

As Mudanças no Sistema

Moderador — Fernando Regateiro

SEGUNDO PAINEL

Introdução

Maria Teresa Ambrósio

Este Seminário vai acontecendo por si, há muita coisa que não estava programada previamente, não sabíamos inclusivamente quantas pessoas é que viriam e do empenhamento de pessoas tão fundamentais neste debate e que nos trouxeram aspectos tão ricos. E é precisamente porque o encontro vai acontecendo que eu gostava de apresentar também duas ou três notas.

Antes de mais nada, devo dizer que é com muita satisfação que vejo que há imensos investigadores que trabalham, e a sério, na investigação didáctica e que se dignaram aceitar o convite de vir ao Conselho e aqui apresentar alguns dos seus trabalhos mais recentes no campo da investigação. É importante proporcionar o debate científico entre os investigadores, para que nos possam informar dos quadros já sistematizados dos conhecimentos, nomeadamente nesta área do trabalho experimental, para proporcionar depois um diálogo, sabendo em que áreas é que estamos a conversar com os especialistas que estão no terreno, na administração, os professores que estão na escola, de forma a cruzar lógicas e maneiras diversas de encarar o problema.

O CNE encontra-se justificado em proporcionar também a todas as pessoas que trabalham na investigação e na investigação-acção, o espaço necessário para trocarem mais impressões sobre o assunto. Muitas questões que ficaram levantadas, e a que a Professora Maria Odete Valente não pôde dar o tempo suficiente para as debater, dado o avançado da hora, merecem ser discutidas em outros debates.

Mas aqui o que interessava era este confronto entre estes dois painéis e ao mesmo tempo com a assistência. Um confronto que de certa maneira se preocupa em garantir que determinados quadros teóricos já adquiridos no âmbito do trabalho experimental viessem, por um lado, a ser consagrados naquilo que são as orientações, as propostas curriculares, a administração, a gestão pedagógica e a política educativa, e, por outro lado, que os responsáveis da preparação e da administração da política educativa e até da sua pró-

pria definição, pudessem dizer dos bloqueamentos, das situações concretas, dos problemas no terreno que realmente impedem e que obrigam a outras soluções. Este diálogo julgo que é cada vez mais importante e mais fecundo, para além daquele outro, que espero o Conselho possa um dia tornar possível, que é o de proporcionar a expressão dos parceiros sociais múltiplos que também têm as suas perspectivas.

Neste sentido, algumas coisas ficaram com certeza por aprofundar, nomeadamente no diálogo entre cientistas. Gostaria no entanto de retomar numa outra perspectiva que aqui foi apresentada — a reforma curricular, as alterações curriculares, as alterações de planos de estudo, os programas do ensino experimental, que estão em preparação. Sem dúvida nenhuma é obrigação do Conselho, acompanhar e dar parecer sobre essas alterações, não só pontualmente como é o caso do ensino experimental, mas num parecer global. Esta é uma das preocupações do Conselho — tentar projectar cada um desses problemas numa estratégia de futuro e integrada de mudança da Política Educativa na sociedade contemporânea.

Julgo por isso importante sublinhar o que foi dito: o ensino experimental e o problema do ensino da ciência não é apenas uma questão da escola. Inserem-se numa relação entre política educativa, política de ciência, política tecnológica e política de desenvolvimento do País. Daí que os problemas que dizem respeito à promoção da cultura científica, que de certa maneira é objectivo do Programa da Ciência Viva, e que dizem respeito à difusão dos conhecimentos científicos, interessam também à educação.

É num contexto de política educativa, de política de desenvolvimento da ciência, a qual por sua vez aparece como um objectivo prioritário no plano de desenvolvimento económico e social do País — o PNDES, que vai ser possível criar a sociedade da informação e a sociedade do conhecimento.

É neste diálogo e neste confronto entre várias lógicas de definição da política educativa e de sustentação dessa política educativa, quer a nível global da sociedade de hoje, e das estratégias de desenvolvimento do País dentro dum contexto da Europa, e, o que é a situação concreta e real de grandes dificuldades, carências, dinamismos e bloqueamentos que tão bem conhe-

cem os que estão aqui neste painel, que desejávamos que houvesse um resultado positivo deste debate.

Relembrando estes objectivos do Seminário, peço ao Prof. Fernando Regateiro que modere este Seminário que está a ser muito rico.

Muito obrigado.

Projectos em Curso

Fernando Regateiro — Muito obrigado, Senhora Presidente. Permitam-me, minhas senhoras e meus senhores, que inicie a intervenção nesta mesa-redonda, com uma congratulação pela abordagem deste tema que é caro a muitos dos Senhores Conselheiros e, vemo-lo e sentimo-lo, a uma parcela muito significativa da sociedade portuguesa, em particular os cidadãos mais directamente empenhados na causa da educação. A presença de V. Exas assim o demonstra.

Para participar neste painel, temos a honra de poder contar com a presença do Senhor Prof. Doutor Paulo Abrantes, Director do Departamento de Educação Básica, do Senhor Prof. Doutor Domingos Fernandes, Director do Departamento do Ensino Secundário, da Senhora Prof.^a Doutora Ana Noronha, que vem do Ministério da Ciência e da Tecnologia e que tem estado envolvida muito particularmente no Programa Ciência Viva, e num momento final, “as vozes das escolas” chegarão pela voz da Senhora Conselheira Prof.^a Doutora Odete Valente. Muito obrigado pela participação de V.Exas.. Após as intervenções, seguir-se-á um debate.

Para não demorar e não encurtar ainda mais o tempo que já é curto, daria a palavra à Senhora Prof.^a Doutora Ana Noronha — houve uma alteração da ordem inicialmente anunciada para as intervenções, por uma questão de precedência dos temas — para nos falar sobre a sua experiência e as ideias que tem colhido do Programa Ciência Viva e, naturalmente, do ensino experimental, como o vê e o que propõe para a sua implantação.

Ana Noronha, *Ministério da Ciência e da Tecnologia* — Agradeço ao Conselho Nacional de Educação o convite para participar neste Seminário.

O Programa Ciência Viva, criado em 1996, é a contribuição do Ministério da Ciência e da Tecnologia para a promoção da cultura científica e tecnológica da população portuguesa.

A acção do Programa Ciência Viva desdobra-se actualmente segundo dois vectores de intervenção: a educação científica e a divulgação científica e tecnológica.

Em relação à divulgação científica e tecnológica, a criação de uma rede nacional de Centros Ciência Viva, a promoção do contacto da população com especialistas através de um conjunto de actividades de observação (Astronomia no Verão, Geologia no Verão), o apoio a conferências e exposições, entre outras iniciativas, proporcionam ao público um contacto com os temas actuais da Ciência e da Tecnologia.

Em relação à educação científica, que se prende com o tema central deste Seminário, o programa Ciência Viva tem lançado todos os anos, desde 1996, um convite público à apresentação de propostas de acção no âmbito do ensino experimental das ciências: os projectos Ciência Viva. Estes projectos contam com a parceria de um conjunto muito alargado de instituições, exteriores à escola mas com trabalho relevante nesta área, como por exemplo universidades, centros de investigação, institutos politécnicos, parques naturais, autarquias e algumas empresas.

As actividades dos projectos Ciência Viva decorrem essencialmente nas escolas básicas e secundárias. Neste momento, encontram-se em actividade mais de 1000 projectos, correspondendo a cerca de 2000 escolas e meio milhão de alunos. A organização em projectos confere aos respectivos coordenadores autonomia e responsabilização pela gestão directa das actividades. Os professores passam a dispor de um instrumento para dinamizar o ensino experimental das ciências, escolhendo eles próprios os equipamentos e os materiais, seleccionando as suas equipas e estabelecendo parcerias com as instituições que melhor os apoiem no seu trabalho. Ao encerrar o projecto, apresentam um relatório onde descrevem as actividades desenvolvidas.

Um painel internacional de especialistas acompanha atentamente todo este processo, visitando os projectos, e elaborando um relatório final onde são apontadas recomendações para o futuro.

As conclusões deste relatório são apresentadas todos os anos no Forum Ciência Viva. Neste Forum as equipas dos projectos apresentam as suas actividades através de “posters” e de quiosques, onde são mostradas algumas das actividades experimentais que desenvolveram ao longo do ano. O Fórum serve além disso como espaço de debate entre os vários intervenientes e ponto de encontro com um conjunto de personalidades convidadas. O 2.º Fórum Ciência Viva, em 1998, foi palco de um debate sobre a organização do trabalho experimental, envolvendo professores de todos os níveis de ensino e investigadores, quer da área das Ciências da Educação, quer das unidades de investigação das Ciências Exactas e Naturais e da Engenharia. Este debate encontra-se publicado em Acta e constitui um contributo da experiência das equipas dos projectos Ciência Viva para o tema que nos reúne aqui hoje.

Obrigada pela vossa atenção.

Fernando Regateiro — Agradeço à Senhora Prof.^a Doutora Ana Noronha as palavras, os desafios e a reflexão que nos deixou. Passava, seguidamente, a palavra ao Sr. Prof. Doutor Paulo Abrantes, Director do Departamento de Educação Básica.

Paulo Abrantes, Director do Departamento de Educação Básica — Muito bem, vou usar mais ou menos metade do meu tempo para falar do que é suposto eu falar neste painel e a outra metade para aquilo do que falaria se tivesse sido convidado para o painel desta manhã. E vou fazer isso por duas razões, uma boa e outra má. A razão boa é que eu estou neste cargo há menos de três meses e antes estive cerca de 20 anos a trabalhar na área da investigação educacional, nas didácticas sobretudo, na formação de professores, e portanto aquilo de que gosto mais e em que estou mais à vontade, tem muito mais a ver com o meu passado do que propriamente com o meu curto presente. Eu sei que não posso usar este argumento durante muito tempo porque parece mal, mas acho que até ao Verão é aceitável... Esta é, por assim dizer, a razão boa.

A razão má é que, infelizmente, não precisaria de tanto tempo como foi previsto para este painel para explicar tudo o que fazemos na área do ensino das ciências e nomeadamente do ensino experimental no ensino básico, porque até agora fizemos e fazemos muito pouco. Mas vou falar alguma

coisa disso, do que é que fazemos e do que é que pensamos fazer, porque evidentemente essa é a minha principal obrigação.

Esta instrução foi um pouco em tom de brincadeira porque eu não vou usar tanto tempo assim a falar do painel desta manhã. De qualquer maneira queria pegar nisso, porque acho que tem uma ligação com o que devemos fazer no futuro.

Nos últimos anos, tomando a minha experiência pessoal, trabalhei num projecto de investigação e desenvolvimento curricular chamado “matemática para todos — investigações na sala de aula”; o nome oficial do projecto, como ele foi apoiado e financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia até se chama curiosamente “explorar e investigar para aprender matemática”. O relatório final e os materiais ainda estão aliás para sair, vão sair muito brevemente e, portanto, num certo sentido revi-me muito na discussão desta manhã e pensei um pouco nos termos que foram usados, a questão do experimental, do prático e do investigativo.

Neste projecto, e digo isto porque é a minha visão, nós usámos o termo actividades de natureza exploratória e investigativa por uma razão que tem muito a ver com algo que foi dito aqui de manhã por várias pessoas. Por um lado, como o professor Barroso aliás explicou muito bem, a actividade científica tem também uma componente exploratória que não é negativa. Não é necessariamente uma coisa má explorar no sentido de ver o que é que acontece, ver o que é que dá, e até em muitas situações, pelo contrário, a atitude mais genuína de curiosidade, de fazer perguntas, está exactamente aí. Nós quisemos associar um pouco o exploratório para dar destaque a este aspecto.

