

ANÁLISE DOS MANUAIS DE CIÊNCIAS NATURAIS E SOCIAIS DO 5.º E 6.º ANO DO ENSINO BÁSICO

Isabel Fernanda Correia Dias Narciso

*Dissertação apresentada à Escola Superior de Educação de
Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Ensino das
Ciências*

Orientado por

Adorinda Maria Rodrigues Pereira dos Santos Gonçalves
Professora Adjunta

Bragança
S. Tomé e Príncipe
2014

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho de investigação só foi possível com a colaboração de várias pessoas a quem quero expressar o meu reconhecido agradecimento.

O meu especial agradecimento à professora Mestre Adorinda Maria Rodrigues Pereira dos Santos Gonçalves, à Professora Doutora Maria José Rodrigues e ao Professor Doutor António Ribeiro Alves pela forma como sempre me receberam e acompanharam neste trabalho investigativo, pela disponibilidade, orientação e contínuas sugestões e esclarecimentos.

A todos os professores do mestrado que tiveram a disponibilidade de se deslocarem à República Democrática de São Tomé e Príncipe para nos apoiar nessa formação e dissertação.

À presidente do Instituto Superior Pedagógico Alzira Maria Rodrigues, ao meu colega Professor do curso de Mestrado Alberto Vasconcelos, aos meus colegas do Mestrado em Ensino das Ciências, e ao meu netinho pelas palavras de apoio com que sempre me incentivaram para esforçar-me nessas horas difíceis.

Aos meus amigos que direta ou indiretamente contribuíram para que este trabalho fosse uma realidade.

A todos, muito obrigado!

RESUMO

No nosso País o ensino experimental das ciências tem algumas dificuldades tendo em conta fraca formação nesta área e também os escassos recursos laboratoriais nas escolas. Estudos recentes no âmbito do ensino-aprendizagem das Ciências, reconhecem que é fundamental a construção da literacia científica dos cidadãos e o desenvolvimento de atitudes e competências de carácter transversal. As atividades experimentais facilitam a interação entre os alunos, promovem o desenvolvimento intelectual ao mesmo tempo que fornecem uma formação científica essencial para as crianças e jovens. Paralelamente, os manuais são considerados como um recurso influenciador das práticas pedagógicas dos professores, nas planificações das suas atividades e também como elementos centrais para a consecução dos objetivos de aprendizagem.

Assim, os objetivos deste estudo são:

- 1) Verificar em que medida os manuais do 5.º ano e 6.º ano Ciências Naturais incentivam à realização de atividades experimentais e obter informações acerca da sua tipologia;
- 2) Verificar se as atividades experimentais existentes nos manuais estão enquadrados em estratégias cientificamente aceites;
- 3) Compreender se as atividades experimentais estão orientadas de acordo com a perspetiva construtivista do ensino e aprendizagem;
- 4) Contribuir para um aperfeiçoamento dos manuais escolares, nomeadamente no aumento da cientificidade das atividades experimentais propostas.

A análise incidiu em dois manuais escolares de Ciências Naturais e Sociais do 5.º e 6.º ano de escolaridade de S. Tomé e Príncipe.

ABSTRACT

In our country the Experimental Science Teaching has some difficulties taking into regard weak training in this area and also the limited laboratory resources in schools.

On the other hand, it is accepted by the whole scientific community that Science Experimental Teaching is essential for the citizens' scientific literacy training, but it's also recognized that experimental activities provide a better interaction among pupils and the development of their attitudes and transverse skills.

Simultaneously schoolbooks are recognized as an influent resource of teachers' pedagogic methods, usually working as long term teaching activity planning, beyond being accepted by the community as nuclear tools in learning process.

Thus, the main aims of this study are:

- 1) Analyse the schoolbooks of “Estudo do Meio1ºciclo do Ensino Básico” (Social Studies -1st grade) in order to understand if they stimulate the practice of experimental activities and get information about its typology;
- 2) Analyse if the existent experimental activities are selected under the accepted scientific level;
- 3) Understand if the experimental activities are according to the constructive view of teaching /learning process;
- 4) Contribute to an improvement of schoolbooks, namely the increase of scientific level of the requested experimental activities.

The analysis focused on two textbooks of Natural and Social Sciences 5. And 6. Basic school of São Tomé and Príncipe.

Índice

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I	3
O Ensino das Ciências Naturais no Ensino Básico	3
1.1 – Literacia Científica e Atividades Práticas e Experimentais	3
1.2 – O Ensino das Ciências e a Aprendizagem Cooperativa	6
1.3 – O ensino das Ciências Naturais em S. Tomé e Príncipe	7
CAPÍTULO II	11
O Manual Escolar	11
2.1 - O Manual Escolar e o Ensino das Ciências Naturais	11
2.2– O Manual Escolar em S. Tomé e Príncipe	13
CAPÍTULO III	17
Metodologia do Trabalho	17
3.1 – Natureza da Investigação	17
3.2 – Instrumento de Recolha de Dados	18
3.3 – Amostra	20
3.4 – Processo de Recolha de Dados	21
CAPÍTULO IV	23
Apresentação e Análise dos Resultados	23
CAPÍTULO V	33
Considerações e Recomendações	33
5.1 – Conclusões do Estudo	33
5.2 - Recomendações	34
5.3 - Limitações do Estudo	35
Bibliografia	37

ANEXOS	43
Manuais Escolares – Amostra.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Fig. 1 – Atividade do tipo “exercícios” (M1, p. 7)	21
Fig. 2 – Atividade que estimula a criatividade (M1, p. 51).....	23
Fig. 3 – Atividade do tipo “exercícios” sobre AE mas não AE (M2, p. 72)	24
Fig. 4 – Atividade do tipo “experiências ilustrativas” (M1, p. 24)	25
Fig. 5 – Atividade do tipo “experiências orientadas para determinação do que acontece” (M2, p. 23)	26
Fig. 6 – Atividade do tipo “investigativo” (M1, p. 42)	27
Fig. 7 – Atividade do tipo “investigativo” (M2, p. 107)	28
Fig. 8 – Atividade do tipo “investigativo” e as interações sociais (M1, p. 50).....	28

ÍNDICE DE QUADROS

	Pág.
Quadro 1 – Grelha de Análise da Tipologia das atividades experimentais (Adaptado de Figueiroa, 2001 em Martins, 2011, p.53)	18
Quadro 2 - Localização de atividades (A) e atividades experimentais (AE) incluídas nos manuais escolares por Unidade de Ensino.....	24
Quadro 3 – Tipologia das Atividades Experimentais	25

LISTA DAS ABREVIATURAS

- DEB** - Direcção do Ensino Básico
DPIE - Direcção do Planeamento e Inovação Educativa
IDA – Associação Internacional para o Desenvolvimento
MEFC - Ministério da Educação, Formação e Cultura

INTRODUÇÃO

O presente trabalho “Análise dos Manuais das Ciências Naturais e Sociais do 5.º e 6.º ano do Ensino Básico” em São Tomé e Príncipe, resultou do trabalho desenvolvido ao longo de vários anos com uma equipa de professores portugueses na elaboração das sebtas das ciências naturais e biologia, e também da participação no processo da reforma do Ensino Básico e Secundário. Essa preocupação da autora vem de há muitos anos, das vivências no processo de ensino e aprendizagem, quando não se tinha manuais escolares e as atividades apoiavam-se nos conteúdos de manuais escolares cubanos e nos folhetos elaborados para professores e para alunos. Porém, muitas vezes as disponibilidades não permitiam a reprodução desses folhetos e os apontamentos eram ditados aos alunos.

Entre 2005/2010 com o apoio do Banco Mundial e o projeto Educação para Todos (FAST-TRACK) com financiamento da Associação Internacional para o Desenvolvimento (IDA) começou-se a elaboração dos manuais escolares do primeiro ciclo do ensino básico (1ª e 4ª classe); em 2010, começou-se a testagem para o 2.º ciclo do ensino básico e recolha de dados sobre a realidade são-tomense com ajuda da equipa da Escola Superior de Educação Instituto Politécnico de Santarém e das equipas técnicas do Gabinete de Planeamento e Inovação Educativa, da Direcção do Ensino Básico, da Escola de Formação de Professores e Educadores e da Inspeção da Educação.

Quando apareceu esta oportunidade para a realização do Mestrado em Ensino das Ciências em São Tomé e Príncipe com o apoio do IPB, a autora optou por investigar sobre os manuais escolares.

Atualmente os decisores estão preocupados com o desenvolvimento na área da Tecnologia. Nos dias 24, 25 e 26 de Maio 2012 em São Tomé, realizou-se o Forum Nacional da Educação para a discussão dos problemas que afetam a Educação. Neste Forum saíram recomendações para a criação de uma escola Piloto sobre Ciência-

Tecnologia-Sociedade (C. T. S.) e a formação dos professores nesta área. Este trabalho vai também ao encontro desta recomendação.

Com este trabalho de investigação pretende-se:

- Verificar em que medida os manuais escolares de Estudo de Ciências Naturais e Sociais do 5.ºano e do 6.ºano de escolaridade do 2.º CEB incentivam à realização de atividades experimentais e obter informações acerca da sua tipologia;

- Verificar se as atividades experimentais existentes nos manuais estão enquadradas em estratégias cientificamente aceites;

- Compreender se as atividades experimentais estão orientadas de acordo com a perspetiva construtivista do ensino e aprendizagem prevista no currículo nacional;

- Contribuir para um aperfeiçoamento dos manuais escolares, nomeadamente no aumento da cientificidade das atividades experimentais propostas.

