



# FORMADOR MÓDULO 1: Desafiar os Alunos ao Considerar Diferentes Necessidades: Uma Introdução

## Projeto EDUCATE



Financiado pelo ERASMUS+  
Programa da  
União Europeia





© 2018

*University of Cyprus*

*Marino Institute of Education and Trinity College Dublin*

*National and Kapodistrian University Athens*

*Instituto de Educação, Universidade de Lisboa*

*Cyprus Pedagogical Institute*

*Committee of School Development and Improvement, Ministry of Education and Culture of Cyprus*

*Terra Santa College*

Este projeto, intitulado "Enhancing Differentiated Instruction and Cognitive Activation in Mathematics Lessons by Supporting Teacher Learning (EDUCATE)" foi financiado com o apoio da Comissão Europeia. Esta publicação [comunicação] reflete as ideias do autor e a Comissão não pode ser responsabilizada pelo uso que pode ser feito da informação apresentada.



## Organização

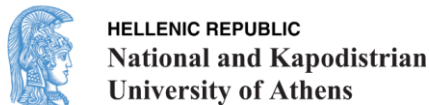
## Pessoas<sup>1</sup>



Dr. Charalambous Y. Charalambos  
Professor Constantinou Constantinos  
Georgiou Chloe  
Georgiou Cassandra  
Kasapi Evidiki  
Professor Koutselini Mary  
Dr. Olympiou George  
Dr. Philippou Stavroula  
Professor Pitta-Pantazi Demetra



Burke Damien  
Concarr Ann  
Dr. Delaney Seán  
Dr. Gurhy Ann Marie  
Dr. Prendergast Mark  
Purtill Trevor  
Timmins Paul



Professor Potari Despina  
Dr. Psycharis Giorgos  
Dr. Triantafillou Chryssavgi  
Professor Zachariades Theodossios



Professor da Ponte João Pedro  
Dr. Guimarães Henrique  
Dr. Henriques Ana  
Dr. Santos Leonor  
Dr. Oliveira Hélia



Dr. Agathangelou Sofia  
Dr. Christofidou Elena  
Dr. Papadouris Nicos



MINISTRY OF EDUCATION, CULTURE  
SPORT AND YOUTH

Demosthenous Christos  
Ioannides Stelios  
Dr. Kythreotis Andreas  
Dr. Savvides Yiannis  
Dr. Stylianides Marios  
Dr. Theodorides Andreas  
Theodorou Rodoula  
Dr. Yiallourides George



Dr. Michaeloudes George  
Nicolaou Savvas

<sup>1</sup> Nomes em ordem alfabética.

# CASO DE PRÁTICA 1

## Focar em Tarefas Matematicamente Desafiantes

### Resultados Esperados

No final deste Caso de Prática, os professores serão capazes de:

- Explicar o que são tarefas matematicamente desafiantes (LO1<sup>2</sup>);
- Identificar aspetos que tornam desafiante uma tarefa matemática (LO1);
- Descrever como as oportunidades para envolver os alunos em trabalho matematicamente desafiador podem ser modificadas durante a apresentação e realização da tarefa (LO2);
- Discutir como a realização da tarefa pode oferecer diferentes oportunidades de aprendizagem aos alunos (LO2).

### Breve Descrição da Actividade e como Pode Ser Realizada

#### Atividade de Abertura

 **Duração Indicativa:** 40 minutos

A atividade de abertura consiste de duas partes. Na primeira parte, há uma atividade de “chuva de ideias” que visa ajudar os professores participantes a gerar ideias sobre fatores que podem afetar o pensamento matemático e o raciocínio dos alunos. Na segunda parte, professores serão expostos ao *'Quadro das Tarefas Matemáticas'* (MTF, Stein et al., 2000) como ferramenta que os pode ajudar a melhor classificar esses fatores e através disso fazerem decisões melhor informadas acerca das oportunidades que organizam para o pensamento e raciocínio de seus alunos.

