

AVALIAR? ... COMO?

Filomena Soares

ESEIG – IPP

Maria Nunes

ESEIG - IPP

Pretendemos apenas trazer-vos um desabafo e lançar uma questão que nos tem vindo a preocupar, cada vez mais: Será lícito “fechar os olhos” a erros básicos (alguns graves) quando avaliamos, aprendizagens, de algum modo, avançadas?

Leccionamos no “fim da linha”, relativamente à aprendizagem da Matemática, uma vez que os nossos alunos são, essencialmente, futuros contabilistas. Os programas a cumprir são extensos e a carga horária reduzida. Apresentaremos alguns exemplos concretos com o intuito de promover uma discussão frutífera sobre o assunto.

As questões que aqui pretendemos analisar, surgem como consequência de um certo “vazio”, sentido por nós, relativamente à avaliação que temos vindo a levar a cabo ao longo dos últimos 20 anos. Assim, quando confrontadas com o tema deste ano “Avaliação em Matemática – Problemas e Desafios”, imediatamente nos ocorreu trazer-vos este desabafo na ânsia de procurar algumas respostas para questões que, dada a frequência crescentemente assustadora com que nos têm aparecido, nos têm atormentado. Esta comunicação está estruturada em três partes distintas que designamos, respectivamente, por Conteúdos, Competências e Questões de forma a possibilitar uma leitura objectiva, sem que os temas específicos em questão (ligados à Economia, mas que poderiam ser quaisquer outros) limitem a sua compreensão.

Conteúdos

Qualquer *curriculum* do primeiro ano de uma licenciatura na área das Ciências Económicas (e não só) possui, pelo menos, uma disciplina de Matemática (a “antiga” Matemáticas Gerais) onde são abordados, fundamentalmente, os seguintes temas gerais:

Cálculo Diferencial

Cálculo Integral

Cálculo Matricial

Após uma abordagem genérica aos conteúdos subjacentes a cada tema, importa a sua aplicação e utilização na resolução de problemas ligados à área do curso – Contabilidade e Administração. Será de referir que, os temas comuns, abordados no Cálculo Diferencial, possuem uma vasta aplicabilidade na área em questão, uma vez que, por exemplo, permitem o estudo das Funções Económicas (monotonia e extremos), a definição e análise das Funções Marginais (uni e multivariadas) e sua interpretação, a

determinação das funções elasticidade de preço (tanto da oferta como da procura) e sua interpretação, etc.

No que diz respeito aos temas básicos específicos do Cálculo Integral, é referida toda a panóplia de integrais imediatos bem como todas as técnicas de integração (como será de esperar, não são trabalhados de modo profundo os integrais que envolvem as funções trigonométricas nem as suas inversas). Seguidamente, são abordados os integrais definidos, a sua extensão (integrais impróprios) e o cálculo de áreas de domínios planos. Se, por um lado, a sua utilização pode ser vista como uma mera inversão do que foi abordado no tema anterior, o cálculo de áreas é necessário, por exemplo, para o cálculo do excedente do produtor e excedente do consumidor (no caso das funções contínuas). Relativamente ao cálculo matricial, cuja principal aplicação passa pelos modelos de *input/output* de Leontief, trabalhamos temas que vão da noção de matriz à noção de determinante, passando pelas operações com (e sobre) matrizes, condensação e cálculo de inversa.

Competências

Perante os conteúdos referidos os alunos deverão ser capazes, por exemplo:

- Comparar e calcular a rentabilidade de investimentos com prazos e taxas de juro distintas e com diferentes tipos de capitalização;
- Dado um certo nível de produção, estimar o custo de uma unidade adicional, recorrendo à função marginal (derivada);
- Procurar os níveis de produção e venda que geram lucro máximo (no caso contínuo com o auxílio da função derivada);
- Dadas as equações de oferta e procura: determinar o equilíbrio de mercado; determinar as expressões das respectivas elasticidades preço; calcular e interpretar os valores dos excedentes do produtor e do consumidor;
- Utilizar modelos de Leontief para resolver problemas de *input – output*.

Questões

A problemática inerente a esta comunicação, prende-se com o facto de, muitas vezes, os alunos cometerem erros (graves) não relacionados directamente com os conteúdos (avanzados) que estão a aprender no momento mas sim, com conteúdos muito mais básicos. Perante este problema, as questões que aqui referimos são especificamente relativas à avaliação, face a esta realidade. Será que procedemos da melhor forma? Há, ou não, coerência nestas decisões, quanto à avaliação?

