

**I Congresso Internacional Escolar**  
**- Ambiente, Saúde e Educação -**  
**Braga, 8 Maio, 2008**

**EM CADA CRIANÇA UM GÊNIO DA CIÊNCIA!**  
**OU QUANDO O TEMPO ÓPTIMO PASSOU E NÃO**  
**TEM VOLTA.**

*Joaquim Sá*

Instituto de Estudos da Criança  
Universidade do Minho

**Eu era professor de FQ do E. Sec. quando me tornei formador de educadores de infância e de professores do 1º ciclo. No final da década de 80 e início da década de 90, questionava-me eu:**

**- que sei eu acerca do que fazer para que estes jovens venham a ser capazes de ensinar ciências às crianças?**

**- como vou fazer se eu próprio não sei – de experiência vivida - como ensinar ciências às crianças?**

**- como vou formar professores de crianças se a simples ideia de me entregarem um grupo de crianças à minha responsabilidade me intimida?**

**Senti-me assim compelido a enfrentar o desafio de eu próprio me tornar competente no ensino de ciências experimentais às crianças.**

# Uma experiência empolgante!

- Os resultados do trabalho que decidi fazer em salas de aula do 1º ciclo, caíam-me em abundância no regaço como fruta madura em tempo de colheita.
- O envolvimento das crianças nas actividades, a sua alegria e satisfação constantes, a atmosfera de efervescência intelectual nos grupos e, sobretudo, o desmuronar de ideias feitas sobre as aprendizagens “possíveis” fizeram-me sentir ter descoberto algo verdadeiramente fascinante.
- Não sabia ainda o que aquela experiência poderia significar em termos de carreira académica mas, diziam-me as crianças, que eu tinha que dar continuidade ao trabalho que tinha iniciado.

## **Nesta perspectiva educativa as Ciências Experimentais:**

- a) ligam-se à vida e à experiência quotidiana das crianças;**
- b) assumem um significado e relevância pessoais de que elas dão testemunho junto dos pais; estes deslocam-se à escola para verem “o que se passa”;**
- c) promovem uma atitude reflexiva e de questionamento constante, tornando-se natural ver as crianças em grupos bem organizados a resolver questões difíceis, assumindo todas uma atitude responsável;**

## **Nesta perspectiva educativa as Ciências Experimentais:**

- d) interpenetram-se as actividades de cálculo e raciocínio, o desenvolvimento de conceitos científicos, a comunicação oral e escrita e a utilização do desenho;**
- e) dão lugar à expressão de facetas e potencialidades “ocultas” das crianças, que desse modo passam a sentir-me mais valorizadas e estimadas pela escola;**
- f) resolvem muitos problemas de indisciplina que não residem em nenhum “problema” intrínseco da criança; residem antes na natureza das situações e processos de ensino.**

## Da linguagem informal à linguagem científica nas actividades experimentais

<b>Linguagem do quotidiano.</b>	<b>Aquisição do discurso formal.</b>
<i>À volta do feijão tem uma pele</i>	O feijão é revestido pelo tegumento
Dentro do feijão tem umas coisinhas que parecem uma planta	Dentro do feijão existe o embrião que vai dar origem a um novo feijoeiro
<i>As folhas têm risquinhos</i>	As folhas têm nervuras
<i>A cortiça está a boiar</i>	A cortiça está a flutuar
<i>O caracol tem corninhos</i>	O caracol tem tentáculos
<i>O gelo derreteu-se</i>	A água passou do estado sólido ao estado líquido: fusão
<i>O prego cola no íman</i>	O íman atrai o prego

## **As crianças são contraditórias mas tem apreço pela lógica**

### ***UM FRASCO "VAZIO"?***

Num pequeno grupo de crianças de 5 anos apresentei-lhes um frasco de vidro e travei com elas o seguinte diálogo:

- *O que há dentro deste frasco?, perguntei. / - Não tem nada, disseram.*
- *Nada? Já ouviram falar de ar?, perguntei. / - Já. / - Há ar nesta sala?*
- *Não, só se abirmos uma janela. / - Mas vocês respiram ou não dentro da sala? / - Sim, respiramos.*
- *E o que é preciso para vocês respirarem? / - Ar.*
- *Então o que é preciso haver na sala para vocês poderem respirar?*
- *É preciso ar? / - Então na sala há ar ou não?*
- *Há. / - E dentro deste frasco o que há?*
- *Tem ar.*

## Competência fundamental: o questionamento reflexivo do professor

As questões do professor começam por ser abertas e vão sendo **reformuladas à medida das necessidades** do aluno.

As questões fornecem em cada momento o estímulo intelectual e o grau de dificuldade adequados, **capazes de captar** na mente do aluno a **zona de actividade cognitiva mais produtiva**.

O questionamento promove nos alunos uma **atitude reflexiva**, o que se traduz em **continuado investimento intelectual** e elevado compromisso com a tarefa.

Assim se gera o **estado de fluxo (Goleman, 2000)** na turma:  
**elevado nível de concentração e de desempenho intelectual do grupo, realizado com reduzido esforço, o que retarda o efeito de fadiga, podendo prolongar-se no tempo.**



## Resultados de um estudo recente (Varela & Sá, 2007)

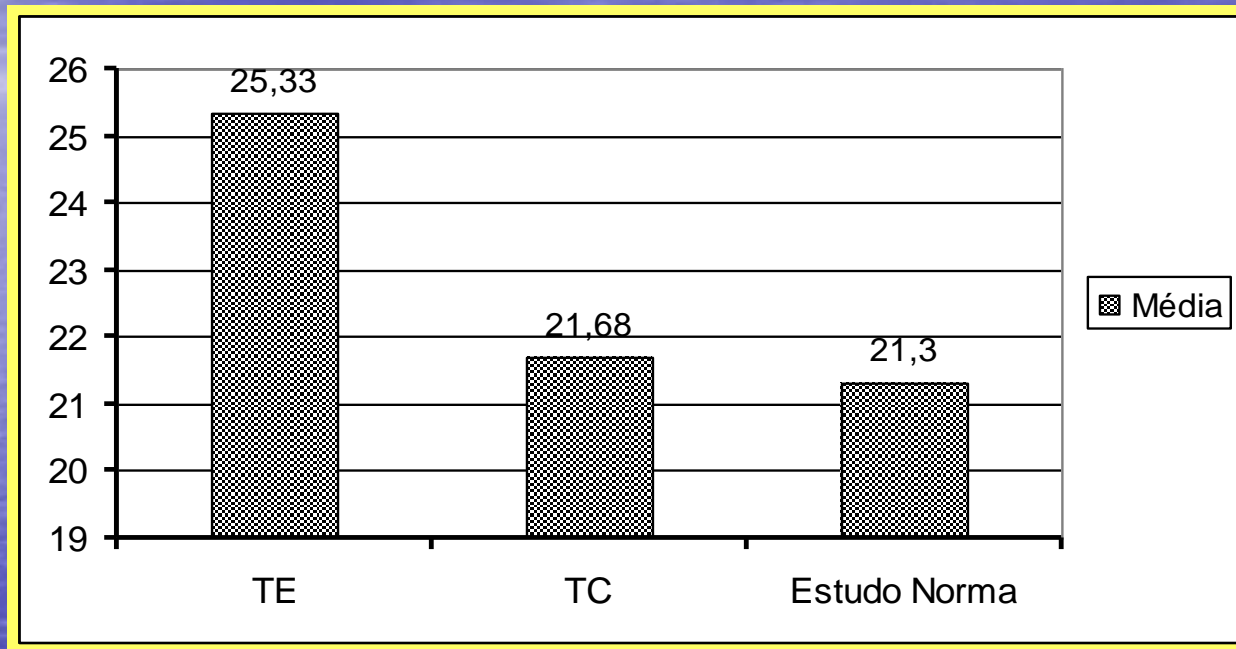
Durante o ano lectivo de 2004/05, uma turma do 1º ano de escolaridade (n=18), de uma escola do 1º ciclo da cidade de Braga, foi sujeita a uma intervenção de ensino experimental reflexivo de ciências (40 horas).

No final do ano lectivo a **turma experimental** foi comparada com uma **turma de controlo**.

Os resultados evidenciam ganhos muito significativos da turma experimental no desenvolvimento:

- a) das capacidades cognitivas;*
- b) da linguagem;*
- c) das competências de resolução de problemas de conteúdo não científico.*

## Desenvolvimento da Linguagem (Varela e Sá, 2007)



## Avaliação da Linguagem Oral – Compreensão de Estruturas Complexas (Sim-Sim, 1997)

Média nacional: **21,30**

Média turma de controlo: **21,68**

Média turma experimental: **25,33 (+16,8% TC; +18,9% EN)**

# Quais as atitudes das crianças?

## O que dizem? O que sentem?

(Ao fim de 64 h de intervenção em duas turmas 4º ano; Sá: 1996)

<b>CATEGORIA (análise de composições dos alunos)</b>	<b>f<sub>i</sub></b>	<b>%</b>
Comentários relativos a nervosismo e expectativas iniciais desfavoráveis que se dissiparam	16	40,0
<b>Comentários relativos a prazer, alegria e divertimento vivenciados</b>	<b>17</b>	<b>42,5</b>
Evocação e/ou descrição de experiências que mais gostaram	22	55,0
<b>Referências às suas descobertas e conhecimentos adquiridos</b>	<b>15</b>	<b>37,5</b>
Comentários relativos à oportunidade de aprender coisas novas proporcionada pelas Ciências	18	45,0
<b>Comentários relativos à utilidade das aulas de Ciências com vista ao 2º ciclo ou vida futura</b>	<b>12</b>	<b>30,0</b>
Comentários com carácter de metaprendizagem	10	25,0

# Metaprendizagem

CATEGORIA	$f_i$	%
<b>Comentários com carácter de metaprendizagem</b>	<b>10</b>	<b>25,0</b>
a) valorização da sua participação	5	12,5
<b>b) valorização das responsabilidades assumidas</b>	<b>3</b>	<b>7,5</b>
c) reconhecimento do papel experimentação/ manipulação na aprendizagem	4	10,0
<b>d) reconhecimento do desenvolvimento da capacidade de pensar</b>	<b>9</b>	<b>22,5</b>

## Alguns exemplos...

*Com estas aulas dadas já me **apetecia ser professor de Ciências.** Isto resume-se numa coisa apenas. **As Ciências são um espectáculo.** (Vitor Sérgio, 9 anos)*

*Eu cada dia que faço experiências **sinto-me outra pessoa, mais adulta e sempre contente.** Foram as aulas que eu mais gostei. (Rosa Marlene, 9 anos)*

*(...) mas depois quando comecei a fazer experiências **foi uma maravilha.** Só não gosto quando o professor se vai embora.*

*Eu gostava de ter aulas de experiências **todos os dias, menos ao fim de semana.** (Carla Sofia, 9 anos)*

*Todos gostam destas aulas de experiências e **quem me dera ter sempre estas aulas,** só que quando acabar estas aulas tenho a certeza que todos ficarão muito tristes. (José Miguel, 10 anos)*

*Quando a professora falou das experiências eu pensei que não ia gostar. Mas depois da primeira experiência **eu percebi que estava em grande.** (Liliana, 11 anos)*

*Ao princípio eu estava nervoso, por ser a minha primeira aula de ciências (...) Gostei muito da aula (...). E daí em diante foi sempre assim, **muito entusiasmo e muita alegria.** (José Pedro, 9 anos)*

*Quando a primeira aula acabou eu fiquei **maravilhado.** As aulas **passavam e cada vez eram melhores.** (Luís Jorge, 9 anos)*

*Foram passando as aulas e eu comecei a reparar que **aquilo era uma entrada para o nosso futuro.** Mas agora que chegámos a este ponto que me disseram que as aulas iam **acabar** eu fiquei assim meia **confusa e triste por que gosto muito das aulas.** (Rita, 9 anos)*

*Bem, **foi incrível da primeira vez** pois tivemos uma aula de plantas. Bem **foi cada vez mais emocionante.** (Paula Filipa, 9 anos)*

*Eu gosto das aulas de ciências porque **descobrimos coisas fantásticas e maravilhosas.** (Marisa, 10 anos)*

*Depois da primeira experiência, e das outras que se seguiram percebi que as aulas de ciências seriam **úteis para o nosso futuro e para perceber e conhecer melhor o nosso mundo.***  
(Paulo Ricardo, 9 anos)

## **Metaprendizagem: exemplos**

### **a) valorização da sua participação (f=5);**

*Fazemos os **nossos planos de investigação**, tiramos as **nossas próprias conclusões.** (...) São aulas em que **todos participamos muito** e que nos vão ajudar para o futuro.  
(Paula Alexandra, 8 anos)*

*De início tivemos algumas dificuldades em acompanhar as aulas mas habituámo-nos a elas e, então, **desenvolvemos as nossas capacidades, tendo a oportunidade de participar activamente.***  
*(...) **Construímos vários aparelhos e concluímos da sua utilização.*** (Sofia, 10 anos)

**b) valorização das responsabilidades assumidas (f=3);**

*Acho que aos poucos e poucos eu comecei a entusiasmar-me mais com as Ciências porque **eu percebi que tinha de trazer material também percebi que tinha responsabilidades.** (Vitor Sérgio, 9 anos)*

**c) reconhecimento do papel da experimentação /manipulação na aprendizagem (f = 4)**

*Foi uma ideia muito engraçada [as aulas de Ciências] pois nós **fazendo experiências, não esquecemos aquilo que observamos.** (Paula Alexandra, 8 anos)*

*Acho que **só com experiências verdadeiras que nós realizamos podemos chegar ao conhecimento verdadeiro das Ciências da Natureza e assim estarmos motivados para uma disciplina tão bonita.** (Ana Teresa, 9 anos)*



d) reconhecimento do desenvolvimento da capacidade de pensar (f = 9)

*Eu gosto muito das aulas de Ciências porque é um dos meios onde nós aprendemos. (...) Eu também **gostei que o professor nos ensinasse a pensar.** (Vânia, 9 anos)*

*Ao fim destas experiências e dos planos de investigação cheguei à conclusão que as aulas de ciências são muito interessantes e **desenvolvem-me a cabeça e o meu raciocínio.** (Maria Joana, 9 anos)*

*Com estas aulas descobri muitas coisas engraçadas sobre o que acontece à nossa volta, sem nos darmos conta delas. Fez-me, por isso, **olhar para a Natureza com outros olhos.** (Inês, 9 anos)*

*Mas depois ia sendo mais difícil. Eu comecei a perceber que as aulas de ciências estavam-me a **por a cabeça a funcionar e a desenvolver para os problemas** e principalmente para os planos de investigação. (Maria Francisca, 9 anos)*

## **Dá que pensar!**

**Ao fim de 15 horas de ensino experimental das ciências, duas turmas do 4º ano escolaridade obtiveram num teste de processos científicos elementares scores de **62,8% e 74%**;**

**Num teste absolutamente idêntico e seguindo os mesmos critérios de correcção, uma turma da Licenciatura em Ensino Básico da UM obteve **47,7%** (Sá, 1994).**

## **CONCLUSÃO**

**A faixa etária dos primeiros anos de escolaridade (5/6-11/12) são um período óptimo de aprendizagem e desenvolvimento por via do processo experimental reflexivo.**

**As crianças dispõem de um potencial de aprendizagem e desenvolvimento claramente acima dos limites de tradicionalmente estabelecidos. Os processos psicológicos superiores estão em acelerado desenvolvimento (Vygotsky)**

**É possível escolher pela optimização desse período fértil: teriam muito a ganhar as crianças e o País.**

**A não escolha dessa via torna-se uma perda que não pode ser recuperada mais adiante:**

**o tempo óptimo passou e não tem volta.**

# **MESTRADO EM ENSINO EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS NO ENSINO BÁSICO**

(próximo ano lectivo na UM)

Período de candidaturas:

- 2 a 20 de Junho

Podem candidatar-se:

- professores do 1<sup>o</sup>/2<sup>o</sup> ciclos
- educadores de infância

**Os alunos do curso ficarão aptos a promover a formação e um processo de ensino das ciências em que se interpenetram as actividades de cálculo e de raciocínio, os processos de construção de conhecimento baseados na comunicação e na discussão sobre as evidências, a prática de escrita regular sobre as actividades experimentais, bem como o recurso ao desenho.**

[www.iec.uminho.pt](http://www.iec.uminho.pt)

# Publicações:

