



ROADMAP

RAFA

DA AVALIAÇÃO
À INOVAÇÃO PEDAGÓGICA
EM SALA DE AULA



TÍTULO

Roadmap RAFA - Da avaliação à inovação pedagógica em sala de aula

AUTORES

Joana Latas, António Borralho, Elsa Barbosa

DESIGN GRÁFICO

Helena Rebelo

EDIÇÃO

Universidade de Évora

Novembro de 2024

ISBN

978-972-778-414-1

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UIDB/04312/2020.



UNIVERSIDADE
DE ÉVORA



ciep|ue

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO E PSICOL
DA UNIVERSIDADE DE ÉVORA



Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia

UIDB/04312/2020



ROADMAP RAFA

Da avaliação à inovação pedagógica em sala de aula





ÍNDICE

5

PREFÁCIO

APRESENTAÇÃO

7

11

RAFA

EQUIPA

17

23

ARTICULAÇÃO ENTRE ENSINO,
AVALIAÇÃO E APRENDIZAGENS

MODELO DIDÁTICO

29

39

PRODUTOS E PUBLICAÇÕES

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

51





PREFÁCIO

A idealização do projeto **Avaliação Formativa na Prática Letiva do Professor de Matemática: Relações com as Aprendizagens – RAFA** surge na sequência do desenvolvimento e consolidação de uma linha de investigação ao longo dos últimos quinze anos na área da avaliação das aprendizagens. Assim, o amadurecimento de ideias e conceitos ao longo desta trajetória delimita, de forma clara, o foco do **RAFA**: procura implementar, a partir de tarefas de sala de aula, uma avaliação formativa que faça parte integrante da prática letiva dos professores e que se articule com a avaliação sumativa, congruente com as orientações curriculares nacionais.

O **RAFA** integra um conjunto de conhecimentos, oriundos da investigação, como o retrato das práticas de avaliação em sala de aula, a avaliação pedagógica, o desenvolvimento profissional do professor, o trabalho colaborativo, os cenários de investigação com os alunos em sala de aula, a tipologia de tarefas matemáticas e o ensino exploratório da matemática, os quais pretendem-se devidamente articulados ao agregar um aspeto essencial: a centralidade das tarefas matemáticas nas práticas de sala de aula. Desta forma, significa que o currículo é desenvolvido, essencialmente, a partir destas e onde se pretende que exista uma forte articulação entre o ensino, a avaliação e a aprendizagem.

Além disso, através de um procedimento colaborativo e reflexivo por parte dos professores participantes, de forma a ir podendo melhorar a planificação das aulas e das práticas letivas, foi possível encontrar um modelo didático que enfatiza a avaliação pedagógica em prol de melhor ensino e aprendizagem.

O principal resultado do projeto são os benefícios consequentes para a motivação e aprendizagens dos alunos relativamente à Matemática. O depoimento de um dos alunos participantes “O RAFA faz-me dor de cabeça, faz-me pensar”, retrata bem a envolvimento do currículo de forma holística: as *Aprendizagens Essenciais* devidamente articuladas com o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*.

António Borralho
(Coordenador do projeto RAFA)

APRESENTAÇÃO

É frequente os processos de ensino e das aprendizagens dos alunos decorrerem de forma articulada numa sala de aula. Não há uma distinção, e bem, entre quando um acaba e o outro começa. Recorrentemente estes processos são analisados de forma conjunta e complementar. Mas, quando é para avaliar há um momento específico para tal, ou seja, é um processo algo independente do ensino e das aprendizagens – há uma quebra. Parou, que agora vamos avaliar! Porquê?



As **Relações** entre práticas de **Avaliação Formativa** e as **Aprendizagens** dos alunos estão estudadas e mostram que a utilização sistemática de práticas de avaliação formativa melhora as aprendizagens dos alunos, com particular benefício para os alunos com mais dificuldades, e traduzem-se igualmente na melhoria de resultados em avaliações externas. No entanto, existe uma sobrevalorização de práticas de avaliação orientadas para a classificação. Mesmo quando as práticas de ensino são, de algum modo, inovadoras, regra geral, não são acompanhadas de práticas de avaliação que espelhem o que decorre em sala de aula.

Como articular os processos de ensino, avaliação e aprendizagem em sala de aula?

É este questionamento e a intenção de desenvolver estratégias inovadoras para lhe dar resposta que motivam o desenho do projeto **RAFA** – Avaliação Formativa na Prática Letiva do Professor de Matemática: Relações com as Aprendizagens. Acrescentar que limitar o RAFA à disciplina de Matemática é uma consequência da formação académica da equipa de investigadores que o idealizaram, mas, como fica evidenciado ao longo da leitura, a abordagem de sala de aula e as estratégias implementadas em momento algum estão circunscritas a esta disciplina.

À medida que o **RAFA** avança no tempo, o modelo didático de sala de aula emerge de estratégias de articulação entre os processos de ensino, avaliação e aprendizagem e a transformação de sala de aula torna-se evidente nas competências dos alunos, por eles reconhecidas e valorizadas. Depois do projeto terminar enquanto período de financiamento, as práticas decorrentes do mesmo prolongam-se no tempo estendendo a abordagem a salas de aula de outros ciclos de ensino e o modelo didático desperta investigações em geografias transatlânticas. As comunicações orais e publicações, principalmente de âmbito académico, bem como as abordagens em escolas mostram receptividade por parte dos professores e curiosidade por parte de investigadores. É na sequência desta evolução e da manifestação de interesse em adaptá-lo a outros contextos que se torna imperativo partilhar os resultados do **RAFA** e colocá-los à disposição das salas de aulas, de conselhos de turma, de escolas, de agrupamentos. Apresentá-los à comunidade educativa, em particular, a professores e a diretores escolares, aconselhando a formação de equipas de docentes para possibilitar uma monitorização e uma reflexão partilhada no decorrer das ações. Assim, esta publicação pretende responder ao desafio de proporcionar a quem queira, apropriar-se dos princípios e metodologia pelo qual se regem o projeto para o implementar. Pretende-se também que o *roadmap* possa simplesmente contar a história do projeto RAFA e ser lido por toda a gente, optando-se por uma linguagem acessível.

A organização deste *roadmap* inicia com o prefácio, esta apresentação, uma secção na qual são apresentadas as linhas gerais do **RAFA**, enquadradas na metodologia utilizada, e depois há uma secção dedicada à equipa. Na secção seguinte são apresentados e relacionados os pressupostos que serviram de base às decisões que foram tomadas e à forma como decorreu a implementação do projeto. Seguidamente é a secção em que a inovação pedagógica é evidenciada com uma descrição detalhada e com episódios de práticas do modelo didático de sala de aula. Segue-se uma secção que elenca e enquadra as publicações e produtos do RAFA, remetendo para a sua localização digital, passando-se depois à informação bibliográfica de referência ao desenvolvimento do projeto.

Desejamos boas leituras não sem antes expressar um agradecimento às entidades financiadoras deste projeto, CIEP-UE e FCT, por incentivarem a investigação em inovação educativa e tornarem possível a execução de projetos como o **RAFA** e aos Diretores dos Agrupamentos de Escolas por acolherem este projeto, permitindo e incentivando a sua implementação.





RAFA

O **RAFA – Avaliação Formativa na Prática Letiva do Professor de Matemática: Relações com as Aprendizagens** – é um projeto de investigação sediado no Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora (CIEP-UE). Com o projeto propõe-se desenvolver e implementar práticas articuladas entre os processos de avaliação e de ensino e compreender o seu impacto nas aprendizagens dos alunos. O projeto integra os pressupostos do ensino exploratório com as orientações curriculares portuguesas e, muito particularmente, com o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO) e também a centralidade das tarefas com os princípios de avaliação pedagógica.

O projeto é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, no âmbito dos projetos internos do CIEP-UE, com uma duração de 24 meses e teve início em julho de 2021.

Design research

O desenvolvimento de estratégias de ensino e de avaliação e a respetiva implementação por meio de recursos educativos e de práticas em sala de aula tem por base uma intervenção pensada segundo uma trajetória de ***Design Research***.

O ***Design Research*** é uma modalidade de investigação muito utilizada na engenharia, mas que também é utilizada, e com sucesso, com propósitos educativos (Latas, 2022; McKenney & Reeves, 2019; Reeves, 2006). É particularmente adequada para resolver problemas recorrendo a processos iterativos e interativos de refinamento entre uma atuação sobre o objeto em estudo e a sua fundamentação na teoria, até se alcançarem respostas que sejam consideradas satisfatórias.

O modelo combina quatro etapas contínuas e interligadas: i) definição da contextualização e (re) definição do problema; ii) determinação de soluções sustentadas; iii) implementação de ciclos iterativos e iv) avaliação da intervenção. Estas etapas podem ser revisitadas quando necessário, ainda que funcionem como um todo, de forma cíclica e, por isso, designarem-se por microciclos.

O **RAFA** constitui-se por três ciclos de investigação, compostos por doze microciclos ao longo da intervenção realizada, dos quais emergem as três ideias-chave do projeto, seguidamente detalhadas.

1. RELAÇÕES ENTRE O ENSINO EXPLORATÓRIO E A AVALIAÇÃO FORMATIVA

A articulação entre as tarefas, as práticas de ensino, de avaliação e as aprendizagens dos alunos, no ambiente produzido em sala de aula é a ideia-chave emergente da primeira avaliação do projeto, da qual resulta a consolidação do quadro conceptual que será detalhadamente abordado na secção *Articulação entre ensino, avaliação e aprendizagens*.

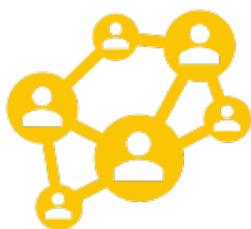


O primeiro ciclo de implementação tem como principal atividade definir, experimentar e avaliar estratégias flexíveis e ajustáveis às práticas letivas dos diferentes professores de matemática, adequada às características dos alunos e expectativas de ambos, bem como em harmonia com o contexto local das escolas participantes no estudo.

Para isso, promove-se, entre professores participantes e investigadores, uma base de entendimento que é aprofundada pelas equipas de trabalho colaborativo estabelecidas durante os ciclos iterativos, em particular nos microciclos que correspondem a ciclos de prática pedagógica antes, durante e após a sala de aula. Promove-se um ambiente em que os professores de matemática são apoiados a produzirem os recursos de sala de aula, a implementá-los e a desenvolver competências de investigação sobre a própria prática letiva.

