

Cadernos de pedagogia no ensino superior

www.cinep.ipc.pt

nº 29

O ensino da Matemática nas licenciaturas de Engenharia: Centro de Apoio à Matemática

Maria Emília Bigotte de Almeida e Carla Isabel Florêncio Fidalgo

A sustentabilidade de programas de formação contínua de professores em instituições de ensino superior. Um caso prático: O FEP (Formação e Ensino do Português)

Pedro Balaus Custódio

Cadernos de pedagogia no ensino superior

www.cinep.ipc.pt

nº 29

O ensino da Matemática nas licenciaturas de Engenharia: Centro de Apoio à Matemática — 3

Maria Emília Bigotte de Almeida
Departamento de Física e Matemática, Instituto Superior de
Engenharia de Coimbra, Coimbra, Portugal (ebigotte@isec.pt)

Carla Isabel Florêncio Fidalgo
Departamento de Física e Matemática, Instituto Superior de
Engenharia de Coimbra, Coimbra, Portugal (cfidalgo@isec.pt)

A sustentabilidade de programas de formação contínua de professores em instituições de ensino superior. Um caso prático: O FEP (Formação e Ensino do Português) — 27

Pedro Balaus Custódio
Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra
(balaus@esec.pt)

Direcção: Susana Gonçalves

Comissão editorial: Susana Gonçalves, Dina Soeiro, Sofia Silva, José Costa

Título da série: Cadernos de Pedagogia no Ensino Superior

Publicação: Centro de Inovação e Estudo da Pedagogia no Ensino Superior (CINEP)

Grafismo e paginação: José Joaquim M. Costa

Junho de 2014

ISSN: 1647-032X

O ensino da Matemática nas licenciaturas de Engenharia: Centro de Apoio à Matemática

Maria Emília Bigotte de Almeida

Departamento de Física e Matemática, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Coimbra, Portugal (ebigotte@isec.pt)

Carla Isabel Florêncio Fidalgo

Departamento de Física e Matemática, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Coimbra, Portugal (cfidalgo@isec.pt)

Resumo - As constatadas dificuldades dos alunos das licenciaturas em Engenharia nas Unidades Curriculares referentes ao Cálculo Diferencial e Integral, têm contribuído para elevar a taxa de insucesso e por conseguinte têm conduzido a uma desmotivação de todos os intervenientes no processo educativo. Concomitantemente, os novos cenários de acesso ao ensino superior colocaram também novos desafios às instituições politécnicas e universitárias, exigindo aos docentes uma maior capacidade de reflexão sobre as suas práticas pedagógicas. Neste contexto de preocupações, foi constituído o GIDiMatE-Grupo de Investigação em Didática da Matemática na Engenharia, integrado na Área Científica de Matemática do Departamento de Física e Matemática do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra que pretende ser um contributo para uma reflexão participada e criteriosa da prática pedagógica no ensino superior que poderá influenciar, sobretudo, uma eventual modificação

das concepções e um melhoramento do desempenho profissional dos docentes. Neste artigo pretende-se explicar algumas das tarefas da ação *ACAM-Avaliação de competências/Ações de melhoria*, enquadradas no projeto de investigação levado a efeito pelo GIDiMatE, que têm por objetivo proceder à construção de instrumentos pedagógicos diversos que contribuam para o diagnóstico, aquisição e consolidação dos conhecimentos e competências matemáticas necessárias na Engenharia e ao desenvolvimento de recursos no âmbito das tecnologias da informação e comunicação, que proporcionem aos estudantes de Engenharia a melhor experiência possível de aprendizagem

Palavras Chave: Avaliação, Competências, Ensino, Centros de Aprendizagem

Enquadramento

São frequentemente constatados os fracos resultados dos alunos nos Exames Nacionais do Ensino Básico e Secundário/Acesso ao Ensino Superior e no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Muito embora Portugal se aproxime, gradualmente, da média observada no PISA, que se situa nos 496 pontos, as ligeiras melhorias que se evidenciam não alteram a constatação de facto de que os estudantes, que acedem ao ensino superior têm, em geral, dificuldades em conteúdos básicos e elementares de Matemática, o que poderá ser assumido como uma das causas do abandono às aulas e às avaliações e, por conseguinte, das altas taxas de rejeição. Esta insuficiente preparação com que a maioria dos alunos acede ao ensino superior, não sendo situação exclusiva do ensino português, é agravada pela heterogeneidade na formação à entrada das licenciaturas em Engenharia fruto da diversidade de perfis das provas específicas, até agora permitidos, no acesso às escolas do ensino superior.

Nas últimas décadas, tornou-se evidente uma massificação e democratização no ensino superior, constatada pela expansão consi-

derável na diversidade das origens dos alunos, criando-se contextos diferentes nas motivações e nas expectativas, facto que lhes exigiu adaptações, tanto a nível pessoal como social, a uma nova realidade. O público que acede ao Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC) tem características muito díspares no que respeita à formação académica de base, verificando-se que a maioria dos alunos colocados, aproximadamente 63%, são provenientes dos cursos de ciências e tecnologias (RAC-2011), sendo que se tem constatado ao longo dos anos um decréscimo nestes alunos (Gráfico 1), dando lugar a uma maior dispersão pelas restantes variantes (Cursos Tecnológicos, Cursos de Especialização Tecnológica, Cursos Profissionais, Maiores de 23,...).

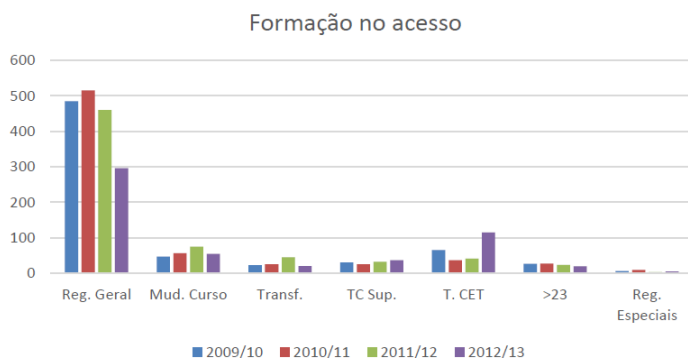


Gráfico 1: Evolução na formação de acesso

Esta crescente multiplicidade na formação de base dos alunos, com notas de acesso em Matemática que variam significativamente, origina dificuldades de integração nos conteúdos que se lecionam no ensino superior e é acompanhada frequentemente por uma postura de absentismo bastante elevada, revelando empenhamento irregular, quer na sala de aula quer na realização das atividades pedagógicas propostas pelos docentes.

Neste cenário, o Departamento de Física e Matemática (DFM) do ISEC tem vindo a trilhar um processo para que, concomitantemente à captação promovida pela Escola, de um público heterogéneo proveniente das mais diversas formas de acesso que lhes permite ter mais alunos, reforce a atenção na definição de meios alternativos para complementar a formação originada pela variedade de perfis dos alunos admitidos. Não obstante todo este esforço, tem-se verificado que os alunos não têm correspondido às expectativas, continuando a verificar-se quer um elevado índice de reprovação quer elevadas taxas de abandono, tanto às aulas como às avaliações finais e intermédias.

No pressuposto de que o ensino superior pretende estimular uma maior iniciativa e autonomia dos alunos, as práticas pedagógicas utilizadas neste nível de ensino são desenvolvidas, geralmente, num ambiente pouco estruturado, sem instrumentos de apoio que se ajustem, especificamente, ao ritmo das matérias e das aulas. Este registo, não sendo particularmente dinamizado no ensino básico e secundário, pode representar para muitos alunos alguma ansiedade e certa desorientação que se refletirá indubitavelmente na atitude face à escola e à aprendizagem.

As constatadas dificuldades dos alunos das licenciaturas de Engenharia nas Unidades Curriculares (UC) da Área Científica de Matemática (ACM), nomeadamente nas referentes ao Cálculo Diferencial e Integral (CDI), têm contribuído para elevar a taxa de insucesso e por conseguinte têm conduzido a uma desmotivação de todos os intervenientes no processo educativo.

No entanto, a importância da Matemática e o seu papel estruturante enquanto ciência de base e ferramenta de suporte a um raciocínio lógico e estruturado, indispensável às áreas da Engenharia, tem propulsionado a tentativa dos docentes aceitarem, como normal, aquela situação, sendo envidados esforços para melhor compreensão dos fatores que contribuem no sucesso.

Torna-se assim evidente a necessidade de questionar as metodologias e estilos de ensino aplicados, os ambientes de aprendizagem utilizados, as práticas de avaliação que melhor permitam uma corresponsabilização dos alunos no processo educativo, que possam estar relacionados com o seu sucesso escolar e que conduzam a aprendizagens significativas (Barbosa, 2004; Bigotte, Fidalgo, & Rasteiro, 2012a; Resende, 2004; Rosa, 2011).

A situação do ensino de Cálculo nos países “desenvolvidos” não é muito diferente (note-se que já em 1991, dados constantes no “American Mathematical Monthly”, Vol. 98, evidenciam que 45% dos alunos que se matriculam num curso de Cálculo em Engenharia obtêm nível igual ou superior a C), visto que trabalhos sobre esse tema têm sido publicados e recebido destaque por parte da literatura especializada internacional. David Tall (1991, 1992), por exemplo, tem sido um dos principais articuladores da área de pesquisa “pensamento matemático avançado”, cujas questões giram em torno das dificuldades encontradas nas aprendizagens dos conceitos básicos do Cálculo, tendo a psicologia cognitiva como pano de fundo para as suas análises epistemológicas.

Outro exemplo internacional desta inquietação foi o movimento em prol da reforma do ensino de Cálculo, iniciado na década de 80, e que ficou conhecido por “Calculus Reform”. Tal movimento teve como elemento deflagrador um polémico documento do famoso matemático Peter Lax, que atacava os cursos de Cálculo da época. Segundo os seus precursores, o “Calculus Reform” tem como características básicas o uso de tecnologia, isto é, software computacional e calculadoras gráficas, tanto para a aprendizagem de conceitos e teoremas como para a resolução de problemas. Um reflexo deste movimento é manifestamente evidenciado, a nível mundial, através do crescente número de trabalhos com esse perfil (Arts, Gijsselaers, & Segers, 2006; Baldino, & Cabral 2000; Berman, 2007; Domenico, 2006; Hallett, 2006; Skouras, 2006).

Decorrente da determinação em desenvolver a qualidade da formação no ensino superior surge cada vez mais a necessidade de uma maior atenção para o insucesso escolar, tornando a promoção do sucesso como um objetivo fundamental da ação das instituições. Embora na última década muitos tenham sido os estudos que pretendem perceber a realidade do insucesso escolar no ensino superior conduzindo a investigações que procuram conhecer, de modo aprofundado, a forma como se processa a aprendizagem dos estudantes neste nível de ensino, falta ainda desenvolver alguma análise sobre as relações entre os métodos de ensino e a forma como os alunos aprendem (Chaleta, Rosário, & Grácio, 2005).

Simultaneamente, centrando no aluno o processo de ensino/aprendizagem, paradigma emanado pela Declaração de Bolonha, os novos cenários de acesso ao ensino superior, colocaram também novos desafios às instituições politécnicas e universitárias, exigindo aos docentes uma maior capacidade de reflexão sobre as suas práticas pedagógicas. Adicionalmente, vários estudos (e.g. Gomes, 2010), apontam ser essencial considerar a forma de aprender dos alunos como parte integrante dos métodos de ensino, uma vez que a não inclusão desta variável nas investigações efetuadas sobre o insucesso da Matemática nas licenciaturas de Engenharia, não permite analisar a sintonia entre os estilos de aprendizagem dos alunos e os estilos de ensino do professor.

Neste contexto de preocupações, foi constituído o Grupo de Investigação em Didática da Matemática na Engenharia, GIDiMatE, integrado na Área Científica de Matemática do DFM/ISEC que pretende ser um contributo para uma reflexão participada e criteriosa da prática pedagógica no ensino superior que poderá influenciar, sobretudo, uma eventual modificação das conceções e um melhoramento do desempenho profissional do docente. O trabalho de investigação procura descrever e compreender o fenómeno do insucesso escolar da Matemática no Ensino da Engenharia, no-

meadamente nas UC-CDI, e desenvolver estudos que permitam melhor compreender como, onde e porque os alunos aprendem ou não aprendem Matemática, estabelecer relações entre os métodos de ensino e a forma como os alunos aprendem, bem como construir ambientes de aprendizagem que responsabilizem os intervenientes no processo.

