in higher education has motivated additional interest in researching pedagogic issues with regard to education in a virtual learning environment, particularly in the second study cycle of the Universidade Aberta – Portugal (UAb). The students involved in this study come from different countries. This article has its primary objective to present the findings from an investigation whose data were collected by means of direct observation, a survey submitted to students and an interview with the professor responsible for a curricular unit of a master's degree taught at UAb.

Keywords: Collaborative learning, Teaching and learning Statistics, Higher education, Virtual learning model.

1. INTRODUÇÃO

A Matemática e a Estatística são campos do saber que exibem algumas peculiaridades que dificultam a aprendizagem dos seus conteúdos em qualquer nível de escolaridade. Se presencialmente a tarefa de ensinar e aprender estes conhecimentos revela alguns obstáculos, quando observamos a realidade do ensino e aprendizagem dos mesmos conteúdos em contexto *online* facilmente se entende a complexidade acrescida em termos pedagógicos. Começemos por analisar alguns pontos comuns a ambas as realidades de ensino/aprendizagem, presencial e a distância.

Ponte (1994), ao analisar as causas do insucesso na aprendizagem da matemática, refere que, “*não depende apenas das características da disciplina nem das concepções dominantes acerca da sua aprendizagem*” (p.5). E acrescenta que “*o enriquecimento das práticas pedagógicas, valorizando-se o trabalho de grupo, a realização de projetos, as atividades exploratórias e de investigação, a resolução de problemas, a discussão e a reflexão crítica (...), a diversificação das formas e instrumentos de avaliação, quer formativa quer sumativa*” (p.5),

podem melhorar o desempenho dos alunos e da sua aprendizagem. Sendo esta uma perspectiva válida quer para o ensino presencial, quer para o ensino a distância, devemos entender que as práticas pedagógicas neste ensino obrigam a diversas adaptações resultantes das características do mesmo. Garrison & Anderson (2003) vão mais longe ponderando que, para além dos diferentes tipos de interação que se estabelecem entre os vários intervenientes no processo ensino/aprendizagem, devemos ter em linha de conta que num ambiente virtual pode existir, ou não uma comunidade virtual de aprendizagem. Ainda de acordo com estes autores, o ser humano expressa-se recorrendo à mensagem oral ou escrita, mas a linguagem corporal e a entoação verbal permitem dissipar muitas dificuldades de perceção e de entendimento do conteúdo da mensagem; num ambiente virtual onde ocorre troca de informações que se limitam a palavras ou imagens, é muito importante a evidência de indicadores de presença social para que ocorra a humanização do espaço de trabalho. Focalizando a atenção em relação à avaliação das aprendizagens, Amante (1997) refere que: *“Se a pertinência das práticas de avaliação tradicionais é cada vez mais problematizada no ensino presencial, é especialmente na educação a distância, designadamente nos contextos de aprendizagem online, que esta questão se torna mais proeminente.”* (p.1703). Temos ainda a necessidade de salientar que, em ambientes virtuais de aprendizagem com heterogeneidade de conhecimentos matemáticos/estatísticos, na presença de classes onde a diversidade cultural é uma constante, com estudantes provenientes de diversos países e diferentes competências consoante os currículos ministrados em instituições estrangeiras, nem sempre é fácil colocar em prática uma metodologia que resulte em todos os casos; sem dúvida este é um grande desafio...

A escassa informação existente sobre as práticas pedagógicas em contexto *online* no âmbito do ensino/aprendizagem da matemática/estatística, em particular no que concerne ao ensino superior, aumentou o interesse em investigar esta problemática.

2. QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

Atendendo à problemática alvo do estudo, foram enunciadas as seguintes questões de partida que serviram de suporte à investigação desenvolvida:

-Como percebem estudantes com diferentes proveniências o modelo pedagógico da Universidade Aberta (UAb) aplicado a cursos do 2º ciclo de estudos?

-Como podem influenciar o processo de ensino/aprendizagem os diferentes tipos de interações estabelecidos ao longo dos trabalhos de uma unidade curricular de mestrado, numa população heterogénea em termos de conhecimento matemático?

-De que modo a metodologia pedagógica adotada na unidade curricular em estudo pode afetar o processo de ensino/aprendizagem no 2º ciclo de estudos quando os alunos têm antecedentes educacionais, relativos ao conhecimento matemático, muito heterogéneos?

