

Programa de Formação/Acompanhamento/Supervisão em Matemática de Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico

Programa de Formação Proposto pela Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto

I. Introdução

Para dar cumprimento ao Protocolo firmado entre o Ministério da Educação, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior e a Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto sobre o Programa de Acompanhamento e Formação Contínua em Matemática de Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico e considerado actualmente de importância estratégica pedagógica e científica para o País e para a Escola, a equipa responsável por esta formação considerou crucial elaborar uma proposta de formação e promover um debate activo em várias áreas, departamentos e órgãos.

Esta metodologia de trabalho visava especialmente:

- Divulgar os princípios do Programa, objectivos, conteúdos, modelos de formação e estratégias de implementação, entre outros elementos, reconhecendo as prioridades nacionais e particularidades da intervenção do Programa na Escola;
- Esclarecer aspectos pontuais de modo a integrar reflexões e sugestões emergentes do debate;
- Galvanizar vontades e motivações de âmbito interdisciplinar para que docentes do mesmo ou de diferentes domínios científicos tivessem oportunidade de participar e implicarem-se activamente neste Programa, propondo actividades concretas de colaboração, designadamente através das áreas, departamentos e cursos.

Assim, de acordo com as orientações da Comissão de Acompanhamento (CA) a nível nacional e optimizando saberes e experiências resultantes do trabalho já desenvolvido nesta área, na Escola, através de vários projectos implementados no terreno em educação matemática e de acções de formação integradas no programa FOCO, foi elaborada uma primeira proposta de programa de formação e, posteriormente, divulgada e debatida em várias áreas ou departamentos e órgãos, a saber:

- Área de Matemática;
- Departamento de Ciências da Natureza e Matemática;
- Departamento de Supervisão, responsável pela Prática Pedagógica do 1º Ciclo do Ensino Básico;
- Conselho Científico da Escola;

Após este primeiro período de debate e de alguma consolidação da proposta foi debatida, posteriormente, com os 21 professores requisitados ou contratados para esta formação.

Para além deste debate interno e para dar cumprimento ao estabelecido pela CA “pretende-se que o programa de formação responda às necessidades dos professores nele envolvidos” (Documento Provisório (DP), 2005, p. 4) foi também necessário ir ao terreno, iniciar a formação, auscultar vontades, necessidades e motivações, para emergir

a proposta de formação consubstanciada na reflexão conjunta e na troca activa de saberes e experiências.

O debate interno do Programa na Escola e com os professores do terreno, está permitir realizar conexões com diferentes áreas, departamentos, centros de recursos, projectos e centros de investigação matemática de modo que se possa agir de forma concertada e numa perspectiva aberta de colaboração interdisciplinar.

Assim, de acordo com a dimensão do programa na ESE, os princípios de formação estabelecidos pela equipa e, especialmente, cumprindo as orientações do próprio Programa, no que concerne à vontade expressa de ouvir os principais interessados e intervenientes na formação só agora foi possível apresentar o programa da Formação da ESE/IPP, construído nas condições referidas.

II. Programa de Formação

1. Princípios e Objectivos¹

O programa de formação da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto contempla as directrizes emanadas do despacho conjunto da Senhora Ministra da Educação e da Comissão de Acompanhamento adaptando-as às realidades envolventes escolares, que procurarão corresponder às necessidades locais e profissionais dos professores e atender a outros factores que intervêm na aprendizagem da matemática, designadamente: a relação “triangular” entre professor/escola-estudante-família e ainda a ligação com a sociedade em geral.

Nesta perspectiva o Programa da ESE/IPPorto engloba mais dois princípios, para além dos sete apresentados pela Comissão de Acompanhamento, e dois objectivos, a saber:

Princípios:

8. *Valorizar e estimular o papel da família nas aprendizagens matemáticas.* A família constitui-se como o elo afectivo próximo e forte no desenvolvimento harmonioso da criança, revelando-se como um estímulo determinante nas aprendizagens básicas. Deste modo, a família deve entender todo o trabalho desenvolvido na Escola, em particular na área de Matemática, sob pena de perder credibilidade junto do estudante e de não se conseguirem alcançar os objectivos preconizados. Para tal é necessário desenvolver esforços para que o “triângulo”: professor-estudante-família permaneça equilibrado, devendo ser promovidas iniciativas com as famílias para conhecerem, compreenderem e participarem activamente no trabalho realizado na área de Matemática, estimulando o seu educando na resolução de problemas concretos.

