



**Isabel Maria dos
Santos Pereira**

**A Criatividade em Manuais Escolares de Ciências do
Ensino Básico.**



**Isabel Maria dos
Santos Pereira**

**A Criatividade em Manuais Escolares de Ciências do
Ensino Básico. Análise de Manuais de Estudo do
Meio (1º ciclo) e de Ciências da Natureza (2º Ciclo)**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Gestão Curricular realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Rui Marques Vieira, Professor Auxiliar Convidado da Universidade de Aveiro do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa e da Professora Doutora Nilza Costa, Professora da Universidade de Aveiro do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.

Às pessoas mais importantes da
minha vida: mãe, pai e irmã

o júri

presidente

Professor Doutor Luís Manuel Ferreira Marques
Professor Associado com Agregação da Universidade de Aveiro

Professora Doutora Nilza Maria Vilhena Nunes da Costa
Professora Catedrática da Universidade de Aveiro. (Co-orientadora)

Professora Doutora Clara Maria da Silva Vasconcelos
Professora Auxiliar da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Professor Doutor Rui Marques Vieira
Professor Auxiliar Convidado da Universidade de Aveiro. (Orientador)

agradecimentos

Ao Professor Doutor Rui Marques Vieira, pelo profissionalismo, pelo crédito à minha capacidade de trabalho, pela disponibilidade, sinceridade, orientação e palavras amigas, sem as quais esta dissertação não seria realidade.

À Professora Doutora Nilza Costa, pela cooperação e disponibilidade, para a realização deste estudo.

Aos meus pais e à minha irmã, pelo apoio, compreensão, amor e carinho, “ingredientes” essenciais para ter aguentado esta caminhada.

À Mena que foi a minha âncora quando o meu barco andava à deriva, sem ela nunca este trabalho tinha chegado a bom porto.

Aos meus amigos que estiveram sempre presentes nos momentos mais difíceis e que tanta vez me apoiaram.

Aos meus “sobrinhos” que são a minha fonte de inspiração.

A TODOS, OBRIGADA!

palavras-chave

Criatividade, Currículo, Educação em Ciências, Manuais Escolares

resumo

O presente estudo teve como finalidade realizar uma análise de manuais escolares de Estudo do Meio do 4º ano e de Ciências da Natureza do 5º ano, respectivamente dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico, a fim de se saber se estes providenciam actividades potenciadoras do desenvolvimento de capacidades de pensamento criativo. Enquadrou-se esta temática na importância da criatividade na Educação em Ciências no Ensino Básico e, em particular, nos manuais escolares. A metodologia qualitativa, do tipo descriptivo-exploratória, cujo *locus* concreto foram os referidos manuais escolares mais adoptados no ano lectivo de 2004/2005 no Concelho de Aveiro. O instrumento de recolha de dados foi a Lista de Verificação de Criatividade adaptada de Neves (1995). Concluiu-se, pelos dados coligidos e sua análise, que os referidos manuais não incluem, na globalidade, actividades promotoras da criatividade dos alunos e quando o fazem estas surgem de uma forma pontual e implícita. Tendo em conta os indicadores de criatividade a nível da *detecção de problemas/falha de informação* concluiu-se que apenas os manuais de Ciências da Natureza do 5º ano do 2º Ciclo do Ensino Básico contemplam alguns itens do referido indicador, tais como, delinejar, identificar e contextualizar problemas. Quanto ao indicador da criatividade no que respeita *formar ideias / hipóteses*, todos os manuais apresentam algumas actividades que contêm itens deste indicador. No entanto, são os manuais de Ciências da Natureza do 5º ano do 2º Ciclo do Ensino Básico que sobressaem. Os resultados obtidos implicam que se continue a dar mais atenção na escrita de manuais escolares desta área, e respectiva selecção, para que se adoptem aqueles que incluem, também, actividades promotoras do desenvolvimento de capacidades criativas infundidas numa Educação em Ciências.

keywords

Creativity, Curriculum, Science Education, School Books

abstract

The present study was done viewing the analysis of school books related to Social Studies of the 4th year and Natural Science of the 5th year, respectively the 1st and the 2nd stages of the Compulsory Educational System in order to provide activities that enable the development creative within thinking. This issue was analysed within the importance of creativity in Science Education in the Compulsory Educational System and mainly within school books. The qualitative methodology was an exploratory-descriptive instrument, whose specific *locus* was the above mentioned school books of the 4th and 5th years of the Compulsory Educational System, adopted during the schooling year of 2004/2005 in the Municipality of Aveiro. The gathering of data was based on the list of creativity Analysis adopted from Neves (1995). From the compiled data and through its analysis, it was possible to conclude that globally the analysed school books don't promote creativity skills in students and when this occur, they appear in a sporadic and implicit way. Bearing in mind creativity markers related with problem detection/information failure, it seems that only the 5th year Natural Science school books in the 2nd stage of the Compulsory Educational System, contemplate some items of the referred marker, such as outline, identify and contextualize creativity markers related with building ideas/hypothesis, all school books present some activities that are able to develop this skill. Despite this fact, the 5th year Natural Science School book in the 2nd stage of the Compulsory Educational System includes outstanding activities regarding this marker. The obtained results lead to the idea that more attention should be given to the way school books are written regarding this level and respective selection, in order to adopt those ones that develop creative skills within Science contents.



ÍNDICE

ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	58
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Contexto do estudo	5
1.2 Importância do estudo.....	9
1.3 Apresentação e organização da dissertação	10
CAPÍTULO II.....	13
REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 A criatividade e sua importância na educação	13
2.1.1 Educação e criatividade	18
2.2 Perspectivas, finalidades e Educação em Ciências no Ensino Básico.....	23
2.3 Currículo Nacional do Ensino Básico Português	32
2.3.1 Educação em Ciências no Currículo Nacional do Ensino Básico Português	37
2.4 Manuais escolares e a Criatividade na Educação em Ciências do Ensino Básico	40
CAPÍTULO III.....	55
METODOLOGIA	55
3.1 Natureza da Investigação.....	55
3.2. Fases do Estudo	56
3.3 Procedimentos da recolha de dados	60
3.3.1 Instrumento de análise dos manuais escolares.....	61
3.3.2 Justificação da escolha do instrumento de recolha de dados	63
3.4 Processo de análise dos dados.....	63



CAPÍTULO IV.....	65
RESULTADOS DO ESTUDO	65
4.1 Apresentação dos resultados	65
4.1.1 Caracterização dos manuais escolares em estudo	65
4.2 Discussão dos resultados	70
CAPÍTULO V.....	77
CONCLUSÕES.....	77
5.1 Síntese conclusiva	77
5.2 Limitações	80
5.3 Recomendações	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83
ANEXOS	91
Anexo I – Lista de Verificação de Criatividade de Neves (1995).....	93
Anexo II – Instrumento para análise dos manuais escolares relativamente às finalidades da Educação em Ciências ligadas à criatividade	99
Anexo III – Indicadores da Lista de Verificação presentes nos quatro manuais escolares analisados.....	103



CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

O termo criatividade tem sido, nos últimos anos, o cerne do discurso político, das preocupações da reflexão filosófica, dos estudos sociológicos e antropológicos. A palavra criativo entrou em uso no final da década de 1920 e princípios da década de 1930, quando educadores a escolheram como rótulo para as suas versões de ensino diferente, apoiado em metodologias diversificadas, centradas nos alunos e no desenvolvimento de capacidades dos mesmos. O adjetivo era aplicado não só ao ensino que se afastava da tradição, mas também à escrita, às artes dramática, à dança e à música, quando essas formas de expressão eram consideradas únicas e originais. A palavra continuou a ser usada, comumente, nesse sentido.

O discurso de Guilford, já em 1950, na *American Psychological Association* é, no dizer de Oliveira (1992), frequentemente referido como um marco, na atenção dedicada pelos investigadores à criatividade.

De facto, o espírito da educação deve ser a formação do aluno a todos os níveis, e desta forma, impõe-se aproveitar o potencial criativo, estimulando as capacidades criativas tendo em vista a construção de cidadãos mais atentos e participativos, nomeadamente em questões que envolvam a ciência e a tecnologia. Desenvolver e aumentar a capacidade e o conhecimento acerca da criatividade poderá servir, por exemplo, para melhor avaliar e explorar o desconhecido (Martins V. 2000).

A vida já por si é complexa, e leva muitas vezes o ser humano à procura de novas soluções, para vários tipos de problemas que se deparam no dia-a-dia. Nesse aspecto, a formulação e o uso do pensamento criativo, servirá para que muitos desses desafios encontrem uma ou mais respostas, pois para muitos deles, não se poderá encontrar uma resposta imediata, única e correcta (Martins V. 2000). A sobrevivência da raça humana, segundo este investigador, está condicionada aos desafios para os quais são necessárias soluções criativas.



A criatividade também está ligada à produtividade e satisfação dos indivíduos, pois permite compreender, até que ponto a mudança e a renovação sociocultural, é um factor crucial para que a qualidade humana aumente e se possa estar perante indivíduos mais autónomos e "pensantes". É importante que os indivíduos desenvolvam as suas capacidades, para que estas os ajudem a tornarem-se adaptáveis a novas circunstâncias que, por sua vez, estão sujeitas a transformação (Oliveira, 1992).

Entenda-se que, segundo Sternberg (2007), nada pode contribuir melhor para a saúde mental, para o bem-estar geral da sociedade e para a satisfação do indivíduo que um aumento do nível da criatividade. Este autor refere ainda que descurar a criatividade, corta pela raiz o prazer de viver e, eventualmente, pode causar tensão e fracasso.

Neste seguimento, os pensamentos criativos são tidos como sequências normais no desenvolvimento da criatividade. Ou seja, a criatividade é tanto "uma atitude perante a vida, como uma questão de talento" (Vigotsky, 1990), sendo esta, um ponto de contacto entre os diferentes intervenientes reivindicativos da formação do aluno.

Para Torrance (1976) e De Bono (2003), é importante que a criatividade seja revitalizada e guiada desde o momento do nascimento. Até porque, segundo os mesmos, as capacidades de pensamento criativo, são consideradas importantes na aquisição de conceitos básicos de matemática, ciências, entre outras.

Os últimos autores citados referem ainda que, a infância é a época mais criadora da vida e tem que se tentar aproveitá-la. A capacidade de recepção, a frescura de ideias, o poder de admiração, o gosto pelo risco, os intermináveis porquê e as relações insólitas são valores específicos da infância (Craft, 2000).

O ensino necessita, pois, de ser criativo. Alencar (2003) considera que todas as abordagens de ensino são necessárias, sem que se possam encerrá-las numa atitude conformista.

A ênfase exagerada que ainda é veiculada na escola, aos mecanismos de memorização, reflecte-se no desempenho dos alunos que não aprendem a exteriorizar o seu mundo interior e a empregar os modos de expressão de que



dispõem, esquecendo que as traves mestras do desenvolvimento criativo devem ser a autenticidade, a aceitação incondicional e a compreensão (Martins V. 2000).

Quando se procura um entendimento mais claro do processo criativo, encontra-se, como refere Miel (1976), uma concordância geral em que o indivíduo mais criativo vê o mundo, as situações e os objectos de maneira diferente, indo mais além do convencional, do que é “normal”.

As escolas têm motivos de sobra para se interessarem pelo talento criativo e pelo crescimento destas capacidades nas crianças, que resulta dos legítimos e tradicionais interesses, pelo bom desenvolvimento dos alunos. Assim sendo, a educação deve desenvolver as potencialidades humanas e estimular a característica do ser humano, que é a sua capacidade de criar e inovar, a partir de situações comuns (Oliveira, 1992).

Importa também referir que a escola, enquanto centro das políticas educativas, tem de possibilitar uma melhor resposta aos desafios de mudança da própria sociedade, concretizando os princípios orientadores do currículo formal. Assim, torna-se pertinente sistematizar o conceito de currículo no presente trabalho, visto que a promoção da criatividade, é uma das finalidades do Currículo Nacional do Ensino Básico, nomeadamente no que respeita às Ciências Físicas e Naturais.

Assim, ao analisar o currículo, Roldão (2005) refere que o currículo formal apresenta as seguintes dimensões: i) o prescrito que é constituído por todas as decisões assumidas pela administração central do sistema educativo (Ministério da Educação, M.E.), configuradas pela Lei de Bases, Decretos de Lei, Despachos, Programas, entre outros. Funciona como instrumento nuclear da política curricular ii) o apresentado que é constituído pelos meios elaborados por diferentes instâncias – Editoras, Associações de carácter científico e pedagógico, com o objectivo de oferecer aos professores uma interpretação do significado e conteúdo do currículo prescrito. Fazem parte integrante desta dimensão do currículo, os manuais, publicações científicas e didácticas, protocolos e directrizes.

No que concerne ao currículo apresentado, este obedece à lógica da adaptação mútua, por parte dos docentes, que acentua uma perspectiva em que



o currículo formal deve ser encarado como “mundo de intenções”, que admite diferentes formas de realização ou adaptações, face à situação real do ensino (Zabalza, 1994).

Por se considerar relevante o desenvolvimento da criatividade, e tendo em conta que o manual escolar é um dos recursos didácticos mais usado na escola portuguesa, como sublinham investigações, como a de Santos (2001), pretende-se verificar qual o contributo dos manuais escolares de Estudo do Meio do 1º Ciclo e dos de Ciências da Natureza do 2º Ciclo do Ensino Básico no desenvolvimento da criatividade nos alunos.

De acordo com Figueiroa (2001), é a partir do manual escolar, que se dá início aos estudos exploratórios e aos temas a desenvolver, sendo este também um orientador do percurso de conteúdos programáticos, no que respeita ao currículo a ensinar. É referido ainda pela mesma autora, que muitos professores depositam toda a confiança nos manuais escolares, porquanto admitem que o seu conteúdo é científica e pedagogicamente correcto, vendo nos mesmos uma “autoridade” do conhecimento.

A oportunidade de uma investigação centrada no discurso do manual escolar e das consequentes reflexões que ela pode abrir para o ensino e para o estudo do sistema educativo, encontram justificação entre outros, nos seguintes argumentos e resultados (Michael, 2002):

- O manual é o principal guia curricular de muitos professores. Influencia, significativamente, o que se ensina nas aulas, e define o currículo em todos os modernos sistemas escolares. Os seus programas têm vindo a tornar-se, de forma crescente, nos currículos de várias áreas especialmente a um nível elementar.

- É o elemento mais padronizador na generalização da instrução pública. Na realidade, o manual persegue um modelo mais ou menos uniforme e é utilizado por todos os membros da sociedade escolar.

- Tem um significativo papel nivelador porque, embora o nível de qualificação dos professores, seja seguramente um elemento diferenciador todos – professores, alunos e encarregados de educação – dispõem, em cada



estabelecimento de ensino do país, de um mesmo manual para cada disciplina e de hábitos de leitura convergentes.

- É um importante elemento modelador. Com efeito, tem um papel primordial como modelo de comunicação de conhecimentos e de métodos para construir. Tende assim, a ser determinante quanto à forma como os professores encaminham as suas aulas.

Assim, o presente estudo tem por objectivo verificar se os manuais escolares promovem e desenvolvem as capacidades de pensamento criativo no âmbito do ensino das Ciências Físicas e Naturais.

Neste contexto, como não se encontraram estudos sobre a promoção da criatividade nos manuais escolares de Estudo do Meio, do 1º ciclo e de Ciências da Natureza do 2º ciclo do Ensino Básico, e tendo em conta os princípios orientadores emanados pelo Currículo Nacional, pretende-se contribuir para a desconstrução do Currículo Apresentado, no que diz respeito ao desenvolvimento da criatividade e quanto à implementação do próprio Currículo, através dos manuais escolares.

1.1 Contexto do estudo

Ao apresentar o contexto deste estudo, focam-se muitas das razões para o interesse em promover a criatividade, e saber de que forma o Currículo Prescrito e o Currículo Apresentado, particularmente, ao nível dos manuais escolares do Ensino Básico dos 1º e 2º Ciclos, contempla o desenvolvimento de capacidades do pensamento criativo.

A este propósito, Alencar (2003) defende que se torna necessário desenvolver nos alunos capacidades que permitam o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo; levá-los a aprender a aprender, a saberem tomar uma decisão, a compreenderem o real na sua relação com o ideal, a saberem trabalhar em cooperação, em rede, em sistema e a serem capazes de conviver com os outros sem deixar de se serem quem são.

Martins V. (2000) afirma que a complexidade crescente da vida e a procura de novas soluções para problemas antigos ou ainda existentes, requer um tipo de



pensamento mais criativo, pois há muitos desafios em diversas facetas da sociedade, em que não pode ser encontrada uma resposta imediata, correcta e única. Afirma ainda, que esses desafios são da máxima relevância, porque dizem respeito à sobrevivência da raça humana. A criatividade é importante para a sobrevivência do indivíduo, como também para o desenvolvimento de níveis elevados de produtividade e satisfação. Assim, em alguns países, a capacidade de competir nos mercados internacionais, bem como a qualidade da investigação científica, dependem do completo desenvolvimento da inteligência do homem, das suas capacidades criativas e dos seus recursos humanos (Alencar, 2003).

A natureza dinâmica que o conhecimento tem hoje em dia, traz como consequência, a necessidade de desenvolver capacidades susceptíveis de serem transferidas a outras situações. Como é impossível prever com precisão, que conhecimento ou informação será preciso a longo prazo, é importante evidenciar o desenvolvimento das capacidades, que ajudem os indivíduos a adaptarem-se a situações novas e diferentes. A capacidade e a facilidade de utilizar o conhecimento são mais generalizáveis e mais largamente aplicáveis do que a memorização e a reprodução de dados e, a curto e a longo prazo, podem ter impacto, no lidar com mais eficácia com desafios e oportunidades (Miel, 1976).

É importante referir que através da criatividade, o ser humano realiza a construção de seu destino e do próprio mundo. É através do acto criativo, que os seres humanos alcançam uma consciência sobre as suas potencialidades, desvendam a condição genuína da sua liberdade pessoal, e edificam a sua autonomia, uma vez que, através da criatividade, o homem existe e evolui, exprime-se e modela parcelas da realidade das imensas capacidades humanas (Martins V. 2000).

O actual Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001), está alicerçado em competências a desenvolver ao longo da escolaridade obrigatória, as quais são definidas, como um saber em acção em termos de conhecimentos de atitudes, valores e capacidades. Este Currículo enuncia que se deve ter em conta a necessidade de os alunos serem criativos em relação às suas ideias e formas de trabalhar.



De entre as competências gerais prevê-se o desenvolvimento da mobilização dos saberes científicos e tecnológicos nos alunos, objectivando facilitar-lhes a compreensão da realidade, a abordagem de situações e problemas quotidianos, bem como levar os alunos a uma adopção de estratégias adequadas à resolução das referidas situações e à tomada de decisões. É também referido que estas competências, devem ser desenvolvidas através de actividades que levem os alunos a pesquisar, seleccionar e a organizar a informação, a fim de que o conhecimento se torne mobilizável. Para que tal se concretize, é necessário que o aluno desenvolva as suas capacidades, como as capacidades de pensamento criativo, como, por exemplo, na resolução de problemas e na formulação de hipóteses (ME-DEB, 2001).

Assim, este documento inclui as competências de carácter geral a serem desenvolvidas ao longo de todo o Ensino Básico, bem como as competências específicas que se relacionam com cada uma das áreas disciplinares, no conjunto dos três ciclos e em cada um deles. Além disso, especifica os tipos de experiências de aprendizagem que devem ser proporcionadas a todos os alunos.

Também, as competências gerais do 1º Ciclo das Ciências Físicas e Naturais apelam para a realização de “actividades de forma autónoma, responsável e criativa” (p. 75), por parte dos alunos. A sua operacionalização transversal, segundo o mesmo documento oficial, deve ser concretizada através da realização de tarefas por iniciativa individual; pela identificação, selecção e aplicação de métodos de trabalho, tendo em conta uma perspectiva crítica e criativa; pela acção de responsabilizar os alunos pela realização integral de tarefas; pela valorização da concretização de “actividades intelectuais, artísticas e motoras que envolvam esforço, persistência, iniciativa e criatividade” (p.75); pela avaliação e controlo do desenvolvimento das tarefas que se sugerem aos alunos para as realizarem.

Ao nível das Ciências Físicas e Naturais para o desenvolvimento das competências gerais do 2º Ciclo, a referência à criatividade surge na área do raciocínio, onde se apela, sempre que possível, a:



(...) situações de aprendizagem centradas na resolução de problemas, com interpretação de dados, formulação de problemas e de hipóteses, planeamento de investigações, previsão e avaliação dos resultados, estabelecimento de comparações, realização de inferências, generalização e dedução. Tais situações devem promover o pensamento de uma forma criativa e crítica, relacionando evidências e explicações (...) (p. 133).

Tendo em conta que a promoção da criatividade é uma das finalidades explícitas no Currículo Nacional do Ensino Básico, nomeadamente no que respeita às Ciências Físicas e Naturais, é expectável que esta esteja contemplada nos manuais escolares.

A este propósito, Apple (1997) refere que o manual escolar poderá ser um veículo de transmissão e implementação das alterações curriculares e programáticas, que se objectivam para um ensino das Ciências Físicas e Naturais ou, pelo contrário, podem ser um obstáculo. Se assim for, o manual escolar poderá contrariar a obtenção de uma educação orientada para a criatividade, tendo em conta as finalidades patentes no Currículo Nacional do Ensino Básico.

Alguns estudos efectuados por vários investigadores, como Santos (2001), confirmam que os professores depositam toda a confiança nos manuais, porque consideram que o seu conteúdo foi elaborado tendo como base princípios científicos e pedagógicos correctos e presentes no Currículo Nacional.

O manual escolar é, de acordo com a Lei de Bases do Sistema Educativo (L.S.B.E., 1986; L.S.B.E., 2005), mais concretamente no artigo 41º alínea 2, um dos recursos privilegiados para a realização da actividade educativa.

Ainda neste contexto, Gerárd e Roegiers (1998) consideram que, sendo o manual escolar um instrumento de trabalho dirigido ao aluno, também é usado maioritariamente pelo professor. A este propósito, Alves (2005) acrescenta que os manuais escolares são, por essa razão, recursos com muito poder, a nível da influência que exercem, nos professores e alunos, no processo ensino/aprendizagem das Ciências Físicas e Naturais. Nesta linha de pensamento, salienta-se que “o manual é um instrumento que exerce influencia na hora de tomar decisões sobre o quê e como ensinar” (Rodejo-Gayoso, 1997, p. 35).



Tendo em conta estes pressupostos de que o manual, tido como um recurso curricular privilegiado quanto à sua utilização, quer pelos professores, quer pelos alunos, interessa perceber até que ponto este serve as finalidades de uma educação que promova o desenvolvimento da criatividade, particularmente no ensino das Ciências Físicas e Naturais.