ACAM-Avaliação de Competências/Ações de Melhoria

Tem surgido, cada vez mais, no debate das questões ligadas ao insucesso no ensino da engenharia uma evidente relação com o desenvolvimento das competências à saída do ensino secundário e com os conhecimentos básicos e secundários essenciais à plena integração dos alunos em CDI (Bigotte, Fidalgo, & Rasteiro, 2012b; Borasi, 1987; Cury, Azambuja, Silveira, Gonçalves, & Konzen, 2007; Gill, 2007). Na comunidade matemática em geral, quando se pretende construir um curriculum segundo o documento “A Framework for Mathematics Curricula in Engineering Education - A Report of the Mathematics Working Group” (SEFI-European Society for Engineering Education) existem várias correntes de opinião. Cardella propõe a utilização do pensamento matemático identificado por Schoenfeld (Cardella, 2008) alargando o horizonte a atingir pelo ensino da Matemática na Engenharia. Schoenfeld (1992, 1994) defende que para além dos conteúdos de aprendizagem existem estratégias de resolução de problemas, processos metacognitivos na utilização de recursos, objetivos e práticas matemáticas que juntos compõem o pensamento matemático. Analogamente Asiala, Brown, DeVries, Dubinsky, Matheus e Thomas (1996) apresentam em sentido lato o que significa “aprender e saber algo em Matemática”. Em 2004, o Committee on the Undergraduate Program in Mathematics (CUPM) of the Mathematical Association of America (MAA) escreveu um guia curricular contendo recomendações que seguiam a mesma linha estratégica (Barker,

Bressoud, Epp, Ganter, Haver, & Pollatsek, 2004). O referido relatório foi baseado em “*workshops*” onde professores de disciplinas afins (incluindo de Engenharia) apresentaram o seu entendimento sobre quais as qualificações necessárias para a obtenção de sucesso nas UC de Matemática.

Por último, o projeto Danish KOM liderado por Niss organizou uma descrição detalhada e sistemática sobre o que se pretende obter com o ensino da Matemática utilizando o conceito de *competência* que influenciou a descrição dos objetivos de aprendizagem refletidos nos estudos do PISA-OCDE (OEDC, 2009). Para descrever o progresso na aquisição destas competências nos diferentes estádios de ensino o projeto KOM identifica ainda três dimensões: grau de cobertura, raio de ação e nível técnico (Niss, 2003). As referidas dimensões podem ser utilizadas para analisar e recomendar que aprendizagens se pretendem que os estudantes atinjam num determinado nível de ensino ou com determinado perfil educacional.

Não menos importante o seminal trabalho de Black & Willian (Black, 1998) evidenciou três resultados que são de referência incontornável:

- as práticas sistemáticas de avaliação formativa melhoram muito as aprendizagens de todos os alunos;
- os alunos que mais beneficiam de tais práticas são os que revelam mais dificuldades;
- os alunos que frequentam aulas em que a avaliação predominante é de natureza formativa obtêm melhores resultados em exames e provas de avaliação externa do que os alunos que frequentam aulas em que a avaliação é essencialmente sumativa.

Estes resultados são particularmente relevantes se tivermos em conta os elevados índices de reprovação e de abandono dos alunos do ensino superior em Portugal.

Hoje é também genericamente aceite que as práticas de avaliação devem contar com a participação ativa de todos os alunos e

contribuir inequivocamente para a melhoria das aprendizagens (Fernandes, 2008). Porém, para que tal aconteça, é essencial que a avaliação esteja integrada nos processos de ensino e aprendizagem e que seja predominantemente de natureza formativa.

Embora exista muita investigação que tente explicar o insucesso dos alunos de Engenharia nas unidades curriculares de CDI constata-se alguma exiguidade de produção científica que proponha uma intervenção integrada que permita articular, descrever e analisar uma prática de ensino e de avaliação formativa, implementada em contexto real de sala de aula, relacionando-a com as aprendizagens e sucesso académico dos estudantes.

Partindo então do desígnio que os alunos não estão a aprender o que deviam, e como seria desejável que o fizessem, interessa então proceder à construção de instrumentos pedagógicos diversos que contribuam para o diagnóstico, aquisição e consolidação dos conhecimentos e competências matemáticas necessárias na Engenharia e ao desenvolvimento de recursos, nomeadamente no âmbito das tecnologias da informação e comunicação, que proporcionem aos estudantes de Engenharia a melhor experiência possível de aprendizagem.

A investigação que se propõe concretizar, a desenvolver no contexto de várias licenciaturas em Engenharia ministradas no ISEC, será orientada por questões como:

Q1: Em que medida é que poderemos incentivar a participação dos alunos no desenvolvimento das suas aprendizagens e na respetiva avaliação?

Q2: Que tarefas de ensino no âmbito do CDI deverão ser proporcionadas em contexto de sala de aula para que a avaliação seja predominantemente formativa?

Q3: Que atividades deverão ser desenvolvidas em complemento de sala de aula que permitam superar dificuldades detetadas nos alunos?

As investigadoras são docentes responsáveis por UC nas quais vão incidir os vários estudos exploratórios, que têm ao longo dos anos de lecionação refletido sobre as suas práticas pedagógicas e questionado sobre quais as estratégias pedagógicas que mais se adequam aos alunos para que as aprendizagens sejam mais significativas e resultem em efetivo sucesso escolar. Uma vez que, subjacente ao estudo, reside uma motivação para compreender as práticas e aprender como as melhorar a partir das conclusões obtidas, os vários estudos desenvolvidos e a potenciar visam, sobretudo, induzir a formulação de hipóteses de trabalho a serem posteriormente testadas noutras investigações.

Neste artigo pretende-se explanar algumas das tarefas da ação *ACAM-Avaliação de Competências/Ações de Melhoria*, enquadrada no projeto de investigação levado a efeito pelo GIDiMatE. A elaboração de programas de apoio para colmatar a falta de competências consideradas essenciais para a obtenção do sucesso escolar e o desenvolvimento de ambientes que proporcionem aprendizagens significativas são os produtos que se esperam vir a obter, a curto prazo, com vista à melhoria da qualidade da docência e à promoção do sucesso escolar.

Assim, são tarefas desta ação:

- Construção de um *Teste Diagnóstico* que incida sobre conhecimentos básicos e elementares adquiridos até ao 12.º ano e considerados como pré-requisitos essenciais à plena integração dos alunos nas UC associadas ao CDI. A validação deste teste permitirá analisar o grau de conhecimento ao nível dos conteúdos programáticos de Matemática básica e elementar, dos alunos colocados em licenciaturas de Engenharia e o eventual encaminhamento para ações complementares que permita colmatar nos alunos as lacunas relativamente aos pré-requisitos para a aprendizagem dos conteúdos de CDI – *diagnosticar para encaminhar*.

- Constituição de um *Centro de Apoio à Matemática na Engenharia-CeAMatE*, que potencie um acompanhamento do trabalho individual do aluno na superação das dificuldades detetadas no âmbito dos conhecimentos básicos e elementares, que estimule o trabalho autónomo permitindo a escolha de tarefas que melhor se adaptem ao estilo de aprendizagem e métodos de estudo do aluno, criando, complementarmente, um ambiente de aprendizagem, que permita a compreensão da forma como os alunos aprendem Matemática - *apoiar para ultrapassar*.

Diagnosticar para encaminhar

No sentido de avaliar o grau de conhecimento ao nível dos conteúdos de Matemática dos alunos colocados no ISEC, nomeadamente no que se refere aos tópicos de Matemática e à relação com o perfil do aluno, levou-se a efeito, um estudo exploratório (Bigotte et al., 2012b) que tinha por objetivo estudar, descrever e interpretar os resultados obtidos num teste diagnóstico de Matemática que foi passado na primeira semana de aulas do primeiro semestre do ano letivo 2011/2012. O estudo incidiu no conjunto de alunos inscritos nas UC inseridas nas Ciências de Base, associadas ao CDI, e ministradas nas licenciaturas de Engenharia Civil, Informática, Eletrotécnica, Biomédica, Biológica bem como os alunos que frequentaram o Ano Zero (ano de pré-preparação para o ensino superior dirigido aos alunos com 12º ano incompleto), tendo realizado esta prova 272 alunos.

O SEFI, através do seu grupo de trabalho *Mathematics Working Group* (MWG), tem por objetivo promover um fórum de discussão e orientação dirigido a todos os interessados na educação Matemática dos estudantes de Engenharia na Europa. Nesse âmbito, e com a preocupação de definir quais os conteúdos de Matemática apropriados no ensino da Engenharia, foi criado em 1992 o primeiro documento de orientação curricular que formula uma lista deta-

lhada e estruturada de tópicos, organizados por níveis, que correspondem a conteúdos específicos essenciais para a aprendizagem da Matemática nas licenciaturas em Engenharia. Posteriormente, em 2002, o MWG procedeu à reformulação do relatório Mathematics for the European Engineer – A Curriculum for the Twenty-First Century (SEFI, 2002) visando os resultados da aprendizagem em detrimento de uma simples listagem de tópicos. No que concerne aos conhecimentos mínimos aconselhados à entrada do ensino superior para um curso de Engenharia estes estão detalhados por áreas e identificados por tópicos na secção *Core Zero*.

De entre essas áreas e de acordo com o programa do Ensino Básico e Secundário de Portugal, o GIDiMatE deu especial atenção à Álgebra, Análise e Cálculo, Geometria e Trigonometria. Estas áreas foram consideradas pelo grupo como sendo as mais relevantes, pois podem ser assumidas como conteúdos essenciais da maioria das unidades curriculares da ACM no ensino da Engenharia. Quanto à distribuição dos resultados segundo as orientações do MWG do SEFI verificamos (Gráfico 1) que os alunos registam melhor desempenho no tópico Álgebra (que inclui a manipulação de expressões algébricas e fórmulas, entre outras), que os alunos de Engenharia Informática apresentam a média mais reduzida em Geometria/Trigonometria (onde se integra a resolução de problemas utilizando as identidades trigonométricas, entre outras) e que os alunos de Engenharia Eletrotécnica registam os piores resultados em Análise/Cálculo (onde estão incluídas competências como o estudo de funções e respetivas inversas, entre outras). Os alunos evidenciam percentagens muito baixas (médias que variam entre 24,76 e 53,24) sendo que Engenharia Biomédica apresentam os melhores resultados nas 3 categorias, seguidos dos alunos de Engenharia Biológica. Os alunos de Engenharia Informática e de Eletrotécnica apresentam os piores resultados gerais.

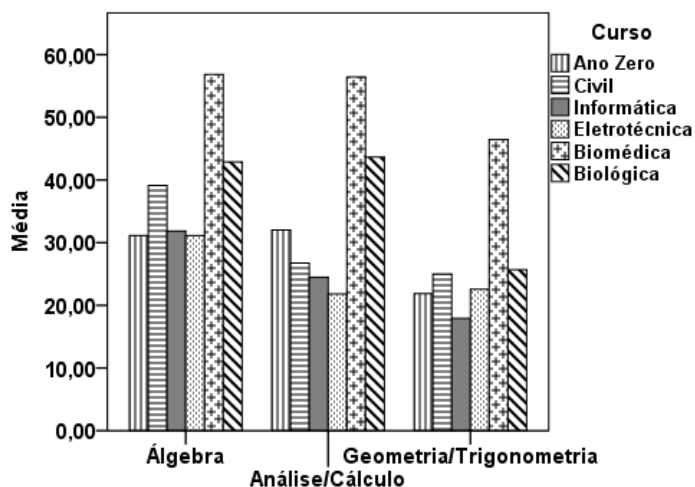


Gráfico 1: Distribuição dos resultados segundo os tópicos do SEFI

Segundo a amostra estudada, os alunos evidenciam nítida inadequação aos conhecimentos básicos e elementares essenciais exigidos para os conteúdos lecionados nas UC-CDI, independentemente da forma como acederam ao ensino superior. No entanto, pode-se facilmente constatar que as classificações de acesso têm uma forte influência no desempenho dos alunos. Refira-se ainda que podemos concluir, pelos dados observados, que os alunos com primeira matrícula no ensino superior têm resultados superiores aos obtidos pelos alunos repetentes, manifestados por uma eventual perda de aquisições, pelo que seria importante perceber as razões que conduzem a este tipo de comportamento, consubstanciando em abandono às aulas, conhecimentos/competências do aluno à entrada, abstenção às avaliações, entre outras.

