

Novas aprendizagens essenciais no 1.º ano de escolaridade: representações múltiplas, números e pensamento computacional

CÉLIA MESTRE, CRISTINA MARTINS, CÂNDIDA TOURAIIS E ISABEL GUERRA

INTRODUÇÃO

Com a entrada em vigor das *Novas Aprendizagens Essenciais de Matemática para o Ensino Básico* (AE) (Canavarro, et al., 2021), umas das preocupações dos professores poderá ser a articulação entre os conhecimentos matemáticos, as capacidades matemáticas transversais e as capacidades e atitudes gerais transversais. Neste artigo centrar-nos-emos na antecipação da operacionalização das novas AE, que decorreu no ano letivo de 2021/22, em duas turmas do 1.º ano de escolaridade e apresentaremos uma sequência de tarefas que evidencia a articulação entre os temas Números, capacidades matemáticas Representações e Pensamento Computacional e as capacidades e atitudes gerais de colaboração, autorregulação e criatividade.

A antecipação da operacionalização destas novas AE realizou-se em duas turmas do 1.º ano de escolaridade, bastante distanciadas geograficamente e apresentando alguma heterogeneidade natural nos desempenhos dos seus alunos, sendo uma constituída por 22 e outra por 24 alunos. Tratando-se de um ano de escolaridade onde assume particular relevância a pouca autonomia dos alunos, é importante referir que estas turmas vivenciaram os seus anos de educação pré-escolar em contexto de pandemia e, mesmo no decurso do 1.º ano, esse contexto trouxe perturbações várias que dificultaram um desenvolvimento mais estável do processo de ensino e aprendizagem. As professoras titulares das duas turmas são professoras bastante experientes e aceitaram de forma imediata o desafio que lhes foi proposto de anteciparem um Programa que não conheciam e que tinham, naturalmente, de se apropriar.

As quatro autoras deste artigo formaram uma equipa de trabalho colaborativo, onde as duas primeiras tinham como principal função o acompanhamento da operacionalização das AE nas turmas das professoras titulares, participando também em algumas das aulas implementadas. A equipa reunia sistematicamente para planificar diferentes propostas de tarefas e refletir após a sua aplicação em sala de aula. Em algumas tarefas, como é o caso daquelas que aqui apresentamos, da reflexão sobre a concretização em sala de aula de uma tarefa emergiu a necessidade de continuar a aprofundar os conteúdos de aprendizagem, conduzindo à construção de uma sequência de tarefas interrelacionadas.

Em seguida apresenta-se, sumariamente, essa sequência de tarefas, cujos principais objetivos de aprendizagem são apresentados na tabela 1.


Tabela 1. Objetivos de aprendizagem da sequência de tarefas

Temas Tópicos Subtópicos	Objetivos de aprendizagem	Capacidades e atitudes gerais transversais	
Números			
Sistema de numeração decimal - Valor posicional	Reconhecer o valor posicional de um algarismo no sistema de numeração decimal para descrever e representar números, nomeadamente com recurso a materiais manipuláveis de base 10.	Colaboração Autorregulação Criatividade	
Pensamento computacional			
Abstração	Extrair a informação essencial de um problema.		
Decomposição	Estruturar a resolução de problemas por etapas de menor complexidade de modo a reduzir a dificuldade do problema.		
Reconhecimento de padrões	Reconhecer ou identificar padrões no processo de resolução de um problema e aplicar os que se revelam eficazes na resolução de outros problemas semelhantes.		
Algoritmia	Desenvolver um procedimento passo a passo (algoritmo) para solucionar um problema de modo a que este possa ser implementado em recursos tecnológicos, sem necessariamente o ser.		
Depuração	Procurar e corrigir erros, testar, refinar e otimizar uma dada resolução apresentada.		
Representações matemáticas			
Representações múltiplas	Usar representações múltiplas para demonstrar compreensão, raciocinar e exprimir ideias e processos matemáticos, em especial linguagem verbal e diagramas.		