#### 1) Part 1: Atividade de “Chuva de Ideias”

 **Duração Indicativa:** 20 minutos

Nesta atividade, os participantes serão solicitados a citar exemplos de suas experiências de ensino ou outros fatores que ajudam ou prejudicam a criação de um espaço produtivo para envolver os alunos no pensamento matemático e raciocínio. O videoclipe(s) visto durante a atividade introdutória deste módulo pode servir como ponto de partida para estimular a discussão. Dê os participantes 4 - 5 minutos para responder às perguntas, individualmente ou em pares. Em seguida, peça aos participantes para compartilhar suas respostas às perguntas com todo o grupo. Durante esta partilha, pode considerar a criação de conjuntos de fatores (por exemplo, o aluno relacionados fatores, professor relacionados fatores, fatores externos, fatores de sala de aula, etc.) e listá-los

---

<sup>2</sup> A abreviatura LO corresponde aos Objetivos de Aprendizagem incluídos no Módulo do Professor 1 na p.13.

num flipchart como participantes compartilham suas ideias e exemplos. Professores possivelmente poderiam se referir a fatores que oferecem suporte a alto nível de pensamento e raciocínio matemático, incluindo mas não limitado a:

- Projetando, selecionando e usando tarefas desafiadoras apropriadas
- Clarificando a tarefa sem a explicar
- Demonstrar um método de solução sem dizer aos alunos como resolver a tarefa
- Ouvir mais os alunos (e evitar dizer)
- Observar os alunos antes de intervir
- Proporcionar aos alunos os meios para acompanhar o seu progresso e refletir sobre o processo
- Dar o tempo suficiente (nem muito nem pouco) para esforço produtivo na tarefa
- Construir sobre o conhecimento prévio dos alunos
- Estabelecer conexões conceituais frequentes
- Modelar o desempenho de alto nível
- Pressionar os alunos para justificações e explicações
- Bom conhecimento do conteúdo e do ensino do professor
- Bom entendimento da tarefa e do seu potencial educativo do professor.

Os professores podem possivelmente referir-se aos fatores que inibem este tipo de pensamento, incluindo mas não se limitado a:

- Criar ou selecionar e usando tarefas menos desafiadoras/inadequadas
- Rotinizar as partes desafiadoras de uma tarefa
- Deslocar a ênfase do significado, conceitos ou compreensão para exactidão ou exaustividade
- Determinar e partilhar uma solução para uma tarefa desafiadora cedo demais
- Alocar tempo inadequadamente (muito pouco ou demasiado) para a resolução de uma tarefa
- Pressão/tentar cumprir um programa demasiado extenso
- Problemas de gestão da aula
- Tendência dos professores para intervir e pensar pelos alunos
- Urgência dos professores para ensinar os “conceitos corretos” para os alunos e tentar garantir que nada saia errado
- Relutância dos alunos em trabalhar em tarefas desafiadoras
- Falta de responsabilidade dos alunos com produtos ou processos de nível elevado
- Dificuldade dos professores em lidar com múltiplas soluções dos alunos,

## 2) Parte 2: Quadro das Tarefas Matemáticas (MTF)



**Duração Indicativa:** 20 minutos

É dada aos professores uma representação visual do MTF que descreve três fases principais de desdobramento da tarefa: primeiro, como tarefas aparecem em materiais curriculares; em seguida, como eles são definidos pelo professor durante a aula (apresentação de tarefa); e, finalmente, como eles realmente são implementados pelo professor e alunos; cada fase é importante para a aprendizagem do aluno, mas é na verdade a tarefa promulgação/implementação que é o mais