O trabalho desenvolvido está organizado da seguinte forma:

No primeiro capítulo analisa-se o ensino das ciências naturais no ensino básico, em particular em São Tomé e Príncipe, referindo-se perspetivas e finalidades da educação em ciências;

No segundo capítulo refere-se a importância dos manuais escolares no ensino das ciências e como interferem no processo de ensino aprendizagem;

No terceiro capítulo, apresenta-se a metodologia incluindo a análise da natureza da investigação e a apresentação do instrumento de análise;

No quarto capítulo, apresentam-se os resultados obtidos da análise de manuais e para finalizar temos a Conclusão do trabalho.

Na parte final apresentam-se as Referências mencionadas, seguidas dos anexos em que se incluem alguns elementos utilizados na realização do estudo.

CAPÍTULO I

O Ensino das Ciências Naturais no Ensino Básico

1.1 – Literacia Científica e Atividades Práticas e Experimentais

Na sociedade atual de grandes desenvolvimentos científicos e tecnológicos torna-se imprescindível uma educação científica enquanto parte integrante da formação dos indivíduos desde o Ensino Básico (Sá & Carvalho, 1997; Martins *et al*, 2007). O ensino das Ciências possibilita aos alunos compreenderem o dinamismo e a diversidade dos fenómenos naturais e sociais, mas também o modo como cada indivíduo pensa sobre si próprio e sobre o mundo que habita.

Na verdade, a educação científica de base tem vindo a assumir um papel crucial na promoção da literacia científica, potenciando o desenvolvimento de competências necessárias ao exercício de uma cidadania interveniente e informada e à inserção numa vida profissional qualificada (Alves, 2005; Figueiroa, 2001; Dias Martins, 2011). A Ciência e as suas aplicações tecnológicas podem ajudar as crianças a pensar de maneira lógica sobre os acontecimentos diários e a resolver problemas práticos simples promovendo o seu desenvolvimento intelectual (Martins *et al*, 2007). O ensino das ciências permite a construção efetiva de uma literacia científica dos indivíduos, pois abrange as três dimensões: processos, conteúdos e contextos, como reconhece o mesmo autor. Assim, a promoção adequada do ensino das Ciências pode contribuir para a aquisição de conhecimentos científicos e permitir a sua aplicação no mundo real.

Além disso, segundo Guimarães (2009), as Ciências são um contexto privilegiado para desenvolver a linguagem da criança, pois esta é estimulada, ao

mesmo tempo que sente necessidade de falar, de conhecer palavras novas e de registrar.

Nessa educação científica, a integração de atividades práticas e experimentais é fundamental pois, a par do desenvolvimento de conhecimentos de ciência, permite o desenvolvimento de competências científicas de elevado nível de abstração e o desenvolvimento de capacidades e atitudes transversais (Dias Martins, 2011; Martins et al, 2007; Tenreiro-Vieira & Vieira, 2006; Sá, 2002).

Segundo Mordido (2006) as atividades práticas e experimentais proporcionam ao aluno a construção do conhecimento de uma maneira ativa e criativa e desenvolvem as próprias estruturas lógicas do conhecimento (Dias Martins, 2011; Sá, 2002). O sucesso dessas atividades exige que as sequências de ensino aprendizagem permitam ao aluno desenvolver conhecimentos alicerçados nas suas concepções anteriormente adquiridas, e que valorizem os procedimentos que o conduzam à sua própria aprendizagem. Neste processo é necessário que professor adquira uma nova visão pedagógica em que se torna um mediador do processo de aprendizagem, ajudando o aluno a observar, a refletir e a relacionar os conhecimentos, em vez de ser um mero instrutor ou avaliador das aprendizagens.

Assim, as atividades práticas e experimentais aplicadas numa perspetiva de construção de conhecimento, integradas em situações de ensino e aprendizagem estimuladoras, que partam do levantamento de questões por parte dos alunos, clarificadas pelo professor, permitem a construção de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades e atitudes (Dias Martins, 2011;). Nesta perspetiva construtivista podem ser integradas as atividades experimentais que Figueiroa (2001), baseada em trabalhos anteriores (Leite, 2001; Woolnough & Allsop, 1985 citado em Leite, 2001) classificou como sendo do tipo Investigações ou Experiências Orientadas segundo a sequência “Prever, observar, comparar, experimentar, refletir e aplicar” (POCERA). Estas atividades permitem ao aluno atingir resultados que não conhece previamente ou permitem desconstruir as suas concepções prévias, testando-as e confrontando-as com os resultados obtidos, construindo assim o conhecimento cientificamente aceite. Além do desenvolvimento de competências cognitivas complexas, as atividades experimentais destes tipos permitem ainda desenvolver competências de processo (observar, registar dados, planear procedimentos,...) e utilizar conhecimentos científicos para interpretar situações diversas, em particular

situações do seu dia-a-dia, o que se torna particularmente motivador. Esta abordagem pode contribuir para atenuar problemas de sucesso, pois o ensino permite aos alunos perceberem o valor dessas aprendizagens ao nível da sua aplicação (Martins et al, 2007).

Atividades dos tipos referidos (Investigações e Atividades POCERA) exigem que os alunos tenham desenvolvido competências procedimentais – tenham um contacto com técnicas laboratoriais básicas, tenham capacidade de observação e manipulação de materiais; isso pode ser conseguido trabalhando desde cedo com os alunos atividades do tipo Exercícios e Experiências Ilustrativas ou Experiências Orientadas para a determinação do que acontece (Figueiroa, 2001 em Dias Martins, 2011). Este tipo de atividades permitem desenvolver a capacidade de realizar observações e uma aprendizagem de conhecimento concetual de mais baixo nível de abstração, conduzindo o aluno a um resultado previamente conhecido ou ao único resultado possível.

Quando os alunos já estão mais treinados na realização de atividades experimentais podem avançar para procedimentos que envolvem a realização de Investigações (Figueiroa, 2001). Estas atividades centradas na aprendizagem da metodologia científica, permitem ao aluno desenvolver competências de resolução de problemas pois exigem a conceção uma estratégia, o planeamento de atividades a realizar, a implementação de atividades experimentais, antes de fazer a sua avaliação e, caso se justifique, a reformulação de todos os procedimentos (Martins *et al*, 2007). Desenvolve-se assim, também, a capacidade de reflexão, de crítica e a responsabilidade de cada um pelo desenvolvimento integral dos procedimentos acordados.

Assim, se pode considerar-se uma progressão no desenvolvimento de atividades práticas e experimentais, o envolvimento de todos alunos nestas atividades deve começar desde cedo, de forma a, como referem Martins *et al* (2007, p. 17), “responder e alimentar a curiosidade das crianças”, permitir “a construção de uma imagem positiva e reflectida acerca da Ciência”, promover “capacidades de pensamento úteis” em diversas situações (Lakin, 2006; Tenreiro-Vieira, 2002), “promover a construção de conhecimento científico útil e com significado” (Santos, 2001).

Um ensino das Ciências de qualidade, deve considerar os interesses e as motivações dos alunos e garantir as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autónomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem.

Esse ensino das ciências pode induzir mudanças na sociedade, contribuir para atenuar as diferenças sociais no que se refere às condições básicas de vida como saúde, educação, alimentação e segurança e problemas ambientais, considerados por muitos como possivelmente irreversíveis, caso não sejam tomadas medidas que os enfrentem.

1.2 – O Ensino das Ciências e a Aprendizagem Cooperativa

Outro aspeto importante nos processos de ensino aprendizagem das ciências é a possibilidade de promover atividades de aprendizagem de natureza socio-construtivista (Pereira, 2007) que valoriza a interação social em grupos heterogêneos e que se podem enquadrar na Aprendizagem Cooperativa.

Efetivamente, na sociedade atual, dominada pela globalização e pela competitividade, é necessário introduzir no ensino aprendizagem dos conteúdos, competências cooperativas e de socialização que permitam a construção do conhecimento tendo por base o princípio – Aprender a aprender. O ritmo veloz a que ocorrem atualmente as mudanças sociais, faz com que cada vez seja mais necessário haver uma adaptação a novas competências, a novos processos e a atualizar regularmente o conhecimento.

Embora por vezes a nossa escola seja predominantemente competitiva/individualista, é obrigação procurar que todos tenham sucesso e para isso, supõe-se que as metodologias mais adequadas são as da aprendizagem cooperativa (Díaz-Aguado, 2003; Dotson, 2001, De Baz, 2001 e Kit, 2003 in Ramos, 2008; Ramos, 2013). Para isso deve promover-se a participação de todos; Só dessa forma, existe motivação e apoio mútuo, para a realização coletiva das atividades e para resolver problemas. Os efeitos positivos da aprendizagem cooperativa revelam-se na maioria dos sujeitos e são encontrados em todos os níveis de ensino, quer em contextos urbanos, quer suburbanos e rurais, e em alunos com elevadas, médias e baixas capacidades de aprendizagem (Slavin, 1991 e Norman, 2005, in Ramos,

2008). Para muitos estudantes, os sentimentos de autoconfiança e autoestima desenvolvidos aprendendo cooperativamente com os seus companheiros, são tão importantes como os conhecimentos específicos que conseguem aprender (Handelsman *et al*, 2002 in Ramos, 2008).

As características dos alunos do ensino básico tornam a aprendizagem cooperativa uma estratégia apropriada às suas necessidades. Os pré-adolescentes precisam de se socializar, fazer parte de um grupo, experimentar sentimentos, receber suporte emocional e aprender a ver as coisas de outras perspetivas. A aprendizagem cooperativa ajuda neste processo, pois não separa os alunos consoante a raça, o género, a idade. Além disso, os objetivos da escola são consistentes com os objetivos da aprendizagem cooperativa: fomentar o sucesso académico em conjunto com a construção de relações sociais positivas (Díaz-Aguado, 2003; Dotson, 2001 in Ramos, 2008).

O ensino das ciências baseado em atividades práticas e experimentais, porque recorre frequentemente a atividades realizadas em grupo, pode tirar proveito das vantagens da aprendizagem cooperativa.

A preocupação de todos é a forma como são integrados nas atividades letivas e como são traduzidos em aprendizagem dos alunos os princípios que referem a importância da educação em ciências. Segundo Tenreiro-Vieira (2006) as políticas educativas e os programas de Ciências sofreram alterações mas não se mudaram as práticas de sala de aula.

1.3 – O ensino das Ciências Naturais em S. Tomé e Príncipe

Atendendo ao exposto na secção anterior, é imperioso reconhecer o ensino das Ciências fundamental no ensino básico no nosso sistema educativo em S. Tomé e Príncipe, com os seguintes objetivos:

- 1º Despertar a curiosidade acerca do mundo natural à sua volta e criar um sentimento de admiração, entusiasmo e interesse pela Ciência;
- 2º Adquirir uma compreensão geral e alargada das ideias importantes e das estruturas explicativas da Ciência, bem como dos procedimentos da investigação científica, de modo a sentir confiança na abordagem de questões científicas e tecnológicas;

3º Questionar o comportamento humano perante o mundo, bem como o impacto da Ciência e da Tecnologia no nosso ambiente e na nossa cultura em São Tomé e Príncipe.

Os objetivos atuais do ensino das Ciências no nosso ensino básico em São Tomé são de orientar os nossos alunos para perceberem os fenómenos principais que os rodeiam, quer ao nível local quer ao nível do mundo inteiro, utilizando conhecimentos de natureza científica e tecnológica. O Ministério da Educação Cultura e Formação (2/2003) propõe que os alunos procurem explicações fiáveis sobre o mundo e eles próprios, sendo para tal necessário que o aluno:

- “i) Identifique e descreva os principais sistemas físicos ao nível da superfície terrestre.
- ii) Tenha conhecimentos dos relatos e ideias importantes e como se divulgaram e foram aceites e desenvolvidas, ou foram rejeitadas e substituídas;
- iii) Reconheça que o conhecimento científico está em evolução permanente, sendo um conhecimento que permanece para toda a vida;
- iv) Aprenda a construir argumentos que tem força ou habilidade de evidências;
- v) Discuta sobre um conjunto de questões concernente envolvendo aplicações da Ciência e das ideias científicas a problemas importantes para a vida na terra;
- vi) Realize actividades de investigação e descoberta como recurso a recurso a processos científicos.” (MECF, 2003).

Na verdade, todos os dias, na comunicação social os alunos são informados para a necessidade de preservação do nosso planeta e para uma maior contribuição para o bem-estar da nossa sociedade. Também a nossa escola deve manifestar preocupação na promoção de uma educação científica, de modo que os alunos se tornem cidadãos capazes de compreender e interpretar o mundo natural que os rodeia, permitindo a construção e o aumento da literacia científica.

Em São Tomé e Príncipe as alterações curriculares são feitas de cinco em cinco anos correspondendo a uma atualização dos programas tendo em conta as alterações introduzidas pela Lei de Bases da Educação (Lei n.º 2/2003, D.R. n.º 7 de 2/6/2003), bem como a revisão curricular do ensino básico feita em Portugal. Com essa atualização dos programas, houve a intenção de acentuar a interdisciplinaridade e a transversalidade das diferentes áreas curriculares, bem como o reforço dos conteúdos referentes à área de desenvolvimento pessoal e social. Apesar de disseminados transversalmente, é na área do Meio Físico e Social, que esses conteúdos deverão ter maior expressão. Advoga-se que partindo da observação e da análise do que é próximo e conhecido dos alunos, isto é, o seu meio local, se procurará ir alargando progressivamente os horizontes do conhecimento, as capacidades de pesquisa e de reflexão, o espírito crítico e interventivo dos alunos, quer ao nível da realidade local, quer progressivamente em relação a outros territórios mais amplos (a região, o país, o continente africano, o mundo).

Todo o trabalho a realizar com os alunos deve promover o reforço das suas identidades e suscitar a curiosidade, desenvolver os conhecimentos, as capacidades e as atitudes, tendo em vista a melhoria da qualidade de vida, numa lógica de desenvolvimento sustentável.

A opção pela transversalidade curricular levou a dar-se preferência a manuais para o 1.º ciclo que integrem todas as áreas curriculares num mesmo volume. Essa opção justifica-se tendo em conta o regime de monodocência nos primeiros quatro anos do ensino básico e que é de supor irá ser alargado a todo o ensino básico, acompanhando uma tendência que é comum a muitos países europeus e que tem vindo a marcar as revisões curriculares para os seis primeiros anos de escolaridade. A monodocência justifica-se, também, pelo facto de ser um poderoso instrumento de combate ao abandono escolar e, portanto, um factor de promoção da igualdade de oportunidades, sobretudo das crianças oriundas das localidades mais periféricas e de difícil acesso.

Ao nível da 5.ª e 6.ª classe, a transversalidade manifesta-se pela existência de manuais escolares de Ciências Naturais e Sociais.

A reestruturação dos currículos tem como principal objetivo a sua adaptação à sociedade global, à necessidade de dar resposta aos jovens para os seus problemas e para os preparar para enfrentarem o mundo em mudança, e à sociedade tecnológica

em construção. A opção por uma indicação e sistematização rigorosas dos conteúdos de cada área curricular está em consonância com a ideia de que, num país com as características da República Democrática de São Tomé e Príncipe, fazem falta programas de ensino bem estruturados, com indicações precisas, com orientações rigorosas, de modo a que todos os professores, incluindo os que têm menos formação académica e experiência, ou os que ensinam nas regiões mais remotas, possam ministrar um ensino que não desvalorize ou omita qualquer das áreas curriculares ou conteúdos específicos de algumas áreas.

Mas não basta mudar os currículos. Apesar das suas potencialidades, em São Tomé e Príncipe o ensino prático e experimental das ciências nos primeiros anos de escolaridade não tem feito parte das práticas do dia-a-dia dos professores e dos alunos na sala de aula. Atualmente, com a reforma do ensino das ciências nos diferentes níveis de escolaridade em S. Tomé e Príncipe, principalmente no 10.º e 11.º ano, já existem aulas teóricas e aulas práticas para que haja mais estímulos para os alunos agirem e aprenderem a pensar criticamente.

É também necessário desenvolver a formação dos professores do ensino básico para poder fornecer-lhes ideias e técnicas que os ajudem a mudar as práticas, em consonância com a sua realidade ou com o meio que lhe rodeia. Nessa formação temos de realçar o papel dos manuais escolares.

CAPÍTULO II

O Manual Escolar

2.1 - O Manual Escolar e o Ensino das Ciências Naturais

Uma vez que são vistos como importantes instrumentos pedagógicos, culturais e ideológicos, os manuais escolares estão no centro dos interesses da investigação em educação; vários autores realçam a importância de estudos dos manuais escolares face à evolução presente na sociedade, na tecnologia e na ciência (Almeida et al, 1999; Figueiroa, 2001, 2007; Leite, 2001; Guimarães, 2009; Dias Martins, 2011).

Os manuais escolares constituem um auxiliar relevante entre os instrumentos de suporte do processo de ensino/aprendizagem. Desempenham um papel determinante no contexto escolar, fornecem elementos de leitura, esclarecem objetivos de aprendizagem e transmitem valores, configurando significativamente as práticas pedagógicas. Sendo o manual escolar um instrumento muito utilizado (Viseu, Fernandes & Gonçalves, 2009), revelador de métodos pedagógicos e fonte de conhecimento, traduz a forma como a escola reproduz e/ou transforma a cultura e as diferenças sociais dos diversos agentes que nela interagem.

Segundo Viseu, Fernandes & Gonçalves (2009) e Calado & Neves (2012), há professores que fazem constantemente adaptações aos manuais tentando moldá-los à sua realidade escolar e às suas convicções pedagógicas pelo que acabam por corresponder a versões livres das diretrizes e programas curriculares oficiais vigentes. Por outro lado, ultrapassando as delimitações do território escolar, no concerto ideológico do aparelho do Estado, o manual escolar tende a veicular a ideologia dominante e, embora nem sempre se preste muita atenção à sua “música”,

porque é demasiado silenciosa, a verdade é que ela é “ouvida” e “divulgada” (Brito, 1998).