Por outro lado, a natureza investigativa, do nosso ponto de vista, tem a ver com o pôr no primeiro plano os processos característicos da actividade investigativa e esses processos característicos têm muitas coisas em comum entre as várias áreas, entre a matemática, as ciências experimentais e até outras áreas, mas também têm as suas especificidades, evidentemente. Processos como experimentar, conjecturar, testar conjecturas, procurar contra-exemplos, demonstrar conjecturas, etc., são processos característicos, por exemplo, da actividade matemática, parecidos em parte com outros, com as suas especificidades como eu disse, e acho que o grande objectivo de desta-

car as actividades de natureza exploratória e investigativa na sala de aula tem muito a ver com o trazer para o primeiro plano o contacto e a aprendizagem dos alunos relativamente a este tipo de processos, o que para se fazer requer naturalmente uma componente no currículo de ensino de actividade experimental, inclusivamente laboratorial, com certeza, mas não só, também outras.

Julgo, aliás, que a Dr.^a Glória Ramalho, na intervenção que fez, também chamou a atenção para esse aspecto. Há várias formas de raciocínio que estão envolvidas nestes processos, não apenas o raciocínio indutivo, não apenas aquele tipo de raciocínio que tem a ver com relações de causa-efeito, mas também o raciocínio dedutivo, o raciocínio por analogia e outras formas de raciocínio que são muito relevantes na actividade científica e que nós devíamos ter em conta nas actividades que propomos para os nossos alunos.

Isto não diminui em nada a importância central que devemos dar ao ensino experimental, mas acho que ajuda um pouco a colocar as coisas como creio que elas devem ser colocadas.

Queria agora dizer-vos alguma coisa sobre o que se faz na educação básica neste momento, apesar das limitações que eu referi, apesar de ser muito pouco ainda que se está a fazer no campo do ensino experimental e, nomeadamente, no campo do ensino das ciências, nos primeiros anos de escolaridade.

O Departamento de Educação Básica está envolvido num projecto que começou há dois anos com a Fundação Calouste Gulbenkian e que tem ligação também com um centro de formação de professores, Centro de Formação Almada-Tejo, e ainda um apoio financeiro do inevitável e sempre presente Ciência Viva.

Este projecto corresponde a um objectivo, a ideias, a propósitos extremamente interessantes, que eu acho que nós temos que valorizar muito a partir de agora, mas que não tem tido muitos meios (tem tido alguns) para se desenvolver. A ideia fundamental é incentivar as práticas de ensino experimental, nomeadamente no caso das ciências, e sobretudo na educação pré-escolar e no 1.º Ciclo do Ensino Básico.

O trabalho que foi feito envolveu, até agora, a tradução e adaptação de materiais existentes noutros países, que foram desenhados e experimentados com este propósito; mas o objectivo central do projecto é, em articulação agora com escolas e professores dos níveis do pré-escolar e do 1.º ciclo, experimentar esses materiais num processo que envolve simultaneamente a formação de professores. Esta desenvolve-se na perspectiva do que se disse aqui esta manhã, dos professores irem reflectindo sobre os problemas que este tipo de trabalho envolve, irem caminhando no sentido do seu desenvolvimento profissional, em ligação forte com a sua actividade concreta.

Este projecto tem um ano de actividade no terreno. Desde Setembro de 1998 trabalhou-se directamente com 19 professoras do 1.º ciclo e educadoras, na modalidade de oficina de formação e abrangendo 220 alunos do 1.º ciclo de 12 turmas de vários anos de escolaridade, sediados em 3 escolas diferentes e 80 alunos do pré-escolar de 2 jardins de infância, na zona de Almada, Cacilhas. É muito pouco, mas é qualquer coisa. Este projecto prevê, depois desta primeira fase de experimentação, a construção de materiais, essencialmente de dois tipos: materiais de baixo custo e guiões de trabalho para os alunos e professores, para pôr à disposição das escolas e dos professores; e materiais mais elaborados, mais dispendiosos, para pôr à disposição de centros de formação, agrupamentos de escolas, etc. Além disso, prevê-se alargar este tipo de trabalho, trabalhar com mais professores, mais escolas, eventualmente doutras regiões do país, mas num processo sempre acompanhado de reflexão e de formação dos professores.

É nossa intenção apoiar fortemente este tipo de trabalho de maneira a que deixe de ter o carácter de iniciativa muito experimental, muito localizada, muito pequena, dando-lhe outro tipo de apoios e outro tipo de visibilidade.

No Departamento de Educação Básica, nós pensamos no próximo ano lectivo dar uma grande atenção, eu diria mesmo uma grande prioridade, ao ensino das ciências, e simultaneamente também aos problemas do 1.º ciclo; isso permite-me dar-vos uma ideia de quais são algumas das nossas maiores preocupações.

Esse trabalho, para além daquilo que referi atrás, tem que se centrar naquilo que é a nossa função principal do Departamento de Educação

Básica e que não é nada fácil: fazer uma reflexão séria sobre o que é que deve ser o ensino e a aprendizagem das diversas áreas, neste caso da área das ciências na educação básica (no pré-escolar e nos 1.º, 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico) e elaborar orientações curriculares, centrais, acerca do ensino das ciências. Essa é a nossa principal obrigação e acho que nós temos que concentrar-nos muito fortemente nela.

O Departamento de Educação Básica tem feito claramente, de há dois anos para cá, um esforço de reflexão sobre o papel que determinadas áreas do conhecimento devem assumir na Educação Básica. Por exemplo, acabámos de publicar um livro que se chama a “Matemática na Educação Básica”, vai ter um lançamento na próxima quarta-feira, às 17.30h, no Departamento de Educação Básica — estão todos convidados, aproveito para fazer propaganda... Antes, já havia sido lançado um livro sobre “Língua Materna na Educação Básica” e outro sobre a “História na Educação Básica”. Isto corresponde a um propósito de fazer uma discussão sobre qual é, no fim do século XX, a importância, para além daquelas generalidades que nós todos dizemos, que estas áreas têm ao nível da educação básica. Esta discussão tem que fazer-se também a respeito do papel do ensino experimental na educação básica. Mas julgo importante salientar que há aqui uma ideia de papel da escola e das tarefas escolares como uma coisa que é intencional, que tem um propósito, que é pensada, planeada e avaliada. Há aqui a perspectiva de que não se trata de fazer por fazer, não se trata de experimentar por experimentar, trata-se de experimentar mas discutindo porquê, reflectindo sobre o que aconteceu e sobre o que se fez. É nessa reflexão que está, no fundo, a aprendizagem e é nessa reflexão que pode estar a vantagem da escola em relação a todas as outras fontes de aprendizagem que hoje competem com a escola.

Muito obrigado.

Fernando Regateiro — A última parte da intervenção do Senhor Prof. Doutor Paulo Abrantes fez-me lembrar que o aluno é o centro da escola e é por ele e à volta dele que a escola e a sociedade se devem envolver e proporcionar todos os recursos. Dou agora a palavra ao Senhor Prof. Doutor Domingos Fernandes, Director do Departamento do Ensino Secundário.

Domingos Fernandes, *Director do Departamento do Ensino Secundário*

Antes do mais queria agradecer à Senhora Professora Teresa Ambrósio, Presidente do Conselho Nacional de Educação, o gentil convite que me fez para vir aqui partilhar com as senhoras e senhores conselheiros e com as senhoras e senhores convidados o trabalho que o Departamento do Ensino Secundário tem desenvolvido no domínio do ensino experimental das ciências.

Relativamente ao meu estimado colega e amigo Director do Departamento de Educação Básica, Professor Paulo Abrantes, eu tenho aqui um certo problema. Como já estou no Departamento do Ensino Secundário há 31 meses tenho que apresentar pelo menos algumas coisas...

Uma vez que estamos perante uma audiência constituída por pessoas interessadas no processo educativo, devo começar por referir que o Departamento do Ensino Secundário, nos últimos dois anos e meio, tem sofrido profundas transformações quer no que se refere aos processos organizativos e de funcionamento que utiliza quer no que se refere às formas como se relaciona com as escolas e com a sociedade. Eu diria que o Departamento tem vindo a construir uma outra forma de se posicionar na administração educativa, acentuando essencialmente a sua vocação pedagógica e, conseqüentemente, a sua vocação para gerir e para apoiar a gestão do currículo nacional.

Devo referir que no Departamento do Ensino Secundário quatro das suas cinco unidades orgânicas dedicavam muito do seu esforço à gestão financeira e ao apoio ao ensino profissional. Como sabem, o subsistema das escolas profissionais, actualmente em fase de franca consolidação, conta apenas com cerca de 26 000 alunos. Perante este desequilíbrio na distribuição do nosso esforço, temos vindo a introduzir as necessárias correcções para que todos os outros subsistemas do ensino secundário, que contam com cerca de 400 000 alunos, também possam ter o apoio e a atenção que muito justamente desejam.

A afirmação da vocação pedagógica do Departamento do Ensino Secundário tem-se desenvolvido segundo duas linhas de acção. Por um lado,

no domínio da concepção do ajustamento curricular (da chamada revisão participada do currículo) e, por outro, no domínio da concepção e concretização de medidas de apoio ao desenvolvimento curricular. Neste último domínio demos especial prioridade ao ensino da Língua Portuguesa, da Matemática e das Ciências.

A reflexão que temos vindo a fazer acerca do currículo da educação e da formação secundárias não podia deixar de evidenciar muito claramente a relevância insubstituível da ciência e, muito particularmente, de uma abordagem experimental ao estudo da ciência. Para nós é uma componente fundamental do currículo. E isto porque o exercício de uma cidadania plena por parte dos jovens diplomados do ensino secundário passa precisamente por uma boa educação científica de base, por uma educação em que a experimentação e os processos que lhe são inerentes sejam plenamente assumidos pela administração, pelas escolas e pelos professores. Há aqui **razões pragmáticas** evidentes. Ainda há pouco se dizia que a ciência e a tecnologia estão praticamente ao alcance de todos e que as pessoas se vêem diariamente confrontadas com a manipulação de instrumentos e de utensílios que têm a ver com a sua vida e que influenciam a sua vida.

Mas há também **razões económicas**. Julgo que esta é uma razão de grande relevância para o desenvolvimento do nosso país. Num quadro em que o ritmo e a quantidade de financiamentos provenientes da União tenda a reduzir-se substancialmente, ou mesmo a terminar, Portugal vai ter de se confrontar consigo mesmo, com os seus recursos próprios, com as suas próprias capacidades... Parece óbvio que o nosso bem mais inestimável são as pessoas e a sua inteligência, a sua educação e formação. É uma questão que pessoalmente me preocupa assim como às pessoas que comigo trabalham. É uma questão que, felizmente, é assumida politicamente. A base do nosso bem-estar está na educação e formação que formos capazes de oferecer aos nossos jovens e aos nossos concidadãos. É por isso que me parece que todos os governos do país, este ou qualquer outro, estarão sempre “condenados” a ter uma paixão permanente com a educação. Não pode ser um mero “flirt”, não pode haver divórcio. Tem mesmo que ser sempre paixão.

É evidente que há **razões culturais** que justificam um ensino das ciências com qualidade no ensino secundário. Os processos científicos, a história da ciência, constituem um património riquíssimo da humanidade.

É preciso que os jovens percebam e saibam mais acerca das pessoas que “fizeram” e “fazem” ciência e acerca dos métodos, procedimentos e estilos de raciocínio e de trabalho que utilizaram ou utilizam. É preciso que os nossos jovens compreendam e reconheçam as relações da ciência com o desenvolvimento económico, social e cultural da humanidade.

Finalmente, não podemos ignorar **razões educativas e formativas** no sentido talvez mais académico do termo. Sabemos que o ensino das ciências, assim como o de outras disciplinas, permite a aprendizagem e o desenvolvimento de conhecimentos, de capacidades, de atitudes e de valores que são passíveis de ser transferidos para outras áreas da actividade humana.

Isto é um pouco a síntese do tipo de ideias mais globais que temos quando pensamos no currículo, no seu ajustamento e, naturalmente, na melhoria do ensino das ciências em Portugal.