9. *Promover outros espaços de cultura matemática.* Como entidade reveladora e construtora do conhecimento, a Escola pode disseminar a cultura matemática por vários meios. Procura-se, então, envolver a comunidade educativa e a sociedade em geral a participar, de forma construtiva na valorização do conhecimento

¹ Para além do cumprimento dos já preconizados pela Comissão de Acompanhamento.

matemático e a compreender melhor a importância da *literacia* matemática neste mundo actual das tecnologias de informação e comunicação.

Objectivos:

- Estreitar a relação da Escola com as famílias numa perspectiva de colaboração e formação em educação matemática.
- Promover a cultura matemática na sociedade em geral.

II. Conexões e Parcerias

Para que estes dois objectivos sejam alcançados foram desenvolvidas conexões com diferentes áreas, departamentos e centros de recursos da Escola e parcerias com várias entidades, designadamente, com o *Calculus* – Centro de Investigação e Cultura Matemática do Instituto Politécnico do Porto, que apoiarão as iniciativas: “A Matemática na árvore de Natal”; “A Matemática em família” e “A Matemática no café”.

III. Operacionalização da Formação

Plano de Formação dos Professores/Supervisores

Para dar cumprimento ao programa foi necessário, numa primeira fase, realizar formação intensiva aos Formadores/Supervisores (vinte e um professores) com a agenda e a calendarização que se segue.

Também foi decidido que a formação e a planificação continuada ao longo do ano, com encontros sistemáticos, deveria ter um dia fixo, à sexta-feira, na Escola Superior de Educação do I. P. Porto e, sempre que necessário, deveriam existir encontros noutros dias a combinar com os grupos de trabalho.

Para além da formação a desenvolver nos moldes definidos pela Comissão de Acompanhamento do programa, os Formadores/Supervisores irão aprofundar, em grupo, os diferentes temas a tratar nas sessões de trabalho com os professores.

Duração: 4 dias/semana, de 16/Setembro/05 a 14/Outubro/05

Horário: todo o dia (6h) (9:30-12:30 e 14:30-17:30): 2^a, 3^a, 5^a e manhã (3h): 4^a e 6^a

Carga Horária Total: 6hx12 dias + 3hx8dias = 72+24=96

Conteúdos genéricos: Currículo escolar, factores relacionais e de dinâmica de grupo colaborativo, avaliação, matemática e planificação de aulas sobre conteúdos estritamente disciplinares e de contexto interdisciplinar.

Carga horária distribuída: Cerca de 80% para a área da Matemática (78 horas) e 20% para os outros três conteúdos referidos², respectivamente, (3+6+9) horas.

Conteúdos propostos

Documentos de referência: Programa oficial do 1º ciclo e o Currículo nacional do ensino básico, mas também o “livro branco” “A matemática na educação básica no currículo nacional do ensino básico” (ME, DEB, 1999).

Números e Operações: sistemas de numeração e valor de posição, enquadramentos históricos; operações e suas propriedades, com a exploração de diferentes sistemas de cálculo de várias civilizações; do cálculo informal ao formal à leccionação de vários algoritmos e do algoritmo usual; padrões e regularidades numéricas; estimativa.

Geometria e Medida: das formas tridimensionais do espaço, às figuras bidimensionais no plano; padrões geométricos; transformações geométricas; noção de grandeza e de medida, sistemas de medidas; cálculo de perímetros e da área de figuras geométricas; estimativa e medições de: comprimentos, massa, tempo, capacidade, volume, entre outras grandezas.

Análise de Dados, Estatística e Probabilidades: “a utilização de setas, diagramas, tabelas, esquemas e gráficos para comunicar e registar ideias, ler e interpretar informação” (ME, 1989); processos estatísticos que incluem o planeamento do estudo, a descrição dos dados e a obtenção e interpretação de resultados. Probabilidades: noções intuitivas, realizar juízos em situações de incerteza, familiarizando-se com os fenómenos aleatórios.

O processo de aprendizagem e ensino da Matemática passa pela necessidade de explorar materiais não estruturados e estruturados, baseado numa dinâmica própria de resolução de problemas, promovendo a organização do pensamento, do desenvolvimento da comunicação, do raciocínio e do uso da linguagem matemática e de estratégias de representação simbólica adequadas às situações.

Trabalho de âmbito vertical

Nesta formação procurou-se também constituir grupos de três a quatro elementos com professores dos diferentes níveis de ensino: 1º ciclo, 2º e 3º ciclo e ensino secundário para planificar aulas, aprofundar conhecimentos e estimular a articulação vertical de modo a serem capazes de a “reproduzir” e provocar este diálogo, posteriormente, no Agrupamento onde irão exercer a formação.

