

Modelação na sala de aula

Ana Martins
Escola Secundária João de Deus

E-mail: ana.o.b.b.martins@gmail.com

Resumo

Atividades de modelação desenvolvidas com alunos em contexto de sala de aula com recurso a novas tecnologias.

Serão apresentados vários exemplos de atividades:

Algumas realizadas a partir de uma fotografia e com o software GeoGebra, outra a partir de um filme com a calculadora gráfica, outras com recurso às potencialidades de parametrizar no software GeoGebra e a última utilizando sensores e a calculadora gráfica.

Matemática Escolar e Astronomia

José Afonso Martins¹, Marília Pires²

¹Agrupamento de Escolas D. José I – VRSA

²Departamento de Matemática, FCT, Universidade do Algarve

E-mails: jose.arm@gmail.com,mpires@ualg.pt

Resumo

Nesta época, em que a interdisciplinaridade é tão recomendada nos diversos programas do ensino básico e secundário, raramente se encontram nos manuais escolares problemas envolvendo aplicações à astronomia. Mesmo para os matemáticos, esta ciência é sinónimo de cálculos elaborados e de fórmulas complexas envolvendo muitas expressões e equações trigonométricas. No entanto, na astronomia podemos também encontrar inúmeras aplicações de conceitos de matemática elementar, num enquadramento da vida real bem conhecido pelos alunos dos diversos níveis de ensino básico e secundário.

Com temas de astronomia é possível proporcionar aos alunos atividades diversificadas e com valor pedagógico, apresentando a matemática como uma ciência com aplicações visíveis, o que poderá aumentar não só o interesse e motivação pela disciplina, mas também o conhecimento matemático dos alunos.

O objetivo desta comunicação é dar um contributo para que a astronomia se possa tornar mais presente na realidade do ensino da matemática, através da proposta de atividades apelativas para diferentes ciclos de ensino. Nesse sentido, serão apresentados e discutidos problemas de astronomia elementar envolvendo conceitos matemáticos introduzidos no ensino básico, tais como frações e percentagens ou tratamento de dados, ou no ensino secundário, tais como funções trigonométricas e logaritmos.

Teaching and Learning Mathematics with Math Lynx

John Velling
City University of New York

E-mail: <http://www.mathlynx.com/online/>

Resumo

A new interactive approach to the old question on how to make the study of Mathematics a pleasant and successful experience.

MATEAS: ao serviço da educação matemática no ensino superior

António Caetano
Departamento de Matemática, Universidade de Aveiro

E-mail: antonio.m.r.p.caetano@gmail.com

Resumo

Apresenta-se o serviço MATEAS (acrónimo para “Matemática: ensino e avaliação no (ensino) superior”) como uma plataforma que permite a divulgação e partilha online de experiências pedagógicas realizadas na área da matemática no âmbito do ensino superior.

Miniolimpíadas de Matemática (1980 – 1984): um projeto de incentivo ao estudo da Matemática – uma primeira abordagem.

Luís Miguel de Freitas Bernardino
EB 2,3 Dr. António da Costa Contreiras (Armação de Pera)

E-mail: bernluis@gmail.com

Resumo

Remonta ao século XVI, em Itália, as origens das Olimpíadas de Matemática, quando os matemáticos mais proeminentes se desafiavam para resolverem problemas matemáticos. Nos finais do século XIX, surgiram competições onde os concorrentes tinham de resolver um número determinado de problemas num espaço de tempo limitado, tendo por objetivo promover a Matemática. Após a segunda guerra mundial foram criadas as *Olimpíadas Internacionais da Matemática*, tornando-se um poderoso instrumento de divulgação da Matemática. Em 1980, em Portugal começou um projeto de Olimpíadas de Matemática, as *Miniolimpíadas de Matemática* (MOM), de cuja história falaremos.

As MOM são um dos frutos do ressurgimento da SPM, na década de 1970, consideradas um instrumento adequado para estimular o estudo da matemática. Tiveram cinco edições na zona centro do país, de 1980 a 1984, envolvendo alunos do 7º ano do secundário até ao 3º ano da Universidade, sendo que as duas últimas “coabitaram” com as *Olimpíadas Nacionais de Matemática*, antecessoras das *Olimpíadas Portuguesas de Matemática*.