Assim, são preocupações manifestadas pelas investigadoras a adequação da organização curricular de UC-CDI que responda de forma mais ajustada às exigências do ensino superior e a definição de ações que procedam a um diagnóstico cujos resultados permi-

tam encaminhar os alunos para planos alternativos e/ou complementares, criando-lhes a confiança e os estímulos necessários a uma motivação para as aprendizagens significativas. Todas as ações inseridas na tarefa “*Diagnosticar para encaminhar*” têm como finalidade a desejável uniformização de conhecimentos para a plena integração dos alunos nas UC-CDI.

Apoiar para ultrapassar

Na década de 90 começaram a surgir problemas na lecionação das disciplinas de matemática, em particular, nas licenciaturas em Engenharia. São inúmeras as publicações que salientam a falta de conhecimentos básicos e elementares ao nível da matemática, elevadas taxas de retenção e o aumento do número de alunos que fogem aos cursos que requerem conhecimentos de matemática. Atendendo a esta problemática e à necessidade de dar resposta rápida aos alunos com falta de preparação que entretanto estavam no ensino superior, algumas universidades do Reino Unido começaram a ter preocupações em procurar soluções que permitissem ajudar os alunos na superação das suas dificuldades com a disciplina.

Surgiram assim os ***Centros de Apoio Matemático*** sendo que já em 2004, 60% das universidades do Reino Unido os incluíam nas suas estratégias de recuperação (veja-se por exemplo Mathematics Support Centres – the extent of current provision, MSOR Connections 4 (2), 2004, <http://mathstore.ac.uk/headocs/42supportcentres.pdf>).

Na verdade este fenómeno estendeu-se por todo o mundo, mas tanto quanto julgamos saber, ainda não a Portugal.

Mais recentemente, o relatório National Audit Office (2007) (*Staying the course: The retention of students in higher education*) recomenda que este tipo de apoio não deverá apenas ser visto como um modo de ajudar os alunos com grandes dificuldades mas também como um modo de melhorar a qualidade e a experiência de aprendizagem dos bons alunos.

Foi nestes pressupostos que as investigadoras encetaram um processo de consciencialização da comunidade educativa do ISEC, para a implementação de um Centro de Apoio à Matemática, tendo sido o projeto apresentado e aprovado em reunião de Conselho Pedagógico, no sentido de a curto prazo se reunirem as condições para que seja um serviço a prestar a todos os alunos que ingressarem nas licenciaturas de Engenharia.

Centro de Apoio à Matemática na Engenharia - CeAMatE

O *CeAMatE* é um espaço físico dedicado ao apoio da aprendizagem da Matemática, onde existem recursos e se desenvolvem atividades, paralelas e suplementares às desenvolvidas em sala de aula, com carácter não obrigatório com o objetivo de ajudar os alunos na superação de dificuldades.

O *CeAMatE* pretende disponibilizar um serviço de excelente qualidade e um vasto leque de recursos de aprendizagem de modo a encorajar os alunos a ultrapassarem as suas dificuldades, quer através de estudo autónomo, quer com o auxílio de professores.

O *CeAMatE* pode constituir uma excelente estratégia de combate à taxa de abandono, reduzindo o número de alunos que optam pela não renovação da sua matrícula, muitas vezes porque sentiram demasiadas dificuldades na integração no ensino superior.

Objetivos

São objetivos gerais do *CeAMatE*:

1- Constituir uma estrutura que potencie um acompanhamento do trabalho individual do aluno na superação das dificuldades detetadas pelo *Teste Diagnóstico* e que estimule o trabalho autónomo permitindo a escolha de tarefas que melhor se adaptem ao estilo de aprendizagem, métodos de estudo do aluno e desenvolvimento cognitivo;

2- Criar um ambiente de aprendizagem que permita a compreensão da forma como os alunos aprendem Matemática;

3- Melhorar a aprendizagem da Matemática.

São objetivos específicos do CeAMatE:

1- Elaborar programas de apoio aos alunos que lhes possibilitem colmatar a falta de conhecimentos considerados essenciais para melhorar as aprendizagens nas UC de CDI, adaptando modelos já existentes e com provas de sucesso dadas (Mathcentre- <http://www.mathcentre.ac.uk/>);

2- Desenvolver ferramentas e instrumentos pedagógicos de modo a proporcionar aos estudantes de Engenharia a melhor experiência possível de aprendizagem e que permita uma responsabilização dos intervenientes do processo educativo e na melhoria da qualidade da docência;

3- Desenvolver um sistema pericial inteligente *CeAMatE-on*, utilizando as plataformas *outsourcing* existentes, e por tal sem custos adicionais, cujos conteúdos, atividades e exemplos propostos para superação das lacunas detetadas, não dependam exclusivamente do aluno que interage com o sistema mas sobretudo que integre os objetivos e os estilos da aprendizagem, interatividade, autonomia e criatividade;

4- Definir um modelo de monitorização e avaliação do sucesso escolar cujos resultados possam ser facilmente utilizados, para a definição de ações de melhoria do mesmo;

5- Criar um Ambiente de Aprendizagem (AA) através da avaliação das suas competências que permita o combate ao insucesso nas UC de CDI;

6- Potenciar um trabalho de investigação relevante para a reformulação e melhoria de projetos educativos e formativos das instituições de ensino superior que ministram licenciaturas em Engenharia;

7- Dar feedback às escolas do ensino básico e secundário no sentido de lhes proporcionar orientação na preparação dos alunos que

pretendem progredir os seus estudos na área da Engenharia, num domínio essencial do conhecimento científico.

Público-alvo

O público-alvo a abranger no *CeAMatE* inclui todos os alunos que não tenham os conhecimentos considerados mínimos para a boa frequência das UC-CDI, lecionadas no primeiro ano das licenciaturas em Engenharia, e que possam considerar difícil superar, de forma autónoma, as dificuldades constatadas.

Metodologia, indicadores de avaliação e resultados a alcançar

O principal problema a ser tratado no *CeAMatE* reside na necessidade de colmatar a constatada ausência de conhecimentos básicos e complementares em Matemática que são considerados essenciais à integração dos alunos que acedem ao ensino superior para frequentarem licenciaturas de Engenharia.

Para resolver este problema as investigadoras pretendem implementar uma estrutura, a funcionar presencialmente e/ou à distância, que defina percursos pedagógicos em função dos objetivos e do perfil de aprendizagem de cada aluno, e das histórias de sucesso ou fracasso.

O instrumento de recolha de dados a utilizar para identificar preferências de aprendizagem será a versão publicada por Richard Felder e Barbara Soloman em 1996 - *Index of Learning Styles*, disponível na *world wide web*, gratuitamente, através do endereço, <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>. Esta versão é composta por 44 perguntas de escolha obrigatória a) ou b), 11 para cada uma das quatro dimensões Sensorial/Intuitivo, Visual/Verbal, Ativo/Reflexivo e Sequencial/Global (Felder,1988, 2002, 2005).

A aplicação do “*teste diagnóstico*”-TD para deteção das lacunas existentes ao nível dos conhecimentos básicos e elementares permitirá a elaboração de um “*Plano Individual de Trabalho*”-PIT, que constitui o documento de excelência de acompanhamento da evolução das aprendizagens do aluno. A avaliação do trabalho realizado no *CeAMatE* em cada visita, e a auto-proposta de tarefas a executar de acordo com o PIT constituirá o conjunto de instrumentos que monitorizam o trabalho desenvolvido pelo aluno. Adicionalmente, serão efetuadas realizações periódicas do TD com consequente avaliação e reformulação do PIT até que o aluno atinja os mínimos exigidos para ser considerado apto para integrar os conteúdos programáticos de CDI no ISEC.

Uma metodologia de diagnóstico, encaminhamento e avaliação estará presente sempre que o processo de inscrição no *CeAMatE* ocorra num determinado momento e é crucial para refletir sobre o processo educativo do aluno, os seus diferentes papéis, fases e contextos, bem como valorizar os significados que lhe são atribuídos pelo próprio sujeito.

O apoio personalizado e corresponsável oferecido no *CeAMatE* permitirá induzir comportamentos de auto-eficácia, evitando assim uma desmotivação para o estudo autónomo que conduz ao abandono às aulas, determinantes no insucesso escolar. Para o efeito, os objetos de aprendizagem desenvolvidos são organizados segundo o referencial *Mathematics for the European Engineer – A Curriculum for the Twenty-First Century* (SEFI, 2013), no que se adaptar ao ensino português. No que concerne aos conhecimentos mínimos aconselhados à entrada do ensino superior para um curso de Engenharia estes estão detalhados por áreas e identificados por tópicos na secção *Core Zero*. No sentido de se adaptarem as atividades matemáticas ao desenvolvimento cognitivo dos alunos aplicar-se-á a taxonomia de Bloom (Karaali, 2011) uma vez que se trata de uma classificação de diferentes níveis de objetivos e competências

que os educadores definem para que os alunos alcancem determinado nível cognitivo. Nesta taxonomia, as competências referentes ao domínio cognitivo são divididas em seis níveis ou categorias, de exigência cognitiva crescente, nomeadamente, Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação.

O principal objetivo pode ser prosseguido na frase “aprender fazendo”. Não só o sistema que se pretende implementar aprende por meio de episódios de sucesso e fracasso, como os objetos de aprendizagem são selecionados de acordo com a relevância que têm para os utilizadores, em função da forma como aprendem e do nível de desenvolvimento cognitivo em que se situam. As atividades propostas ao aluno decorrem de uma avaliação que o próprio fará do seu trabalho o que implicará uma construção do ambiente de aprendizagem.

Espera-se que o *CeAMatE* potencie um ambiente de aprendizagem personalizado, corresponsabilizando todos os intervenientes no processo educativo (docentes e alunos) e respondendo de forma singular às diferenças existentes nos alunos que acedem ao ISEC, quer ao nível de desenvolvimento cognitivo quer no estilo de aprendizagem de cada interveniente. Este ambiente potenciará um trabalho de investigação relevante para a reformulação e melhoria de projetos educativos e formativos das instituições de ensino superior que ministram licenciaturas em Engenharia, de práticas pedagógicas e de políticas de formação de pessoal docente do ensino superior bem como servirá também para dar *feedback* às escolas do ensino básico e secundário no sentido de lhes proporcionar orientação na preparação dos alunos que pretendem progredir os seus estudos na área da Engenharia, num domínio essencial do conhecimento científico.

Reflexões finais

Os resultados que se possam obter do desenvolvimento da ação

ACAM-Avaliação de competências/Ações de melhoria, enquadrada no projeto levado a efeito pelo GIDiMatE poderão conduzir à concepção, desenvolvimento e avaliação de uma intervenção ao nível das práticas de ensino e de avaliação dos professores para melhorar as aprendizagens dos alunos em unidades curriculares de CDI em licenciaturas de Engenharia. A avaliação de todas as fases desta intervenção deverá permitir conhecer e compreender os processos que mais favorecem as aprendizagens dos alunos.

Os efeitos esperados poderão ajudar a compreender relações entre práticas de ensino e de avaliação inovadoras e as aprendizagens dos alunos em CDI nas licenciaturas em Engenharia e, nesse sentido, contribuirão para a produção de conhecimento e reflexão teórica numa área que tem sido claramente negligenciada pela investigação. Tais resultados podem ser relevantes para a reformulação e melhoria de projetos educativos e formativos das instituições de ensino superior que ministram licenciaturas em Engenharia e de práticas pedagógicas e de políticas de formação de pessoal docente do ensino superior.

Além disso, servirá também para produzir conhecimento num domínio científico essencial, podendo orientar a preparação dos alunos do ensino secundário que pretendem prosseguir os seus estudos na área da Engenharia.