Como sabem, o ensino secundário deve ter uma natureza terminal mas, simultaneamente, tem que estar fortemente relacionado com o ensino superior (com o acesso ao ensino superior) e com o chamado mercado de trabalho. Em qualquer dos casos, reconhecemos a necessidade de todos os diplomados do ensino secundário terem acesso a uma formação científica de qualidade. Aqueles jovens que ingressam no mercado de trabalho, após a frequência de uma oferta formativa profissionalmente qualificante, vão ser utilizadores mais imediatos de conhecimentos que lhes permitam desenvolver a sua actividade profissional sem problemas. Os jovens que pretendem prosseguir estudos superiores têm forçosamente que ter uma formação científica de base cuja qualidade tem que estar acima de qualquer suspeita. Em termos curriculares há uma questão que não pode deixar de ser enunciada: Até onde podemos ou devemos ir numa diferenciação curricular que se ajuste melhor a cada um daqueles dois grandes grupos de jovens?

Felizmente, em termos de orientações e de recomendações para o ensino das ciências temos hoje acesso a documentos programáticos internacionais e nacionais de insuspeita qualidade. Verificamos com satisfação que há largas áreas de consenso entre aquelas recomendações e orientações e o que temos proposto para a revisão curricular no ensino secundário. Neste aspecto devo sublinhar aqui a cooperação que tem existido entre o Departamento do Ensino Secundário e as Sociedades Científicas e as Associações

Profissionais de Professores. Na sua grande maioria têm-nos feito chegar as suas ideias e as suas contribuições. Julgo que, desta forma, temos definido linhas orientadoras claras para o desenvolvimento do ensino das ciências. Entramos agora numa fase em que se torna necessário tomar decisões quanto às grandes opções curriculares e de assumirmos, todos nós, as responsabilidades que nos cabem na questão da educação científica dos jovens para os próximos anos.

Poderão questionar-me: “Mas afinal o que é que, de concreto, tem sido feito? O que é que o Ministério da Educação está realmente a fazer?” Naturalmente, o Ministério da Educação tem sempre que fazer muitas coisas, tem sempre a grande responsabilidade de conduzir estes processos a nível nacional e, como já atrás referi, está a fazê-lo em **duas grandes vertentes**. Uma é a do **reajustamento curricular** cuja proposta foi elaborada pelo Departamento do Ensino Secundário após um processo de debate com as escolas, os professores, as Associações Profissionais de Professores, as Sociedades Científicas e outros intervenientes. Foi um processo que durou cerca de dois anos e que me vou aqui escusar de descrever. Importante é referir que esse processo de verdadeiro diálogo com a sociedade permitiu ao Departamento que dirijo tomar decisões e elaborar propostas que já foram superiormente apresentadas para análise por parte da equipa governativa. São, por isso, propostas sustentadas num debate sério e profundo e não reflectem as ideias de dois ou três especialistas que trabalham na 24 de Julho. A outra vertente de intervenção é a do **apoio ao desenvolvimento curricular**, digamos, mais imediato. Trata-se de uma intervenção ainda algo modesta, aquém do que eu gostaria, mas que se enquadra, de facto, nas mudanças que estamos a operar no Departamento do Ensino Secundário. Assim, criámos uma **Comissão de Acompanhamento do Ensino das Ciências** da qual fazem parte representantes do *Departamento de Educação Básica*, da *Unidade Ciência Viva do Ministério da Ciência e Tecnologia*, da *Ordem dos Biólogos*, da *Associação Portuguesa de Geólogos*, da *Associação Portuguesa de Professores de Biologia e de Geologia*, da *Sociedade Portuguesa de Química*, da *Sociedade Portuguesa de Física* e da *Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*. O principal objectivo desta comissão é o de ajudar o Departamento do Ensino Secundário a conceber, desenvolver, divulgar e avaliar iniciativas que apoiem efectivamente os professores de ciências. Na sequência dos debates, das discussões e das análises feitas no âmbito da comissão, concebeu-se um plano de formação de professores com ênfase na

chamada componente experimental do ensino das ciências. No plano de formação colaboram professores de várias universidades. São pessoas da Física, da Química, da Biologia, da Geologia, assim como pessoas das didácticas destas disciplinas. Podem consultar os pormenores numa folha que têm nas vossas pastas.

Este trabalho é o início de um processo que, do nosso ponto de vista, é muito importante. Trata-se da constituição de uma rede nacional de professores de ciências que, nas escolas, possam apoiar os seus colegas e possam ser dinamizadores e impulsionadores do ensino experimental. Acreditamos que na formação e no apoio aos professores — e não vamos aqui discutir a problemática da formação de professores — a persistência e o apoio regular e sistemático no contexto real das escolas pode ser determinante nos processos de mudança e de inovação. A ideia é envolver um primeiro grupo de 32 professores num processo de formação que os habilite a apoiar os seus colegas a nível nacional. É um número ainda modesto mas a nossa ideia é a de ir dando passos pequenos mas seguros e devidamente sustentados. Teremos assim, a partir de Setembro de 1999, um grupo de 32 professores localizados em várias regiões do país. Estes professores terão uma redução na sua componente lectiva que lhes permita ter tempo para apoiar os seus colegas de ciências de escolas pertencentes à sua “zona de influência”. Mobilizarão informação, partilharão e difundirão experiências significativas que se desenvolvam nas escolas a que dão apoio. Enfim, serão o embrião de uma rede que se pretende alargar de forma a dar cobertura a todas as escolas do país.

Apostamos muito nesta rede. Neste momento decorre o processo de selecção desses professores. Felizmente são muitos os professores que nos manifestaram a intenção de integrarem este primeiro grupo de 32 pessoas.

Por outro lado, estamos a apostar no desenvolvimento de materiais de qualidade que apoiem os professores no desenvolvimento do currículo. É uma aposta que já tem uma expressão significativa ao nível da Matemática e queremos que também a tenha nas Ciências.

Finalmente, lançámos um Boletim — Comunicar Ciência — que é enviado para todas as escolas e para todos os professores de Ciências.

Não será provavelmente tanto como desejaríamos, mas é o que o Departamento do Ensino Secundário foi capaz de realizar em concreto no domínio das ciências. E por aqui me ficava.

Muito obrigado.

Fernando Regateiro — Chegou o momento de ouvirmos “as vozes das escolas”, já que uma grande preocupação que nos ficou da comunicação do Senhor Prof. Doutor Domingos Fernandes tem a ver com a formação dos professores. Vamos ver como é que as escolas sentem a falta ou a presença dessa formação. Tem a palavra a Senhora Prof.^a Doutora Odete Valente.

As Vozes das Escolas¹

Maria Odete Valente²

Quando se pensou na organização deste seminário pareceu que seria importante conhecer o ponto de vista das escolas, através da voz dos coordenadores dos grupos de disciplinas de Ciências, sobre a situação relativamente às práticas de ensino experimental, as condições materiais existentes, as principais razões que justificam a pouca frequência dessas práticas e ainda auscultar como pensam que a situação possa vir a alterar-se.

Não havendo estudos recentes acessíveis que dessem uma visão do panorama nacional resolveu o Conselho Nacional de Educação recolher dados, apesar das limitações resultantes do muito pouco tempo existente para essa recolha de modo a que os elementos recebidos pudessem ser analisados e apresentados neste seminário. O que agora se apresenta é o resultado do que foi possível realizar em pouco mais de um mês.

Para essa recolha de elementos, decidiu-se construir dois questionários, um dirigido aos coordenadores do grupo de disciplinas de Ciências, a enviar às escolas do 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico e às escolas do Ensino Secundário, e um outro a enviar aos responsáveis de escolas do 1.º Ciclo do Ensino Básico, para ser respondido por professores dessas escolas.

O primeiro questionário é constituído por dez questões fechadas e quatro abertas (Anexo 1). Pretendeu-se saber se a escola tinha condições para aulas experimentais, qual a frequência do trabalho experimental, as razões invocadas pelos professores para a não realização frequente do trabalho

¹ Este trabalho foi realizado com o apoio da Assessoria Técnica e Administrativa do Conselho Nacional de Educação. Sob este aspecto, cumpre destacar a estreita colaboração prestada, muito em especial, pela Dr.^a Maria Clara Sousa Lopes, e ainda pela Dr.^a Maria Amélia Mendonça, bem como o apoio administrativo de D. Ana Paula Antunes e D. Maria Amélia Soares.

² Professora do Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

experimental e ainda quais os objectivos dessas aulas quando realizadas. Por fim pediu-se sob a forma de resposta aberta que caracterizassem a situação, que a justificassem e sugerissem medidas para a sua alteração. Questionou-se ainda sobre a existência de reequipamentos nos últimos dez anos nas suas escolas, bem como sobre a existência de projectos de trabalhos relacionados com a experimentação e como caracterizavam o seu impacto nas escolas.

O questionário dirigido aos professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico (Anexo 2) é bastante mais aberto e pretendeu identificar se existem algumas práticas investigativas nas escolas inquiridas, qual a sua frequência e com que material específico as realizam. Pediu-se ainda que indicassem os passos importantes para tornar o Ensino das Ciências mais adequado no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Pretendeu-se também saber se os professores estavam envolvidos em projectos e qual o impacto dos mesmos no dia-a-dia nas salas de aula.

Relativamente às escolas dos 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico e do Ensino Secundário, escolheu-se uma amostra de escolas tendo como referência o número de alunos por concelho e procurando escolas rurais e urbanas, num total de 137 escolas EB2, EB2,3, EBI e Secundárias.

A Figura 1 mostra a distribuição das mesmas no Continente, representando, as várias tonalidades, número diferente de escolas seleccionadas por concelho. Foram recebidas respostas de 96 escolas, num total de 163 questionários.

Quanto ao 1.º ciclo, devido ao número muito elevado de escolas, optou-se por não procurar uma amostra representativa, mas tão só enviar o questionário a 100 escolas de todos os concelhos mas sem a preocupação de o número ser proporcional ao número de alunos do mesmo e procurando-se ter uma mais rural e outra mais urbana e evitando escolas com menos de 100 alunos.

Recebidas as respostas aos questionários, estas foram tratadas, de modo a tornar possível que se apresente uma síntese da mesma.

A sequência de figuras que se apresentam dão-nos essa visão sintética.

**Distribuição das escolas inquiridas
(dos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico
e do ensino secundário)**

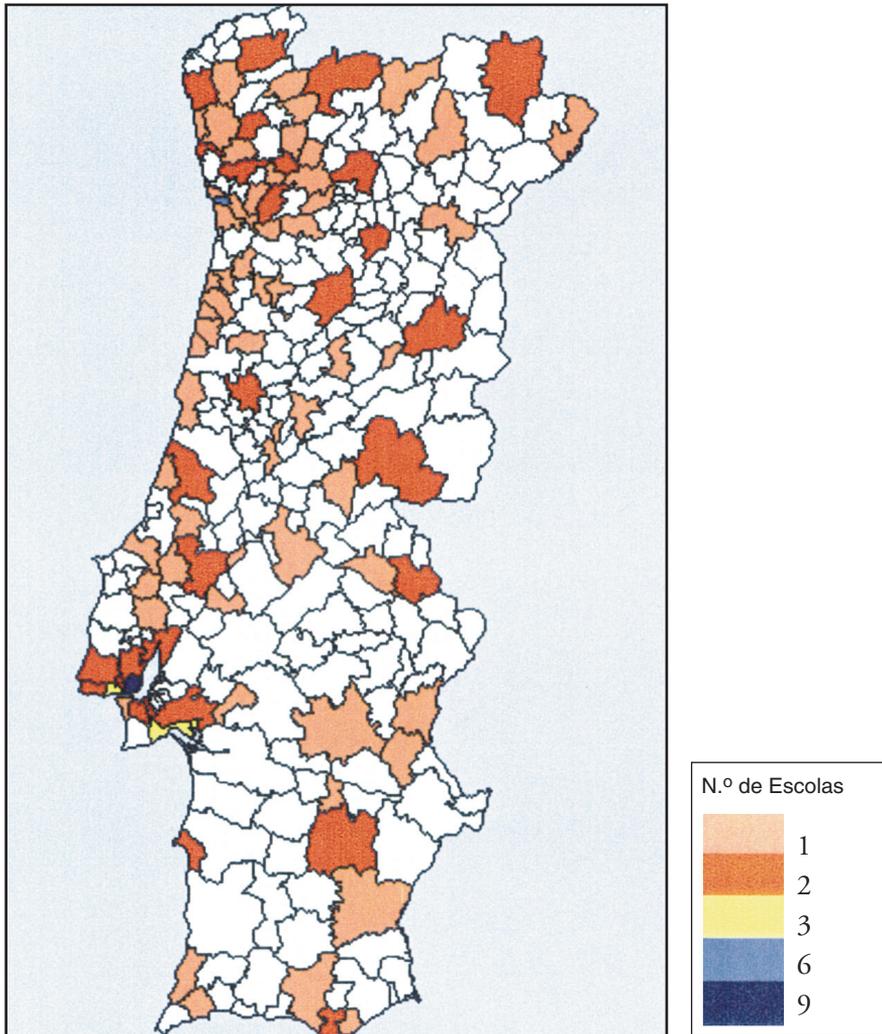


Figura 1

Inquérito aos Grupos de Disciplinas de Ciências **— Escolas dos 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico e do Ensino Secundário**

Na Figura 2 estão representadas as respostas à questão 5 do questionário feito aos coordenadores de grupos de disciplinas de ciências e onde se perguntava se a escola tinha laboratório próprio para a disciplina do grupo do respondente, ou um para todos os grupos ou nenhum.