3. OBJETIVOS PRIMORDIAIS DO ESTUDO

Dada a especificidade do estudo e com base nas questões orientadoras da investigação, foi definido o objetivo de analisar a capacidade de adaptação do estudante ao modelo pedagógico adotado pela UAb, ainda que a sua proveniência seja de origens díspares; pretendeu-se ainda compreender como determinada metodologia de ensino pode ser utilizada em prol da superação de problemas de aprendizagem, muitas vezes associados à falta de conhecimentos anteriores ou à heterogeneidade de conhecimentos provocados pelos diferentes currículos dos estudantes e, por último, investigar de que forma as diferentes interações estabelecidas entre os diferentes agentes do processo ensino/aprendizagem podem condicionar a aprendizagem dos conteúdos programáticos. Uma vez que o universo de trabalho era extenso, constituiu uma opção centrar a investigação numa unidade de um mestrado em oferta na UAb.

4. METODOLOGIA

Na unidade curricular sobre a qual incidiu toda a dinâmica de trabalho, foram introduzidos os conceitos básicos da análise multivariada como uma extensão da análise estatística univariada. Foram abordados métodos exploratórios, classificatórios e análise da interdependência sobre dados de natureza multivariada bem como foi efetuado o estudo de alguns exemplos com *software* estatístico com incidência no SPSS.

Existindo nesta investigação uma clara intenção de utilizar o cruzamento de informações de forma a tornar mais consistente o estudo, assumiu-se uma abordagem mista. O *design* da investigação é o estudo de caso na medida em que “o estudo de caso é o estudo da particularidade e complexidade de um único caso, conseguindo compreender a sua atividade no âmbito de circunstâncias importantes” (Stake, 1995, p.11). Mais concretamente, trata-se de um estudo de caso intrínseco dado que “estamos interessados nele, não apenas porque ao estudá-lo aprendemos sobre outros casos ou sobre um problema em geral, mas também porque precisamos de aprender sobre este caso em particular.” (p.19)

Privilegiou-se a recolha de dados através de uma entrevista à docente, de um questionário apresentado aos participantes no estudo (28 estudantes que frequentaram a unidade curricular no semestre respetivo) e ainda a observação direta de todos os fóruns disponibilizados ao longo do semestre. Este *design* de investigação prende-se com a necessidade em analisar, em primeiro lugar, a dinâmica desenvolvida entre estudantes e entre estudantes e a docente bem como o comportamento dos alunos face ao modelo pedagógico adotado pela UAb, para, de seguida, se identificar a perspetiva e expectativas dos estudantes face a um ensino ministrado em regime *elearning* e, a perspetiva e expectativas da docente face à classe virtual.

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

A composição da turma virtual em termos culturais é variada pois registaram-se 11 alunos de nacionalidade portuguesa e 17 alunos de outros países dominando os de origem africana de língua oficial portuguesa seguidos dos oriundos do Brasil (Tabela 1)

Tabela 1. Caracterização da turma virtual.

País				
Portugal	Angola	S. Tomé e Príncipe	Cabo Verde	Brasil
11	7	1	2	7
Portugal	PALOP			Brasil
11	10			7
11	17			
Inscritos na unidade curricular	Estudantes com atividade visível na plataforma		Estudantes avaliados	
28	25		26	

Foram analisados 13 fóruns de interação com finalidades diferentes, tendo essa análise prestigiado a tipologia das intervenções tendo por base a categorização de Moore (Moore & Kearsley, 2007) onde se estabelecem três tipos de interações consideradas pelos autores relevantes no processo de ensino/aprendizagem em contextos de ensino a distância: interação aluno-conteúdo, interação aluno tutor/professor e interação aluno-aluno. A análise focou, conforme afirmado, a tipologia das intervenções mas também registou as diferenças entre o comportamento, ao nível da interação, entre estudantes de diferentes países tendo sido esta análise cruzada com as avaliações finais obtidas pelos estudantes na referida unidade curricular (Tabela 2)

Tabela 2. Avaliação final em ADMA.