É reconhecido que os manuais escolares constituem o principal elemento de trabalho nas escolas sobrepondo-se aos próprios programas, como sublinham diversas investigações nomeadamente quanto ao ensino das ciências (Dias Martins, 2011; Calado & Neves, 2012; Guimarães, 2009; Figueiroa, 2001, 2007; Santos, 2001). Sendo o manual escolar um dos elementos essenciais das práticas educativas, poder-se-á questionar se acompanham as mudanças que acontecem na sociedade, resultado da evolução da Ciência e da Tecnologia e que estão presentes no quotidiano de todos nós. É inquestionável que essa evolução científica e tecnológica tem reflexos sociais e influencia o futuro comum das sociedades e, conseqüentemente, acaba por refletir-se nas mudanças curriculares. A título de exemplo, pode referir-se a influência que as novas tecnologias de informação e comunicação tiveram (e têm de forma crescente) nas escolas. No entanto, este é um domínio que em S. Tomé e Príncipe ainda tem um largo caminho pela frente.

No que respeita ao manual escolar de ciências frequentemente configura o conhecimento científico como um produto acabado, inquestionável, dando a imagem do cientista sábio que sozinho produz conhecimento, desprovido de interesses político-económicos e ideológicos, apresentando o conhecimento desvinculado do contexto histórico e sociocultural (Neto e Fracalanza, 2003). Ora esta não é a imagem atual das ciências e dos cientistas. Deve valorizar-se a importância da investigação na construção do conhecimento científico, a atividade dos cientistas para responder criticamente a questões relevantes, as dúvidas e a análise de argumentos de diferentes pontos de vista. Para Martins *et al* (2007), os manuais escolares devem desenvolver capacidades, promover atitudes que permitam agir de modo coerente e ativo na sociedade, transmitindo conhecimentos e promovendo a alfabetização científica, mas também atitudes e valores que melhoram as ideias dos alunos sobre o mundo, para que melhor o compreendam e melhor atuem.

Dias Martins (2011) refere os manuais escolares como essenciais para a organização do ensino das ciências mas também condicionantes da aprendizagem. Frequentemente, os manuais determinam o que os professores e os alunos fazem na sala de aula, é a partir do manual escolar que se dá início aos temas a desenvolver na aula, é a partir do manual que se realizam as atividades letivas ou de consolidação

dos conteúdos. Mas o manual escolar é mais que isso: mesmo antes das atividades com os alunos, o manual é o orientador da sequência de conteúdos programáticos a ensinar e das atividades a desenvolver, assumindo muitos professores que o seu conteúdo é científica e pedagogicamente correto (Dias Martins, 2011).

Santos (2001) afirma que como consequência do exagero do tempo de uso do manual de ciências, alunos e pais o aceitam como elemento central de aprendizagem e esperam dele toda a informação. Assim, a influência exercida pelos manuais de ciências no processo de ensino-aprendizagem, quer na prática dos professores quer dos alunos manifesta-se nalguns aspetos como a seleção e a sequência dos conteúdos, a apresentação dos “resultados” obtidos pela comunidade científica, na avaliação das aprendizagens, aceitando-se só e apenas a informação veiculada pelo manual.

Vasconcelos e Souto (2003) referem que o manual escolar de Ciências deve ser um instrumento capaz de promover a reflexão sobre vários aspetos da realidade estimulando a capacidade investigativa do aluno, contribuindo para a autonomia de ação e pensamento. É importante que os conteúdos abordados sejam relevantes e atuais, pois cada vez há mais conhecimentos científicos e novos campos de conhecimento. A utilização do manual escolar pelo aluno importa que seja mediada pelo professor com estratégias que promovam a compreensão das leituras e atividades ou tarefas efetuadas.

As afirmações dos autores atrás mencionados reafirmam a necessidade e a importância dos estudos sobre manuais escolares na educação em Ciências. Como referem vários autores referidos as mudanças no ensino devem-se basear nos resultados da investigação senão pode acontecer que a inovação se reduza à realização de atividades inúteis.

2.2– O Manual Escolar em S. Tomé e Príncipe

Em S. Tomé e Príncipe desenvolveu-se, entre 2005/2010 com o apoio do Banco Mundial o projeto Educação para Todos (FAST-TRACK) com financiamento da Associação Internacional para o Desenvolvimento (IDA). Começou-se a elaboração dos manuais escolares do primeiro ciclo do ensino básico (1.^a e 4.^a classe); em 2010, começou-se a testagem para o 2.^o ciclo do ensino básico e recolha de dados sobre a realidade são-tomense com ajuda da equipa da Escola Superior de

Educação Instituto Politécnico de Santarém e das equipas técnicas do Gabinete de Planeamento e Inovação Educativa, da Direcção do Ensino Básico, da Escola de Formação de Professores e Educadores e da Inspeção da Educação. Através dessa cooperação entre a República Democrática de São Tomé e Príncipe, o Ministério da Educação e Cultura e a Fundação Calouste Gulbenkian, foram publicados os manuais escolares pela Porto Editora, Rua da Restauração, 365, 4099-023 PORTO-PORTUGAL.

Como já foi referido, optou-se por manuais que, para o 1.º ciclo, integrem todas as áreas curriculares num mesmo volume, quer por se valorizar a transversalidade curricular quer pelo regime de monodocência nos primeiros quatro anos do ensino básico. No que concerne ao segundo ciclo do Ensino Básico, 5.ª e 6.ª classes, e atendendo à organização curricular, optou-se por manuais de Ciências Naturais e Sociais.

Os Manuais de Ciências Naturais e Sociais destinam-se a ajudar os /as estudantes na aprendizagem dos conteúdos dos programas da 5.ª e 6.ª classe do 2.º ciclo do ensino básico são-tomense, tendo havido um grande cuidado relativamente aos conteúdos propostos. Este cuidado procurou respeitar não apenas o nível etário e as etapas de desenvolvimento cognitivo dos /as estudantes, mas também a realidade cultural.

Um outro aspeto a que foi dado um relevo particular foi a escolha das ilustrações. Procurou-se que as ilustrações expressassem modos de viver da sociedade, a economia, a cultura e a natureza do país e, simultaneamente, tornassem convidativo o estudo das matérias e a realização dos exercícios e atividades. No respeito pela lei de bases da educação da república democrática de S. Tomé e Príncipe (Lei 2/2003 de junho), houve também a preocupação de acentuar a interdisciplinaridade e a transversalidade das diferentes áreas curriculares. Esta preocupação é particularmente relevante no que diz respeito à área de desenvolvimento pessoal e social cujos conteúdos são abordados transversalmente em todas as áreas curriculares sem se esquecer que é na área das ciências naturais e sociais que estes conteúdos podem ter maior destaque. Os manuais de ciências naturais e sociais apresentam opções metodológicas, atividades, tarefas e exercícios que poderão ser desenvolvidos no contexto de sala de aula, numa transversalidade e articulação entre as diferentes áreas de aprendizagem.

Tendo em conta a importância das ciências naturais e sociais, o ensino experimental das ciências e os manuais escolares, houve uma formação durante quinze dias sobre a análise dos conteúdos e atividades experimentais a serem executados na sala de aulas. A supracitada formação visou promover e desenvolver as capacidades dos professores utilizarem os manuais escolares de acordo com os princípios de desenvolvimento curricular que lhe estão subjacentes, fomentando não só o desenvolvimento cognitivo dos alunos através do ensino experimental mas também o desenvolvimento do seu pensamento crítico. Uma vez que o manual escolar é um dos recursos didáticos mais usados nas escolas são-tomenses, procurou-se que, a par do aperfeiçoamento dos manuais escolares, os professores fossem estimulados a implementar nos seus contextos reais atividades experimentais.

Considerando a importância das Ciências da Natureza, do Ensino Experimental das Ciências e dos Manuais Escolares, e por se entender ser fundamental proporcionar aos alunos a realização de atividades práticas e experimentais, capazes de promoverem e desenvolverem as capacidades de pensamento crítico, surge este trabalho de investigação integrado no Mestrado em Ensino das Ciências em S. Tomé e Príncipe. Considerou-se de grande importância verificar se os manuais escolares de Ciências Naturais e Sociais do 5.º e o 6.º ano de Escolaridade do 2.º Ciclo do ensino básico incentivam a realização de atividades experimentais e quando o fazem, como estão organizadas. Com a realização deste trabalho pretende-se contribuir para o aperfeiçoamento da cientificidade das atividades experimentais propostas e, assim, para um desenvolvimento científico e tecnológico adequado, tendo em conta que as condições socioeconómicas e culturais.

CAPÍTULO III

Metodologia do Trabalho

3.1 – Natureza da Investigação

Utilizamos no estudo os manuais escolares do 5º e 6º ano de escolaridade de São Tomé e Príncipe de Ciências Naturais e Sociais atualmente em vigor, com o objetivo de verificar as atividades experimentais e estratégias científicas aí enquadradas e também se essas atividades estão orientadas de acordo com a perspetiva construtivista do ensino e aprendizagem prevista no currículo nacional.

Este estudo pode enquadrar-se numa perspetiva qualitativa. Segundo Reichardt & Cook (1986) citados por Alves (2005), o paradigma qualitativo caracteriza-se pela fundamentação na realidade e desenvolvimento orientado para a descoberta, é exploratório e descritivo. Também segundo Bogdan & Bikllen (1994), na investigação qualitativa utilizam-se principalmente metodologias que possam criar dados descritivos que lhe permitam retirar as suas conclusões.

Assim, o estudo desenvolvido nesta investigação analisa de forma descritiva os conteúdos presentes nos manuais escolares de Ciências Naturais e Sociais do segundo ciclo do ensino básico são-tomense. Deste modo, em função dos objetivos desta investigação e das questões do estudo formuladas e apresentadas neste trabalho, considerou-se mais adequada uma abordagem de natureza qualitativa, nomeadamente porque: 1- a fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador é o principal agente de recolha desses dados; 2- Os dados que o investigador recolhe são essencialmente de carácter descritivo; 3- A análise dos dados é feita de forma indutiva; e 4- o investigador interessa-se, acima de tudo, por tentar compreender o significado do objeto de estudo (Bogdan & Bikllen,1994).

Segundo Vieira (2003) na investigação qualitativa o conhecimento intuitivo tem valor acrescido e sendo o próprio investigador um “instrumento” de recolha de dados, a sua validade e a fiabilidade dependem da sensibilidade, do conhecimento e da sua experiência. O investigador procura estudar a realidade, ou seja, parte essencialmente dos dados concretos e não de teorias prévias para os compreender ou explicar, sem procurar testar hipóteses (Dias Martins, 2011), recorrendo a um conjunto de diferentes técnicas interpretativas para descrever e descodificar os sistemas e materiais pesquisados (Neves, 1996).

Na opinião de Ludke & André (1986) citado por Martins (2004), uma investigação qualitativa pode assumir várias formas, entre as quais, o estudo de caso, que tem sido utilizado na área da Educação em Ciências.

Para caracterizar o estudo de caso, Ludke & André (1986), já referenciados, consideram que este tipo de investigação qualitativa:

- 1) Visa a descoberta, na medida em que podem surgir, em qualquer altura, novos elementos e aspetos importantes, além dos pressupostos do enquadramento teórico inicial;
- 2) Enfatiza a interpretação em contexto, pois todo o estudo desta natureza tem que ter em conta as características da zona; da escola onde reside, os recursos materiais e humanos, entre outros aspetos;
- 3) Usa uma variedade de fontes de informação;
- 4) Utiliza uma linguagem e uma forma mais acessível do que outros métodos de investigação.

Desta forma, a análise realizada nos manuais a escolares de Ciências Naturais e Sociais do 5º e 6º ano de escolaridade teve estas características, uma vez que se faz a observação detalhada e a análise e interpretação pormenorizada de uma realidade específica que são os manuais escolares de Ciências Naturais no contexto de S. Tomé e Príncipe.

3.2 – Instrumento de Recolha de Dados

Uma das operações fundamentais na técnica de análise de conteúdo, de que nos servimos nesta investigação para verificar se os conteúdos e atividades experimentais presentes nos manuais escolares estão de acordo com as perspetivas

atuais de ensino das Ciências, é a validação do instrumento de análise e, conseqüentemente, a validação interna da investigação. No nosso caso, adotou-se a grelha de análise proposta por Dias Martins (2011, p.53), que considera a tipologia de atividades laboratoriais proposta por Leite e Figueiroa (2001) (Fig.1). O facto de se ter considerado esse documento de análise, já testado em situações anteriores, permitiu ultrapassar a fase de validação do instrumento.

Quadro 1 - Tipologia das atividades experimentais

Tipos de Atividades	M1		M2	
	AE	%	AE	%
• Exercícios				
• Experiências ilustrativas				
• Experiências orientadas para a determinação do que acontece				
• Experiências orientadas segundo a sequência “Prever, observar, comparar, experimentar, refletir e aplicar” (procedimento apresentado)				
• Experiências orientadas segundo a sequência “Prever, observar, comparar, experimentar, refletir e aplicar” (sem procedimento apresentado)				
Resultados Totais	N		N	

Quadro de análise de tipologias de atividades experimentais (Adaptado de Figueiroa, 2001 em Dias Martins, 2011, p.53).

AE – Atividades Experimentais

N – Total de AE em cada manual

N – Total de AE em cada manual

As propostas de Dias Martins (2011) e Figueiroa (2001) assentam na classificação das atividades experimentais apresentada por Leite (2001) a partir de outros trabalhos (Woolnough & Allsop, 1985), considerando os objetivos a ser alcançados através dessas atividades, designadamente:

1 – Aprendizagem do conhecimento procedimental:

– Exercícios - permitem o domínio de técnicas laboratoriais, o treino de utilização de aparelhos, práticas de observação e o reforço de competências como pesar, medir e manipular;

2 – Aprendizagem do conhecimento concetual:

- visam a aquisição de sensibilidade acerca dos fenómenos e usar os órgãos dos sentidos para ter uma ideia mais exata dos fenómenos ou materiais;
 - Experiências Ilustrativas – Baseiam-se na execução de um protocolo tipo “receita”, estruturado de forma a conduzir a um resultado previamente conhecido pelo aluno.
 - Experiências orientadas para a determinação do que acontece - Apresentam os resultados da realização conduzindo o aluno ao único resultado possível;
 - Investigações – Conduzem o aluno à construção de novos conhecimentos e à obtenção de resultados que inicialmente não conhece;
 - Atividades do tipo “prevê, observa, compara, explica, reflete e aplica” com procedimento apresentado ou a ser apresentado pelo aluno – Promovem a reconstrução de conhecimentos dos alunos, começando por confrontá-los com uma questão ou situação, problema que lhes permite tomar consciência das suas Concepções Alternativas, as quais são, depois, confrontadas com os dados empíricos obtidos. Permitem ao aluno testar as suas ideias ou a reconstruí-las se necessário;
- 3 – Aprendizagem de metodologia científica:
- Investigações - Permitem ao aluno desenvolver competências de resolução de problemas que lhe foram colocados ou que ele próprio gerou e que exigem a realização de atividades experimentais. Os alunos são solicitados a estabelecer uma estratégia de resolução do problema, a implementá-la e a fazer a sua avaliação e, caso se justifique, a reformulá-la. (Dias Martins, 2011).

3.3 – Amostra

A amostra é constituída por dois manuais escolares de Ciências Naturais e Sociais do 5.º e 6.º ano de escolaridade do segundo ciclo do ensino básico santomense, organizados por uma equipa da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém, através da cooperação entre a República Democrática de São Tomé e Príncipe, o Ministério da Educação e Cultura e a

Fundação Calouste Gulbenkian e publicados pela Porto Editora, Rua da Restauração, 365, 4099-023 PORTO-PORTUGAL.

3.4 – Processo de Recolha de Dados

O processo de recolha de dados decorreu em várias fases.

Começou por identificar-se em cada manual a organização por unidades de ensino. De seguida, em cada unidade, analisaram-se as atividades propostas para identificar as que são atividades experimentais e de que tipo de atividade experimental se trata. Considerou-se nessa análise o título das atividades – “Actividades” ou “Experiências” – mas também as indicações dadas no texto, por exemplo, uma ordem para realizar uma ação (“Acendam as Velas”, “Coloquem um frasco” (M1, p. 44)), ou a utilização dos sentidos (“utiliza a visão, o olfato e o paladar para determinares as diferenças e as semelhanças entre os seguintes líquidos: água da torneira, da nascente ou do poço; água do mar, sumo de fruta; leite; óleo” (M1, p. 36).

A única exceção a este critério foi quando, em algumas situações, nem se explicita que as “experiências” apresentadas devem ser executadas nem se dá claramente uma ordem como acabou de referir-se, apresentando descrições impessoais (por exemplo “Faz-se”, “Verifica-se”) cujos resultados estão incluídos na própria descrição.

No final contabilizaram-se as atividades de cada tipo por unidade temática e em cada manual utilizado.

A análise das atividades apresentadas nos manuais incluiu, assim, os seguintes aspetos: (a) localização das atividades nos manuais escolares; (b) contagem do número de atividades propostas por cada manual, (c) identificação do assunto específico em que se centram as atividades, (d) identificação do tipo a que pertencem, (e) prevalência relativa dos vários tipos de atividade por manual e no conjunto dos manuais analisados.

CAPÍTULO IV

Apresentação e Análise dos Resultados

Verificou-se que os manuais estão divididos em unidades didáticas.

O manual M1 refere-se exclusivamente a temas de ciências naturais, apresenta três unidades de ensino e contempla atividades diversas em todos os temas. O manual M2 está estruturado em dois “domínios” designados, respetivamente por “Seres Vivos – Organismos em equilíbrio” e “A população e o espaço geográfico – conceitos e perspectivas ao nível do Mundo, de África e de S. Tomé e Príncipe”. Embora a separação entre Ciências Naturais e Sociais nem sempre seja clara, apenas se considerou neste estudo a problemática da educação em ciências (naturais) pelo que somente se analisou o Manual M2 no que diz respeito ao 1.º domínio identificado.

No que respeita a atividades práticas e experimentais, no manual M1 estão presentes predominantemente em quatro temas: “Rochas e solos como suporte de vida”; “A água como suporte de vida”; “O ar como suporte de vida” e “Rochas e solos”, perfazendo 14 atividades (Quadro 2). Mas mesmo nas atividades do tipo exercícios há questões em que se procura um maior envolvimento do aluno e se valorizam os procedimentos que o conduzam à sua própria aprendizagem, ajudando o aluno a observar, a refletir e a relacionar os conhecimentos (Fig. 1).

ACTIVIDADE

3. Observa à tua volta e recorda outras observações que tens feito no ambiente que te rodeia. A superfície da Terra apresenta um aspecto variado ou sempre igual? Regista as diferenças.

