



## **PROGRAMA DE FORMAÇÃO**

**Designação:** Programa de Formação de Professores do 1.º ciclo do Ensino Básico em Ensino Experimental das Ciências

**Razões justificativas da Acção: Problema/necessidade de formação identificado**

A promoção de condições nas escolas e de competências dos professores para a implementação do ensino das Ciências de base experimental no 1º Ciclo do Ensino Básico é considerada um dos factores fundamentais para a formação científica dos alunos, a qual deve ser iniciada nos primeiros anos de escolaridade, e indutor de maior apetência dos jovens, quer para a escolha de carreiras relacionadas com a Ciência e a Tecnologia, quer para o acompanhamento e intervenção em questões sócio-científicas. Apesar dos progressos alcançados na formação inicial de professores do 1º Ciclo EB nos últimos anos, é necessário desenvolver medidas para proporcionar a todos os professores em exercício neste nível de escolaridade, formação em educação em Ciências. Com efeito, a maioria não terá, certamente, tido grandes oportunidades neste domínio, pelo menos na perspectiva de uma orientação enformada pela investigação recente em Didáctica das Ciências, dado o número ainda exíguo de formadores (mestres e doutores) neste campo, em Portugal. Além disso, os estudos têm vindo a mostrar que as práticas de ensino das Ciências nas escolas são ainda incipientes, quer em metodologias de trabalho, quer em tempo curricular que lhes é destinado.

**Destinatários da Acção**

Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico

**Efeitos a produzir: mudanças de práticas, procedimentos ou materiais didácticos**

A Acção de Formação (a seguir designada por Programa de Formação) de professores para o desenvolvimento de boas práticas de ensino das Ciências de base experimental, tem como finalidade última a melhoria das aprendizagens dos alunos do 1º CEB, neste domínio do saber. Assim, são objectivos do Programa:

1. Aprofundar a compreensão dos professores do 1º CEB sobre a relevância de uma adequada Educação em Ciências para todos, de modo a mobilizá-los para uma intervenção inovadora no ensino das Ciências nas suas escolas.  
O que está em causa neste objectivo é a formação dos professores sobre perspectivas actuais da Educação em Ciências orientada para a cultura científica dos cidadãos. Para isso importa compreender o papel desta orientação nos primeiros anos e o modo como trabalhar com os alunos.
2. Promover a (re)construção de conhecimento didáctico de conteúdo, com ênfase no ensino das Ciências de base experimental nos primeiros anos de escolaridade, tendo em consideração a investigação em Didácticas das Ciências, bem como as actuais Orientações Curriculares para o Ensino Básico das Ciências Físicas e Naturais. Através deste objectivo pretende-se que o Programa de Formação permita aos professores compreender e aprofundar quadros de referência sócio-culturais e metodológicos fundamentadores da tomada de decisão e da acção na escola do 1º Ciclo, que relevam a Ciência como um dos pilares da cultura das sociedades actuais. Os professores poderão, ainda, aprofundar conhecimento sobre desenvolvimento curricular, em particular quadros de referência emergentes da investigação em Didáctica das Ciências, os quais estão plasmados no Currículo Nacional e preconizam que a educação em Ciências deve ser vista, acima de tudo, como promotora da literacia científica e onde o ensino de base experimental figura como dominante.
3. Promover a exploração de situações didácticas para o ensino das Ciências de base experimental no 1º CEB, através do aprofundamento e/ou reconstrução de conhecimento científico e curricular.

Neste objectivo está em causa criar oportunidades para os professores conhecerem e discutirem situações didácticas baseadas em quadros de referência sócio-culturais e metodológicos, emergentes da investigação em Didácticas das Ciências, com vista à

sua transposição para a sala de aula. Pretende-se, em simultâneo, que os professores tenham oportunidade de (re)construir e/ou aprofundar conhecimento científico do conteúdo necessário a uma exploração de qualidade de tais situações didácticas em sala de aula, tendo em consideração o nível etário e de desenvolvimento cognitivo dos alunos.

4. Promover a produção, implementação e avaliação de actividades práticas, laboratoriais e experimentais para o ensino das Ciências no 1º CEB.

O Programa de Formação deverá proporcionar oportunidade para os professores implementarem e avaliarem actividades práticas, laboratoriais e experimentais, explicitadas em Guiões didácticos concebidos para o efeito, desenvolvendo nestes competências e conhecimento para o fazerem.