Discutir e clarificar as funções das tarefas a propor em sala de aula, as fases do ensino exploratório da matemática e a possível articulação destes com a avaliação pedagógica em termos de gestão da sala de aula e do currículo, mas também o papel esperado dos alunos e do professor no decorrer das mesmas são temas de um trabalho colaborativo que extravasa a sala de aula.

Nas sequências de aulas verifica-se uma tendência de sobrevalorizar o tempo disponibilizado para a sistematização dos conceitos. A condução da discussão em plenário é a fase do ensino exploratório menos presente na sala de aula e onde a função formativa da avaliação é menos alimentada pela informação recolhida na fase de trabalho autónomo. A preparação prévia à aula de questões orientadoras das tarefas para distribuição de *feedback* perante as dificuldades manifestadas pelos alunos é a resposta mais eficiente para interações promotoras de aprendizagem na sala de aula. Assim, a potencialização das interações durante o trabalho autónomo, a efetividade da participação dos alunos na discussão em plenário e a eficiente gestão do tempo de sistematização de conceitos são as lentes utilizadas nos ciclos seguintes.



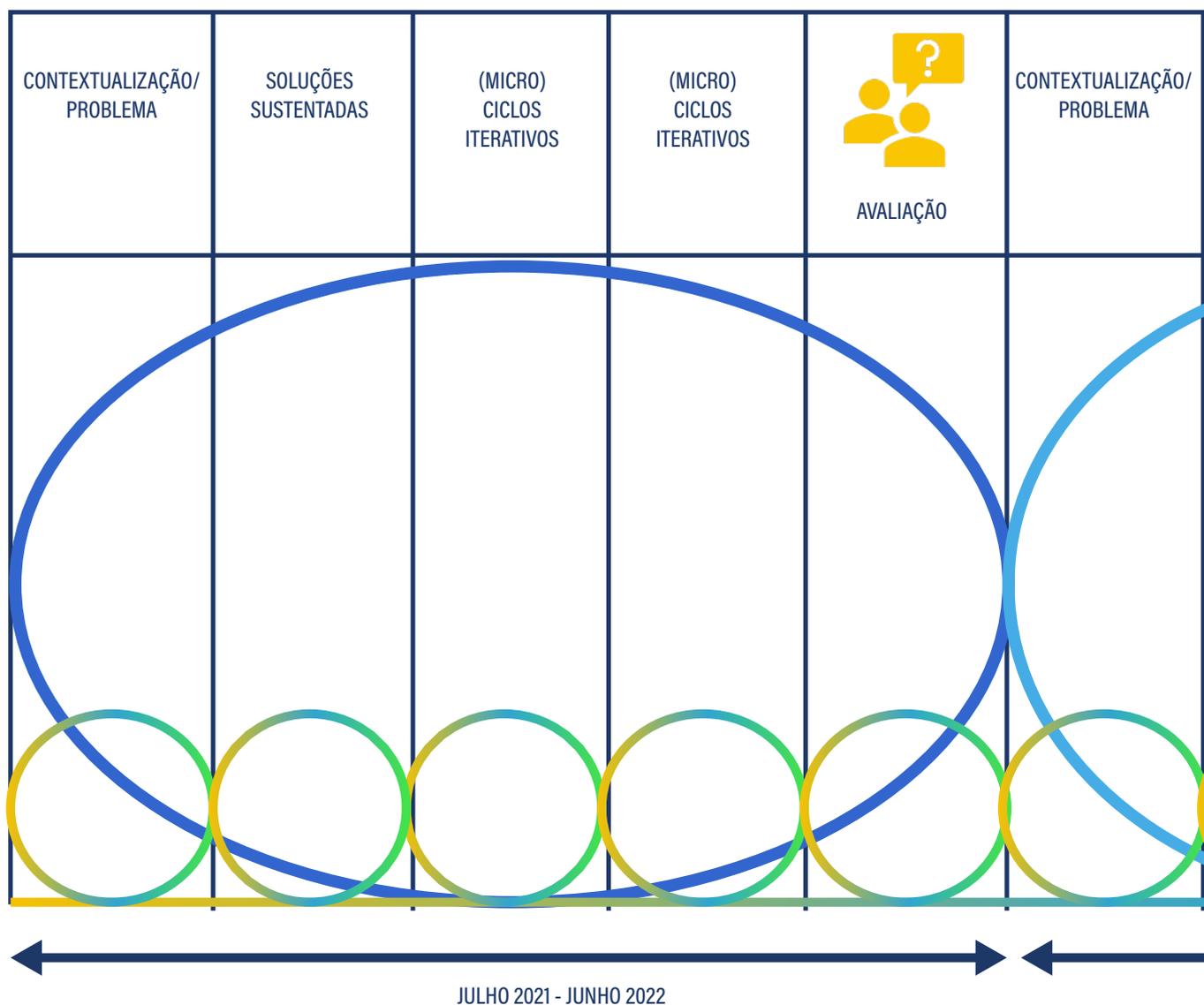
2. ARTICULAÇÃO ENTRE AVALIAÇÃO FORMATIVA, SUMATIVA E AS APRENDIZAGENS DOS ALUNOS

A intencionalidade formativa dos diálogos e **interações** entre professores e alunos e também entre alunos destaca a continuidade de uma avaliação com propósito de aprendizagem, sem paragens formais para aferir, mas extraindo, na ação, a informação para regular e reajustar práticas por parte de ambos os intervenientes. Se da parte dos professores uma observação metódica e sistemática é necessária e suficiente para refletir e reajustar práticas, por parte dos alunos, a clarificação da leitura de rubricas de autoavaliação para orientar o trabalho a desenvolver torna-se uma alavanca para mudar a postura entre a passividade de esperar para que lhes seja dito o que sabem e não sabem, para a participação ativa na identificação de dificuldades e na ação para as ultrapassar. Desta forma, esta estratégia articula a avaliação formativa decorrente das interações durante o trabalho de sala de aula com os momentos de balanço e de síntese e, por isso, com a avaliação sumativa. Exemplos de como se desenvolve uma aula de matemática assente nestes pressupostos serão apresentados na secção *Relação entre momentos de aula, modalidades de avaliação e a organização das práticas letivas dos professores.*



3. RETROALIMENTAÇÃO DOS MOMENTOS DE AULA E AS MODALIDADES DE AVALIAÇÃO

É a sugestão da **interligação** entre os momentos de aula, decorrentes do ensino exploratório, e as modalidades da avaliação pedagógica, avaliação formativa e sumativa, que permite analisar a tendência de determinadas práticas de avaliação serem mais frequentes em momentos específicos da aula. Refinar essa regularidade com observações de sala de aula em interação com a teoria e com reflexões conjuntas envolvendo também outros especialistas em avaliação pedagógica é o ponto de viragem para ter lugar a síntese de informação na criação de um modelo didático de sala de aula que encerra o terceiro ciclo do projeto. Este será detalhadamente abordado na secção *Relação entre momentos de aula, modalidades de avaliação e a organização das práticas letivas dos professores.*



Na imagem acima (Figura 1) estão representados os três ciclos de investigação e as respectivas etapas que os integram, por meio de microciclos, ao longo da linha do tempo de duração do financiamento do projeto.

Participam neste estudo, no primeiro ciclo do projeto, alunos e respetivos professores de matemática de duas turmas de 6º ano e duas turmas de 7º ano de escolaridade de duas escolas do interior do Alentejo, ou seja, alunos de quatro turmas e quatro professores de matemática. Por motivos de não continuidade dos professores participantes com as mesmas turmas no segundo ano letivo abrangido pelo projeto, mantém-se o acompanhamento de uma turma no 8º ano e integram o estudo os

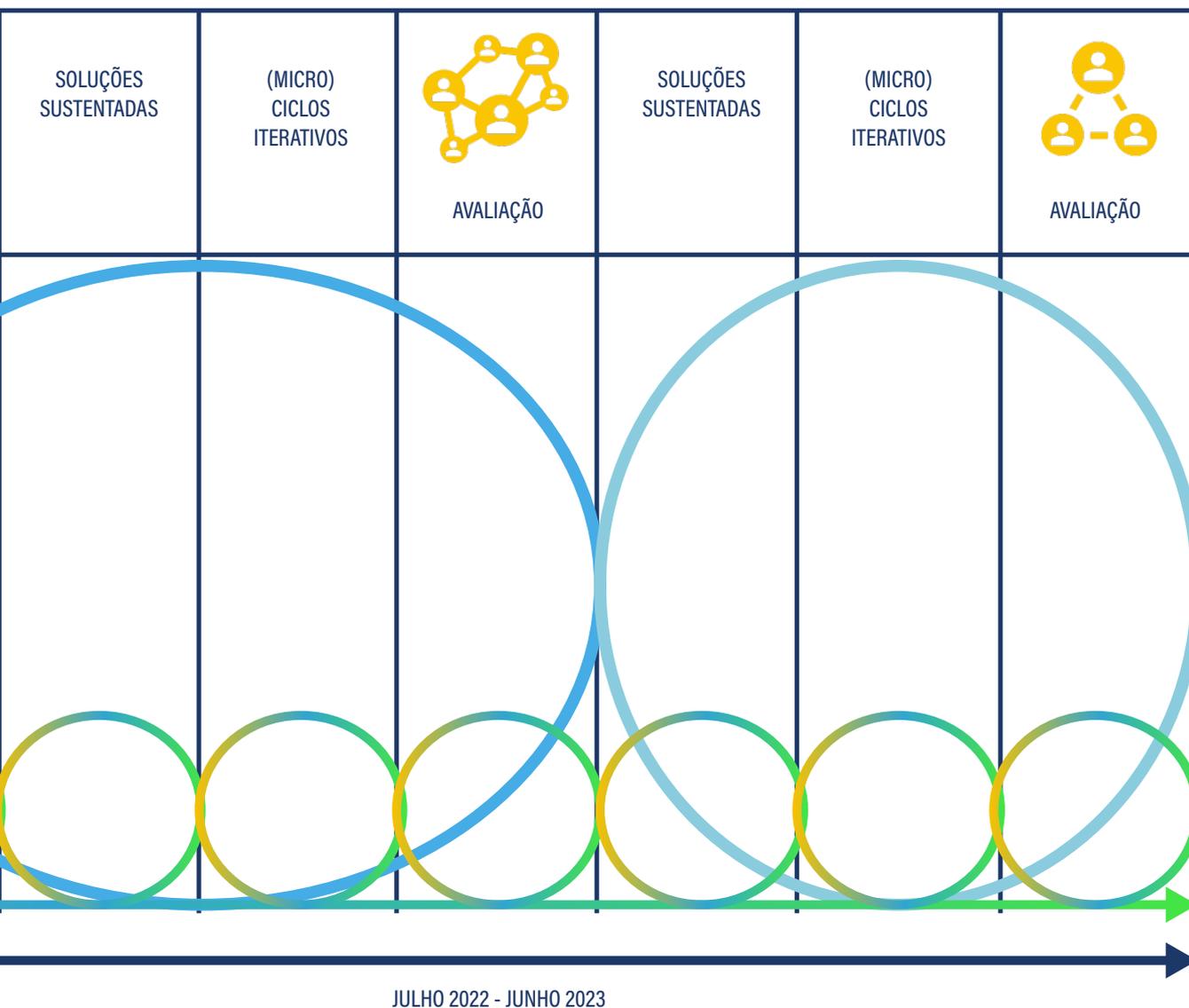


Figura 1: Trajetória de *Design Research* delineada para o Projeto RAFA.

alunos de uma outra turma de 7º ano, bem como a respetiva professora de uma terceira escola do interior alentejano. Pelo trabalho conjunto no contexto de formação e conseqüente impacte no desenvolvimento no projeto, considera-se, no segundo ciclo, a participação de uma formadora especialista em avaliação pedagógica a trabalhar com a nova professora participante, ambas acumulando o papel de investigadoras na equipa do projeto. No terceiro ciclo, além do foco na turma de 7º ano, participam no projeto dois especialistas em avaliação pedagógica cuja visão crítica do trabalho desenvolvido é tida em consideração na avaliação do último ciclo do projeto.



