

Resumos das Sessões Práticas | 15h30

Simulações virtuais no Ensino das Ciências e da Matemática

Marisa Correia

marisa.correia@ese.ipsantarem.pt

Escola Superior de Educação / Instituto Politécnico de Santarém

Raquel Santos

raquel.santos@ese.ipsantarem.pt

Escola Superior de Educação / Instituto Politécnico de Santarém

As simulações virtuais são programas computacionais de pequena dimensão que representam graficamente um modelo de um sistema ou de um processo (Esquembre, 2002) e que permitem ao aluno manipular diretamente as condições iniciais e observar imediatamente o efeito produzido (Zacharia, 2005) e desenvolver a capacidade de realização de previsões e explicações aceitáveis dos fenómenos (Rutten et al., 2012; Smetana & Bell, 2012). Segundo Abreu (2014), as potencialidades das simulações são inúmeras, entre as quais se destaca: o controlo do intervalo de tempo de acontecimentos muito rápidos ou muito lentos que se pretendem estudar; a simplificação da realidade e do controlo do número de variáveis; a experimentação de fenómenos que poderiam ser caros, perigosos ou até mesmo impossíveis de observar no mundo real; evitar questões sensíveis do ponto de vista ético, como o caso das experiências que envolvem seres vivos; e ultrapassar alguns constrangimentos que dificultam ou impossibilitam a realização da experimentação real, designadamente a natureza do problema a investigar e a falta de material nas escolas. A experimentação virtual, com recursos a simulações interativas, aliada à experimentação real constitui um ambiente favorável à mudança conceptual (Zacharia, 2005). A interatividade destas ferramentas aliada ao interesse suscitado com a abordagem de temas/problemas do quotidiano favorece a aprendizagem e aumenta a motivação das crianças (Araújo et al., 2015) e a discussão dos temas em contexto extraescolar nos seus computadores ou tablets (Bulegon et al., 2013).

Neste contexto, o workshop proposto pretende promover a conceção de situações de aprendizagem interdisciplinares, inovadoras e integradoras das simulações no ensino das Ciências e da Matemática para o 1.º Ciclo do Ensino Básico. Privilegiando-se uma abordagem coerente com uma natural e desejável articulação e contextualização dos saberes, será explorada uma proposta didática com recurso a uma simulação virtual, focando conteúdos das áreas curriculares de Estudo do Meio e Matemática do 3.º ano de escolaridade. Esta atividade favorece a integração das dimensões teórica e prática no ensino das Ciências através da experimentação, o desenvolvimento da literacia digital e conduz, ainda, o aluno a construir um modelo matemático a partir da exploração de uma situação-problema (Tenório et al., 2015). A proposta didática contempla a utilização de uma simulação de utilização simples e intuitiva, gratuita e em português, disponível no repositório Physics Education Technology - Interactive Simulations (PhET, 2018) desenvolvido pela Universidade do Colorado, que apresenta uma extensa coleção que abrange diversas áreas curriculares (Biologia, Física, Geologia, Matemática e Química).

Palavras-chave: 1.º Ciclo, ensino das ciências e da matemática, simulações virtuais

Explorando simulações interativas na educação em ciências

Pedro Sarreira

pedros@eselx.ipl.pt

CIED, Escola Superior de Educação, Politécnico de Lisboa

As simulações interativas podem ser um recurso educativo muito interessante em termos pedagógicos, quer como complemento de atividades experimentais, quer em sua substituição quando estas não são possíveis de realizar, como é o caso da situação de confinamento pela qual passámos recentemente, ou quando não há disponibilidade de materiais.

Atualmente existe uma grande diversidade de simulações interativas de qualidade, quer relativamente ao rigor científico, quer relativamente à facilidade de utilização. É o caso das Simulações Interativas de Ciências e de Matemática PhET (<https://phet.colorado.edu/pt/>), desenvolvidas pela Universidade do Colorado Boulder, de utilização gratuita. Nesta coleção, estão disponíveis atualmente diversas simulações de fenómenos científicos, traduzidas para português, adequadas a vários níveis de ensino e anos de escolaridade, muitas delas construídas em HTML5, o que as torna facilmente acessíveis a qualquer dispositivo através de um Navegador.

Neste workshop, iremos explorar algumas simulações interativas que nos parecem adequadas aos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico e que poderão ter interesse para os professores do 1º Ciclo e para os estudantes da formação inicial.