1.2 Importância do estudo

O manual escolar, segundo Santos (2001, p. 130), “tem sido o centro de todo o ensino colectivo uniformizado, nomeadamente pelo seu estatuto na organização do currículo escolar”. De facto, o manual escolar preserva e transmite, na forma textual, o currículo, dando-lhe forma, através de um efeito recorrente, isto é, tendo sido o manual um recurso curricular privilegiado no processo de ensino e aprendizagem, como advoga a mesma autora.

Deverá prestar-se uma atenção aos manuais escolares, uma vez que são recursos a que os professores recorrem com frequência tendo, por isso, um poder configurador das suas práticas docentes. No entanto, os manuais não devem instituir-se unicamente como um veículo de transmissão de dados (Apple, 1997). O manual escolar deve ter um estatuto de auxiliar e, simultaneamente, de suporte de conhecimentos e de competências, quer para os professores, quer para os alunos. Assim sendo, o manual escolar associa a função de regulação da prática pedagógica a uma função recontextualizadora, particularmente dos programas disciplinares, segundo o último investigador citado. Os manuais escolares exercem um enorme “poder” no contexto de sala de aula, um instrumento muito usado no processo ensino/aprendizagem.

Acrescenta-se ainda que subjaz uma outra razão para a importância deste estudo. Ou seja, a escola é uma organização permeável aos novos problemas e questões sociais suas paralelas, daí que se exijam recursos didácticos apropriados, que se adaptem a estas constantes mutações sociais.

Há a salientar que não se encontraram estudos sobre a presença explícita da criatividade nos manuais escolares de Estudo do Meio e Ciências da Natureza em Portugal. No entanto, na pesquisa bibliográfica, surgiu o estudo realizado por



Neves (1995), no âmbito da promoção da criatividade e do pensamento crítico nos materiais didácticos da disciplina de Técnicas Laboratoriais de Física que serviu de alicerce para o presente estudo, nomeadamente a Grelha de Verificação da Criatividade, utilizada como instrumento de recolha de dados no presente estudo.

A referida autora, na conclusão do seu estudo, salienta que o processo ensino/aprendizagem se desenvolve, essencialmente, “com base em rotinas e memorizações e centrado na transmissão e assimilação de conhecimentos” (Neves, 1995, p.113-114). Assim como, neste estudo, não se revelou o apelo explícito e sistemático à capacidade de pensamento criativo nos materiais didácticos. Conclusões estas que consubstanciaram ainda mais a autora deste estudo para alicerçar a sua investigação.

As razões de ordem pessoal que levaram à realização deste estudo prendem-se, em primeiro lugar, com o facto de a autora durante o percurso profissional ter constatado que, embora as directrizes emanadas pelo ME, Currículo Nacional do Ensino básico fazerem referência à criatividade, estas não parecem estar contempladas nos manuais escolares. Além disso, a responsabilidade dos professores na selecção dos manuais escolares, que a autora deste estudo teve de realizar em diversos contextos e níveis de ensino, podem alicerçar os resultados deste estudo.

1.3 Apresentação e organização da dissertação

O presente trabalho apresenta-se estruturado em cinco capítulos, sendo o primeiro reservado à introdução do estudo, à sua contextualização, justificando-se a sua importância, tendo em conta as finalidades e as razões subjacentes ao mesmo.

No segundo, correspondente à revisão da literatura, situa-se o conceito de criatividade e a sua contextualização na educação em Ciências no Ensino Básico. Seguidamente, posicionar-se-ão as finalidades do Currículo Nacional do Ensino Básico no que concerne à educação em ciências no mesmo grau de ensino. Aborda-se o papel dos manuais escolares no sistema educativo português,



sintetizando, por fim, a criatividade em manuais escolares de Ciências do Ensino Básico.

O terceiro capítulo, refere-se à metodologia do estudo e aos procedimentos adoptados para a recolha e tratamento de dados recolhidos nos manuais escolares de Estudo do Meio e de Ciências da Natureza, 4º e 5º ano de escolaridade respectivamente.

No quarto capítulo, apresentam-se os resultados da análise dos referidos manuais escolares.

Por último, no quinto capítulo, têm lugar as conclusões, as limitações e as respectivas considerações finais acerca do estudo.





CAPÍTULO II

REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, subdividido em quatro pontos, situa-se, primeiramente, o conceito de criatividade e a sua contextualização na educação em Ciências no Ensino Básico. Seguidamente, apresentar-se-ão as finalidades da educação em ciências do Ensino Básico. Em terceiro contextualizam-se os manuais escolares no sistema educativo português, abordando por fim, a criatividade nos manuais escolares de Ciências do Ensino Básico.

2.1 A criatividade e sua importância na educação

A criatividade é um conceito plurisignificativo e complexo. Neste sentido, Martins V. (2000, p. 34) refere que não se pode começar uma análise de criatividade “*sem um sentimento de quase subjugação pela quantidade de tentativas de definição*”.

Muitos são os conceitos e definições sobre criatividade, o que levou Wechsler (1995) a referir, que os debates de estudiosos do *Center of Creative Studies em Buffalo College*, concluem que a criatividade é um conceito muito abrangente, um fenómeno cuja origem advém de múltiplas fontes: cognitiva, emocional, social, inter pessoal e irracional. Ressalta, ainda, que

(...) ao considerarmos a noção de aprendizagem como um acto onde se encontram elementos cognitivos, emocionais e sociais, que interagem para trazer a motivação e o envolvimento com a tarefa, trazendo como consequência o aprender, podemos concluir que é inevitável trabalhar com a criatividade na sala de aula (p. 82).

Alencar (2006) advoga que o pensamento criativo se distingue grandemente do raciocínio lógico. Nesta linha de pensamento, De Bono (2003) refere que a ênfase do raciocínio lógico, no processo de ensino-aprendizagem, tem-se instituído como um entrave ao desenvolvimento do pensamento criativo. Deste modo, o mesmo autor defende que o pensamento criativo não é um reflexo



do simples jogo da lógica, apesar de os resultados do pensamento criativo serem fundamentados através da lógica.

Nesta linha de pensamento, Alencar (2006) acrescenta que a multiplicidade de definições produzidas sobre a criatividade, não é por si só, suficiente para abranger a complexidade e a divulgação do seu conceito. Deste modo, destaca-se a concepção de que “*nenhuma definição é ainda actualmente suficiente para representá-lo*” (Martins V. 2000, p.34).

Actualmente, segundo o último autor citado, o estudo da criatividade apresenta uma variedade de pressupostos teóricos, que seguem tradicionalmente a abordagem de quatro elementos tidos como os mais relevantes, abarcando o ponto de vista da pessoa criativa, dos processos / capacidades envolvidos no acto criativo, na influência ambiental e cultural, na emergência do potencial criativo e no ponto de vista do produto criativo.

Neste sentido, Craft (2000) advoga, inclusive, que há uma falta de discussões acerca da própria definição de criatividade e uma ausência de estudos sobre o fenómeno criativo numa visão mais globalizadora, ou seja, que ofereça uma noção de conjunto dos vários aspectos da manifestação num todo. A mesma autora acrescenta ainda que a problemática do conhecimento da criatividade revela a necessidade basilar da construção de uma base teórica mais integradora sobre o fenómeno criativo, que permita um maior aproveitamento de toda a gama de informações existentes sobre esta temática.

Neste contexto, Alencar (2003) reconhece a existência de alguns problemas elementares, resultantes de uma inadequada discriminação do significado e da utilização dos termos “criatividade”, “fenómeno criativo” e “potencial criativo”. Deste modo, refere que estas designações ocorrem frequentemente na literatura especializada, matizadas de determinadas confusões e/ou sobreposições, no que concerne a uma clara significação e uso do termo.

Assim, a criatividade, para a última autora citada, em primeira instância, é uma manifestação do “potencial” ou da “capacidade” criativa, já que de imediato se pode dizer que esta é uma acção ou expressão humana. Sendo uma “actividade”, parece inadequada uma referência habitual encontrada nos pressupostos teóricos sobre o assunto, que aludem ao uso da mesma. Nesta



linha de pensamento, a mesma autora considera que será mais indicada a expressão “*realiza-se a acção criadora*”, pois permite qualificar melhor os fundamentos da actividade criativa e resgatar a dimensão do acto de “*realização*” associada à criatividade humana.

Na medida em que a actividade criativa se apresenta mais voltada para o acto de se concretizar / realizar, há naturalmente a necessidade de apresentar uma definição mais abrangente do que os conceitos usuais dados ao fenómeno, amplificando de certa maneira, as perspectivas de pesquisa na área. Assim, Martins V. (2000) considera a criatividade como uma expressão de um potencial humano de realização, que se manifesta através das actividades humanas, e concebe produtos no desenvolvimento do seu processo.

Vidal (2000) menciona que a criatividade não envolve só características de personalidade, mas sim conhecimentos, aptidões, processos / capacidades cognitivas e reconhecimentos de outrém uma vez que é algo bastante multifacetado e amplo.

Assim sendo, quando se fala em criatividade não se pode referir apenas certos dons raros da criatividade, pois haverá poucas pessoas, que possuem um talento criativo especial, sendo capazes de realizações criativas fantásticas. Deste modo, alude-se à criatividade que existe dentro de cada um, adormecida, e que pode e deve ser descoberta, implementada e incentivada.

Como já foi referido, não existe uma teoria única sobre criatividade aceite por todos, e parece pouco provável que algum dia venha a existir, porquanto se trata de um tópico complexo. Encontram-se imensas definições e teorias de criatividade, quase tantas como o número de autores que se debruçam sobre este tópico.

A definição de Torrance (1974, cit. por Oliveira, 1992) engloba todo o fenómeno criativo, desde o detectar um problema até à apresentação dos resultados. A sua definição descreve um processo que dá ênfase à experiência pela qual os indivíduos usam os seus próprios sentidos, para captarem a realidade espontaneamente. Implicitamente inclui também a pessoa criativa, alguém que possa fazer, e o produto criativo, os resultados.



Assim, o autor define criatividade como sendo um processo que torna o indivíduo sensível aos problemas, às deficiências, às falhas no conhecimento, à falta de elementos, identificando a dificuldade, procurando soluções, fazendo previsões ou formulando hipóteses para as deficiências, testando e voltando a testar estas hipóteses, e possivelmente, modificando e retestando-as, e finalmente, comunicando os resultados. O mesmo autor refere que o nível de criatividade de um indivíduo pode ser obtido a partir da medição das quatro capacidades mentais, que considera responsáveis pelo processo criativo. São elas a fluência, a flexibilidade, a originalidade e a elaboração. Define a fluência, como a capacidade de pensar num grande número de ideias ou possíveis soluções para um problema, a flexibilidade como a capacidade de pensar em diferentes métodos ou estratégias, a originalidade como a capacidade de pensar em possibilidades únicas ou não usuais, e a elaboração como a capacidade em acrescentar uma variedade de detalhes ou adornos a uma descoberta já produzida.

Torrance (1974) por sua vez, refere que o pensamento criativo é um processo natural nos seres humanos através do qual, uma pessoa se consciencializa de um problema, de uma dificuldade ou mesmo de uma lacuna nas informações, para a qual ainda não aprendeu a solução, procurando, então, as soluções possíveis nas suas experiências prévias ou nas experiências dos outros. Formula hipóteses sobre todas as soluções possíveis, avalia e testa estas soluções, modifica-as, reexamina-as, para, assim, comunicar os resultados. Neste sentido, para Torrance (1976), a criatividade é caracterizada enquanto um processo de preparação, incubação, iluminação e revisão. Nesse processo, cada indivíduo identifica as lacunas, e diante das mesmas, passa a formar e a testar hipóteses, criando.

Uma das críticas a esta conceptualização é apresentada por Oliveira (1992), referindo-se à ausência da alusão aos determinantes psíquicos inconscientes na busca da compreensão dos processos criativos. Segundo o mesmo investigador, é na psicanálise que se tornará possível a inclusão desses determinantes para a ampliação das definições da criatividade. Freud (1997) em diferentes trabalhos (1908, 1910, 1927) contribui para a compreensão da



criatividade, apresentando concepções em que o acto criativo está associado à sublimação, e ainda, ao próprio desenvolvimento infantil. Para esse autor, as produções artísticas e os actos criativos na vida adulta seriam substitutos pelo brincar infantil. Como tal, a criatividade estaria relacionada com a procura da realização de desejos, e ainda possibilitaria uma defesa contra o sofrimento.

A definição de Criatividade adoptada neste estudo é a de Torrance, uma vez que esta foi a seguida por Neves (1995) para a elaboração da Lista de Verificação da Criatividade, a qual foi adoptada como instrumento de análise dos manuais no presente trabalho, tendo em conta as quatro capacidades consideradas essenciais: fluência, originalidade, flexibilidade e elaboração.

A *originalidade* (respostas inovadoras), a *flexibilidade* (riqueza das respostas), a *fluência* (quantidade de respostas), a *elaboração* (número de detalhes), referem-se ao produto que o sujeito apresenta, sendo pouco esclarecedoras das atitudes e comportamentos da pessoa criativa nos momentos de sua actuação (Torrance, 1976). Segundo o mesmo autor, a variedade e riqueza de experiências estão em relação directa com a actividade criadora. Isso não significa que estejam necessariamente relacionadas. Algumas características do comportamento de pessoas criativas são consideradas inadequadas ou negativas em determinados contextos sociais e culturais, e acabam por rotulá-las como pessoas difíceis.

Gardner (1999), ao estudar indivíduos altamente criativos, refere as duas dimensões pessoais que os coloca como pessoas difíceis. Uma delas é a determinação em fazer algo, a depreciação dos outros e a auto-promoção destes indivíduos, que acaba por conduzi-los a tornarem-se marginalizados. A outra dimensão revela a tendência à conservação de traços ou aspectos menos atraentes da infância: egoísmo, egocentrismo, intolerância, obstinação.

De certa forma, o estudo realizado por Gardner (1999) não está em consonância com as ideias de Rogers (1985) em relação à criatividade, tida como auto-realização. Rogers (1985) crê que a criatividade abrange toda uma orientação do organismo, e não unicamente a mente consciente, o que ocorre apenas numa pessoa psicologicamente saudável.



Algumas investigações sugerem que, apesar de a criatividade ser considerada importante como capacidade de pensamento e como factor de desenvolvimento humano, algumas características da sua conduta, forma de agir ou mesmo de personalidade do indivíduo, são antagónicas àquelas mais enfatizadas pela sociedade em geral e pelo professor em particular.

Martins V. (2000) comenta que os alunos considerados criativos, comparativamente a figuras históricas consideradas geniais pela sua criatividade, demonstram extrema ousadia e ambição na sua forma de agir, despertando a insensibilidade dos amigos ou mesmo da sociedade. Estes são, usualmente, pessoas que “...pouco se incomodam em sacrificar o bem estar pessoal ou mesmo suas relações afectivas em troca do desenvolvimento de sua obra” (p. 38).

Alencar (1999), em vários trabalhos, aponta para uma certa inconstância entre o discurso que valoriza a criatividade e as práticas docentes que indicam um comportamento convergente. Ser curioso, ser questionador durante as aulas, e “querer saber de tudo”, um dos requisitos para o desenvolvimento de habilidades de pensamento divergente, são vistas muitas vezes, como condutas que transtornam o desenvolvimento da aula.

Assim, a referida autora considera que muitas pessoas têm dificuldades e, até certo ponto, medo de serem diferentes, de serem criativas. Pensar de forma diferente, tentar novas formas de expressão, questionar são encaradas com receio. Isso pode ser observado nos primeiros anos de escolaridade e mesmo na educação não formal. Aquelas velhas e tão conhecidas frases do tipo “isso não é pergunta que se faça”, “menino não dança assim” ou “meninas não se comportam desta maneira”, ainda são comuns na sociedade.

2.1.1 Educação e criatividade

Uma reflexão crítica sobre as práticas lectivas, mais concretamente na educação em Ciências, leva à constatação de que a maioria dos professores continua a ensinar e a avaliar em função de conteúdos a memorizar e não de



competências a construir, na tentativa de responder às necessidades advindas das mudanças sentidas no contexto educativo, como se constatou anteriormente (Roldão, 2005).

Como já foi referido, durante muitos anos, o ensino das ciências nos diferentes níveis de escolaridade esteve centrado na memorização de conteúdos, (factos e leis), na realização de actividades de mecanização e na aplicação de regras à resolução de questões semelhantes às anteriormente apresentadas e resolvidas pelo professor (Canavarro, 2000). Ao apresentar-se esta panorâmica sobre as perspectivas de ensino das ciências, torna-se imperativo, fazer alguma referência acerca do que tem sido o ensino das ciências nas últimas décadas e da sua repercussão na aprendizagem dos alunos, como se esclarece no item seguinte.

A educação em geral e a das ciências em particular, tem sido questionada por vários autores, como são exemplo, Cachapuz, Praia e Jorge (2002), por dar ênfase à aprendizagem mecânica ou de memorização e por não estimular, uma forma autónoma de pensar e de agir. Desde o ponto de vista pedagógico, o sistema educativo deveria preocupar-se em oferecer experiências, que promovessem o desenvolvimento da criatividade em todas as áreas de expressão, como forma de construção de conhecimento e de aprendizagem significativa.

Verifica-se o confronto, ainda que em termos redutores, ao nível de educação dos alunos. Uma que baseia, fundamentalmente, a sua acção na transmissão de conhecimento e uma outra que tem como vector dominante de um certo número de capacidades, que se pretendem desenvolvidas pelos alunos. A primeira perspectiva vive, de uma forma determinante, a necessidade de o aluno de adquirir o saber já feito (o que se transmite é estático), e de o integrar na sociedade de que faz parte. Na segunda perspectiva, vai-se encontrar o desenvolvimento de capacidades/instrumentos como determinante. Instrumentos onde têm papel importante os conhecimentos estruturados programaticamente, mas enquanto bases fundamentais para novos raciocínios e realizações, e onde a compreensão e a consciência dos mecanismos, que deram origem e esses conhecimentos, é percurso importante e imprescindível (Cachapuz *et al*, 2002).



É sob esta perspectiva, na articulação do conhecimento, dos mecanismos que lhe deram origem e do domínio das ferramentas que sustentam, que o aluno adquire todo um sem número de hipóteses, passivas ou não, de realização prática: que o aluno se torna capaz de realizar actos criativos. A acção criativa é uma situação onde se produz o novo, a expressão de uma ideia, de algo concreto ou de uma forma de comportamento que seja nova para quem o fez (Torre, 1997).

Apesar da aceitação do conceito de criatividade e da multiplicação dos trabalhos nesta área, o processo educativo é diminuto para desenvolver a criatividade e a educação formal não tem facultado a estimulação do pensamento criativo (Wechsler, 1995). Estimular o potencial de alunos faz parte de um tipo de prática pedagógica que envolve mudanças. Quando se dá ao aluno a oportunidade para ser criativo, está-se a oferecer-lhe similarmente uma abertura para a expressão de sentimentos, emoções, atitudes que muitas vezes chocam outras pessoas.

Wechsler (1995) considera que o desconhecimento das características da personalidade e da forma de agir e de se expressar, têm contribuído para o recurso a metodologias de ensino que não estimulam formas de pensamento divergente e canalizam o agir para mudanças positivas, representando um obstáculo para o desenvolvimento do potencial criativo dos alunos.

No entanto, Alves (1996) refere que continua a verificar-se a propensão dos professores em privilegiar características de indivíduos criativos, que se relacionam unicamente com o produto que este apresenta.

Uma questão que está sempre presente nos debates sobre criatividade no processo educacional, incide sobre como os professores reconhecem e cultivam, uma forma de pensar divergente e autónoma dos seus alunos e, ainda, como esses professores proporcionam aos estudantes oportunidades para canalizar a sua energia criativa (Alencar, 1999).

Martins V. (2000, p. 9) adverte que:

(...) os conteúdos não devem ser obstáculos para o desenvolvimento da criatividade, mas sim um veículo para acrescentar a ideação através dos conteúdos figurativos, simbólicos, semânticos ou comportamentais.

Alencar (2006) acrescenta que,



(...) embora numerosas actividades reclamem um pensamento convergente e reprodutor, existem numerosas oportunidades para aprender de forma mais criativa, possibilitando o reconhecimento da capacidade criativa dos alunos.

Neste sentido, Wechsler (1995) considera que o papel do professor consistirá, portanto, em tornar apelativo e, mesmo atractivo, o que, em princípio, pode parecer cinzento e descolorido, sem cair, no entanto, na facilidade gratuita. O mesmo autor refere ainda que desenvolver a criatividade do aluno, passa menos pela utilização de métodos e técnicas analógicas e mais pela utilização do método "questionar para pensar" e, sobretudo, do método antitético, tentando nomeadamente levar os alunos a construir cenários futuros, que alguns poderão designar por cenários imaginários. Para libertar a criatividade do aluno, há que fundamentalmente reforçar a sua capacidade crítica e de confronto com os limites da realidade social existente. O papel do professor é contribuir para o florescimento destas potencialidades criativas dos alunos, orientando-as e canalizando-as para a intervenção social, para a criação de cidadãos activos e empenhados, que nunca são submissos nem conformistas.

O desenvolvimento da criatividade, com afirma Martins V. (2000) foi considerado uma prioridade, já que no século XXI as sociedades com sucesso serão aquelas que souberem desenvolver o espírito criativo e incentivar as actividades culturais subjacentes a esse objectivo.

Considerando que, numa época de rápidas mudanças e grande complexidade, a educação deve ajudar a compreender os diferentes valores culturais, e contribuir para desenvolver capacidades adaptativas e de resolução criativa de problemas de vida, numa perspectiva transversal, é objectivo fomentar a reflexão sobre o que a educação actual, que deve dar resposta às exigências da sociedade actual. Tem de se pensar numa escola que ajude a assimilar a novidade e a desenvolver novos talentos, a formar o cidadão criativo, interactivo e autónomo (Alencar, 2006).

Neste aspecto, é sabido que a intervenção psicopedagógica, veio introduzir uma contribuição mais rica no processo pedagógico da educação em ciências, compreendido como um processo pluricausal, abrangente implicando comportamentos de vários eixos de estruturação: afectivos, cognitivos, motores,



sociais, económicos, políticos, etc. A causa do processo de aprendizagem, então, deixa de ser localizada somente no aluno e no professor, passando a ser vista como um processo maior, com inúmeras variáveis.

Pensamentos criativos são sequências normais no desenvolvimento da actividade da criatividade como perspectiva formativa. Sendo um factor com que permanentemente se confronta, a criatividade é efectivamente o ponto de contacto entre os diferentes intervenientes, que reivindicam uma prática global, harmoniosa e criativa para a formação do aluno.