As respostas estão distribuídas pelos vários grupos existentes nas escolas em que o 11.º B corresponde à Biologia/Geologia, o 4.º A e o 4.º B à Física e à Química e o 4.º Grupo às Ciências Naturais.

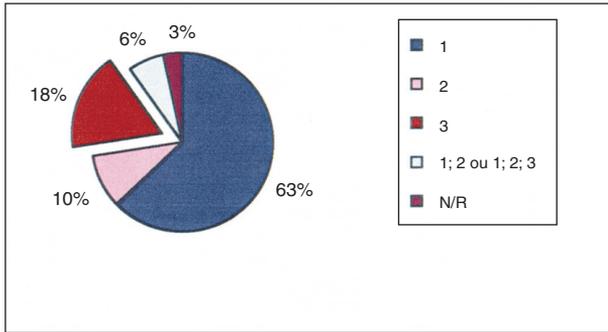
Da figura pode constatar-se que 63% dos respondentes do 11.º B grupo, que são 38% do total, dizem ter um laboratório específico para essas disciplinas, que 10% tem um laboratório para todos os grupos, mas 18% não tem qualquer laboratório.

Este padrão varia de grupo para grupo, mas em geral existe um maior número de escolas com laboratórios específicos para cada grupo de disciplinas, embora entre 14% e 21% não tenham qualquer tipo de laboratório.

Na Figura 3, representam-se as respostas à questão 6, na qual se perguntava onde é costume fazer as aulas experimentais.

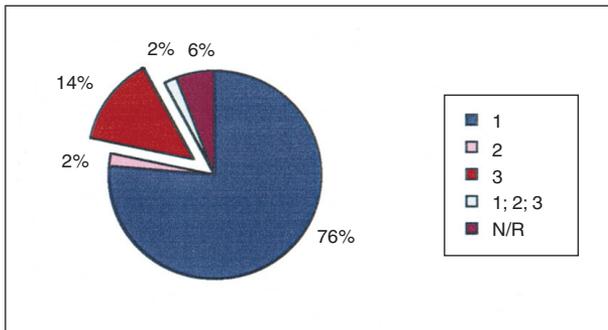
Tanto no 11.º B como nos grupos 4.º A e 4.º B, a maioria das aulas são realizadas nos laboratórios e salas anexas, mas no 4.º Grupo a maioria é feita em salas de aula.

Questão 5 — Existência e utilização dos laboratórios



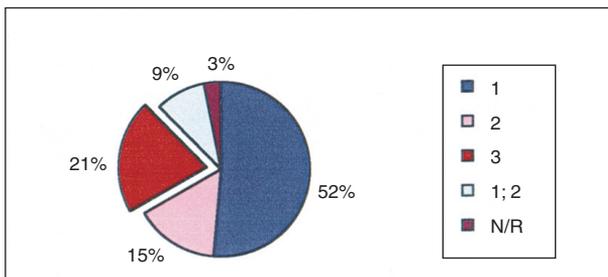
Grupo 11.º B

(38% das respostas)



**Grupos 4.º A,
4.º A, 4.º B
4.º B**

(31% das respostas)



4.º Grupo

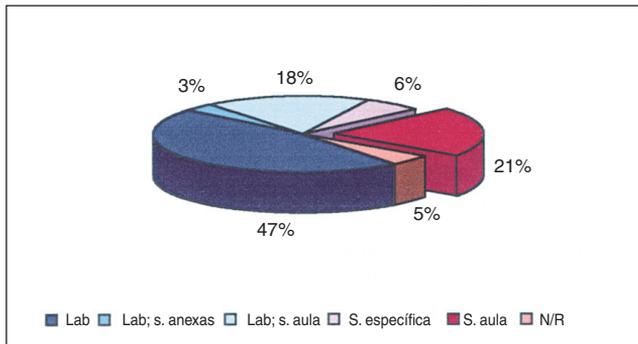
(20% das respostas)

- 1 — Laboratório para o Grupo de Disciplina.
- 2 — Laboratório para todos os Grupos Experimentais.
- 3 — Nenhum Laboratório.

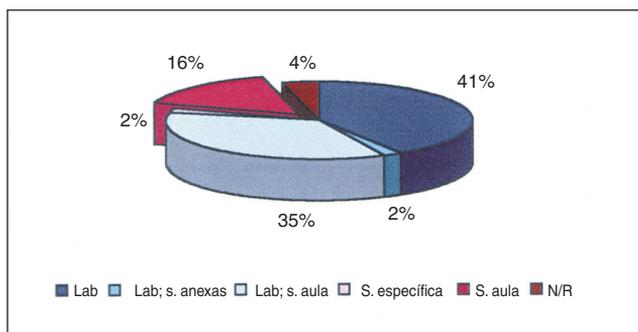
Figura 2

Questão 6 — Espaços para a realização de aulas experimentais

Grupo 11.º B
(38% das respostas)



Grupos 4.º A, 4.º A, 4.º B, 4.º B
(31% das respostas)



4.º Grupo
(20% das respostas)

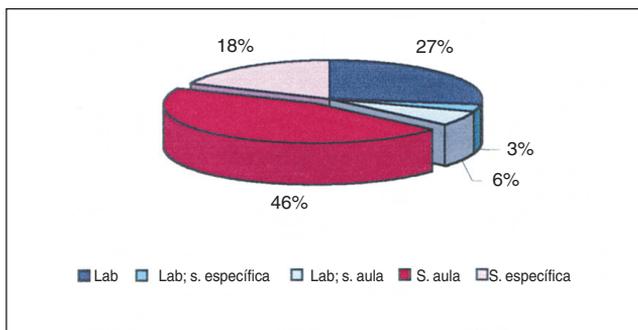


Figura 3

A Figura 4 representa as respostas à questão 7, onde se pergunta qual a frequência do trabalho experimental. Daqui se conclui que há situações, numa percentagem que quase chega aos 20%, em que não se realiza qualquer trabalho experimental e que a grande maioria apenas o realiza algumas vezes por ano.

Questão 7.1 — Frequência do trabalho experimental

Posição da Resposta	N.º de Respostas		
	2.º C.	3.º C.	Sec.
1 — Quase nunca	9	15	10
2 — Algumas vezes por ano	36	56	24
3 — Duas vezes por mês	6	25	9
4 — Uma vez por semana	5	16	21
5 — Outras	0	1	9

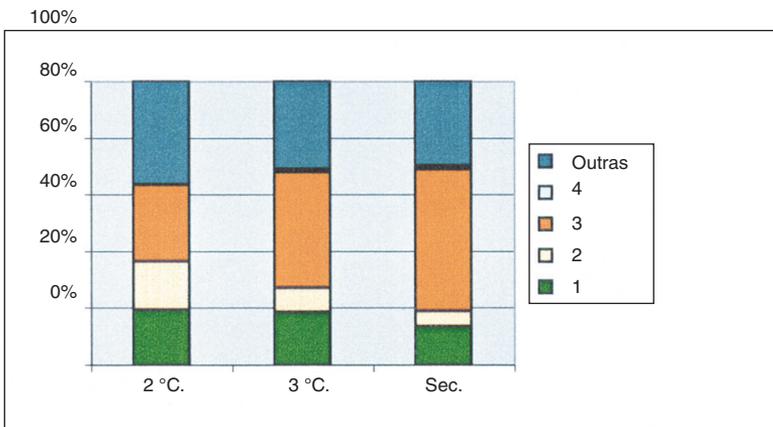


Figura 4

Leitura do gráfico: representam-se apenas as respostas nas posições 1, 2, 3, 4 ou combinações destas (*outras*); no 2.º ciclo verifica-se que mais de 60% das respostas se situam na posição 2 (*algumas vezes por ano*) e que esta percentagem vai diminuindo no 3.º ciclo e no secundário com reforço das posições 3, 4 e *outras*.

Questão 7.2 — Modalidade mais frequente

Posição da Resposta	N.º de Respostas		
	2.º C.	3.º C.	Sec.
1 — Demonstrações pelo professor	10	19	10
2 — Um aluno e o professor demonstram	9	9	4
3 — Alunos em trabalho de grupo	14	42	37
4 — *	0	1	1
5 — Outras	19	32	22

* A posição 4 não existia no inquérito mas surgiu nas respostas.

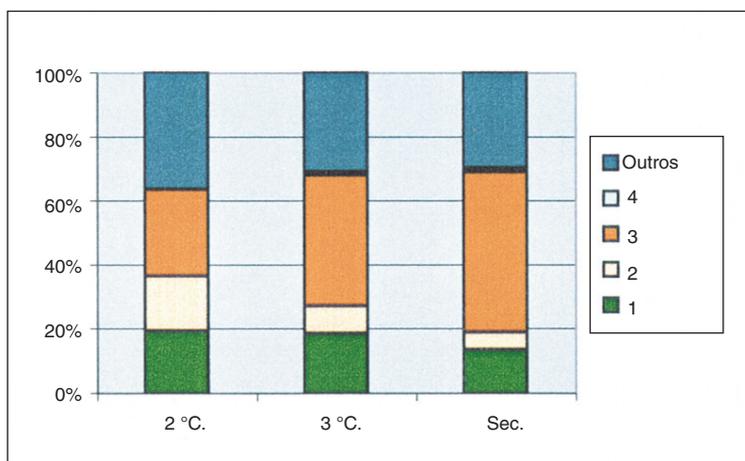


Figura 5

Leitura do gráfico: representam-se apenas as respostas nas posições 1, 2, 3, 4 ou combinações destas (outras); verifica-se o crescimento gradual da percentagem de respostas que se posicionam na posição 3 (alunos em trabalho de grupo).

Na questão 8, pede-se que escolham apenas três razões para a não realização frequente de trabalho experimental e as ordenem por prioridade, sendo 1 a mais forte. Na Figura 6 pode ler-se que é a falta de sala minimamente adequada que constitui a razão mais fortemente invocada, logo seguida de falta de equipamentos e falta de tempo, mas a falta de um funcionário está igualmente entre as razões apontadas a justificar a não realização frequente de trabalho experimental.