Iniciaremos a atividade com a exploração da simulação “Percepção de cor”. Esta simulação permite explorar a visão das cores pelo olho humano e também a formação das cores pelos ecrãs dos equipamentos informáticos, equipamentos móveis, etc. De seguida, exploraremos outras simulações da mesma coleção, de acordo com os interesses dos participantes.



Terminaremos com uma discussão sobre aspetos científicos e pedagógicos da sua utilização na sala de aula.

Palavras-chave: Simulações interativas, educação em ciências, 1º Ciclo do Ensino Básico

Empatia para com o mundo animal: vivência de estratégias e atividades

António Almeida

aalmeida@eselx.ipl.pt

Instituto Politécnico de Lisboa

A importante tarefa da preservação da biodiversidade requer o envolvimento de todos, tendo a Escola um papel a desempenhar em todos os ciclos de escolaridade e também no pré-escolar. Para tal, é importante a compreensão do papel que cada espécie desempenha no planeta, mas também o desenvolvimento de uma relação empática para com os animais das diferentes espécies, promotora do respeito pelas idiossincrasias de cada forma de vida.

Assim, este workshop começará por promover a identificação das percepções dos participantes acerca de algumas espécies consideradas normalmente mal-afamadas, discutindo as razões que conduzem a tal percepção e uma visão hierarquizada do mundo vivo, não raras vezes motivada por uma perspetiva antropocêntrica estreita acerca da natureza.

De seguida, os participantes irão ser confrontados com algumas estratégias e atividades que se consideram eficazes na promoção de uma relação empática para com os outros animais. Neste processo, os participantes serão convidados a avaliá-las, havendo ainda espaço para a inclusão de outras ideias sugeridas pelos participantes com a finalidade expressa.

Assim, o presente workshop terá um teor predominantemente prático. A realização das atividades propostas será efetuada numa primeira fase em pequenos grupos, seguida de uma discussão de ideias em grande

grupo. Uma síntese das ideias discutidas será efetuada no fim da sessão e incluída na versão final do presente resumo.

Palavras-chave: Biodiversidade, Percepções acerca dos animais, Empatia para com o mundo vivo.

Desenvolver o pensamento computacional na aula de Matemática do 1.º ciclo

Renata Carvalho

renatacarvalho@sapo.pt

Associação de Professores de Matemática e ESE Lx

Célia Mestre

celiamestre@hotmail.com

Agrupamento de Escolas Romeu Correia, Almada

O pensamento computacional é uma capacidade essencial para a formação do indivíduo, tal como a leitura, a escrita ou a aritmética (Wing, 2006). Apesar de não ser um termo consensual e de estar intimamente ligado às ciências da computação, é na matemática que se encontram os seus principais pilares.

Na perspetiva de Wing (2011), o pensamento computacional envolve processos de pensamento importantes para a formulação e resolução de problemas, onde as soluções devem ser representadas de forma a poderem ser executadas por um agente de processamento de informação. Desta definição emergem duas ideias essenciais: que o pensamento computacional é um processo de pensamento, portanto independente da tecnologia; e que é um tipo específico de resolução de problemas que implica capacidades distintas, por exemplo, ser capaz de conceber soluções que podem ser executadas por um computador, um humano, ou uma combinação de ambos (Bocconi et al., 2016).

Associado ao desenvolvimento do pensamento computacional, enquanto modo de pensar para resolver problemas, estão cinco práticas (Selby & Woollard, 2013; Tabesh, 2017) importantes para a aprendizagem da matemática:

- Decomposição - capacidade para analisar um problema complexo e decompô-lo em partes menores ou etapas de resolução;
- Reconhecimento de padrões - capacidade para observar padrões, tendências e regularidades em dados, e generalizar a solução para uma vasta gama de dados;
- Abstração – capacidade para identificar padrões e para se focar apenas nas informações importantes, ignorando detalhes irrelevantes;
- Algoritmia – capacidade para desenvolver instruções passo a passo para a resolução do problema;
- Depuração – capacidade para testar e avaliar a eficácia da solução, corrigir erros e procurar refinar e otimizar a solução.

O pensamento computacional surge, por vezes, associado ao conceito de programar e ao uso de tecnologia, mas é muito mais do que programar e o seu desenvolvimento não tem necessariamente de passar pelo uso de tecnologia. É uma capacidade fundamental, não mecânica, ou seja, não rotineira (Wing, 2011), cujo desenvolvimento deve centrar-se no pensar e no compreender (Li et al., 2020).