EQUIPA

A equipa do projeto inclui **quatro investigadores**, três do Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora e um da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Castelo Branco.



António Borrhalho
CIEP-UE



Elsa Barbosa
CIEP-UE



Joana Latas
CIEP-UE



Paulo Afonso
ESE - IPCB

O **RAFA** conta também com a participação de **quatro professores de Matemática** e a colaboração pontual no âmbito da apresentação pública do **RAFA** de **dois especialistas**: Eusébio André Machado e Fernanda Candeias.



Cristina Piteira



José Filipe



Maria João Carvalho



Paula Loureiro



António Borralho

Coordenador e Investigador do RAFA

Doutor em Ciências da Educação (Educação Matemática) pela Universidade de Évora, mestre em Tecnologia Educativa pela Universidade de Salamanca e licenciado em Ensino de Matemática e Desenho pela Universidade de Évora. É Professor Associado da Universidade de Évora e membro integrado do Centro de Investigação em Educação e Psicologia. Participa em redes de investigação associadas a universidades federais no Brasil, sendo professor visitante na Universidade Federal de Belém do Pará. A educação matemática é o seu principal interesse de investigação, tendo as suas publicações incidindo na didática, desenvolvimento curricular, avaliação das aprendizagens, desenvolvimento e conhecimento profissional e formação de professores.



Elsa Barbosa

Investigadora do RAFA

Doutora em Ciências da Educação (Educação Matemática), mestre em Educação Matemática e licenciada em Matemática (Ensino de) pela Universidade de Évora. Membro integrado no Centro de Investigação em Educação e Psicologia da mesma universidade. Professora de Matemática exercendo, atualmente, o cargo de subdiretora do AE Manuel Ferreira Patrício. Foi Presidente da Associação de Professores de Matemática em Portugal. Participa em redes de investigação associadas a universidades federais no Brasil. Membro da equipa central do Projeto MAIA, na qual presta apoio científico-pedagógico. Os seus interesses de investigação são a educação matemática e a avaliação das aprendizagens, áreas nas quais tem publicações e participações em equipas de projetos, bem como em outras redes colaborativas.



Joana Latas

Investigadora e Professora participante do RAFA

Doutora em História das Ciências e Educação Científica pela Universidade de Coimbra, mestre em Ciências da Educação – Supervisão Pedagógica e licenciada em Matemática e Ciências da Computação pela Universidade de Évora. Membro integrado do Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora. É professora de Matemática com uma vasta experiência em Portugal, Guiné-Bissau e São Tomé e Príncipe e coordena projetos no NUCLIO. Integra redes lusófonas de investigação e de colaboração dedicadas à educação matemática e à astronomia para o desenvolvimento. Tem investigação publicada na área da educação matemática, com especial interesse nos aspetos culturais e sociais da matemática, educação científica em contextos não formais e em avaliação pedagógica.



Paulo Afonso

Investigador do RAFA

Doutor em Tecnologia Educativa pela Universidade de Salamanca, mestre em Ciências da Educação, especialidade de Tecnologia Educativa pela Universidade do Minho e licenciado em Professores do Ensino Básico, Variante de Matemática e Ciências da Natureza, pelo Instituto Politécnico de Castelo Branco. É Professor Adjunto da Unidade Técnico-científica de Ciências, Desporto e Artes da Escola Superior de Educação do IPCB e coordena a Licenciatura em Educação Básica dessa instituição.

As suas áreas de interesse de investigação são a didática da matemática, a resolução de problemas, a metacognição e as conexões matemáticas. É autor e coautor de vários livros de Educação Matemática e é membro do Techn&Art – Centro de Tecnologia, Restauro e Valorização das Artes.



Cristina Piteira

Professora participante do RAFA | 2021/2022

Licenciada em Ensino Básico, variante de Matemática e Ciências Naturais, pela Escola Superior de Educação de Beja. Desde que iniciou a sua carreira profissional, como docente, percorreu várias escolas do continente e ilhas, estando, atualmente, fixada no AE Manuel Ferreira Patrício, em Évora. Desde muito cedo demonstrou interesse pela matemática e pelas Ciências da Natureza. O seu gosto pelo ensino e, principalmente pela matemática, faz com que tente tornar as suas aulas mais atrativas e motivadoras, o que a motivou a aceitar o convite para integrar o projeto “RAFA”.



José Filipe

Professor participante do RAFA | 2021/2022

Mestre em Supervisão e Avaliação Escolar e licenciado em Ensino de Matemática e Ciências da Natureza pela Escola Superior de Educação de Castelo Branco. É formador acreditado e integrou a equipa de formadores do Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1º e 2º Ciclos. A divulgação da matemática e os recursos educativos digitais são as suas principais áreas de interesse. É autor de dois blogs e coautor de cinco livros que, além de despertarem para a utilização da matemática na atividade humana e para a resolução de problemas, apresentam propostas didáticas para o ensino básico. Desenvolveu, no âmbito de uma investigação, um instrumento de recolha e tratamento de dados para apoiar os professores a avaliarem os seus alunos.



Maria João Carvalho

Professora participante do RAFA | 2021/2022

Licenciada em Matemática - Via Ensino pela Universidade de Évora. Foi essencialmente por escolas do Alentejo que desenvolveu a sua atividade profissional, estando atualmente a exercer numa escola em Évora. Em criança já brincava com a matemática devido ao gosto e ao interesse que tinha pela disciplina, sentindo-se motivada pelo pai. Não imaginou ter uma profissão diferente.

Acredita numa Escola democrática e inclusiva, com estratégias diferenciadas, criando com os alunos um vínculo de respeito, confiança, empatia e escuta ativa. Considera a motivação e o empoderamento aspetos fundamentais para melhorar as aprendizagens num cenário onde todos são atores educativos.



Paula Loureiro

Professora participante do RAFA | 2021/2022

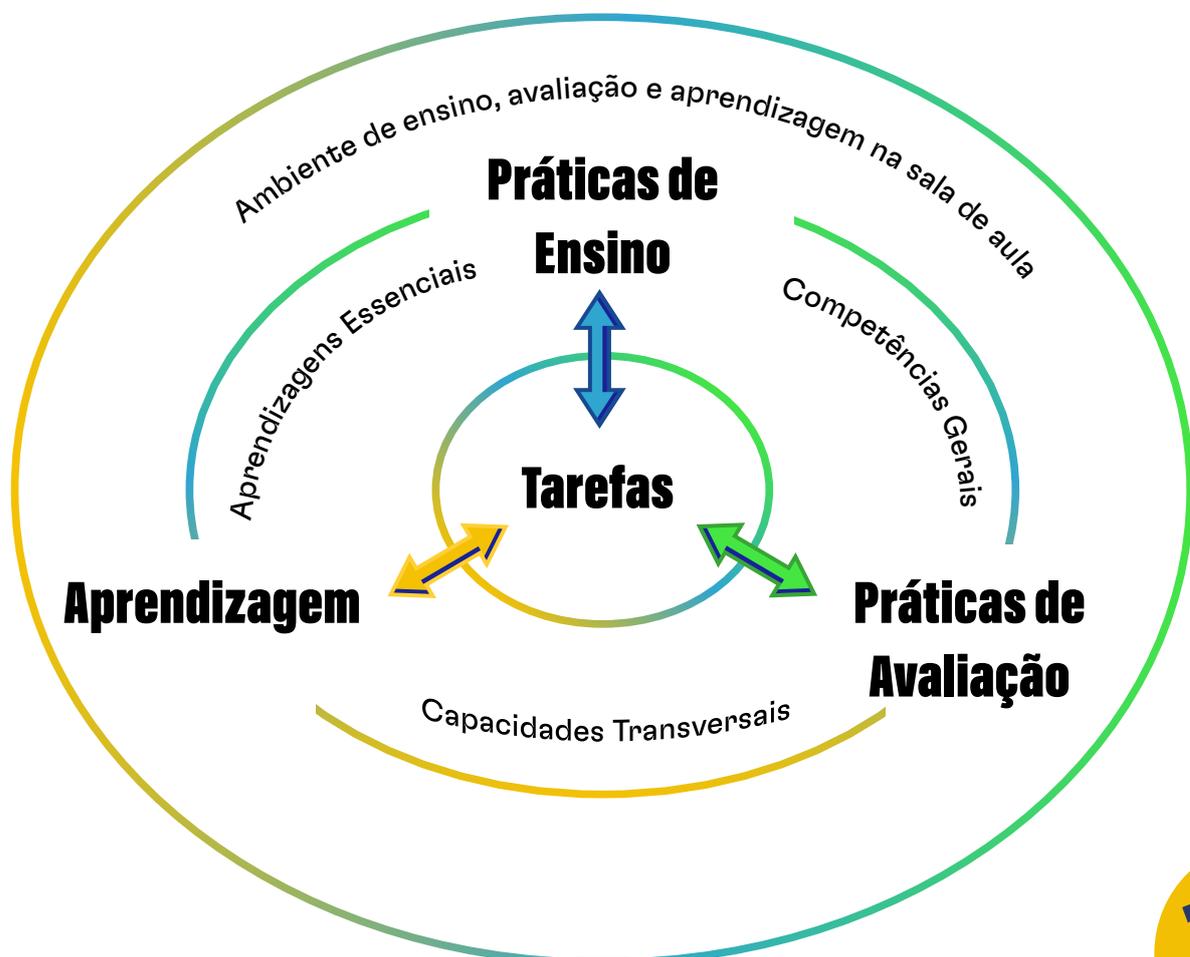
Licenciada em Engenharia pela Universidade de Aveiro, iniciou a sua atividade profissional como docente de Matemática ainda como estudante do ensino superior, durante o último ano da licenciatura. O gosto por esta profissão fê-la continuar tendo realizado a profissionalização em exercício na Escola Superior de Educação de Castelo Branco e, até hoje, é professora de matemática de 3º ciclo e secundário. Atualmente está fixada no AE Afonso Paiva, em Castelo Branco, agrupamento no qual é docente e também exerce funções de liderança no papel de adjunta do diretor.

ARTICULAÇÃO

Articulação entre ensino, avaliação e aprendizagens

As **tarefas** são nucleares no desenvolvimento de **estratégias de articulação** entre as práticas de ensino, avaliação e as aprendizagens dos alunos. Estas são propostas aos alunos por meio de indicações orais, orientadas num enunciado que lhes é entregue, selecionadas de uma proposta apresentada no manual, algo que os alunos tenham de planear e pesquisar entre muitas outras possibilidades. As tarefas interligam diferentes aspetos do currículo, em particular o desenvolvimento de **competências gerais** e **transversais** e incidem nas **aprendizagens essenciais** da disciplina. A centralidade das tarefas relaciona-se também com a tripla função de servirem o **ensino**, constituírem-se como parte da **avaliação** e promoverem **aprendizagens**. A implementação destes recursos coaduna-se com um **ambiente de sala de aula** caracterizado por alunos que assumem um papel ativo na sua aprendizagem e por professores protagonistas da gestão do currículo e de práticas para (re)orientar o trabalho desenvolvido e a desenvolver. A figura seguinte (Figura 2) representa a interligação entre os elementos-chave que compõem as estratégias desenvolvidas.

Figura 2: Articulação entre práticas de ensino, avaliação e aprendizagens.



O **ambiente de sala de aula** decorre com os processos de ensino, avaliação e aprendizagem a desenvolverem-se a partir de uma construção social. Aliás, a eficácia e o valor pedagógico da participação dos alunos nos processos de ensino, avaliação e aprendizagem estão documentados em estudos realizados em diferentes contextos educacionais, desde o ensino básico ao ensino superior (Biggs, 2005; Black & Williams, 1998; Sanmartí, 2007; Fernandes, 2008, Borralho et al., 2014).

As **tarefas**, ou sequências de tarefas, a propor em sala de aula, a par de uma estrutura organizativa de funcionamento da mesma, são aspetos determinantes para se operacionalizar uma aprendizagem como construção social. Será de considerar

“As **tarefas**, ou sequências de tarefas, a propor em sala de aula, a par de uma estrutura organizativa de funcionamento da mesma, são aspetos determinantes para se operacionalizar uma aprendizagem como construção social.”

que os professores, os alunos e o currículo estão no centro das relações que se estabelecem em sala de aula e que a seleção de tarefas seja o cerne neste processo, pois é através delas que se desenvolve o currículo, que os alunos aprendem, que os professores ensinam e, também, que ambos avaliam o seu trabalho, uma vez que estas tarefas estão associadas a um processo de avaliação que permitirá regular e reorientar as aprendizagens e o ensino. Estas tarefas caracterizam-se por serem interessantes para os alunos, de carácter mais aberto, de natureza exploratória, investigativa, ou mesmo problemas (tarefas fechadas, mas com um nível de desafio cognitivo elevado), com conexões

com a matemática ou com a realidade e desafiantes, de acordo com o nível cognitivo dos alunos, ou seja, não serem muito difíceis, e muito menos inatingíveis para os alunos, bem pelo contrário, as tarefas devem ser acessíveis, capazes de suscitar curiosidade pelo tema, mas ao alcance de todos, mesmo que isso implique haver tarefas diferentes (com diferentes graus de exigência), para diferentes alunos. De tal modo que se espera que haja um melhor equilíbrio e consistência entre o currículo, onde se incluem as capacidades (matemáticas) transversais e as competências gerais previstas no Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (PASEO), as práticas de avaliação, de ensino e as aprendizagens. Assim, nas aulas organizadas a partir das tarefas, estas assumem um papel preponderante pelo que a sua seleção, de acordo com os

“Estas **tarefas** caracterizam-se por serem interessantes para os alunos, de carácter mais aberto, de natureza exploratória, investigativa, ou mesmo problemas (tarefas fechadas, mas com um nível de desafio cognitivo elevado), com conexões com a matemática ou com a realidade e desafiantes, de acordo com o nível cognitivo dos alunos (...)”

objetivos curriculares e adequação às turmas, constitui-se uma atividade importante do ponto de vista das práticas de ensino, com implicações nas práticas de avaliação e nas aprendizagens dos alunos.

A par das tarefas, e para a sua implementação, é utilizado o **ensino exploratório** da matemática (Stein & Smith, 1998; Stein et al., 2008; Canavarro, 2011), que é uma abordagem didática que estrutura e organiza o funcionamento da aula em quatro fases: i) apresentação da tarefa, cujo objetivo é desafiar e criar expectativas no aluno, contribuindo para a sua interpretação; ii) trabalho dos alunos na tarefa, que pode ser individualmente, em pequenos grupos, a pares ou, até em grande grupo, onde o professor acompanha e apoia os alunos nas suas dificuldades; iii) discussão da tarefa, fase em que os alunos apresentam e discutem o trabalho desenvolvido e onde o papel do professor é crucial para gerir essa discussão e convocar os raciocínios dos alunos através da comunicação; iv) síntese final, onde em grande grupo se pretende salientar os conceitos/ideias/procedimentos aprendidos e estabelecer conexões. No ensino exploratório há uma parte significativa do trabalho de construção do conhecimento através da descoberta realizada pelos alunos, incentivando-os à aprendizagem e à criatividade, ou seja, não cabe ao professor apresentar e explicar os assuntos a estudar. Desta forma, os alunos deixam de ser meros recetores de informação e passam a interagir não só com o professor, mas também com os restantes alunos da turma, o que lhes permite alcançar aprendizagens mais profundas (Marques et al., 2021). Sendo esta uma metodologia de referência para a sala de aula, há espaço para combinar o ensino que resulte dos contributos dos alunos, com características de uma abordagem expositiva, isto é, mais centrada no professor. Aliás o que está na base desta **metodologia** é estar centrada no aluno e exigir-lhe uma postura ativa perante a sua aprendizagem. O ensino exploratório está associado à disciplina de Matemática, mas o que se defende aqui será o equivalente à metodologia de *Inquiry-Based Science Education* para as ditas ciências (Crawford, 2014), será igualmente adaptável à metodologia de projeto, ao *design thinking* para a educação (Koh et al., 2015), ao desenho universal para a aprendizagem (CAST, 2024) para referir algumas metodologias ativas, entre outras, transversais a diferentes disciplinas.

“Aliás o que está na base desta **metodologia** é estar centrada no aluno e exigir-lhe uma postura ativa perante a sua aprendizagem.”

Assumir a **avaliação** como uma “construção social complexa” (Fernandes, 2006, p.26) significa considerar a avaliação como um meio para conseguir a aproximação progressiva das representações que os alunos e os professores possuem sobre os conteúdos (Sanmartí, 2007) e, neste sentido, o *feedback* constitui a chave que facilita a comunicação e está na base da construção social do conhecimento, quer seja fornecido pelo professor quer seja fornecido pelos pares. Em sala de aula este *feedback* traduz-se numa interação continuada e de proximidade entre alunos e entre estes e o professor. Avaliar formativamente de forma continuada está

relacionado com a atribuição de **feedback** aos alunos durante os vários momentos da aula ainda que com funções distintas. Aliás o **feedback**, entendido de uma forma abrangente, tem três componentes (**feed up**, **feed back** e **feed forward**) que correspondem a diferentes tipos de informação que é devolvida aos alunos. O

“Avaliar formativamente de forma continuada está relacionado com a atribuição de feedback aos alunos durante os vários momentos da aula ainda que com funções distintas.”

feed up corresponde a um conjunto de informações que o professor disponibiliza ao aluno no início da aula para que este saiba o que é esperado deles, nomeadamente: o que vai ser trabalhado na sala de aula; que tarefas vão realizar; de que forma (em grupo, individualmente); o tempo que têm disponível; o que é esperado em termos do seu desempenho; e de como é que vai ser avaliado. Desta forma, o professor orienta os alunos no que diz respeito ao trabalho a desenvolver, estabelecendo-se uma espécie de contrato laboral entre ambos, o que permite

estabelecer uma relação de confiança entre professor e aluno. O **feed back** – aqui com grafia separada em duas palavras por estar a ser utilizado como uma das três componentes do conceito mais abrangente de **feedback** – está relacionado com a colocação de questões orientadoras, capazes de os ajudar a ultrapassar as dúvidas surgidas e/ou as dificuldades sentidas na realização das tarefas propostas e tem como principal objetivo a regulação do trabalho desenvolvido em sala de aula. O **feed back** tem a particularidade de tanto poder ser fornecido pelo professor, como pelos alunos, abrindo cenários de efetiva colaboração, entreajuda, e mentoria na sala de aula. O **feed forward** é onde o professor dá informação aos alunos sobre o trabalho desenvolvido, e consequentemente compreende as dificuldades, os problemas e os obstáculos que eles demonstram (Machado, 2021). Esta prática avaliativa permite que o professor conheça profundamente o trabalho do aluno pela sua ação em sala de aula e, nesse sentido, reduz significativamente o trabalho dos professores na correção de trabalhos, bem como no preenchimento de grelhas, entre outros. Além disso, este acompanhamento próximo e continuado permite também fazer uma melhor gestão dos momentos formais de avaliação para quando os alunos estão preparados para tal.

“Esta prática avaliativa permite que o professor conheça profundamente o trabalho do aluno pela sua ação em sala de aula e, nesse sentido, reduz significativamente o trabalho dos professores na correção de trabalhos, bem como no preenchimento de grelhas, entre outros. Além disso, este acompanhamento próximo e continuado permite também fazer uma melhor gestão dos momentos formais de avaliação para quando os alunos estão preparados para tal.”

Portanto, uma verdadeira cultura do **feedback** proporciona oportunidades de aprendizagem colaborativa com benefícios para quem o fornece e para quem o recebe. Além do mais, possibilita níveis de discussão maior quando se realiza uma coavaliação entre os estudantes do que quando o professor avalia (Fernández Sánchez, 2017) e a implicação do aluno em processos sistemáticos de avaliação por pares (coavaliação) desenvolve a sua capacidade crítica (Pérez-Pueyo et al., 2017) e o sentido de responsabilidade perante as suas aprendizagens e dos seus pares. É neste contexto de interações e comunicação, que o **feedback** assume um papel preponderante na construção social das aprendizagens.