DE UMA TAREFA A UMA SEQUÊNCIA DE TAREFAS

Ao longo das sessões de trabalho colaborativo, no 3.º período do ano letivo, a equipa constatou que seria necessário dar mais atenção ao pensamento computacional e considerou que o subtópico do valor posicional dos algarismos poderia ser um contexto apropriado para trabalhar também as práticas dessa capacidade matemática. Desta forma, surgiu a tarefa “Quantos números consegue escrever o robô Numi?” (figura 1), onde se pretendia que os alunos escrevessem todos os números possíveis de dois algarismos, dados três algarismos. A personagem Numi começou por ser apresentada aos alunos como um robô que apenas fazia aquilo que lhe mandavam fazer, ou seja, só obedecia às ordens que lhe eram dadas, as quais tinham de ser muito precisas. A determinada altura, um dos alunos de uma das turmas sintetizou a ideia como “O Numi tem cérebro de galinha, temos de lhe ensinar tudo!”. Apesar de ser apenas uma imagem na folha do enunciado, o robô Numi, considerando a faixa etária dos alunos, contribuiu para uma apropriação e crescente interesse pela tarefa.

Tarefa “Quantos números consegue escrever o robô Numi?”



O Numi é um Robot que só escreve números.

- Vais ajudar o Numi a escrever números: utilizando os algarismos

1 – 2 – 5

1. Quantos números, com dois algarismos, consegue escrever o Numi?
- Experimenta com os cartões e regista as tuas descobertas.

- Faz aqui os teus registos

2. Como deve pensar o Numi para não se esquecer de nenhum número?
Faz aqui os teus registos

Figura 1. Enunciado da tarefa “Quantos números consegue escrever o robô Numi?”

Depois da apresentação da tarefa, seguiu-se o momento de trabalho autónomo, com os alunos organizados a pares. A cada par foi entregue um conjunto de cartões com os algarismos 1, 2 e 5 (figura 2). Estes cartões foram importantes para os alunos os poderem manipular e descobrir os seis números possíveis, embora alguns pares tenham prescindido da sua utilização aquando da descoberta dos primeiros números. Com ou sem cartões, todos os pares de alunos, nas duas turmas, conseguiram de forma muito fácil descobrir os seis números possíveis.

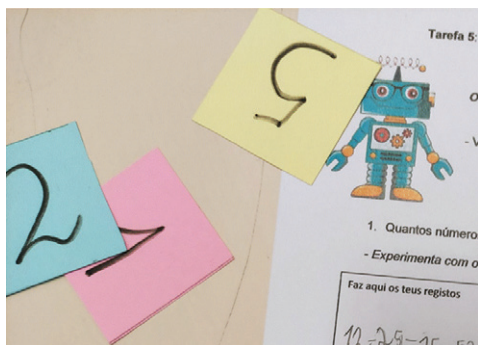


Figura 2. Cartões de apoio à realização da tarefa

A segunda questão da tarefa trouxe um desafio maior e permitiu criar novas tarefas, como em seguida referimos. Quando se pedia aos alunos que ensinassem o Numi a escrever os seis números que eles já tinham descoberto, houve respostas imediatas e variadas, tais como “Numi, deves estudar para memorizar” ou que se devia instalar uma “aplicação na cabeça do Numi”, mas que revelavam que a questão não conduzia naturalmente à necessidade de dar instruções precisas que permitissem a escrita

dos seis números. Nessa altura, foi necessário que as professoras focassem a atenção dos alunos no que significava dar instruções e na importância da sua precisão. De forma muito intuitiva, ambas as professoras sentiram necessidade de incorporar o Numi, fazendo de robô e seguindo restritivamente as ordens que os alunos davam. Esse facto permitiu aos alunos identificarem os seus erros ou a falta de informação nas instruções, conduzindo-os a depurar essas mesmas instruções. A manipulação dos cartões foi também essencial porque tornou tangível a reprodução fiel por parte das professoras das instruções que os alunos davam, conduzindo-os a identificar as falhas e os erros. Na figura 3 é possível ver a manipulação dos cartões realizada por um par de alunos à medida que ia dando instruções à professora.