Referências

- Arts, J. A. R., Gijssels, W.H., & Segers, M.S.R. (2006). Enhancing problem-solving expertise by means of an authentic, collaborative, computer supported and problem-based course. *European Journal of Psychology of Education*, XXI (1), 71-90.
- Asiala, M., Brown, A., DeVries, D.J., Dubinsky, E., Mathews, D., & Thomas, K. (1996). A Framework for Research and Curriculum Development in Undergraduate Mathematics Education. *Research in Collegiate Mathematics Education*, II (3), 1-32.

- Baldino, R. R., & Cabral, T. C. B. (2000). *Revivendo o Cálculo Infinitesimal com uso de Tecnologia do Ponto de Vista da Educação Matemática*. Rio Claro SP: Departamento de Matemática, IGCE, UNESP, Rio Claro. Retirado de <http://gritee.com/participantes/ca-braldinos/Revivendo%20o%20c%20lculo%201.pdf>.
- Barbosa, M. A. (2004). *O insucesso no ensino e aprendizagem na disciplina de cálculo diferencial e integral*. Dissertação de mestrado apresentada à Pontifícia Universidade Católica do Paraná.
- Barker, W., Bressoud, D., Epp, S., Ganter, S., Haver, B., & Pollatsek, H. (Eds.) (2004). *Undergraduate Programs and Courses in Mathematical Sciences. CUPM Curriculum Guide 2004. A report by the Committee on the Undergraduate Program in Mathematics*. The Mathematical Association of America: MAA. Retrieved from http://www.maa.org/cupm/curr_guide.html.
- Berman, A., Verner, I.M., & Aroshas, S. (2007). The teaching calculus with applications experiment succeeded-why and what else?. *CERME 5, Proceedings – European Research in Mathematics Education*, Working Group 13, pp. 2060-2069.
- Bigotte, E., Fidalgo, C., & Rasteiro, D. M. L. (2012a). Estilos de aprendizagem e estilos de ensino: um contributo para o sucesso da matemática nas licenciaturas em engenharia. In *Actas XIX Colóquio da Secção Portuguesa da AFIRSE: Revisitar os Estudos Curriculares. Onde Estamos e Para Onde Vamos?* Lisboa: EDUCA/Secção Portuguesa da AFIRSE.
- Bigotte, Fidalgo, & Rasteiro (2012b). “Projeto ACAM - Avaliação de Competências/Ações de Melhoria In *Actas XIX Colóquio da Secção Portuguesa da AFIRSE: Revisitar os Estudos Curriculares. Onde Estamos e Para Onde Vamos?* Lisboa: EDUCA/Secção Portuguesa da AFIRSE.
- Black, P. (1998). Assessment and the classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5 (1), 7-74.
- Borasi, R. (1987). Exploring Mathematics through the Analysis of Errors. *For the Learning of Mathematics*, 7 (3), 2-8.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: Cognitive Domain*. London, UK: Longmans, Green and Co Ltd.
- Cardella, M. (2008). Which mathematics should we teach engineering students? An empirically grounded case for a broad notion of mathe-

- mathematical thinking. *Teaching Mathematics and its Applications*, 27 (3), 150-159.
- Chaleta, E., Rosário, P., & Grácio, M. L. (2005). Atribuição causal do sucesso académico em Estudantes do Ensino Superior. In *Actas do VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia* (pp.819-826). Braga: Universidade do Minho.
- Cury, H., Azambuja, C., Silveira, F., Gonçalves, N., Konzen, B. (2005). *Análise de Erros em disciplinas Matemáticas: um estudo com alunos de engenharia e ciência da computação*. Disponível em <http://www.eee.2005.uerj.br/artigos/artigo04.prn.pdf>.
- Domenico, L. C. A. (2006). *Aprendizagem de cálculo diferencial e integral por meio de tecnologias de informação e comunicação*. Dissertação de mestrado apresentada à Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba.
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Engineering Education*, 78 (7), 674-681.
- Felder, R. M., Felder, G. N., & Dietz, E. J. (2002). The effects of personality type on engineering student performance and attitudes. *Journal of Engineering Education*, 91 (1), 3-17.
- Felder, R. M., & Brent, R. (2005). Understanding Student Differences. *Journal of Engineering Education*, 94 (1), 57-72.
- Fernandes, D. (2008). *Avaliação das aprendizagens: uma síntese de teses de doutoramento realizadas em Portugal (1960-2005)*. Documento policopiado, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Lisboa.
- Fernandes, D. (2008). *Aprender para aprender: fundamentos, práticas e políticas*. São Paulo: Editora UNESP.
- Gill O., & O'Donoghue J. (2007). The Mathematical deficiencies of Students Entering Third Level: an item by item analysis of student diagnostic test. *Proceedings of 2nd National Conference on Research in Mathematics Education-MEI 2*.
- Gomes, A. (2010). *Dificuldades de aprendizagem de programação de computadores: contributos para a sua compreensão e resolução*. Tese de doutoramento apresentada à Universidade de Coimbra.
- Hallett, D. H. (2006). What Have We Learned from Calculus Reform? The Road to Conceptual Understanding. *MAA NOTES*, 69, 43-45. Retrieved from <http://math.arizona.edu/~dhh/NOVA/calculus->

- conceptual-understanding.pdf.
- Karaali, G. (2011). An Evaluative Calculus Project: Applying Bloom's Taxonomy to the Calculus Classroom. *PRIMUS*, 21(8), 721–733. Retrieved from http://www.astro.pomona.edu/astro_dropbox/UPRI_A_466919_REVISES.pdf
- Niss, M. (2003). Mathematical Competencies and the learning of mathematics: The Danish KOM project. In A. Gagatsis, & S. Papastravidis (Eds.), *3rd Mediterranean Conference on Mathematics Education* (pp. 115-124). Athens, Greece: Hellenic Mathematical Society and Cyprus Mathematical Society.
- OECD (2009). *PISA 2009 Assessment Framework – Key competencies in reading, mathematics and science*. Retrieved from www.oecd.org/dataoecd/11/40/44455820.pdf
- Rezende, W. M. (2003). *O ensino de Cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológica*. Tese de doutoramento apresentada à Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, USP.
- Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (2011). *Relatório de Atividades-Serviços Académicos (RAC-SA)*. Coimbra: Instituto Superior de Engenharia de Coimbra.
- Rosa, O. S. (2011). Aspectos Motivacionais do **Cálculo Diferencial e Integral**. Universidade de Severino Sombra, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Mestrado Profissional em Educação Matemática. Retirado de http://www.uss.br/arquivos/Mestrado_Edumat/DISSERTACAO_ODILEIA_DA_SILVA_ROSA.pdf.
- Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in Mathematics. In D. Grows (Ed.), *Handbook for Research on mathematics teaching and Learning* (pp. 334-370). New York: MacMillan,.
- Schoenfeld, A. H. (1994). What do we know about Mathematics curricula?. *Journal of Mathematical Behavior*, 13 (1), 55-80.
- SEFI (2002). *Mathematics for the European Engineer – A Curriculum for the Twenty-First Century*. SEFI: Mathematics Working Group.
- SEFI Mathematics Working Group (2013). *A framework for Mathematics Curricula in Engineering Education*. Retrieved from <http://fundacion.usal.es/SEFIMWG2012/index.php>
- Skouras, A.S. (2006). Coordinating formal and informal aspect of mathematics in a computer based learning environment. *International*

Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 37 (8), 947–964.

Tall, D. (1991). *Advanced Mathematical Thinking*. London: Kluwer.

Tall, D. (1992). The Transition to Advanced Mathematical Thinking: Functions, Limits, infinity and Proof. In Grouws, D. A. (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 495–511). New York: Macmillan.

A sustentabilidade de programas de formação contínua de professores em instituições de ensino superior. Um caso prático: O FEP (Formação e Ensino do Português)

Pedro Balaus Custódio

Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra
(balaus@esec.pt)

Resumo - Um dos aspetos relativos ao desenvolvimento da profissionalidade docente converge na permanente necessidade de atualização científica e renovação das práticas de trabalho. Por essa razão, a Escola Superior de Educação de Coimbra lançou, em Setembro de 2010, um novo plano de trabalho, designado FEP – *Formação e Ensino do Português*, capaz de assegurar uma continuidade formativa neste domínio específico. A presente reflexão acentua as vantagens, os constrangimentos e os desafios com que se tem deparado este programa de formação contínua no ensino superior e aponta os modos de superação ao seu alcance e as estratégias capazes de garantir a sua sustentabilidade futura.

Palavras-chave: Formação e Ensino do Português; 1º CEB; Formação de Professores de Português.

Introdução breve

Em qualquer grau de ensino, há muito que se entende como estreita a ligação entre a formação de professores e o sucesso escolar

dos alunos, numa proporção direta e crescente. A melhoria das oportunidades e das ofertas formativas aos docentes tem consequências óbvias sobre as práticas, modos de trabalho, abertura à inovação didática e pedagógica, sobre a forma como perspetivam as atitudes profissionais e, mesmo, como encaram os seus papéis de educadores. Independentemente das orientações políticas que norteiam a formação docente, esta correspondência sofre uma notória interdependência no que toca a influência que exerce sobre os alunos, como evidencia Guskey (1986, pp. 5-12).

Ora, um dos pilares para o desenvolvimento da *profissionalidade docente* esteia-se na permanente necessidade de atualização científica e de renovação das práticas de trabalho. Esta, à semelhança de outras profissões, é particularmente exigente neste capítulo e não tolera desfasamentos temporais muito longos, uma vez que as dinâmicas escolares são imparáveis e estão sujeitas a ininterruptas influências socioeducativas e políticas.

Por essa razão, também o sistema de ensino português, em distintos momentos do seu percurso, tem sido atravessado por diferentes iniciativas que visam colmatar estas necessidades. Não pretendemos narrar estes movimentos cíclicos de formação que ocorreram no terreno, pois esse não constitui um objetivo desta breve análise. Todavia, temos de referir, quer pelo contexto temporal ainda recente, quer pelo âmbito destas observações, o caso do *Programa Nacional de Ensino do Português* (PNEP).

Como menciona Custódio (2010, p. 25):

“Desde o primeiro momento este programa teve como objectivo melhorar o ensino do Português no 1º Ciclo do Ensino Básico, introduzindo novas abordagens teóricas e um claro refrescamento de práticas respeitantes ao ensino da língua materna. Este projecto é, na generalidade, regido por três princípios norteadores: O primeiro diz respeito ao facto da formação estar centrada na escolas do 1º Ciclo, e/ou no agrupamento de escolas, e/ou na associação de

agrupamentos de uma determinada zona geográfica. O segundo é visar a utilização de metodologias sistemáticas e estratégias explícitas de ensino da língua na sala de aula, usando materiais produzidos para o efeito pela *Comissão Nacional de Acompanhamento* (CNA), uma estrutura técnica de supervisão, nomeada pelo Ministério de Educação. O terceiro, é ser regulado por processos de avaliação das aprendizagens dos alunos, ao nível individual, da classe e da escola.”

Ora, o PNEP é comumente aceite como um programa que trouxe, nos últimos anos, um novo e refrescado fôlego à formação docente no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Sim-Sim (2012, p. 57) sublinha que este programa “nos ensinou é que a eficácia da formação depende da coerência e consistência interna dessa formação”. Tudo porque ela terá de ser intensiva, corretamente temporizada e centrada em conteúdos curriculares. Joyce e Showers (2002) afirmam também que este tipo de formação deve ocorrer sempre em território escolar e assentar num ambiente de cooperação entre pares.

Para que este fluxo formativo atinja resultados amplamente satisfatórios é necessário que exista, ainda “a adesão voluntária de docentes, o envolvimento dos órgãos de gestão (pedagógica e administrativa) do agrupamento de escolas, a estreita ligação entre especialistas, designadamente das instituições de ensino superior”, como acentua Sim-Sim (2012, p. 57). Também a este propósito Custódio (2010, p. 40) afirma que uma das características que fez do PNEP “um programa singular, advém das ligações que ele permite estabelecer entre essas instituições de ensino superior, os agrupamentos e de escolas e as autarquias”. Assim, um dos denominadores desta vaga formativa esteve sempre centrado na prática reflexiva dos docentes. Ora, a *prática reflexiva* centra-se nos professores e proporciona-lhes ocasiões para o pensamento sobre as experiências educativas. O *poder* da reflexão sobre elas e, consequentemente, as suas faculdades de melhoramento têm sido objeto de

estudo de diferentes investigadores internacionais como Dewey (1933), Kemmis (1986), Zeichner (1993) ou, ainda, nacionais, como são os casos de Alarcão (1996) e Serrazina (1998). De entre as perspetivas em torno da *reflexão e prática*, poderíamos ainda destacar outro autor que lançou sólidos alicerces teóricos sobre a forma como se entende a *reflexão*. É o caso de Donald Schön (1983, 1987) cujos campos conceituais têm influenciado a investigação educacional na medida em que se baseiam em noções como a de *pesquisa* e de *experimentação na prática*. Sintomaticamente, a designação ‘*professional artistry*’ é mencionada pelo autor para referir as competências profissionais. Segundo ele, pode distinguir-se a *reflexão na ação*, a *reflexão sobre a ação* e a *reflexão sobre a reflexão na ação*.