Nesta perspetiva, o principal propósito da avaliação formativa é ajudar os alunos a aprender, mais e com maior profundidade, logo não se pretende, nem é coerente, que seja classificada. Em sala de aula, por exemplo, quando os alunos desenvolvem uma tarefa no âmbito da avaliação sumativa, nem todos conseguem um resultado satisfatório. Neste contexto, o professor, apesar de registar o resultado destes alunos, fá-lo apenas com o objetivo de ajudar os alunos a recuperar as suas aprendizagens, orientando-os para ultrapassar as dúvidas que ainda têm, bem como sugerir ou apoiar estratégias de como as podem ultrapassar. A classificação obtida apenas conta para a nota final, quando o aluno conseguir, pelo menos, alcançar um conjunto de objetivos determinado pelo professor. Ou seja, desejavelmente, o professor só considera um trabalho para classificação, quando o aluno mostra ter aprendido um determinado conteúdo, até lá, mesmo que se faça uma avaliação sumativa, esta deve assumir um carácter formativo.

Ambas as avaliações, formativa e sumativa, são criteriais porque no decorrer dos processos de ensino, avaliação e aprendizagem, o que os alunos sabem e conseguem fazer não são comparados com nenhum padrão ou norma, mas sim analisados em termos de critérios previamente definidos. Não obstante, a avaliação formativa é também de natureza **ipsativa**, porque compara o aluno consigo próprio, de acordo com o que aprendeu e dos progressos efetuados, no contexto em que desenvolveu o trabalho. A avaliação sumativa, quando utilizada para classificar, além de criterial é normativa, uma vez que compara as aprendizagens dos alunos com uma norma, média ou outra, ou com as aprendizagens de um dado grupo. Desta forma, apesar de terem naturezas distintas, estas duas modalidades de avaliação beneficiam quando são estreitamente articuladas (Borrinho, 2021; Fernandes, 2021).

Assumindo a avaliação pedagógica como a avaliação que decorre em sala de aula, esta tem cariz eminentemente formativo e é um processo avaliativo centrado no aluno, contribuindo para melhorar as suas aprendizagens e o ensino. Nesta perspetiva, a reconfiguração das práticas de sala de aula, das dinâmicas de trabalho a implementar, do tipo de tarefas a propor aos alunos, dos papéis dos professores e dos alunos é crucial para que a avaliação deixe de ser um processo externo aos processos de ensino e de aprendizagem e seja encarada de forma articulada.

A organização de sala de aula, estruturada em quatro momentos, todos eles fortemente relacionados com as modalidades de avaliação, formativa e sumativa, interagem e retroalimentam-se de forma cíclica e contínua por ação de diferentes funções do *feedback*: i) reorientar o percurso de aprendizagem, ii) (re)avaliar as tarefas em função do *feedback* que o professor recebe dos alunos e vice-versa, e iii) refletir sobre o conhecimento envolvido e/ou autorregular as aprendizagens.

Na sala de aula decorrem as seguintes atividades, dinâmicas e aspetos do *feedback*:

Momento 1 | Contextualização

Professores e alunos envolvem-se na proposta de trabalho a desenvolver ao longo da aula. Para isso, **o professor explica o que se pretende com a tarefa e refere o que é esperado dos alunos para o cumprimento da mesma, clarificando quais são os objetivos de aprendizagem e, muito objetivamente, os critérios de avaliação relativamente à tarefa.**



O **Episódio 1** apresenta a exploração de uma rubrica comum às tarefas de sala de aula, na aula de matemática de uma turma de 7º ano, embora pudesse estar enquadrada numa aula de qualquer outra disciplina. O recurso a uma rubrica com descritores relativos ao desempenho geral de uma tarefa facilitou e clarificou a utilização de uma linguagem comum referente aos critérios.

Neste momento evidencia-se e põe-se em prática um aspeto do *feedback* que é o *feed up*. Os alunos são desafiados a discutir e interiorizar os referidos critérios de avaliação de forma a orientar as suas aprendizagens, adotando melhores estratégias e autorregulando a sua aprendizagem.

Principais ações dos professores:

i) Apresentar a tarefa; ii) Clarificar os objetivos; iii) Definir critérios de avaliação.

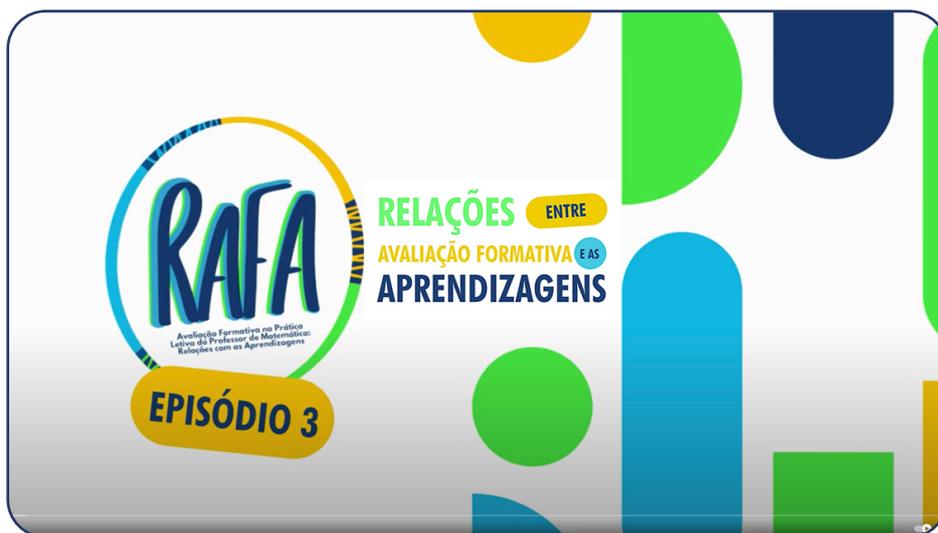
Momento 2 | Trabalho autônomo

Os alunos, organizados em pequenos grupos, pares ou individualmente, desenvolvem a tarefa que lhes é proposta. Este é um momento de interações por excelência, entre alunos e entre estes e os professores e, conseqüentemente, de distribuição de *feed back* como forma de orientar e (re)organizar o trabalho desenvolvido e a desenvolver pelos alunos, bem como para recolher informação para o professor reajustar as suas práticas. **O *feed back* é fornecido na forma de questões orientadoras e/ou através de comentários, com o objetivo principal de ajudar os alunos a ultrapassar as suas dificuldades. Os comentários efetuados às dúvidas dos alunos permitem manter o desafio cognitivo da tarefa e incentivar a diferenciação de estratégias de resolução nos diferentes grupos**, por forma a dar sentido e significado ao momento de discussão. A organização dos alunos em pequenos grupos facilita o desenvolvimento do trabalho colaborativo, levando à interajuda entre eles.

A diversidade da natureza das interações entre alunos e as suas conseqüências é evidenciada nos três episódios seguintes.



O **Episódio 2** mostra o resultado de momentos de reflexão sobre o trabalho desenvolvido, neste caso numa tarefa específica. Em pequeno grupo, os alunos têm oportunidade de reformular para melhorar – utilizando para tal cores distintas – tendo como referencial a análise de uma rubrica e o *feed back* da professora.



O **Episódio 3** destaca a utilização de questões orientadoras entre alunos na distribuição de *feed back* oral.



No **Episódio 4** a voz dos alunos faz emergir o desenvolvimento da metacognição no contexto de um trabalho continuado de diálogo e colaboração entre colegas.

São os alunos com maiores dificuldades de aprendizagem que, tendencialmente, mais beneficiam com esta organização. Além disso, existe um acompanhamento mais próximo dos alunos e uma adequação da gestão de tempo para estes terminarem as suas resoluções. A par do acompanhamento, o professor seleciona e estabelece uma sequência para as apresentações do trabalho a realizar durante a discussão em grande grupo.

Principais ações dos professores:

- i) Colocar questões orientadoras; ii) Fornecer sugestões que desbloqueiem dificuldades; iii) (Re)organizar o trabalho.

Momento 3 | Discussão

Os alunos, escolhidos pelo professor ou o porta-voz de cada grupo, apresentam aos colegas da turma as suas resoluções, ou parte delas, de modo que sejam explorados aspetos essenciais de acordo com os critérios de avaliação. A sequência de apresentações segue o critério da intervenção seguinte acrescentar algo à anterior, deixando assim as mais completas para o final. Esta é uma fase muito importante no que diz respeito ao desenvolvimento de conhecimentos, capacidades transversais e competências gerais, tendo em conta o planeado inicialmente. As intervenções do professor promovem a qualidade da comunicação e reajustam-se às necessidades concretas e específicas dos alunos, recentrando neles a discussão.



No **Episódio 5** os porta-vozes de alguns grupos apresentam estratégias de resolução que são seguidas por um reforçar de ideias pelas professoras que destacam aspetos de linguagem e de significado da resolução no contexto, estabelecendo conexões com outros conteúdos, no sentido de esclarecer as dúvidas que persistiam por parte de alguns alunos.

Além disso, quando o professor coloca as questões orientadoras aos alunos/grupos, sobretudo, no momento do trabalho autónomo, significa que está a compreender as suas dificuldades e obstáculos, ou seja, recolhe um conjunto de informações relevantes que utiliza para reorientar as suas práticas, quer no momento da discussão, quer na sua futura atividade – o denominado *feed forward*.

Principais ações dos professores:

i) Identificar as dificuldades dos alunos; ii) Orientar as intervenções; iii) Garantir a qualidade das aprendizagens; iv) Compreender as dificuldades e os obstáculos à aprendizagem dos alunos.

Momento 4 | Sistematização

A turma, orientada pelo professor, formaliza os conceitos e procedimentos e estabelece conexões com as aprendizagens previamente realizadas. Quando os grupos estão com ritmos muito distintos, justifica-se que a sistematização seja feita em pequeno grupo. Este momento é, também, um espaço de reflexão sobre o desenvolvimento das capacidades transversais e das competências gerais tendo em consideração os critérios de avaliação. Neste ponto estamos perante uma ocasião de balanço, ou seja, é um período de avaliação sumativa através do qual os alunos constataam sobre o que são ou não capazes de fazer.



No **Episódio 6** a docente encaminha a turma, através de questões orientadoras, de forma a induzir os alunos na formalização de conceitos e procedimentos. Este momento termina com a síntese e a estruturação dos conceitos abordados.