A discussão em torno das competências que os jovens devem adquirir ao longo da sua escolaridade, de modo que possam estar preparados para os desafios do século XXI, vem trazer para a discussão a pertinência da introdução do pensamento computacional nas aprendizagens escolares (Ramos & Espadeiro, 2014b). Atualmente, o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, enquanto referencial para a Educação em Portugal, enumera um conjunto de áreas de competência onde o desenvolvimento do pensamento computacional se integra de forma natural, como é o caso das áreas de competência referentes ao raciocínio e resolução de problemas, pensamento crítico e criativo ou até saber científico, técnico e tecnológico.

Assumindo o pensamento computacional, a resolução de problemas e o raciocínio matemático como aspetos centrais da literacia matemática do século XXI, o documento Pisa 2021 Mathematics Framework apresenta, pela primeira vez, o pensamento computacional associado à Matemática, reconhecendo que o conjunto de práticas características do pensamento computacional são também centrais para os processos

de resolução de problemas e de raciocínio matemáticos. Desta forma, refere que a combinação entre a Matemática e o Pensamento Computacional não é apenas essencial para o efetivo suporte do desenvolvimento da compreensão dos conceitos matemáticos, mas também para o desenvolvimento dos conceitos e capacidades do pensamento computacional, “fornecendo aos alunos uma visão mais realista da forma como a Matemática é aplicada no mundo profissional e usada no mundo real” (p. 12).

Recentemente, a proposta de aprendizagens essenciais para o ensino da matemática, em fase de discussão pública até dia 25 de junho de 2021, introduz de forma explícita o pensamento computacional como uma das capacidades matemáticas a desenvolver nos alunos ao longo do ensino básico. Outros documentos curriculares mais atuais, tais como o currículo de Ontário de 2020 e o currículo da Austrália (atualmente em discussão pública) apresentam também, de forma explícita, as competências ligadas ao pensamento computacional interligadas com as competências matemáticas. Neste sentido, o currículo de Ontário, de 2020, introduz as Coding Skills com o objetivo de “resolver problemas e criar representações computacionais de situações matemáticas usando conceitos e capacidades de computação” (p. 128) e o Currículo da Austrália apresenta como objetivo o “desenvolvimento do pensamento computacional dos alunos através da aplicação dos diferentes componentes, tais como a decomposição, abstração, reconhecimento de padrões, modelação e simulação, algoritmos e avaliação” (p. 15).

No contexto nacional, em 2019, teve início o projeto-piloto MatemaTIC, promovido pela Direção-Geral da Educação (DGE), a Associação de Professores de Matemática (APM), a Universidade de Coimbra (UC) e o CCTIC da Universidade de Évora (CCTIC UE). Este projeto-piloto envolve a formação de professores de 1.º ciclo visando a sua capacitação para integrar na sua prática a articulação entre as aprendizagens essenciais de matemática e as orientações curriculares para as TIC, com enfoque na promoção do pensamento computacional. No âmbito da formação de professores de 1.º ciclo foram abordadas práticas de pensamento computacional (abstração, decomposição, padrões e depuração) através da realização de tarefas e uso de recursos diversos e discutido o papel do aluno e do professor numa abordagem ao ensino exploratório da matemática. Parece, então, ser pertinente equacionar e refletir sobre a relação entre a Matemática e o Pensamento Computacional, e, em concreto, no 1.º ciclo do Ensino Básico, analisar questões tais como: Assumindo-se o pensamento computacional enquanto capacidade matemática, como pode ser abordado no 1.º ciclo do ensino básico? Que tarefas e práticas podem ser promotoras do desenvolvimento do pensamento computacional e porquê? Desta forma, neste workshop iremos discutir o conceito de “pensamento computacional” e suas práticas à luz da resolução de uma tarefa que explora conceitos matemáticos essenciais no 1.º ciclo do ensino básico. Será ainda apresentada a aplicação da tarefa em sala de aula e discutidas as diversas resoluções dos alunos.

Palavras-chave: Pensamento computacional, abstração, decomposição, padrões, depuração ensino exploratório da matemática

Utilização das TIC para a Exploração do Ambiente no Ensino das Ciências

Maria João Silva

mjsilva@eselx.ipl.pt

CIED, Escola Superior de Educação de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa

No contexto de Pandemia COVID 19, em que foram necessários períodos de confinamento, com ensino remoto de emergência. Noutros períodos, em determinados contextos, recorreu-se ao ensino misto (b-learning). O distanciamento social obrigou a restrições nas atividades letivas quotidianas, por exemplo, no que se refere à exploração do ambiente. Nos diversos momentos, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) tiveram um papel fundamental na manutenção das aprendizagens ativas e significativas por parte dos/as estudantes. Em muitos casos, os/as docentes criaram novas estratégias de ensino e aprendizagem, reinventando o papel das TIC nas aprendizagens. Por outro lado, os/as docentes também recorreram às TIC para criarem novas comunidades de aprendizagem, usando as redes sociais, como foi o caso do grupo E-Learning – Apoio no Facebook.

Neste workshop, discutir-se-ão diversas estratégias de utilização das TIC para exploração do ambiente no ensino das ciências. Pretende-se que estas estratégias facilitem e apoiem a interação estudantes- ambiente, mas também a comunicação científica em comunidades de aprendizagem.

As/os estudantes utilizam as TIC que lhes têm vindo a ser disponibilizadas, como os computadores e os telemóveis, não só para as aprendizagens formais com mediação docente, mas também para a comunicação informal, criando comunidades informais de aprendentes. Estas comunidades têm potencialidades que os/as docentes podem explorar, através de estratégias de ensino e aprendizagem. Em primeiro lugar, discutir-se-ão estratégias de exploração do ambiente, em contextos de confinamento, em que os/as estudantes estão nas próprias casas, com poucas possibilidades de deslocação a outros espaços. As janelas e os passeios curtos tornam-se oportunidades de exploração e compreensão do ambiente, com recurso a tecnologias quotidianas diversas (como os telemóveis, as máquinas fotográficas, os gravadores áudio...).

Em contextos de atividades letivas presenciais, mesmo com distanciamento social e restrições nas visitas de estudo, nomeadamente nas deslocações em transportes como os autocarros, torna-se possível a exploração do ambiente de proximidade da escola, também com recurso não só às tecnologias quotidianas diversas (como os telemóveis, as máquinas fotográficas, os gravadores áudio...), mas também a outros sensores, como os sensores de dióxido de carbono e de temperatura, entre outros. A exploração do ambiente de proximidade da escola permite ainda o recurso à mobilidade sustentável, a pé, de bicicleta, de trotinete...

Na exploração do ambiente, os telemóveis apresentam potencialidades importantes, tais como: a exploração e o registo de imagens e sons; o uso de apps para medição de nível sonoro e, em alguns casos, de luminosidade; o uso de apps de ampliação; o uso de apps de identificação de plantas; a georreferenciação de todas as observações, registos e medições realizadas; a utilização de globos virtuais para orientação e consulta de informação; a partilha de informação ambiental em diferentes contextos, como as redes sociais e as plataformas de partilha de dados.

Os globos virtuais e outras apps de mapas permitem, para além da consulta de trilhos e informação ambiental relacionada, publicar, em múltiplas representações, a informação qualitativa e mista recolhida pelos/as estudantes. Adicionalmente, a publicação e partilha de dados ambientais quantitativos, recolhidos por diversas turmas e escolas, torna-se possível, com recurso a vários tipos de ferramentas, desde as folhas de cálculo às plataformas de partilha de dados.

Numa outra perspetiva, os telemóveis e os diversos tipos de sensores são tecnologias importantes na exploração e avaliação do ambiente interior das escolas pelos/as estudantes, nomeadamente em auditorias ambientais e em ações de melhoria da qualidade do referido ambiente.

O presente workshop convidará as/os participantes a equacionar os diversos usos das TIC nos seus contextos didáticos e a debater potencialidades e desafios dos mesmos. Serão apresentadas diversas estratégias de utilização de telemóveis, sensores, globos virtuais e plataformas de partilha de dados, assim como exemplos de implementação das mesmas na exploração do ambiente por estudantes de diferentes níveis de ensino.

Todas as estratégias a apresentar e debater serão didaticamente contextualizadas na educação em ciências, nomeadamente no estudo e aplicação de conceitos e processos, visando a significação da exploração ambiental, a criação de informação ambiental e a melhoria da qualidade dos ambientes explorados.

Neste contexto, serão discutidas as atividades já realizadas e a realizar no Projeto “MOBILIZAR para a sustentabilidade: Ação estudantil de promoção de melhor qualidade ambiental e saúde nas escolas”.

Palavras-chave: Exploração do ambiente; telemóveis; sensores; educação em ciências

Desenvolvimento do Cálculo Mental na multiplicação e divisão de números inteiros

Graciosa Veloso

graciosav@eselx.ipl.pt

CIED – Escola Superior de Educação de Lisboa

Pedro Cruz Almeida

pedroa@eselx.ipl.pt

Considera-se aqui cálculo mental como o cálculo que é feito por meio de processos que se fundamentam nas propriedades das operações, nas relações multiplicativas como as de dobro-metade e outras, no conhecimento de factos numéricos – tabuadas, factos usados socialmente como os que se relacionam com medidas ($60 = 5 \times 12 = 4 \times 15 = 3 \times 20 = 2 \times 30$; $100 = 8 \times 12,5 = 4 \times 25 = 2 \times 50$;...). Assim sendo, não é um cálculo algorítmico porque não é feito por meio de procedimentos previamente estabelecidos que não sofrem alteração quando mudam os números envolvidos no cálculo e as relações entre eles. O cálculo mental exige raciocínio matemático e a aplicação de processos estratégicos.

