

# **CENTROS DE CIÊNCIA INTERACTIVOS NO ENSINO DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO - A TERRA E O SISTEMA SOLAR**

**SANTOS, LUCÍLIA<sup>1</sup> e MATELA, VANDA<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Departamento de Física

<sup>2</sup> Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa  
Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.

---

**Palavras chave:** Ensino; Ciência; Infância.

## **OBJECTIVOS**

Urge reformular todo um percurso de práticas pedagógicas que se identificam com algumas «deformações» (Perez, Montoro, Alis, Cachapuz, Praia, 2001) no que respeita ao ensino das ciências, na esperança de mudar atitudes e orientando-as para melhorar o processo de aprendizagem dos alunos. É muito importante verificar a efectividade dessas aprendizagens.

Os Centros de Ciência, instituições de ensino não-formal, de objectivos predominantemente educativos e procura de público diferenciado, criam “oportunidades de aprendizagem em moldes bastante distintos dos do ensino formal, tanto no que respeita à vivência que é oferecida, como às temáticas abordadas ou ao grau de sistematização dos conhecimentos que é exigido.” (Martins, 2000).

Este estudo propõe-se confirmar a importância dos Centros de Ciência na promoção da aprendizagem das ciências e aumento da literacia científica dos alunos no 1º Ciclo do Ensino Básico, 1ºCEB, e o modo como se confirma essa aprendizagem.

De acordo com esta questão central são levantadas algumas questões:

- Será que os museus são auxiliares para os professores, no processo de ensino aprendizagem, também no 1ºCEB?
- As visitas a Museus de Ciência ajudam ao ensino das ciências e à compreensão por parte dos alunos de conceitos e procedimentos científicos, neste nível de ensino?

## **TEORIA**

A implementação de uma Educação para Todos coloca enormes desafios ao sistema educativo, às escolas e aos professores, e implicou mudanças, quer nas políticas quer nas práticas.

### **1ºCEB-programa e objectivos**

O Ministério da Educação, através do Currículo Nacional do Ensino Básico, pretende definir Competência como o saber em acção ou saber em uso, o que significa que «não se trata de adicionar a um

*corpo de conhecimentos um certo número de capacidades e atitudes, mas sim promover o desenvolvimento integrado de capacidades e atitudes que viabilizam a utilização dos conhecimentos em situações diversas, mais familiares ou menos familiares do aluno». Pretende-se que o aluno vá adquirindo cada vez mais capacidade de resposta às situações que se lhe vão deparando em detrimento das respostas mediáticas a um estímulo (Ministério da Educação, 2001, 2004).*

Apesar de todo este reconhecimento a Ciência não entra nas salas de aula, através de umas visitas de estudo sem objectivos nem exploração das potencialidades.

### **Contextos Formais e Não Formais de Aprendizagem**

Reflectindo sobre a construção do conhecimento científico no 1ºCEB não se pode deixar de se ter em conta que: «Todas as crianças possuem um conjunto de experiências e saberes que foram acumulando ao longo da sua vida, no contacto com o meio que as rodeia» (DEB, 2001).

Desde o início dos anos 70, que a pesquisa na área da educação científica e cognitiva, enriqueceu a nossa compreensão relativamente à importância das ideias e explicações que os alunos possuem, à priori à educação formal. Estas pesquisas tiveram implicações directas no que concerne à natureza da aprendizagem da ciência, assim, como no próprio processo de ensinar ciência. Para além dos contextos formais de sala de aula, há outros, ditos não formais, como, por exemplo, os museus e os Centros de Ciência.

Com o aparecimento de Centros de Ciência, que promovem a cultura científica e tecnológica da população e melhoram a educação científica nas escolas pela aprendizagem viva das ciências, estão criadas condições para alterar as práticas. «A contribuição para uma visão social global, não de simplicidade de soluções, mas de compreensão da complexidade dos problemas é essencial, para ajudar a pensar que, na verdade, os conteúdos académicos são limitados, quando vistos pelas áreas disciplinares restritas» (Cachapuz, Praia, Jorge, 2001). Não podemos encarar os saberes como fragmentados e sem enquadramento. Não são estes os objectivos pretendidos pela Educação.

Os resultados conhecidos de alguns estudos efectuados em Centros de Ciência, demonstram a sua validade, contribuindo para tal o papel dos monitores que orientam as visitas, a análise de aspectos comportamentais e o papel das famílias no acompanhamento posterior (SANTOS, 1996).

É deveras importante que o professor utilize estes meios para explorar as concepções alternativas dos alunos traçando o caminho para chegarem a conceitos correctos, complementando os trabalhos de sala de aula com as visitas a Centros de Ciência -instituições de ensino não-formal, de objectivos predominantemente educativos, que criam «oportunidades de aprendizagem em moldes bastante distintos dos do ensino formal, tanto no que respeita à vivência que é oferecida, como às temáticas abordadas ou ao grau de sistematização dos conhecimentos que é exigido.» (Martins, 2000)

### **Ensino das ciências**

As Ciências da Terra e do Espaço inserem-se, desde logo, no percurso escolar, no Orientações Curriculares do Ensino Básico/Programa Curricular do 1º Ciclo e nas Orientações para o Ensino Pré-Escolar (Ministério da Educação, DEB, 2004)e, de acordo com Valente (1986) o *Ensino das Ciências deverá ajudar a criança a:*

*I- aprender a utilizar eficazmente Generalizações que lhe permitam compreender o seu Meio Ambiente e contribuir para a resolução dos seus problemas que passam pela (...).II- utilizar Processos Científicos que lhe permitam formar conceitos e estabelecer as generalizações desenvolvendo o pensamento lógico, a criatividade e a capacidade de aprender a aprender (...).III- adquirir Atitudes Científicas que penetrem toda a sua futura maneira de estar na sociedade, passando pela relação com os meios de comunicação social e pela forma como se assumem enquanto consumidores.*

Quando abordarmos o tema da Terra no Sistema Solar com crianças do 1º ciclo, devemos ter em conta o

seu nível de compreensão e abstracção, para lidar com conceitos que os meios ao nosso dispor, na maioria das vezes, não ajudam a clarificar.

A preocupação no modo como são abordados determinados conceitos tão abstractos como o da gravidade, os movimentos da Terra, a sua posição no Sistema Solar, as características do sistema Sol/Lua, entre outros, em sala de aula, por parte dos professores, e seu consequente encerramento sem operacionalização e sem preocupação pelo desenvolvimento da literacia científica dos alunos, que só depende do seu posicionamento relativamente ao ensino das ciências, levou às questões enunciadas e remete para a concepção de um estudo exploratório.

## **DESENVOLVIMENTO DO TEMA**

Para o Estudo do Meio, não se esqueceu a sua transversalidade, para a qual concorrem conhecimentos de várias disciplinas; história, geografia, ciências físicas e naturais e a tecnologia.

### **O Centro de Ciência**

O Centro de Ciência escolhido para este estudo foi o Exploratório Infante D. Henrique em Coimbra, porque faz parte da capital de distrito onde lecciono e porque é o mais próximo da Escola sobre cujos alunos vai incidir o estudo. Trata-se de um Museu interactivo, que apresenta uma grande diversidade de módulos

### **Descrição da amostra**

O estudo incidiu numa amostra intencional ou de conveniência, dentro de um universo de alunos do 1º ano do 1º ciclo, da mesma escola, do distrito e concelho de Coimbra. A amostra de trinta e cinco alunos de ambos os sexos, foi dividida em duas turmas. O 1º ano do 1º ciclo foi escolhido para este estudo por, não ter ainda a influência do ensino formal da abordagem temática, sendo, assim, possível apurar as ideias que tinham sem essa abordagem.

Cada uma das turmas teve para o tema da Terra no Sistema Solar uma abordagem diferente. O grupo experimental era, pois composto por: uma turma do 1º ano de escolaridade em que a maioria dos alunos já teve iniciação pré-escolar, composta por 16 alunos, e um grupo de controlo - uma turma do 1º ano de escolaridade, constituída por 19 alunos.

### **Instrumentos: concepção descrição e aplicação**

O meio de recolha de dados para o estudo foi a entrevista clínica semi-estruturada. Assim, proporcionou-se às crianças a oportunidade de desenharem as ideias com que eram confrontadas. Desta forma, podiam ilustrar o que não conseguiam transmitir por palavras, oralmente ou escritas. As questões salientam a importância da experiência sensorial diária dos alunos.

### **Metodologia**

A metodologia seguida constou de um estudo piloto, aplicado num contexto semelhante ao da amostra, que proporcionou a optimização do instrumento a aplicar. Seguiu-se uma entrevista exploratória que permitiu o desenvolvimento da entrevista clínica semi-estruturada. Esta entrevista foi aplicada em pré-visita e pós-visita, sendo que ocorreram duas visitas – uma introdutória e outra de consolidação.

### **O estudo piloto**

No estudo piloto foi aplicada uma entrevista exploratória a dois grupos de três crianças cada, no 1º ano do ensino básico de outras escolas que não estavam envolvidas no estudo principal, para adequar a clareza das perguntas e o tempo necessário à sua resposta.

Como resultado, procederam-se a alguns ajustes e modificações, nomeadamente na redução de espaços de ilustração, diminuindo assim o tempo destinado à entrevista – uma das limitações do estudo.

A entrevista semi-estruturada foi validada por um grupo de três professores e pelos monitores do exploratório, igualmente professores ou estagiários que cursam áreas científicas, de modo a identificar e corrigir a adequabilidade das questões aos objectivos em estudo e ao próprio programa do Centro.

Antes da aplicação da entrevista, potenciou-se ainda o envolvimento dos encarregados de educação, incentivando-os ao acompanhamento da acção em curso e na sua intervenção posterior, junto de cada aluno.

#### **A entrevista Pré-visita:**

A partir do momento em que se deu início à aplicação da entrevista, todas as crianças participaram até ao fim e nenhuma solicitou a discussão de aspectos que possam ter gerado algum tipo de curiosidade. O esquema da entrevista não foi totalmente directivo, isto é, houve momentos em que se alteraram a ordem das questões, e outras foram repetidas ou despoletaram novas perguntas.

#### **A entrevista pós-visitas**

Aplicou-se a pós-entrevista, para perceber se os alunos que, no processo de ensino aprendizagem, recorrem a um Centro de Ciência, demonstram, relativamente ao grupo de controlo, uma compreensão diferente dos fenómenos e estão mais esclarecidos em relação aos conceitos levantados pelo tema.

### **RESULTADOS E SUA ANÁLISE**

Da análise, qualitativa, efectuada aos resultados após a segunda visita e aplicação do pré-teste, por comparação com as respostas da entrevista pré-visita, constatou-se que as respostas dos alunos, não se alteraram.

Perante este resultado, que, desde logo, ia contra todas as expectativas, avançou-se para o estudo de razões condicionantes e/ou conducentes a este resultado.

Assim, foram revistos todos os passos de preparação da estratégia, e, concluindo que não se detectaram falhas nesse processo, decidiu-se abordar os alunos em plenário. Não contextualizando a troca de ideias – perguntas e respostas informais - em conteúdos lectivos, foi possível verificar e comprovar, por gravação da sessão, que os alunos evidenciaram aquisição de conhecimentos, alteraram concepções alternativas, e, de facto, atingiram os objectivos propostos no início, confirmando-se a validade da estratégia neste nível etárico, com todas as condicionantes que resultam de abordar conteúdos científicos a par da aprendizagem de escrita, no 1º ano da ensino escolar. Verificou-se ainda que havia uma apreensão de conhecimentos diferente, entre o grupo de controlo e o de estudo.

No sentido de validar procedimentos e conclusões, aplicou-se a mesma estratégia a um grupo etário no outro extremo do ciclo de aprendizagem mas que se encontram no mesmo nível de (i)literacia científica: ensino recorrente de adultos, nível de escolaridade básica.

A metodologia aplicada foi semelhante, diferindo apenas no facto de, neste segundo ensaio, não ter ocorrido uma segunda visita ao centro de ciência. Dos resultados obtidos confirma-se que as respostas ao pré-teste levam à conclusão de que não houve evolução ou alteração de conhecimentos, mas, de novo em plenário, e em contexto não formal, verificou-se que essa conclusão está errada, e que se desenvolveram aprendizagens válidas.

### **CONCLUSÕES**

Podemos, pois, concluir, que a utilização de Centros de Ciência é válida, e tanto na faixa etária do 1º CEB como na do ensino de adultos.

A metodologia de entrevista pode ser utilizada pelos professores com os seus alunos, no início do estudo da temática, de forma a poder definir estratégias de abordagem, que vão de encontro às concepções apresentadas, mas, no fim, a hipótese de redefinição de estratégias de abordagem, carece de outra metodologia complementar, como o plenário utilizado, no qual se podem colocar as mesmas questões que na entrevista, mas que, não sendo respondidas por escrito, e surgindo em contexto não – formal / avaliativo, suscitam os conhecimentos realmente adquiridos.

A utilização da entrevista no início do estudo do Sistema Solar, pode fornecer dados aos professores para que verifiquem as concepções alternativas. Pela análise da investigação, os Autores de Manuais Escolares, podem adequar as estratégias e conteúdos da temática, para que definam actividades de carácter simulatório e reorientem a aprendizagem do conhecimento científico.

Os Autores de Programas Curriculares, pela análise da investigação, podem conceder ênfase ao estudo do Sistema Solar, para que se definam conteúdos e suas áreas de abrangência, para que, em conjunto, possamos formar cidadãos cientificamente informados, activos e conscientes, mas os resultados de aplicação dessa estratégia não podem ser avaliados de forma tradicional, pois se verifica como que um “viciar” de raciocínio quando os alunos são confrontados com as mesmas perguntas, na mesma forma, uma segunda vez.

Temos conhecimento de resultados idênticos que foram obtidos em alunos do secundário (Santos, J., 2004) mas, relativamente aos quais, não conhecemos o tratamento posterior.

Portanto, a resposta às questões-problema de partida é **sim**, mas a avaliação não pode ser efectuada pelos meios tradicionais da metodologia seguida.

Este resultado levanta outras questões de estudo, como seja – “porque está esta situação a ocorrer?”, e “será que é emergente em todo o sistema escolar?”

A resposta a estas questões será o nosso próximo objecto de estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CACHAPUZ, A., PRAIA, J., JORGE, M. (2001). *Perspectivas de Ensino, Formação de Professores de Ciências*. N°1, CEEC, Porto

MARTINS, I. P., ALCÂNTARA, F. (2000). *Intercompreensão na educação formal e não-formal em ciência - O desafio actual*. Revista de Didáctica das Línguas, N°8, 16-22.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, DEB (2001). *Curriculum Nacional do Ensino Básico: competências essenciais*. Lisboa: Editorial do M. E.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, DEB (2004). *Organização Curricular e Programas do Ensino Básico – 1º Ciclo*. Lisboa: Editorial do M. E.

PEREZ, D., MONTORO, I., ALIS, J., CACHAPUZ, A., E PRAIA, J. (2001). *Para uma imagem não deformada do trabalho científico*. Ciência & Educação, V.7, N° 2, 125-153.

SANTOS, M. C. (1996). *A Utilidade de um Museu de Escola no ensino aprendizagem da física*, Dissertação de Mestrado em Ensino da Física, Departamento de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

SANTOS, João, Escola de Ensino de Física, SPF, Porto, 2004.

VALENTE, M. O. (1986). *Para um ensino Criativo das Ciências na Escola Primária, objectivos, metodologias, projectos e actividades*. Direcção Geral do Ensino Básico, Direcção de Serviços do Ensino Primário, Algueirão.