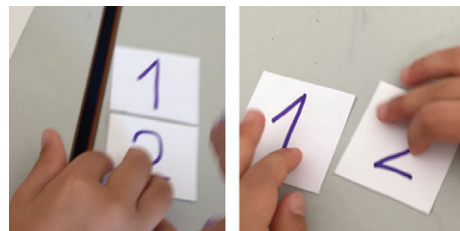


Figura 3. Manipulação dos cartões à medida que o par de alunos ia dando as instruções

No excerto seguinte percebe-se que, inicialmente, a professora sentiu necessidade de conduzir diretamente os alunos para o que seria dar as instruções ao Numi. A resposta inicial do aluno “Tem de pegar nos números”, revela que essa ação de dar instruções precisas ao Numi não foi, de facto, imediata e as intervenções seguintes evidenciam ainda essa dificuldade e conduziram à necessidade de indicar exatamente as posições em que teria de ser colocado cada cartão.

Aluno: Tem de pegar nos números.

Professora: Mas pega em todos?

Aluno: Não.

Professora: Então pega em quê? Diz ao Numi... Numi primeiro pega no cartão que tem o número...

Aluno: Um. E depois pegas no cartão que tem o número 2.

Professora: E ele faz o quê?

Aluno: E faz o número 12.

Professora: Mas ele pode pegar como ela fez [colocou o cartão do 2 por baixo do cartão do 1]. Então o que é que ele tem de fazer a esse cartão do 2?

Aluno: Por ao lado do 1.

Professora: De que lado?

Aluno: Do lado direito.

No entanto, facilmente os alunos perceberam que depois de dar uma instrução de colocar um cartão à direita do outro, para que obtivessem um número diferente, apenas precisariam de mudar a posição desse cartão, como mostra o excerto seguinte:

Aluno: Está aqui o 12, agora trocamos os números, o 2 vem para aqui e o 1 vem para aqui e fazemos o 21.

Professora: E quantos números consegues construir com essa estratégia?

Aluno: Dois.

Professora: E depois consegues construir outros ou não?

Aluna: Sim, depois o 25, o 52.

Esse aspeto foi particularmente importante, pois permitiu discutir o valor posicional dos algarismos nos números. Para mostrarem os seus processos de raciocínio, os alunos recorreram a movimentos que faziam com os dedos, manipularam diretamente os cartões ou usaram esquemas de setas na escrita dos números, usando diferentes representações, desde as verbais, às visuais, às físicas, às contextuais e simbólicas (figura 4).

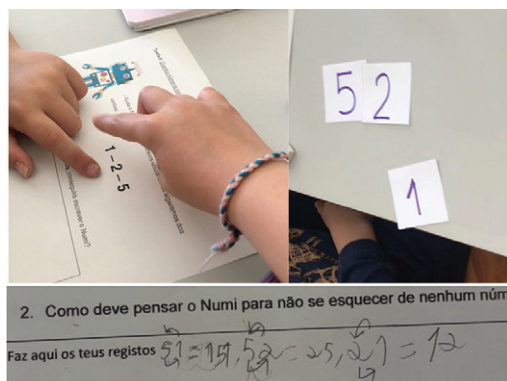


Figura 4. Diferentes representações usadas pelos alunos para indicarem a mudança de posição dos algarismos nos números

Para além deste processo de troca da posição dos algarismos para obter diferentes números surgiram ainda outros processos, como a escrita por ordem crescente ou decrescente dos números possíveis ou ainda a escrita de todos os números que “começavam” com o mesmo algarismo (figura 5). Estas resoluções permitiram discutir e aprofundar o valor posicional de cada algarismo no número, tornando claro que os alunos não se limitavam a criar diferentes números apenas pela troca de posições dos algarismos, mas que reconheciam que, nos números criados, de acordo com a posição dos seus algarismos o valor dos mesmos se alterava.