Na adição e subtração de números inteiros até 100, qualquer expressão pode sempre ser calculada usando um processo de cálculo mental. Já na multiplicação e divisão aparecem expressões em que o cálculo mental não é eficaz e é preciso ponderar outros meios ou processos de cálculo.

O desenvolvimento da capacidade de cálculo mental implica assim, pelo menos, duas linhas de atuação:

- a) Um trabalho sistemático de consolidação do conhecimento já mencionado: factos numéricos memorizados, relações numéricas e propriedades das operações.
- b) Um trabalho sistemático de exploração de diferentes processos na resolução de expressões numéricas no sentido do desenvolvimento do raciocínio aritmético e sua comunicação.

O trabalho desenvolvido nestas duas vertentes deve estar sempre assente em representações diversificadas – físicas (materiais manipuláveis), verbais, icónicas e/ou esquemáticas e simbólicas. É um apoio importante a possibilidade de efetuar registos escritos quando se efetua um processo de cálculo.

É necessário um conhecimento aprofundado dos fundamentos da aritmética que lhe permita estabelecer um percurso de ensino devidamente estruturado. Nesse sentido, as tarefas que propomos nesta sessão de trabalho permitem-nos refletir sobre a adequação das expressões de cálculo a colocar aos alunos no desenvolvimento de processos não algorítmicos.

Palavras-chave: Cálculo Mental, Multiplicação e Divisão, Raciocínio Aritmético.

A comunicar é que nos entendemos! - Tarefas para a aprendizagem matemática

Ana Caseiro

anac@eselx.ipl.pt

Escola Superior de Educação de Lisboa

Ricardo Machado

ricardo.machado@iseclisboa.pt

Instituto Superior de Educação e Ciências & Escola Superior de Educação de Lisboa

De acordo com as atuais orientações curriculares, devem privilegiar-se práticas, em aula, que promovam o desenvolvimento de capacidades e competências essenciais a uma sociedade cada vez mais complexa e tecnológica (ME, 2018). A comunicação e, em especial, a comunicação matemática, assume-se como um aspeto potenciador no desenvolvimento de inúmeras capacidades e competências, bem como na apropriação de conhecimentos (matemáticos).

Para além disso, a escolha, a adaptação ou a elaboração de tarefas matemáticas adequadas aos alunos e que promovam a comunicação matemática e o raciocínio matemático é um aspeto importante em ter em atenção quando se pretende promover aprendizagens matemáticas com compreensão.

Neste workshop é nossa intenção, através da realização de diversas tarefas, discutir a pertinência das mesmas para o desenvolvimento do raciocínio e comunicação matemática, bem como para a apropriação de conhecimentos (matemáticos).

Palavras-chave: Aprendizagem matemática; Comunicação matemática; Raciocínio matemático; Educação de Infância; 1.º ciclo do ensino básico.

Nearpod como suporte às aulas de Matemática online: uma experiência no ensino básico.

Marisa Gregório

marisa.gregorio@aerdl.eu

Agrupamento de Escolas Rainha Dona Leonor

Em tempos de confinamento os professores recorreram a plataformas de ensino/aprendizagem online. O Nearpod é uma dessas ferramentas web com potencial interativo e colaborativo que permite a criação de uma apresentação dinâmica e a avaliação em tempo real dos vários recursos educativos utilizados pelos alunos nessa apresentação.

São várias as funcionalidades que podem ser incorporadas nas apresentações, desde questões de escolha múltipla, quizzes (verdadeiro ou falso), completar frases, teste de memória, e ainda a recolha de feedback dos trabalhos realizados pelos alunos. É possível, também, conectar esta ferramenta com outros programas, tais como o GeoGebra.

Neste workshop iremos propor a apresentação de algumas das potencialidades desta ferramenta, a partir da exploração de uma tarefa de investigação das propriedades dos paralelogramos.

Os participantes não precisam de conhecer nenhum dos softwares referidos, nem ter a instalação no seu computador.

Palavras-chave: Geometria; Tarefa de investigação; Nearpod