QUADRO RESUMO				
Alunos inscritos	28			
	24			
Alunos avaliados		Portugal	PALOP	Brasil
		9	7	8
	Média (desvio padrão)	16,4 (2,5)	8,4 (5,4)	11,1 (7,0)
Alunos Aprovados	18			
		Portugal	PALOP	Brasil
		9	4	4
	Média (desvio padrão)	16,4 (2,5)	12,3 (2,2)	17,3 (3,5)
Alunos Reprovados	8			
		Portugal	PALOP	Brasil
		0	3	4

	Média (desvio padrão)	0 (0)	3,3 (3,5)	5 (1,4)
Média Global (desvio padrão)	12,3 (6,0)			

Não sendo possível, neste artigo, apresentar todo o trabalho de recolha de dados nos fóruns, podemos adiantar que se verificou, de forma generalizada, a ausência de participação ou uma participação muito reduzida, por parte de estudantes originários dos países africanos de língua portuguesa (PALOP), uma participação mais proeminente dos estudantes originários do Brasil sendo de notar que essa participação não era de todo homogênea e, verificou-se uma participação muito relevante dos estudantes portugueses e de cariz mais homogêneo.

Os fóruns mais participados foram, em média, os fóruns de trabalho colaborativo com vista à produção de documentos que fossem posteriormente avaliados; esses trabalhos podiam ser de natureza individual ou de grupo. No entanto, mesmo nos fóruns com uma conotação mais associada à avaliação, notou-se a quase ausência de estudantes dos PALOP por comparação com os estudantes nacionais ou de origem brasileira. Fornecemos, a título de exemplo, um quadro resumo da observação feita a um dos vários fóruns disponibilizados ao longo do semestre referente ao número de intervenções registado entre estudantes com vista à realização de uma atividade individual (Tabela 3).

Tabela 3. Distribuição das interações por nacionalidade observadas num fórum

Quadro Resumo	
Origem	Número de intervenções
Portugal	18
PALOP	7
Brasil	12
Total	37

O questionário foi direcionado para obter informações por parte dos estudantes que compunham a turma virtual tendo sido respondido por 50% dos inquiridos o que confere representatividade à amostra. Com o questionário, pretendia-se recolher a opinião dos estudantes relativamente à sua adaptação ao modelo pedagógico da UAb que assenta em quatro linhas de força: a aprendizagem centrada no estudante, o primado da flexibilidade, o primado da interação e o princípio da inclusão digital (Pereira, Quintas-Mendes, Morgado, Amante & Bidarra, 2006). Pretendia-se ainda investigar qual a formação anterior à frequência do mestrado e qual a heterogeneidade de conhecimentos estatístico/matemáticos representados na amostra, bem como investigar quais as opiniões dos participantes do estudo face ao posicionamento metodológico da docente e face ao tipo de interações estabelecidas entre todos os agentes de ensino/aprendizagem e ainda recolher informações sobre eventuais dificuldades sentidas ao longo do percurso na unidade curricular registando possíveis sugestões por parte dos inquiridos. Os participantes no estudo manifestaram uma relativa facilidade na adaptação ao modelo pedagógico instituído pela UAb, sendo de registar que, na sua maioria, era assumida, por parte dos inquiridos, algum tipo de dificuldade em conteúdos que deveriam dominar e que se constituíam elementos essenciais à manipulação dos conteúdos programáticos da unidade curricular em análise. Na sua grande maioria, assumiram uma falta de predisposição para o trabalho colaborativo, em fórum, e uma falta de interesse na entreatajuda, no empenhamento e no investimento na interação entre colegas, embora houvesse indícios de que essa comunicação era feita por recurso a outras ferramentas de comunicação como o *email*, ou o *Skype*, ou ainda o telemóvel.

Da entrevista realizada à docente foi feita a recolha de informação e elaborada uma matriz de conteúdo apoiada em Bardin (2009), com vista a analisar as práticas pedagógicas em contexto multicultural em regime *elearning*. De salientar as dificuldades que a docente refere em lidar com a heterogeneidade de conhecimentos estatístico/matemáticos, com a dificuldade de comunicação, em fórum, com os alunos dos PALOP. Sublinha-se ainda, a apresentação de diversas estratégias para minorar esses obstáculos, nomeadamente, recorrendo à publicação de materiais adicionais, à disponibilização total para o esclarecimento de dúvidas, ao estímulo à interação entre colegas, à flexibilização de prazos, entre outras.