5. Desenvolver uma atitude de interesse, apreciação e gosto pela Ciência e pelo seu ensino.

Com este objectivo pretende-se criar condições para que os professores, tendo consciência das suas próprias carências na área das Ciências, se entusiasmem pelo aprofundamento desse conhecimento e das questões do seu ensino e da sua aprendizagem, contrariando a menoridade da área das Ciências no currículo do 1º Ciclo ainda existente.

## **Conteúdos da Acção**

O Programa de Formação para professores está organizado para ser desenvolvido ao longo de um ano lectivo, apoiado por formadores habilitados para tal e compreendendo sessões de tipologia diversa quanto ao conteúdo da formação, dimensão do grupo de professores a envolver e natureza das tarefas a executar por cada professor-formando. Os conteúdos a abordar ao longo da Acção estão organizados em três Secções principais.

### **1. Enquadramento do Programa de Formação**

- 1.1. Princípios organizadores
- 1.2. Finalidade e Objectivos da Formação

### **2. Enfoques da Formação**

- 2.1. Educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico

2.1.1. Importância da Educação em Ciências nos primeiros anos de escolaridade

2.1.2. Finalidades da Educação em Ciências para todas as crianças

2.2. Temas a desenvolver na Educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico

### **3. Quadros de Referência e Metodologias a privilegiar na Educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico**

3.1. Sócio-construtivismo e aprendizagem das Ciências

3.1.1 Concepções alternativas e a aprendizagem das Ciências

3.1.2 Identificação de concepções alternativas em crianças (*O ConCISE Project*)

3.1.3 Concepções alternativas e estratégias de ensino

3.2. Trabalho científico nos primeiros anos de escolaridade

3.2.1 Actividades práticas, laboratoriais e experimentais

(i) Conceptualizações

(ii) Finalidades e limitações

(iii) Tipos de actividades práticas

3.2.2 Trabalho prático investigativo

(i) Promover competências de investigação dos alunos: a carta de planificação

(ii) Grau de abertura de uma investigação

(iii) Resultados, conclusões e limites de validade

(iv) Experiências controladas

(v) Ensaio múltiplos e valores médios

3.3. Avaliação das aprendizagens dos alunos.

Na primeira parte, “Enquadramento do Programa de Formação”, explicitam-se os princípios organizadores do Programa de Formação de professores, dando-se particular relevo à formação como instrumento de desenvolvimento social, pessoal e profissional do professor, à necessidade de promover a integração do conhecimento teórico com o conhecimento prático, à imprescindibilidade de promover a inovação no ensino num quadro de formação *sobre e para* novas práticas de sala de aula. Os objectivos de formação são enunciados à luz dos princípios anteriores e tendo como finalidade última a melhoria das aprendizagens em Ciências dos alunos do 1º Ciclo EB.

Na segunda parte, “Enfoques da Formação”, explicita-se a importância da educação em Ciências nos primeiros anos de escolaridade orientada por ideais humanistas integrando os saberes científicos na cultura. Enunciam-se finalidades da educação em Ciências para todas as crianças, com particular ênfase na promoção da literacia científica própria deste nível etário. Apresentam-se os temas seleccionados para desenvolvimento ao longo do Programa de Formação, apoiados pelos Guiões Didácticos respectivos.

Na terceira parte, “Quadros de referência e metodologias a privilegiar na educação em Ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico”, exploram-se três dimensões indispensáveis para melhorar as práticas sobre o ensino experimental das Ciências, a saber, a aprendizagem das Ciências no quadro referencial do construtivismo, a natureza do trabalho prático a desenvolver pelas crianças do 1º Ciclo EB e a avaliação das aprendizagens.

No que respeita à aprendizagem das Ciências dá-se especial relevo às concepções alternativas dos alunos sobre conceitos centrais e suas implicações para outras aprendizagens.

Sistematizam-se características das concepções alternativas e possíveis origens. Exploram-se estratégias de identificação das ideias dos alunos e discutem-se propostas didácticas que possam tê-las em conta.

Relativamente ao trabalho prático que se preconiza para este nível de ensino, o aspecto central do Programa de Formação, discute-se a sua pertinência e faz-se o respectivo enquadramento metodológico. Ilustram-se tipos de actividades práticas possíveis de desenvolver e suas finalidades. Dá-se especial relevo ao trabalho prático investigativo na sua planificação, desenvolvimento e avaliação pelo próprio aluno, por exemplo, quando este participa na definição de uma questão-problema, se envolve nos procedimentos a seguir, os executa e, por fim, discute os limites de validade das conclusões alcançadas.

Quanto à avaliação das aprendizagens alcançadas pelos alunos, o tema é introduzido no âmbito do trabalho prático realizado em cada unidade temática, e é explorado numa perspectiva formativa e sumativa.