decisivo para que os alunos aprendem. Esta representação é acompanhada por um pequeno texto de fácil leitura, explicando o que é o MTF e como ele pode ser usado. Permitir que os professores 5-6 minutos observar a figura e leia o texto. Em seguida, iniciar uma discussão, pedindo professores para descrever e explicar a figura e o que eles entenderam da leitura do texto. Faça a ligação dos fatores que surgiram a partir da atividade de "chuva de ideias", pedindo-lhes para classificar verbalmente estes fatores dentro das diferentes fases. pode pedir os professores a considerar a importância do MTF por seu trabalho em termos de ajudá-los a melhor classificar esses fatores. Vários exemplos podem ser discutidos; por exemplo, uma tarefa de alto nível como ele aparece no livro aluno pode transformar em baixa tarefa exigente porque a professora disse aos alunos exatamente como responder a pergunta durante a fase de apresentação de tarefa ou porque os alunos se sentiu desconfortáveis com tal tarefas e decidiu desistir. Como um professor, educador, deve tentar manter o foco da atividade/discussão no professor como diferente ações podem resultar em manter ou reduzir o desafio cognitivo de uma tarefa matemática. A seguinte pergunta que o MTF pretende ajudar os professores a participar de autoavaliação do seu ensino e identificar em qual fase de ensino dos três retratado no MTF eles pode precisar de mais apoio. Isto pode ajudar os professores a decidir qual módulo eles teriam como/necessidade de fazer a seguir (por exemplo, módulo 2 está relacionada mais na concepção de aula, módulos 4 e 3 pertencem a fase de apresentação e a fase de execução da tarefa, a tarefa respectivamente, Considerando que o módulo 5 tem a ver com promoção uma cultura para envolver todos os alunos em tarefas desafiadoras). Durante esta discussão, não deve pressionar professores para discutir os desafios que enfrentam; dada esta é o primeiro Caso de Prática, deve respeitar qualquer hesitação talvez tenham na partilha de desafios que enfrentam durante o seu ensino; pode, no entanto, enfatizar que vários professores encontram diferentes desafios na seleção e promulgando tarefas desafiadoras, uma vez que isto é um trabalho realmente difícil.

### Atividade 1 - Focar na Seleção da Tarefa



**Duração Indicativa:** 30 minutos

Nesta atividade, são fornecidos aos participantes quatro tarefas (as tarefas 1 e 3 são tarefas de nível baixo e tarefas 2 e 4 são tarefas de nível alto). As tarefas desta atividade podem ser substituídas por outras tarefas de sua escolha, se considerá-los mais apropriados para os participantes. Permitir 5-8 minutos para os participantes lerem essas tarefas e tentar classificá-las de acordo com o nível de desafio matemático (alto-baixo), considerando os alunos do respectivo público-alvo. Em seguida, convidar os participantes para compartilhar suas respostas; ao compartilhar a pedir comentários adicionais ou explicações de cada porta-voz, bem como, o resto do grupo. Os participantes podem querer anotar ideias-chave. Respostas possíveis para esta atividade:

- Os professores podem relacionar as tarefas com o tempo necessário para as realizar (por exemplo, a tarefa 3 pode ser considerada como uma tarefa de alto nível se os alunos têm cerca de meio minuto para a resolver).

Em cada caso, tente focar a atenção dos professores nas características mais substantivas das tarefas, ao invés das mais superficiais. Estas incluem mas não estão limitados à lista que é apresentada abaixo. À medida que professores identificam essas características, eles podem organizar o registo. também pode listar os recursos compartilhados no papel de flipchart ou um slide de uma apresentação em power point. Características essenciais de tarefas desafiadoras:

- Requerem o pensamento complexo
- Exigem que os alunos forneçam explicações e justificações que incidem sobre as ideias matemáticas subjacentes
- Require students to explore and understand mathematical concepts and ideas
- Permitir várias soluções
- Ter foco no desenvolvimento de compreensão mais profunda
- Não são algorítmico ou não envolve a reprodução de factos conhecidos, regras ou definições
- Podem ser solucionados usando procedimentos com conexões com conceitos ou representações
- Podem ser vinculados a um contexto do dia-a-dia relacionado com a vida dos alunos.

Observe que os professores podem notar que sem saber o conhecimento prévio dos alunos em geral, essa classificação é difícil. Reconhecer esta realidade e construir uma ligação para o Caso de Prática 3 do Módulo 2, que incide exatamente sobre esta questão. No entanto, por enquanto, pergunte professores se concentram num aluno "médio" de uma determinada classe, temporariamente suspendendo questões e preocupações relacionadas com os níveis de prontidão dos alunos.