No primeiro ponto do primeiro regulamento das MOM, é referido que “As Mini-Olimpíadas de Matemática propõem-se incentivar e desenvolver o gosto pela Matemática”, como principal objetivo desta competição. Pensamos que tal foi alcançado, tendo em conta a reações dos participantes e dos professores das escolas, bem como a publicação das perguntas e as respostas de cada fase.

Por último, apresentaremos modificações propostas pelos fundadores das MOM, algumas das quais foram implementadas ao longo dos trinta anos de Olimpíadas de Matemática em Portugal.

Bibliografia

SPM, *Primeiras Mini-Olimpíadas de Matemática*, Livraria Almedina, Coimbra 1980;
SPM Delegação Regional do Centro, *Olimpíadas de Matemática – Categoria A e Categoria B*, sl, sd
<http://spm.pt/spm/historia/>
<http://www.spm.pt/olimpiadas/>
http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fscommand/CC/CC_19.pdf
<http://www.imo-official.org/>

Olimpíadas Concelhias do Algarve em matemática: aspetos fundamentais

Juan Rodriguez, Nélia Amado e Susana Carreira

Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia,
Universidade do Algarve

E-mails: jsanchez@ualg.pt, namado@ualg.pt, scarrei@ualg.pt

Resumo

Esta comunicação pretende dar a conhecer os aspetos mais relevantes de uma iniciativa promovida pelo Departamento de Matemática da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve, que visa desenvolver a aptidão e o gosto dos jovens pela Matemática, divulgar aspetos interessantes e o carácter desafiador da Matemática e, ainda, ter uma intervenção ativa ao nível da formação de professores de Matemática de vários níveis de ensino. Esta atividade é dirigida preferencialmente a alunos do 3.º ciclo do ensino básico, podendo envolver alunos do 2.º ciclo.

As Olimpíadas Concelhias do Algarve em Matemática (OCAM) tiveram a sua primeira edição no ano letivo 2004/2005 e apenas abrangeu escolas do Concelho de Faro. Depois de oito edições as OCAM abrangem todos os concelhos algarvios e respetivas escolas com 3º ciclo do Ensino Básico.

Esta iniciativa faz parte dum projeto mas vasto, conhecido como Matemática 5 Estrelas (<http://fctec.ualg.pt/matematica/5estrelas/>) e do qual também fazem parte os Campeonatos Sub12 e Sub 14. Todos eles são competições de resolução de problemas matemáticos com impacto em todo o Algarve e também no Alentejo, no caso dos Subs.

Ensinando métodos de representação proporcional

Susana Fernandes

Departamento de Matemática, FCT, Universidade do Algarve
Centro de Estudos e de Desenvolvimento da Matemática no Ensino Superior

E-mail: sfer@ualg.pt

Resumo

O atual programa da disciplina Matemática Aplicada a Ciências Sociais (MACS) do ensino secundário inclui, sob o tema da teoria da partilha equilibrada, a representação proporcional, que é uma aplicação da teoria da divisão proporcional no caso discreto.

O que é a representação proporcional? Nos Estados Unidos da América cada estado recebe um número de lugares no parlamento - “house of representatives” – proporcional à sua população, segundo o último censo realizado. Em inúmeros países da Europa, como é o caso de Portugal, cada lista eleitoral recebe um número de mandatos no parlamento proporcional ao número de votos obtidos nas eleições. Mais concretamente, em Portugal o número total de lugares no parlamento é distribuído pelos distritos do país (círculos eleitorais) de forma proporcional às respetivas populações, de acordo com o último censo; depois, em cada eleição, cada lista eleitoral elege em cada círculo eleitoral um número de deputados proporcional ao número de votos aí obtidos.

Na disciplina MACS são abordados alguns métodos de representação proporcional de origem norte-americana (Hamilton, Jefferson, Adams, Webster, Huntington-Hill), pelo seu interesse histórico, e os dois métodos de origem europeia mais usados atualmente (D’Hondt e Sainte-Laguë).

O método de Hamilton foi há muito abandonado por estar sujeito aos paradoxos do Alabama, da População e dos Novos Estados. Nesta comunicação serão expostas as características do método de Hamilton que tornam possível a ocorrência destes paradoxos. Clarificaremos como o conhecimento destas características permite ao professor construir exercícios que confrontem os alunos com a existência destes paradoxos.

Todos os restantes métodos de representação proporcional abordados são métodos de divisores modificados, que não estão sujeitos aos paradoxos. Os métodos norte americanos determinam de uma só vez a distribuição dos lugares no parlamento pelos estados, necessitando de algumas iterações até acertar no número total de lugares a distribuir. Os métodos europeus vão distribuindo um a um os lugares do parlamento pelas listas eleitorais. Na verdade o método de Jefferson e o método de D’Hondt são formas computacionais distintas do mesmo método. O mesmo sucede com os métodos de Webster e de Sainte-Laguë. Nesta comunicação será apresentada a construção de exercícios que confrontam os alunos com estes fatos.

Transição do 9º ano para o 10º ano de Escolaridade: Percursos de Ensino e Aprendizagem da Matemática em Contexto Escolar.

João Viveiro¹, Amélia Lopes²

¹Escola Secundária Jaime Moniz;

²Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Univ. Porto

E-mails: jviveiros2001@hotmail.com, amelia@fpce.up.pt

Resumo

O estudo que aqui apresentamos constitui uma abordagem aos percursos de ensino e aprendizagem em contexto escolar e está integrado num estudo mais alargado no âmbito do Doutoramento. O insucesso na disciplina de matemática é um dos problemas maiores do sistema educativo português, que se torna mais gravoso em situações de transição de ciclo. Nesta pesquisa estuda-se o insucesso escolar a Matemática na transição do 9º ano para o 10º ano.

As questões fundamentais a elucidar prendem-se com o estudo dos processos de ensino e de aprendizagem em contexto ecológico e seus fatores mais relevantes, considerando-se os percursos de ensino e aprendizagem em contexto escolar. Neste sentido, pretende-se, entre outros, conhecer as perceções dos professores de Matemática sobre o insucesso na disciplina no 10º ano; identificar condições de sucesso e de insucesso na perspetiva do professor; identificar as perceções e as emoções dos estudantes sobre o insucesso no 10º ano e identificar condições de sucesso e de insucesso na perspetiva do estudante.

A pesquisa situa-se no paradigma qualitativo ou interpretativo. O estudo envolve variáveis dos diversos níveis do contexto ecológico, dos professores e estudantes e inclui a caracterização de percursos de ensino e aprendizagem de seis estudantes e das suas três professoras de matemática durante o 1º semestre do 10º ano. A referida caracterização baseia-se no acompanhamento sistemático dos estudantes e seus professores por parte do investigador. Este acompanhamento sistemático foi concretizado através de entrevistas semanais sobre as práticas na sala de aula, da recolha de diários de aula, de aulas assistidas e da análise de trabalhos, testes, planos e outros.

O estudo permite identificar condições de sucesso tais como o apoio personalizado dado pela professora nas aulas. Entre as condições de insucesso escolar regista-se, entre outras, as dificuldades na interpretação dos enunciados e na compreensão dos problemas, a aplicação dos conhecimentos adquiridos e a má gestão do tempo de estudo.

Palavras-chave: Transição para o ensino secundário; Insucesso escolar; Contexto escolar; Percursos de ensino e aprendizagem

Testes de Escolha Múltipla: Construção dos Itens

Maria Helena Monteiro¹, Maria João Afonso², Marília Pires³

¹Escola Superior de Tecnologia de Abrantes, I.P. de Tomar;

²Faculdade de Psicologia, Universidade de Lisboa;

³Departamento de Matemática, FCT, Universidade do Algarve

E-mails: helenamonteiro@ipt.pt, mjafonso@fp.ul.pt, mppires@ualg.pt

Resumo

A atividade docente não prescinde da avaliação. Definidos os objetivos (conhecimentos a adquirir e capacidades a desenvolver pelos alunos) são decididos os métodos de ensino para os atingir. Com os testes de avaliação académica são averiguados os resultados de todo o processo de ensino e aprendizagem. Com base na informação que deles decorre, é possível confrontar e, se necessário, reformular os objetivos e os métodos. Daí que a avaliação não seja o fim de um processo, mas um meio para o aperfeiçoar.

Um teste de avaliação académica é um instrumento de medida, construído em função daquilo que se deseja medir. O seu grau de validade depende do rigor com que mede e da pertinência da forma como mede o que se pretende. Quanto maior o grau de precisão e de adequação das medidas aos objetivos da avaliação, maior a confiança nas inferências feitas a partir dos resultados do teste. Sendo o item a unidade básica de um teste, a sua construção é, como tal, determinante para o valor metrológico do instrumento de medida.

O nosso interesse em elaborar um teste de avaliação de conhecimentos de matemática estandardizado, com itens de escolha múltipla, levou-nos a uma pesquisa sobre a construção de testes com itens deste formato. Nesta comunicação, pretendemos discutir os aspetos que identificámos como mais relevantes: vantagens e desvantagens dos itens de escolha múltipla, número de alternativas de resposta num item, critérios de organização da matriz dos itens, linhas orientadoras para a construção dos itens, acompanhadas de exemplos, e indicadores da qualidade dos itens, imprescindíveis ao progressivo aperfeiçoamento do teste.

Metas Curriculares

Filipe Oliveira

Departamento de Matemática, Universidade Nova de Lisboa

E-MAIL: fso@fct.unl.pt

Resumo

Uma breve introdução às Metas Curriculares de Matemática, durante a qual apresentaremos a estrutura deste documento e discutiremos alguns dos objetivos a que esta iniciativa se propõe.

IMAGINARY em Portugal - as exposições e o concurso

Carlota Simões

Museu da Ciência da Universidade de Coimbra

Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra

E-mail: carlota@mat.uc.pt

Resumo

De acordo com o Instituto Oberwolfach de Investigação em Matemática, "a ideia por trás da exposição IMAGINARY é usar o lado visual e estético da matemática para atrair o olhar do visitante, apresentando-lhe conceitos matemáticos de um modo interactivo". As exposições IMAGINARY de Coimbra e de Lisboa combinam esta ideia com a exibição lado a lado de imagens de superfícies algébricas produzidas com o programa SURFER e de objectos das suas colecções científicas.

A decorrer em simultâneo com a exposição, está aberto até Março de 2013 um concurso que consiste em criar novas imagens de superfícies algébricas no programa SURFER.

As melhores imagens submetidas a concurso serão seleccionadas por um júri e premiadas. Nesta sessão, vamos dar a conhecer o programa SURFER, as suas potencialidades na sala de aula, e como este permite criar imagens para submeter a concurso.

Software Educacional em Pré-Cálculo e Cálculo Diferencial: O Conceito F-Tool

Ana C. Conceição¹, José C. Pereira², Cátia M. Silva¹ e Cristina R. Simão¹

¹Departamento de Matemática

²Departamento de Engenharia Electrónica e Informática

Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade do Algarve:

E-mails: aconcei@ualg.pt, unidadeimaginaria@gmail.com,
catiamasilva@hotmail.com, cristinasimao@sapo.pt

Resumo

O objetivo principal desta comunicação é a apresentação do software educacional F-Tool. As várias F-Tool foram implementadas com recurso ao sistema de álgebra computacional Mathematica. Estas ferramentas digitais fornecem aos professores e alunos novas formas de explorar alguns dos principais conceitos matemáticos nas áreas de Pré-Cálculo e Cálculo Diferencial, nos níveis secundário e universitário. É nossa convicção que as F-Tool são uma contribuição importante para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem da Matemática. As várias F-Tool serão, em breve, disponibilizadas para o público em geral, no Computable Document Format.

Esta comunicação é baseada no artigo “Mathematica in the Classroom: New Tools for Exploring Precalculus and Differential Calculus”, dos mesmos autores, que recentemente recebeu o prémio Timberlake para o Melhor Artigo de Jovem Investigador, atribuído pelo júri constituído no âmbito da 1st National Conference on Symbolic Computation in Education and Research, realizada no Instituto Superior Técnico, Lisboa.

Dinâmica do desdobramento de sólidos geométricos

Uma aplicação com recurso ao GeoGebra 2D

Ilda Reis¹, Edite Cordeiro¹, Manuel Delgado²

¹ESTIG - Instituto Politécnico de Bragança

²Departamento de Matemática – FCUP

E-mails: ildareis@ipb.pt, emc@ipb.pt, mdelgado@fc.up.pt

Resumo

A Geometria é o ramo da matemática dedicado ao estudo de questões relacionadas com a posição relativa de objetos e suas propriedades, num determinado espaço. A introdução de referenciais cartesianos para o estudo de elementos geométricos, permite a tradução de problemas algébricos em problemas geométricos e vice-versa, facilitando a sua resolução. O seu estudo promove o raciocínio lógico e o pensamento dedutivo para a resolução de problemas. A aplicação de conceitos geométricos é uma competência utilizada em muitas profissões, daí a sua importância no currículo de Matemática dos vários níveis de ensino.

De acordo com Hoyles e Jones [1], na investigação de um problema, o professor deverá fornecer atividades que promovam a ligação entre o raciocínio empírico e o raciocínio dedutivo. A investigação de propriedades de objetos geométricos, no plano ou no espaço, sem a sua visualização e manipulação pode não permitir perceber os conceitos envolvidos. Nesse sentido, as novas tecnologias, através da representação de objetos, facilitam a compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos. Desenvolvido especificamente para fins educacionais, o software Geo-Gebra permite a utilização simultânea de um sistema de álgebra computacional, de um sistema geométrico interativo e de um sistema de cálculo. A interação dinâmica das várias representações promove a compreensão dos conceitos pela via experimental.

No artigo que propomos recorreremos a conceitos de Álgebra Linear, como matrizes de mudança de base e transformações lineares, para simularmos a representação de objetos tridimensionais no ambiente bidimensional do GeoGebra, um pouco à semelhança do que é feito em [2]. Descrevemos os passos que determinam um sistema tridimensional em ambiente 2D e usámo-lo para manipular objetos geométricos do espaço. Especificamente, implementamos um procedimento para a planificação de um prisma regular reto, que recorre ao desdobramento das linhas poligonais correspondentes à fronteira dos polígonos regulares que definem as bases do prisma. A retificação dinâmica destas linhas poligonais fechadas permitiu conjecturar que os vértices do polígono descrevem trajetórias espirais, o que depois se provou.

As planificações têm aplicações nomeadamente ao nível do empacotamento de objetos. Por exemplo, na área da Cristalografia, que estuda a disposição dos átomos nos sólidos e a importância da repetição de padrões segundo as três dimensões, esta é uma questão relevante.

Bibliografia

[1] C. Hoyles, K. Jones, Proof in Dynamic Geometry Contexts, In C. Mammana and V. Villani (Editors). Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century - Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, 1998.

[2] Jeong-Eun Park, Young-Hyun Son, O-Won Kwon, Hee-Chan Yang, Kyeong-Sik Choi, Constructing 3D graph of function with GeoGebra(2D), First Eurasia Meeting of GeoGebra (GeoGebraInstitute of Ankara) 46–55, 2010.

Cálculo sistemático

Álvaro Anjo
Agrupamento de Escolas Dr^a Laura Ayres

E-mail: alvaroanjo@gmail.com

Resumo

Um dos problemas que qualquer professor de matemática enfrenta é determinar rapidamente uma solução que satisfaça um certo conjunto de dados. Isto permite criar problemas facilmente ou verificar algumas soluções dos alunos.

Mais genericamente a questão é: dado um sistema de equações e sendo só apresentados os valores de algumas das variáveis, existirá uma solução do sistema para todas as suas incógnitas? A resolução desta classe de problemas apresenta algumas dificuldades conhecidas quando: a) o conjunto solução é infinito; b) existem intervalos de valores para as variáveis; c) a resolução simultânea das equações conduz a extremos locais que impossibilitem o cálculo da solução. Por estas 3 razões, o cálculo sistemático é uma opção interessante sendo aplicado do seguinte modo: o valor de uma incógnita é determinado logo que uma equação que relaciona aquela variável com as outras variáveis, seja verdadeira; o cálculo continua sistematicamente, considerando outra equação verdadeira com a posterior determinação do valor da incógnita.

São explicados dois exemplos de construção da folha de cálculo em Excel, que partindo do número mínimo de dados, calcula os restantes:

- a) no triângulo, para calcular ângulos, senos, cossenos, tangentes, lados, alturas, perímetro, área, mediatriz, bissetriz.
- b) no prisma regular, cilindro, pirâmide regular, cone, esfera, para calcular arestas, nº de lados, altura, apótemas, ângulos, perímetro, áreas, volume

Palavras Chave: folha de cálculo Excel, cálculo sistemático, relações no triângulo, áreas e volumes de sólidos.