

AVALIAÇÃO FORMATIVA NUM AMBIENTE ON-LINE

Cristina M.R. Caridade

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

caridade@isec.pt

Maria do Céu Faulhaber

Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

amorim@isec.pt

Introdução

Uma avaliação formativa, onde os exercícios possuem correção automática, permitindo uma maior autonomia do aluno e maior motivação é sem dúvida um processo poderoso de desenvolvimento das aprendizagens dos alunos. A introdução de material interativo na avaliação dos alunos com a perspetiva da sua utilização, como ferramentas formativas, poderá promover a integração do aluno no seu processo de ensino e aprendizagem. A disponibilização deste material na internet permite aos alunos o desenvolvimento de atividades a qualquer momento e em qualquer ambiente e ao professor um trabalho mais individualizado.

Neste trabalho apresentamos algumas aplicações de testes STACK (a System for Teaching and Assessment using a Computer Algebra Kernel) desenvolvidos na plataforma Moodle, para apoiar o ensino e aprendizagem formativa dos alunos na matemática (Sangwin 2011). Estes testes permitem ao aluno aprender de forma individualizada, repetindo uma sequência de exercícios aleatórios e obter feedback imediato sobre a sua resolução. Assim o aluno fica a conhecer o seu resultado e, o que torna estes testes mais interessantes, comentários à resposta e breves indicações da forma de resolução do exercício. O sistema avalia a resposta do aluno, formada por uma expressão algébrica, em vez de permitir a seleção a partir de uma lista de respostas.

No instituto Superior de Engenharia de Coimbra está a ser desenvolvido o projeto e-MAIO (Módulos de Aprendizagem Interativa On-line) que permite uma avaliação formativa da matemática para alunos de Engenharia. O e-MAIO tem sido utilizado como ensino/aprendizagem b-learning, envolvendo os alunos numa aprendizagem motivadora que lhes permite superar as suas dificuldades, e aos professores, permite a

monitorização das aprendizagens, das competências e dos conhecimentos dos alunos, com feedback instantâneo (Caridade 2012).

Utilização STACK pelo aluno

O aluno responde iterativamente, a cada uma das questões do teste STACK como se observa na Fig. 1.

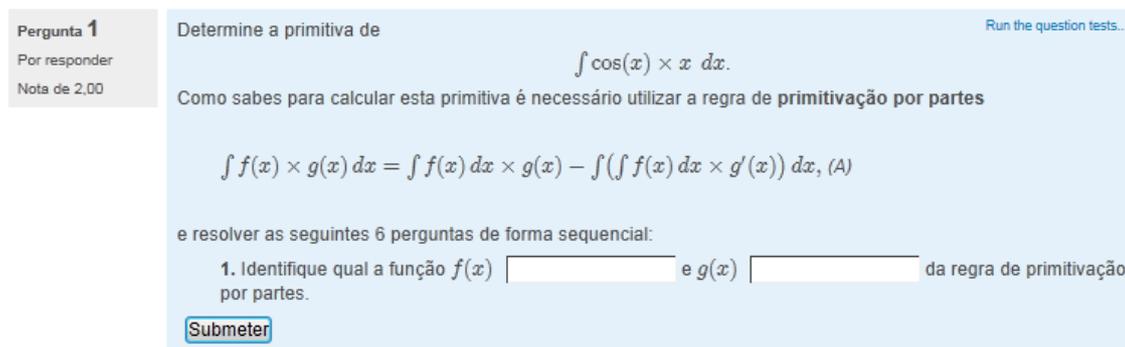


Fig. 1: Pergunta elaborada no STACK.

Inicialmente o aluno introduz a sua resposta, o sistema interpreta-a e pede que esta seja validada (Fig. 2).