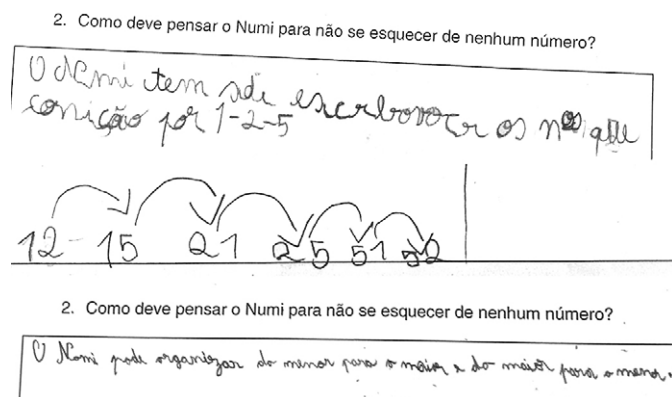


Figura 5. Outras representações usadas pelos alunos para a descoberta dos seis números possíveis

Na discussão coletiva desta tarefa foi possível constatar, em ambas as turmas, que os alunos conseguiam muito facilmente escrever todos os números possíveis e que já conseguiam criar

instruções, embora ainda incompletas ou pouco precisas. Assim, na reunião da equipa, decidiu-se que se poderiam criar outras tarefas na continuidade daquela. Numa das turmas, a tarefa seguinte realizou-se a partir da criação de cartões com instruções incompletas que os alunos tinham de completar. No entanto, a manipulação destes cartões não se revelou particularmente eficaz, pois os alunos criavam outras instruções igualmente válidas e depressa abandonavam os cartões que lhes eram fornecidos. A tarefa seguinte, agora aplicada nas duas turmas, revelou-se mais eficaz. Nessa tarefa era pedido que os alunos corrigissem instruções erradas ou incompletas, não os restringindo a uma formulação prévia e permitindo-lhes maior liberdade na reelaboração das instruções (figura 6).

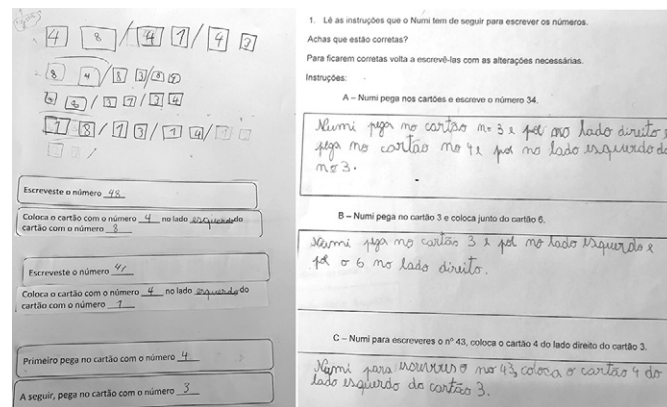


Figura 6. Tarefa de completar instruções e tarefa de corrigir ou completar instruções dadas.

Importa ainda referir que, em ambas as turmas, as tarefas à volta do robô Numi criaram um grande entusiasmo nos alunos. Numa das turmas, criaram mesmo uma namorada para o Numi e, ao realizarem um protocolo experimental onde tinham de descrever os procedimentos passo a passo para a realização de uma experiência enquadrada na disciplina de Estudo do Meio, os alunos relacionaram imediatamente esse processo com o “dar instruções ao Numi”.