### **Metodologias de realização da Acção**

Para a consecução dos objectivos acima enunciados, o Programa de Formação deve ser operacionalizado em sessões teórico-práticas, no âmbito das quais devem ser abordadas as temáticas atrás enunciadas.

## Sessões de formação

O Programa de Formação, no qual os Professores-Formandos (PF) serão envolvidos, compreende Sessões de tipologia diversa e com diferentes intervenientes, estando sempre presente, pelo menos, um Formador:

- **Sessões Plenárias** (SP) com todos os PF da Instituição (caso o número de PF seja considerado elevado, por exemplo superior a 60, poderá haver desdobramento do grupo e duplicação da SP);
- **Sessões de Grupo** (SG) em grupo de 8-12 PF (os critérios de formação dos grupos poderão ser, por exemplo, o agrupamento de pertença do PF, os anos de escolaridade em que estão a leccionar ou o Formador ser comum);
- **Sessões de Escola** (SE) em grupo de 4-6 PF (professores da mesma escola / agrupamento, caso o número de professores nestas circunstâncias o justifique; se assim não acontecer as SE revertem a favor de SG); e
- **Sessões de Acompanhamento em Sala de Aula** (SA) Formador-PF de observação de práticas lectivas em sala de aula, seguidas de reflexão.

Ao considerar diferentes tipos de Sessões, pretende-se proporcionar oportunidade para os PF poderem progredir de ambientes mais abrangentes, envolvendo mais professores e contemplando questões mais genéricas, para ambientes mais restritos, com grupos mais pequenos de escola ou de escolas próximas, até à situação da Sessão singular, onde o PF é apoiado directamente pelo Formador.

As Sessões Plenárias assumirão, predominantemente, o formato teórico-ilustrativo; as Sessões de Grupo e de Escola serão, fundamentalmente, de cariz teórico-prático e prático, direccionadas para a preparação, execução e discussão com e pelos PF das Actividades Práticas a desenvolver em sala de aula; as Sessões de Acompanhamento correspondem a trabalho do PF em sala de aula com os seus alunos. Estas sessões serão acompanhadas pelo Formador que posteriormente as analisará com o PF.

Cada PF deverá participar activamente em Sessões de formato e número diverso como se ilustra na tabela seguinte.

Designação	PF envolvidos	Duração	Nº
------------	---------------	---------	----

		<b>de cada sessão</b>	<b>de sessões</b>
Sessões Plenárias (SP)	Todos	3h	5
Sessões de Grupo (SG)	8-12 (do mesmo grupo)	3h	10
Sessões de Escola (SE)	4-6 (do mesmo sub-grupo)	3h	3
Sessões de Acompanhamento em Sala de Aula (SA)	1	2h + 1h	3

**Nota:**

Tendo presente que a maioria das escolas do 1º CEB funciona num regime de horário normal (9h-12h e 13h30min-15h30min), **as Sessões Plenárias, as Sessões de Grupo e as Sessões da Escola realizar-se-ão em horário póslectivo.**

As Sessões de Acompanhamento em Sala de Aula decorrem no horário lectivo do Professor-Formando e correspondem a sessões de supervisão, envolvendo observação em sala de aula e reflexão posterior, e a sua ocorrência é negociada entre o Formador/Supervisor e o PF.

Estimando para a actividade de sala de aula, e respectiva observação, um período de cerca de 2h e para reflexão cerca de 1h, cada Sessão de Acompanhamento em Sala de Aula corresponde a 3h de trabalho.

**6. Calendário das Sessões para cada Professor-Formando**

	Tipo de Sessão				<b>Total</b> (horas)
	Plenária (3h)	De Grupo (3h)	De Escola (3h)	Acompanhamento em sala de aula (2h+1h)	
1º período (9 semanas)	<b>3</b>	<b>3</b>	---	<b>1</b>	<b>9+9+3 = 21</b>
2º período (13 semanas)	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3+15+3+3 = 24</b>
3º período (8 semanas)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3+6+6+3 = 18</b>
<b>Total</b> (30 semanas)	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>63 h</b> <b>(15 SC+ 30 SG + 9 SE + 9 SI)</b>

Em síntese, **cada Professor-Formando deverá cumprir 63 horas de formação através do seguinte plano de trabalho:**

### **1º Período**

- Realizar 18 horas de formação em grupo (3 SPlenárias x 3h + 3 SGrupo x 3h);
- Realizar duas/três horas de trabalho supervisionado em sala de aula (correspondente a uma Sessão de Acompanhamento com o Formador).