Fig. 1 – Atividade do tipo “exercícios” (M1, p. 7)

Quadro 2 - Localização de atividades (A) e atividades experimentais (AE) incluídas nos manuais escolares por Unidade de Ensino

Manuais	Unidades	Temas	Nº A	Nº AE
M1	Breve Caracterização do Planeta Terra	Planeta Terra	2	0
		Forma de Observação e de Representação do Espaço Geográfico	1	0
		Os processos de orientação	1	0
		Rochas e solos como suporte de vida	4	2
		A água como suporte de vida	7	6
		O ar como suporte de vida	6	3
	Terra em Transformação	Actividade da terra	1	0
		Rochas e solos	3	3
		Relevo	1	0
	Grandes Unidades da Superfície Terrestre	Continentes e Oceanos	0	0
		Continente africano: características físicas	2	0
			Nº A= 28	Nº AE=14
	M2	Seres vivos – Organismos em equilíbrio	Organização dos seres vivos	2
Funções indispensáveis à vida			8	2
Funções indispensáveis à vida dos seres-humanos			10	2
Ameaças ao equilíbrio do organismo – o caso do ser-humano			3	0
A população e espaço geográfico. Conceitos e perspectivas ao nível do mundo, de África e de São Tomé e Príncipe		Interação homem-ambiente	-	-
		Homem – ambiente em São Tomé e Príncipe	-	-
		População e povoamento	-	-
		Dinâmicas sociais e culturais	-	-
		Nº A= 23	Nº AE=5	

Também se encontraram atividades que, não sendo atividades experimentais, além de procurarem o envolvimento do aluno, promovem a aplicação dos conhecimentos previamente apresentados ao contexto local e estimulam a sua criatividade (Fig. 2).

<p>ACTIVIDADE</p> <p>Imagina uma conversa entre duas aves que vivem em S. Tomé e Príncipe, acerca da qualidade do ar dos diferentes locais por onde costumam voar: quais os locais mais agradáveis? Quais os locais mais poluídos? Quais as causas da poluição?</p>

Fig. 2 – Atividade que estimula a criatividade (M1, p. 51)

No manual M2 e no primeiro “domínio” encontraram-se 23 atividades das quais 5 são atividades experimentais. No tema “Organização dos seres Vivos” considerou-se uma atividade experimental que aparece inscrita no corpo do texto e não destacada como as restantes. Refere-se na p.10: “Podes observar a seguir os procedimentos para realizar uma preparação. (. . .) 1.Com um conta gotas coloca no centro da lâmina uma gota de água. 2. Coloca...”. No tema “Ameaças ao equilíbrio do organismo – o caso do ser humano”, há um exercício sobre uma atividade experimental (Fig.3) mas não há propostas de trabalho que se possam enquadrar em atividades práticas e experimentais.

Analisando globalmente o Quadro 2 torna-se evidente que nos dois manuais analisados o número de atividades experimentais é reduzido, particularmente no caso de M2. No manual M1 as atividades de tipo prático e experimental atingem os 50% das atividades propostas aos alunos.

Actividades

1. Qual a origem dos micróbios?

As imagens que se seguem referem-se a uma actividade experimental que pretende estudar a origem dos micróbios.

Observa com atenção as figuras e responde às questões:



*Meio de cultura – ambiente adequado ao desenvolvimento de micróbios

** Esterilizado – sem micróbios

*** Colónia de micróbios . conjunto de micróbios da mesma espécie e tão numerosos que podem ser vistos a olho nu.

1.1. Que diferenças observas, na fase final, entre as caixas A, B e C?

1.2. Como explicas o que se observou nas caixas A e B?

1.3. Porque não apareceram colónias de micróbios na caixa C?

1.4. Tenta encontrar uma explicação para a origem dos micróbios das caixas A e B.

2. Responde às seguintes questões:

2.1. Depois de leres o teu manual faz uma lista dos micróbios úteis e outra dos micróbios prejudiciais.

2.2. «Só foi possível a descoberta dos micróbios depois da existência do microscópio.»
Porquê?

2.3. Que nome se dá aos micróbios causadores de doenças?

2.4. Dá exemplos de doenças que sejam causadas por micróbios.

Fig. 3 - Atividade do tipo “exercícios” sobre AE mas não AE (M2, p. 72)

No que diz respeito à tipologia das atividades práticas e experimentais, de acordo com a classificação considerada neste trabalho (Dias Martins, 2011; Figueiroa, 2001), os resultados da análise podem observar-se no Quadro 3.

Quadro 3 – Tipologia das Atividades Experimentais

Tipos de Atividades Experimentais	M1		M2		total	
	N	%	N	%	N	%
Exercícios	4	29	0	0	4	21
Experiências ilustrativas	5	36	2	40	7	37
Experiências orientadas para a determinação do que acontece	2	14	1	20	3	16
Experiências orientadas segundo a sequência “Prever, observar, comparar, explicar, refletir e aplicar” (POCERA) (com procedimento apresentado)	0	0	0	0	0	0
Experiências orientadas segundo a sequência “Prever, observar, comparar, explicar, refletir e aplicar” (POCERA) (sem procedimento apresentado)	1	7	0	0	1	5
Investigações	2	14	2	40	4	21
Total	14	100	5	100	19	100

A diversidade de atividades presentes nos manuais escolares pode ser ilustrada, por exemplo, pela atividade da figura 4, que é uma experiência ilustrativa pois conduz a um resultado previamente conhecido pelo aluno e serve para confirmar se o conhecimento previamente apresentado é verdadeiro, enquanto a atividade que consta na figura 5 pode ser considerada uma atividade do tipo “experiências orientadas”.

ACTIVIDADE
<ol style="list-style-type: none"> 1. Com uma pá ou uma enxada recolhe uma porção do solo com vários centímetros de profundidade. 2. Observa os seus diferentes constituintes 3. Regista as observações efectuadas.

Fig. 4 – Atividade do tipo “experiências ilustrativas” (M1, p. 24)

ACTIVIDADE

Através de uma actividade prática simples verifica a ocorrência de transpiração nas plantas.



Fig. 5 – Atividade do tipo “experiências orientadas para determinação do que acontece” (M2, p. 23)

As experiências ilustrativas surgem em vários temas abordados nos manuais e muitas vezes assumem claramente o seu objetivo – confirmar um conhecimento previamente fornecido: “Com esta experiência vão demonstrar que o ar é constituído por mais do que um gás” (M1, p. 45) ou “Esta experiência permite preparar, recolher e identificar o dióxido de carbono” (M1, p. 46).

Atividades que permitem ao aluno um maior grau de liberdade, quer enquanto recursos utilizados quer enquanto soluções ou respostas possíveis, podem ser ilustradas pelas atividades das figuras 6 e 7. Por exemplo, na atividade da figura 6 os alunos são desafiados a realizar, autonomamente e em grupo, uma pesquisa sobre a influência de poluentes na germinação de sementes. A resposta a este desafio exige uma fase de planeamento prévio e de negociação entre os elementos do grupo – provavelmente a opinião dos alunos não será uniforme e, portanto, exige-se a conciliação de posições – antes de implementar a experiência com os materiais seleccionados. Só após esse trabalho se propõe a discussão. Além disso, a atividade termina com uma situação de aplicação ao contexto local, através de uma atividade de síntese que apela à criatividade dos alunos e que poderá ser realizada individualmente (embora nada seja dito sobre isso). Este exemplo mostra como as atividades de tipo investigativo permitem o desenvolvimento de competências

múltiplas e complexas, desde o domínio do conhecimento dos conteúdos mas também competências socio-afetivas e de conhecimento processual.

ACTIVIDADE

1. Juntamente com os teus colegas, investiga a influência de diferentes substâncias poluentes (óleo, sal, detergente, vinagre ...) na germinação de sementes (de feijão ou de agrião, por exemplo). Seleccionem o material que vão utilizar e planeiem a experiência e discutam o vosso plano com os restantes colegas de turma e com o professor. De seguida, tentem prever o efeito de cada um dos poluentes no crescimento das plantas. Por último, realizem a experiência e discutam quais das substâncias utilizadas são mais prejudiciais às plantas.
2. Imagina um diálogo entre um peixe “avô” e um dos seus peixes “netos” acerca das transformações que ocorreram no rio em que vivem (um rio de S. Tomé e Príncipe). Como era a vida antigamente? Como é a vida hoje?

Fig. 6 – Atividade do tipo “investigativo” (M1, p. 42)

As atividades de tipo investigativo constituem-se como verdadeiros desafios a resolver pelos alunos, necessitando de criatividade e de imaginação para chegar e adquirir novas conceções significativas, embora se exija também a orientação e a supervisão do professor.

ACTIVIDADE

1. Recolhe fotografias, através de jornais, revistas, postais, panfletos, etc de várias paisagens de S. Tomé e Príncipe e classifica-as entre paisagens naturais e paisagens humanizadas.
2. Procura algumas fotografias antigas de algumas áreas do país e compara com uma fotografia actual. Descreve as transformações que ocorreram.

3. Mostra a fotografia de uma paisagem actual a uma pessoa mais velha e pede-lhe que te descreva as transformações que se lembra de terem ocorrido nesse território.
4. Imagina que transformações gostariam que ocorressem num determinado território.
5. Faz um desenho e discute-as com os teus colegas.

Fig. 7 – Atividade do tipo “investigativo” (M2, p. 107)

As atividades de tipo investigativo permitem um elevado envolvimento do aluno, através de uma interação privilegiada com o seu contexto próprio e próximo, pelo que são estimulantes do ponto de vista intelectual e social. A atividade da figura 8, ilustra como a realização de investigações pelos alunos estimula o desenvolvimento de competências sociais e da criatividade a par do conhecimento substantivo do conteúdo.