Vidal (2000, p. 71) sustenta o princípio de que

A lógica é um processo contínuo, em que cada passo está bem ancorado num patamar que imediatamente o antecede. Pelo contrário, o pensamento criativo dá-se por grandes saltos e abruptas descontinuidades. Quando um aluno dispara uma observação, aparentemente fora do contexto do assunto em discussão, antes de um juízo negativo que frequentemente conduz a uma reprimenda, talvez seja melhor sondar em maior profundidade o que o aluno quer dizer; pode aí estar uma ideia luminosa.

De acordo com o mesmo autor, é no âmbito da liberdade do pensamento, sendo este o espaço onde são consideradas todas as possibilidades, que opera a criatividade. Assim sendo, Vieira (2003) pondera que a promoção da criatividade no ensino das ciências, implica o estímulo ao caudal de ideias. Como tal, se o professor demonstrar uma propensão para avaliar negativamente as ideias que os alunos têm, instala-se neles o medo de serem constantemente desvalorizadas, resultando no abrandamento do caudal de ideias. Acrescenta igualmente, que não é favorável que face a uma boa resposta dada pelo aluno, esta seja tida como concluída. Desta feita, há a necessidade de se proporcionar mais oportunidades aos alunos, para que estes possam dar continuidade ao seu fluxo de ideias, tendo como pressuposto que, em ciências, existem inúmeras ideias vantajosas para a resolução de um problema, soluções e métodos.



2.2 Perspectivas, finalidades e Educação em Ciências no Ensino Básico

Partindo do princípio que, actualmente, se vive numa época em que as mudanças científicas, tecnológicas, económicas, políticas e, principalmente, sociais, trazem à Escola uma responsabilidade acrescida na definição do seu papel e formas de actuação, então, torna-se relevante, dar mais ênfase à abordagem criativa dos currículos, perspectivando o ensino das ciências num sentido construtivista, contrariando o ensino tradicional, pautado pela simples transmissão de saberes (Roldão, 2003).

No que se refere à educação das ciências, também esta, se tem caracterizado de uma maneira geral, pela transmissão de conhecimentos, pelo professor a debitar matéria, pela memorização de factos e leis, onde o manual e o professor são muitas vezes as únicas fontes de informação, e em que as metodologias tradicionais, centradas na transmissão de conhecimentos, predominam (Fonseca, 1996).

A sociedade assiste a uma mutação da relação com o saber, quer pelo rápido acesso à informação e fácil partilha a nível mundial, quer pela nova natureza e organização do trabalho. Para que o ensino acompanhe esta evolução na sociedade, terá de apostar em novas tentativas centradas na orientação dos percursos individuais no saber, na facilitação da aprendizagem personalizada, mas também em redes interactivas e à distância. O ensino do futuro terá de passar por uma mudança da cultura escolar, por uma abertura consciente à cibercultura, por relações professor/aluno marcadas pela inter ajuda, pelo envolvimento de professores e alunos na criação do próprio conhecimento, pela abertura à investigação e à aprendizagem contínua e pelo desenvolvimento das competências e capacidade reflexo-crítica (Moreira, 2002).

Nos fins do século XX operaram-se reformas na educação em Ciências do Ensino Básico, visando o acompanhamento da evolução da própria ciência e da tecnologia, bem como para dar resposta às necessidades da sociedade, cujas repercuções têm influenciado profundamente a escola e o que nela se ensina, assim como o modo como se ensina. É cada vez mais evidente, para um número

crescente de educadores e professores, que o ensino das Ciências não se pode modelar por orientações do passado, que se pautavam por modelos de ensino do tipo transmissivo, que foram substituídas pelas teorias sobre a aprendizagem de natureza sócio-construtivista, que reconhecem que a aprendizagem formal das Ciências não pode restringir-se ao conhecimento de factos e às consequentes interpretações mais ou menos aprofundadas consoante o nível escolar (Martins I. 2002). Esta mesma autora advoga que o ensino das Ciências tem de abandonar a lógica de instrução científica de índole internalista e passar a uma lógica de educação científica orientada para uma visão mais externalista de Ciência.

Cachapuz, Praia e Jorge (2002) abordam as perspectivas de ensino das Ciências, nomeadamente: Ensino Por Transmissão [EPT], Ensino Por Descoberta [EPD], Ensino Por Mudança Conceptual [EMC] e Ensino Por Pesquisa [EPP]. Estas quatro perspectivas de ensino são fundamentadas em quadros teóricos próprios, originando diferentes visões da aprendizagem e dos papéis do professor e do aluno.

Neste sentido, Cachapuz *et al*, (2002) fazem referência a uma perspectiva de Ensino por Transmissão [EPT], na qual predomina uma visão behaviorista da aprendizagem, em que tudo se reduz ao professor, que assume o protagonismo do processo ensino/aprendizagem, injectando nos alunos os conteúdos, definidos e obrigatórios para dar ao longo do ano, que os armazenam sequencialmente no seu cérebro. Ou seja, “o professor «dá a lição», imprime-a em arquivadores de conhecimentos e pede, em troca, que os alunos usem a sua actividade mental para a acumular, armazenar e reproduzir informações” (Cachapuz *et al*, 2002, p. 141).

Nesta perspectiva, os mesmos autores referem que o professor adopta uma postura um pouco magistral e impositiva, assumindo-se como um detentor do saber académico, estigmatizado por conhecimentos que lhe são extrínsecas, isto é, um saber legitimado nos currículos, pela escola, valorizando-se mais os conteúdos a aprender, cabendo ao aluno um estatuto de passividade.

O Paradigma de Ensino por Transmissão [EPT], cede lugar ao de Ensino por Descoberta [EPD], e este, por sua vez, é substituído por um novo paradigma



construtivista com vista ao de Ensino para a Mudança Conceptual [EMC], de acordo com Cachapuz *et al*, (2002)

Para os mesmos autores, em Portugal, até aos anos 70, a Educação reduziu-se ao imobilismo e não houve mudanças significativas, vivendo um longo período de isolamento da educação em ciência, certamente motivada pelo predomínio da ruralidade e da ideologia dominante embora, ainda na década de 60, nas recomendações programáticas oficiais surgisse alguma ênfase e atenção que deveria ser dada à natureza. Podemos afirmar que o nosso país sofreu, nesse período, uma fase de “paralisia” no ensino da ciência. Surgem assim, os primeiros sinais de mudança com alguma coerência no início de 70, promovendo-se a formação de turmas piloto de ciências, com o objectivo de provocar alteração dos conteúdos bem como das práticas de ensino, bem como cursos de actualização para professores, com a intenção do uso de novos métodos de ensino.

O Ensino por Mudança Conceptual [EMC] posiciona-se, como refere Cachapuz *et al*, (2000, p. 19):

(...) em perspectivas cognitivo-construtivistas da aprendizagem que põem a tónica na actividade do sujeito. São, pois, os alunos que constroem e (re)constroem os seus conhecimentos [...] privilegiam-se as construções prévias, uma vez que são elas que filtram, escolhem, decodificam, assim como (re)elaboram informações que o sujeito recebe do exterior.

Cachapuz *et al*, (2000) refere que o [EMC] trás uma nova abordagem de currículo que propicia uma inovação de formação centrada na escola, nos alunos e professores, uma prática pedagógica que transforma todas as aprendizagens em actos fecundos e significativos para os alunos, o desenvolvimento de projectos curriculares integrados e a adequação do currículo à heterogeneidade dos alunos e dos contextos de trabalho enquanto contextos de vida real.

A sociedade de hoje exige uma preparação, que ao nível da educação básica, deve revestir um modelo de formação científica.

Tendo em consideração as recentes investigações realizadas no campo do ensino das ciências, começam a surgir novas e diferentes abordagens. Cachapuz



et al, (2002) propõe-se reflectir sobre uma nova perspectiva para o ensino das ciências a qual apelida de [EPP]. Criticando o [EMC] pela sobrevalorização que este paradigma deu aos conteúdos científicos, que eram considerados como fins do ensino, acha ser necessário tomar esses conteúdos como meios para conseguir maior relevância no campo educacional e social, como meios que levem ao exercício do pensamento, provocando mudanças atitudinal, de processos metodológicos e de organização do trabalho.

É o caminho da ciência comprehensiva integrada na sociedade da informação, da tecnologia e do conhecimento, aliada ao ambiente, sendo a orientação do [EPP], garantir a apreensão e compreensão de aprendizagens activas e significativas e, por tal, úteis para a vida, contribuindo para o desenvolvimento pessoal e social de todos os alunos (Cachapuz *et al*, 2002).

É esta a emergência a que se assiste na nova *filosofia* da ciência e com esta argumentação se constrói a perspectiva de [EPP], que comporta uma descontinuidade com as anteriores perspectivas de [EMC], deixando de lado a preocupação isolada com o aprender conhecimentos para os sustentar como úteis para o quotidiano do aluno, numa acção com sentido de desenvolvimento social e pessoal, e não somente do ponto de vista instrumental. Como referem Cachapuz *et al*, (2000, p. 77), “*apela-se, pois, para um trabalho conjunto dos professores, quer na interpretação e (re)construção do currículo quer na sua mobilização. Desejavelmente suportados pelo trinómio investigação - acção - inovação*”.

Por outro lado, há que referir uma das razões que justificam a inclusão das Ciências da Natureza no currículo do Ensino Básico é a necessidade de os alunos adquirirem um conjunto de competências essenciais, para se iniciarem no estudo das ciências e serem cidadãos mais intervenientes e esclarecidos. Este é o papel da disciplina de Ciências da Natureza, visto na perspectiva da própria ciência. O papel desta disciplina no currículo justifica-se também na perspectiva do indivíduo, pelo seu importante contributo para o desenvolvimento de capacidades na criança. Justifica-se ainda, na perspectiva da sociedade ao permitir à criança adquirir uma compreensão científica dos fenómenos e acontecimentos que compõem o mundo físico e social de que faz parte (Canavarro, 2000).



Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues e Couceiro (2006) consideram que os professores devem ter possibilidade de conhecer e discutir razões justificativas da importância da Educação em Ciências nos primeiros anos de escolaridade, em sociedades contemporâneas de natureza marcadamente científica e tecnológica, defendendo a orientação através de ideais humanistas, incluindo na cultura os saberes científicos.

A necessidade de promover uma educação científico-tecnológica de base para todos, desde os primeiros anos de escolaridade, tem reunido consensos para a grande maioria de investigadores e educadores. Assim, Vieira (2003) defende que a escola básica terá sempre que transmitir alguma compreensão, ainda que simplificada, de conteúdos e do processo e natureza da Ciência e o desenvolvimento de uma atitude científica perante os problemas.

As razões a favor da Educação em Ciências desde os primeiros anos de escolaridade incluem, segundo Martins et al (2006, p. 17):

- *Responder e alimentar a curiosidade das crianças, fomentando um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência e pela actividade dos cientistas (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002; Martins, 2002; Pereira, 2002);*
- *Ser uma via para a construção de uma imagem positiva e reflectida acerca da Ciência (as imagens constroem-se desde cedo e a sua mudança não é fácil) (Martins, 2002);*
- *Promover capacidades de pensamento (criativo, crítico, metacognitivo) úteis noutras áreas/disciplinas do currículo e em diferentes contextos e situações, como, por exemplo, de tomada de decisão e de resolução de problemas pessoais, profissionais e sociais (Lakin, 2006; Tenreiro-Vieira, 2002);*
- *Promover a construção de conhecimento científico útil e com significado social, que permita às crianças e aos jovens melhorar a qualidade da interacção com a realidade natural (Santos, 2001; Fumagalli, 1998).*

Martins et al (2006) apontam como finalidades da Educação em Ciências a promoção da construção de conhecimentos científicos e tecnológicos que sejam úteis e funcionais em diversos contextos do quotidiano, fomentar a compreensão de formas de pensar científicas com um grande impacte no ambiente material e cultural, contribuir para a formação democrática de todos, que lhes possibilite o conhecimento da Ciência, da Tecnologia e da sua natureza, bem como das suas



inter-relações com a sociedade e que responsabilize cada sujeito pela sua própria construção pessoal ao longo da vida, promover capacidades de pensamento de resolução de problemas, dos processos científicos, da tomada de decisão e de posições assentes em argumentos racionais sobre questões, promover a reflexão sobre os valores relativos ao conhecimento científico e atitudes, normas e valores culturais e sociais que, por um lado, condicionam, por exemplo, a tomada de decisão sobre questões tecnocientíficas e, por outro lado, são relevantes para a compreensão e interpretação dos resultados de investigação e saber trabalhar em cooperação.

Assim, os professores devem iniciar o ensino da ciência pelas questões e fenómenos que são interessantes e familiares aos alunos e não por abstracções ou fenómenos que estejam fora do alcance da sua percepção, compreensão ou conhecimento. Os alunos do Ensino Básico devem começar a tomar contacto com as coisas à sua volta, incluindo dispositivos, organismos e materiais, e a observá-las, a colecioná-las, a manipulá-las, a descrevê-las, a ficar intrigados com elas, a colocar questões sobre elas, a argumentar acerca delas e, por fim, a tentar encontrar respostas para essas questões por eles levantadas. Assim, o ensino das ciências no Ensino Básico deve partir dos problemas do dia-a-dia, conhecidos dos alunos e não de uma exploração do conhecimento científico, para dar um novo sentido ao que já se sabe (Martins I. 1994).

Partindo do pressuposto de que em ciência se preza muito o uso criativo da imaginação, então, as aulas de ciências devem ser um local onde a criatividade e a invenção, como qualidades distintas da excelência académica, sejam reconhecidas e encorajadas. Na verdade, os professores podem dar expressão à própria criatividade inventando actividades nas quais serão recompensados pela originalidade e imaginação dos alunos (Penick, 1992).

Hoje, todos sentimos que estamos numa sociedade em constante mudança e que esta se faz a um ritmo vertiginoso, com o qual a Escola tem de aprender a conviver, e acima de tudo acompanhar, para que a denominada “escola paralela” não se sobreponha à Escola.

A pós-modernidade tem como característica a instabilidade, as mudanças excepcionalmente rápidas, quer ao nível dos conhecimentos, quer ao nível das



técnicas, quer também ao nível das atitudes. O saber hoje é aberto, instável, reorganizável, recombinável. Recombinam-se duas culturas: a humanista e a científico-tecnológica. Sem se ter uma cultura científica e técnica, fica-se hoje analfabeto, desfasado e incapaz de acompanhar o evoluir da sociedade. Assiste-se presentemente a um grande interesse da parte dos responsáveis da União Europeia, em centrar esforços no desenvolvimento de uma educação científica e tecnológica (Comissão das Comunidades Europeias, 1995).

A ciência e a tecnologia deixaram de ser assuntos que só interessam aos especialistas, estando as suas implicações bem presentes no nosso quotidiano e bem mais presentes quanto maior é a difusão da informação pelos meios de comunicação social. Mas, para captar o sentido total das implicações dos desenvolvimentos científicos e técnicos na vivência humana, exige-se uma dimensão cultural que a cultura humanística possibilita. A cultura é hoje, como outrora, um fenómeno profundamente multidimensional.

Uma característica da sociedade pós-moderna é a tensão entre os conhecimentos especializados e uma cultura geral básica. A resolução dessa tensão tem de passar por uma gestão adequada da informação. A sociedade do futuro começa a definir-se como a sociedade da informação. Neste sentido, Delors (1996) refere que é essencial desenvolver nos jovens a capacidade de aceder, organizar e usar essa informação, o que implica valorizar, no domínio educativo, as ferramentas básicas, fundamentais, das linguagens da informação e da comunicação. Porém, como refere Chagas (1992), essas ferramentas, por si só, pouco valor têm se não forem convenientemente usadas. De facto, a sociedade da informação, não pode deixar de ser também uma sociedade de pensamento e de interpretação.

Tendo presente uma sociedade com as características acabadas de enunciar, pode-se certamente afirmar que a Escola e as futuras gerações têm, assim, grandes desafios a enfrentar. Impõe-se uma educação para a compreensão e adaptação à mudança, envolvendo o desenvolvimento de capacidades de inovação, no sentido de fazer dos cidadãos sujeitos activos e criativos. Análises realizadas pela Comissão das Comunidades Europeias (1995) revelaram que na Europa, de uma maneira geral, os jovens apresentam uma



preparação com graves deficiências em áreas relacionadas com as aplicações da ciência e da tecnologia e suas interacções com a sociedade, assim como lacunas graves em termos de competências e atitudes relevantes para se tornarem aprendizes para toda a vida, condição necessária para se adaptarem a um mundo em constante mudança.

A Escola, segundo diz Sampaio (1996), não pode continuar a ser apenas um local de instrução, mas tem de ser também um local onde se personaliza, socializa e educa. Este papel não pertence somente à família. A Escola tem de ser um local de diálogo, onde os jovens possam participar de uma forma empenhada e alegre no seu projecto educativo. Deste modo, de acordo com o mesmo autor, deixaremos de formar jovens passivos, conformados e sem opinião, para formarmos jovens participativos, activos, com iniciativa e criatividade, com autonomia, dinâmicos e críticos.

Como afirma Oliveira (1996) "na sala de ciências, normalmente, há poucas oportunidades do aluno falar. Este só fala quando o professor pergunta e não se cria um clima de confronto cognitivo" (p. 70). Consequentemente, a participação dos alunos nas aulas está muito limitada, não havendo, assim, condições para promover a criatividade.

Assim, o ensino das ciências nas escolas tem sido alvo de críticas, como refere Paixão (1998), por ser muito prescritivo, impessoal, onde não há lugar para as opiniões dos alunos e para a criatividade. As aulas são reduzidas a séries de pequenas e triviais actividades, onde são leccionados alguns conhecimentos, sem relação com o meio onde os alunos crescem e em que o livro de texto e o professor são as únicas fontes de informação válidas. Este tipo de ensino vai inibindo, certamente, o desenvolvimento das personalidades dos alunos e das suas aspirações (Paixão, 1998).

Acevedo-Díaz (2001) refere que um dos objectivos primordiais da educação em ciências é a atribuição do papel de preparar os estudantes para enfrentarem o mundo sócio-tecnológico em mudança, no qual os valores sociais e éticos são factores relevantes. Estas últimas investigadoras acrescentam: "Em oposição ao conhecimento meramente académico, divorciado do mundo fora da escola, a valorização do quotidiano para um ensino contextualizado assume-se

como um aspecto fundamental num processo de mudança, que é urgente implementar" (p.29). A educação em ciências pretende mostrar uma imagem mais real do que é a ciência, de como trabalham os cientistas e de como a ciência e tecnologia têm influenciado o desenvolvimento da própria história da humanidade (Acevedo-Díaz, 2001; Cid, 1995; Solbes e Vilches, 1997; Vieira, 2003).

Além disso, a educação em ciências ajuda a construir e a consolidar a democracia, uma vez que a escola, ao acompanhar o processo de transformação social, aumenta a participação dos cidadãos nas instâncias decisórias por oposição à situação do poder decisório nas "mãos" de uma elite (Trivelato, 1995; Veiga, 2002).

Sistematizando o pensamento de autores como Aikenhead (2002) Cachapuz, Praia e Jorge (2000), Acevedo-Díaz (2001) e por organismos como a NSTA (1993), o conhecimento tecnológico superior, está frequentemente associado a um maior nível económico das sociedades e uma vez que se reconhece que a literacia científica está associada ao crescimento económico das nações, fomenta o desenvolvimento de capacidades de pensamento criativo, crítico e de resolução de problemas dos alunos, o uso de conceitos científicos e processos na vida do dia-a-dia, na tomada de decisões pessoais de forma responsável. Por fim, promove atitudes, interesses, reflexões e motivações para com a aprendizagem das ciências e até para com a própria ciência.

Neste sentido, e partilhando-se da opinião de Perrenoud (2002) considera-se que:

(...) os trabalhos sobre a transferência de conhecimentos (Meirieu, Develay, Durand e Mariani, 1996) evidenciam o enclausuramento da escola, o seu funcionamento em circuito fechado, a sua tendência a preparar mais para o exame do que para afrontar situações da vida. Ter êxito na escola, ser bom aluno é, na maioria das vezes, ser capaz de refazer, em situação de avaliação, o que se exercitou longamente em situação de aprendizagem (2002, p. 20).

Esta realidade continua a fazer parte dos quotidianos das salas de aula. A mudança é urgente e, apesar dos diferentes entraves e da dificuldade em alterar formas de pensar, é possível. Exige-se que, em interacção uns com os outros, se deixem conduzir pelo pensamento subjacente à concepção de "avaliar para formar". Desta forma, poderão tornar-se cidadãos mais capazes, mais reflexivos e



intervenientes, enfim, mais competentes, com todo o seu potencial criativo desenvolvido.

2.3 Currículo Nacional do Ensino Básico Português

Neste ponto faz-se uma abordagem das Linhas orientadoras do Currículo Nacional do Ensino Básico Português, começando-se por apresentar algumas definições de currículo, numa tentativa de se acentuar a ideia de que a escola e a sociedade são unidades básicas de referência para o desenvolvimento do currículo.

O currículo é tão antigo como a própria educação (Formosinho, 1991). O seu conceito tem sofrido, no decorrer dos tempos, múltiplas interpretações quer na sua definição, quer no seu desenvolvimento. No entanto, tem evoluído de perspectivas restritas e uniformes, para outras mais amplas.

O currículo, com toda a variedade de definições e sentidos que lhe possam ser atribuídos, não deixa de ser no seu primordial significado a pedra angular de qualquer Sistema Educativo. Ele propõe as linhas gerais do ensino/aprendizagem, para a geração que é alvo desse sistema, condicionado pelas circunstâncias sociais e culturais em que se insere. Partindo do princípio de que cada sistema educativo incorpora uma visão do homem, um projecto de Sociedade e um ideal de saber, o currículo não deve ser “concebido nem interpretado como um conjunto de orientações rígidas e prescritivas, como algo que, supostamente, seria concretizado de maneira uniforme – o que sabemos não corresponder à realidade que é múltipla e diversa” (Roldão, 2005, p. 42). Certamente, o currículo deve abranger os grandes objectivos para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, incluindo as principais competências a desenvolver e os tipos de experiências educativas que devem ser proporcionadas a todos. No entanto, Roldão (2005, p. 42) diz que o currículo “deve ser concebido de acordo com o princípio de que a sua concretização é um processo flexível, que requer nos diversos níveis, interpretação de cada contexto de trabalho, consideração dos recursos disponíveis e tomadas de decisão apropriadas”. Ora, esta concepção de currículo



integra a procura de respostas adequadas às múltiplas e diversificadas necessidades e características de cada aluno, grupo de alunos, escola ou região.

A noção tradicional de currículo precisa de ser questionada, uma vez que o currículo começou por ser um conjunto de programas universais e nacionais, sendo abstracto, pré-determinado, imposto de cima para baixo – figurino estável de disciplinas (Roldão, 2005). Neste contexto, era encarado como um plano de instrução e o seu objectivo fundamental era o ensino e não a aprendizagem. Era um currículo virado exclusivamente para o produto, menosprezando o processo. Neste, não eram tidos em conta os interesses, as características dos alunos e muito menos os contextos onde estes estavam inseridos. O professor limitava-se apenas a cumprir o que era estabelecido pelo poder central (Leite, 2001).