Questão 8 — Razões para a não realização frequente de trabalho experimental

Prioridade	% de Respostas							
	8-a)	8-b)	8-c)	8-d)	8-e)	8-f)	8-g)	8-h)
1	15	19	5	37	12	2	1	1
2	7	23	5	16	16	2	2	2
3	8	9	12	5	16	4	2	4
4	0	0	1	0	0	0	0	0
Branco	69	49	78	42	56	93	94	93
	100	100	100	100	100	100	100	100

- a) Falta de tempo para o preparar
- b) Falta de equipamento
- c) Falta de produtos consumíveis
- d) Falta de sala adequada
- e) Falta de funcionário para ajudar
- f) Falta de disposição para o esforço

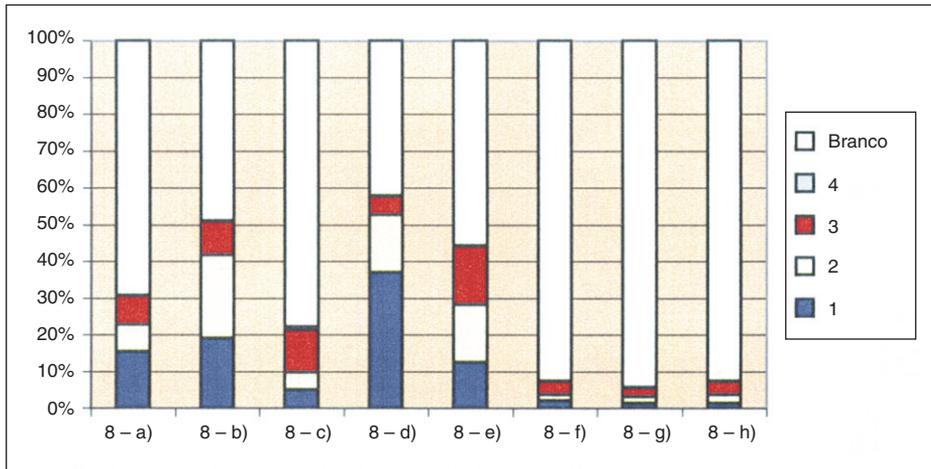


Figura 6

Leitura do gráfico: a alínea para a qual a classificação 1 tem maior expressão é a alínea d) (falta de sala minimamente adequada).

Na pergunta 9 questionou-se se o trabalho experimental era mesmo indispensável ou apenas desejável e quais as razões mais relevantes. Ora 89% dos respondentes acham que o trabalho é mesmo indispensável, e apenas 11% o consideram apenas desejável.

Questão 9.1 — Opinião sobre o trabalho experimental

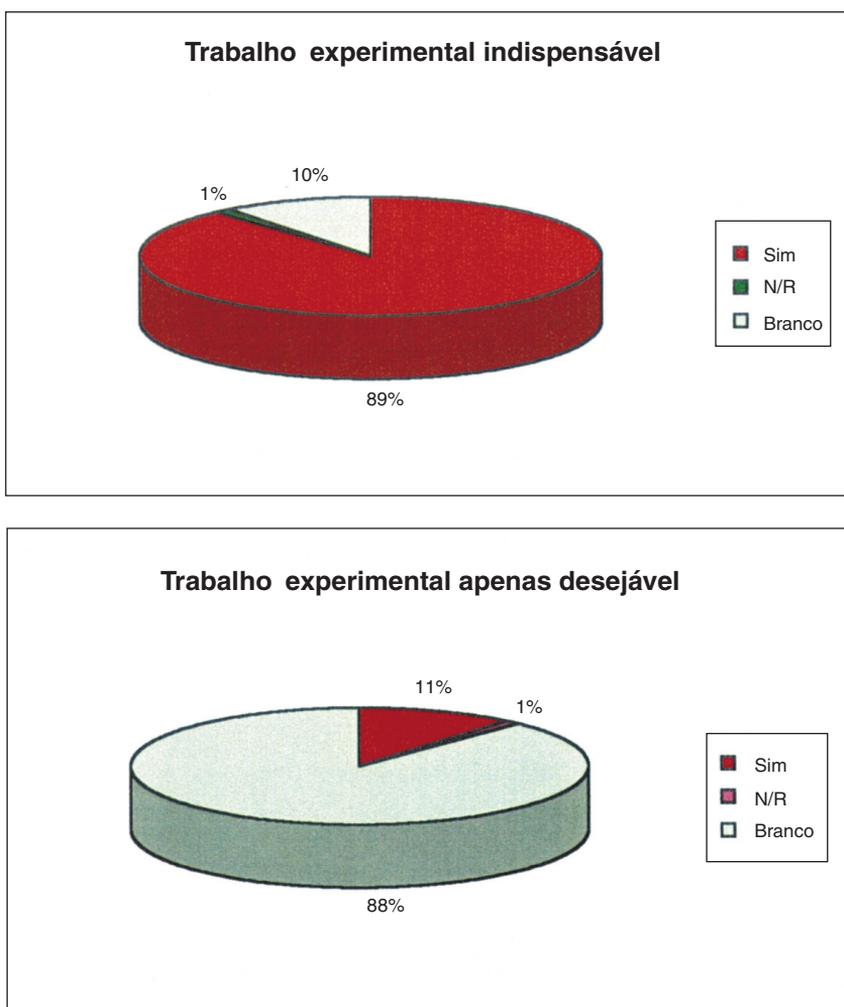


Figura 7

A razão primeira das suas respostas a justificar essa indispensabilidade é a de que o ensino experimental ajuda a entender melhor os conhecimentos a adquirir e motiva os alunos para aprenderem Ciência. Como segunda e terceira razão consideram estes aspectos, bem como a vivência que o aluno possa ter da actividade científica, como as razões mais determinantes.

Questão 9.2 — Razões para que o trabalho experimental seja considerado indispensável

Prioridade	% de Respostas					
	a)	b)	c)	d)	e)	f)
1	47	15	36	1	4	3
2	26	30	32	1	4	1
3	19	34	23	2	14	0
4	1	7	2	6	36	1
5	1	1	0	27	6	1
6	0	0	0	2	1	2
Branco	6	13	6	62	36	92
	100	100	100	100	100	100

a) ajuda a entender melhor os conhecimentos a adquirir; b) introduz o aluno na vivência da actividade científica; c) motiva os alunos para aprenderem Ciência; d) prepara melhor os alunos para os exames; e) torna as aulas menos monótonas; f) outra razão à sua escolha.

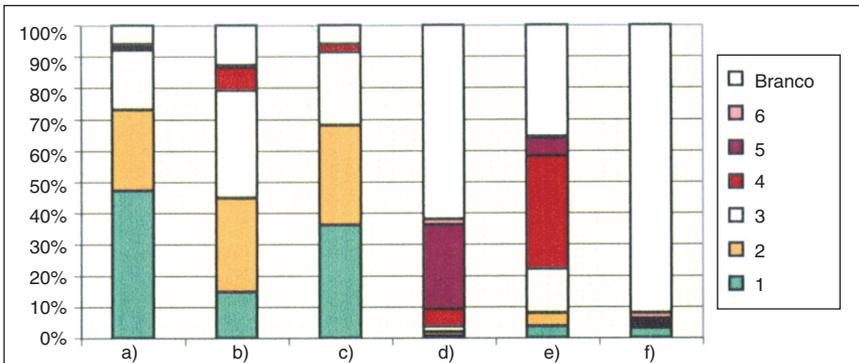


Figura 8

Leitura do gráfico: a maior percentagem de respostas com prioridade 1 (razão mais importante) verifica-se para as alíneas a) — **ajuda a entender melhor os conhecimentos a adquirir** e c) — **motiva os alunos para aprenderem ciência**.

Quanto à questão 10, na qual se volta a questionar sobre as razões para a realização das aulas experimentais, quase 50% escolhe como razão primeira a consolidação das aprendizagens teóricas e como razão segunda o constatar de factos. Juntando as três razões principais podemos dizer que a antecipação e preparação do ensino de novos assuntos aparece igualmente relevante.

Questão 10 — Razões para a realização de aulas experimentais

	% de Respostas					
Prioridade	a)	b)	c)	d)	e)	f)
1	48	7	15	22	20	1
2	18	11	33	7	17	0
3	12	15	15	17	11	1
Outras	7	15	8	15	17	1
Branco	15	52	29	39	36	97
	100	100	100	100	100	100

- a) consolidar aprendizagens teóricas d) resolver problemas
 b) verificar leis e) preparar e antecipar o ensino de novos assuntos
 c) constatar factos f) outra razão à sua escolha.

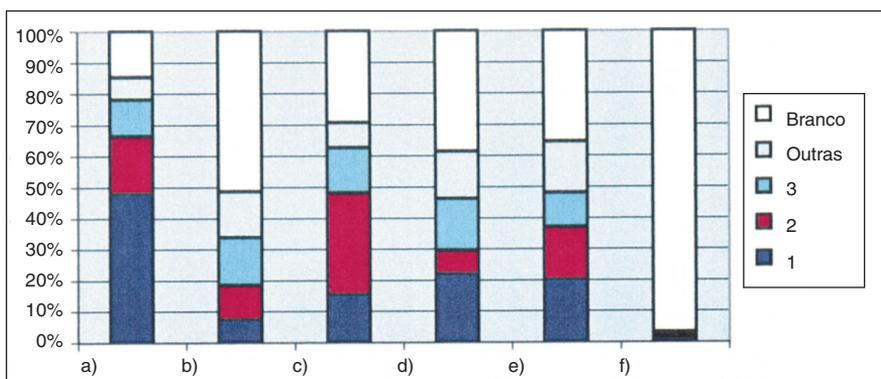


Figura 9

Leitura do gráfico: a maior percentagem de respostas com prioridade 1 (o mais importante), verifica-se para a alínea a) **consolidar as aprendizagens teóricas**, mencionada nessa posição em 48% das respostas; a alínea c) **constatar factos** aparece também em 48% dos inquéritos, com prioridade 1 ou 2.

A questão 11 pedia para caracterizar a situação do ensino e indicar quais as razões dessa situação. Das 125 respostas, 100 dizem ser muito má a situação e quando se pede para identificarem as razões (questão 11-B), a falta de instalações próprias e a falta de equipamento são largamente invocadas.

A Figura 10 representa uma síntese das respostas a esta questão aberta.

Questão 11-B — Razões fundamentais da situação

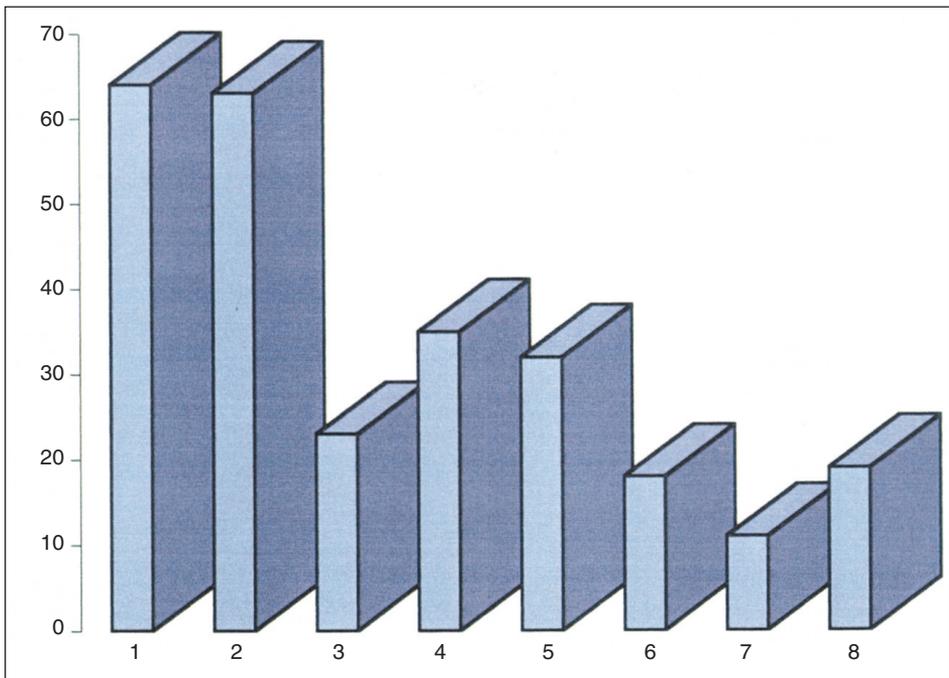


Figura 10

1 — Falta de instalações próprias. 2 — Falta de equipamento adequado. 3 — Falta de pessoal técnico auxiliar. 4 — Falta de tempo — programas extensos ou inadequados. 5 — Falta de espaço — turmas demasiado grandes. 6 — Falta de formação de professores. 7 — Falta de motivação dos professores. 8 — Outras.