Anteriormente, e já neste enquadramento, Lewin (1946), a quem é atribuída a criação do conceito de “investigação-ação”, fundamenta esta circularidade no modo como, ao planear o trabalho, e ao executá-lo, se observa e se reflete em simultâneo, nos seus efeitos.

Ora, de modo estruturado, o PNEP congregou, harmoniosa e eficazmente várias destas orientações e princípios, porque se centrou na “existência de uma rede de núcleos regionais de formação espalhados pelo país e localizados em escolas superiores de educação e/ou universidades.” (Custódio, 2010, p. 27) Foram essas instituições que, com a orientação de um coordenador regional, asseguraram “a formação e acompanhamento dos *formadores residentes*” (2010, p. 27), elaboraram os planos de formação anuais e acompanharam os docentes do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Este desenvolvimento estruturado e coerente, em que o trabalho assume fortes contornos de *compromisso* e de *coparticipação*, está diretamente alinhado com os resultados e ganhos na esfera das aprendizagens dos alunos, como acentua Darling-Harmond *et al.* (2009). Em simultâneo, desenvolve-se, internamente, uma cultura de *investigação-ação*, de *investigação sobre a prática* e de *reflexão*.

Hoje, à distância de alguns anos, podemos assegurar que, tal como preconizaram Dewey (1933), Stenhouse (1975) ou Alarcão (2001), houve continuamente uma *disposição para questionar*, pôr em causa e reformular as práticas de trabalho há muito instituídas.

Ora, como já tivemos oportunidade de assinalar em anteriores reflexões sobre esta iniciativa, “De forma inesperada, o Ministério da Educação suspendeu, no final de Julho de 2010, o *Programa Nacional de Ensino do Português* (PNEP)” (Custódio, 2011, p. 29), tendo a cessação súbita deste plano deixado “em suspenso uma rede de trabalho” onde se incluíam centenas de professores-formadores e milhares de professores do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Por essa razão, a Escola Superior de Educação de Coimbra, “lançou, em Setembro de 2010, um novo plano de trabalho, capaz de assegurar uma continuidade formativa neste domínio específico” (Custódio, 2011, p. 8) e, adicionalmente, incluiu ainda alguns aspetos inovadores capazes de preencher várias lacunas formativas de que o PNEP enfermava.

Convém relembrar que este programa, que explanámos nesta mesma publicação em 2011, (Custódio, 2011) rege-se por quatro princípios fundamentais:

a) a formação realiza-se, preferencialmente, no agrupamento de escolas que estabelece o Acordo de Cooperação ou, caso a proveniência geográfica conjunta dos formandos assim o justifique, nas instalações da ESEC;

b) visa a utilização de estratégias explícitas de ensino com aplicabilidade na sala de aula de cada um dos professores envolvidos;

c) a formação é ministrada pelo formador de ensino do Português (FEP) de um dos agrupamentos aderentes;

d) o desenho do plano científico e didático é sempre da responsabilidade da ESEC e pode ser diferente para cada um dos núcleos participantes, em função das necessidades dos professores que a frequentam.

O FEP tem sido, pois, ao longo destes quatro anos, uma formação gratuita, assente num *Acordo de Cooperação*, isento de qualquer contrapartida de natureza financeira por parte das instituições públicas envolvidas e, até agora, sempre acreditado pelo *Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua*.

Na data em que apresentámos este programa regional, esperávamos resultados significativos, nomeadamente quanto ao número de agrupamentos de escolas públicas envolvidas e aos docentes do 1.º e 2.º ciclos mas, também, educadores do pré-escolar. Este revigoração dos laços interinstitucionais visa acentuar a repercussão e o eco desta dinâmica formativa e guia-se, entre outros, por um objetivo claro: a melhoria das condições de ensino dos professores e, extensivamente, os ganhos de competências dos alunos no âmbito da aprendizagem da sua língua materna. Este natural enquadramento e interseção da formação entre instituições de ensino superior e agrupamentos de escolas do ensino básico tem conhecido, também, outras felizes réplicas formativas em universidades e escolas superiores de educação onde se albergava o extinto PNEP.

Desenvolvimento e progressão formativa: evidências e constrangimentos

Estando atualmente em curso esta dinâmica formativa, é nossa intenção não apenas mostrar os resultados do programa como, de maneira mais direta, parametrizar os fluxos de formação que têm ocorrido nos agrupamentos de escolas do ensino básico. Estes dados permitir-nos-ão observar o desenvolvimento do projeto, as progressões ou retrocessos a que o mesmo está sujeito, as contingências que ditam estas alterações, bem como perspetivar novas formas de lidar, futuramente, com os circunstancialismos que o rodeiam.

Conviria, pois, fazer um breve levantamento estatístico sobre o número de formandos que iniciou o programa de formação imediatamente após o seu lançamento.

Em outubro de 2010, a rede incluía os seguintes agrupamentos:

- Agrupamento de Escolas de Buarcos
- Agrupamento de Escolas de Condeixa-a-Nova
- Agrupamento de Escolas da Zona Urbana da Figueira da Foz
- Agrupamento de Escolas de Mira
- Agrupamento de Escolas de Vale do Alva
- Agrupamento de Escolas de Tábua
- Agrupamento de Escolas de Paião
- Agrupamento de Escolas de Penacova
- Agrupamento de Escolas de Soure
- Agrupamento de Escolas de São Silvestre
- Agrupamento de Escolas de Alhadas
- Agrupamento de Escolas de Fermentelos
- Agrupamento de Escolas de Oliveira do Hospital
- Agrupamento de Escolas Alice Gouveia
- Agrupamento de Escolas Inês de Castro
- Agrupamento de Escolas de Montemor-o-Velho
- Agrupamento de Escolas da Carapinheira.

Estes 17 agrupamentos dependiam, diretamente, de 17 *formadores FEP, ex-formadores residentes* do programa PNEP. Como se pode depreender da tabela 2, o número de formandos envolvidos era notório.

Tabela 1

	2011
N.º de formadores	17
N.º de formandos	470

A soma total dos formandos engloba não apenas docentes do 1.º e/ou 2.º ciclo do ensino básico mas, também, muitos educadores de infância e docentes do grupo de Educação Especial. Todos eles desenvolveram formação modular adaptada às suas necessidades profissionais que culminou em ótimos resultados avaliativos e um

excelente retorno relativamente às expetativas iniciais antes da formação e as metas atingidas após o seu término.

Ora, no ano seguinte, o panorama formativo era o seguinte (tabela 2).

Tabela 2

	2012
Nº de formadores	19
Nº de formandos	271

Houve um ligeiro aumento do número de formadores, em resultado de fusões de agrupamentos. Alguns deles encontravam-se em escolas onde as suas funções eram desaproveitadas, ora porque não existiam dinâmicas de formação contínua, ora porque não tinham conseguido reunir número suficiente de docentes interessados nas ações de Português.

Todavia, e não obstante o aumento dos professores-formadores, assistiu-se a um decréscimo do número de formandos interessados em integrar o referido Programa. Como mais tarde se verá, as razões são várias e díspares, não sendo possível, portanto, apontar apenas um motivo único para este abrandamento.

Em 2013 os agrupamentos envolvidos sofreram, de novo, uma alteração, como se pode constatar pela observação da tabela 3.

Tabela 3

	2013
Nº de formadores	14
Nº de formandos	164

De novo se apurou que o fluxo de docentes diminuía. Assim, os agrupamentos integrantes do Programa eram, à data, os seguintes:

- Agrupamento Escolas do Paião
- Agrupamento de Escolas Figueira Mar

- Agrupamento de Escolas de Condeixa-a-Nova
- Agrupamento de Escolas Coimbra Centro
- Agrupamento de Escolas de Tábua
- Agrupamento de Escolas de Montemor-o-Velho
- Agrupamento de Escolas Coimbra Centro
- Escola Secundária Marques de Castilho
- Agrupamento de Escolas de Vale do Alva
- Agrupamento de Escolas de Penacova
- Agrupamento Brás Garcia de Mascarenhas
- Agrupamento de Escolas Figueira Norte
- Agrupamento de Escolas Martinho Árias.

Convém referir que esta diminuição de agrupamentos participantes tem uma primeira explicação que se prende com a fusão de escolas e a reorganização dos territórios educativos ocorrida nos últimos dois anos.

Os movimentos de junção e de extinção explicam os rearranjos do mapa formativo, não apenas no número de formandos envolvidos mas, ainda, nos formadores em exercício que, em alguns casos se sobrepõem dentro do (novo) agrupamento. Da mesma forma, há ainda a levar em conta dois outros fatores que ajudam a interpretar e a compreender estas evidências. Um deles diz respeito à mobilidade. Apesar de os docentes em exercício de funções formativas pertencerem aos quadros do agrupamento, há casos de transferência para outras escolas onde já existe o Programa. Outra das razões, também compreensível, diz respeito à aposentação de docentes que estavam envolvidos na formação.

Ora, no ano corrente, é possível notar uma acentuada quebra, tendência já anteriormente adivinhada (tabela 4).

Tabela 4

	2014
Nº de formadores	10
Nº de formandos	135

São estes os últimos dados estatísticos que possuímos e aqueles que importa, no atual contexto, interpretar e compreender. Eles configuram um conjunto de evidências cujos motivos e determinantes poderão justificar este *aparente* declínio da dinâmica e ação formativa.

Ora, e como já tivemos oportunidade de mencionar, para além de algumas razões facilmente explicáveis, importaria sumariar os motivos para que estes dados tenham, neste ano letivo, esta configuração numérica.

São eles, em síntese:

A mobilidade de alguns *formadores FEP* que, por motivos pessoais, se deslocaram para outras zonas pedagógicas, algumas fora da região de influência da Escola Superior de Educação de Coimbra;

A impossibilidade de implementar esta dinâmica formativa, quer por falta de mobilização docente em algumas escolas, quer pela débil sensibilidade por parte das direções do agrupamento relativamente ao Programa;

As crescentes fusões de escolas e de agrupamentos assumem-se como fatores decisivos para o abrandamento e/ou extinção de núcleos formativos. Em alguns casos, em que a fusão ocorreu entre escolas que pertenciam ao mesmo agrupamento, verificou-se uma duplicação da oferta, pelo que foi necessário reformatar as condições e os moldes da mesma;

A aposentação extemporânea de formadores, fator que não só extinguiu o núcleo, como também não possibilitou a formação de novos formadores substitutos;

A fraquíssima mobilidade e/ou entrada de novos docentes nestes ciclos de ensino. Esta é uma das razões que explica o baixo índice de novas inscrições de docentes no Programa. Com efeito, a cada ano que passa, estabiliza ou diminui o número de professores que ingressa nos agrupamentos. O refrescamento dos quadros do pessoal docente no ensino básico é pouco expressivo e cada vez mais

ténue. Isso impossibilita a renovação do corpo docente e, consequentemente, a entrada de novos elementos para o grupo de ação-formação;

A estabilização do corpo docente e a consequente cessação progressiva dos fluxos de formação no domínio do Português. Na realidade, este indicador assume foros de capital importância, uma vez que são, por vezes repetidamente, os mesmos docentes que engrossam as fileiras das turmas de formação. São eles os mais motivados e, naturalmente, os mais voluntariosos. Todavia, com o curso dos anos, e não obstante os constantes desafios curriculares nesta área, e a inovação e refrescamento das ações e dos temas em estudo, é natural que a corrente formativa abrande, ora porque os docentes apostam em outras áreas científicas também do seu interesse e necessidade, ora porque sobrevém um normal desgaste;