O desfasamento entre as experiências face à escola e a baixa eficácia que ela tem manifestado, resulta justamente no agravamento da inadequação do currículo, que deve responder às necessidades sociais dos alunos. Ou seja, deve responder não ao “o quê ensinar e como o fazer”, tão característico da escola tradicional, mas também ao “porquê” e “para quê” ensinar e fazer aprender (Pacheco, 1995).

O currículo pode ser encarado como um projecto integrado e global de cultura (aprendizagens a realizar) e de formação (capacidades a desenvolver), que fundamenta, articula e orienta as decisões sobre a intervenção pedagógica nas escolas, com o fim de permitir uma mediação educativa de qualidade para todos os alunos (Leite, 2001).

Sabe-se que a escola e a sociedade andam de mãos dadas e esta relação ainda se acentuou mais com a evolução tecnológica. Como tal, o insucesso ou sucesso escolar residem também na função social da escola, que é desenvolver atitudes, valores, conhecimentos, competências e o desempenho de papéis nos alunos, consoante o contexto onde estão inseridos, isto é, o seu “handicap” cognitivo e cultural (Roldão, 1999).

Estas conceptualizações implicam necessariamente uma reformulação da escola, nas seguintes dimensões: organização da escola e o seu modo de funcionamento, prática profissional dos professores que são os responsáveis pela

actividade de ensinar, isto é, fazer aprender, currículos e o seu desenvolvimento e gestão (Roldão, 1999).

Torna-se necessário descentralizar o Sistema Educativo, dando maior autonomia às escolas para que se verifiquem progressos, visto concluir-se que, com um sistema uniforme e centralizado, já não é possível responder à enorme diversidade e complexa sociedade actual (Roldão, 1999).

No quadro histórico-cultural da relação da escola com a sociedade, pode-se dizer que o currículo escolar é, em qualquer circunstância, o conjunto de aprendizagens, que por se considerarem socialmente necessárias num dado tempo e contexto, cabe à escola garantir e organizar, implicando que a escola tenha que tomar consciência da sua necessidade de transformação, e deixar definitivamente a visão estática e irrealista das funções a que estava habituada. (Roldão, 1999),

Assim sendo, cabe à escola gerir o seu currículo através do Projecto Educativo, isto é, decidir o que ensinar e porquê, como, com que meios, com que organização, com que resultados, mas tendo sempre presente o Currículo Nacional. Isto implica também repensar o conceito de currículo e de desenvolvimento curricular, encarando-o como um processo de construção que se pretende reflexivo e em permanente colaboração. Desta feita, a escola terá que equacionar caminhos diferenciados, que conduzam a um maior sucesso, de modo a que os alunos adquiram as aprendizagens curriculares com mais eficácia, assegurando a sua sobrevivência quer pessoal, quer social. Como tal, o principal objectivo é contribuir para a reconstrução de uma escola mais humana, mais criativa e promotora de sucesso. Nesse sentido, o currículo deve ser encarado e entendido como um projecto integrado, que fundamente e articule todas as experiências educativas que a escola, de uma forma estruturada, deve promover e avaliar (Leite, 2001).

Para se tornar possível a operacionalização destes conceitos, a escola deve definir, no actual quadro legal, o seu Projecto Curricular de Escola, atendendo às necessidades e características dos alunos e do meio, sem ignorar o Currículo Nacional e tendo como suporte o Projecto Educativo de Escola. Este, para além de fundamentar e corporizar projectos concretos, adequados aos



contextos, constitui-se também como um verdadeiro instrumento de gestão, já que enumera e define as notas de identidade da escola, formula os objectivos que pretende e exprime a estrutura organizativa da mesma (Leite, 2001).

Ora, como já foi referido, o grande problema da escola é hoje o de responder satisfatoriamente a todos, garantindo-lhes um bom apetrechamento educativo – sendo que estes todos são cada vez mais diferentes (Roldão, 2005).

(...) O currículo é um objecto que se constrói no processo de configuração, implantação, concretização e expressão de determinadas práticas pedagógicas e na sua própria avaliação, como resultado das diversas intervenções sobre o mesmo. O seu valor real para os alunos que aprendem os seus conteúdos depende de processos de transformação a que se vê submetido (Gimeno, 1988).

Dentro desta perspectiva, podem-se obter definições de currículo tais como sendo o elenco das disciplinas a leccionar, o que pode incluir apenas o nome da disciplina, mas também pode abranger o programa e os métodos a utilizar; o conjunto das actividades educativas programadas pela escola, ocorram elas na aula ou fora dela, assim se incluem as conferências, actividades teatrais, desportivas, viagens de estudo, o jornal escolar, etc, é mais englobante e abrange as componentes culturais, sociais e desportivas do currículo escolar (Roldão, 2005).

Curriculum é tudo que é aprendido na escola pelos alunos seja ou não objecto de transmissão deliberada. Por exemplo, faz parte do currículo o calão académico, as atitudes adquiridas no contacto com os colegas, a tipologia dos professores elaboradas pelos alunos, etc. Tudo isto não é evidentemente objecto de ensino formal na escola, mas é aprendido através do contexto, do contacto com vários tipos de pessoas ou é mesmo objecto de ensino informal dos colegas.

É nesta sequência de decisão curricular que aparecem as diferentes fases de desenvolvimento do currículo, que é a expressão do projecto socioeducativo de um país, com a expressão do projecto curricular e didáctico de um espaço (Leite, 2001).

Tendo em conta os diferentes significados de currículo, a gestão do currículo obedece a um esquema que vai desde o “currículo prescrito” ao “currículo concretizado”.



O currículo em acção não é um produto, o currículo tem de ser transformado numa prática. Na realidade o currículo é o próprio aluno, ao contrário da noção do Ministério da Educação de currículo como um produto Roldão (1999).

O currículo não vive isolado do processo ensino/aprendizagem, devendo manter-se a continuidade ou unidade essencial entre ambos com o objectivo às aprendizagens dos alunos. De acordo com as análises que o currículo oferece, será possível considerar perspectivas diferentes sobre a relação ou distanciamento entre o currículo prescrito e o currículo real.

Desde logo, assumem relevo e contraste estas duas perspectivas de currículo enunciado e currículo implementado. A primeira obedece à lógica da fidelidade entre o plano e a sua realização, tendo como principal objectivo a coincidência entre o currículo formalmente estabelecido e o praticado. Relativamente ao currículo implementado, obedece à lógica da adaptação mútua, acentua numa perspectiva em que o currículo formal deve ser encarado como “mundo de intenções”, que admite diferentes formas de realização ou adaptações, face à situação real do ensino (Zabalza, 1994).

Falar em mudança, tem como finalidade melhorar a qualidade da educação proporcionada nas escolas, no sentido de oferecer a cada aluno um currículo e condições de aprendizagem adequadas às suas necessidades e experiências prévias, de forma a possibilitar o sucesso educativo para todos numa escola marcada pela diversidade (Hargreaves, 1998).

Com uma tradição de definição central dos programas nacionais a executar de uma forma idêntica em todas as escolas do país (Formosinho, 1988), os professores canalizam a sua actividade para a execução do programa, que lhe é dado por alguém distante e exterior, o Ministério, e lhe é canalizado de uma forma mais facilitadora e reproduutora do mesmo “menu”, os manuais.

É necessário que se ultrapasse o sentido individual de acção do professor, para que o currículo seja pensado mais em termos de Escola, de Comunidade Escolar, de Equipa de Professores, do que em termos de Professor singular (Zabalza, 1994).



Sendo o currículo o núcleo e a substância da educação escolar e da profissão docente, pretende-se que as escolas pensem e questionem em sua função, a olhar para o currículo, não como um texto fixo, mas antes como um texto aberto, que é preciso encher de significados e de sentido em função das necessidades e desafios que o contexto da escola coloca aos professores, enquanto profissionais de uma educação de qualidade e, portanto, promotora de sucesso para todos (Roldão, 2005).

Segundo o Decreto-Lei Nº 6/2001 de 18 de Janeiro, as escolas envolvidas neste projecto de mudança parece terem vindo a construir processos de gestão curricular, no quadro de uma flexibilidade, na tentativa de encontrar respostas ajustadas aos alunos e aos contextos concretos, em que os professores trabalham quotidianamente. No artigo 2º do referido decreto-lei o currículo nacional “é um conjunto de aprendizagens e competências a desenvolver pelos alunos ao longo do ensino básico, de acordo com os objectivos consagrados na lei de bases do sistema educativo para este nível de ensino.”

2.3.1 Educação em Ciências no Currículo Nacional do Ensino Básico Português

O Currículo Nacional do Ensino Básico é um documento que prevê o conjunto de competências consideradas essenciais no âmbito do Currículo Nacional. Assim, inclui as competências de carácter geral a serem desenvolvidas ao longo de todo o Ensino Básico, bem como as competências específicas que se relacionam com cada uma das áreas disciplinares e disciplinas, no conjunto dos três ciclos e em cada um deles. Além disso, especifica os tipos de experiências de aprendizagem que devem ser proporcionadas a todos os alunos.

Deste modo, e tendo em consideração o objecto do presente estudo, dar-se-á conta do que o Currículo Nacional do Ensino Básico, prevê no âmbito da promoção da criatividade, quer para o 1º Ciclo, quer para o 2º Ciclo, equacionadas à luz dos princípios das competências gerais e específicas, concebidas como saberes em uso, muito relevantes para uma boa qualidade de



vida, pessoal e social, dos alunos, a serem promovidas, de forma gradual, no decurso da educação básica.

Assim, nas competências gerais do 1º Ciclo, mais concretamente no seu ponto 8, apela para a realização de “actividades de forma autónoma, responsável e criativa”, por parte dos alunos. A sua operacionalização transversal, segundo o mesmo documento oficial, deve ser concretizada através da realização de tarefas por iniciativa individual, pela identificação, selecção e aplicação de métodos de trabalho, tendo em conta uma perspectiva crítica e criativa, pela acção de responsabilizar os alunos pela realização integral de tarefas; pela valorização da concretização de “actividades intelectuais, artísticas e motoras que envolvam esforço, persistência, iniciativa e criatividade”, pela avaliação e controlo do desenvolvimento das tarefas que se sugerem aos alunos para as realizarem.

No que se refere à operacionalização específica destas actividades, deverá ser feita “na perspectiva de cada disciplina ou área curricular, tendo em conta os saberes, procedimentos, instrumentos e técnicas essenciais de cada área do saber e visando o desenvolvimento pelo aluno destas competências”.

A educação em ciências deve desenvolver, acima de tudo, a capacidade para resolver problemas, raciocinar, comunicar e, ao mesmo tempo, estimular a apreciação do valor das ciências e a confiança dos alunos para se envolverem em actividades de projecto, que permitam a realização de investigações. As finalidades em Educação em Ciências, tal como enunciado anteriormente, são, em grande parte, reconhecidas pelos novos programas portugueses para o ensino básico e secundário, elaborados no âmbito da reforma educativa, os quais apresentam como linha de força, a ideia de que os objectivos a alcançar não se podem limitar à aquisição de conhecimentos, mas têm de abranger o desenvolvimento de capacidades – aptidões e de atitudes – valores (Cachapuz, 1995 e Cachapuz *et al*, 2002).

Por um lado as teorias sobre a aprendizagem de cariz sócio-constitutivista põem em causa modelos de ensino do tipo transmissivo e, por outro lado, reconhece-se que a aprendizagem formal das ciências, não pode confinar-se ao conhecimento de factos e suas interpretações mais ou menos aprofundadas conforme o nível escolar. O ensino das ciências tem de deixar a sua lógica de

instrução científica de Cariz internalista, e passar a uma lógica de educação científica orientada, para uma visão mais externalista e racionalista de ciência (Cachapuz *et al*, 2002).

Neste sentido, assenta em competências que requerem uma modificação significativa da natureza das actividades de aprendizagem que têm sido tradicionalmente dominantes na sala de aula. É importante seguir-se uma pedagogia diferente daquela que se tem oferecido aos alunos até aqui, de modo a possibilitar-lhes experiências de aprendizagem significativas, activas, diversificadas, integradoras e socializadoras, e capazes de desenvolver nos alunos conhecimentos, capacidades e atitudes fundamentais para tal inserção (Nunes, 1996).

Nomeadamente têm sido determinantes na forma como os alunos percebem o empreendimento científico. A dependência dos professores de Ciências em relação ao manual, de um modo geral, é entendida como exagerada e como demasiado centrada na dimensão cognitiva. Esta dependência condiciona a que os alunos esperem que o manual lhes forneça quase toda a informação disciplinar de que necessitam, e a que os pais o aceitem como uma autoridade inquestionável (Santos, 2001).

Assim, na ciência escolar, os objectos de estudo devem passar a ser problemas abertos em que os alunos se devem envolver, pesquisando informação, valorizando ligações inter e transdisciplinares, desenvolvendo competências (onde a criatividade e o espírito crítico têm um valor primordial), atitudes e valores relevantes do ponto de vista pessoal e social (Cachapuz *et al*, 2000).

As reformas de currículos e de programas das ciências em Portugal que estão em curso são, em si mesmo, o reflexo de que é preciso mudar o rumo da educação em ciências nos seus objectivos e nas metodologias de ensino. Cada vez mais, é importante ensinar a saber enfrentar a evolução do conhecimento científico e tecnológico, em vez de ensinar apenas aquilo que já é conhecido. O ensino das ciências releva a importância do ensinar a resolver problemas, a confrontar pontos de vista, a analisar critica e criativamente argumentos, a discutir os limites de validade de conclusões alcançadas, a saber formular novas



questões. Este assume-se como uma forma estruturada de ensinar ciência e tecnologia, como um esforço de reforma no sentido de se atingirem níveis aceitáveis de literacia científica por parte da população em geral (Canavarro, 2000).

Solomon e Aikenhead (1995), num trabalho de reflexão acerca do ensino da ciência e da cultura científica, aludem explicitamente à relevância da ciência para o dia a dia e a relação de ciência com a tecnologia, como dois pontos fulcrais para o desenvolvimento humano. De acordo com o Currículo Nacional do Ensino Básico (2001), o papel da ciência no nosso dia-a-dia, requer alunos com conhecimento e compreensão suficientes para entender e seguir debates sobre temas científicos, levando-os a envolver-se em questões que estes temas colocam, não só para eles como indivíduos, mas também para a sociedade como um todo. Este documento refere ainda que o conhecimento científico não se adquire unicamente pela vivência de situações quotidianas pelos alunos. Assim, há a necessidade de um intervenção planeada do professor, cabendo-lhe a responsabilidade de sistematizar o conhecimento, de acordo com o nível etário e de escolaridade dos alunos.

As competências específicas dos alunos no final do ensino básico, preconizam o desenvolvimento específico das mesmas em diferentes domínios, como o do conhecimento, do raciocínio, da comunicação e das atitudes. Tal exige o envolvimento dos alunos no processo de ensino e aprendizagem, por meio de experiências educativas diferenciadas que a escolas lhes deve proporcionar. De salientar que estes domínios não são compartimentados nem estanques, nem são sequencializados. As competências não devem ser tidas cada uma por si só, mas no seu conjunto (Roldão, 2005).

2.4 Manuais escolares e a Criatividade na Educação em Ciências do Ensino Básico

Ao nível das Ciências Físicas e Naturais, no que se refere ao desenvolvimento das competências gerais do 2º Ciclo, a referência à criatividade surge essencialmente no que respeita ao raciocínio, onde se apela, sempre que



possível, a situações de aprendizagem assentes “na resolução de problemas, com interpretação de dados, formulação de problemas e de hipóteses, planeamento de investigações, previsão e avaliação dos resultados, estabelecimento de comparações, realização de inferências, generalização e dedução (p. 133). Estas situações devem accionar o pensamento dos alunos de uma forma criativa e crítica, levando-os a relacionar as evidências e as explicações, com os quais os manuais escolares devem ser coerentes.

O manual escolar adquiriu um destaque inegável no processo educativo e no conjunto dos materiais de suporte pedagógico. Revelador de métodos pedagógicos e de inevitavelmente fonte de conhecimento, o manual escolar pode revelar a forma como a escola reproduz e/ou transforma o capital cultural e as diferenças sociais dos agentes, que nela e por ela actuam (Pinto, 1999).

A Lei de Bases do Sistema Educativo – Lei nº. 46/86, de 14 de Outubro, cujas alterações foram introduzidas pela Lei nº. 115/97, de 19 de Setembro, no seu artigo 41º, tal como a Lei nº 49/2005, salienta que o manual escolar é um recurso educativo privilegiado no processo de ensino/aprendizagem.

Ao efectuarem-se algumas pesquisas para este estudo, foi importante saber que já na Lei de Bases do Sistema Educativo – Lei nº 46/86 – se fazia referência à criatividade. Assim, e mediante uma leitura atenta verificou-se que no capítulo I, artigo 2º, ponto nº 5, referente aos princípios gerais, a Lei de Bases do Sistema Educativo refere que:

(...) 5 - *A educação promove o desenvolvimento do espírito democrático e pluralista, respeitador dos outros e das suas ideias, aberto ao diálogo e à livre troca de opiniões, formando cidadãos capazes de julgarem com espírito crítico e criativo o meio social em que se integram e de se empenharem na sua transformação progressiva.*

Continuando a análise verificou-se que no capítulo II, secção II, artigo 7º, alínea a, referente aos objectivos do ensino básico diz que:

a) *Assegurar uma formação geral comum a todos os portugueses que lhes garanta a descoberta e o desenvolvimento dos interesses e aptidões, capacidades de raciocínio, memória e espírito crítico, criatividade, sentido moral e sensibilidade estética, promovendo a realização individual em harmonia com os valores da sociedade social;*



A preservação das expressões culturais surgidas ao longo da história bem como o seu integral aproveitamento é, assim, um primeiro aspecto a considerar no âmbito de uma política orientada para a melhoria das condições favoráveis à criatividade e difusão cultural. É, pois, importante fomentar a criatividade no ensino para que se possa formar "indivíduos críticos e criativos.

A Lei nº 49/2005, segunda alteração à Lei de Bases do Sistema Educativo (ME – DEB, 2001) e primeira alteração à Lei de Bases do financiamento do Ensino Superior, ressalva, no seu artigo 3º (Princípios Organizativos), alínea f), que a escola deve: “contribuir para a realização pessoal e comunitária dos indivíduos, não só pela sua formação para o sistema de ocupações socialmente úteis, mas ainda pela prática e aprendizagem da utilização criativa dos tempos livres”. Verificou-se também que no artigo 8º (Organização) a alínea b) refere que:

(...) para o 2º Ciclo, a formação humanística, artística, física e desportiva, científica e tecnológica e a educação moral e cívica, visando habilitar os alunos a assimilar e interpretar crítica e criativamente a informação, de modo a possibilitar a aquisição de métodos e instrumentos de trabalho e conhecimento que permitam o prosseguimento da sua formação, numa perspectiva do desenvolvimento de altitudes activas e conscientes perante a comunidade e os seus problemas mais importantes.

Mais especificamente o Decreto-Lei nº. 369/90, de 26 de Novembro, também referencia a selecção e adopção de manuais escolares, considerando-os como instrumentos de trabalho impresso, estruturado, dirigidos aos alunos, objectivando o desenvolvimento das suas capacidades e de conhecimentos apontados no currículo em vigor. Este documento legal prevê ainda, que os manuais escolares podem conter elementos que desenvolvam actividades em que os alunos apliquem os seus conhecimentos. Pode ler-se igualmente que cabe ao sistema político assegurar a estabilidade dos manuais escolares, de forma a garantir os interesses das famílias com mais do que um filho em idade escolar, bem como devem assegurar a qualidade científica e pedagógica dos manuais, com o recurso a um sistema de apreciação e controlo. Este documento legal reconhece competência pedagógica aos órgãos de gestão das escolas, na escolha e adopção dos manuais, concedendo-lhes instrumentos de selecção.



Entre esses instrumentos, o manual escolar constitui um auxiliar de relevo” e que “a utilização de manuais continua a impor-se como prática corrente e necessária” (Circular nº 14/97, Departamento de Educação Básica).

Embora o Decreto-Lei nº 369/90 de 26 de Novembro defina como um dos objectivos “assegurar a qualidade científica e pedagógica dos manuais escolares a adoptar em cada nível de ensino e disciplina ou área disciplinar, através de um sistema de apreciação e controlo”, e no seu Artigo 6º, nº 1, se diga que “O Ministério da Educação, através da Direcção Geral do Ensino Básico e Secundário, do Gabinete de Educação Tecnológica, Artística e Profissional e da Direcção-Geral de Extensão Educativa, constitui comissões científico-pedagógicas, para a apreciação da qualidade dos manuais escolares, com excepção dos manuais relativos à disciplina de Educação Moral e Religiosa”, devendo “as empresas editoras inserir na capa ou contracapa do manual a indicação do resultado da apreciação, bem como difundir esse resultado na comunicação social ou por outros meios” (Artigo 6º, nº 5), a realidade é que os professores não chegam a ter conhecimento das apreciações feitas. Resta-lhes, portanto, o recurso aos “Critérios para a Selecção de Manuais Escolares”, emitidos anualmente a partir do Departamento de Educação Básica, cuja formulação muito genérica pode conduzir a interpretações diversificadas, de acordo com as conceptualizações que os professores têm.

A avaliação e certificação de manuais escolares, desenvolve-se em duas fases. A primeira resume-se à sua avaliação, de acordo com os critérios estipulados, a realizar por comissões de avaliação (integrando docentes e investigadores do ensino superior, docentes do ensino básico e secundário e membros de associações pedagógicas e sociedades científicas). Esta primeira fase exprime-se numa decisão sobre a certificação da qualidade dos manuais escolares. A segunda fase prevê a avaliação a realizar pelos docentes, no âmbito dos órgãos de coordenação pedagógica dos Agrupamentos de Escolas ou das escolas, acerca da adequação dos manuais certificados ao Projecto Educativo do respectivo estabelecimento de ensino.

Naturalmente, Pinto (1999) refere que estas são as variáveis que devem ser dialecticamente ponderadas e integralmente observadas – o processo de



adopção de um manual impõe uma concepção holística da educação e um conhecimento profundo dos contextos em que o processo de ensino e aprendizagem se irá desenvolver. Segundo o autor, a compreensão dessa rede ampla de interacções subjacente ao processo de ensino e aprendizagem pode contribuir, de facto, para facilitar uma outra dinâmica da escola e favorecer a construção de atitudes e valores social e eticamente relevantes, tendo em vista o exercício de uma cidadania activa e responsável.