Na reunião seguinte, a equipa considerou que a tarefa ainda tinha potencialidades para ser aprofundada e foi sugerida a iniciação ao Scratch como forma de explorar as práticas do Pensamento Computacional em desenvolvimento, nomeadamente e de forma muito explícita, a algoritmia, capacidade que aprofundaria a compreensão do sistema de numeração decimal. Desta forma foi criada uma programação com um jogo numérico em que era pedido aos alunos que indicassem um número e, em seguida, o Numi (no Scratch) apresentava outro número. Os alunos tinham, então, de descobrir quais as instruções que tinham sido dadas ao Numi para que ele produzisse aquele novo número. Na programação em Scratch foi atribuída uma voz ao Numi que, para além de cumprimentar os alunos e referir que tinha aprendido muito com eles, os desafiava para o jogo. Como expectável, o entusiasmo foi total! Na realização do jogo, nas duas turmas, os alunos conseguiram de forma imediata, descobrir as instruções que tinham sido dadas ao Numi e que consistiam em comandos como adicionar ou subtrair 1 ou 10 aos números que

estes indicavam. Após esse momento, as professoras referiram que íamos agora *entrar dentro da cabeça do Numi*, ou seja, perceber como o Numi tinha pensado. Naturalmente que, nesta fase, foi apresentada a programação em Scratch (figura 7).



Figura 7. Tarefa “Entrar na cabeça do Numi”

Após esse momento, os alunos, nos seus tablets, tiveram acesso às programações em Scratch e foram desafiados a criarem, eles próprios, novas instruções, obtendo novos jogos numéricos que jogariam a pares. Esse momento foi também de grande entusiasmo, levando os alunos a esquecerem-se até da hora do lanche.

Ainda como extensão da tarefa inicial, em uma das turmas, foi criada outra tarefa onde se usava a tabela do 100 para adicionar e subtrair, usando um robô real, o Bee. As instruções foram primeiramente escritas pelos alunos e, em seguida, testadas usando a programação por setas do robô Bee e um cartaz em formato grande com a tabela do 100 (figura 8).

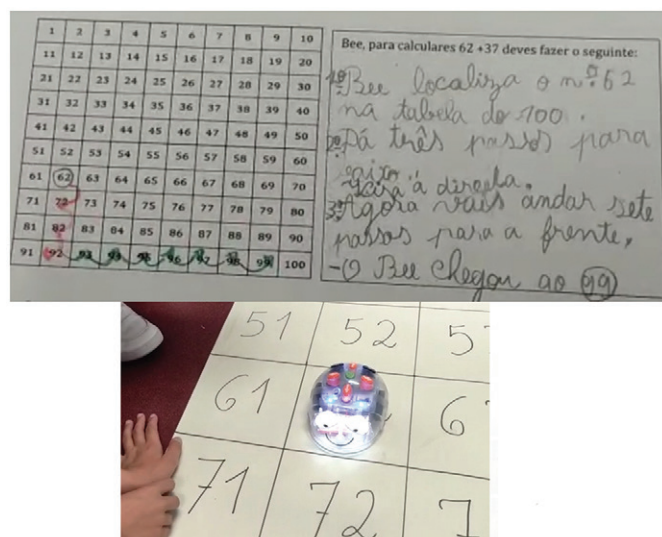


Figura 8. Tarefa “Adicionar e subtrair na tabela do 100 com o Bee”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A integração de conhecimentos, capacidades matemáticas e capacidades e atitudes gerais, destacada nas AE, foi considerada desde o nascimento do Numi, na primeira tarefa, até à construção da sequência de tarefas apresentada neste artigo. A este respeito destacamos as palavras de uma das professoras da equipa: “Como começou a tarefa do Numi e como cresceu... surpreendente!”.

Considerando os objetivos de aprendizagem apresentados na tabela 1, importa evidenciar o desenvolvimento destes objetivos na atividade dos alunos, ao longo das sequências de tarefas.