Apesar de ser um momento de avaliação sumativa, esta é implementada com o único propósito de distribuir *feedback* aos alunos, sem qualquer preocupação classificatória. Ou seja, neste caso, está a dar-se uma utilização formativa à avaliação sumativa, ao ser igualmente utilizada para os alunos melhorarem, regularem e autorregularem as suas aprendizagens. Complementarmente, **a informação recolhida é utilizada para preparar e planificar as futuras atividades de ensino, avaliação e aprendizagem, reajustando-as quando necessário**, ou seja, a dimensão *feed forward* também está presente neste momento do modelo didático.

Principais ações dos professores: i) Formalizar conceitos; ii) Estabelecer conexões; iii) Fazer um balanço dos trabalhos.

Consequências do modelo didático na organização das práticas letivas dos professores

O funcionamento da sala nesta perspectiva exige, do professor, um planeamento minucioso, prevendo os diferentes momentos de trabalho, com criatividade na gestão curricular, além de uma seleção de tarefas diversificadas e desafiantes para os alunos, tendo muito claros os objetivos de aprendizagem que pretendem cumprir. Em sala de aula, a orientação do trabalho por rubricas, por exemplo, que sejam revisitadas regularmente para desenvolver a capacidade de os alunos se autoavaliarem e autorregularem e o cuidado do *feedback* facultado se traduzir num questionamento que ajude os alunos a atingirem os objetivos propostos são alguns dos aspetos que libertam o professor de momentos longos de exposição e o centram na interação próxima com os alunos.



No **Episódio 7** é evidenciada a interligação entre a contextualização, o *feed up* e a avaliação sumativa, com propósito formativo, estabelecendo a conexão entre os momentos 1 e 4, na sequência de um momento de sistematização

A integração das práticas de avaliação nas interações com os alunos permite que os processos de ensino, avaliação e aprendizagem decorram de forma continuada, sem paragens frequentes para momentos formais de avaliação. A autonomia dos alunos e a apropriação de um conjunto de regras de sala de aula em que os alunos conhecem os seu papel e limites facilita também um ambiente descontraído, mas exigente, e favorável à aprendizagem.

Transversalmente a metodologias ativas de aprendizagem, o papel dos alunos em sala de aula torna-se mais exigente por assumirem uma postura ativa na capacidade de gerir e desenvolver os seus conhecimentos cabendo-lhes, principalmente, a responsabilidade pelo desenvolvimento dos processos referentes à autoavaliação e autorregulação das suas aprendizagens.

Os benefícios desta mudança não são imediatos nem unânimes.



No **Episódio 8** a reflexão de uma aluna sobre a sua participação no projeto RAFA leva-a a reconhecer que esta forma de estar em sala de aula é mais trabalhosa e exigente, mas também lhe traz o desenvolvimento de competências e a compreensão de conhecimentos em detrimento do que acontece noutras aulas, centradas no professor, que são mais confortáveis relativamente ao que lhe é pedido.

Implementar, de forma consciente e consistente, uma avaliação contínua ao longo do processo de ensino contribui para aprendizagens mais significativas e profundas por parte dos alunos. Desenvolve competências do domínio cognitivo, metacognitivo e social e por isso, conseqüentemente, os alunos são mais autónomos e confiantes para se adaptarem e mobilizarem conhecimento em situações que não lhe são familiares, seja em contexto escolar, por exemplo em avaliações externas, ou em contexto não escolar, na vida em sociedade.



PRODUTOS E PUBLICAÇÕES

VÍDEO: *Ensinar, avaliar e aprender na sala de aula de matemática*

Sinopse: O vídeo “Ensinar, avaliar e aprender na sala de aula de matemática” é um produto RAFA que interliga a componente prática e teórica do projeto. Tendo o quadro conceptual como pano de fundo, são evidenciadas ligações entre os momentos e as modalidades de avaliação que ocorrem na sala de aula. A partir de episódios de aulas, neste caso da disciplina de matemática, que exemplificam o que é narrado, a apropriação desta abordagem de sala de aula é elucidada e fundamentada pela voz de alunos participantes. As filmagens evidenciam ainda, igualmente, a salutar interação entre alunos participantes de dois agrupamentos escolares, durante a discussão de uma tarefa partilhada. A realização e produção do vídeo esteve a cargo da equipa de investigadores do CIEP-UE e contou com a participação de bolseiras do mesmo centro, alunos do curso profissional de técnico de multimédia do Agrupamento de Escolas de Vila Viçosa e de um estudante de design de comunicação do Instituto Politécnico de Portalegre, para a captação de imagem e edição.



Ensinar, avaliar e aprender na sala de aula de matemática

Link: <https://youtu.be/PV7pcykbnmY>

EVENTO: *Jornadas sobre avaliação pedagógica*

5/06/2023 | Universidade de Évora

Link : <https://youtu.be/-x0lqZ83y-s>

Sinopse: As jornadas sobre avaliação pedagógica tiveram o duplo objetivo de, por um lado a equipa de investigadores apresentar o trabalho desenvolvido no RAFA aos seus pares e, por outro, no âmbito dos resultados alcançados, divulgar e partilhar práticas articuladas em sala de aula de ensino, avaliação e aprendizagem com um público mais alargado, incidindo nos professores, diretores de escolas, alunos participantes, formadores no âmbito da avaliação e flexibilidade curricular da Região Alentejo. Houve também um olhar crítico sobre o desenvolvimento do projeto e reflexão conjunta em torno de questões curriculares e pedagógicas, no âmbito das práticas de ensino, aprendizagem e avaliação com os convidados participantes nas jornadas, o coordenador do Projeto MAIA, assim como a responsável desse projeto no Alentejo. O fecho do evento decorreu com a apresentação pública de um vídeo a partir de episódios de implementação do RAFA em contexto de sala de aula.

JORNADAS SOBRE AVALIAÇÃO PEDAGÓGICA

ENSINAR, AVALIAR E APRENDER NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA

5 DE JUNHO | 2023

AUDITÓRIO DO COLÉGIO PEDRO DA FONSECA

A ENTRADA É LIVRE MEDIANTE INSCRIÇÃO OBRIGATORIA

ciep|ue
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO E PSICOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE ÉVORA

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

FCT
Fundação para a Ciência e a Tecnologia
UIDB/04312/2020

O EVENTO SERÁ TRANSMITIDO NO CANAL DO YOUTUBE DO CIEP-UE

© m. paquiano

EVENTO: A Matemática Une

14/03/2022 | AE de Vila Viçosa, AE Manuel Ferreira Patrício, AE Afonso Paiva e online

Link: <https://youtu.be/5a0W9jXXHOM>

Sinopse: “A Matemática Une” foi o mote para uma iniciativa RAFA, em formato híbrido, integrada no tema do Dia Internacional da Matemática. Nas celebrações deste dia internacional alargou-se a discussão sobre o formato de congresso matemático como recurso para a avaliação e a aprendizagem da matemática, duas componentes bastantes presentes no âmbito do RAFA, com o objetivo de promover, nos jovens, competências de comunicação de ideias com base em tarefas matemáticas, mas também de despertar para o papel da matemática cidadã na tomada de decisões fundamentadas. Organizada pela equipa de investigadores do projeto e tendo o Agrupamento de Escolas de Vila Viçosa como anfitrião, participaram nela escolas e alunos participantes no projeto, bem como outras escolas que se juntaram, via zoom, para partilharem mensagens reforçando como a matemática pode ser o elo de interesse e partilha de jovens distribuídos por diferentes geografias de Portugal.

Projeto RAFA - Avaliação Formativa na Prática Letiva do Professor de Matemática: Relações com as Aprendizagens

Participe!



<https://bit.ly/34oCQhZ>




A MATEMÁTICA UNE

MARÇO 14 2022	14:00 Matemática contra fraudes Jaime Carvalho e Silva, Universidade de Coimbra
	15:30 Congresso matemático: fator de aprendizagem e união Teresa Pimentel, Inês Rego e Gabriela Alves, AE Santa Maria Maior



LIVRO: *Roadmap RAFA. Da avaliação à inovação pedagógica em sala de aula*

Link : <https://bit.ly/RAFAROADMAP>

Sinopse: As Relações entre práticas de Avaliação Formativa e as Aprendizagens dos alunos estão estudadas e mostram que a utilização sistemática de práticas de avaliação formativa melhora as aprendizagens dos alunos, com particular benefício para os alunos com mais dificuldades, e traduzem-se igualmente na melhoria de resultados em avaliações externas. No entanto, existe uma sobrevalorização de práticas de avaliação orientadas para a classificação. Como articular os processos de ensino, avaliação e aprendizagem em sala de aula? É este questionamento e a intenção de desenvolver estratégias inovadoras para lhe dar resposta que motivam o desenho do projeto RAFA – Avaliação Formativa na Prática Letiva do Professor de Matemática: Relações com as Aprendizagens. É na sequência da evolução e da manifestação de interesse em adaptá-lo a outros contextos que se torna imperativo partilhar os resultados do RAFA e colocá-los à disposição das salas de aulas, de conselhos de turma, de escolas, de agrupamentos. Assim, esta publicação pretende responder ao desafio de proporcionar a quem queira, apropriar-se dos princípios e metodologia pelo qual se regem o projeto para o implementar. Pretende-se também que o *roadmap* possa simplesmente contar a história do projeto RAFA e ser lido por toda a gente, optando-se por uma linguagem acessível.

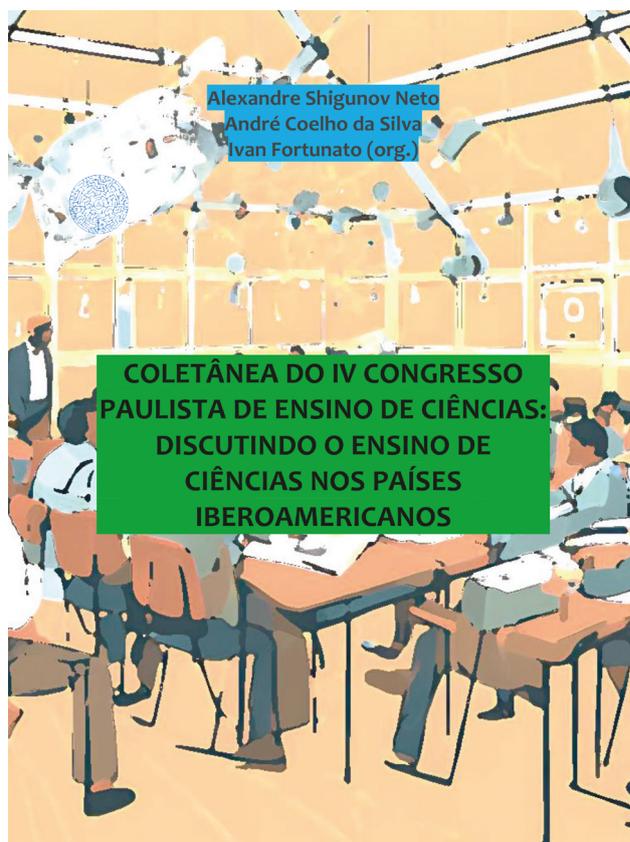


Latas, J.; Borralho, A.; Barbosa, E. (2024).
Roadmap RAFA. Da avaliação à inovação pedagógica em sala de aula. Universidade de Évora.