A fadiga que advém das constantes diretivas emanadas pelo Ministério da Educação e das orientações de gestão do trabalho curricular e extracurricular providas das direções dos agrupamentos. É inegável que estes últimos anos têm trazido novos e, muitas vezes, cruciantes desafios laborais aos professores. A progressiva complexificação das atribuições administrativas, a gradual necessidade de gestão administrativa a que os docentes estão sujeitos, bem como as diretrizes que obrigam a quantiosas reuniões, correção e vigilância de várias provas ao longo do ano, retiram-lhes a capacidade de se entregarem a mais projetos e a novas linhas de formação;

A falta de incentivos e de contrapartidas de tempo para a consecução das ações de reflexão e de formação. Não podemos perder de vista que estas formações decorrem obrigatoriamente fora dos períodos e dos horários letivos, sendo remetidas para os finais de dia, sábados e férias de natal, páscoa ou final do ano letivo. As deslocções entre as escolas onde lecionam e a sede dos agrupamentos são, não raro, dispendiosas, porque implicam percorrer dezenas de quilómetros a expensas próprias. Ora, se levarmos em linha de conta a

ausência total de contrapartidas de tempo e/ou de dispensa letiva, facilmente se perceberá o cansaço e os gastos supervenientes que estas tarefas acarretam;

A sobrecarga funcional dos *formadores FEP* no seio do agrupamento de escolas. Esta evidência decorre do facto de, na expressiva maioria dos casos, estes docentes desempenharem, em simultâneo, vários papéis de relevo dentro da organização escolar, particularmente porque são os mais graduados e com mais anos de serviço, chamando a si cargos na direção do agrupamento, no departamento, nos conselhos de escola, etc. Este sobrepeso funcional é, não raras vezes, impeditivo de avançar com mais grupos de formação, uma vez que o tempo disponível é escasso;

A desmotivação crescente, consequência direta das condições de vida dos portugueses e dos funcionários públicos em particular, constitui também um dos motivos para o afastamento docente. Este fator não é despiciendo, sobretudo se atendermos a que resulta de uma auscultação realizada aos docentes envolvidos. Efetivamente, a esmagadora maioria deles, (alguns a viverem afastados do local de trabalho), subsidiam as suas múltiplas deslocações à sede do agrupamento, à escola ou à Escola Superior de Educação de Coimbra, onde ministram e/ou recebem a formação, e são onerados com as despesas adstritas aos materiais necessários à sua formação;

A sobreposição de oferta formativa no domínio do Português. Este factor, ainda que circunscrito, assume um peso relativo por entre aqueles que, de modo mais ou menos indireto, pode determinar a vitalidade do FEP. Com efeito, a implementação do novo Programa de Português (Ministério da Educação, 2009), seguiu a seguinte calendarização imposta pela tutela:

- Ano letivo de 2011/2012 - 1.º, 2.º, 5.º e 7.º anos de escolaridade;
- Ano letivo de 2012/2013 - 3.º e 8.º anos de escolaridade;
- Ano letivo de 2013/2014 - 4.º e 9.º anos de escolaridade.

Ora, a partir do ano letivo 2010/2011 multiplicaram-se ações formativas de caráter propedêutico acerca da aplicação do Programa em contexto escolar. Estas formações, tituladas por docentes-formadores do ensino básico e secundário decorreram nos territórios educativos e, na maior parte dos casos, não aproveitaram as estruturas criadas pelo programa PNEP, nomeadamente a utilização do capital investido nos *formadores-residentes*, figura de *formador interno* do agrupamento e grande aposta do referido Programa Nacional.

Adicionalmente, e por decisão política, o Despacho n.º 10874/2012, publicado no Diário da República, 2.ª série, n.º 155, de 10 de agosto de 2012, procedeu à homologação das *Metas Curriculares* aplicáveis ao currículo do ensino básico das áreas disciplinares e disciplinas de Português, de Matemática, de Tecnologias de Informação e Comunicação, de Educação Visual e de Educação Tecnológica.

Mais uma vez, os docentes começam a receber novas instruções curriculares e formação condizente com estas reorientações programáticas. Para esse efeito, o Ministério da Educação lança em 2013 um plano nacional, muito abrangente, polarizado nas Universidades de Lisboa, Coimbra e Porto, com um modelo em rede, que replica um vasto conjunto de ações formativas em todos os agrupamentos de escolas do país.

Estas formações intensivas, que decorreram em períodos pós-laborais, constituem, de novo, uma oferta obrigatória e necessária, não apenas porque os professores sentem a necessidade de apoio para lidar com este novo instrumento programático como necessitam, ainda, de orientações sobre o modo como podem e devem fazer dialogar este documento com o Programa da disciplina.

Assim, estas ofertas acabam por conduzir, naturalmente, todos os docentes destes graus de ensino a uma dinâmica formativa na área do Português. Ora, perante esta sobrecarga adicional que re-

apresenta a formação para além da componente letiva, os docentes começam a ter uma margem e disponibilidade cada vez mais reduzida para abraçarem formações contínuas como o FEP ou, ainda, outras de carácter disciplinar mais específico.

Também neste caso, o Ministério da Educação não soube (ou não pôde...) reaproveitar a estrutura nacional criada pelo extinto PNEP. Há que reconhecer que uma parte significativa dessa rede pereceu ingloriamente, graças às múltiplas contingências a que está sujeita a carreira docente, como os efeitos de mobilidade, o aumento da componente letiva e/ou de reafetação de funções, por exemplo.

Destino(s) do Programa: novos laços de um nó górdio

Face às limitações que acabamos de apresentar, convinha, pois, refletir sobre os modos como se podem (e devem) manter os apertados nós entre a formação científica, de carácter contínuo ministrado na instituição de ensino superior e os territórios educativos do ensino básico. Infelizmente, a estreiteza destas páginas não permite uma análise detalhada de todas as matizes que compõem esta relação. Todavia, estamos em crer que, em programas desta natureza e objetivos, os destinos da formação com elevada qualidade e com efetiva renovação das práticas deve passar pela oferta centrada nas instituições de ensino superior. A verdadeira dificuldade está em perceber como se pode enlaçar esse nó górdio de forma a que não se desfaça: a formação é necessária; a oferta existe – e como se pode observar pelo caso do FEP – é gratuita; os professores desejam-na; mas o ritmo e as exigências da docência empurram-na para um quadrante quase secundário, acantonada num regime supletivo e pós-laboral, isenta de dispensas, de bonificação horária ou qualquer outra contrapartida que não seja, obviamente, os benefícios da formação profissional.

Assim, as instituições de ensino superior, apesar de desejarem manter os vínculos formativos, e disponibilizarem propostas nesse

sentido, acabam por se debater com esta paradoxal dificuldade de não conseguirem manter uma oferta regular, crescente, verdadeiramente extensiva aos territórios educativos e, sobretudo, capaz de mobilizar a vontade docente, de modo massivo. Perante os sinais estatísticos de abrandamento, deveremos suspender estas iniciativas?

Acreditamos que não.

Independentemente dos circunstancialismos pontuais do curso educativo, as escolas que chamaram a si esta responsabilidade devem manter acessíveis as ofertas formativas, dando um claro sinal de abertura, de constante disponibilidade e, sobretudo, de permanente cuidado à inovação didática, ao refrescamento teórico e às necessidades a que o sistema de ensino é submetido.

Por essa razão, - e no caso concreto do FEP, e apesar da desaceleração que os números de 2014 traduzem, - a Escola Superior de Educação manterá o referido programa em funcionamento.

Para tal, desenvolverá novas atividades formativas nos domínios das Metas Curriculares de Português e disponibilizará, para além da reflexão sobre as práticas, materiais e suportes capazes de coadjuvarem os docentes nas suas tarefas quotidianas em sala de aula. Para além disso, faremos um esforço para apertar os nós que nos ligam aos agrupamentos de escolas, tentando desimpedir os obstáculos que se atravessam nas atividades dos docentes, como a falta de tempo ou a sobreposição de ações formativas.

Assim, a ESEC oferecerá, em breve, e de modo progressivo, a possibilidade de os docentes frequentarem formações de curta duração, consonantes com as reduzidas disponibilidades de tempo, agraciando-os com formação acreditada e, ainda, gerando momentos de partilha de saberes, reflexões e materiais. Este objetivo será conseguido mediante a promoção de encontros periódicos, em formato de *seminário*, pequenas *jornadas*, *fóruns* formativos, *dia da escola aberta* ou *simpósios breves*, de modo a que possam manter um ritmo eficaz mas confortável na formação contínua.

Infelizmente, nunca será possível recompensar os docentes com a moeda de troca mais desejada e de justo valor, que seria a concessão de *tempo* para formação. Por esse motivo, outra das apostas residirá na disponibilização gradual de plataformas digitais próprias, em regime de *B-learning*, capazes de estreitarem os laços entre os participantes e agilizarem as metodologias de formação.

Por todas essas razões, e mais uma vez, as instituições de ensino superior contam com o proverbial voluntarismo dos professores destes ciclos de ensino e com a sua permanente dedicação às causas e objetivos da educação. É imperioso manter esta malha estreita e articulada com as instituições de ensino superior, a quem cabe parte da tarefa e da responsabilidade neste campo. As maiores garantias de que uma instituição de ensino superior necessita são a da cumplicidade próxima dos docentes, da sua exigência científica, da confiança e, ainda, da percepção de que o intercâmbio de práticas e de saberes é a base de um código de conduta que a ambos favorece. Esta relação institucional mas, também, pessoal, feita de saudável correlação e de proximidade, permitirá, no caso do FEP mas, ainda, de outras iniciativas congêneres, manter as nossas portas franqueadas.

Os obstáculos, os afastamentos pontuais, as desacelerações formativas constituem fenómenos cíclicos próprios dos percursos educativos. São esses os nós que, de modo abrupto parecem, por vezes dissolver-se. Todavia, eles constituem incidentes comuns a todos os itinerários desta natureza. Afinal, todos os fluxos formativos são dinâmicos e, portanto, estão sujeitos a movimentos de recuo e de avanço, sendo que se devem evitar, a todo o custo, opções disruptivas e/ou cortes súbitos. Como em outras áreas do saber e da profissionalidade, os veios que alimentam as formações devem ser mantidos, porquanto eles são imprescindíveis à subsistência e homeostase dos sistemas que neles intervêm.

Referências bibliográficas

- Alarcão, I. (2001). Professor-investigador: Que sentido? Que formação? In B. P. Campos (Ed.), *Formação profissional de professores no ensino superior* (Vol. 1, pp. 21-31). Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. (1996). Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. In I. Alarcão (Org.), *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão* (pp. 9-39). Porto: Porto Editora.
- Argyris, C., & Schön, D. (1974). *Theory in practice: Increasing professional effectiveness*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Brubacher, J. W., Case, C. W., & Reagan, T. G. (1994). *Becoming a reflective educator: How to build a culture of inquiry in the schools*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Cardoso, A. M., Peixoto, A. M., Serrano, M. C., & Moreira, P. (1996). O movimento da autonomia do aluno: Estratégias a nível da supervisão. In I. Alarcão (Org.), *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão* (pp. 89-122). Porto: Porto Editora.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1986). *Becoming critical: Education, knowledge and action research*. London: Falmer.
- Custódio, P. B. (2011). Nótulas sobre a formação inicial de Professores do 1º CEB no domínio do Português. In *OPDES nº 17*, dezembro 2011. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra.
- Custódio, P. B. (2010). O Plano FEP – Uma experiência formativa entre a continuidade e a inovação. In *OPDES nº 14*, dezembro. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra.
- Darling-Harmond, L., Wei, R., Andree, A., Richardson, N. & Orphanos, S. (2009). *Professional Learning in the learning profession: A Status Report on Teacher Development in the United States and Abroad*. National Staff Development Council.
- Day, C. (1999). *Developing teachers: The challenges of lifelong learning*. London: Falmer.
- Dewey, J. (1933). *How we think*. London: Heath.
- Dewey, J. (1938). *Logic: The theory of inquiry*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Elliot, J. (1991). *Action research for educational change*. Philadelphia, PE: Open University Press.

- Eraut, M. (1995). Schön schock: A case for reframing reflection-in-action? *Teachers and teaching*, 1(1), 9-22.
- Guskey, T.R., (1986). Staff Development and the Process of Teacher Change. *Educational Researcher*, Vol I, 15, Nr. 5 (May, 1986), pp.5-12.
- Handal, G., & Lauvas, P. (1987). *Promoting reflective teaching: Supervision in action*. Milton Keynes: The Society for Research into Higher Education & Open University.
- Joyce, B., & Showers, B. (2002). *Designing Training and Peer Coaching: our needs for learning*. http://test.updc.org/assets/files/professional_development/umta/lf/randd-engaged-joyce.pdf. Acedido em 22 de abril de 2014.
- Keiny, S. (1994). Teacher's professional development as a process of conceptual change. In I. Calgren, G. Handal, & Vaage (Orgs.), *Teachers' minds and actions* (pp. 93-109). London: Falmer.
- Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2, 34-36.
- Louden, W. (1991). *Understanding teaching: Continuity and change in teachers' knowledge*. London: Cassel.
- Ponte, J. P., Brocardo, J., & Oliveira, H. (2003). *Investigações matemáticas na sala de aula*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Schön, D. (1992). Formar professores como profissionais reflexivos. In A. Nóvoa (Org.), *Os professores e a sua formação*. Lisboa: D. Quixote e IIE.
- Schön, D. (1987). *Educating the reflective practitioner*. São Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner*. London: Basic Books.
- Serrazina, L. (1998). *Teacher's professional development in a period of radical change in primary mathematics education in Portugal* (Tese de doutoramento, Universidade de Londres). Lisboa: APM.
- Serrazina, L. (1999). Reflexão, conhecimento e práticas lectivas em matemática num contexto de reforma curricular no 1º ciclo. *Quadrante*, 9, 139-167.
- Sim-Sim, Inês. (2012). *Desenvolvimento profissional no ensino da língua. Contribuições do Programa nacional de Ensino do Português (PNEP)*. Lisboa: Edições Colibri – Instituto Politécnico de Lisboa.
- Stenhouse, L. (1975). *An introduction to curriculum research and development*. Londres & New York: Heinemann.

- Vieira, F. (1995). A autonomia na aprendizagem das línguas. In *Ciências da educação: Investigação e acção, Actas do II Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação* (vol. I, pp. 235-243). Porto: SPCE.
- Zeichner, K. (1993). *A formação reflexiva de professores: Ideias e práticas*. Lisboa: Educa.
- Zeichner, K., & Liston, D. (1996). *Reflective teaching: An introduction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

OBRAS PUBLICADAS

Edições online — www.cinep.ipc.pt

A Série temática ‘Manuais Pedagógicos de Educação Superior’ e a série de “Cadernos de Pedagogia no Ensino Superior” são publicações científico-pedagógica do Centro de Inovação e Estudo da Pedagogia no Ensino Superior (CINEP). Estas publicações dão continuidade ao projecto OPDES (Orientações Pedagógicas para Docentes do Ensino Superior), que foi desenvolvido na ESEC/IPC nos anos de 2007-2011.

Série Temática: Manuais Pedagógicos

Nesta série (de periodicidade irregular) são publicados textos pedagógicos para apoio aos docentes do ensino superior, numa perspectiva de formação e aperfeiçoamento profissional.

Manuais publicados:

Nº 1

- Acolher e ensinar estudantes internacionais

Susana Gonçalves

Nota. A versão em papel deste manual pedagógico teve financiamento da Comissão Europeia.

Nº 2

- Arquitectura pedagógica para a mudança no Ensino Superior

Wendy Leeds-Hurwitz e Peter Sloat Hoff

Nº 3

- Capacidades Curriculares del Profesor Universitario

Miguel Pérez e Rocio Quijano López

Nº 4

- Ensino superior a distância: Dicas para uma aprendizagem colaborativa e inclusiva

Rogério Costa, Carina Rodrigues, Manuela Amado Francisco e Nelson Jorge

Nº 5

- Infografia: Optimizar a visualização na comunicação pedagógica e científica

José Joaquim Marques da Costa

Nº 6

- Aprender a Aprender desde las TIC: Propuestas para una metodología competencial en la educación superior

Maria Dolores Molina e Álvaro Pérez García

Série de Cadernos Pedagogia no Ensino Superior

Os cadernos de Pedagogia no Ensino Superior são editados no formato de cadernos A5, cada um com dois artigos não temáticos, não necessariamente relacionados entre si.

Cadernos publicados:

Nº 1 – Junho 2008

- Aulas expositivas: fonte de fracasso ou sucesso no ensino superior?
Susana Gonçalves (Coordenadora do projecto OPDES, Escola Superior de Educação de Coimbra)
- Recolher e utilizar informação e feedback para melhores resultados no ensino
Alan Kalish (Director da FTAD _ Faculty & TA Development, The Ohio State University, Columbus, EUA)

Nº 2 – Junho 2008

- Princípios fundamentais para um planeamento curricular eficaz
Donna Ellis (Directora Associada do Centre for Teaching Excellence, University of Waterloo, Canadá)
- A Construção de Contextos de E-learning ou B-learning no Ensino Superior
Dina Soeiro (Investigadora no projecto OPDES, Escola Superior de Educação de Coimbra)

Nº 3 – Junho 2008

- Estilos de aprendizagem e estilos de ensino
Susana Gonçalves (Coordenadora do projecto OPDES, Escola Superior de Educação de Coimbra)
- Aprendizagem colaborativa: uma proposta ao serviço de uma aprendizagem profunda
Sofia Silva (Investigadora no projecto OPDES, Escola Superior de Educação de Coimbra)

Nº 4 – Dezembro 2008

- El crédito europeo: Un nuevo modo de concebir la formación en la Universidad
Miguel Pérez Ferra (Catedrático de Universidad, Área de Didáctica y Organización Escolar)
Juan Antonio Callado (Miembro del Grupo de Investigación: “Investigación Curricular y Didáctica de las Ciencias Experimentales”), Universidad de Jaén
- Os Surdos e a Educação no Ensino Superior: Estratégias de Ensino-Aprendizagem
Isabel Sofia Calvário Correia (Docente da Área de Língua Portuguesa, Escola Superior de Educação de Coimbra)

Nº 5 – Dezembro 2008

- Actividades e trajectos exploratórios da Oralidade no Ensino do Português Língua Estrangeira
Pedro Balaus Custódio (Docente da Área de Língua Portuguesa, Escola Superior de Educação de Coimbra)
- Colaboração e reflexão: Mecanismos de uma avaliação transformativa
Dina Soeiro e Sofia Silva (Docentes da Área de Psicologia e Ciências da Educação, Investigadoras no projecto OPDES, Escola Superior de Educação de Coimbra)

Nº 6 – Junho 2009

- Shaping University Culture: Challenges and opportunities for leaders in Higher Education
Christopher P. Adkins & Michael F. DiPaola (The College of William and Mary Williamsburg, Virginia, USA)

- Plagiarism: key issues and pedagogical strategies
Digby Warren (London Metropolitan University, London)

Nº 7 – Janeiro 2010

- The University's role in developing rights and social equity
Alistair Ross (Jean Monnet ad personam Professor; Emeritus Professor, London Metropolitan University, London, United Kingdom)
- 'In theory, yes; in practice, no': Is this the reality of Education for Citizenship in Higher Education
Henry Maitles, University of Strathclyde, Scotland, United Kingdom; Irena Zaleskiene, Pedagogical University of Vilnius, Lithuania; Miquel Essombert, Autonomous University of Barcelona, Spain; Eleni Karatzia – Stavlioti, University of Patras, Greece

Nº 8 – Junho 2010

- Uma Proposta para a promoção da competência de síntese a partir de várias fontes em contexto académico
Leila C.S. Rodrigues, Investigadora do CERNAS e docente na Escola Superior Agrária de Coimbra; e Luísa A. Pereira, Coordenadora Regional do PNEP, investigadora e docente no Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro
- A pedagogia no ensino superior: indagar para transformar
Flávia Vieira, José Luís Silva, e Maria Judite Almeida, Universidade do Minho, Braga

Nº 9 – Junho 2010

- Democratização do ensino superior e exigência científica
João Boavida & Helena Damião (Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Universidade de Coimbra)
- O Programa Nacional de Ensino do Português na ESEC: cooperação, renovação e produção de conhecimento no 1º Ciclo do Ensino Básico
Pedro Balaus Custódio (Escola Superior de Educação de Coimbra)

Nº 10 – Junho 2010

- Desenvolvimento psicossocial do estudante do ensino superior:
O contributo de Arthur Chickering
Sofia de Lurdes Rosas da Silva (Escola Superior de Educação de

Coimbra) e Joaquim Armando Gomes Ferreira (Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra)

- PBL – Problem Based Learning (Aprendizagem por resolução de problemas)

Adelino M. Moreira dos Santos (Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Tecnologias da Saúde)

Nº 11 – Junho 2010

- Academic fraud in higher education: how to solve the problem and ensure integrity

Ryunosuke Kikuchi (Departamento de Ciências Exactas e do Ambiente, ESAC – Instituto Politécnico de Coimbra)

- Cultural extension and the integration of Incoming Erasmus students at the ESE Porto

Maria Inês Ribeiro Basílio de Pinho, Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto (ESE/IPP)

Nº 12 – Dezembro 2010

- Pedagogy Embedding in a Learning Management System -The ADAPT Project

Viriato M. Marques - ISEC, Knowledge Engineering and Decision Support Research Center; Carlos Pereira & Anabela Gomes - ISEC, Centre for Informatics and Systems of the University of Coimbra; Cecília Reis, Luiz Faria & Constantino Martins - ISEP, Knowledge Engineering and Decision Support Research Center; E. J. Solteiro Pires - Escola de Ciências e Tecnologia, UTAD, Centre for the Research and Technology of Agro-Environmental and Biological Sciences

- University Students, Emergent Adulthood and Professional Choices: implications for research and intervention

Cláudia Andrade, College of Education, Polytechnic Institute of Coimbra| Centre of Differential Psychology, University of Porto, Portugal

Nº 13 – Dezembro 2010

- A Educação Médica baseada na simulação e em simuladores

Hugo Camilo Freitas da Conceição, Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, Portugal

- Vivências E Satisfação Académicas Em Alunos Do Ensino Supe-

rior - Um estudo na Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra

Lúcia Simões Costa & Marta Filipa Oliveira, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra, Portugal

Nº 14 – Dezembro 2010

- O Plano FEP - Uma experiência formativa entre a Continuidade e a Inovação

Pedro Balaus Custódio - Escola Superior de Educação de Coimbra, Portugal

- Planificação curricular e inclusão educacional. As percepções dos alunos universitários no Brasil e em Espanha

Vicente J. Llorent & María López - Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Córdoba, Espanha; Maria Inês Ribeiro Basílio de Pinho, Escola Superior do Instituto Politécnico do Porto, Portugal

Nº 15 – Dezembro 2010

- Building an Industry-Aware Master Curriculum in Engineering – the Master in Embedded Systems

João Carlos Cunha, J. Pedro Amaro, Luís Marques - Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Portugal

- Preparing teachers for multiculturalism: Are we going beyond the surface?

Julia A. Spinthourakis - University of Patras, Greece

Nº 16 – Julho 2011

- Implementing active citizenship in the curriculum of teacher training education - The XIOS Story

Arjan Goemans & Inge Placklé - XIOS University College Limburg, Belgium

- Prática Profissional em Gerontologia

Margarida de Melo Cerqueira - Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro. Unidade de Investigação e Formação sobre Adultos e Idosos; José Marques Alvarelhão - Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro; José Guinaldo Martín - Secção Autónoma de Ciências da Saúde da Universidade de Aveiro. Unidade de Investigação e Formação sobre Adultos e Idosos

Nº 17 – Dezembro 2011

- Nótulas sobre a formação inicial de Professores do 1º CEB no domínio do Português

Pedro Balaus Custódio - Escola Superior de Educação de Coimbra

- Educação Cooperativa: Andragogia

Patrícia Helena Lara dos Santos MATAI, Shigueharu MATAI, Universidade de São Paulo – Escola Politécnica

Nº 18 – Dezembro 2011

- Ambientes que promovem o empreendedorismo no ensino superior – o caso do Instituto Politécnico de Setúbal

Luisa Cagica Carvalho; Maria Teresa Gomes da Costa; Pedro Miguel Dominginhos - Instituto Politécnico de Setúbal, Escola Superior de Ciências Empresariais - Departamento de Economia e Gestão.