² De referir que nos documentos governamentais apenas são indicados conteúdos matemáticos.

Calendarização e Agenda da Formação

Mês de Setembro

Dia	Conteúdos		Formadores
	Manhã	Tarde	
16 (6 ^a)	Apresentação do Programa e dos professores/formadores		Rosário Gambôa Fernando Diogo Dárida Maria
19 (2 ^a)	O currículo no ensino básico	A Matemática no currículo. Interdisciplinaridade e Matemática em contexto	Fernando Diogo Dárida Fernandes
20 (3 ^a)	Factores relacionais e dinâmica de grupo	Factores relacionais e dinâmica de grupo	Mílce dos Santos Eric Manic
21 (4 ^a)	Educação Matemática – Que programa?		Dárida Fernandes
22 (5 ^a)	Programa de Matemática do 1 ^o ciclo – essencialidades. Competência e <i>literacia</i> matemática		Dárida Fernandes
23 (6 ^a)	Aprofundamento do programa e de conceitos		Dárida Fernandes
26 (2 ^a)	Do conjunto de números naturais ao conjunto dos complexos. Conceito de número sob o ponto de vista psicogenético e matemático.	Escola inclusiva. Aspectos fundamentais na relação pedagógica do ensinar e aprender.	Dárida Fernandes Lurdes Braga
27 (3 ^a)	Didáctica do número inteiro absoluto. Exploração de diferentes materiais: não estruturados e estruturados: MAB, Cuisenaire, barras de Maria Montessori, entre outros.	Sistemas de numeração não posicional e posicional. Perspectiva histórica.	Dárida Fernandes Ângela Couto
28 (4 ^a)	A civilização grega: da numeração não posicional à posicional Resolução de problemas: aspectos conceptuais e práticos.		Dárida Fernandes
29 (5 ^a)	Operações e propriedades: conceito e didáctica das mesmas. Estratégias diferenciadas e cálculo mental.		Dárida Fernandes
30 (6 ^a)	Continuação da exploração das operações e de materiais		Dárida Fernandes

Mês de **Outubro**

Conteúdos			
Dia	Manhã	Tarde	Formadores
3 (2ª)	Geometria e Medida. Exploração do programa de geometria dinâmica <i>Sketchpad</i> . Padrões e regularidades. Frisos e pavimentos. Transformações geométricas.		José Manuel dos Santos
4 (3ª)	Aprofundamento de algumas questões e conceitos já explorados. Reflexão sobre a dinâmica de intervenção futura nos Agrupamentos. Estudo de questões sobre avaliação/observação e planificação.		Dárida Fernandes Fernando Diogo Patrícia Sousa
6 (5ª)	O Jogo do 24. Estratégias para desenvolver o cálculo mental.	Exploração de materiais: <i>geoplano, tangran, ...</i>	Lélia Carneiro Dárida Fernandes
7 (6ª)	Programa de Matemática no Secundário – formação e acompanhamento. A geometria no currículo escolar e na Matemática		Jaime C. e Silva
10 (2ª)	Actividade lúdica na aprendizagem matemática. Sólidos geométricos. Geometria plana – frisos, pavimentos e rosáceas. Exploração de materiais e propostas concretas de actividades.		Graça Zenhas António Sá
11 (3ª)	Análise de Dados, Estatística e Probabilidades	Observação, registo, avaliação e planificação - reflexões e documentos apropriados	José Azevedo Patrícia Sousa
12 (4ª)	Diagramas, tabelas e gráficos Utilização da folha de cálculo na resolução de problemas		Dárida Fernandes
13 (5ª)	Planificação de aulas.	Organizar a dinâmica de intervenção.	Dárida Fernandes Fernando Diogo
14 (6ª)	Estruturar a formação com os professores/formandos		Fernando Diogo Dárida Fernandes

Planificação – proposta de Conteúdos:

Bloco Temático	3ª ano	4º ano
Bloco 1	Leitura e escrita de números	
	Noção de metade	
	Noção de terça parte, ...	
	Noção do dobro	
	Noção do triplo, ...	
	Noção de múltiplo	
	Construir e memorizar as tabuadas do 6, 7, 8 e 9	
	Esquemas, desenhos, diagramas, tabelas e gráficos	
	Exploração dos “números decimais”: parte-todo, representação fraccionária	
	Iniciar o conceito de divisão e o algoritmo desta operação com um e dois algarismos no divisor, no conjunto dos números naturais e “decimais”.	
	Desenvolver estratégias de cálculo com números inteiros e “decimais” na aprendizagem das diferentes operações e na iniciação ao algoritmo.	
	Realizar actividades para promover estratégias pessoais de cálculo, desenvolvendo o cálculo mental e o cálculo por estimativa.	
		Reconhecer equivalências entre $\times 0,1$ e $:10$; $\times 0,01$ e $:100$; $\times 0,001$ e $:1000$, ...
	Reconhecer equivalências entre $:0,1$ e $\times 10$; $:0,01$ e $\times 100$; $:0,001$ e $\times 1000$, ...	
Bloco 2	Sólidos geométricos	
	Planificações do cubo	
		Rectas paralelas e rectas perpendiculares
	Frisos e rosáceas	
	Desenhar em superfícies curvas	
	Simetrias axiais	
	Desenhar figuras geométricas em diferentes posições no geoplano.	
	Plantas e itinerários	
	Da unidade da medida do comprimento para a medida da grandeza área.	
	Unidades de medida da área: dm^2 e cm^2 .	
	Explorar as unidades de massa: 1Kg; 500g, 250g e 125g	Análise de situações reais na compra de artigos
	Explorar unidades de tempo	

Bloco 3	Calcular perímetros e áreas de diferentes figuras geométricas	
		Relacionar o m^2 com o dm^2 e cm^2 .
		Unidades de medida de volume e de capacidade e relacioná-las
		Equivalências entre as diferentes unidades de medida de várias grandezas.
	Utilizar diferentes instrumentos de medida	
	Determinar áreas das diferentes figuras do tangran e as construídas com o geoplano.	
	Esquemas, diagramas, tabelas e gráficos	

IV. Proposta de Formação no Terreno³ – Temas e número de sessões

Após ter-se auscultado os professores/supervisores e os professores/formandos foi possível construir este plano de formação, que deve ser assumido com a flexibilidade necessária, de forma a integrar motivações pontuais e emergentes do desenrolar das sessões de trabalho com os professores, tal como é solicitado pela CA “este Programa deve ter flexibilidade suficiente para responder às necessidades reais dos professores envolvidos” (DP, 2005, p. 4).

PLANO DE FORMAÇÃO TEMÁTICO - TEMAS E NÚMERO DE SESSÕES POR TEMA

PROGRAMA DE FORMAÇÃO – 1 sessão

- Enunciar os objectivos, conteúdos e estratégias de intervenção definidas por este Programa de Formação
- Auscultar as perspectivas e necessidades dos professores
- Enunciar a aposta do cálculo mental como a linha de força da formação, escolhida por este pólo, e registar as motivações dos professores
- Reflectir e debater sobre o que é “uma aula de matemática”
- Propor a inventariação do material existente na Escola para o ensino da Matemática
- Lançar desafios matemáticos para as próximas sessões com os professores e para os estudantes, nas aulas de Matemática

CÁLCULO MENTAL – 3 ou 4 sessões

Sessão 1 – Abordagem conceptual e histórica

- Conceito
- Objectivos
- Perspectiva histórica dos programas, desde 1970 até aos programas actuais, referindo a importância deste tópico
- Propostas variadas
- Reflexão e reconhecimento da importância do cálculo mental na componente numérica e operatória da aprendizagem da Matemática

³ Segue em anexo, em A3, este plano temático da formação.

- Sugestão de tarefas para a sala de aula

Sessão 2 – Abordagem “realista”

- Resolução de problemas
(relacionada com o conceito de *estimativa, problemas em contexto, ...*)

Sessão 3 – Abordagem lúdica

Jogos

- Importância dos jogos na socialização e na aprendizagem matemática.
- Construção/realização e reflexão sobre os aspectos desenvolvidos na experimentação deste tipo de actividades
ex: jogo do 15, quadrados mágicos, soma triangular, escova, belga...)

Sessão 4 – Abordagem operatória

- Operações e (pré)-algoritmos:
- *Adição* e propriedades. Início do algoritmo da adição no 2º ano de escolaridade – porquê?
- Questões relacionadas com a linguagem e a representação.