6. CONCLUSÕES

Em termos sumários, as conclusões mais expressivas resultantes deste estudo podem ser organizadas da seguinte forma:

Em relação ao tipo de interações estabelecidas entre pares e entre estudantes e docente ao longo do semestre na unidade curricular estudada, destaca-se como mais representativa a participação dos estudantes nos fóruns

associados a atividades individuais ou de grupo por serem estas avaliadas com maior ponderação na avaliação final. Os fóruns direcionados para a partilha, entreajuda ou colocação de dúvidas exibem uma participação pouco significativa. Uma possível explicação para o facto reside na ponderação de 15% atribuída à participação colaborativa; a utilização, por parte dos estudantes, de outras ferramentas de comunicação como, por exemplo, o *Skype*, o *email*, ou o telemóvel pode também explicar essa baixa participação. Por sua vez, a dificuldade que os estudantes dos PALOP sentem no acesso regular à internet pode inviabilizar, por vezes, o acesso à plataforma de aprendizagem. A existência de diferença de fusos horários pode, também, dificultar a comunicação quando esta tem de ser feita num curto espaço de tempo.

Em relação aos aspetos relacionados com a adaptação dos estudantes ao modelo pedagógico da UAb em função da sua proveniência, podemos concluir que se verifica que alguns estudantes, predominantemente dos PALOP, não frequentam com a regularidade desejada o Módulo de Ambientação *Online* assegurado pela coordenação do mestrado, o que origina desequilíbrios e uma maior dificuldade de integração destes estudantes na aprendizagem em regime *elearning*. Sendo o modelo pedagógico da UAb de cariz interacionista, assente na aprendizagem colaborativa, quando o primeiro contacto com a instituição não é efetuado convenientemente, toda a adaptação do estudante às normas institucionais e à filosofia de ensino subjacente fica comprometida.

Quando fazemos a conexão entre a falta de participação observada nos fóruns e o rendimento dos estudantes expresso na avaliação final, constatamos que o aproveitamento de estudantes com um índice de interação na plataforma menos frequente (o caso dos PALOP, por exemplo) é menor do que o aproveitamento dos alunos mais interventivos. Existem mesmo mais reprovações observadas nos estudantes originários dos PALOP e do Brasil do que nos estudantes portugueses que se revelaram mais interventivos nos fóruns e no seio dos quais não se registaram reprovações. Podemos fazer algumas conjeturas sobre aspetos ligados a diferenças culturais entre os três grupos (estudantes nacionais, estudantes brasileiros e estudantes dos PALOP) que podem ser explicativas de algum desconforto na participação em fórum (a expressão escrita, por exemplo).

Outro argumento que poderá constituir uma interpretação consistente para a existência de uma diferença de conhecimentos estatístico/matemáticos entre os estudantes da unidade curricular em estudo, poderá ser os diversos níveis de autonomia dos estudantes para ver ou rever conceitos entendidos como lacunas, permitindo que uns alcancem rapidamente o nível desejado e outros não consigam acompanhar o ritmo imposto.

Quando efetuado o cruzamento de dados obtidos através do questionário (escalas de Likert) percebe-se que estudantes portugueses e não portugueses assumem uma opinião positiva, na globalidade, sobre a vertente pedagógica em conexão com a vertente colaborativa; no entanto, na prática, existem disparidades entre os dois grupos de estudantes (nacionais e estrangeiros) no que concerne à interação nos fóruns e ao cumprimento de obrigações o que induz de novo a tecer alguma ligação com fenómenos culturais.

Embora o trabalho apresentado exiba algumas limitações, principalmente devidas ao número de respostas obtidas no questionário, consideramos um bom ponto de partida para futuras investigações sobre o ensino da Matemática em ambientes virtuais de aprendizagem, no ensino superior.

REFERÊNCIAS

- Amante, L. (1997). A Avaliação das Aprendizagens em Contexto Online: O E-Portfólio como instrumento alternativo. VI Conferência Internacional TIC na Educação. Retirado de http://www.pgsimoes.net/Biblioteca/Challenges/Challenges_2009/014_painel_ao.pdf
- Bardin, L. (2009). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70, Lda.
- Garrison, D., & Anderson, T. (2003). *E-Learning in the 21st Century: A Framework for Research and Practice*. London: RoutledgeFalmer.
- Pereira, A., Quintas-Mendes, A., Morgado, L., Amante, L., Bidarra, J. (2006). *Modelo Pedagógico Virtual da Universidade Aberta: Para uma universidade de futuro*. Retirado de <https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/1295/1/Modelo%20Pedagogico%20Virtual.pdf>
- Ponte, P. (1994). Matemática: Uma disciplina condenada ao insucesso?. *NOESIS*, volume 32, pp.24-26. Retirado de <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/artigos-por-temas.htm>
- Stake, R. (1995). *A Arte da Investigação com Estudos de Caso*. 2ª Edição. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.