### **2º período**

- Realizar 21 horas de formação (1 SPlenária x 3h + 5 SGrupo x 3h + 1 SEscola x 3h);
- Realizar duas/três horas de trabalho supervisionado em sala de aula (correspondente a uma Sessão de Acompanhamento com o Formador).

### **3º Período**

- Realizar 15 horas de formação em grupo (1 SPlenária x 3h + 2 SGrupo x 3h + 2 SEscola x 3h);
- Realizar duas/três horas de trabalho supervisionado em sala de aula (correspondente a uma Sessão de Acompanhamento com o Formador).

### **Regime de avaliação dos formandos**

O carácter formativo que todas as Sessões (plenárias, de grupo, de escola e de acompanhamento na sala de aula) devem assumir, não impede que possa ser feita uma avaliação das aprendizagens alcançadas individualmente pelos PF.

Serão objectos de avaliação os produtos alcançados pelos PF, bem como os processos conduzidos para os obter.

A avaliação individual do PF incidirá sobre um *portfolio* a construir pelo próprio, ilustrando o seu percurso de formação, e um relatório crítico sobre as actividades conduzidas, a saber:

- actividades com os alunos da sua turma, nas 3 Sessões individuais;
- actividades de formação (SP, SG, SE);
- o programa de formação;

- aprendizagens alcançadas.

A avaliação dos *portfólios* deverá conduzir à sua diferenciação em termos de classificação, a qual se traduzirá no número de créditos a obter pelo PF.

Os parâmetros de avaliação e respectiva ponderação, bem como os requisitos de assiduidade mínima serão estabelecidos pelo Coordenador Institucional e Formadores da Rede de Escolas.

### **Formas de avaliação da Acção**

A avaliação da Acção terá duas dimensões:

1. Avaliação institucional interna - será conduzida a nível da Instituição promotora, através dos responsáveis do Programa, Coordenador e Formadores. Para isso, serão recolhidos indicadores junto das Escolas, dos Professores-Formandos e dos alunos em sala de aula que permitam ajuizar sobre o grau de consecução dos objectivos definidos. Será produzido, no final da Acção, um Relatório circunstanciado sobre todo o processo desenvolvido.

2. Avaliação externa – será constituída uma comissão de avaliação envolvendo especialistas em avaliação e em Educação em Ciências, os quais conceberão instrumentos de avaliação do impacte da Acção, e produzirão um relatório a disponibilizar ao Ministério da Educação.

### **Bibliografia fundamental**

Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. (2006). *Educação em Ciências e Ensino Experimental no 1º Ciclo EB*. Lisboa: Ministério da Educação.

Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. (2006). *Explorando materiais...Dissolução em Líquidos*. Coleção Ensino Experimental das Ciências, Vol 1. Lisboa: Ministério da Educação.

Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. (2006). *Explorando objectos...Flutuação em Líquidos*. Coleção Ensino Experimental das Ciências, Vol 2. Lisboa: Ministério da Educação.

Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., Couceiro, F. (2006). *Explorando plantas...Sementes, germinação e crescimento*. Coleção Ensino Experimental das Ciências, Vol 3. Lisboa: Ministério da Educação.

Estes quatro livros foram concebidos para apoiar os professores na planificação, execução e avaliação das actividades práticas a desenvolver com os alunos do 1º Ciclo EB.

O primeiro apresenta os fundamentos que devem estar na base das decisões didácticas; os outros três destinam-se a ser usados como Guiões Didácticos, cada um deles dedicado a um tema relevante no Currículo Nacional.

Astolfi, J.-P., Peterfalvi, B., Vérin, A. (1998). *Como as crianças aprendem as Ciências* (tradução de M<sup>a</sup> José Figueiredo, 2001). Lisboa: Instituto Piaget.

Este livro propõe-se descrever problemas com que o ensino das Ciências, particularmente o que respeita à escola primária francesa (que corresponde, globalmente, ao 1º Ciclo do Ensino Básico português) se depara actualmente e propor vias para a sua renovação.

Cachapuz, A., Praia, J., Jorge, M. (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.

Este livro apresenta uma reflexão crítica sobre caminhos actuais da Educação em Ciência e, em particular, sobre o ensino das Ciências e seus pressupostos, até à Nova Didáctica das Ciências.

Charpak, G. (1996). *As Ciências na escola primária. Uma proposta de acção* (tradução de Luís Serrão, 1997). Mem Martins: Editorial Inquérito.

Este livro incide sobre o ensino das Ciências na Educação de Infância e no 1º Ciclo do Ensino Básico, destacando o plano de experimentação implementado em 350 turmas de escolas básicas (alunos dos 6 aos 11 anos) francesas.

Conselho Nacional de Educação (1999). *Ensino Experimental e Construção de Saberes*. Lisboa: CNE. Colectânea das intervenções / comunicações apresentadas, em 21 de Maio de 1999, no Seminário promovido pelo Conselho Nacional de Educação sobre a Educação Científica e o trabalho experimental no contexto da realidade portuguesa.

Jiménez-Aleixandre, M. P. et al. (Coord.) (2003). *Enseñar Ciencias*. Barcelona: Graó.

Este livro conjuga dados de investigação em Didáctica das Ciências com as experiências dos autores e de professores espanhóis sobre temáticas variadas, como o trabalho prático / experimental.

Martins, I. P., Veiga, M. L. (1999). *Uma análise do Currículo da Escolaridade Básica na Perspectiva da Educação em Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

(<http://www.dgidec.min-edu.pt/innovbasic/biblioteca/cdceb09/index.htm>)

Este livro apresenta a análise dos programas da Educação Pré-escolar e do Ensino Básico que veiculam saberes de Ciências Experimentais, no final da década de noventa, procurando identificar

(des)continuidades e lapsos, bem como sugerir orientações curriculares para estes níveis de ensino, consensuais na investigação em Didáctica das Ciências.

Membiela, P., e Padilla, Y. (Eds). *Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias y el enfoque Ciencia-Tecnología-Sciedad en los inicios del siglo XXI*. Espanha: Educación Editora.

(<http://webs.uvigo.es/educacion.editora/Libro01.htm>)

Este livro, de vários autores que participaram no II Seminário Ibérico sobre CTS, realizado em Valladolid - Espanha, baseia-se em resultados de investigação, abordando aspectos muito importantes para fundamentar a educação CTS no currículo escolar e a relação entre a prática educativa e projectos curriculares de orientação CTS.

Pereira, A. (2002). *Educação para a Ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.

Este livro procura perspectivar o que pode constituir uma Educação em Ciências adequada desde os primeiros anos, fornecendo instrumentos conceptuais e metodológicos e apontando meios e recursos para o ensino das Ciências com crianças numa óptica experimental.

Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Madrid: Síntesis Educación.

Este livro, mediante exemplos de trabalhos de Educação em Ciências nos primeiros anos de escolaridade, procura reflectir e propor ideias para fundamentar os pilares do processo de aprendizagem com que se deparam os professores deste nível de ensino.

Rutherford, F. J., Ahlgren, A. (1990). *Ciência para Todos* (tradução de C. C. Martins, 1995). Lisboa: Gradiva, Coleção Aprender / Fazer Ciência.

Obra de referência internacional muito importante para professores e decisores políticos, dando relevo ao papel social da Educação em Ciências e apontando metas para a educação científica em contexto escolar.

Sá, J., e Varela, P. (2004). *Crianças aprendem a pensar Ciências*. Porto: Porto Editora.

Este livro descreve uma prática de ensino experimental reflexivo das Ciências, no 1º Ciclo, orientada para uma abordagem interdisciplinar.

Sequeira, M., Dourado, L., Vilaça, M. T., Silva, L. Afonso, A. S., Baptista, J. M. (Orgs.) (2000). *Trabalho prático e experimental na Educação em Ciências*. Braga: Departamento de Metodologia da Educação do Instituto de Educação e Psicologia — Universidade do Minho.

Colectânea de textos das comunicações apresentadas no Congresso “Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências”, realizado em Março de 2000, na Universidade do Minho, nos quais se

encontram enquadramentos conceptuais e alguns exemplos para o trabalho experimental no ensino das Ciências.

Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M. (2001). *Promover o pensamento crítico dos alunos — Propostas concretas para a sala de aula*. Porto: Porto Editora, Coleção Educação Básica.

Este livro conceptualiza o pensamento crítico e apresenta propostas concretas de como promovê-lo na Educação em Ciências, nomeadamente no 4º ano de escolaridade.

Valadares, J., Graça, M. (1998). *Avaliando ... para melhorar a aprendizagem*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas Lda., Coleção Plátano Universitária.

Este livro encerra o essencial sobre avaliação das aprendizagens dos alunos, no que respeita a várias técnicas e respectivos instrumentos.

Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C. (2005). *Estratégias de ensino / aprendizagem: O questionamento promotor do pensamento crítico*. Lisboa: Editorial do Instituto Piaget.

Este livro centra-se na descrição de várias estratégias de ensino / aprendizagem, destacando o questionamento (oral e escrito) e como orientá-lo para a promoção do pensamento crítico.