

Aprendizagem matemática dinâmica com folha de cálculo

Álvaro Anjo

alvaroanjo@gmail.com, Agrupamento de Escolas Dra. Laura Ayres, 8125-254 Quarteira

Resumo

O modo de aprender de novos conceitos assim como a revisão de noções básicas lecionadas em anos anteriores, é uma questão importante especialmente para alunos de um curso de línguas e humanidades que tenham a disciplina de matemática.

É possível facilitar o processo de aprendizagem, quando os novos conceitos são estruturados de modo que algumas partes fiquem relacionadas a noções anteriores, e quando é implícita alguma forma dinâmica, experimental ou de simulação, que acompanhe as dúvidas de aprendizagem que vão surgindo.

A simulação na folha de cálculo Excel nos problemas de cálculo iterativo exige conhecimentos de matemática e de informática muito para além do nível médio de alunos de humanidades. Mas a sua utilização dinâmica pelo professor para acompanhar o raciocínio do aluno ou para criar valores de exercícios que facilitem a aprendizagem, contribuem para ajudar o imaginário do aluno a desenvolver o seu pensamento.

Esta abordagem complementar, tem-se revelado muito promissora na aprendizagem dos conteúdos letivos, com os alunos a mostrarem níveis altos de satisfação e com bons resultados nos testes. Trabalhos para casa ou aulas de revisão são dispensáveis.

São descritas algumas questões matemáticas lecionadas utilizando esta dupla abordagem.

Palavras chave: Aprendizagem dinâmica, Simulação matemática, Folha de cálculo.

APRENDIZAGEM MATEMÁTICA DINÂMICA COM FOLHA DE CALCULO

Anjo, Álvaro

alvaroanjo@gmail.com

Agrupamento de Escolas Dra. Laura Ayres, 8125-254 Quarteira

RESUMO

O modo de aprender novos conceitos assim como a revisão de noções básicas lecionadas em anos anteriores, é uma questão importante especialmente para alunos de um curso de línguas e humanidades que tenham a disciplina de matemática.

É possível facilitar o processo de aprendizagem, quando os novos conceitos são estruturados de modo que algumas partes fiquem relacionadas a noções anteriores, e quando é implícita alguma forma dinâmica, experimental ou de simulação, que acompanhe as dívidas de aprendizagem que vão surgindo.

A simulação na folha de cálculo Excel nos problemas de cálculo iterativo exige conhecimentos de matemática e de informática muito para além do nível médio de alunos de humanidades. Mas a sua utilização dinâmica pelo professor para acompanhar o raciocínio do aluno ou para criar valores de exercícios que facilitem a aprendizagem, contribuem para ajudar o imaginário do aluno a desenvolver o seu pensamento.

Esta abordagem complementar, tem-se revelado muito promissora na aprendizagem dos conteúdos letivos, com os alunos a mostrarem níveis altos de satisfação e com bons resultados nos testes. Trabalhos para casa ou aulas de revisão são dispensáveis.

TABELAS DE CONTINGENCIA

Muitos problemas de probabilidades que envolvem probabilidade condicionada podem ser resolvidos e explicados com tabelas de contingência. Exemplo:

«A probabilidade de uma mulher entre os 40 e os 50 anos ter cancro da mama é de 0,8%. Se uma mulher tiver cancro da mama, a probabilidade de obter um mamograma positivo é de 0,9. Se não tiver cancro da mama, a probabilidade de obter um mamograma positivo é de 0,07.

Qual é a probabilidade de uma qualquer mulher ter cancro da mama quando o teste foi positivo?»