Neste contexto, salienta-se que, na mudança constante da sociedade actual, o manual escolar cada vez mais convive num universo de linguagens e meios de informação que se vai ampliando e diversificando. Todos os anos assiste-se ao investimento na renovação da imagem dos produtos editoriais, através de processos de inovação técnica, oferta de novos materiais e promoção de sessões públicas ou abordagens individuais junto dos professores para divulgação dos “novos” manuais (Santos, 2001).

Ao nível do “desenvolvimento e competências”, e de “hábitos de trabalho e de vida”, Santos (2001) afirma que nem sempre esta perspectiva da função do manual corresponde à prática da sua concepção e organização, uma vez que muitas vezes os manuais se revelam incapazes de funcionar como instrumentos ao serviço de uma aprendizagem, que o aluno possa construir (auto-construir) de forma autónoma e livre.

Michael (2002) acrescenta que os manuais nem sempre são organizados na perspectiva do desenvolvimento de competências. Mas o distanciamento é considerado maior na educação para a cidadania. Seria irrealista depositar nos manuais escolares um potencial de expectativas no que diz respeito ao desenvolvimento da autonomia do aluno, só realizável mediante o papel do professor, uma vez que este é o principal mediador entre o manual e o aluno.

Silva (1999) e Michael (2002) defendem que o manual deve ser um ponto de referência, onde o aluno consulta dúvidas pontuais e recolher informação restrita. Pinto (1999) corrobora esta opinião e defende que “(...) praticamente todos os manuais visam esta função de maneira secundária, salvo alguns que estão essencialmente orientados para aspectos técnicos, ligados à disciplina, como é o caso da maior parte dos manuais de Matemática do ensino secundário”.



Podem-se considerar que as funções essenciais que o manual escolar pode cumprir, sendo certo que as várias funções, quer do ângulo do aluno quer do ângulo do professor, podem e com frequência aparecerem conciliadas num mesmo manual.

A proposta adiantada pelos autores referidos relativa às várias funções que o manual escolar pode cumprir, naturalmente que se não esgota nesta perspectiva, por assim dizer, “instrumental”, do uso do manual. Na verdade, os manuais escolares da educação em Ciências do Ensino Básico, enquanto instrumento de informação e divulgação, veiculam uma determinada cultura, um conjunto de valores e modelos que emanam dos objectivos do currículo e da forma como os autores dos manuais o interpretam. Nesta medida, o manual pode transmitir um conjunto de representações do mundo e modelar decisivamente a forma como o aluno assimila a cultura, tal como ela é objectivada no manual escolar. Constitui-se, assim, como um agente poderosíssimo no processo de socialização e formação da identidade de crianças e jovens. Este é sem dúvida, um dos aspectos que mais tem motivado a investigação dos especialistas e suscitado acesas críticas em relação a alguma falta de cuidado na elaboração dos manuais escolares portugueses (Magalhães, 1999).

Um aspecto importante dos manuais é a função “uniformizadora” do manual enquanto veículo de cultura. Apesar das preocupações em que constantemente se insiste quanto à necessidade de “dar voz” à diversidade étnica e cultural, cada vez mais presentes no meio social e no interior da instituição escolar, o manual escolar tem enorme dificuldade em escapar aos determinismos da cultura “oficial” formatada no currículo prescrito, sendo que este emana das finalidades da educação. Por esse motivo, o manual não deixa de se apresentar como um dispositivo pedagógico inseparável dos métodos de ensino (Santos, 2001).

A influência do manual escolar, enquanto instrumento de aprendizagem, possui uma dimensão variável, dependendo da amplitude da sua utilização como recurso educativo na escola. O manual acompanhou as profundas transformações tecnológicas verificadas ao nível da produção e edição livreira, de tal forma que, como realça Choppin (1999), “os pais já não encontram hoje nos



livros dos seus filhos os saberes, os métodos e até certos valores que eram veiculados pelos manuais da sua juventude". Entende-se que essa transformação radical do livro escolar é também visível ao nível da sua apresentação, grafismo, ilustração e organização interna. É uma metamorfose profunda que se deve a razões de várias naturezas: social, económica, demográfica, institucional, regulamentar e técnica.

Torna-se importante também, não perder de vista o estatuto que o manual escolar desempenha no conjunto dos processos educativos, analisado a partir do papel que lhe é conferido na organização da vida escolar. Deste modo, o papel do professor deveria ser, o de "facilitador" do percurso de aprendizagem consagrado no manual. Se equacionarmos as divergências relativas à forma de utilização do manual, seremos forçados a concluir, que uma historiografia do livro escolar é impossível de desenvolver, sem a sua associação prévia às distintas formas como é utilizado em contexto escolar e nas práticas docentes (Gérard e Roegiers, 1998).

Tendo em conta que o manual escolar desempenha um papel importante no sucesso educativo dos alunos, consoante a sua maior ou menor centralidade no processo de aprendizagem, reveste de especial importância e cuidado o processo de selecção, avaliação e adopção de manuais escolares. Assim, esta adopção deve ser um acto pedagógico exigindo rigor, competência e, por último, afirmação da responsabilidade profissional dos professores. No acto de selecção e adopção do manual escolar exprimem-se opções pedagógico-didácticas dos professores face às diferenças metodológicas modelos veiculadas por diferentes manuais. A responsabilidade profissional dos docentes, deve ser um acto pedagógico relevante, pois produz consequências na forma como se vão realizar as aprendizagens (Alves, 2005).

Actualmente, o período de validade do manual escolar (cinco anos) deve merecer a necessária atenção e especial critério na sua escolha e adopção. A estruturação dos manuais escolares nem sempre se pauta pelas melhores preocupações. Silva (1999) realça depois reparos a fazer nesta matéria:

- São livros "obrigatórios" e "impostos", o que leva a anular, para o livro em geral, o prazer da descoberta e os aspectos formativo, informativo e de



ocupação dos tempos livres, afastando o gosto e o interesse pelo livro e pela leitura (...).

- São, por vezes, feitos, não a pensar na utilidade, em termos pedagógicos – didácticos, mas em função de lucros fáceis e imediatos (...).

- São muitas vezes elaborados de modo a substituírem-se aos professores, ou a torná-los passivos e dependentes, e, mesmo que bem feitos, nem sempre são correctamente aproveitados por eles (...).

- Não lhes é prestado a devida atenção por parte do Ministério da Educação.

- São escolhidos de forma precipitada pelas escolas, para o que concorre a ocasião do ano em que tal escolha é feita e as pressões, cada vez mais fortes, de certos editores, que agem na base de motivações alheias às estruturas do ensino e à procura do sucesso educativo (...).

- São olhados numa perspectiva dogmática e acrítica, por alunos, professores, comunidade educativa em geral e até pelo próprio sistema de ensino (...). p.32

Anteriormente teve-se oportunidade de afirmar que as profundas mudanças na forma de elaboração dos manuais escolares, fizeram dele um utensílio hoje completamente diferente, que desempenha funções diversas e complementares. Neste sentido, devem permitir, entre outras, a aquisição e a avaliação de conhecimentos, a apresentação de uma documentação compósita utilizando suportes variados, a facilitação da apropriação pelos alunos de um certo número de métodos transferíveis para outras situações, outros contextos. Aceita-se que não é o alargamento desmesurado das fontes de informação, que assegura a qualidade do conhecimento. O processo de escolha e adopção do manual escolar, apoia-se numa reflexão atenta, que pondere, entre outros aspectos, os seguintes: o grau de fidelidade do manual relativamente aos objectivos, conteúdos prescritos no programa ou currículo a implementar, os recursos educativos, equipamentos – informáticos, áudio, vídeo, multimédia, materiais pedagógicos disponíveis na escola ou instituição, em que o manual vai ser utilizado, o contexto educativo onde vai ser utilizado, isto é, características da população escolar e prioridades educativas definidas no Projecto Educativo, Projecto Curricular de Escola e de Turma (Santos, 2001).

Aceita-se para que o manual possa contribuir para uma educação social e cultural, seja necessário que o professor utilize o manual preferencialmente como suporte no desenvolvimento do saber – ser e menos como plataforma para a



reconstituição de comportamentos prescritos (saber - redizer). É importante também que o manual, quando devidamente utilizado pelo professor, contribua para o desenvolvimento de uma componente fundamental da aprendizagem: a meta-cognição, entendida esta como a capacidade do aluno reflectir (auto-reflectir) sobre a forma como aprende (sobre o que sabe e o que não sabe) e como conseguir tornar mais eficaz a sua aprendizagem (Pacheco, 2002).

Segundo Apple (1997), o manual não representa apenas um “sistema de transmissão de dados”, é um dos instrumentos fundamentais através dos quais se exerce o controlo técnico do ensino. É um auxiliar que serve, simultaneamente, de suporte de conhecimentos para alunos e professores e de elemento de ligação entre a escola e a família. Associa a uma função de regulação da prática pedagógica uma função recontextualizadora, nomeadamente dos progressos disciplinares. Sendo o suporte didáctico mais utilizado e mais generalizador, tende a constituir-se num módulo de comunicação de conhecimentos e de métodos para os construir. Não obstante, raramente explicita as razões de determinadas opções discursivas.

Para além da dimensão declarativa, que dá corpo a conceitos e saberes factuais, os discursos dos manuais apelam ao desenvolvimento de processos e estratégias – dimensão processual e criam condições para construção de representações do mundo e de formas de interpretar, formando e reformulando “reservatórios simbólicos” – dimensão representativa (Santos, 2001). Assim, para além do manual, abordar interpretativamente o programa em termos de conhecimento conceptual das diferentes disciplinas para determinado ano de escolaridade, consciente ou inconscientemente, aborda-o, também em termos formativos, constituindo-se num potencial transmissor de valores afectivos, estéticos, sociais, intelectuais e espirituais e como auxiliar no desenvolvimento de competências. Todavia, as informações iniciais, que proporcionam nas introduções ao texto básico, são depois silenciadas ou não concretizadas, ao longo do seu desenvolvimento. Visto que os programas curriculares apesar de flexíveis, são extensos (Alves, 2005).

Se o manual influencia tanto o que se ensina na sala de aula, é de primordial importância, para além de uma análise, *a posteriori*, testá-lo em



situação de ensino antes da sua publicação, reavaliá-lo, após um período de uso e reformulá-lo de acordo com os resultados obtidos. Importa também analisar o seu conteúdo em profundidade, dando particular atenção ao seu contributo para uma educação para a cidadania (Martins V. 2000).

Assim, alguns investigadores basearam toda a sua investigação no pressuposto de que o estatuto da ciência escolar, se pode resumir ao estatuído no manual escolar.

Na Educação em Ciências, como acentuam Hurd (1998), além de serem o principal formato institucional, constituem-se como blocos de construção do currículo. São determinantes da forma como os alunos percebem o empreendimento científico. De facto, “para a maioria da população, ciência é a informação contida nos manuais standart” (Santos, 2001, p. 17).

De um modo geral, a dependência dos professores de ciências em relação aos manuais é entendida como exagerada (Cachapuz e Praia, 1996). Esta tendência é agravada pela utilização de um único manual, o qual é visto pelo professor como autoridade na matéria. Esta utilização massiva de um único manual ocorre a todos os níveis de ensino (particularmente nos primeiros anos de escolaridade) e em quase todas as situações escolares. Como consequência do exagero do tempo de uso do manual por parte dos professores de ciências, os alunos esperam que ele lhes forneça quase toda a informação de que necessitam, e os pais aceitam-no como o elemento central do processo de aprendizagem. A influência do manual de ciências do ensino básico, embora frequentemente subliminar, manifesta-se entre outros, nos seguintes aspectos (Martins V. 2000);

- Na selecção e sequência dos conteúdos que tendem a ser considerados evidentes apenas porque são simples e familiares, e porque encontram justificação no álibi dos pré-requisitos.

- Na apresentação dos “resultados” obtidos pela comunidade científica e na avaliação da sua aprendizagem na forma de reprodução de conceitos, leis e princípios – “a resposta certa” tal como está registada no manual.

- Na falta de interacção texto-leitor, uma vez que os manuais moralmente proporcionam solicitações para uma leitura.



- Na falta de debate sobre valores, que tendem a permanecer silenciados. E, no entanto os manuais tem de ser portadores de valores, ou seja, suscitem atitudes que são guiadas por valores.

- Na omissão de um quadro conceptual de referência. A sua ausência, ou falta de clarificação de princípios organizadores conduz a propostas de um saber em mosaico e ao recurso a simplificações excessivas que tendem a acentuar a fragmentação do saber.

Os manuais de ciências condicionam de forma tão relevante o que se ensina e a forma como se ensina, ou seja, se têm importantes reflexos na qualidade das práticas, nomeadamente na educação sobre a ciência e na educação pela ciência, é de maior relevância analisar estes poderosos instrumentos de trabalho. É importante analisá-los não apenas no que diz respeito às suas dimensões declarativa e processual, mas também no que se refere às suas dimensões representativa e axiológica. É importante que nessa análise, se tenham em conta, para além de aspectos dirigidos ao universo da “educação em ciência” aspectos que, de forma explícita ou implícita, contemplem os universos “educação sobre ciência” e da “educação pela ciência (Nunes, 1996).

De um modo geral, o manual escolar ignora constrangimentos e critérios orientados para uma estrutura curricular diferente, e desvaloriza textos da comunicação científica pública. Embora tais textos sejam transcritos com uma certa regularidade nos manuais, a razão dessa transcrição prende-se mais como uma exigência da “moda” do que com objectivos de estimular o seu uso numa perspectiva de intertextualidade com os textos escolares (Nunes, 1996).

Segundo Santos (2001), para muitos professores a aula é indissociável da omnipresença do manual escolar, o qual determina os conteúdos de aprendizagem, estrutura o ritmo de trabalho entre o tempo de explicação das matérias, a realização de tarefas de aplicação e/ou desenvolvimento de conhecimentos e define os instrumentos de avaliação do aprendido. Por vezes, a forma como o professor utiliza o manual escolar influencia decisivamente a percepção que o aluno tem da sua centralidade na aprendizagem escolar. A estas divergentes perspectivas de utilização do manual escolar estão associadas,



naturalmente, diferentes opções metodológicas, distintos métodos de ensino /aprendizagem e, a um outro nível de análise, opostas correntes pedagógicas.

Santos (2001) considera que o manual escolar constitui um dos recursos educativos mais utilizados pelos professores na sala de aula. Esse reconhecimento é também feito oficialmente em Portugal através de circulares que anualmente chegam às escolas e onde se pode ler: "Os instrumentos de suporte, destinados ao processo de ensino-aprendizagem, são factores importantes para o sucesso educativo.

Nesta linha de pensamento, Cachapuz e Praia (1996) advogam que a elaboração dos manuais excepcionalmente é feita à luz da investigação didáctica, acrescentando ainda que, presumivelmente, o facto se deve a que os autores dos manuais não estejam muito envolvidos em investigação didáctica ou pelo facto de não terem acesso a ela. Assim sendo, parece que a elaboração dos manuais, para além de obedecer à dimensão pedagógica, obedece a uma lógica técnica ou económica de produção e de mercado. Segundo Martins V. (2000), a sua elaboração é executada em prole dos lucros fáceis e imediatos. Da mesma forma, Santos (2001) refere que, no que concerne à sua escolha, esta é feita visando-se mais a aparência dos manuais escolares do que propriamente atendendo ao seu valor científico didáctico-pedagógico.

Esta dependência do manual, tem como consequência que os professores promovam poucas ou mesmo nenhuma actividade, que desenvolvam a criatividade e que proporcionem aos alunos experiência com os conteúdos científicos, para além de raras vezes lhes ser dada oportunidade para falarem das suas concepções, as explorarem e testarem (Alencar, 1999). Isto deve-se, segundo Alves (2005, p. 6), ao facto de "a maioria dos manuais escolares deixar a pedagogia ou a questão de como os estudantes aprendem ciência para o professor".

Santos (2001) refere-se às dificuldades de aprendizagem sentidas pelos alunos quando utilizam o manual escolar, dado existir uma grande divergência entre a forma como os conceitos são apresentados no manual e os objectivos da educação científica. A autora clarifica a sua opinião afirmando que, geralmente, os manuais escolares, não abarcam o raciocínio que sustenta as convicções



científicas e os alunos não têm o contexto adequado para tirar sentido das ideias fundamentais, aperceberem-se da sua validade e utilidade. Santos (2001, p. 62) diz que se “espera que os alunos abandonem as suas próprias ideias e aceitem outras com base na autoridade do texto, o que constitui uma tarefa descomunal”. Afirmações deste tipo vêm levantar a questão da importância do manual escolar no processo de ensino/aprendizagem e, consequentemente, da importância da sua actualidade no que diz respeito à consideração dos resultados da investigação.

Porém, são parclos os trabalhos de avaliação que possibilitem ter uma ideia acerca do grau de implementação das referidas recomendações na prática dos professores de Ciências, bem como de investigações acerca das formas como essas recomendações são traduzidas ao nível de materiais de apoio educativo, como os manuais escolares.

Se é verdade que um ensino centrado nos manuais escolares não é suficiente para educar um aluno com um grau de literacia científica adequado, alguns investigadores, como é o caso de Brito (1999), são de opinião que o reconhecimento e a compreensão, por parte dos autores dos manuais escolares, da importância das concepções dos alunos e da utilização de estratégias de ensino facilitadoras de mudança, pode provocar mudanças radicais no papel e no formato do manual escolar, futuramente.

Prevê-se também as acções a serem desenvolvidas pelos professores, no âmbito da criatividade, as quais passamos a transcrever (Alencar, 2005):

- . *Organizar o ensino prevendo a realização de actividades por iniciativa do aluno;*
- . *Promover intencionalmente, na sala de aula e fora dela, actividades dirigidas à experimentação de situações pelo aluno e à expressão da sua criatividade;*
- . *Organizar actividades cooperativas de aprendizagem rentabilizadoras da autonomia, responsabilização e criatividade de cada aluno;*
- . *Organizar o ensino com base em materiais e recursos diversificados que favoreçam a autonomia e a criatividade do aluno;*
- . *Apoiar o aluno na descoberta das diversas formas de organização da sua aprendizagem e na construção da sua autonomia para aprender;*
- . *Criar na escola espaços e tempos para intervenção livre do aluno;*



. Valorizar, na avaliação da aprendizagem do aluno, a produção de trabalhos livres e concebidos pelo próprio (p. 74).

No âmbito do Estudo do Meio, o Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001) refere que as competências constróiem-se a partir da vivência, pelos alunos, de experiências de aprendizagem que envolvam a resolução de problemas, a concepção e o desenvolvimento de projectos e a realização de actividades investigativas. Neste sentido, o referido documento alude ao facto de no 1º Ciclo o professor dever “proporcionar aos alunos oportunidades de se envolverem em aprendizagens significativas – isto é, que partam do experiencialmente vivido e do conhecimento pessoalmente estruturado – que lhes permitam desenvolver capacidades instrumentais, cada vez mais poderosas para compreender, explicar e actuar sobre o Meio de modo consciente e criativo” (p. 76).

Essas experiências implicam e potenciam situações e vivências variadas de observação e análise, de comunicação e expressão, de intervenção e trabalho de campo favorecendo aprendizagens diversas nos domínios cognitivas (aquisição de conhecimentos, de métodos de estudo, de estratégias cognitivas...) e afectivo-social (trabalho cooperativo, atitudes, hábitos...). Assim, dos conhecimentos, capacidades e atitudes resultarão competências, como as de saber (conhecimentos cognitivos), de saber fazer e saber ser.





CAPÍTULO III

METODOLOGIA

Este capítulo refere-se, em primeiro lugar, à natureza do estudo. Em segundo lugar, descrevem-se as etapas pelas quais passou e em terceiro lugar descrevem-se os procedimentos seguidos na recolha de dados. Por fim a descrição do processo de análise dos dados recolhidos nos manuais escolares.

3.1 Natureza da Investigação

Neste estudo seguiu-se a abordagem qualitativa uma vez que, esta permite a procura da globalidade e da compreensão dos fenómenos, isto é, “*um enfoque de análise de cariz indutivo, holístico e ideográfico*” (Almeida e Freire, 2003, p. 101). Por outras palavras, a metodologia qualitativa possibilita estudar a realidade sem a fragmentar e sem a descontextualizar, ao mesmo tempo que se parte essencialmente dos próprios dados, e não de teorias prévias, para os compreender ou explicar, sendo este um método indutivo. Por outro lado, permite situar o objecto de estudo nas suas particularidades e não na obtenção de leis gerais.

Partilhando da mesma opinião, Bodgan e Biklen (1994) referem que, na investigação qualitativa, os investigadores analisam os dados indutivamente, extraíndo significados a partir dos dados recolhidos, sem que procurem a informação para testar hipóteses, tal como se verifica neste estudo. De acordo com os mesmos autores, o paradigma qualitativo, à semelhança do que acontece nesta investigação, abraça determinadas características, tais como: fundamentação da realidade e o desenvolvimento orientado para a descoberta, tornando-se numa pesquisa exploratória e holística que assume uma realidade dinâmica. Assim, ainda de acordo com os autores mencionados, no paradigma qualitativo, o processo de recolha de dados e a maneira como estes são registados e analisados determina as abordagens da investigação.



Partindo do que Bardin (2004) advoga a este propósito, o presente estudo segue a abordagem qualitativa com as características de um processo indutivo-exploratório. O seu valor está baseado na tese de que os problemas podem ser resolvidos e as práticas melhoradas por meio da observação, análise e descrição completas (Bogdan e Biklen, 1994).

De acordo com os mesmos autores, a abordagem mais comum da pesquisa descritiva é o estudo descritivo-exploratório, pois, o seu objectivo é denominar, classificar, descrever ou conceptualizar uma situação, e existem à partida poucos conhecimentos no domínio em estudo. O carácter exploratório do estudo explica-se porque o seu objectivo será explorar os domínios em profundidade, e explorar os indicadores presentes na Lista da Verificação da Criatividade, para se extraírem todas as manifestações de apelo à criatividade por parte dos manuais escolares em análise; trata-se também de um estudo do tipo exploratório, dado que “as pesquisas deste tipo têm como principal finalidade, descrever, esclarecer sem modificar conceitos e ideias, com vista à formulação do problema mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores” (Tuckman, 2001, p. 45).

Além disso, “o pesquisador esforça-se por uma compreensão em profundidade de uma única situação ou fenómeno (...)” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 294). Para estes autores, este tipo de estudo é utilizado em pesquisa qualitativa para lidar com problema críticos de prática, e alargar a base de conhecimento dos vários aspectos, por exemplo, no âmbito da educação.

Deste modo, começa-se por proceder à recolha de dados sobre a presença da criatividade nos manuais escolares do 4º ano de Estudo do Meio do 1º Ciclo e de Ciências da Natureza do 2º Ciclo, tendo em conta os critérios pré-estabelecidos na Lista de Verificação da Criatividade, adaptada de Neves (1995).