ATIVIDADE

1. Descreve as principais características do clima predominante em S. Tomé e Príncipe.
2. Entrevista algumas pessoas mais idosas da tua comunidade sobre as alterações do clima. Regista essas informações e discute com os teus colegas as consequências que essas alterações podem trazer para a vida das populações.
3. Observa as mudanças que ocorreram nos estados do tempo ao longo da semana e discute com os teus colegas as implicações que elas tiveram no dia-a-dia das pessoas. Por exemplo, que vantagens e desvantagens afectaam as pessoas quando chove muito? E quando está muito vento? E quando o calor é excessivo?

Fig. 8 – Atividade do tipo “investigativo” e as interações sociais (M1, p. 50)

Apesar de um número relativamente reduzido de atividades práticas e experimentais presentes nos manuais analisados, nomeadamente no caso do manual M2, é de referir a presença de atividades de tipo investigativo e, comparativamente, numa percentagem interessante (21%) como se pode observar no Quadro 3. Se, em outros estudos (Dias Martins, 2011) são menos frequentes as atividades experimentais associadas à resolução de problemas que permitam interligar observações cuidadosas e determinadas técnicas de manipulação de materiais com pensamento crítico e criativo, neste estudo é de realçar a presença de atividades de tipo investigativo permitindo uma adaptação dos conteúdos abordados nos manuais ao contexto local.

Na realidade, nem todos os assuntos se adequam à realização de atividades práticas e experimentais. Verificou-se que as atividades propostas nos dois manuais analisados se concentram em determinados temas (o Ar, a Água, as Rochas e os Solos) mas esperava-se que relativamente à Organização dos seres vivos e Funções indispensáveis à vida, fossem também indicadas atividades experimentais, o que se verificou num número reduzido.

Relativamente à tipologia das atividades, além das Investigações já referidas, são valorizados os Exercícios (21%) e as Experiências Ilustrativas (37%), seguidos das Experiências Orientadas para a determinação do que acontece (16%). Estas últimas, em particular, podem transmitir a sensação de descoberta por parte dos alunos, mas várias etapas são orientadas e dirigidas para um único resultado possível que, mesmo não sendo do conhecimento do aluno, não poderá ser considerado uma descoberta científica. Assim, fica limitada a possibilidade do aluno construir o seu conhecimento de uma maneira ativa e de desenvolver as suas próprias estruturas lógicas do conhecimento.

A presença de alguns tipos de atividades é diminuta e praticamente inexistentes, como o caso das atividades do tipo “POCERA”. Este tipo de atividades experimentais é muito importante porque permite a construção de novos conhecimentos concetuais mas os alunos são obrigados a confrontar-se com a insuficiência das suas conceções prévias para interpretar uma situação e, a partir dos novos dados das experiências, vai reestruturar o seu conhecimento.

Se é aceitável que os alunos devam começar por realizar atividades do tipo “Exercícios” para observarem, manipularem instrumentos e para aperfeiçoarem

determinadas técnicas laboratoriais, considera-se muito importante que haja uma evolução e que a essas atividades se sigam outras que permitam aos alunos conjugar a manipulação com a compreensão e a interpretação dos resultados obtidos e a aplicação dos conhecimentos. É essencial que os alunos através da realização de atividades práticas e experimentais não desenvolvam, apenas, as competências cognitivas simples como a memorização e compreensão de baixo nível de abstração, mas que desenvolvam as competências cognitivas complexas que conduzem a elevados níveis de literacia científica, a par do desenvolvimento de capacidades transversais.

Porém, como noutros trabalhos científicos (Figueiroa, 2001; Dias Martins, 2011) também neste estudo as atividades experimentais presentes nos manuais revelam um baixo nível de exigência cognitiva, porque privilegiam a aquisição de técnicas básicas e conceitos científicos elementares, em vez de permitirem a troca de ideias, a reflexão crítica e a resolução de problemas.

CAPÍTULO V

Considerações e Recomendações

5.1 – Conclusões do Estudo

A finalidade deste estudo foi sobretudo obter informações acerca dos Manuais Escolares Ciências Naturais e Sociais do 2.º ciclo do ensino básico de S. Tomé e Príncipe, em particular sobre as atividades práticas e experimentais aí incluídas. Admite-se que a presença nos manuais escolares de atividades práticas e experimentais promotoras do desenvolvimento de pensamento crítico, de competências cognitivas complexas, de capacidades de planear, de observar, de registar e analisar dados, capazes de desenvolver atitudes colaborativas, apoia práticas educativas mais consentâneas com as tendências atuais de ensino das ciências, e pode contribuir para a implementação dessas práticas em contextos reais.

Os resultados obtidos neste estudo demonstram um número relativamente reduzido de atividades práticas e experimentais presentes nos manuais analisados, nomeadamente no caso do manual M2. De ressaltar, neste caso, que só foi analisado uma das unidades de ensino presentes, a única que se enquadra na área das Ciências da Natureza.

Quando se compara os resultados dos dois manuais em estudo, verifica-se que o Manual M1 contém mais atividades experimentais do que o manual M2, o que pode evidenciar estratégias de ensino/aprendizagem diferentes; porém não podemos deixar de referir que as temáticas abordadas também são diferentes.

No que diz respeito à tipologia das atividades práticas e experimentais, de acordo com a classificação considerada neste trabalho (Dias Martins, 2011; Figueiroa, 2001), os resultados mostram que os manuais apresentam pouca diversidade e são preferidas atividades cuja finalidade é de observar, ilustrar

conceitos, manipular equipamentos. Assim, os manuais analisados foram concebidos no sentido de valorizar mais transmissão de conhecimentos do que o desenvolvimento de competências cognitivas complexas. São mais frequentes as Experiências Ilustrativas, os Exercícios e as Experiências Orientadas para a determinação do que acontece, que em conjunto, atingem cerca de $\frac{3}{4}$ das atividades experimentais propostas.

As atividades de tipo investigativo, que exigem do aluno capacidade de desenvolver uma estratégia de resolução de um problema, de a implementar, recorrendo ao seu conhecimento processual, de fazer a sua avaliação e a reformular caso seja necessário, o que lhes permite desenvolver competências complexas, como reconhecem Tenreiro-Vieira e Vieira (2006), são cerca de 20% das atividades experimentais propostas. Apesar de, em termos absolutos, serem em número reduzido, são fundamentais pois constituem-se como verdadeiros desafios para os alunos, desenvolvendo também a criatividade e a imaginação. Além disso, as atividades propostas constituem oportunidades importantes de aplicação dos conteúdos ao contexto local.

Pode dizer-se que os resultados deste estudo confirmam outros, como por exemplo os de Santos (2001), Figueiroa (2001), Alves (2005), Pereira (2007) Dias Martins (2011), nos quais se concluiu que a conceção de manuais escolares nem sempre tem em conta os resultados da investigação didática realizada.

5.2 - Recomendações

Os resultados obtidos implicam que a investigação deve continuar a dar muita atenção à formação em Ciências e aos manuais escolares, no sentido de a conceção e a produção de manuais escolares considerar a importância de promover atividades práticas e experimentais diversas, que promovam a aquisição de conhecimento processual e conceptual, desenvolvam capacidades de pensamento crítico, de raciocínio e de aplicação do conhecimento em situações novas.

A existência desses manuais é um fator essencial para a motivação dos professores na implementação de novas estratégias de ensino aprendizagem e para a implementação das alterações programáticas e curriculares. Segundo Manaia (2001) a falta de recursos didáticos é factor de desmotivação para os professores, na

implementação de novas estratégias de ensino aprendizagem, pelo que os manuais escolares que contribuam para melhorar e promover a qualidade do ensino devem ser premiados e divulgados.

A seleção e adoção de manuais escolares deve obedecer a critérios de qualidade e rigor científicos e deve estimular a realização nas aulas de actividades estimulantes, inovadoras e que vão de encontro às orientações emergentes da investigação.

É também recomendável a existência de uma equipa de professores especializados na área das Ciências e da Didática das Ciências que faça a “ponte” entre os estudos realizados, que mostrem o modo como os temas devem ser explorados, e o porquê dessa exploração para que os novos manuais sejam concordantes com as finalidades atuais da Educação em Ciências.

Recomenda-se, também, ao Ministério da Educação, Formação e Cultura que intervenha para a implementação de um programa de formação contínua aos professores, a exemplo do que ocorreu noutras situações e noutros países.

5.3 - Limitações do Estudo

Apesar do esforço realizado pela autora, dada a pouca disponibilidade de tempo livre que condicionou a sua realização, este trabalho apresenta algumas limitações principalmente do ponto de vista metodológico.

A análise documental utilizada neste estudo pode constituir uma fonte de informação importante sobre os processos educativos e didáticos que decorrem nas salas de aula, dando indicações sobre as actividades realizadas. Porém, se a existência de actividades práticas e experimentais nos manuais não é garantia da sua integração nos contextos, nos processos de ensino aprendizagem, na sua ausência a probabilidade duma abordagem das ciências que recorra a essas actividades e promovam aprendizagens significativas para os alunos, será, certamente, menor. Assim, os resultados deste estudo são indicadores das abordagens de ensino praticadas.