CAPÍTULO DE LIVRO: Avaliação pedagógica e ambiente de sala de aula de matemática: construção de um modelo didático**Link:** <http://hdl.handle.net/10174/37511>

Resumo: O desempenho dos alunos na disciplina de Matemática continua a ser problemático o que, de acordo com a investigação, está associado à persistência de práticas pedagógicas pouco articuladas entre os principais processos que decorrem em sala de aula. Por outro lado, a investigação incidindo no ensino exploratório da matemática, onde as tarefas assumem um papel de destaque no ensino, tem vindo a evidenciar que esta prática de sala de aula promove o desenvolvimento das suas aprendizagens. Neste contexto, desenvolveu-se um projeto de média duração, onde se pretendeu implementar, a partir de tarefas de sala de aula, práticas letivas com o foco na avaliação pedagógica de modo a estabelecer relações com as aprendizagens dos alunos. A opção metodológica de modalidade *Design Research* permitiu conceptualizar, implementar e refinar estratégias de articulação entre o ensino, a avaliação e a aprendizagem fazendo emergir um modelo didático: *Aprendizagem, Avaliação e Ensino Exploratório da Matemática*, caracterizado por uma estreita articulação entre as práticas de ensino e as de avaliação, com o objetivo de melhorar as aprendizagens dos alunos.

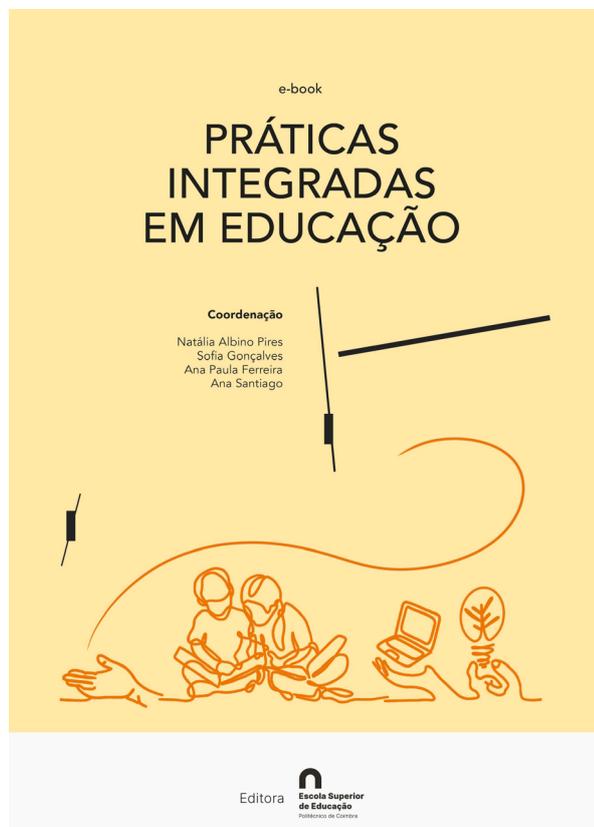
Os resultados evidenciaram que esta articulação é consistente com o desenvolvimento da autorregulação das aprendizagens, o que contribuiu para a melhoria das aprendizagens dos alunos.



Barbosa, E.; Latas, J.; Borralho, A. (2024). Avaliação pedagógica e ambiente de sala de aula de matemática: construção de um modelo didático. Em A. S. Neto; A.C. da Silva & I. Fortunato (Org.). *Coletânea do IV Congresso Paulista de Ensino de Ciências: discutindo a Educação em Ciências nos países ibero-americanos*. Edições Hipótese (pp. 43-64)

ARTIGOS EM ATAS: *Práticas letivas e a participação dos alunos na sala de aula de matemática*

Link: <http://hdl.handle.net/10174/37401>



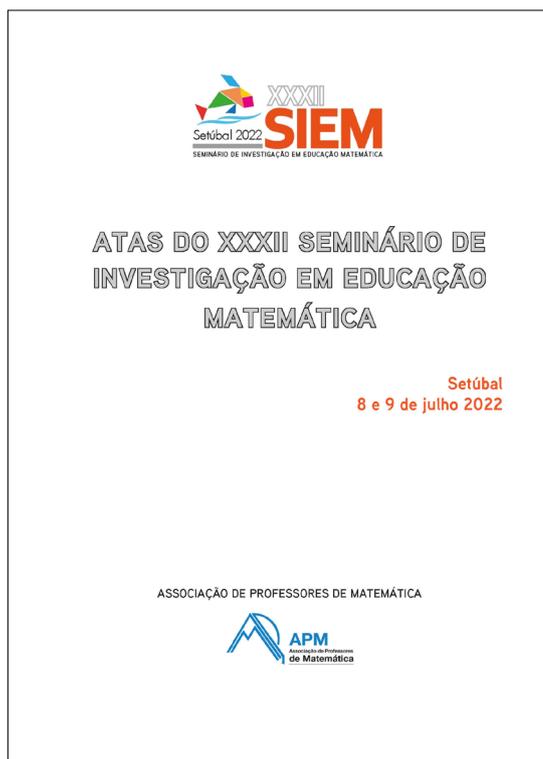
Latas, J.; Barbosa, E.; Borralho, A. (2024). Práticas letivas e a participação dos alunos na sala de aula de matemática. Em N. Pires, S. Gonçalves, A. P. Ferreira & A. Santiago (Coord.) *Práticas Integradas em Educação*. Escola Superior de Educação do Politécnico de Coimbra (pp. 24-32).

Resumo: O desempenho dos alunos na disciplina de Matemática continua a ser problemático o que, de acordo com a investigação, está associado à persistência de práticas pedagógicas pouco articuladas entre os principais processos que decorrem em sala de aula. Além disso, a investigação incidindo no ensino exploratório, onde as tarefas assumem um papel de destaque no ensino, tem vindo a demonstrar que esta prática de sala de aula, devidamente articulada com a avaliação, promove a participação dos alunos, implicando-os no desenvolvimento das suas aprendizagens. Neste artigo analisamos a articulação entre os processos de ensino, avaliação e aprendizagem numa sala de aula de matemática de 7.º ano de escolaridade, no âmbito de um projeto de investigação mais alargado. Assumindo-se uma visão holística da sala de aula, a modalidade de *design research* foi utilizada para dar resposta a uma intervenção neste contexto, com recurso a tarefas e à implementação de práticas articuladas entre os processos em análise. Para este efeito recorreu-se à observação participante em processos decorridos antes, durante e após as aulas de matemática, análise de produções escritas dos alunos e entrevista aos mesmos. Os resultados têm vindo a evidenciar que as práticas letivas em estreito relacionamento com tarefas com propósitos de ensino, avaliação e aprendizagem, bem como com o currículo, as estratégias e as práticas de sala de aula são consistentes com o desenvolvimento da autorregulação das aprendizagens e da participação em sala de aula dos alunos, o que implicou uma melhoria nas suas aprendizagens.

ARTIGOS EM ATAS: A articulação entre avaliação, ensino e aprendizagem na sala de aula de matemática

Link : <http://hdl.handle.net/10174/36362>

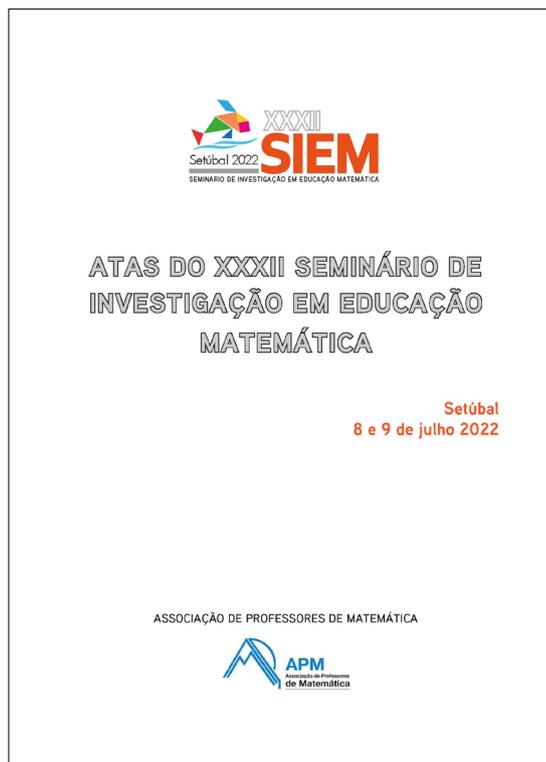
Resumo: O desempenho dos alunos na disciplina de Matemática continua a ser problemático, o que, de acordo com a investigação, está associado à persistência de práticas de avaliação quase exclusivamente orientadas para a classificação e desarticuladas com as práticas de ensino. Neste contexto, o presente artigo pretende analisar a articulação entre os processos de avaliação, ensino e aprendizagem numa sala de aula de matemática do 7.º ano de escolaridade, no âmbito de um projeto de investigação mais alargado. Assumindo-se uma visão holística da sala de aula, a modalidade de *design research* foi utilizada para dar resposta a uma intervenção neste contexto, por meio de implementação de recursos educativos e práticas de avaliação, ensino e aprendizagem, com consequência no desenvolvimento profissional dos intervenientes. Os resultados preliminares sugerem episódios de articulação entre os processos em causa assentes na coadunação entre práticas de preparação, ação e reflexão após as aulas, consistentes com as funções das tarefas e da sua implementação, definição de estratégias de ensino, da utilização sistemática de *feedback*, da autoavaliação e da avaliação entre pares, por forma a permitir que os alunos consigam regular e autorregular as suas aprendizagens.



Barbosa, E.; Latas, J.; Borralho, A.; Carvalho, M. J. (2022). A articulação entre avaliação, ensino e aprendizagem na sala de aula de matemática. Em H. Pinto (coord.), *Atas do XXXII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 99- 112). APM.