3.2. Fases do Estudo

Para responder ao objectivo do estudo, é necessário saber se os manuais escolares de Estudo do Meio do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico e de Ciências da Natureza do 5º ano de escolaridade, cuja escolha se deveu à



formação da autora da dissertação, promovem o desenvolvimento da criatividade dos alunos, tendo em conta o que consta dos princípios gerais das Orientações Curriculares actuais em Portugal. Assim se definiram os objectivos deste estudo, já referidos anteriormente (Capítulo I), os quais foram o ponto de partida para a investigação e para a organização geral do estudo, traçando-se, desta forma, o plano de trabalho em função dos mesmos. Assim, este plano possibilitou seleccionar e coordenar a técnica de recolha de dados, a respectiva revisão da literatura e a escolha dos manuais a analisar.

Deste modo, definiu-se o "corpus" do estudo: dois manuais de Estudo do Meio do 4º ano de escolaridade e dois de Ciências da Natureza do 5º ano, adaptados pelas escolas dos 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico do concelho de Aveiro, local onde se realizou esta investigação. Três razões presidiram esta escolha. A primeira advém da necessidade em restringir o número de manuais a estudar, porque são muitas as editoras existentes no mercado. A segunda razão da escolha recaiu nos manuais mais adoptados nas escolas dos 1º e 2º Ciclos do concelho de Aveiro, no ano lectivo de 2004/2005. Por fim restringiu-se a análise aos manuais dos 4º e 5º anos de escolaridade do Ensino Básico, uma vez que o primeiro é o *terminus* de um ciclo, em que os alunos devem adquirir competências que lhes facilitem a continuidade dos estudos no início de outro ciclo. Outra razão tem a ver com a investigadora ter leccionado no 1º Ciclo e estar agora no 2º Ciclo. Assim, o processo de escolha dos manuais decorreu da seguinte forma: em primeiro lugar, procedeu-se à pesquisa na Internet, mais concretamente no site www.Webbom.pt, com o intuito de se delimitarem as escolas do concelho de Aveiro. Após esta pesquisa, verificou-se que algumas escolas não possuíam os dados pretendidos pelo investigador, então, contactaram-se as escolas no sentido de fornecerem os dados omissos, no site acima referido, as quais deram resposta.

Percentagens relativas aos manuais escolares do 4º ano de escolaridade mais adoptados nas 42 Escolas do 1º Ciclo do Concelho de Aveiro no ano lectivo de 2004 / 2005

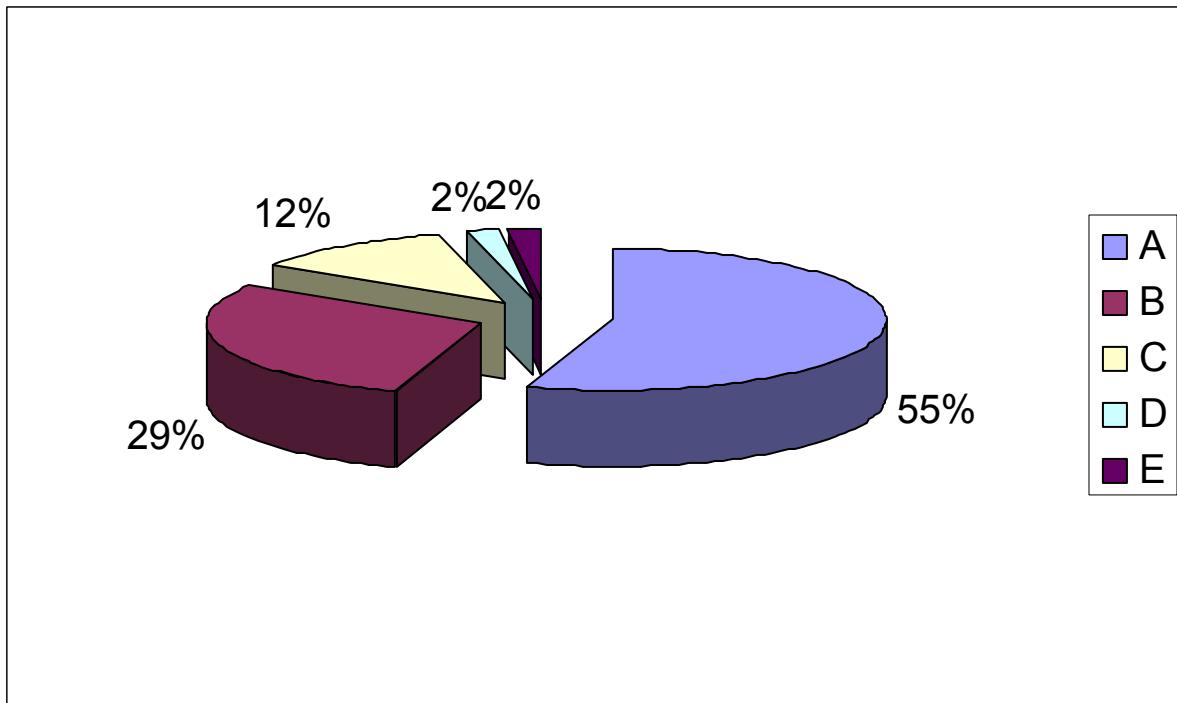


Gráfico 1

A leitura do Gráfico 1 evidencia que, das 42 Escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico do Concelho de Aveiro, que tinham dados disponíveis, na página da Internet, acerca dos manuais de Estudo do Meio do 4º ano, mais adoptados no ano lectivo de 2004/2005, a maioria ($n=23$) adoptou o manual escolar A; seguindo-se o manual C ($n=12$) e o manual D ($n=5$), tendo sido os menos adoptados os manuais B ($n=1$) e E ($n=1$). Relativamente aos manuais escolares do 2º Ciclo, apresenta-se o gráfico a seguir.

No que diz respeito aos manuais de Estudo do Meio do 4º ano foram o Manual A e o Manual B os analisados neste estudo.

Percentagens relativas aos manuais escolares do 5º ano de escolaridade mais adoptados nas 42 Escolas do 2º Ciclo do Concelho de Aveiro no ano lectivo de 2004 / 2005

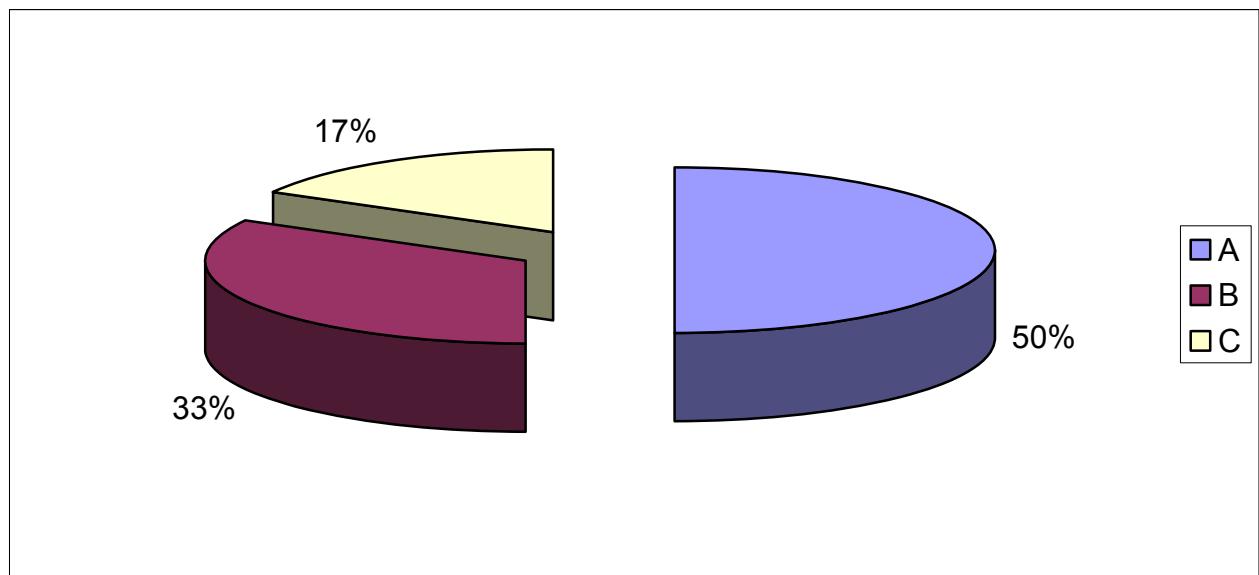


Gráfico 2

Pela leitura do Gráfico 2, verifica-se que, das 6 Escolas do 2º Ciclo do Concelho de Aveiro, que possuíam dados relativos aos manuais de Ciências da Natureza, verificou-se que os três manuais mais adoptados pelas mesmas, no ano lectivo de 2004/2005 para o 5º ano do 2º Ciclo, foram o manual A ($n=3$), sucedendo-se o manual B ($n=2$) e, por fim, o manual C, sendo este o menos adoptado ($n=1$).

Dos dados coligidos, verifica-se que os manuais escolares mais adoptados, no ano lectivo de 2004/2005 no Concelho de Aveiro, relativamente ao Estudo do Meio do 4º ano foram o Manual A e o Manual B, os quais foram analisados neste estudo.

No que concerne aos manuais de Ciências da Natureza do 5º ano foram o Manual A1 e o Manual B1, os quais foram analisados neste estudo.

Para se proceder à análise dos manuais, teve-se como suporte a Lista de Verificação de Criatividade de Neves (1995).



3.3 Procedimentos da recolha de dados

Após a revisão da literatura, formulou-se um quadro de referência teórico, que se baseia fundamentalmente nas definições de Criatividade de Torrance, uma vez que estas foram as seguidas por Neves (1995), na elaboração da Lista de Verificação da Criatividade, a qual foi adoptada como instrumento de recolha de dados no presente estudo. Deste modo, os manuais escolares de Estudo do Meio e de Ciências da Natureza, foram analisados recorrendo à Lista de Verificação da Criatividade, a fim de se averiguar se estes apelam à criatividade dos alunos e se pragmatizam os pressupostos referidos nos programas curriculares das áreas em estudo.

Da Lista de Verificação de Criatividade de Neves (1995) constam 4 dimensões: detectar problemas / falhas de informação, formar ideias / hipóteses, testar hipóteses e comunicar os resultados os quais apenas as duas primeiras foram seguidas neste estudo, o que se justifica pelo facto de se cingir unicamente à análise de manuais, e não aos teste de avaliação e fichas de trabalho, como o fez a autora deste instrumento de recolha de dados.

Assim, no que se refere à aplicação do instrumento de recolha de dados, Lista de Verificação de Criatividade, adaptada de Neves (1995), recorreu-se, em primeiro lugar, a uma análise descritivo-exploratória dos manuais escolares de Estudo do Meio e de Ciências da Natureza, seguindo-se os critérios da referida Lista de Verificação de Criatividade, a fim de se averiguar, se estes apelam à criatividade dos alunos, e se estes contêm os pressupostos referidos nos programas curriculares das áreas em estudo. Assim, foram-se registando numa tabela própria conforme o Anexo II e III, os indicadores de apelo à criatividade, contemplados ou não nos manuais escolares, numa tabela própria. A análise decorreu sempre de forma homogénea de manual para manual.



3.3.1 Instrumento de análise dos manuais escolares

Para determinar, se a criatividade está considerada em documentos oficiais produzidos no âmbito das Novas Reformas do Sistema Educativo e nos manuais escolares de Estudo do Meio do 1º Ciclo e de Ciências da Natureza do 2º Ciclo utilizou-se a Lista de Verificação de Criatividade adaptada de Neves (1995) e adaptada pela autora deste trabalho, que figura em Anexo II e III.

Partindo da Lista de Verificação de Criatividade de Neves (1995), que permitiu analisar os manuais escolares do Estudo do Meio do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, e de Ciências da Natureza do 5º ano do 2º Ciclo do Ensino Básico, no contexto da promoção de criatividade, foi necessário adaptá-la ao objecto de estudo, a fim de que fosse coerente com todo o processo desenvolvido.

Neves (1995), para elaborar a Lista de Verificação da Criatividade, obedeceu às seguintes fases:

- 1) Especificar um factor, desempenho ou produto a estudar, neste caso a criatividade;
- 2) Listar os comportamentos ou características importantes;
- 3) Introduzir os erros mais comuns (se forem úteis para a avaliação, limitados em número e de enunciado claro);
- 4) Estruturar a lista da forma mais conveniente;
- 5) Desenvolver normas de utilização da lista.

Neste estudo, pretendia-se detectar a presença de referências ou solicitações a aspectos relacionados com a criatividade nos manuais escolares, já aludidos. Assim, a referência básica de Neves (1995) foi a definição de criatividade de Torrance (1990), perfilhada para este trabalho; os itens a incluir no instrumento decorreram das características ou aspectos, relacionados com criatividade e considerados pelos especialistas nesta área.

De seguida, apresentam-se as várias fases envolvidos no processo de construção do instrumento de recolha de dados. Começou-se por pesquisar entre os especialistas de criatividade, com o intuito de recolher listas de características



de pessoas criativas e de aspectos e/ou capacidades envolvidas, em actividades criativas.

Assim, as definições que envolvem o indivíduo enfatizam as características da pessoa criativa; as definições centradas no processo referenciam a sequência de estádios ou a transformação perceptiva, que sucede durante a actividade criativa; as definições patenteadas no produto, enfatizam a sua originalidade, ligada a um sentido de valor prático ou social.

De entre as várias definições exequíveis, Neves (1995) adoptou, para a elaboração da Lista da Criatividade, adoptada neste estudo, a desenvolvida por Torrance (1990), porquanto menciona todo o processo desde o detectar do problema até ao resultado, referindo tacitamente a pessoa criativa (sujeito envolvido no processo) e o produto (resultado). Por outro lado, a definição de criatividade de Torrance (1990), como já foi referido, descreve um processo que apresenta uma certa analogia com a actividade científica e que, de acordo com Davis (1986), envolve quatro passos, de acordo com a Lista de Verificação da Criatividade, proposta por Neves (1995):

- 1) Detectar um problema ou falha de informação;
- 2) Desenvolver ideias ou estabelecer hipóteses;
- 3) Testar e modificar as hipóteses;
- 4) Comunicar os resultados.

Segundo Neves (1995), a inclusão das diferentes capacidades nas quatro categorias, revestiu-se de dificuldade. Algumas capacidades enquadravam-se em mais do que uma categoria, pelo que se optou por se fazer a sua integração em diferentes categorias, a fim de garantir um leque o mais amplificado possível de classificações, contemplando-se a informação por mais variada que pudesse surgir.

A Lista de Verificação de Criatividade, a que consta no Anexo I, baseia-se numa compilação e apuramento de ideias de Torrance (1974), Davies (1986), De Vito (1984), Logan e Logan (1971), e Wechsler (1993), entre outros.



3.3.2 Justificação da escolha do instrumento de recolha de dados

Como se pretendia verificar a existência ou não de solicitações a aspectos relacionados com a criatividade nos manuais escolares do Estudo do Meio do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, e de Ciências da Natureza do 5º ano do 2º Ciclo do Ensino Básico, o instrumento considerado adequado foi a Lista de Verificação de Neves (1995) a qual parece permitir detectar se determinado factor, desempenho ou produto, está ou não presente no objecto da análise (Tuckman, 2000).

Quanto aos manuais escolares do Estudo do Meio do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, e de Ciências da Natureza do 5º ano 2º Ciclo do Ensino Básico, estes foram analisados com aquele instrumento, procurando verificar a presença ou ausência de solicitações à criatividade. Desta feita, cada item foi sujeito a uma análise com a Lista de Verificação, averiguando-se se cada situação específica, apelava a alguma das quatro categorias da Lista, e, dentro destas, as capacidades relacionadas com o pensamento criativo. Posto isto, respeitando sempre a definição de Criatividade de Torrance (1974), perfilhada para este trabalho, analisou-se se o produto promovia a Fluência, a Flexibilidade, a Originalidade e a Elaboração.

3.4 Processo de análise dos dados

Para analisar o material recolhido, recorreu-se à análise de conteúdo, considerada como uma das “técnicas mais comuns na investigação empírica realizada pelas diferentes ciências humanas e sociais” (Bardin 2004, p. 101). De facto, esta técnica permite que o investigador consiga tratar uma grande quantidade de texto resumindo o seu conteúdo, de forma a ser possível compreender os fenómenos a investigar (Graça, 2006), que no caso deste estudo são os manuais escolares do 4º ano de Estudo do Meio do 1º Ciclo e de Ciências da Natureza do 2º Ciclo. Bardin (2004) considera que a análise de conteúdo permite fazer inferências, através da identificação sistemática e objectiva das características específicas da mensagem, no caso deste estudo, nas partes



constituintes do manual, nomeadamente a informação e as actividades e estratégias de ensino e aprendizagem propostas. A sua finalidade consiste em efectuar interpretações acerca da informação sobre a qual é feita a análise, de modo a que outras pessoas, possam aferir o procedimento seguido. Assim, “a finalidade da análise de conteúdo, será pois efectuar inferências, com base numa lógica explicitada, sobre mensagens cujas características foram inventariadas e sistematizadas” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 104).

Os dados no presente estudo, incluem transcrições dos manuais, descritos no item 3.3.2. Neste sentido, Bardin (2004) refere que esses dados, vão sendo reduzidos e organizados, a fim de se evidenciarem a ocorrência, relações, tendências e padrões importantes que resultam nas interpretações.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS DO ESTUDO

O presente capítulo encontra-se subdividido em duas secções. Na primeira apresentam-se os resultados relativos à análise dos manuais escolares de Estudo do Meio do 4º ano e de Ciências da Natureza do 5º ano, do Ensino Básico respectivamente. Na segunda procede-se a uma discussão dos mesmos.

4.1 Apresentação dos resultados

A primeira secção está estruturada em duas partes, correspondendo a primeira à apresentação dos resultados da caracterização dos manuais escolares que constituem a amostra, seguindo-se a descrição pormenorizada dos dados recolhidos com a Lista de Verificação da Criatividade.

4.1.1 Caracterização dos manuais escolares em estudo

Dos quatro manuais escolares caracterizados neste estudo, dois, manuais A e B, são do Estudo do Meio do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico e os outros dois, manuais A1 e B2, são de Ciências da Natureza do 5º ano do 2º Ciclo do Ensino Básico.

Manual A

Este manual do Estudo do Meio do 4º ano é constituído por 167 páginas e apresenta os conteúdos programáticos divididos em 3 unidades: *A Localização no Espaço e no Tempo; O Conhecimento do Ambiente Natural e Social; O Dinamismo das Inter-Relações entre o Natural e o Social.*

No interior de cada unidade temática, existem duas fichas formativas, com questões relativas à unidade e com imagens ilustrativas da unidade “Localização no espaço” As questões são do tipo: “*Indica o rumo que devias seguir para viajar*



(*escolhe o ponto cardeal mais adequado*" (p. 11), após os alunos terem observado com atenção o mapa de Portugal.

Contém também, dentro da mesma unidade temática, existe um item com curiosidades onde se refere que a Antártica é um continente permanentemente coberto de gelo e não habitado e em que o Oceano Glacial Ártico e Glacial Antártico têm as suas águas permanentemente geladas durante todo o ano. Contém também, entre outros, um item com curiosidades referentes a alguns temas em estudo, como, por exemplo, sobre a pressão atmosférica, o tempo e o vento, informando os alunos sobre as formas que os meteorologistas se baseiam para prever o estado do tempo. Um outro exemplo é o do som, mais concretamente sobre o eco, informando os alunos que quando se grita em frente de um obstáculo (parede, montanha...) que esteja a 17 metros ou mais, ouve-se a repetição das palavras que se pronunciam (o eco). Estas curiosidades fazem-se acompanhar sempre de desenhos.

Manual B

Este manual é constituído por 142 páginas e está dividido em 6 blocos, cuja edição é de 2002: À Descoberta...de Si Mesmo; À Descoberta...Dos Outros e das Instituições; À Descoberta...do Ambiente Natural; À Descoberta...das Inter-relações entre os Espaços; À Descoberta...dos Materiais e Objectos; À Descoberta das Inter-relações entre a Natureza e a Sociedade, que corresponde ao do programa de 1990.

No início de cada bloco, há referência ao que o aluno vai aprender e como vai aprender, finalizando cada bloco com a avaliação dos conhecimentos adquiridos, ao longo do trabalho efectuado nos blocos.

Fomenta o trabalho de grupo, como, por exemplo, pedir aos alunos que escrevam para o Serviço Nacional de Protecção Civil pedindo documentação sobre os tremores de terra que tenham acontecido na localidade onde vivem. Propõem também que investiguem, no meio local, que informações as pessoas possuem sobre a maneira de actuar no caso de um sismo (antes, durante e



depois). Outra proposta é a elaboração de cartazes, em grupo, com mensagens baseadas em textos, os quais serão afixados na escola e noutras lugares públicos, permitindo a sensibilização das pessoas do meio local. Possui também fichas formativas. No final de cada bloco o aluno faz a auto-avaliação das aprendizagens.

Manual A1

Este manual, do 5º ano de escolaridade, é constituído por 224 páginas e tem um suplemento denominado caderno de actividades para o aluno. A sua edição é de 2003.

Está dividido em sete unidades, distribuídas por 4 blocos: *Introdução; Diversidade de Seres Vivos e as suas Interacções com o Meio; Unidade na Diversidade dos Seres Vivos; A Água, o Ar, as Rochas e o Solo – Materiais Terrestres Suportes de Vida.*

No interior de cada bloco, as unidades têm uma organização regular e cada unidade é composta por 5 áreas.

1 – Entrada de bloco – Cada bloco começa com duas páginas de apresentação constituídas por imagens e um texto introdutório aos conteúdos do bloco. Apresenta também uma lista das unidades que constituem o bloco e respectivos conteúdos.

2 – Entrada da unidade – em que cada unidade é introduzida por imagens e um texto alusivo ao tema tratado.

3 – Páginas de informação – que são constituídas por 3 áreas:

- texto informativo, introduzido por questões (Ex: Como são constituídas as plantas sem flor?) e acompanhado pelas definições das noções / conceitos fundamentais;

- informação de apoio e complementar, esquemas, imagens legendadas, curiosidades, entre outros;

- actividades de verificação de conhecimentos relativos a cada conteúdo tratado.



4 – Resumo – as páginas de resumo dos conteúdos fundamentais de uma unidade, categorizados por conteúdos e organizados através de um mapa conceptual, que permite inter-relacionar os conceitos, pois toma a forma de uma actividade. Apresenta também uma lista de referências videográficas, bem como sites, que permitirá aprofundar determinados assuntos tratados na unidade.

Contém também páginas com conteúdos específicos, tais como, por exemplo, Como construir um Herbário (Área de Projecto); Conhecer e manter a biodiversidade (Formação Cívica) e Plantas em via de extinção (Estudo acompanhado) orientados para as Áreas Curriculares Não Disciplinares. Tem glossário e bibliografia assim como imagens sugestivas.