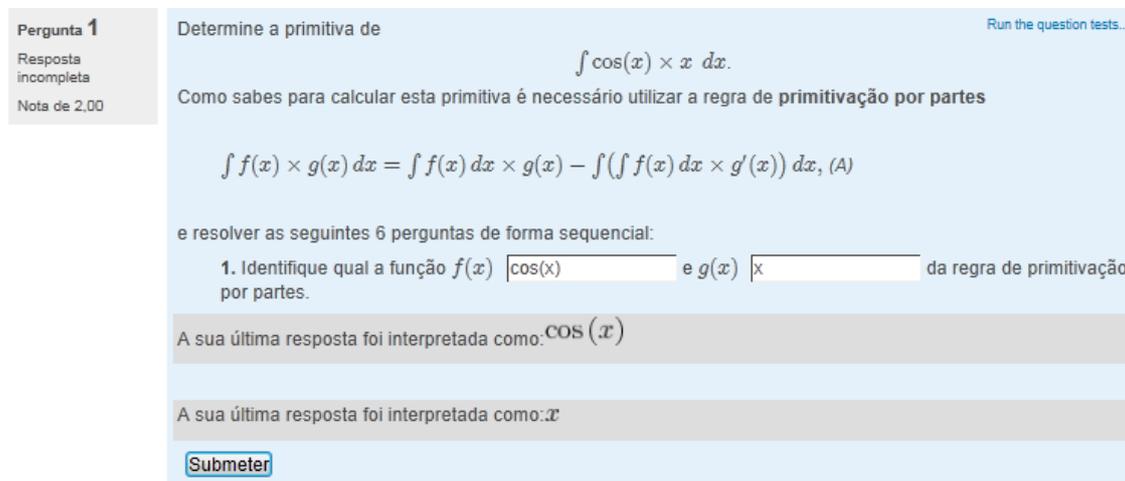


Fig. 2: Interpretação da resposta do aluno pelo sistema STACK.

Esta ação é bastante importante pois a interpretação do sistema pode não ser a mesma da que o aluno pretende, e nesse caso é dado ao aluno a possibilidade de alterar a sua resposta antes de a validar (Sangwin 2010). No caso da resposta do aluno estar errada, o sistema envia um feedback com detalhes e comentários para ajudar o aluno na resolução do exercício (Fig. 3).

Pergunta 1
Incorreto
Nota: 0,00 em 1,00

2. Determine $\int f(x) dx = \int \cos(x) dx = \text{cos}(x) + c, c \in \mathbb{R}$ Run the question tests...

A sua última resposta foi interpretada como: $\text{COS}(x)$

Submeter

Incorrect answer.
Errado $\int \cos(x) dx = \sin(x) + c, c \in \mathbb{R}$, pois trata-se de uma primitiva imediata.

Fig. 3: Comentário à resposta errada do aluno.

É de salientar o fato do sistema STACK interpretar a resposta do aluno, mesmo que este não tenha efetuado as simplificações necessárias (Fig. 4).

Pergunta 1
Correto
Nota: 1,00 em 1,00

3. Calcule $g'(x) = (x)' = \frac{3}{3}$ Run the question tests...

A sua última resposta foi interpretada como: $\frac{3}{3}$

Submeter

Correct answer, well done.
Muito bem $g'(x) = (x)' = 1$.

Fig. 4: Resposta do aluno sem simplificação.

Caso a resposta esteja correta, o aluno obtém um feedback de apreciação do seu resultado como se pode observar na Fig. 5.

Pergunta 1
Correto
Nota: 2,00 em 2,00

4. Então já podes substituir os resultados obtidos nas questões anteriores na expressão (A): Run the question tests...

$\int \cos(x) \times x dx = \text{sin}(x) \times x - \int [\text{sin}(x) \times 1] dx$

A sua última resposta foi interpretada como: $\text{sin}(x)$

A sua última resposta foi interpretada como: 1

Submeter

Correct answer, well done.
Muito bem, $\int f(x) dx = \sin(x) + c, c \in \mathbb{R}$.
Muito bem, $g'(x) = 1$.

Fig. 5: Resposta correta do aluno.

Elaboração STACK pelo professor

O sistema utiliza uma subtração CAS (Computer Algebra System) da resposta do aluno em relação à resposta do professor. Se o resultado for zero uma equivalência algébrica é satisfeita entre as duas respostas e o aluno acerta a resposta. Caso contrário o sistema produz um feedback apropriado, definido pelo professor, em relação ao erro cometido

pelo aluno. O ideal será o professor construir os comentários e sugestões de feedback de acordo com os erros mais cometidos pelos alunos e direcioná-los na resolução correta do exercício. Em qualquer um dos casos as respostas ficam armazenadas no sistema para posterior análise pelo professor.

Conclusões

Os testes STACK motivam os alunos a trabalhar mais e a resolver exercícios de uma forma inteiramente pedagógica. O sistema dá feedback imediato o que é extremamente importante conduzindo a um processo de aprendizagem e encorajando o aluno. Estes testes estão bastante correlacionados com os testes tradicionais, e por isso, se tornam num grande potencial pedagógico a ser aplicado no ensino e aprendizagem formativa dos alunos. Com a avaliação formativa proporcionada pelo STACK os alunos aprendem dinamicamente os conteúdos pela construção autónoma do seu conhecimento.

Referências bibliográficas

- Caridade, C.M.R., Faulhaber, M.C, Rosa, P.M., Silva, P.M., Baeta, N.S., (2012). Teaching Calculus using e-learning in a Moodle platform. *Atas TicEduca 2012*.
- Caridade, C.M.R., Faulhaber, M.C & Rosa, P.M. (2012). Teaching & learning in Calculus: is e-learning really useful? *In Proc. ETEN 2012*.
- Sangwin, C.J. (2010). Who uses STACK? A report on the use of the STACK CAA system. *The Maths, Stats and OR Network, School of Mathematics, The University of Birmingham*.
- Sangwin, C.J. (2011). *Limit-free derivatives. The Mathematical Gazette*, 534, 469-482.