Por outro lado, o tipo de análise efetuada é essencialmente qualitativa, embora se quantifiquem as actividades experimentais propostas. Mas o facto de se ter trabalhado com uma amostra muito pequena pode levar a uma falta de

representatividade e limita as possibilidades de generalização dos resultados. Esta é mesmo a principal limitação do estudo.

Bibliografia

- Almeida, A., Mateus, A., Castro, R. V., Rodrigues, A., Silva, J. L. (1999). In Rui Vieira de Castro et al. (org.). *Manuais escolares, estatuto, funções, história. Actas do I Encontro Internacional sobre Manuais Escolares* (pp. 73-74). Braga: Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- Alves, D. F. F. (2005). *Manuais Escolares de Estudo do Meio, Educação CTS e Pensamento Crítico*. Tese de Mestrado não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Bardin, L. (1995). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Bogdan, R & Biklen, S (1994). *Investigação Qualitativa em Educação Uma Introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Cachapuz, A., Praia, J. e Jorge, M. (2004). *Ciência, Educação em ciência e ensino das Ciências*. Coleção Temas de Investigação. Lisboa: Ministério da Educação.
- Calado, S. & Neves, I.P. (2012). Currículo e manuais escolares em contexto de flexibilidade curricular. Estudo de processos de recontextualização. *Revista Portuguesa de Educação*. 25 (1). IEP - Universidade do Minho.
- Carmo, H, F. M. (1998). *Metodologia de Investigação - Guia para a Auto Aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Diaz-Aguado, M. J. (2003). *Educação Intercultural e Aprendizagem Cooperativa*. Coleção: Ciências da Educação Séc. XXI. Porto: Porto Editora.
- Dias Martins, D.A. (2011). *Os Manuais de Estudo do Meio e o Ensino Experimental das Ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Tese de Mestrado. Bragança: Escola Superior de Educação.
- Duarte M. C. (1999). Investigação em ensino das ciências: influências ao nível dos manuais escolares. In *Revista Portuguesa de Educação*, 12 (2), pp. 227-248, IEP - Universidade do Minho.

- Guimarães, F. (2009). *A importância de ser professor no 1.º ciclo: Conhecimento escolar e Manuais escolares*. II Jornadas de Educação. Universidade do Minho.
- Figueiroa, A. M. S. M. (2001). *Actividades Laboratoriais e Educação em Ciências – Um estudo com manuais escolares de Ciências da Natureza do 5º ano de escolaridade e respectivos autores*. Dissertação de Mestrado (não publicada). Braga: Universidade do Minho.
- Figueiroa, A. M. S. M. (2003). Uma análise das actividades laboratoriais incluídas em manuais escolares de Ciências da Natureza (5.º Ano) e das concepções dos seus autores. *Revista Portuguesa da Educação*, 16 (1), pp. 193-230. Universidade do Minho.
- Figueiroa, A. M. S. (2007). *As actividades laboratoriais e a explicação de fenómenos físicos: Uma investigação centrada em manuais escolares, professores e alunos do ensino básico*. Tese de doutoramento em Educação. Braga: Universidade do Minho.
- Leite, L. (2000). O trabalho laboratorial e a avaliação das aprendizagens dos alunos. In Sequeira, M. et al (org.). *Trabalho prático e experimental na educação em Ciências* (pp.91 – 108). Braga: Universidade do Minho.
- Leite, L. (2001). *Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das Ciências*. In Caetano, H. V. & Santos, M. G. (org.). *Cadernos Didácticos de Ciências*. Lisboa: Ministério da Educação – Departamento do Ensino Básico.
- Martins, H. H. T. S. (2004). *Metodologia Qualitativa de Pesquisa*. Universidade de São Paulo, v.30, n.2, p. 289-300.
- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A.V., Couceiro, F. (2007). *Educação e Ciências e Ensino Experimental – Formação de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação – Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular.
- Membriela, P. (2011). Los Trabajos práticos en la Enseñanza de las ciencia desde la perspectiva ciencia-tecnologia-sociedade. In Sequeira, M. et al. (org.). *Trabalho prático e experimental na educação em ciências* (pp.126-136). Braga: Universidade do Minho.

- Ministério de Educação e Cultura (2003). *Lei de Bases do sistema Educativo. Lei n.º2/2003*. São Tomé e Príncipe: Ministério de Educação e Cultura.
- Ministério da Educação e Cultura (2010). Proposta curricular do Ensino Básico (1.ª a 4.ª classe) e Revisão Curricular dos Programas para a 5.ª e 6.ª classes do ensino Básico da República Democrática de São Tomé e Príncipe. São Tomé e Príncipe: Ministério da Educação e Cultura.
- Mordido, V. M. G. (2006). *O Trabalho Experimental como Promoção da Qualidade do Ensino da Química*. Tese de Mestrado não publicada. Lisboa: Universidade Aberta.
- Neto, J. M. e Fracalanza, H. (2003). O livro didático de Ciências: Problemas e soluções. In *Ciência & Educação*. Vol. 9(2) (pp. 147-157).
- Neves, J. L. (1996). *Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades*. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, V. 1, n.º 3, 2.º Sem/1996.
- Pereira, A. C. & Duarte, M. C. (1999). O manual escolar como facilitador da construção do conhecimento científico – o caso do tema “Reacções de oxidação-redução” do 9º ano de escolaridade. In Rui Vieira de Castro e tal. (org.). *Manuais escolares, estatuto, funções, história. Actas do I Encontro Internacional sobre Manuais Escolares* (pp. 367-374). Braga: Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- Pereira, A. I. & Amador, F. (2007). A História da Ciência em manuais escolares de ciências da natureza. *Revista Electronica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol.6 n.º1. pp. 194-196.
- Pereira, I. M. S. (2007). *A Criatividade em Manuais Escolares de Ciências do Ensino Básico. Análise de Manuais de Estudo do Meio (1.º ciclo) e de Ciências da Natureza (2.º Ciclo)*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Ramos, R.C.C. (2008). *A aprendizagem cooperativa no ensino-aprendizagem das Ciências Naturais - o método STAD*. Dissertação de Mestrado. Vila Real: UTAD.
- Ramos, R.C.C., Silva, H. S. & Lopes, J. (2013). A aprendizagem no ensino-aprendizagem das Ciências Naturais através de um método de aprendizagem cooperativa. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 12 - 2, pp.334-345.

- Rodrigues, M. J. A. M. (2011). *Formação continuada de educadores de infância. Contributo para implementação do trabalho experimental de ciências com crianças em idade pré-escolar*. Tese de Doutoramento em Educação não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro, Departamento de Educação.
- Sá, J. e Carvalho, G.S. (1997). “*Ensino Experimental das Ciências – Definir uma estratégia para o 1º Ciclo*”. Braga: Editora Correio do Minho/SM.
- Sá, J., Varela, P., Carvalho, G. & Guimarães, F. (1999). Manual do professor para o ensino experimental no 1.º Ciclo –um projecto de investigação-acção centrado na escola. In R. V. Castro, A. Rodrigues, J. L. Silva & M. L. D. Sousa (Orgs.), *Manuais escolares – estatuto, funções, história. Actas do I Encontro Internacional sobre Manuais Escolares*, pp. 441-458. Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- Sá, J., Veiga, M. L., Miguéns, M., e Serra, P. (2000). *Trabalho Prático e Experimental na Educação em Ciências*. Departamento de Metodologia da Educação. Instituto de Educação e Psicologia. Universidade do Minho.
- Sá, J. (2002). *Renovar as Práticas no 1.º Ciclo pela via das Ciências da Natureza* (2.ª edição). Colecção Mundo de Saberes 10: Porto Editora.
- Santos, (2001). *A cidadania na “voz” dos manuais escolares – O que temos? O que queremos?* Lisboa: Livros Horizonte.
- Vieira, R.M. (2003). *Formação Continuada dos Professores Do 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico apara uma educação em Ciências com orientação CTS/PC*. Universidade de Aveiro (Tese de Doutoramento).
- Santos, (2001). *A cidadania na “voz” dos manuais escolares – O que temos? O que queremos?* Lisboa: Livros Horizonte.
- Tenreiro - Vieira, C. & Vieira, R.M. (2006). *Produção e validação de actividades de laboratório promotoras do pensamento crítico dos alunos*. In revista Eureka, 3 (3), pp. 452-466.
- Valadares, J. (2001). *O Ensino Experimental das Ciências: do conceito à prática: Investigação/Acção/Reflexão*. Universidade Aberta.
- Valadares, J. e Matos, M. G. (2001). O Efeito da Actividade Experimental na Aprendizagem da Ciência pelas crianças do primeiro ciclo do Ensino Básico. *Investigações em Ensino de Ciências – V.6* (2), pp. 227-239.

- Vasconcelos, J.L. e Souto, (2003). O livro didático de ciências no ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. In *Ciência & Educação*. Vol.9 (1) (pp. 93-104).
- Vieira, R.M. (2003). *Formação Continuada dos Professores Do 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico para uma educação em Ciências com orientação CTS/PC*. Tese de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Viseu, F., Fernandes, A. & Gonçalves, I. (2009). O manual escolar na prática docente do professor de Matemática. In Silva, B. et al. (orgs). *Actas do Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia*, 10 (pp. 3178-3190). Braga: CIED, Portugal.

ANEXOS

Manuais Escolares – Amostra

M1	Ciências Naturais e Sociais – Manual do Aluno – 5. ^a classe
M2	Manual 6. ^a Classe - Ciências Naturais e Sociais