Na questão 12 pergunta-se que medidas devem ser tomadas. A maioria dos coordenadores de grupos refere-se às instalações próprias e aos equipamentos, mas muitas são também as referências à necessidade de ter pessoal técnico auxiliar e de tornar os programas menos extensos e com melhor integração da teoria e das práticas experimentais, à necessidade de divisão dos alunos por turnos, à necessária formação de professores, organização dos tempos lectivos em blocos de 2 aulas consecutivas e necessidade de existência de verbas para consumíveis e manutenção.

Na Figura 11 apresenta-se a síntese das respostas.

Questão 12 — Medidas a tomar

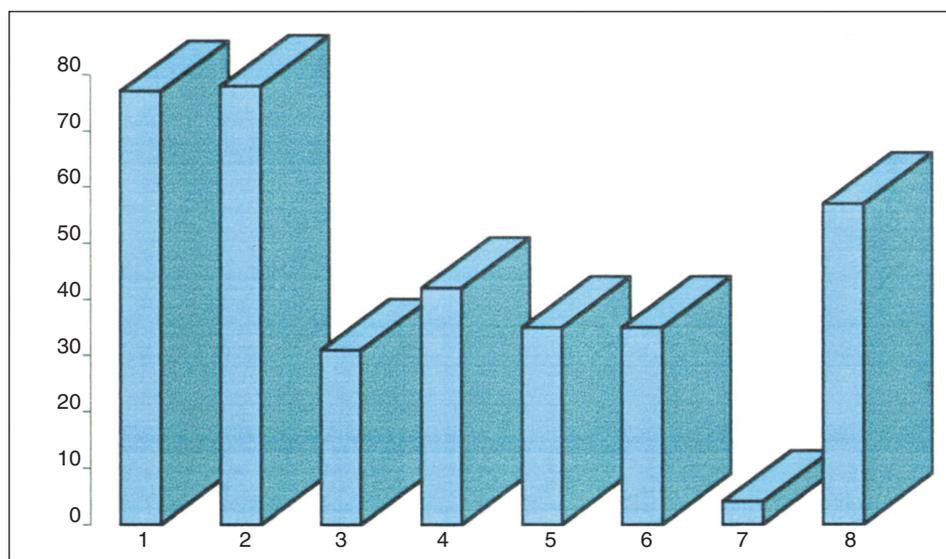


Figura 11

1 — Instalações próprias. 2 — Equipamento/apetrechamento. 3 — Pessoal técnico auxiliar. 4 — Tempo — programas menos extensos. 5 — Espaços — menor número de alunos por turma. 6 — Formação dos professores. 7 — Motivação e empenhamento dos professores. 8 — Outras.

Na questão 13 perguntava-se se na escola tinha havido reequipamentos nos últimos dez anos. E a maioria (74%) responde positivamente, mas quanto à caracterização do mesmo há dispersão de opiniões conforme se regista na Figura 12.

Questão 13 — Caracterização do apetrechamento/reapetrechamento

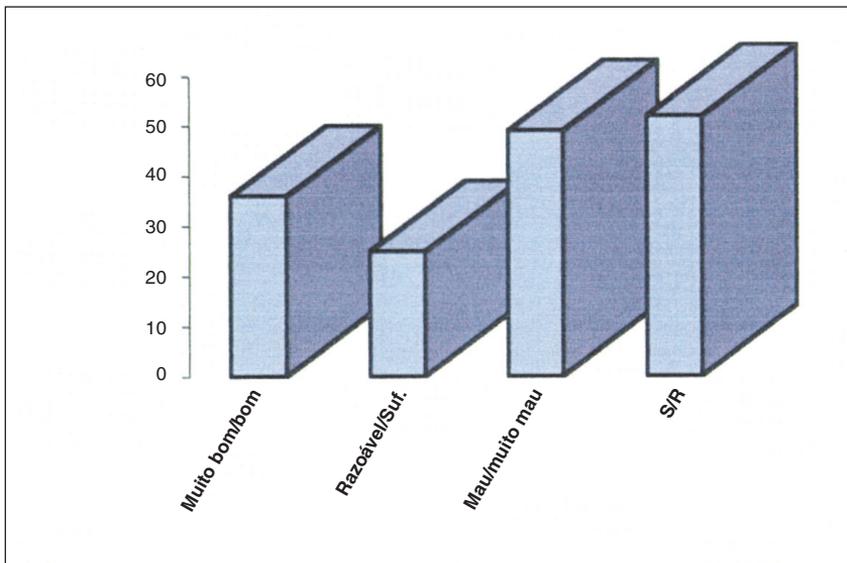


Figura 12

Finalmente na questão 14 perguntava-se se a escola tinha estado recentemente envolvida em projectos relacionados com a experimentação. Embora sejam muito poucas as respostas, pois 108 não respondem, os que o fazem dizem ter sido muito positivo o impacto desses projectos.

Questão 14 — Impacto de projectos relacionados com a experimentação

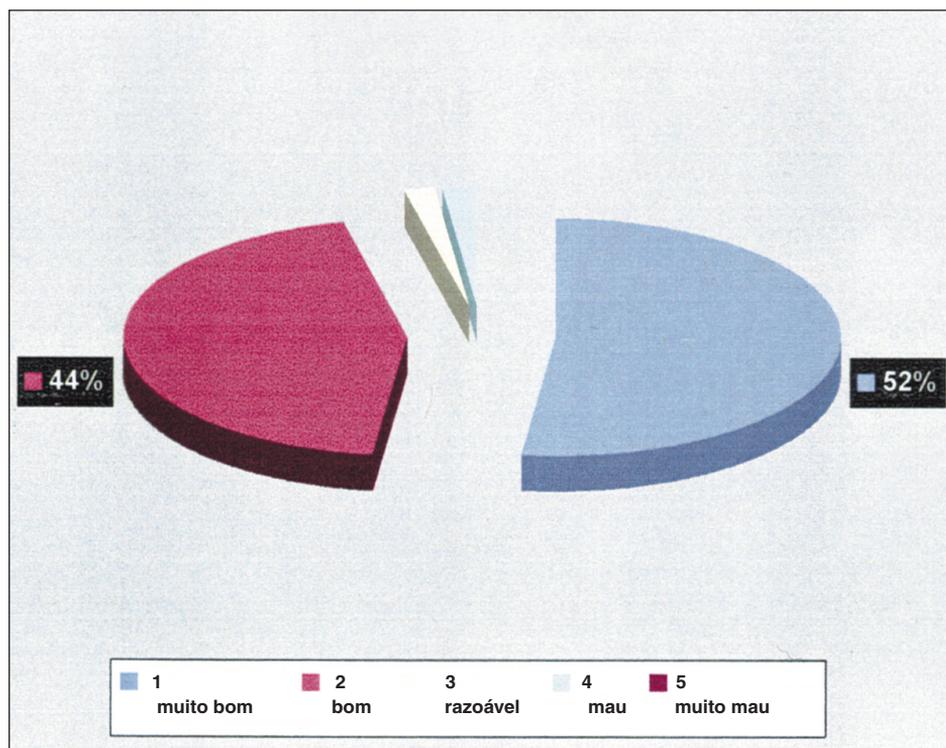


Figura 13

Feito o balanço destas respostas, provenientes das Escolas do 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico e Secundário, torna-se claro que existe uma crise profunda no Ensino Experimental das Ciências, e que não basta resolver um dos problemas. Estão todos encadeados e sem uma resposta às várias dimensões do problema, não se obterá uma solução satisfatória.

Verifica-se que, quando não falta o equipamento, faltam as salas. Que os funcionários de apoio quase nunca existem, pelo que não é possível organizar o material e realizar as práticas experimentais em períodos de 50 minutos sem quaisquer estruturas de apoio. Existe uma grande frustração entre os professores, porquanto estes consideram o trabalho experimental indispensável, mas apontam diversas razões para o não realizar. Os próprios programas são também apontados como não facilitadores, ou pela sua extensão ou pelo facto de não articularem a teoria e a experimentação. As técnicas laboratoriais são invocadas positiva e negativamente, por serem nichos onde as práticas laboratoriais têm lugar, mas desintegradas das aprendizagens das disciplinas afins que se reconstituem sem a necessária integração com a experimentação, como que legitimando-se o seu carácter teórico.

Quanto aos equipamentos fornecidos às escolas, muitas são as críticas: desajustados das necessidades, com falta de instruções e sem apoio das empresas fornecedoras, sem se saber muitas vezes quem os solicitou e com que finalidade. Algumas referências mais positivas ao equipamento adquirido em tempo útil são feitas ao programa Ciência Viva.

Inquérito sobre as Práticas Investigativas no 1.º Ciclo do Ensino Básico

Relativamente aos questionários dirigidos às Escolas do 1.º Ciclo as respostas são ainda muito mais desanimadoras.

Na primeira questão perguntava-se se havia algum material específico para o ensino do Meio Físico e Social. Perguntava-se ainda na questão 2 qual o tipo de material e como tinha sido obtido. As respostas eram livres, mas foram agrupadas, considerando a natureza do material específico referido, em mapas e globos; audiovisuais; material informático; e de laboratório. Verificou-se que a maioria das escolas (83%) apenas tinha como material alguns mapas e globos e carimbos (esta última referência surpreendeu pela frequência com que era referida). Quanto ao material de laboratório, claramente muito escasso conforme se regista no quadro seguinte (Quadro 1):

QUADRO 1

Material Existente

MATERIAL			
Computadores	Mapas + Globos + + Carimbos	Audiovisuais	Laboratorial
16%	83%	43%	52%

MATERIAL LABORATORIAL	
Tubos de ensaio, Lamparinas, Lupas	13%
Material para a Horat	6%
Microscópios	4%
Bússolas	9%
Termómetros	4%
Balanças	9%
Cronómetros	3%
Dinamómetros	3%
Material de Laboratório sem especificação	11%

COMO FOI ADQUIRIDO O MATERIAL			
Câmara	Projecto	Escola	Outros
42%	28%	52%	45%

PROJECTOS	
Ciência Viva	14%
Nónio	3%
Amigos do Tejo	3%
Eco	1%
Outros	6%

OUTROS	
Professores	12%
Ministério; Serviços	16%
Alunos	4%
Pais	3%
IPAMB; IIE	1%
Ofertas	12%

Na questão 3 perguntava-se quantas horas por semana e por ano de escolaridade costumava o professor respondente dedicar ao ensino do Meio Físico e Social. Aqui as respostas sintetizadas no Quadro 2 mostram bem qual o lugar que as ciências têm no 1.º Ciclo do Ensino Básico. Quanto à frequência de práticas investigativas ou experiências vemos igualmente que a maioria apenas faz algumas por ano, menos do que uma por mês.

Quanto à questão colocada sobre os benefícios resultantes para os alunos de se envolverem nas práticas investigativas, as respostas foram agrupadas como se regista no Quadro 3.

No Quadro 4 foram agrupadas aos passos mais importantes para tornar o ensino mais adequado neste ciclo.

Verifica-se que a situação no 1.º ciclo é de uma grande carência de recursos. A maioria das escolas não tem condições para envolver as crianças em práticas investigativas com a frequência mínima capaz de criar hábitos de pensamento. Muitas das actividades indicadas são visitas de estudo. Apesar das carências, é notável que os professores considerem serem eles os mais determinantes para tornar o ensino mais adequado neste ciclo, onde falta quase tudo para a realização de práticas investigativas.