<i>Subtracção</i>	Propriedades
<i>Multiplicação</i>	
<i>Divisão</i>	

OBSERVAÇÃO/PLANIFICAÇÃO

- Analisar planos de aulas, discutir vantagens e desvantagens e seleccionar o(s) mais adequado(s) para os conteúdos a explorar em sala de aula
- Planificar aula(s) sobre o cálculo mental ou outro conteúdo definido pelo grupo, com ligação estreita aos tópicos explicitados no Programa de Matemática do 1º ciclo
- Analisar, discutir e seleccionar grelha de observação

RESOLUÇÃO de PROBLEMAS, ACTIVIDADES INVESTIGATIVAS e PROJECTOS – 3 sessões

Sessão 1

- Conceptualização. Exercício *versus* problema. Documentos e leituras essenciais.
- Análise de vários problemas seguindo alguns parâmetros, como por exemplo: o contexto, a formulação, a estratégia de abordagem e o tipo de solução
- Resolução concreta de problemas e planificação de aula(s)
(ex: gelados – ideia do jornal, respirar e estudar; o “peso” certo da mochila, ...)
- Propor um problema para ser realizado em TPC, com ajuda e intervenção da família *(ex: poupar água e lavar os dentes, alimentação saudável, ...)*
- Proposta de pesquisas

Sessão 2

- Conceito de *actividade investigativa* e projecto. Documentos e leituras essenciais.
- Regularidades, tabuada do 11, a soma dos 1ºs nºs ímpares, ... com utilização da calculadora)
- Planificação de uma actividade investigativa ou projecto
- Proposta de pesquisas

Sessão 3

- Avaliação dos estudantes na realização deste tipo de tarefas.
- Análise de avaliações concretas sobre propostas já realizadas pelos estudantes.

OPERAÇÕES/ALGORITMOS – 1 ou 2 sessões

- Abordagem de alguns dos algoritmos usados nas diferentes operações e em diferentes domínios numéricos (de acordo com as solicitações dos professores)

GEOMETRIA E MEDIDA – 3 ou 4 sessões

Sessão 1: No espaço

- Sólidos geométricos.
- Fórmula de Euler
- Planificações do cubo.
- Resolução de tarefas diversificadas

Sessão 2: No Plano

- Construção do quadrado, do triângulo equilátero e do hexágono.
- Frisos, pavimentos e simetrias.
- Utilização de materiais próprios e do computador: programa educativo Sym, CD-ROM temático e do *Sketchpad*

Sessão 3 e/ou sessão 4: Perímetros, áreas e volumes

- Exploração do geoplano 5x5 e do tangran chinês
- Consolidação de conhecimentos anteriores
- Planificação de aula(s)

TABELAS, GRÁFICOS e PROBABILIDADES – 1 sessão

- Construção, uso e exploração de tabelas
(ex: *alfanuméricas, operatórias, com a descoberta das propriedades e regularidades, ...*)
- Resolução de problemas “realistas”
- Estudo de casos e análise gráfica, com a construção de gráficos de barras.
- Construção de materiais alusivos ao jogo das probabilidades, observação e fundamentação experimental
- Planificação de aula(s)

ANÁLISE/REFLEXÃO e AVALIAÇÃO da FORMAÇÃO – 1 sessão

- Reflexão conjunta e análise do trabalho realizado

Neste programa de formação pretende-se, de forma integrada, desenvolver também aspectos relacionados com a *lógica elementar*, orientados para a actividade do quotidiano do estudante, numa perspectiva global de matemática em contexto.

Um dos aspectos a privilegiar nesta formação é provocar o gosto, no Professor do 1º ciclo, para aprender mais matemática, para reflectir sobre a sua acção educativa, inculcando-lhe a necessidade de exercer uma nova atitude, designadamente, ao estimular no estudante, a intuição, a lógica, despertando-lhe o gosto por aprender matemática de modo que “esta disciplina deixe de ser um factor de selecção e se transforme no instrumento de desenvolvimento de todos os estudantes” (Programa de Matemática do 1º ciclo).

V. Elaboração de Documentação de Apoio

Uma dos aspectos fundamentais deste programa é realizar uma formação documentada. Neste sentido, preconiza-se a elaboração de cadernos temáticos sobre vários conteúdos explorados neste plano temático de formação, tipos de planificações e grelhas de observação de aulas, experiências realizadas, sugestões de materiais, entre outros.

VI. Divulgação do Programa de Formação

Sendo este programa desenvolvido no campo educativo importa, desde já, envolver a comunidade escolar nos princípios da Educação Matemática e, nesta perspectiva, divulgar o projecto junto da sociedade em geral, pelo menos, através das iniciativas anteriormente enunciadas: “A Matemática na árvore de Natal”; “A Matemática na família”; “A Matemática no café”.

Porto, 28 de Novembro de 2005

Dárida Maria Fernandes
(Coordenadora Científica e Pedagógica do Programa de Formação)