Na segunda pergunta orientadora desta actividade, os professores são convidados a considerar alguns desafios que podem impedi-los de usar tais tarefas em seu ensino e considerar maneiras em que eles podem lidar com tais desafios. A tabela apresentada abaixo pode fornecer algumas ideias para facilitar a discussão em torno destas questões. Se não tem tempo para trabalhar nele, pode pular esta questão e mover para a próxima atividade.

Desafios	Maneiras Possíveis de Lidar com os Desafios
<ul style="list-style-type: none"> <li>Livros didáticos dos alunos ou materiais curriculares não incluem quaisquer tarefas desafiadoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pode encontrar muitas tarefas desafiadoras on-line ou pode modificar as tarefas incluídas nos livros dos alunos então que para torná-los mais desafiadoras. Consulte o Anexo 2 para algumas ideias propostas por Deborah Ball na remodelação de tarefas nos livros de Matemática.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Algumas características da tarefa podem ser enganosas, por exemplo, uma imagem ou uma representação pode fazer-nos pensar que essa tarefa é desafiadora apesar de não exigir alto nível de pensamento dos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Refletir sobre o nível ou o tipo de pensamento matemático ou raciocínio que é exigido pelos alunos. (Os alunos precisam simplesmente aplicar um procedimento sem ênfase na compreensão conceitual? Os alunos precisam reproduzir factos anteriormente aprendidos ou regras? Exige múltiplas soluções? etc.)</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar a "fonte" do desafio. Lembre-se que o desafio deve vir desde a matemática e não do nível de linguagem do problema.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Algumas tarefas podem ser desafiadoras, mas podem incluir subperguntas que levam os alunos passo a passo para enfrentar o desafio.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se acha que estas subperguntas ou prompts fazem o pensamento pelos alunos, pode considerar não os usar ou utilizá-los somente conforme necessário com alguns alunos, mas não com todos (ver discussão acerca de ativadores de tarefa nos restantes quatro módulos).</li></ul>

## Atividade 2 - Focar na Realização da Tarefa



**Duração Indicativa:** 30 minutos

É dado aos professores um curto excerto dos *Princípios e Normas* do National Council of Teachers of Mathematics (2000) que enfatiza o papel fundamental que os professores têm não somente em selecionar tarefas matematicamente desafiadoras, mas também na manutenção do desafio durante a apresentação e realização da tarefa. A ideia principal é que os alunos que estão nas salas de aula onde tarefas desafiadoras de alto nível são propostas e realizadas são susceptíveis de ter mais oportunidades para o desenvolvimento de pensamento e raciocínio matemático. A intenção desta atividade é para os professores considerarem quais das suas decisões e ações têm um impacto sobre oportunidades destes alunos. Nesse sentido, eles vão ler uma tarefa de geometria que provém o currículo de matemática cipriota Grade-2 e vão determinar o seu nível de exigência (ver Anexo 3 para a transcrição). Em seguida, compararão seu nível de exigências nos materiais do currículo com as suas exigências durante a apresentação da tarefa e promulgação (trabalho autónomo e discussão de toda a classe), como capturado em três videoclips curtos que remetem para o lançamento e a promulgação da tarefa. Dependendo do tempo, pode fazer seleções de apresentar pelo menos um clipe de cada categoria (apresentação de tarefa, trabalho autónomo e/ou discussão de toda a classe). Antes de ver os videoclips, pode deixar os professores ler o contexto dos videoclips ou pode apresentá-la brevemente dependendo do tempo disponível. Além disso, incentivar os professores para assistir os videoclips, tendo um foco específico em mente: enquanto assistir os professores cliques deve ter em mente as perguntas orientadora que seguem a descrição do contexto dos videoclips. Depois de os professores assistirem os videoclips, é a altura de os convidar a refletir sobre o que eles viram com base nas perguntas orientadoras. Em seguida, dê algum tempo para que os professores trabalhem individualmente ou em pares para identificar e anotar algumas ações do professor que contribuem para a apresentação e realização da tarefa a um nível de desafio elevado (ou, em alternativa a um nível menos desafiador do que o pretendido pela tarefa de currículo). A tabela que se encontra nos materiais para o professor pode ajudá-los a organizar suas ideias. também pode criar a mesma tabela num papel de flipchart ou um slide de power point e listar as ideias compartilhadas.