Assim, e considerando ainda que a capacidade de Pensamento Computacional, tal como foi referido pelas professoras titulares de turma da equipa, poderá ser aquela onde os professores se sentirão “menos à vontade”, começaremos por identificar as práticas do Pensamento Computacional na atividade dos alunos. Começamos pela prática da abstração que permite extrair a informação essencial de um problema. Os alunos recorreram a esta prática quando perceberam que o que tinham que fazer era construir números de dois algarismos dados aqueles três, não importando muito de que números se tratava, mas concentrando a sua atenção em usar todos, sem repetir as posições, de modo a formar os números possíveis com dois algarismos. Também usaram a prática da decomposição quando começaram a pensar em números possíveis usando apenas dois dos três algarismos dados, recorrendo ao terceiro algarismo só quando haviam esgotado todas as possibilidades com os primeiros dois. No que respeita ao reconhecimento de padrões, podemos referir que os alunos reconheceram com muita facilidade que trocando a ordem de qualquer algarismo no número surgia um novo número e que isso surgia em todos os números que formavam. Reconheceram ainda padrões quando apreenderam que, se com dois algarismos formavam dois números, com três algarismos formariam dois mais dois mais dois, ou três vezes dois, seis números. A prática da depuração surgiu sempre que os alunos reconheciam números repetidos e os retiravam da “contagem” dos números possíveis. Também surgiu nas estratégias mais elaboradas de ordenar os números pelo algarismo das dezenas ou de esgotar todos os números possíveis com um determinado algarismo. E, naturalmente, todo o trabalho em torno da elaboração de instruções cada vez mais precisas e completas desenvolveu a prática da algoritmia. Também usaram essa prática quando “entraram na cabeça do Numi” pelo Scratch, quando alteraram a programação que lhes foi apresentada, colocando novas regras e quando programaram o Bee para adicionar e subtrair usando a tabela do 100. Embora todas estas práticas tenham sido trabalhadas no decurso desta sequência de tarefas, naturalmente, e tal como preconizam as AE, numa abordagem em espiral os alunos deverão ter múltiplas oportunidades para retomar estes conhecimentos, permitindo-lhes sucessivos graus de aprofundamento e completamento e uma natural apropriação do formalismo, de acordo com o próprio desenvolvimento e maturidade dos alunos.

Centrando-nos agora na capacidade das Representações Matemáticas, tornou-se evidente a importância das representações múltiplas que os alunos usaram não só para estruturar a sua aprendizagem, demonstrando os seus processos de raciocínio; como para mostrar aos outros a forma como pensavam, exprimindo as suas ideias. É visível a multiplicidade de representações utilizadas, quer no recurso a cartões com números, à “corporificação” do Numi feita pelas professoras e alguns dos alunos, quer no recurso às ferramentas tecnológicas como a linguagem de programação visual Scratch e o robô Bee. Outras representações também foram usadas pelos alunos, nomeadamente os esquemas de setas ou a linguagem escrita e oral.

No que concerne ao objetivo relativo à compreensão do valor posicional, foi notório como as capacidades matemáticas transversais do Pensamento Computacional e das Representações Matemáticas permitiram aprofundar o conhecimento dos alunos naquilo que respeita ao reconhecimento do valor posicional dos algarismos, e, naturalmente, aprofundar a sua compreensão do sistema de numeração decimal.

Naturalmente que no desenvolvimento da sequência das tarefas, as dinâmicas de sala de aula de natureza essencialmente exploratória, permitiram aos alunos exercer a sua agência, tendo-lhes sido disponibilizado tempo para pensar, partilhar, interagir com os colegas e com a professora, discutir e sistematizar coletivamente as aprendizagens matemáticas emergentes. Esta dinâmica permitiu ainda desenvolver capacidades e atitudes gerais transversais tais como a colaboração, a autorregulação e a criatividade. A colaboração foi valorizada nos modos de trabalho promovidos, os alunos interagiram nos trabalhos em duplas, em grupo e nas discussões coletivas. O exercício da sua agência na realização das tarefas foi essencial para a autorregulação da sua capacidade de aprender. As questões colocadas pelas professoras permitiram apoiar o desenvolvimento do raciocínio dos alunos, favorecendo igualmente a sua autorregulação. O desenvolvimento da criatividade dos alunos foi evidente na forma

como criaram e registaram as instruções a dar ao Numi, mas também na forma como as dramatizaram e efabularam, levando a que as tarefas evoluíssem naturalmente com o seu contributo.