Chegados ao fim desta apresentação, que pretendeu trazer aqui as vozes dos professores, torna-se muito claro que a situação do ensino experimental atingiu tais níveis de insuficiência que só com medidas drásticas poderá vir a alterar-se. Só um grupo de missão que tenha a capacidade de actuar a nível dos vários elementos do sistema, actualmente em total disfuncionamento, pode fazer alguma diferença. Não basta fornecer equipamentos. São necessários salas, funcionários de apoio, um currículo articulado, formação dos professores, horários compatíveis, que contemplem os objectivos do trabalho experimental e um trabalho sistemático de avaliação.

QUADRO 2

Frequências do Número de Horas/Semana/Ano Escolaridade em Experiências ou Práticas Investigativas

1.º Ano

N.º Horas/Semana	Frequências
1 Hora	2
2 Horas	22
3 Horas	8
4 Horas	11
5 Horas	14
6 Horas	2
7 Horas	1
10 Horas	1

Média da Frequência	3,5 Horas
----------------------------	-----------

3.º Ano

N.º Horas/Semana	Frequências
2 Horas	3
3 Horas	6
4 Horas	12
5 Horas	32
6 Horas	2
7 Horas	5
8 Horas	1
10 Horas	2

Média da Frequência	5 Horas
----------------------------	---------

2.º Ano

N.º Horas/Semana	Frequências
2 Horas	7
3 Horas	16
4 Horas	17
5 Horas	17
6 Horas	4
7 Horas	1
10 Horas	1

Média da Frequência	4 Horas
----------------------------	---------

4.º Ano

N.º Horas/Semana	Frequências
2 Horas	3
3 Horas	6
4 Horas	12
5 Horas	32
6 Horas	2
7 Horas	5
8 Horas	1
9 Horas	2
10 Horas	1
12 Horas	1
13 Horas	1

Média da Frequência	5,3 Horas
----------------------------	-----------

Frequência de Experiências		
Algumas por Ano	Uma por Mês	Uma por Semana
43%	36%	21%

QUADRO 3**Benefícios das Práticas Investigativas**

1 — COMPREENSÃO E RETENÇÃO DOS CONHECIMENTOS	
Maior facilidade da compreensão dos factos e conceitos	8
Compreensão e consolidação dos temas e das explicações dos professores	24
Maior consolidação	2
Aprender melhor com mais organização dos sentidos	1
Esclarecimento de dúvidas	1
Aquisição de conhecimentos mais ricos e directos	5
Prepará-los melhor para o ensino seguinte e anos consecutivos	3
Vivência mais profunda	1
	45

1A — RELACIONAMENTO E APLICAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	
Saber pôr em prática os conhecimentos e relacioná-los	1
Maior capacidade de resposta a questões pontuais	1
Maior consolidação	2
Formação inter-relacionada com o «saber e saber fazer», bem como «teoria e prática»	5
	7

2 — MOTIVAÇÃO/INTERESSE/DINÂMICA	
Maior motivação	21
Ensino mais relevante e dinâmico	1
Mais objectiva e enriquecedora	3
Cria o gosto pela investigação e pela aprendizagem	6
Mais activa a aula	5
Aumenta a atenção por parte dos alunos	1
	37

3 — ATRACTIVO/AGRADÁVEL	
Mais agradável	4
Mais atractivo o ensino	4
Mais participativo	13
	21

4 — DESENVOLVIMENTO DAS CAPACIDADES DE INVESTIGAÇÃO	
Observar, experimentar e concluir de forma concreta os resultados	6
Mais poder de observação	4
Observação directa	2
Capacidade de análise e síntese dos conhecimentos através de observações, manipulação, apreciação de efeitos e posteriores conclusões	2
Prática da experiência	2
“Aprender fazendo” e experimentando	10
Manuseamento dos materiais e contacto com os mesmos	7
Prepará-los para a recolha de dados	2
Aprender a tirar conclusões	1
Experimentação e vivência	1
Hábitos de investigação	2
Comparação de resultados	1
	26

4A — CONTACTO COM A REALIDADE	
Tomar contacto com a realidade (envolvente, concreta)	13
Aprender a visualizar o mundo que as rodeia	1
	14

5 — DESENVOLVIMENTO DAS CAPACIDADES COGNITIVAS E ATITUDES	
Construção das suas próprias aprendizagens com orientação	4
Desenvolve a capacidade de observar, pensar e raciocinar	2
Possibilita dar largas à imaginação e criatividade	2
Aumenta a iniciativa	1
Desenvolve a autonomia	5
Criatividade	1
Aquisição de competências mais estruturadas	1
Ajuda a seleccionar a informação	2
Ajuda a aprender a esquematizar trabalhos	1
Vocabulário e linguagem oral e escrita são enriquecidas	1
Desenvolve a capacidade de pensar	1
Maior comunicação e modos de expor	1
Situações para questionamento	1
Situações para ideias científicas	1
Sentido da responsabilidade	1
Auto-estima	1
Liberta de receios de manuseamento de materiais	1
Liberta de receios de manuseamento de materiais	1
Capacidade de decisão	1
Criatividade e gosto de procurar respostas	1
	29

6 — HÁBITO DE TRABALHO EM GRUPO E DE COOPERAÇÃO	
Maior participação e colaboração	3
Tirar conclusões	2
Levá-los a descobrir	3
Possibilita a interacção com colegas	2
Cria hábitos organizativos importantes	1
Desenvolve a sociabilidade e cooperação	1
Aprender a integrar-se no trabalho de grupo	1
	13

QUADRO 4

Passos Importantes para Tornar o Ensino mais Adequado

1 — ESTRATÉGIAS A UTILIZAR PELOS PROFESSORES	
Através das ideias das crianças partir para explicações científicas	2
Considerar os conhecimentos prévios	1
Ouvir as crianças e partir das suas vivências e do seu meio envolvente	6
Proporcionar actividades experimentais	2
Promover o contacto com a natureza	3
Partir dos interesses dos alunos para o estudo mais programado	2
É necessário observar, experimentar, fazer hipóteses e concluir	6
Troca de experiências entre escolas	1
Ensino eminentemente prático	1
Observar e manusear	1
Conhecer primeiro o que está próximo e depois o que está distante	1
Aprender as ciências de uma forma dinamizadora	1
Contacto directo com os assuntos de aprendizagem	2
Despertar o interesse pela pesquisa e investigação	1
Ensino planeado para ter significado e interesse	1
Desenvolver o raciocínio lógico	1
Trabalho de projecto em pequenos grupos	2
Contacto com as realidades	2
Mais situações concretas	1
Organizar ficheiros e cartazes	1
Colocar os alunos em estratégias diversificadas	1
Visitas de estudo	3
Tratamento da informação e dos resultados das experiências e das visitas de estudo	2
Utilização de novas tecnologias	1
Ensino virado para a resolução de problemas	1
Parcerias com escolas ou instituições que disponham de mais laboratórios	1
	47
2 — FORMAÇÃO DOS PROFESSORES	
Formação contínua dos professores	13
Formação nos métodos experimentais	3
Formação por alunos da universidade	1
Divulgação nas escolas de experiências científicas e suas formas de realização	1
Informação e material de formação	2
Trabalho com professores e alunos de outros ciclos	1
	21

3 — EQUIPAMENTO	
Material de experiências	38
Apetrechar um pequeno laboratório	2
Cartazes e carimbos	1
Novas tecnologias	1
Mini-laboratório nas escolas	2
Meios informáticos	4
Meios audiovisuais	6
	54

4 — BIBLIOGRAFIA	
Fornecer bibliografia para estudo	3
Informação diversificada para pesquisa	1
Manuais contendo mais fichas	1
Melhorias dos manuais escolares	1
	6

5 — VERBAS	
Deslocações/Visitas	10
	10

6 — ORGANIZAÇÃO DE ESPAÇO	
Disponibilizar espaços para a realização de experiências	9
	9

7 — ALTERAÇÕES CURRICULARES	
Articulação dos níveis de ensino	1
Criação de clubes de ciências e oficinas de trabalho	1
Seleccionar os temas mais sugestivos	1
Reestruturação dos conteúdos do programa	2
Currículo baseado essencialmente em experiências e observação directa	3
Programas menos extensos	3
Adaptar os programas aos interesses dos alunos e suas idades	2
Maior adequação do currículo	1
Currículos realistas ao mundo das crianças	1
O currículo do 3.º ano e do 4.º ano muito extenso	1
	17

8 — OUTROS PASSOS	
Divulgação das melhores experiências práticas (inovadoras e criativas)	1
Tornar gratuitos os locais onde há visitas de estudo	1
Recorrer a pessoas relacionadas com os temas a desenvolver	1
Número de alunos por turma mais reduzido	1
	4

Anexo 1

Inquérito aos Grupos de Disciplinas de Ciências

.../...

5 — A sua escola tem: **laboratório(s)** para o seu grupo de disciplina? _____ ou um laboratório para todos os grupos de ciências experimentais? _____ ou nenhum laboratório? _____

6 — Onde é costume fazerem as **aulas experimentais**? _____

7 — Qual é em média a **frequência do trabalho experimental** no grupo de disciplina que coordena (registre por ciclo a resposta e considere o que representa ser o caso da maioria dos professores)?

E qual a modalidade mais frequente?

a) — **no 2.º ciclo**

Quase nunca ____ Algumas vezes por ano ____ Duas vezes por mês ____ Uma vez por semana ____

Demonstrações pelo professor ____ Um aluno e professor demonstram ____ Alunos em trabalho de grupo ____

b) — **no 3.º ciclo**

Quase nunca ____ Algumas vezes por ano ____ Duas vezes por mês ____ Uma vez por semana ____

Demonstrações pelo professor ____ Um aluno e professor demonstram ____ Alunos em trabalho de grupo ____

c) — **no secundário**

Quase nunca ____ Algumas vezes por ano ____ Duas vezes por mês ____ Uma vez por semana ____

Demonstrações pelo professor ____ Um aluno e professor demonstram ____ Alunos em trabalho de grupo ____

8 — Das **razões** abaixo indicadas quais são as mais frequentemente invocadas pelos professores do seu grupo **para a não realização frequente de trabalho experimental?**

(não escolha mais do que 3 e coloque 1 na primeira e mais importante razão e 2 e 3 na segunda e terceira por ordem decrescente de importância)

a) falta de tempo para o preparar ____

b) falta de equipamento ____

c) falta de produtos consumíveis ____

d) falta de sala minimamente adequada ____

e) falta de um funcionário para ajudar a preparar o trabalho ____

f) falta de disposição para o esforço ____

g) não o achar fundamental ____

h) achar que os alunos não tiram proveito desse trabalho ____

9 — Acha o **trabalho experimental indispensável?** ____ ou apenas **desejável?** ____

Se respondeu **sim** justifique indicando apenas as razões mais relevantes e colocando um número por ordem decrescente de importância (1 — razão mais importante).

- a) Ajuda a entender melhor os conhecimentos a adquirir ____
- b) introduz o aluno na vivência da actividade científica ____
- c) motiva os alunos para aprenderem ciência _____
- d) prepara melhor os alunos para os exames ____
- e) torna as aulas menos monótonas _____
- f) outra razão de sua escolha ____ qual? _____

Se respondeu **não** justifique a seguir usando a metodologia de resposta anterior.

- g) Não adianta nada na preparação de testes e exames ____
- h) Faz perder muito tempo ____
- i) Os alunos não tiram benefícios do trabalho ____
- j) Os resultados nunca são satisfatórios ____
- l) As condições tornam as aulas impossíveis de gerir ____
- m) outra razão de sua escolha ____ qual? _____

10 — Geralmente as **aulas experimentais são realizadas para:**

(se entender que há diferença entre os ciclos coloque à frente do número com a ordem de preferência 1 — o mais importante — o(s) ciclo(s) para o qual a sua escolha é relevante)

- a) consolidar as aprendizagens teóricas ____ ____ ____ ciclos
- b) verificar leis ____ ____ ____ ciclos
- c) constatar factos _____ ____ ____ ciclos

- d) resolver um problema _____ _____ ciclos
- e) preparar e antecipar o ensino de novos assuntos _____ _____ ciclos
- f) outra razão à sua escolha _____ _____ ciclos

Questões Abertas:

11 — Explique qual é em seu entender a situação do ensino experimental nas escolas portuguesas e quais as razões fundamentais dessa situação.