Solução:

P(C)	0,008
P(T+)	
P(C)	
P(T-)	
P(C / T+)	
P(C / T-)	
P(T+ / C)	0,9
P(T+ / C)	0,07
P(C- / T-)	
P(T- / C)	
P(T- / C)	
P(CNT+)	
P(CNT-)	
P(CNT+)	
P(CNT-)	

	T+	T-	Total
C	CNT+	CNT-	C
C	CNT+	CNT-	C
Total	T+	T-	S

	T+	T-	Total
C	0,0072		0,008
C			
Total			1

	T+	T-	Total
C	0,0072	0,0008	0,008
C	0,06944	0,992	0,992
Total			1

	T+	T-	Total
C	0,0072	0,0008	0,008
C	0,06944	0,992	0,992
Total	0,07664		1

	T+	T-	Total
C	0,0072	0,0008	0,008
C	0,06944	0,992	0,992
Total	0,07664	0,92336	1

$P(C/M) = 0,09394572$

METODOS ELEITORAIS PROPORCIONAIS

Um problema típico é pedir aos alunos para encontrar a distribuição de mandatos utilizando vários métodos. Por exemplo:

«Numa eleição foram registados os seguintes votos:
Calcule a distribuição de 7 mandatos pelos métodos de :
Hamilton, Hondt, Webster, Jefferson »

PPD/PSD	4740
PS	2034
PCP - PEV	1147
BE	333

Para orientar a aprendizagem do aluno, é conveniente saber de antemão a dificuldade de cada um dos métodos. O processo usual de solucionar Webster e Jefferson é por tentativas.

A simulação na folha de cálculo permite ver que o Webster de mínimo de 1 mandato por partido requer iteração, enquanto Webster aceitando mínimo de 0 mandatos não requer iteração; o comportamento do Jefferson é precisamente o oposto.

Por outro lado é bom saber se o intervalo de valores possíveis do Divisor Modificado não é demasiado pequeno que dificulte o trabalho do aluno.

ITER	6	8	6	7	7	8	8	8
ITER	7	7	7	7	7	7	7	7
Mand	7							
Votos	QP	min.0	min.1	Jeff	min.1	SLague	min.1	Huntin.
		Hamil	Hamil	Hondt	Jeff	Webb	Adams	Hill
PPD	4740	4,01987	4	4	4	4	3	3
PS	2034	1,72498	2	1	2	1	2	2
PCP	1147	0,97274	1	1	1	1	1	1
BE	333	0,28241	0	1	0	1	1	1

	x5	min	max
Jefferson 0	14	950	1015
Jefferson 1	34	1020	1185
Webster 0	60	1055	1350
Webster 1	1	1355	1355
Adams	91	1590	2030
Hill-Huntington	14	1370	1435

DP=854,7=1179,14		DM=[98, 1017]				
Jefferson 0	8	7				
Vol	QP	QM				
PPD	4740	4,01987	4	985	4,81218	4
PS	2034	1,72498	1	985	2,06491	2
PCP	1147	0,97274	0	985	1,16441	1
BE	333	0,28241	0	985	0,33807	0

CONCLUSÃO: O método de Webster de 1 mandato mínimo por partido tem cálculo difícil, pelo que não deve ser pedido. O método de Jefferson com mandato mínimo de 0 tem DM no intervalo [950; 1015], suficientemente amplo, para poder ser pedido aos alunos.

TEOREMA DE BAYES E TESTES DE DIAGNOSTICO

Testes de diagnóstico para doenças e drogas não são perfeitos. Mesmo que a sensibilidade e a especificidade de uma droga sejam notavelmente altas, positivos falsos podem ser mais abundantes que os positivos verdadeiros quando o uso de droga é baixo na população.

Por exemplo, com testes de sensibilidade e especificidade de 99%, pretende-se saber para uma população de 0,5% de drogados, qual é a probabilidade de uma pessoa que testou positivo para cocaína seja realmente um drogado.

Resposta: 33%. 2/3 das pessoas que testam positivo para a cocaína não são utilizadores de cocaína.

Esta questão fica mais fácil quando é mostrado aos alunos, a resposta para vários valores.

$P(D) = 0,01 \rightarrow P(D / T+) = 0,5$
 $P(D) = 0,10 \rightarrow P(D / T+) = 0,9167$