Manual B1

Este manual é constituído por 239 páginas, e tem como suplemento, um caderno de actividades para o aluno, desenvolvido como complemento do manual. O caderno de actividades permite consolidar aprendizagens, privilegiar a auto-avaliação, estabelecer pontes entre a escola e a família, e utilizar técnicas de estudo. Inclui actividades de cariz investigativo, questões para consolidação da aprendizagem e questões para a aplicação das técnicas de estudo.

Este manual, na sua nota introdutória, refere que é um manual que se guia pelo Decreto-Lei 6/2001 e foi elaborado considerando o aluno como a principal coordenada no processo de ensino/aprendizagem; a organização e a gestão do currículo nacional, tendo em conta as competências gerais do ensino básico; a articulação dos diferentes componentes fundamentais do desenvolvimento programático, nomeadamente competências, temas organizadores, conteúdos, orientações metodológicas e avaliação.

Cada parte do manual inicia-se com a avaliação diagnóstica. No que se refere à temática “Onde existe vida? A Biosfera” figuram questões de avaliação diagnóstica do tipo: Em qual dos ambientes existe vida? (escolhe a opção correcta.); Indica um ser vivo representado em cada uma das imagens; Diz se cada um dos ambientes, A ou B, é terrestre ou aquático. Todas estas questões são respondidas mediante a visualização de uma fotografia correspondente a



uma floresta e a um cardume. O desenvolvimento de cada uma das partes inclui vários capítulos onde cada capítulo, no final, tem a avaliação formativa onde privilegia a auto-avaliação. Este manual é formado por 4 capítulos, todos com imagens: *Diversidade nos Animais; Diversidade nas Plantas; Unidade na Diversidade dos Seres Vivos; Materiais Terrestres – Suportes de Vida.*

De cada capítulo consta:

- i) Levantamento de questões
- ii) Documentação – com informações relativas aos assuntos em estudo
- iii) Questões – para que se realizem pesquisas através de imagens, legendas, textos ou notícias
- iv) Desenvolvimento do tema
- v) Exercícios – que irão permitir ao aluno e ao professor fazer o ponto da situação relativa aos assuntos tratados
- vi) Síntese – dá uma visão global dos assuntos abordados
- Vii) Por fim tem informações complementares do assunto em estudo.

Cada capítulo contém ainda um espaço denominado educação para a cidadania que visa a aquisição de valores seguido do espaço projecto. Neste espaço, a título exemplificativo, no âmbito da Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, propõem-se aos alunos a realização de projectos que permitam a articulação de saberes de várias disciplinas em torno de problemas ou situações. Com estas actividades pretende-se que o aluno desenvolva a comunicação, o trabalho de equipa e a autonomia; aprender a resolver problemas partindo de situações e de recursos existentes; promover a integração de saberes através da sua aplicação contextualizada; desenvolver vertentes de pesquisa e intervenção e utilizar as novas tecnologias.

O manual sugere que estas actividades possam ser desenvolvidas nas áreas curriculares não disciplinares. Tem bibliografia e um anexo com técnicas de trabalho para apoiar a realização de diversas actividades.



4.2 Discussão dos resultados

De seguida apresentam-se os resultados de cada manual escolar, em análise, tendo em conta os indicadores da Lista de Verificação da Criatividade, nomeadamente no que respeita à Detecção de problemas/falha de informação e à Formação de ideias / hipóteses, sendo estas as duas únicas dimensões tidas em conta como já foi referido. Quanto à Detecção de problemas/falha de informação só se aludem aos manuais do 5º ano de Ciências da natureza, uma vez que só estes é que contemplam alguns dos seus indicadores.

Detecção de problemas / falha de informação

Os resultados referentes aos indicadores de criatividade, a nível de *Detecção de problemas/falha de informação*, revelam que, na globalidade, os manuais em análise apelam de forma ténue à criatividade do aluno, e quando o fazem, esta surge de forma implícita.

Relativamente aos manuais de Ciências da Natureza do 5º ano do 2º Ciclo do Ensino Básico, o Manual A1 apela à criatividade dos alunos na alínea a) (*delinear problemas*), sugerindo que estes organizem um debate, sobre o tema “A conservação do lobo-ibérico”. Contém, para tal, um texto introdutório, onde se diz que as medidas de conservação de uma espécie não são do agrado de todos. Pastores e criadores de gado podem não concordar com essas medidas, pois os lobos atacam os seus rebanhos. Os ecologistas, por outro lado, entendem que as espécies são importantes para o equilíbrio ambiental. Os responsáveis do governo podem achar que, apesar das suas preocupações ambientais, fica muito caro compensar os criadores de gado pelas suas perdas, visto os lobos atacarem os seus rebanhos. Assim, coloca a seguinte questão fulcral aos alunos: *Haverá uma solução possível?*

No debate é solicitado aos alunos que assumam diversos papéis, tais como, pastores, ecologistas, caçadores, membros do governo e um moderador, a fim de todos apresentarem a sua posição e participarem, apresentando os seus



argumentos. O moderador tem como papel fundamental apresentar o tema e os intervenientes orientar o debate, fazer com que cada um fale na sua vez, evitar a repetição das ideias e apresentar as conclusões.

Esta actividade insere-se na Área de Estudo Acompanhado, onde são abordadas questões relacionadas com os animais em vias de extinção no mundo e em Portugal. Esta é uma área que se insere dentro das Áreas Curriculares não Disciplinares, em que são apresentados conteúdos específicos, orientados para essas mesmas áreas. Uma outra proposta surge no contexto da área de Formação Cívica, sobre o conhecimento e preservação da biodiversidade. Para tal, sugere-se aos alunos que refiram os problemas adjacentes à biodiversidade das plantas e animais em vias de extinção, como consequência dos incêndios florestais em Portugal. Para auxiliar a referida actividade, o Manual A1 apresenta uma fotografia ilustrativa de um incêndio florestal.

Também na alínea b) (*contextualizar problemas*) do Indicador 1, *Identificar Problemas*, bem como na alínea d) (*abandonar factos ou soluções pouco promissoras*) e no ponto VI (*dar exemplos*) do indicador 2 (*salientar a questão fulcral*) este Manual propõe aos alunos a realização de uma lista dos aspectos em que a qualidade de vida das pessoas tenha melhorado no último século, a qual pode ser individual ou em grupo, com o auxílio dos familiares. Esta actividade surge na Área de Formação Cívica.

O Manual A1 propõe ainda, ao nível da identificação de problemas (Indicador 1), na área de Estudo Acompanhado, que os alunos refiram os problemas subjacentes à poluição das lagoas e rios portugueses e consequente morte de muitos peixes, através da contextualização (alínea b) e do delineamento de problemas (alínea a do Indicador 1 – *Identificar Problemas*) desses mesmos problemas.

Numa outra proposta, na Área de Formação Cívica, o Manual A1 apela à criatividade dos alunos, tendo como tema *Deitar fora é gastar o futuro*. Assim, leva os alunos a identificarem os problemas (Indicador I) subjacentes ao aumento e diversidade de bens de consumo, com a crescente utilização de embalagens de plástico, papel, metal e vidro, devido ao desenvolvimento industrial, que incorpora, muitas vezes, uma variedade de substâncias perigosas para a saúde. Depois, é-

lhe proposto um trabalho de grupo, no qual devem ter em conta: delinear os problemas (alínea a), através da selecção dos dados (item i) e da sua sistematização (item iii), para assim poderem contextualizar os problemas inerentes à crescente diversidade de resíduos poluentes. Ainda neste âmbito, propõe-se-lhes que salientem a questão fulcral deste problema (Indicador 2), conforme o anexo II, com o intuito de saberem abandonar factos ou soluções pouco promissoras (alínea b) e, deste modo, refinem (alínea c), esquematizem o problema e/ou escolham o problema/ideia dominante (alínea e) por meio de analogias com o problema posto em causa. Estas actividades devem ser desenvolvidas, em grupo, para que todos possam discutir as diversas formas de valorizar os resíduos e procurem exemplos para cada uma das formas de abordar o problema da poluição e dos seus efeitos na Natureza e no Homem. É proposto igualmente aos alunos, mas individualmente, que imaginem uma ida ao supermercado e que apresentem alguns exemplos de como poderiam seleccionar as suas compras para, assim, poderem reduzir o lixo antes de o comprarem.

No que concerne ao Manual B1 de Ciências da Natureza do 5º ano, quanto à *Detecção de problemas/falha de informação*, o apelo à criatividade surge de forma implícita, verificando-se apenas algumas propostas, que se enquadram nas alíneas a) *delinear problemas* e b) *contextualizar problemas* da Lista de Verificação da Criatividade. Deste modo, o referido manual propõe, na área *Espaço Cidadania*, actividades subordinadas ao tema *Comércio de peles naturais – Extinção de animais*. Depois de um texto alusivo à situação, auxiliado por duas fotografias, uma delas contendo uma lontra e outra uma modelo a exibir a pele do referido animal, revelando o negócio “bárbaro e desnecessário do comércio de peles”, propõe-se aos alunos que indiquem possíveis consequências que possam resultar para o ambiente, da caça descontrolada destes animais e de outros.

No *Espaço Cidadania*, onde se propõem actividades que promovam o debate de atitudes e valores, aprendizagens interdisciplinares e cooperativas, assim como a exploração de temas, tendo em conta a interacção *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente*, focando-se ainda aspectos de Educação para uma Cidadania Activa, o Manual B1 propõe aos alunos algumas actividades no âmbito da diversidade nas plantas, levando os alunos a indicarem a causa que



transformou o azevinho numa espécie ameaçada, após terem identificado/delineado o problema (alínea a), com o auxílio de um texto exemplificativo e de imagens ilustrativas de espécies ameaçadas, como o azevinho e o carvalho. Este manual escolar B1 sugere ainda que os alunos salientem a questão fulcral do problema, estabelecendo prioridades (Indicador 2, alínea d), a fim de investigarem que medida foi tomada em relação à protecção do azevinho. Neste âmbito, propõe actividades de verificação e aplicação de conhecimentos abordados na unidade, através de questões do tipo: “*Organiza um debate para discutir a acção do ser humano na destruição das plantas que tem posto em perigo numerosas espécies no nosso planeta*”.

Propõe igualmente, o manual B1, no *Espaço Cidadania*, no que concerne à *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente*, na unidade da *Diversidade dos Seres Vivos*, a indicação de três causas que podem originar cancro, inseridas no Indicador 1 (*Identificar problemas*, alínea b *contextualizar problemas*), assim como solicita aos alunos que salientem a questão fulcral do problema (Indicador 2), para abandonar factos ou soluções pouco promissoras (alínea b). Tudo isto, após se ter analisado um texto e imagens referentes ao *cancro - uma doença celular*.

Formar ideias / hipóteses

Pela análise dos resultados relativos à formação de ideias/hipóteses, verifica-se que o Manual A, do 4º ano de Estudo do Meio, contempla um item do indicador 1 *Especular com os Dados*, mais concretamente na alínea a) *reflectir*, recorrendo a questões do tipo: *refere uma consequência (o que pode acontecer) com a poluição da água*.

Quanto ao Manual A1 de Ciências da Natureza do 5º ano, este implicitamente promove a criatividade dos alunos nas alíneas a) (*reflectir*) e b) (*incubar*) do indicador 1, *Especular com os Dados*, num texto que explora os animais em vias de Extinção no mundo e em Portugal, no âmbito da Área de Estudo Acompanhado, propondo-se aos alunos que organizem um debate, com a orientação do professor, sobre a “Conservação do lobo-ibérico”. Esta actividade



leva também os alunos a preverem acontecimentos, o que corresponde ao Indicador 3 (*Prever Acontecimentos*).

Na actividade, subordinada ao tema *Conhecer e manter a biodiversidade*, há apelo ténue à criatividade, propondo-se aos alunos que estabeleçam hipóteses (alínea m), explorem diversas facetas de uma questão (alínea n) quanto às novas possibilidades futuras, mesmo que remotas, sobre o referido tema. Estas actividades são auxiliadas por textos e fotografias de incêndios em Portugal, a partir dos quais se solicita aos alunos que imaginem uma situação na qual sejam eles os responsáveis pelo ambiente de um país com grandes florestas, cabendo-lhes sugerir a hipótese de construção de uma grande auto-estrada para ligar o seu país a um outro, facilitando a comunicação entre ambos. Para tal, seria necessário destruir uma parte considerável da floresta, o que acarretaria a destruição da biodiversidade de plantas, as quais poderiam estar na base de medicamentos capazes de combater doenças incuráveis. Mediante o problema proposto, solicita-se aos alunos que imaginem o que fariam numa situação destas, devendo ter em conta que a população se insurgirá contra qualquer decisão que ponha em causa o progresso económico do país.

O Manual A1 de Ciências da Natureza do 5º ano também apela à criatividade dos alunos em várias alíneas do indicador 1, *Especular com os Dados: a) (reflectir), f) (deduzir), k) (organizar informação) e m) (explorar diversas facetas da questão)*, no caso concreto dos peixes mortos na Lagoa de Melides, Grândola. Para tal, apresenta um texto adaptado da Revista Visão, acompanhado de uma fotografia, no qual se informa que se suspeita que na origem do acidente esteja algum produto químico. Assim, pede-se aos alunos que indiquem as consequências da poluição da lagoa, supondo que sabiam qual teria sido a sua causa real, bem como lhes é proposto que imaginem qual a medida tomada para tentar resolver esta situação. Estas actividades surgem na área de Estudo Acompanhado.

O Manual B1 de Ciências da Natureza do 5º ano promove a criatividade dos alunos em propostas de trabalho na área *Espaço Cidadania*, mais concretamente no que respeita à *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente*, individual e/ou de grupo, onde estes possam reflectir (alínea a) e emitir uma



opinião sobre a atitude das pessoas que abandonam os animais, correspondendo ao Indicador 1, *Especular com os Dados*. Ainda neste âmbito, é também solicitado aos alunos que sugiram uma medida para evitar que o abandono dos animais não aumente no tempo de férias. Esta actividade requer com adequada exploração, reflexão (alínea a), selecção de dados (alínea h) e a exploração de diversas facetas da questão, recorrendo a pontos de vista de outras pessoas (alínea n, item iv), assim como nos Indicadores 2 (*Sintetizar*) e 3 (*Prever acontecimentos*).

Na abordagem à unidade *Materiais Terrestres Suportes de vida no Espaço Cidadania*, dentro da *Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente*, o Manual B1 de Ciências da Natureza do 5º ano apela à criatividade dos alunos, através de algumas actividades onde se abordem o combate à poluição atmosférica. Começa por contextualizar essas actividades, por meio de um texto elucidativo e de uma imagem ilustrativa, de uma turbina de captação de energia eólica. Esta é uma forma de levar os alunos a especular com os dados fornecidos (Indicador 1), a reflectir (alínea a), bem como a analisar (alínea g), seleccionar dados (alínea h) e explorar as diversas facetas da questão em causa, a poluição atmosférica, quanto às suas funções / utilizações (alínea n, item i). Por fim, propõe aos alunos que sintetizem as informações (Indicador 2), ou seja, que, a partir da análise de uma notícia de jornal, indiquem duas causas do aumento de 1,9% da emissão de gases com efeito de estufa em Portugal.

A título de exemplo, já que só foi analisado os manuais relativamente às Ciências Físicas e Naturais, refere-se que o Manual B, do 4º ano de Estudo do Meio também contém evidências explícitas de apelo à criatividade, quando aborda aspectos da História de Portugal, na alínea K) (*organizar informação*) do indicador 1, *Especular com os Dados*, cuja actividade se enquadra no tema Expansão de Portugal, onde se solicita aos alunos que indiquem as vantagens para Portugal a partir da Descoberta do Caminho Marítimo para a Índia, bem como no indicador 3, *Prever Acontecimentos*, no qual se propõe ao alunos apurar as consequências que a Expansão Marítima acarretou para a Língua Portuguesa. Esta actividade tem como base, um texto elucidativo sobre os múltiplos países onde se falam diferentes línguas, aludindo à Língua Portuguesa como elo de união entre todos.



Após a análise feita aos manuais em questão, conclui-se que foram nas Áreas Curriculares Não Disciplinares, (Estudo Acompanhado, Formação Cívica e Área de Projecto) onde se encontraram alguma evidências da Criatividade, parecendo que esta é tida como um acrescento e não como uma competência.



CAPÍTULO V

CONCLUSÕES

Este último capítulo inclui três secções. Na primeira faz-se uma síntese das conclusões principais. Na segunda descrevem-se as limitações do estudo. Na terceira referem-se algumas recomendações, tendo em conta os resultados e as conclusões obtidas.

5.1 Síntese conclusiva

A finalidade deste estudo foi verificar se os manuais escolares do 4º ano do Estudo do Meio, do 1º Ciclo, e do 5º ano de Ciências da Natureza, do 2º Ciclo do Ensino Básico, promovem o desenvolvimento da criatividade nos alunos, tal como está preconizado no Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001).

A análise dos dados fez emergir a ideia de que os manuais escolares de Estudo do Meio do 4º ano e de Ciências da Natureza do 5º ano do Ensino Básico analisados não promovem, na globalidade, a criatividade dos alunos, apresentando os conteúdos a serem leccionados, seguidos de actividades de verificação de conhecimentos.

As poucas actividades que apelam à criatividade são apresentadas no *Espaço Cidadania*, na *Área de Estudo Acompanhado* e na área de *Formação Cívica*, ou seja, nas Áreas Curriculares não Disciplinares, partindo de um texto e de imagens ilustrativas da temática em questão, sempre introduzido por uma questão (ex: Os direitos dos animais), e acompanhado pelas definições das noções/conceitos fundamentais com por exemplo: Algas: Podem ser unicelulares ou pluricelulares. São seres que vivem na água e produzem o seu próprio alimento.

Os dados alusivos aos indicadores de criatividade, no concernente à *Detecção de problemas / falha de informação*, mostraram que apenas os dois manuais de Ciências Físicas e Naturais do 5º ano do Ensino Básico contêm



alguns indicadores e mesmo quando o fazem este apelo surge de forma ténue ou pouco explícita.

Assim, o Manual A1 apela à criatividade dos alunos na alínea a) (*delinear problemas*), na alínea b) (*contextualizar problemas*) do Indicador 1, *Identificar Problemas*, bem como na alínea d) (*abandonar factos ou soluções pouco promissoras*) e no ponto VI (*dar exemplos*) do indicador 2 (*salientar a questão fulcral*).

No que concerne ao Manual B1 de Ciências da Natureza do 5º ano, quanto à *Detecção de problemas / falha de informação*, o apelo à criatividade é também muito ténue, verificando-se apenas algumas propostas, que se enquadram nas alíneas a) *delinear problemas* e b) *contextualizar problemas* da Lista de Verificação da Criatividade. Propõe aos alunos algumas actividades no âmbito da *identificação / delineamento do problema* (alínea a). Sugere ainda que os alunos salientem a questão fulcral do problema, estabelecendo prioridades (Indicador 2, alínea d), em algumas actividades.

Pela análise dos resultados relativos à formação de ideias / hipóteses, verifica-se que o apelo à criatividade também surge de forma bastante ténue nos quatro manuais analisados. Assim, o Manual A, do 4º ano de Estudo do Meio, contempla um item do indicador 1 *Especular com os Dados*, mais concretamente na alínea a) *reflectir*.

O Manual B do 4º ano de Estudo do Meio contém algumas evidências explícitas, mas pouco desenvolvidas, de apelo à criatividade na alínea K) (*organizar informação*) do indicador 1, *Especular com os Dados*, bem como no indicador 3, *Prever Acontecimentos*.

Quanto ao Manual A1 de Ciências da Natureza do 5º ano, este apela à criatividade dos alunos nas alíneas a) (*reflectir*) e b) (*incubar*) do indicador 1, *Especular com os Dados*, levando os alunos a preverem acontecimentos, o que corresponde ao Indicador 3. Há um apelo à criatividade ao nível do estabelecimento de hipóteses (alínea m), na exploração de diversas facetas de uma questão (alínea n) quanto às novas possibilidades futuras, mesmo que remotas, sobre o tema. Apela à criatividade dos alunos em várias alíneas do



indicador 1, *Especular com os Dados*: a) (*reflectir*), f) (*deduzir*), k (*organizar informação*) e m (*explorar diversas facetas da questão*).

Ainda no âmbito da formação de ideias / hipóteses, o Manual B1 de Ciências da Natureza do 5º ano promove a criatividade dos alunos em algumas propostas de trabalho, levando-os a reflectir (alínea a) e a emitir uma opinião, correspondendo ao Indicador 1, *Especular com os Dados*, o que requer reflexão (alínea a), selecção de dados (alínea h) e a exploração de diversas facetas da questão, recorrendo a pontos de vista de outras pessoas (alínea n, item iv), assim como nos Indicadores 2 (*Sintetizar*) e 3 (*Prever acontecimentos*).

Quando comparados os quatro manuais em estudo, verificou-se que são os Manuais de Ciências Físicas e Naturais do 5º ano do Ensino Básico mais contemplam alguns indicadores da Lista de Verificação da Criatividade em algumas actividades, apesar de o apelo à criatividade surgir de uma forma muito pontual e, por vezes, pouco explícito.

Perante estes manuais, pode concluir-se que estes não foram concebidos tendo em conta explicita e intencionalmente a promoção da criatividade dos alunos, primando em actividades de verificação dos conteúdos leccionados e a aplicação dos conhecimentos abordados em cada unidade, o que realmente parece demonstrar que a criatividade surge como um acrescento e não como uma competência a qual está contemplada no Currículo Nacional do Ensino Básico (ME-DEB, 2001).

Os resultados confirmam os obtidos em estudos, como o de Santos (2001), uma vez que os resultados da investigação didáctica parecem ainda contribuir pouco para a concepção de manuais escolares, uma vez que se dá pouca importância às capacidades crítica e criativa dos alunos, valorizando os conteúdos.

Este estudo pode ter algum contributo para futuras investigações na área da criatividade, em manuais escolares de Estudo do 4º ano do Estudo do Meio do 1º Ciclo e do 5º ano de Ciências da Natureza do 2º Ciclo do Ensino Básico, se se atender aos indicadores da Lista de Verificação da Criatividade.

Assim, os resultados obtidos e posteriores conclusões implicam que, em futuras investigações, se continue a dar mais atenção, mais concretamente ao



nível da área das Ciências, aos manuais escolares. Perante os manuais analisados e tendo como referência não só este estudo mas outros, como o de Neves (1995) e o de Alves (2005), sente-se a necessidade de mais investigação sobre a concepção, a produção e validação de manuais escolares de Estudo do Meio e de Ciências da Natureza que consigam promover e desenvolver as capacidades criativas infundidas numa Educação em Ciências. A proliferação destes estudos poderá apontar para novas concepções de manuais escolares e para o estabelecimento de critérios possíveis de monitorizar a selecção dos manuais pelos professores.