Possíveis ações do professor para *manter o desafio* incluem mas não estão limitadas a:





Lançamento	Trabalho Autónomo	Discussão Coletiva
<ul style="list-style-type: none"> <li>Pedir os alunos para explicar, nas suas próprias palavras, o que a tarefa está a pedir-lhes para fazerem ao invés do professor fazer esse trabalho</li> <li>Pedir aos alunos para a contar a um parceiro que a tarefa está a pedir-lhes para fazerem</li> <li>Dar tempo de alunos para ler e entender uma tarefa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar fazer o pensamento pelos alunos.</li> <li>Pedir aos alunos para explicar o que eles fizeram e que está causando a dificuldade</li> <li>Fazer perguntas aos alunos ao invés de fornecer respostas</li> <li>Aprender a ser competente com o esforço dos alunos – é importante para a sua aprendizagem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Decidir o que pode ser compartilhado e em que ordem,</li> <li>Pedir os alunos que estabeleçam conexões entre as diferentes ideias compartilhadas</li> </ul>

Possíveis ações do professor que resultam na *diminuição do desafio* incluem mas não estão limitadas a:

Lançamento	Trabalho Autónomo	Discussão Coletiva
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fornecer muitas explicações e guiar muito na apresentação da tarefa</li> <li>Pedir aos alunos explicita ou implicitamente para trabalhar de uma forma particular ou fornecer respostas concretas</li> <li>Por ênfase especial em encontrar as respostas corretas ou chegar a uma conclusão mais rápido possível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar questões demasiado guiadas</li> <li>Fornecer apenas um método ou um tipo de material para resolver a tarefa</li> <li>Não encorajar os alunos a encontrar soluções múltiplas</li> <li>O professor fornecendo explicações em vez de pedir explicações dos alunos</li> <li>Fornecer feedback negativo para soluções incorretas ou incompletas</li> <li>Dar uma “pista” que banaliza o desafio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Começar por apresentar a solução correta</li> <li>Apresentar apenas uma solução correcta</li> <li>Apresentar soluções sem pedir os alunos para explicar, justificar, ou comentar o seu pensamento</li> <li>Não pedir aos alunos para comparar diversas soluções</li> <li>Mostrar que as soluções incorretas ou incompletas não apreciadas/aceites</li> </ul>

## Conexões para a Minha Prática



**Duração Indicativa:** 15 minutos

Porque esta é a primeira vez que os professores serão convidados a gravar em vídeo (partes de) uma aula que eles ensinam e sobre a qual refletem, é preciso dar tempo para a discussão de alguns *aspectos da logística envolvida na filmagem*. Em especial:

- Antes de gravar em sua sala de aula, os professores precisam garantir que o registo em video foi aprovado pelas Autoridades aplicáveis e pelo diretor da escola e que foi dado consentimento activo por pais e filhos, conforme apropriado. Crianças para quem não tenha sido dado consentimento devem sentar-se fora do alcance da câmara.
- Os professores devem evitar usar apelidos das crianças durante uma aula que está gravada.
- Se os professores são responsáveis pelo registo video:
  - ✓ Se eles não têm uma câmara de vídeo, suporte da câmara e/ou o microfone de lapela disponível em sua escola, eles precisam informar o líder do clube de vídeo. Eles também precisam de um cartão SD para armazenar a aula gravada antes que seja carregada no server do projecto.
  - ✓ Eles precisam providenciar um colega filmar uma aula de matemática *típica* (se for o caso, necessitam para verificar que esta pessoa tem sido avaliada de acordo com a legislação

nacional ou procedimentos pertinentes da escola de polícia). O gravador de vídeo precisa ser lembrada acerca da natureza confidencial de todos os aspetos do que observam durante a gravação de vídeo.