Na tentativa de ilustrar o que pretendemos discutir, apresentaremos um exemplo específico relativo à resolução de integrais indefinidos, durante a qual os alunos cometem o mesmo erro. No entanto, como este é cometido em “momentos” distintos, as respectivas “avaliações” acabam por ser, talvez, demasiadamente diferenciadas.

Exemplo - Consideremos o integral $\int \frac{1}{x^2-1} dx$, cuja solução correcta (após uma resolução nada imediata: decomposição, método dos coeficientes indeterminados, ...) é:

$$\int \frac{1}{x^2-1} dx = \frac{1}{2} \ln|x-1| - \frac{1}{2} \ln|x+1| + C, \quad C \in \mathbf{R}.$$

No entanto, não raras vezes, somos confrontadas com resoluções do tipo:

$$\int \frac{1}{x^2-1} dx = \int \left(\frac{1}{x^2} - 1 \right) dx = -\frac{1}{x} - x + C, \quad C \in \mathbf{R}$$

(R1)

Perante esta resolução a nossa reacção é imediata e claramente negativa (“partir” uma fracção pelo denominador, “remexe-nos as tripas”!) e, portanto, embora seguidamente o aluno resolva bem os integrais das expressões que obteve, nem consideramos esse facto e a cotação atribuída é, quase sempre, nula.

Vejamos, agora, uma outra resolução de um outro integral, mas onde somos confrontadas com o mesmo erro:

$$\int \frac{-2x}{(x^2-1)^2} dx = \frac{1}{x^2-1} + C = \frac{1}{x^2} - 1 + C, \quad C \in \mathbf{R}$$

(R2)

Neste caso, obviamente, o aluno não terá a cotação toda, mas acabamos por ser muito mais condescendentes: “O aluno fez tudo bem, e depois... mais valia estar quietinho...”. Inadvertidamente (ou não), a reacção perante o mesmo erro (“partir” uma fracção pelo denominador) é diferente!

Mas afinal como é que ficamos?...

Agora as “tripas não se remexem”?...

Não deveríamos, também aqui, atribuir uma cotação bem mais reduzida (para não dizer nula)? Na realidade, o facto é que não reagimos da mesma forma!

Reflectindo sobre o que acabamos de referir, vemo-nos a actuar com pesos diferentes em duas situações que, embora distintas, não deixam de ter subjacente o mesmo tipo de erro! O que nos faz, então, actuar de modo tão díspar nestas circunstâncias?

Consequimos, referir, de forma objectiva, as principais razões (uma emocional e outra bem mais racional) que nos levam a agir deste modo:

- 1- A, chamada, “falta de sentido de oportunidade” do aluno que comete o erro logo no início (R1) e a sorte do outro aluno (acaba por ter muito mais sentido de oportunidade do que o colega!) que só o comete no fim (R2) ;

- 2- O erro cometido em (R1) altera completamente o objectivo do exercício proposto e, em consequência disso, já não resolve o integral apresentado (envolvendo identificação e decomposição em elementos simples; método dos coeficientes indeterminados, e, finalmente, o reconhecimento de derivadas de funções logarítmicas) restando-lhe, apenas, funções derivadas de funções potência. O erro cometido em (R2) em nada altera o objectivo do integral proposto: o aluno mostrou que o sabia resolver (apesar da finalização desastrosa).

Será justo? Como se deve proceder nestas situações?

Julgamos que este “fenómeno” não é exclusivo nem deste nível de ensino nem nosso, muito pelo contrário, estamos convencidas de que a maioria dos nossos colegas de profissão deste e doutros níveis de ensino, se deparam com situações análogas, onde não se procede da mesma forma.

É, para nós, importante, trazer este tipo de problemas, que nos afectam diariamente, para encontros de professores onde os possamos discutir abertamente, sem tabus ou complexos de incompetência, de modo a promover a troca de experiências e opiniões que, por sua vez possam induzir um certo esclarecimento de ideias quanto à problemática da avaliação, em Matemática, que acabamos por desenvolver no terreno.

Esperamos, assim, que esta comunicação possa fomentar uma discussão frutífera e nos possibilite levar a cabo uma avaliação sustentada (nas suas mais variadas vertentes).

.....

Filomena Soares - filomenasoares@eseig.ipp.pt

Paula Nunes - paulanunes@eseig.ipp.pt