A este propósito, Santos (2001) alude à necessidade em definir-se uma política para a escolha do manual escolar. Política essa que assegure qualidade científica e pedagógica. Cachapuz e Praia (1996) defendem que as editoras, antes de porem os manuais no mercado, assegurem pareceres detalhados de especialistas em didáctica, não sendo esses pareceres de carácter vinculativo.

Sugere-se, deste modo, que se promova e potencie a investigação a nível da produção e avaliação de manuais escolares de Estudo do Meio e de Ciências da Natureza.

5.2 Limitações

A primeira limitação, prende-se com o facto de não se terem encontrado estudos sobre a presença explícita da criatividade, nos manuais escolares de Estudo do Meio e Ciências da Natureza em Portugal. No entanto, na pesquisa bibliográfica surgiu o estudo realizado por Neves (1995), no âmbito da promoção da criatividade e do pensamento crítico nos materiais didácticos da disciplina de Técnicas Laboratoriais de Física que serviu de alicerce para o presente estudo, nomeadamente a Grelha de Verificação da Criatividade, utilizada como instrumento de recolha de dados no presente estudo.



5.3 Recomendações

Recomenda-se a formação de uma equipa que reúna instrumentos de caracterização de manuais escolares, atendendo a critérios estabelecidos que prevejam a promoção da criatividade nos alunos, para que se formem cidadãos capazes de usarem a criatividade como uma “arma para a descoberta das oportunidades”, uma vez que esta é a “melhor arma para melhorar a qualidade de vida” Santos (2001, p. 18). É que o uso do pensamento criativo, também contribui para o discernimento e para novas percepções da realidade. Deste modo, estase-á a contribuir para que os alunos se transformem em pessoas ávidas de saberes, prontos para olhar o mundo com olhos de curiosidade, de ânsia de aprender e de estarem sempre preparados para uma resposta certa para todo e qualquer problema eventual, mesmo para aqueles para os quais não foi “trabalhado” (Vidal, 2000).

Sugere-se também que se tem de apostar na formação de professores na área da criatividade, dado que não existe formação nesta área, para que se deixe de ver a criatividade como uma adenda, passando a assumi-la como uma competência a desenvolver nos alunos do ensino básico. É necessário também proceder-se a uma análise e escolha criteriosa dos manuais escolares a adoptar.





REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo-Diaz, J. A. (2001). *Una breve revisión de las creencias CTS de los estudiantes. Boletín del Programa ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, Maio. Organização dos Estados Iberoamericanos – OEI. (www.oei.programación/CTS+I.org).
- Aikenhead, G. (2002). *STS education: A rose by other name* (www.usask.ca/education/people/aikenhead/stsed.htm).
- Alencar, E. S. de (1999), *Como desenvolver o Potencial criador* (7^a edição). Petrópolis: Editora Vozes.
- Alencar, E. S. de (2003). *Criatividade: Múltiplas perspectivas* [3^a ed. revista e ampliada]. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Alencar, E. S. de (2006), *Novas contribuições da psicologia aos processos de ensino e aprendizagem* Porto: Diversos.
- Almeida, L. e Freire, T. (2000). *Metodologias da investigação em psicologia e educação*. Braga: Psiquilíbrios.
- Alves, R. (1996). *L alegria de ensenar*. Barcelona: Octaedro.
- Alves, J. M. (1997). *A reflexão e a Revisão dos Currículos dos Ensinos Básico e Secundário*. Porto: Porto Editora – Rumos.
- Alves, D. F. F. (2005). *Manuais Escolares de Estudo do Meio, Educação CTS e Pensamento Crítico*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- Apple, M.W. (1997). *Os professores e o currículo: Abordagens Sociológicas*. Lisboa: Educa.
- Bardin, L. (2004). *Análise de Conteúdo*. (3^a ed.) Lisboa: Edições 70.
- Bogdan, R. e Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.



- Brito, A. (1999). *A Problemática da Adopção dos Manuais Escolares. Critérios e Reflexões*. In Rui Castro *et al* (Org). *I Encontro Internacional Sobre Manuais Escolares*. Braga: Universidade do Minho.
- Cachapuz, A. (1995). *Uma investigação mais relevante para os professores*. *Aprender*, 18, 60-67.
- Cachapuz, A.; Praia, J. (1996). *Manuais escolares: Que papéis para a escola do séc. XXI?* Comunicação apresentada na 1ª Conferência Nacional da Escola Superior de Comunicação Social.
- Cachapuz, A.; Praia, J., Paixão, F., E Martins, I.P. (2000). *Uma visão sobre o ensino das ciências no pós-mudança conceptual: Contributos para a formação de professores*. *Inovação* 13 (2-3), 117-137
- Cachapuz, A., Praia, J. e Jorge, M., (2002). *Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação e Instituto de Inovação Educacional.
- Canavarro, J. M. (2000). *O que se pensa sobre a ciência*. Coimbra: Quarteto Editora.
- Cid, M. C. (1995). *A Ciência-tecnologia-sociedade na formação de professores e efeitos na aprendizagem dos alunos*. Dissertação de mestrado. Lisboa: Universidade de Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências.
- Chagas, I. (1992). *Os Professores como inovadores: Um estudo de caso sobre a implementação do videodisco interactivo no programa de Ciências do 6º ano*. Tese de Doutoramento. Lisboa: Universidade de Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências.
- Choppin, A. (1999). *Les Manuels Scolaires. De la Production aux Modes de Consommation*. *I Encontro Internacional Sobre Manuais Escolares*. Estatuto, Funções, História. Braga: Universidade do Minho.



- Comissão das Comunidades Europeias (1995). *Ensinar e Aprender: Rumo à Sociedade Cognitiva*. "Livro Branco" sobre a educação e formação. Bruxelas: Comunidade Europeia.
- Craft, Anna (2000). *Creativity across the primary curriculum, framing and developing practice*. London: Routledge.
- De Bono, E. (2003). *Ensine os seus filhos a pensar*. Lisboa: Difusão Cultural.
- Delors, J. (1996). *Educação um Tesouro a Descobrir: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. (7^aed.) Porto: Edições ASA.
 - Figueiroa, A. M. S. M. (2001). *Actividades Laborais e Educação em Ciências – Um estudo com manuais escolares de Ciências da Natureza do 5º ano de escolaridade e respectivos autores*. Dissertação de mestrado. Minho: Universidade do Minho.
 - Formosinho, J., Fernandes, A.S. e Lima, L. (1988). Organização e administração das escolas dos Ensino Básico e Secundário. In *Documentos Preparatórios II*. CRSE. (141-263). Lisboa: Ministério da Educação.
 - Formosinho, J. O. (1991). Introdução. In Machado, F. A. & Gonçalves, M. F. M.: *Curriculum e Desenvolvimento Curricular – Problemas e perspectivas*. Porto: Edições ASA.
 - Fonseca, J. (1996). *Educação científica em Portugal: Situação, problemas e programas de acção*. Revista de Educação, 6 (1), 121-125.
 - Freud, S. (1997). *O mal-estar na civilização*. Porto: Diversos
 - Gardner H. (1999). *Mentes que criam*. Porto Alegre: Artes Médicas.
 - Gérard, F. & Roegiers, (1998). *Como Conceber e Avaliar Manuais Escolares*. Porto: Porto Editora.
 - Graça, M. (2006). *Metodologia e ensino – religar e projectar*. Porto: Diversos.



- Hargreaves, A., (1998). *Os professores em Tempos de Mudança: O Trabalho e a Cultura dos Professores na Idade Pós-Moderna*. Amadora: Editora McGraw-Hill.
- Hurd, P. D. (1998). *Scientific literacy: new mind for a changing world*. In: *Science Education*. Stanford, USA, 82, 407-416.
- Leite, C., Gomes, L. & Fernandes, P. (2001). *Projectos Curriculares de Escola e Turma – Conceber, gerir e avaliar*. Lisboa: Asa Editores.
- Magalhães, J. (1999). *Um Apontamento Para a História do Manual Escolar*. In Rui Castro et al (Org). I Encontro Internacional Sobre Manuais Escolares. Estatuto, Funções, História. Braga: Universidade do Minho.
- Martins, I. P. (Coord.) (1994). *Didáctica e ensino inovador das ciências 1º e 2º ciclos do ensino básico*. Actas do IV Encontro Nacional de Docentes de Ciências da Natureza. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Martins, I. P. (2000) (Org.) *O Movimento CTS na Península Ibérica*. Aveiro: Departamento de didáctica e tecnologia da Universidade de Aveiro.
- Martins, I. P. (2002). Dos percursos do ensino da química aos desafios da educação científica. In *Educação e educação em ciências — Colectânea de textos* (Comunicação apresentada no IV Encontro Nacional de Didácticas e Metodologias da Educação). Aveiro: Universidade de Aveiro / Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- Martins I.P., et al (2006). *Colecção Ensino Experimental das Ciências: Educação em Ciências e Ensino Experimental Formação de Professores*. (1^a ed.). Lisboa: Ministério da Educação e Direcção - Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Martins, V. M. T. (2000). *Para uma pedagogia da criatividade: Propostas de trabalho*. Porto: ASA Editores.
- Miel, A. (1976). *Criatividade e ensino*. São Paulo: IBRASA



- Ministério Da Educação - Departamento do Ensino Básico (1999), *Fórum: escola, diversidade e currículo*.
- Ministério Da Educação - Departamento do Ensino Básico (2001) Currículo Nacional do Ensino Básico. (www.dgdc.min-edu.pt/public/cneindex.asp)
- Michael C. (2002). *Manuais Escolares e Trabalho Docente. Uma Economia Política de Relações de Classe e de Género na Educação*. Lisboa: Didáctica Editora.
- Moreira, A & Macedo, E. (2002). *Curriculum, práticas pedagógicas e identidades*. Porto: Porto Editora.
- National Science Teachers Association (NSTA). (1992). *The content core: A guide for curriculum designers*. (Scope, Sequence, and Coordination of Secondary School Science Project). Washington, DC: NSTA.
- Neves, M. (1995), *Técnicas laboratoriais de física: uma via para desenvolver o pensamento crítico e a criatividade dos alunos*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação. Universidade de Lisboa.
- Nunes, M. R. (1996). *Construção de um instrumento de detecção dos pontos de vista dos alunos do 2º ciclo de escolaridade sobre CTS*. Dissertação de mestrado. Lisboa: Universidade de Lisboa, DEFC
- Oliveira, M. T. (1996). *A Metáfora, a Analogia e a Construção do Conhecimento Científico no Ensino e na Aprendizagem. Uma Abordagem Didáctica*. Tese de Doutoramento. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, Secção Autónoma de Ciências Sociais Aplicadas Ciências da Educação, da Faculdade de Ciências e Tecnologia.
- Oliveira, M. M. M. M. (1992). *A criatividade, o pensamento crítico e o aproveitamento escolar dos alunos de Ciências*. Tese de doutoramento não publicada, Universidade de Lisboa, DEFC.
- Pacheco, J. (1995). *O pensamento e a acção do professor*. Porto: Porto Editora.



- Pacheco, J. A. (2002). *Políticas Curriculares*. Porto: Porto Editora.
- Pacheco, J. A. (2001). *Curriculum: teoria e prática*. Porto: Porto Editora.
- Paixão, M. F. C. (1998). Da construção do conhecimento didáctico na formação de professores de ciências. Conservação da massa nas reacções químicas: Estudo de índole epistemológica (Vol. I). Tese de doutoramento, não publicada. Universidade de Aveiro.
- Penick, J. (1992). *Teaching creativity*. In J. Reay e J. George (Eds.). *Education in science and technology for development. Perspectives for the 21st century*. West Indies: ASETT/ICASE.
- Perrenoud, P. (2002). *Aprender a negociar a mudança em educação*. Edições Asa.
- Pinto, T. (1999). *A Avaliação dos Manuais Escolares Numa Perspectiva de Género*. In Rui Castro et al (Org). *I Encontro Internacional Sobre Manuais Escolares. Manuais Escolares. Estatuto, Funções, História*, 387-395. Braga: Universidade do Minho.
- Rodeja-Gayoso, I. (1997). *Que propuestas de actividades hacen los libros de primaria?* Alambique-Didáctica de las ciencias experimentales, 11, 35-43.
- Rogers, C. (1985). *La Relation d'aide e la psychothérapie*. (4^a ed.). Paris : Etions ESF.
- Roldão, M. C. (1999). *Os professores e a gestão do currículo*. Porto: Porto Editora.
- Roldão, M. C. (2003). *Diferenciação Curricular Revisitada – Conceito, Discurso e Praxis*. Porto: Porto Editora.
- Roldão, M. C. (Coord.) (2005). *Estudos de Práticas de Gestão do Currículo*. Lisboa: Universidade Católica Editora.
- Sá, J., Carvalho, G., e Lima, N. (1999). Desenvolvimento de competências para o ensino experimental das Ciências em professores do 1º ciclo. In V. M. Trindade (Coord.), *Metodologias do Ensino das Ciências* —



Investigação e Prática dos Professores. Évora: Secção de Educação — Departamento de Pedagogia e Educação.

- Sampaio, D. (1996). *Voltei à escola*. Lisboa: Editorial Caminho.
- Santos, M.E.V. (2001). *A Cidadania na voz dos manuais escolares*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Santos, M.E., Valente, M.O. (1995) *Atmosfera CTS nos Currículos e Manuais, Noesis*, 34, 22-27.
- Silva, L. (1999). *Manuais Escolares e Frequência de Bibliotecas* (p. 477). In Rui Castro et al (Org). I Encontro Internacional Sobre Manuais Escolares. Manuais Escolares. Estatuto, Funções, História. Braga: Universidade do Minho.
- Solbes, J., e Vilches, A. (1997). STS interactions and the teaching of physics and chemistry. *Science Education*, 81 (4), 377-386.
- Solomon, J., e Aikenhead, G.S. (Eds.) (1995). *STS education: International perspectives on reform*. Nova Iorque: Teachers College Press.
- Sternberg, R.J. (2007). Who Are the Bright Children? The Cultural Context of Being and Acting Intelligent: *Educational Researcher*, Vol. 36, No. 3.
- Torrance, E. P. (1976). *Criatividade: medidas, testes e avaliações*. São Paulo: IBRASA.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-Technical Manual*. Lexington, MA: Personal Press.
- Torre, S de la (1997). *Creatividad Y formación*. México, Trillas.
- Trivelato, S. L. F. (1995). Perspectivas para a formação de professores. In S. F. Trivelato (Org.), *Coletânea da 3ª Escola de Verão para Professores de Prática de Ensino de Física, Química e Biologia*. São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 39
- Tuckman, B. (2001). *Manual de Investigação em Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.



- Veiga, L. (2002). Formar para um conhecimento emancipatório pela via da educação em Ciências. *Revista Portuguesa de Formação de Professores*, 2 (www.inafop.pt/revista/docs/artigo_seis_conhecimento_educação_ciências.html)
- Vidal D.E., (2000). *A necessidade da prática da criatividade e da melhoria dos relacionamentos interpessoais no processo ensino-aprendizagem: um estudo de caso*. Tese de mestrado. Brasil: Universidade Federal de Santa Catarina.
- Vieira, R. M. (2003). Formação Continuada de Professores do 1º e 2º Ciclos do Ensino Básico Para uma Educação em Ciências com Orientação CTS/PC. Tese de Doutoramento não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa.
- Vigotsky, J. S. (1990). *Imagination and creativity in childhood*; Soviet Psychology European.
- Wechsler, S. (1995) *Criatividade*; Campinas: Editorial Psi.
- Yager, R.E. (1996). *History of science/technology/society as reform in the United States*. In R.E. Yager (Ed.), *Science /technology /society as reform in science education*. Albany,
- Zabalza, M.A. (1994). Planificação e desenvolvimento curricular na escola. (2ªed.). Rio Tinto: Edição Asa.

LEGISLAÇÃO CONSULTADA

- Circular nº 14 / 97
- Decreto-lei nº 369 / 90 de 26 de Novembro
- Decreto-lei nº 115 / 97 de 19 de Setembro
- Decreto-lei nº 6 / 2001 de 18 de Janeiro
- Decreto-lei nº 49 / 2005 de 30 de Agosto
- Lei n.º 46/86 de 14 de Outubro 2006.- Lei de Bases do Sistema Educativo (L.B.S.E.)



ANEXOS





Anexo I – Lista de Verificação de Criatividade de Neves (1995)





Lista de Verificação de Criatividade

I - Detectar problemas / falhas de informação.

1. Identificar problemas

a) Delinear problemas

i) seleccionar dados ii) analisar dados ii) sintetizar

b) Contextualizar problemas

2. Salientar a questão fulcral / Abstracção

a) Rejeitar informação errónea ou irrevelante

b) Abandonar factos ou soluções pouco promissoras

c) Refinar ideias

d) Estabelecer prioridades

e) Esquematizar o problema / escolher problema / ideia dominante

recorrendo a:

i) maquetes ii) diagramas iii) analogias iv) metáforas

v) atribuir um título expressivo vi) dar exemplos viii) citar aplicações

f) Sintetizar

II – Formar ideias / hipóteses

1. Especular com os dados

a) Reflectir

b) Incubar

c) Intuir

d) Inferir

e) Induzir

f) Deduzir

g) Analisar

h) Seleccionar dados

i) Abstrair

j) Recorrer a analogias ou metáforas

k) Organizar informação

l) Combinar / Relacionar informação

m) Estabelecer hipóteses

n) Explorar as diversas facetas de uma questão quanto a:



- i) funções/utilizações
 - ii) formas/aspectos
 - iii) novas possibilidades futuras (mesmo que remotas)
 - iv) pontos de vista de outras pessoas
2. Sintetizar
3. Prever acontecimentos/ factos/ fenómenos

III – Testar hipóteses

- 1. Identificar variáveis pertinentes
- 2. Controlar variáveis
- 3. Conceber/ Planificar experiências compatíveis com as hipóteses
- 4. Recolher dados
- 5. Analisar dados:
 - a) induzir b) Deduzir c) Extrapolar d) Interpola e) Interpreta
 - f) Sintetiza g) Generaliza
- 6. Avaliar/ Criticar resultados
- 7. Reconsiderar novas ideias ou hipóteses/ Propõe novos caminhos

IV – Comunicar os resultados

- 1. Transmitir resultados
 - a) Forma:
 - i) oral ii) escrita iii) pictórica
 - b) Características:
 - i) exactidão ii) completo iii) conciso iv) objectivo
 - v) linguagem adequada (unidade, coerência, ênfase)
- 2. Seleccionar dados pertinentes
- 3. Explicar/ Interpretar dados/ Analisar
 - a) Relaciona b) Induz c) Deduz d) Generaliza e) Sintetiza
- 4. Criticar resultados
- 5. Sumariar conclusões
- 6. Autoavaliação do trabalho

7. Reconsiderar novas soluções/ hipóteses/ Ideias
 8. Elaborar relatório
 - a) Identificar problema
 - b) Apresentar hipóteses
 - c) Delinear experiências
 - i) adequação
 - ii) exequibilidade
 - d) Registar dados
 - e) Interpretar resultados
 - i) analisar
 - ii) relacionar
 - iii) generalizar
 - iv) sintetizar
 - f) Criticar conclusões
 - g) Sumariar conclusões
 - h) Auto-avaliar o trabalho
 - i) Reconsiderar novas soluções/ ideias/ hipóteses
 - j) Apresentar novas perspectivas





Anexo II – Instrumento para análise dos manuais escolares relativamente às finalidades da Educação em Ciências ligadas à criatividade



Detecção de problemas / falha de informação

	Manual A	Manual B	Manual A1	Manual B1
	Verifica-se	Verifica-se	Verifica-se	Verifica-se
1 - Identificar problemas				
a) Delinear problemas				
i) seleccionar dados				
ii) analisar dados				
iii) sintetizar				
b) Contextualizar problemas				
2 – Salientar a questão fulcral				
a) Rejeitar informação				
b) Abandonar factos ou soluções pouco promissoras				
c) Refinar				
d) Estabelecer prioridades				
e) Esquematizar o problema/escolher problema/ideia dominante recorrendo a:				
i) maquetas				
ii) diagrama				
iii) analogias				
iv) metáforas				
v) atribuir um título expressivo				
vi) dar exemplos				
vii) citar aplicações				
f) Sintetizar				



Formar ideias / hipóteses

	Manual A	Manual B	Manual A1	Manual B1
	Verifica-se	Verifica-se	Verifica-se	Verifica-se
1 – Especular com os dados				
a) Reflectir				
b) Incubar				
c) Intuir				
d) Inferir				
e) Induzir				
f) Deduzir				
g) Analisar				
h) Seleccionar dados				
i) Abstrair				
j) Recorrer a analogias ou metáforas				
k) Organizar informação				
m) Estabelecer hipóteses				
n) Explorar as diversas facetas de uma questão quanto a:				
i) funções/ utilizações				
ii) formas/ aspectos				
iii) novas possibilidades futuras (mesmo que remotas)				
iv) pontos de vista de outras pessoas				
2 – Sintetizar				
3 – Prever acontecimentos				



Anexo III – Indicadores da Lista de Verificação presentes nos quatro manuais escolares analisados



Detecção de problemas / falha de informação

	Manual A	Manual B	Manual A1	Manual B1
	Verifica-se	Verifica-se	Verifica-se	Verifica-se
1 - Identificar problemas				
a) Delinear problemas				
i) seleccionar dados				
ii) analisar dados				
iii) sintetizar				
b) Contextualizar problemas				
2 – Salientar a questão fulcral		X	X	
a) Rejeitar informação				
b) Abandonar factos ou soluções pouco promissoras				
c) Refinar				X
d) Estabelecer prioridades				
e) Esquematizar o problema/escolher problema/ideia dominante recorrendo a:				
i) maquetas				
ii) diagrama				
iii) analogias				
iv) metáforas				
v) atribuir um título expressivo		X		
vi) dar exemplos	X			
vii) citar aplicações				
f) Sintetizar	X			

Formar ideias / hipóteses

	Manual A	Manual B	Manual A1	Manual B1
	Verifica-se	Verifica-se	Verifica-se	Verifica-se
1 – Especular com os dados				
a) Reflectir	X			
b) Incubar				
c) Intuir				
d) Inferir				
e) Induzir				
f) Deduzir				
g) Analisar			X	
h) Seleccionar dados			X	
i) Abstrair				
j) Recorrer a analogias ou metáforas				
k) Organizar informação	X		X	X
m) Estabelecer hipóteses				X
n) Explorar as diversas facetas de uma questão quanto a:				
i) funções/ utilizações			X	X
ii) formas/ aspectos				X
iii) novas possibilidades futuras (mesmo que remotas)				X
iv) pontos de vista de outras pessoas				X
2 – Sintetizar		X	X	
3 – Prever acontecimentos				