Considerando o trabalho colaborativo desenvolvido na equipa, é importante dar voz às professoras titulares de turma que, neste processo, mobilizaram a sua ação, enfrentando receios e incertezas e integrando este processo no seu desenvolvimento profissional. Sobre as práticas de ensino de natureza exploratória é interessante a constatação de que “parece que o professor se demite, mas o papel do professor é mais exigente”, ou quando se referem ao papel do professor e ao papel do aluno dizem “fiquei ali a olhar para os alunos a trabalhar com o computador, a aula era deles”. Sempre tendo como foco as aprendizagens realizadas pelos alunos, a seguinte afirmação de uma das professoras, que voltamos a realçar como muito experiente, “Nunca tive nenhum grupo no 1.º ano que lidasse com os números como este”, merece-nos consideração e reflexão. Porém, porque todos os processos desta natureza não são naturalmente fáceis, concluímos com a constatação de que é preciso “ter consciência de que as novas aprendizagens [AE] trazem mudanças” e implicam “a desconstrução de práticas enraizadas”, sendo que tudo isto “levou/leva tempo”.

Referências

Canavarro, A.P., Mestre, C., Gomes, D., Santos, E., Santos, L., Brunheira, L., Vicente, M., Gouveia, M. J., Correia, P., Marques, P., & Espadeiro, G. (2021). Aprendizagens Essenciais de Matemática no Ensino Básico. ME-DGE. <https://www.dge.mec.pt/noticias/aprendizagens-essenciais-de-matematica>.

CÉLIA MESTRE

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS ROMEU CORREIA; ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO, INSTITUTO POLITÉCNICO DE SETÚBAL (PROFESSORA REQUISITADA)

CRISTINA MARTINS

ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO, INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

CÂNDIDA TOURAIS

PROFESSORA TITULAR DE TURMA DO 1.º ANO NO AGRUPAMENTO DE ESCOLAS DE AZEITÃO

ISABEL GUERRA

PROFESSORA TITULAR DE TURMA DO 1.º ANO NO AGRUPAMENTO DE ESCOLAS MIGUEL TORGA, BRAGANÇA

PUBLICIDADE APM

Évoramat 2023, o regresso!

Com energia renovada e revitalizadora, está de volta aquele espaço de conforto pensado por professores, dirigido a professores e que junta professores de Matemática que partilham e procuram respostas para inquietações comuns. Após uma pausa de cinco anos, o **Évoramat** está de regresso!

Será já no próximo dia **4 de março** e, este ano, é a **Escola Secundária de Alcácer do Sal** que será a anfitriã do evento. O encontro será temático e é com o foco no **“Ensino, avaliação e aprendizagem no contexto das novas aprendizagens de Matemática”** que serão levantadas e refletidas questões nas sessões plenárias e partilhadas práticas e reflexões nas sessões práticas com discussão, por e para professores. E porque Alcácer do Sal a isso convida, estamos a preparar um espaço cultural onde não

faltarão uma viagem pelo tempo que nos levará até ao tão ilustre alcacerense, Pedro Nunes.

O Evorammat2023 será uma formação certificada como ação de curta duração (ACD) de 6 horas. Mais informação será divulgada muito em breve, consulte o site do encontro em www.apm.pt/evorammat2023. Esteja atento e, entretanto, reserve a data de 4 de março na agenda e venha participar neste (re)encontro de professores de Matemática. Vemo-nos em Alcácer do Sal! **Comissão Organizadora do Évorammat 2023**