12 — Que medidas sugere que sejam tomadas:

13 — Na sua escola houve algum processo de reequipamento nos últimos 10 anos?

Como o caracteriza? _____

14 — Se na sua escola houve projectos recentes relacionados com a experimentação, como caracteriza o seu impacto?

Anexo 2

Inquérito sobre as Práticas Investigativas no 1.º Ciclo do Ensino Básico

O Conselho Nacional de Educação (CNE) agradece a sua colaboração, solicitando uma resposta que traduza o mais fielmente possível a realidade existente e não a situação que seria desejável se as condições fossem outras. A resposta, dirigida ao CNE — Rua Florbela Espanca 1700-195 Lisboa, deve ser enviada até ao dia **30 de Abril**.

O inquérito é anónimo e apenas são solicitados alguns dados sobre a sua escola que permitirão uma análise por ciclo e nível de ensino:

n.º de alunos _____ ; n.º de professores _____ ; n.º de salas

A sua escola fica no distrito de _____

Questões:

1 — Tem algum material específico para o ensino do meio físico e social?

Que tipo de material? _____

2 — Como foi obtido esse material? _____

3 — Quantas horas por semana e por ano de escolaridade costuma dedicar ao ensino do meio físico e social?

1.º ano _____ h/s ; 2.º ano _____ h/s ; 3.º ano _____ h/s ;
4.º ano _____ h/s

4 — Faz, algumas vezes, trabalhos com os alunos que envolvam experiências ou outras práticas investigativas? _____ (responda **sim** ou **não**)

5 — No caso afirmativo, indique qual a frequência, colocando uma cruz no local adequado:

apenas algumas vezes por ano _____ ;

uma média de uma vez por mês _____;

uma média de uma vez por semana _____.

6 — Em caso negativo, indique as principais razões por que não faz esse tipo de trabalho: _____

7 — Pensa que o tipo de trabalho que envolve experiências ou outras práticas investigativas é importante para os alunos? _____ (responda **sim** ou **não**).

8 — Se respondeu sim, indique quais são, em seu entender, os benefícios para os alunos _____

9 — Se respondeu não, apresente as suas razões:

10 — Em seu entender quais os passos mais importantes para tornar o ensino das ciências mais adequado ao 1.º Ciclo do Ensino Básico?

11 — A sua escola já esteve envolvida em algum projecto dirigido à melhoria do ensino das ciências? _____ (responda **sim** ou **não**).

Se sim, faça um balanço dos resultados desse envolvimento no projecto, para os alunos e para os professores:

12 — Se tem algum projecto em curso que considere importante, refira-o:

Debate

Fernando Regateiro — Agradeço imenso o contributo da Senhora Prof.^a Doutora Maria Odete Valente. Foi um esforço titânico, bem secundado por todos os que participaram neste trabalho, a começar pelos professores das escolas que gentilmente se disponibilizaram para responder. Para eles vai também o nosso aplauso.

Passaríamos agora ao debate, durante os minutos de que ainda dispomos. Pedia aos Senhores Conselheiros e senhores assistentes que desejem participar, que não ultrapassem um minuto por intervenção. Muito obrigado.

José Pacheco — Senti-me inspirado por esta informação toda. Sou representante no Conselho Nacional de Educação dos estabelecimentos da Educação Pré-escolar e do 1.º Ciclo do Ensino Básico, diria apenas o seguinte (pressionado pelo tempo): que se continua a viver uma tensão muito grande entre aquilo que é o princípio da realidade e aquilo que ainda não passou no domínio da educação; penso que muita gente não resolve, não dissolve esta questão, adia e faz redundante qualquer debate. É o que é possível dizer.

Só um pormenor que tem a ver com o Departamento de Educação Básica: quando se fala em aprendizagem experimental, fala-se não apenas das ciências da natureza. Acerca dos manuais, acho que é importante olhar para eles de uma forma mais ou menos atenta, dado que não se pode pensar numa aprendizagem experimental no domínio da utilização da escrita quando os manuais estão voltados para as frases de alto gabarito intelectual.

José Salvado Sampaio — Eu queria indicar uma coisa que me parece importante: muitas das dificuldades existentes no ensino experimental resultam da estrutura do próprio Ministério que não pode responder às questões que são postas. Por outro lado, há outro aspecto não menos importante, que é a omissão da investigação portuguesa — a nossa realidade é

uma realidade diferenciada e implica, assim, o estudo dessa realidade diferenciada.

Só diria, para concluir, e no que toca às relações entre hierarquização de qualquer área disciplinar e hierarquização social, que não há, acho eu, legitimidade para dar predomínio a um qualquer sector.

Um participante — Primeira sugestão, ser mais exigente com os nossos alunos; segunda sugestão, ser mais generoso com os nossos professores; penso — acabei de o ouvir na intervenção da Prof.^a Odete Valente que confirmou o suspeitado — que existem escolas, existe material, o problema está na motivação; eu há tempos tive uma experiência, entrámos numa escola, encontrei pessoas muito motivadas a fazerem experiências; o que disseram é que aquilo era feito como “hobby” no seu tempo livre e daí a minha sugestão de que se deve ser generoso de alguma maneira, deve-se incentivar esses professores, porque eles estão a trabalhar mais do que os outros, porque fazem essa opção. A terceira sugestão prende-se com o equipamento, penso que estamos aqui num exemplo típico em que se aplica aquele ditado chinês “não se deve dar o peixe, deve-se ensinar o povo a pescar” e, de facto, têm dado peixe, mas não têm dado uma cana de pesca para eles pescarem. Muito obrigado.

Manuel Miguéns — Só duas notas breves. A primeira, para me congratular com o facto de tanto o Departamento do Ensino Secundário, como o Departamento de Educação Básica, dedicarem algum do trabalho que se faz nas respectivas casas, às publicações de investigação, à publicação de materiais pedagógicos e a aspectos de formação de professores. Julgo que haveria algumas vantagens em tentar fazer algumas destas coisas em conjunto, nomeadamente a promoção dos materiais pedagógicos associada à formação dos professores e daí resultar algum material que possa servir para os professores.

Uma segunda nota inteiramente dedicada ao Ciência Viva, com um ponto de partida relativo à intervenção da Prof.^a Maria Odete Valente e àquilo que disseram os professores do 1.º ciclo. Eles mostraram bem a absoluta necessidade de formação e só o equipamento não chega. Achava que era bom que no Ciência Viva se desse prioridade a projectos, a iniciativas que envolvessem parcerias das escolas com instituições de formação e com

instituições que desenvolvem investigação educacional, com vista a que esse processo, quer o da introdução do trabalho prático nas escolas, quer o da formação dos professores, fosse feito de braço dado com formadores, com investigadores e com as escolas.

Fernando Regateiro — Agradeço as intervenções pelo que significam de enriquecimento do debate. Peço desculpa e compreensão a quem eventualmente não tenha podido usar da palavra.

Passo a palavra aos intervenientes no painel para que possam reagir às reflexões e comentários produzidos.

Ana Noronha — Gostaria de deixar aqui registado o apreço pela intervenção que a Prof.^a Maria Odete Valente fez sobre os projectos Ciência Viva.

Um aspecto que ainda não foi aqui focado, apesar de se prender com o ensino experimental das ciências, é a qualidade das actividades desenvolvidas pelas equipas dos projectos Ciência Viva no âmbito das disciplinas de Técnicas Laboratoriais. Tive a oportunidade e o prazer de visitar equipas de projectos Ciência Viva em dezenas de escolas e pude constatar que estes professores mantiveram vivas na escola as competências associadas ao ensino experimental das ciências.

Paulo Abrantes — Só duas observações muito breves para terminar. Em primeiro lugar, penso que sabem que aquilo que é preciso fazer depende de muitas entidades, de muitas instituições. O Departamento de Educação Básica só tem competências e meios para fazer face a uma pequena parte disso. Essa pequena parte, eu tentei explicar, tem sobretudo a ver com as orientações curriculares, com as prioridades nessa matéria.

E agora uma última observação. Também acho que falamos do ensino experimental, mas o foco deve ser na aprendizagem. Há vinte e tal anos — fui sete anos professor do ensino secundário — quando fiz estágio, era muito corrente fazermos coisas a que chamávamos actividade por descoberta. Fazíamos umas fichas com uns espaços em branco em que íamos encaminhando os alunos para descobrirem uma coisa que nós queríamos que eles descobrissem. Podíamos chamar a isto descoberta guiada. Nós não estamos propriamente a falar disso. O risco muito grande que existe é confundir um processo que tem sobretudo a ver com o desenvolvimento de cer-

tas capacidades dos alunos e com a natureza de certos processos intelectuais com um certo número de actividades pré-determinadas que têm um objectivo em vista.

Não queremos que, daqui a uns tempos, os alunos digam “eu já fiz a investigação da água”, tenho que estudar a outra porque saiu uma o ano passado no exame, agora sai aquela, etc. Não queremos nada disto, mas este perigo existe. Eu acho que isto é um pouco um alerta para pensarmos o que é que queremos e o que é que não queremos.

Domingos Fernandes — Vou fazer comentários muito breves. Ontem tive oportunidade de ouvir um Professor cirurgião de Coimbra em cujo serviço de cirurgia cardíaca que dirige não há listas de espera. Foi um debate muito interessante que ilustrou que as questões de organização, de solidariedade entre as pessoas e de responsabilização são, naquele caso, determinantes. Hospitais aparentemente nas mesmas condições possuem listas de espera com vários meses.

Julgo que podemos fazer uma analogia com o que se passará nalgumas escolas. É uma questão só de falta de condições ou também, e em muitos casos sobretudo, de organização pedagógica dos tempos, dos espaços e dos equipamentos? Porque é que em duas escolas com o mesmo tipo de condições numa se faz trabalho experimental de qualidade e na outra não? A questão também passa pela formação dos professores, pelas suas concepções, conhecimentos e práticas. Passa pelo tipo de cultura científica que tiveram oportunidade de desenvolver.

Relativamente a uma questão sensível que a Prof.^a Ana Noronha referiu, devo lembrar aqui aos senhores conselheiros e aos senhores convidados que são poucos os alunos que frequentam as aulas de Técnicas Laboratoriais. Em muitas as escolas não constituem oferta e noutras é uma minoria que as frequenta. Ora o que se pretende, em termos nacionais, é que todos os alunos recebam uma formação em que a componente experimental seja necessariamente obrigatória e devidamente integrada na respectiva disciplina. De maneira nenhuma podemos pôr em causa o bom trabalho que se está a fazer nalgumas escolas, mas é bom que aqui se diga claramente que são muito poucos os alunos que, neste momento, têm acesso às Técnicas Laboratoriais. Nós queremos alargar esse tipo de formação a todos os alunos, muito

particularmente àqueles que frequentam cursos essencialmente destinados ao prosseguimento de estudos superiores.

Fernando Regateiro — A Senhora Secretária de Estado da Educação e Inovação chegou entretanto, durante o debate. Temos dez minutos para tomar café. Agradeço, mais uma vez, a presença de V. Ex.^{as} e peço-vos que regressemos a esta sala para a leitura da síntese dos trabalhos e o encerramento do Seminário. Desejava, para terminar, agradecer aos participantes neste painel, à Senhora Prof. Doutora Ana Noronha, ao senhor Prof. Doutor Paulo Abrantes, ao Senhor Prof. Doutor Domingos Fernandes e à Senhora Prof.^a Doutora Odete Valente, os valiosos contributos e reflexões que nos trouxeram.