- Promoção do ajustamento à carreira no ensino superior: o papel das atividades em grupo na sala de aula

Cristina Costa Lobo - Universidade Portucalense Infante D. Henrique; Maria do Céu Taveira Universidade do Minho.

Nº 19 - Dezembro 2011

- Diferentes Integrações de Laboratórios Remotos em Cursos de Engenharia

Cristina Costa Lobo - Universidade Portucalense Infante D. Henrique| UPT; Clara Viegas, Gustavo Ribeiro Alves, Arcelina Marques - Instituto Superior de Engenharia do Porto| ISEP

- Promoção de competências transversais e sucesso académico no ensino superior

Graça Seco, Ana Patrícia Pereira, Sandra Alves, Luis Filipe - Serviço de Apoio ao Estudante do Instituto Politécnico de Leiria, Portugal

Nº 20 – Julho 2012

- Dimensões da satisfação no trabalho dos docentes do ensino superior em Portugal

José Brites Ferreira, Centro de Investigação de Políticas do Ensino Superior, Instituto Politécnico de Leiria; Maria de Lourdes Machado, Centro de Investigação de Políticas do Ensino Superior| Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior |Instituto Politécnico de Bragança; Odília Gouveia, Centro de Investigação de Políticas do Ensino Superior

- A context for learning programming based on research communities

Scheila W. Martins, Center for Informatics and Systems of the University of Coimbra (CISUC); Antonio José Mendes Department of Informatics Engineering of the University of Coimbra; Antonio Dias de Figueiredo emeritus professor of Information Systems of the Faculty of Science and Technology of the University of Coimbra

Nº 21 – Julho 2012

- O b-learning no ensino superior. Reflexões em torno de práticas Angélica Monteiro, Escola Superior de Educação Jean Piaget – Arcozelo| Centro de Investigação e Intervenção Educativas (CIEE), Universidade do Porto; J. António Moreira, Departamento de Educação e Ensino a Distância, Universidade Aberta Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX (CEIS 20), Universidade de Coimbra
- Saber aprender, saber ensinar na sociedade da Informação: Os Estilos de uso do Espaço Virtual
Mª de Fátima Goulão, Universidade Aberta, Departamento de Educação e Ensino a Distância

Nº 22 – Julho 2012

- Exploração didática de filmes educativos em ambientes virtuais de aprendizagem
J. António Moreira, Departamento de Educação e Ensino a Distância, Universidade Aberta Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX (CEIS 20), Universidade de Coimbra; Angélica Monteiro, Escola Superior de Educação Jean Piaget – Arcozelo| Centro de Investigação e Intervenção Educativas (CIEE), Universidade do Porto
- A relação professor-estudante na perspetiva de professores e estudantes da Escola Superior de Educação de Coimbra
Sofia de Lurdes Rosas da Silva, Escola Superior de Educação de Coimbra, Portugal; Joaquim Armando Gomes Ferreira, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, Portugal; António Gomes Ferreira, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, Portugal

Nº 23 – Janeiro 2013

- Ensinar a distância na Universidade de Coimbra
Teresa Pessoa, Celeste Vieira, Joana Neto, João Costa e Silva, Magda Fonte, Sandra Pedrosa, Maria José Marcelino e António Mendes, Universidade de Coimbra, Portugal

- Ensino a distância no Instituto Politécnico de Leiria: Definição de um Modelo e seus pilares

Carina Rodrigues, Manuela Francisco, Nelson Jorge, Rogério Costa, Unidade de Ensino a Distância do Instituto Politécnico de Leiria

Nº 24 – Janeiro 2013

- Investindo na formação inicial do professor-pesquisador: Reflexão e mudança na formação do professor de ciências

Kátia Silva Cunha, Kátia Calligaris Rodrigues, José Ayrton Lira dos Anjos, Universidade Federal de Pernambuco

- Aprendiendo el lenguaje de nuestros alumnos: de las competencias al aprendizaje

José Luis González Geraldo, Benito del Rincón Igea, Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)

Nº 25 –2013

- Conhecer para aprender: O papel do metaconhecimento no processo de aprendizagem

Maria de Fátima Goulão, Unidade de Investigação e Desenvolvimento em Educação e Formação do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Universidade Aberta

- “Praxe que eu quis, Praxe feliz”: um novo mote para uma velha tradição

Leila Rodrigues, Escola Superior Agrária de Coimbra

Nº 26 –2013

- Dimensões pedagógicas da sala de aula virtual: Teoria e a prática

Ana Paula Rodrigues, Angélica Monteiro (Escola Superior de Educação Jean Piaget, Arcozelo. Centro de Investigação e Intervenção Educativas (CIEE), Universidade do Porto) e J. António Moreira (Departamento de Educação e Ensino a Distância, Universidade Aberta. Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX (CEIS 20), Universidade de Coimbra)

- Educating for and with web 2.0

Josef Huber. Council of Europe, Pestalozzi Programme.

Nº 27 –2013

- Dinâmicas de interação e comunicação em e-learning: Percepções dos estudantes do ensino superior

Cristina Vieira, Departamento de Ciências Sociais e de Gestão -

Universidade Aberta/CEMRI; Centro de Estudos das Migrações e das Relações Interculturais- Universidade Aberta. **J. António Moreira**, Departamento de Educação e Ensino a Distância - Universidade Aberta/ CEIS2o; Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX- Universidade de Coimbra. **Lúcio Sousa**, Departamento de Ciências Sociais e de Gestão Universidade Aberta/CEMRI. **Paulo Manuel Costa**, Departamento de Ciências Sociais e de Gestão - Universidade Aberta/CEMRI

- As diversas formas de coaprendizagem na era das redes e em contextos online de ensino superior

Daniela Melaré Vieira Barros, Universidade Aberta – Portugal

Nº 28 –2013

- Las TIC como apoyo de la competencia aprender a aprender

Mª Dolores Molina Jaén. CEP SAFA. UJA. España. **Susana**

Gonçalves. ESEC. Instituto Politécnico de Coimbra. Portugal

- A perspectiva de estudantes sobre o que mudou e o que contribuiu para essa mudança desde a sua entrada para o ensino superior

Sofia de Lurdes Rosas da Silva, Escola Superior de Educação de Coimbra e Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX da Universidade de Coimbra-CEIS2o/UC, Portugal (sofiace@esec.pt)

Joaquim Armando Gomes Ferreira, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, Portugal (jferreira@fpce.uc.pt). **António Gomes Ferreira**, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra e Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX da Universidade de Coimbra - CEIS2o/UC, Portugal (antonio@fpce.uc.pt).

Nº 29 –2014

- O ensino da Matemática nas licenciaturas de Engenharia: Centro de Apoio à Matemática

Maria Emília Bigotte de Almeida. Departamento de Física e Matemática, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Coimbra, Portugal (ebigotte@isec.pt) **Carla Isabel Florêncio Fidalgo**. Departamento de Física e Matemática, Instituto Superior de

Engenharia de Coimbra, Coimbra, Portugal (cfidalgo@isec.pt)

- A sustentabilidade de programas de formação contínua de professores em instituições de ensino superior. Um caso prático: O FEP (Formação e Ensino do Português)

Pedro Balaus Custódio. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Coimbra (balaus@esec.pt)

Pedagogia no Ensino Superior

Convite para publicação. O tema central das duas séries de publicações (Cadernos e Manuais Pedagógicos) é a Pedagogia e o processo de ensino e aprendizagem no ensino pós-secundário. Estas séries têm como objectivos promover o sucesso dos estudantes, a eficácia dos docentes e a qualidade do ensino superior, através da difusão de projectos e iniciativas pedagógicas, métodos, actividades e estratégias relevantes para o fim em causa.

Colecção de Cadernos de Pedagogia no Ensino Superior. Publicam-se artigos gerais sobre pedagogia e artigos sobre aplicações a domínios e temas específicos. O foco deve ser o ensino superior e o binómio ensino-aprendizagem. Dentro da linha editorial desta publicação serão publicados estudos de caso, exemplos de projectos de sucesso, caracterização de métodos pedagógicos, planos de aulas e orientações práticas. Não são aceites trabalhos previamente publicados.

Cadernos: até 3 números publicados semestralmente; 2 manuscritos por caderno; 4000-5000 palavras por manuscrito; estilo APA recomendado.

Série Temática: Manuais Pedagógicos. Os Manuais pedagógicos, de natureza monográfica, focam e aprofundam um tema específico, tendo como intenção cobrir a globalidade do tema numa perspectiva aplicada à actividade educativa no ensino superior. Pese embora o rigor conceptual e a fundamentação empírica, estes guias centram-se em práticas facilmente replicadas e adaptadas.

Manuais pedagógicos: periodicidade irregular; cada manual inclui um único manuscrito, de dimensão entre 12.000 e 18.000 palavras; estilo APA recomendado.

Exemplos de temas

Aprendizagem e Motivação	Desenvolvimento curricular
Gestão da aula	Software educativo
Aprendizagem activa	Desenvolvimento curricular
Ensino e dimensão do grupo	Avaliação e classificação
Promover competências específicas	Tutoria e ensino individualizado
Métodos de ensino	Competências de comunicação
Recursos de ensino e aprendizagem	Ensinar o estudante atípico
Recursos multimédia	(internacional, com necessidades
E-learning/blended-learning	especiais, estudantes mais velhos,
Software educativo	ensinar à distância,...)

É bom saber

Quatro línguas aceites para publicação: Português, Inglês, Francês e Espanhol. Dimensão e visibilidade internacional. Revisão por pares. Edição online em www.cinep.ipc.pt. A versão em papel está dependente da obtenção de fundos e não pode ser garantido que seja publicada simultaneamente com a versão digital.

Colecção de Cadernos de Pedagogia no Ensino Superior e Série Temática: Manuais Pedagógicos

Coordenação: Susana Gonçalves

Equipa Editorial: Susana Gonçalves, Dina Soeiro, Sofia Silva e José Costa
Edição: CINEP email: opdes.cinep@ipc.pt webpage: www.cinep.ipc.pt

Pedagogy in Higher Education

Call for papers. The major concerns of this two series (the booklets and the Educational Guides) revolve around the processes of teaching and learning in post secondary education. Methods, activities, strategies and processes that foster the learning process and promote the efficacy of teaching are the core issue in this publication.

Booklet series. Both domain specific and general articles are welcome. Case studies, examples of succeeded projects, the explanation of specific teaching methods, study plans and teaching tips are all interesting examples to include in the articles. These could be original contributions or unpublished congress papers.

Booklets: up to 3 booklets published twice a year; two manuscripts per booklet, 4000- 5000 words each; APA style recommended

Monographic Series. The Educational Guides, of a monographic nature, focus specific topics and aim to provide faculty with specific guidelines for educational activity. The contributions must be practice-oriented and although rigorous and informed by scientific evidence, they should include orientations for teaching staff, teaching tips, and strategies or methods easily replicated or adapted.

Educational Guides: irregular periodicity; one single manuscript of 12.000 to 18.000 words; APA style recommended

Example of topics being covered

Learning and motivation	Educational software
Classroom behavior management	Curriculum development
Active learning	Evaluation and grading
Teaching and group dimension	Tutoring and Individualized teaching
Promoting competencies	Communication skills
Teaching methods	Teaching atypical students
Teaching and learning resources	(international students, special needs,
Multimedia resources	older students, distance teaching...
E-learning and blended-learning	

Good to know. Four languages accepted: Portuguese, English, French and Spanish. International scope and visibility. Peer reviewed. The Booklets and Educational Guides are all edited online at www.cinep.ipc.pt . Paper versions (already distributed for some numbers) are dependent on funds and cannot be guaranteed to be published simultaneously to the online version.

Collection of booklets Pedagogy in Higher Education and Series of Educational Guides

Coordinator and editor-in-chief: Susana Gonçalves

Editorial Board: Susana Gonçalves, Dina Soeiro, Sofia Silva & José Costa

Published by: CINEP email: opdes.cinep@ipc.pt webpage: www.cinep.ipc.pt