- ✓ Eles precisam pedir o gravador de vídeo para estabelecer-se em posição na sala de aula, onde eles têm uma vista panorâmica da sala. Quando começa a aula, o videorecorder precisa de seguir o professor, onde quer que estejam na sala. Em geral a cena deve ser disparada a uma distância média. No entanto, quando o material na placa ou na cópia de uma criança é central para a aula, o foco deve ser nisso.
- ✓ Após a próxima reunião do clube de vídeo, eles precisam apagar todas as cópias da gravação (a partir da própria câmara, partir do cartão SD, etc.).
- Se os professores são responsáveis por transferir/uploading a aula:
  - ✓ Depois que a aula foi gravada, a gravação deve ser transferida por "WeTransfer" para o endereço de e-mail especificado pelo líder do clube de vídeo de onde ele será carregado no Project Server. Carregar o vídeo deve ser feito *peelo menos uma semana antes da próxima reunião* do clube de vídeo.
- Em geral, os professores devem especificar um par de cliques curtos (geralmente 3-5 minutos cada) acreditam que captura o foco do processo atual e escrever uma pequena nota informando por que escolheram esse clipe especial

Para a atividade deste caso de prática particular, certifique-se que, no final da sessão os professores estão cientes dos termos tarefas desafiantes, lançamento de tarefa, trabalho autónomo dos alunos e discussão de toda a classe. Se os últimos três termos não são claros, por favor, passe brevemente algum tempo a explicá-los. Se os professores não podem localizar uma tarefa desafiadora nos seus materiais curriculares ou na internet, podem tomar uma tarefa menos desafiadora e modificá-la adequadamente para torná-la um desafio. Em seguida, dê instruções sobre o que precisa ser gravado, como vai ser a configuração da filmagem e quais são os pontos em foco.

### Atividade de Encerramento

 **Duração Indicativa:** 5 minutos

Esta actividade, a realizar individualmente, destina-se a funcionar como uma avaliação para lhe dar informações acerca do que os professores ganharam na sessão ou que questões e desafios que eles ainda enfrentam. Observe que, como a atividade introdutória deste módulo, os professores podem situar o seu ensino como uma sequência de pontos em vez de um único ponto. Se possível, também seria interessante direcionar os professores para ilustrar seu pensamento inicial acerca do seu ensino nesses quatro quadrantes.



## Pontos Principais a Registrar no Caso de Prática 1

- O Quadro das Tarefas Matemáticas aponta para a importância de atender a o desafio matemático de tarefas em diferentes fases, desde a sua seleção, à sua apresentação e realização pelos alunos. Selecionar tarefas matematicamente desafiadoras é importante, mas, na verdade, é a última fase (realização da tarefa) que determina em grande medida as oportunidades para o aluno pensar e raciocinar.
- Várias características podem contribuir para tornar uma tarefa matematicamente desafiadora. Embora não o suficiente para tornar uma tarefa matematicamente desafiadora, essas características incluem: (a) pedir aos alunos para explicar/justificar o seu pensamento; (b) procurar padrões e generalizações; (c) pedir aos alunos para ligar diferentes representações; (d) pedir aos alunos para considerar/discutir o significado subjacente aos procedimentos matemáticos, ao invés de apenas focar a execução desses procedimentos; (e) apoiar aos alunos para contextualizar ideias matemáticas chave (especialmente para alunos com menor nível de desempenho).
- Algumas ações do professor que contribuem para manter o desafio matemático envolvem:
  - Durante o lançamento: pedir aos alunos para explicar, em suas próprias palavras, o que a tarefa está a pedir-lhes para fazer ao invés do professor fazer este trabalho; pedir os alunos para contar a um parceiro o que a tarefa está a pedir-lhes para fazerem; dar tempo aos alunos para ler e entender uma tarefa.
  - Durante o trabalho autónomo dos alunos: evitar pensar pelos alunos; pedir aos alunos para explicar o que eles fizeram e que está causando a dificuldade; fazer perguntas aos alunos ao invés de fornecer respostas; aprender a aceitar o esforço dos alunos – é importante para a aprendizagem do aluno.
  - Durante a discussão coletiva: ser bem dirigidas, sobre o que pode ser compartilhado e em que ordem; pedir aos alunos para estabelecerem conexões entre as diferentes ideias compartilhadas.