ARTIGOS EM ATAS: Projeto RAFA – O privilégio da avaliação formativa e da sua articulação com a avaliação sumativa

Link : <http://hdl.handle.net/10174/36361>



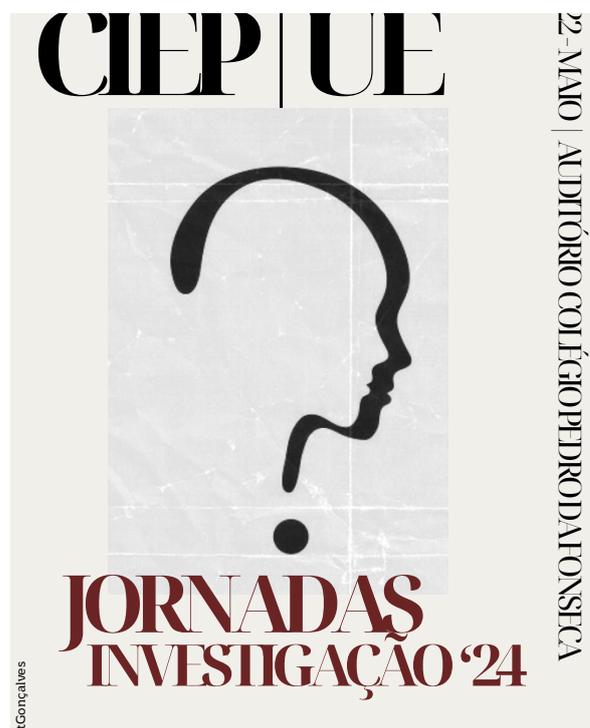
Afonso, P.; Borralho, A.; Filipe, J.; Loureiro, P. (2022). Projeto RAFA – O privilégio da avaliação formativa e da sua articulação com a avaliação sumativa. Em H. Pinto (coord.), *Atas do XXXII Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 113- 130). APM.

Resumo: Este artigo visa dar a conhecer a implementação em sala de aula de um projeto de investigação assente na temática da avaliação formativa em articulação com a avaliação sumativa, designado de projeto RAFA. Alicerçados em tarefas de ensino, aprendizagem e de avaliação desafiantes, os ambientes de sala de aula estudados numa das duas regiões do país onde o mesmo está a ser implementado colocaram de manifesto a intenção dos respetivos docentes promoverem um clima de sala de aula baseado no papel ativo dos estudantes na construção das suas aprendizagens. Recorrendo a metodologias ativas de trabalho em pequenos grupos, os alunos eram convidados a pensar alto e a resolverem as tarefas matemáticas de modo colaborativo. Nos momentos de discussão das tarefas no grupo turma, os docentes assumiam a postura de questionadores com a intenção explícita de os alunos tomarem consciência dos processos de pensamento utilizados na resolução das tarefas propostas, podendo, assim, assumir o papel de reguladores das suas aprendizagens em contexto de avaliação formativa. Os momentos de avaliação sumativa também serviam o propósito formativo pois, através da produção de *feedback* de qualidade por parte dos docentes, os alunos consciencializavam-se sobre as aprendizagens já ocorridas e quais os mecanismos ou procedimentos cognitivos a mobilizar para atingirem este desígnio. Dos dados recolhidos constata-se que as tipologias das turmas tiveram influência nos resultados de aprendizagem alcançados.



COMUNICAÇÃO ORAL: Borralho, A.; Barbosa, E. & Latas, J. (2024, 24 de maio). *Avaliação Pedagógica – um modelo didático de sala de aula* [Conferência]. Encontro aberto – Programa ApoiaR, Évora, Portugal.

COMUNICAÇÃO ORAL: Borralho, A.; Latas, J. & Barbosa, E. (2024, 22 de maio). *Projeto RAFA e a inovação pedagógica na aula de Matemática* [Comunicação Oral]. Jornadas de investigação do CIEP-UE, Évora, Portugal.



COMUNICAÇÃO ORAL: Latas, J.; Barbosa, E. & Borralho, A. (2023, 17-18 de julho). *Práticas letivas e a participação dos alunos na sala de aula de matemática*. [Comunicação oral]. I Colóquio Internacional de Reflexão sobre práticas Integradas em Educação, Coimbra, Portugal.



COMUNICAÇÃO ORAL: Borralho, A; Latas, J. & Barbosa, E. (2023, 11-12 de maio). **Avaliar para aprender.** [Comunicação oral]. XII Encontro Regional de Educação: Aprender no Alentejo, Évora, Portugal.



COMUNICAÇÃO ORAL: Latas, J.; Barbosa, E.; Borralho, A. & Afonso, P. (2022, 16-17 de setembro). **Avaliar para aprender: uma proposta de articulação com o ensino e a aprendizagem, na sala de aula de matemática.** [Comunicação oral]. II Encontro Supervisão e Avaliação na Vida das Escolas e V International Seminar on Science Education, Castelo Branco, Portugal.



COMUNICAÇÃO ORAL: Barbosa, E.; Latas, J.; Borralho, A. & Carvalho, M. J. (2022, 8-9 de julho). *A articulação entre avaliação, ensino e aprendizagem na sala de aula de matemática*. [Comunicação oral]. XXXII Seminário de Investigação em Educação Matemática, Setúbal, Portugal.



COMUNICAÇÃO ORAL: Afonso, P.; Borralho, A.; Filipe, J. & Loureiro, P. (2022, 8-9 de julho). *Projeto RAFA – O privilégio da avaliação formativa e da sua articulação com a avaliação sumativa*. [Comunicação oral]. XXXII Seminário de Investigação em Educação Matemática, Setúbal, Portugal.





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa, E. (2019). *Práticas de um Professor, Participação dos Alunos e Pensamento Algébrico numa Turma de 7.º de Escolaridade*. [Tese de Doutoramento, Universidade de Évora]. Repositório Institucional da Universidade de Évora.

<https://dspace.uevora.pt/rdpc/handle/10174/25606>

Biggs, J. (2005). *Calidad del Aprendizaje Universitario*. Narcea.

Black, P. & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7e74.

<https://doi.org/10.1080/0969595980050102>

Borralho, A. (2021). Avaliação pedagógica e avaliação em larga escala: Perspectivas, limites e relações. In T. Pereira (org.), *Avaliação Pedagógica: Limites e Possibilidades* (pp. 13-32). CRV.

Borralho, A., Dias, R., Cid, M. & Fialho, I. (2014). Caracterização do Ensino, da Avaliação e Aprendizagens numa Universidade Portuguesa: Um Estudo na Área Científica das Ciências da Saúde. In P. Membiela, N. Casado & M. I. Cebreiros (Eds.), *Investigaciones en el Contexto Universitario Actual* (pp. 299-303). Educación Editora.

<http://hdl.handle.net/10174/22616>

Canavarro, A. P. (2011). Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, 115, pp. 11-17.

<https://em.apm.pt/index.php/em/article/view/1982>

Center for Applied Special Technology - CAST. (2024) *Until learning has no limits*.

<https://www.cast.org/>

Crawford, B. A. (2014). From Inquiry to Scientific Practices in the Science Classroom. In N. G. Lederman, & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 515-541). Routledge.

Fernandes, D. (2021). *Para uma fundamentação e melhoria das práticas de avaliação pedagógica no âmbito do Projeto MAIA*. Texto de Apoio à formação - Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA). Ministério da Educação/ Direção-Geral da Educação.

https://afc.dge.mec.pt/sites/default/files/2021-05/TextodeApoio1_Para%20uma%20Fundamentac%CC%A7a%CC%83o%20e%20Melhoria%20das%20Pra%CC%81ticas%20de%20Avaliac%CC%A7a%CC%83o%20Pedago%CC%81gica.pdf

Fernandes, D. (2008). Para uma teoria da avaliação no domínio das aprendizagens. *Estudos em Avaliação Educacional*, 19(41), 347-372.

<https://doi.org/10.18222/eaee194120082065>

Fernandes, D. (2006). Para uma teoria da avaliação formativa. *Revista Portuguesa de Educação*, 19(2), 21-50.

https://www.researchgate.net/publication/26465094_Para_uma_teor%C3%ADa_da_avaliacao_formativa/download

Fernández-Sánchez, M. J. (2017). *Co-evaluación de textos narrativos en la educación obligatoria*. [Tese de Doutoramento, Universidade da Extremadura]. Repositório Institucional da Universidade da Extremadura.

<http://dehesa.unex.es/handle/10662/6197>

Koh, J.; Chai, C; Wong, B. & Hong, H. (2015). *Design Thinking for Education: Conceptions and Applications in Teaching and Learning*. Springer Singapore.

<https://doi.org/10.1007/978-981-287-444-3>

Latas, J. (2022). *Explorações etnomatemática na ilha do Príncipe: uma proposta de trilho* [Tese de doutoramento, Universidade de Coimbra]. Repositório Institucional da Universidade de Coimbra.

<http://hdl.handle.net/10316/101653>

Machado, E. A. (2021). *Feedback*. Folha de apoio à formação - Projeto de Monitorização, Acompanhamento e Investigação em Avaliação Pedagógica (MAIA). Ministério da Educação/ Direção-Geral da Educação.

https://afc.dge.mec.pt/sites/default/files/2021-04/Folha%203_%20Feedback.pdf

Marques, H., Campos, A., Andrade, D., & Zambalde, A. (2021). Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. Avaliação. *Sorocaba*, 26(3), 718-741.

scielo.br/j/aval/a/C9kxhps4n4BnGj6ZWkZvBk9z/?lang=pt&format=pdf

McKenney, S., & Reeves, T. (2019). *Conducting Educational Design Research* (2ª ed.). Routledge.

<https://doi.org/10.4324/9781315105642>

Pérez-Pueyo, A., Hortigüela, D. & Gutiérrez-García, C. (2017). Reflexión sobre la evaluación en la formación inicial del profesorado en España. En búsqueda de la concordancia entre dos mundos. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 2(2), 39-75.

<https://doi.org/10.1037/ppm0000185>

Reeves, T. (2006). Design research from a technology perspective. Em J. Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney, & N. Nieveen (Eds.), *Educational design research* (pp. 52–66). Routledge.

Sanmartí, N. (2007). *10 ideas clave. Evaluar para aprender*. Editorial GRAÓ.

Stein, M. K. & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: from research to practice. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 3(4), 268-275.

<https://www.jstor.org/stable/41180401>

Stein, M., Engle, R., Smith, M., & Hughes, E. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313–340.

<https://doi.org/10.1080/10986060802229675>



UNIVERSIDADE
DE ÉVORA



cieplue
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO E PSICOLOGIA
DA UNIVERSIDADE DE ÉVORA

fct Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia

