

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO

Qual a relação entre o pensamento crítico e a
aprendizagem de conteúdos de ciências por via
experimental?

Um estudo no 1.º Ciclo

RICARDO JOSÉ PINTO MIRANDA

Dissertação apresentada para obtenção do
Grau de Mestre em Educação, na Área de
Especialização de Didáctica das Ciências, sob
orientação da Professora Doutora Maurícia
Maria Marques Mano de Oliveira.

2009

Esta dissertação está redigida segundo as normas da American Psychological Association (APA) e o regulamento dos Mestrados em Educação, aprovado pela Deliberação n.º 1506/2006, publicada no Diário da República, 2.ª Série, n.º 209 de 30 de Outubro de 2006.

RESUMO

Este estudo teve como finalidade averiguar se a utilização de Actividades Experimentais de carácter investigativo, desenhadas à luz da taxonomia proposta por Ennis, pode constituir uma metodologia adequada, em contexto natural de sala de aula, para o desenvolvimento de capacidades de pensamento crítico nos alunos do 3.º ano de escolaridade, quando são abordados conteúdos do Estudo do Meio.

Para esta investigação usou-se um modelo quasi-experimental com pré-teste e pós-teste, usando-se como fonte de dados os registos da observação das aulas experimentais e uma entrevista à docente do grupo experimental.

A amostra deste estudo foi constituída por 55 alunos, dos quais 21 alunos formaram o grupo experimental e 34 alunos formaram o grupo de controlo.

A investigação desenvolveu-se em cinco etapas. Na primeira etapa foram seleccionados os conteúdos a abordar e desenhados os Guiões para o professor e para os alunos. Na segunda etapa, todos os alunos foram submetidos ao Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X), com o objectivo de medir os valores do nível e aspectos de pensamento crítico. Na terceira etapa, decorreu a implementação do programa de intervenção com os alunos do grupo experimental, enquanto no grupo de controlo os mesmos conteúdos eram abordados conforme a metodologia habitualmente utilizada pelos professores deste ano de escolaridade. Na quarta etapa administrou-se de novo o mesmo teste de pensamento crítico com a intenção de detectar a evolução do nível e aspectos de pensamento crítico dos alunos da amostra e, por fim, na quinta etapa foi feita uma entrevista à docente do grupo experimental com o objectivo de avaliar do impacto do programa de intervenção sobre as aprendizagens de conteúdos, mobilização por parte dos alunos de capacidades de pensamento crítico em outras áreas curriculares, além da motivação gerada com a implementação do programa de intervenção para eventual desenvolvimento em práticas futuras.

Os resultados obtidos apontam no sentido de que as actividades experimentais de carácter investigativo, desenhadas à luz da taxonomia de Ennis, permitem desenvolver o nível de pensamento crítico dos alunos, assim como alguns aspectos de pensamento crítico, revelando-se eficaz como estratégia a utilizar com os alunos em contexto de sala de aula.

Palavras-chave: Actividades experimentais; Pensamento Crítico; Aspectos de pensamento crítico; Estudo do Meio; 1.º Ciclo do Ensino Básico.

ABSTRACT

This study aims to ascertain whether the use of lab activities with an investigative nature and designed based on the Ennis' taxonomy are appropriated for the development of the critical thinking skills infused into science contents of 3rd grade pupils.

A quasi-experimental study was carried out. Data were gathered using as sources pupils' pre and post-test records, the classes observation records and an individual interview to the experimental group's teacher. The sample was constituted by 55 pupils, 21 of them pertaining to the experimental group and 34 pupils to the control group.

The research was developed in five phases. On the first phase the science contents were selected and the teacher' guides as well as the pupils' guides and activities were developed. On the second phase, the pupils performed the Cornell Critical Thinking Test (Level X), with the purpose of measuring their critical thinking level and aspects. During the third phase, the treatment was implemented in the experimental group, while in the control group the same contents were taught according to the methodology that teachers usually use. On the fourth phase, pupils performed again the same critical thinking test. Finally, on the last phase, the teacher of the experimental group was interviewed with the purpose of assessing pupils' learning process and yet, if pupils used critical thinking skills in others curricular areas. Also, it was intended to find out if that particular teacher was willing to develop similar practices in the future due to the motivation generated with this kind of approach.

The results show that the investigative nature of lab activities, designed in the light of Ennis's taxonomy, allows the development of pupils' critical thinking level, as well as some critical thinking aspects, thus revealing itself as an effective strategy to use with pupils on classroom context.

Keywords: experimental activities; critical thinking; critical thinking aspects; science contents; elementary school.

AGRADECIMENTOS

Não sendo tarefa fácil traduzir por palavras todos os agradecimentos, pois certamente não será totalmente fiel a tradução do sentido para o escrito, tentarei de forma breve expressar o meu verdadeiro sentir.

Em primeiro lugar, quero agradecer à Professora Doutora Maurícia de Oliveira que, pelos seus sempre úteis e necessários ensinamentos, pela disponibilidade manifestada e pelos seus sábios aconselhamentos, tornou possível esta tarefa.

Em segundo lugar, agradeço aos alunos e professoras do 1.º Ciclo do Ensino Básico que se dispuseram a participar nesta investigação.

Por último, mas não menos importante, agradeço à minha esposa pelo carinho e incentivo sempre manifestado ao longo desta e outras etapas da minha vida.

Índice	ix
Lista de Figuras	xiii
Lista de Quadros	xv

Índice

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO	1
1.1.1. 1.º Ciclo do Ensino Básico	1
1.1.2. Abordagem das ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico	4
1.1.3. Integração de actividades laboratoriais de carácter investigativo no domínio das Ciências	6
1.1.4. Desenvolvimento de competências de pensamento crítico	7
1.2. OBJECTIVOS DA INVESTIGAÇÃO	9
1.3. IMPORTÂNCIA DA INVESTIGAÇÃO	10
1.4. LIMITAÇÕES DA INVESTIGAÇÃO	10
1.5. PLANO GERAL DA DISSERTAÇÃO	11
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. ACTIVIDADE EXPERIMENTAL	13
2.1.1. Conceitos de actividade experimental	14
2.1.2. Actividades Experimentais e seus objectivos	16
2.1.3. Actividades Experimentais e Resolução de Problemas	18
2.1.4. Actividades Experimentais no Currículo Nacional do 1.ºCiclo do Ensino Básico	20
2.2. ACTIVIDADES EXPERIMENTAIS NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO. UMA PERSPECTIVA HISTÓRICA	21
2.3. PENSAMENTO CRÍTICO	25
2.3.1. Definição de pensamento crítico	25
2.3.2. Competências de Pensamento Crítico e Psicologia Cognitiva	26
2.3.3. Disposições e Capacidades de Pensamento Crítico	27
2.3.4. Aprendizagem de Pensamento Crítico	28
3. METODOLOGIA	33
3.1. QUESTÕES METODOLÓGICAS	33
3.1.1. Natureza do Objecto de Investigação	34

3.1.2.	Questões sobre a relação Investigador/Objecto de investigação ...	34
3.1.3.	Objectivo Inerente a uma Investigação	35
3.2.	VALIDADE DA INVESTIGAÇÃO	37
3.3.	OPÇÃO METODOLÓGICA	39
3.4.	O CAMPO DE ANÁLISE	43
3.4.1.	O grupo experimental	44
3.4.2.	O contexto	44
3.5.	PLANO DE INVESTIGAÇÃO EMPÍRICO	44
3.6.	PLANEAMENTO DO TRABALHO EXPERIMENTAL	46
3.6.1.	Realização do estudo em sala de aula	47
3.6.2.	Elaboração do material de apoio ao trabalho experimental	47
3.6.3.	Instrumentos e técnicas de recolha de dados	56
3.6.3.1.	Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X)	56
3.6.3.1.1.	Critérios de Selecção	56
3.6.3.1.2.	Descrição do Instrumento	59
3.6.3.1.3.	Validação do Instrumento	62
3.6.3.1.4.	Aplicação do Instrumento	64
3.6.3.2.	Observação de aulas	66
3.6.3.3.	Entrevista	67
3.7.	TRATAMENTO DE DADOS	72
3.7.1.	Análise por Estatística Descritiva	72
4.	APRESENTAÇÃO, TRATAMENTO E INTERPRETAÇÃO DE DADOS	75
4.1.	TESTE DE PENSAMENTO CRÍTICO DE CORNELL (NÍVEL X)	75
4.1.1.	Estatística descritiva dos dados	75
4.1.1.1.	Grupo de controlo	76
4.1.1.1.1.	Nível de pensamento crítico	77
4.1.1.1.2.	Aspectos do pensamento crítico	79
4.1.1.2.	Grupo experimental	80
4.1.1.2.1.	Nível de pensamento crítico	81
4.1.1.2.2.	Aspectos do pensamento crítico	83

4.1.1.3. Síntese	84
4.1.1.3.1. Nível de pensamento crítico	84
4.1.1.3.2. Aspectos de pensamento crítico	85
4.1.2. Equivalência dos grupos de controlo e experimental no início do programa de intervenção	87
4.1.2.1. Nível de Pensamento Crítico	87
4.1.2.2. Aspectos de Pensamento Crítico	88
4.1.3. Ganhos	89
4.1.3.1. Grupo de controlo	89
4.1.3.2. Grupo experimental	90
4.1.3.3. Síntese	91
4.1.4. Comparação entre os grupos de controlo e experimental após a implementação do programa de intervenção	92
4.1.4.1. Nível de pensamento crítico	93
4.1.4.2. Aspectos de Pensamento Crítico	93
4.1.4.3. Síntese	95
4.2. OBSERVAÇÃO DE AULAS	95
4.2.1. Actividade 1: Caixa preta	95
4.2.2. Actividade 2: Pêndulo	97
4.2.3. Actividade 3: Óptica	98
4.2.4. Actividade 4: Mecânica	99
4.2.5. Actividade 5: Elasticidade	99
4.2.6. Actividade 6: Magnetismo	100
4.3. APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS PELOS ALUNOS	101
5. CONCLUSÕES	107
5.1. DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO NOS ALUNOS E O PROGRAMA DE INTERVENÇÃO IMPLEMENTADO	107
5.2. DESEMPENHO DOS ALUNOS DURANTE A IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA DE INTERVENÇÃO	111
5.3. CONSEQUÊNCIAS NO DESENVOLVIMENTO DE ACÇÕES FUTURAS	112

5.4. LIMITAÇÕES DO ESTUDO	112
5.5. FUTURAS INVESTIGAÇÕES	114
APÊNDICES	
APÊNDICE A 1. GUIÃO DO PROFESSOR	115
APÊNDICE A 2. FICHAS DOS ALUNOS	175
APÊNDICE B.	203
REFERÊNCIAS	229
ANEXOS	
ANEXO 1. Metas para um Currículo de Pensamento Crítico. (Taxonomia de Ennis)	245
ANEXO 2. Teste de Pensamento Crítico de Cornell (Nível X). (Folha de Instruções do Teste, o Teste “Exploração em Nicoma” e Folha de Respostas)	255

Lista de Figuras

<i>Figura B4.1</i> Gráfico de valores do Nível de Pensamento Crítico dos sujeitos do grupo de controlo, registados através do pré-teste	77, 205
<i>Figura B4.2</i> Gráfico de valores do Nível de pensamento crítico dos sujeitos do grupo de controlo, registados através do pós-teste	78, 206
<i>Figura B4.3</i> Gráfico de valores do aspecto de Indução dos sujeitos do grupo de controlo, registados através do pré-teste	207
<i>Figura B4.4</i> Gráfico de valores do aspecto de Dedução dos sujeitos do grupo de controlo, registados através do pré-teste	208
<i>Figura B4.5</i> Gráfico de valores dos aspectos de Observação e Credibilidade dos sujeitos do grupo de controlo, registados através do pré-teste	209
<i>Figura B4.6</i> Gráfico de valores do aspecto das Assumpções dos sujeitos do grupo de controlo, registados através do pré-teste	210
<i>Figura B4.7</i> Gráfico de valores do aspecto de Indução dos sujeitos do grupo de controlo, registados através do pós-teste	211
<i>Figura B4.8</i> Gráfico de valores do aspecto de Dedução dos sujeitos do grupo de controlo, registados através do pós-teste	212
<i>Figura B4.9</i> Gráfico de valores dos aspectos de Observação e Credibilidade dos sujeitos do grupo de controlo, registados através do pós-teste	213
<i>Figura B4.10</i> Gráfico de valores do aspecto das Assumpções dos sujeitos do grupo de controlo, registados através do pós-teste	214
<i>Figura B4.11</i> Gráfico de valores do Nível de pensamento crítico dos sujeitos do grupo experimental, registados através do pré-teste	81, 215
<i>Figura B4.12</i> Gráfico de valores do Nível de pensamento crítico dos sujeitos do grupo experimental, registados através do pós-teste	82, 216
<i>Figura B4.13</i> Gráfico de valores do aspecto de Indução dos sujeitos do grupo de controlo, registados através do pré-teste	217
<i>Figura B4.14</i> Gráfico de valores do aspecto de Dedução dos sujeitos do grupo de controlo, registados através do pré-teste	218
<i>Figura B4.15</i> Gráfico de valores dos aspectos de Observação e Credibilidade dos sujeitos do grupo experimental, registados através do pré-teste	219

<i>Figura B4.16</i> Gráfico de valores do aspecto das Assumpções dos sujeitos do grupo experimental, registados através do pré-teste	220
<i>Figura B4.17</i> Gráfico de valores do aspecto de Indução dos sujeitos do grupo experimental, registados através do pós-teste	221
<i>Figura B4.18</i> Gráfico de valores do aspecto de Dedução dos sujeitos do grupo experimental, registados através do pós-teste	222
<i>Figura B4.19</i> Gráfico de valores dos aspectos de Observação e Credibilidade dos sujeitos do grupo experimental, registados através do pós-teste	223
<i>Figura B4.20</i> Gráfico de valores do aspecto das Assumpções dos sujeitos do grupo experimental, registados através do pós-teste	224
<i>Figura B4.21</i> Cópias digitais de algumas fichas dos alunos do grupo experimental, relativas à Actividade 1 – Caixas Pretas	225
<i>Figura B4.22</i> Cópias digitais de algumas fichas dos alunos do grupo experimental, relativas à Actividade 1 – Caixas Pretas, após concertação inter-grupos	226
<i>Figura B4.23</i> Cópias digitais de alguns gráficos produzidos pelos alunos da turma experimental, referente à Actividade 2 – Pêndulo	227
<i>Figura 5.1.</i> Gráfico da variação do nível e aspectos de pensamento crítico no grupo experimental, entre pré-teste e pós-teste	106
<i>Figura 5.2.</i> Gráfico da variação do nível e aspectos de pensamento crítico no grupo de controlo, entre pré-teste e pós-teste	106

Lista de Quadros

Quadro 3.1 <i>Relação entre as capacidades de pensamento crítico e os itens incluídos nas linhas orientadoras da actividade experimental 1 – Caixa Preta</i>	51
Quadro 3.2 <i>Relação entre as capacidades de pensamento crítico e os itens incluídos nas linhas orientadoras da actividade experimental 2 – Pêndulo</i>	52
Quadro 3.3 <i>Relação entre as capacidades de pensamento crítico e os itens incluídos nas linhas orientadoras da actividade experimental 3 – Óptica</i>	53
Quadro 3.4 <i>Relação entre as capacidades de pensamento crítico e os itens incluídos nas linhas orientadoras da actividade experimental 4 – Mecânica</i>	54
Quadro 3.5 <i>Relação entre as capacidades de pensamento crítico e os itens incluídos nas linhas orientadoras da actividade experimental 5 – Elasticidade</i>	55
Quadro 3.6 <i>Relação entre as capacidades de pensamento crítico e os itens incluídos nas linhas orientadoras da actividade experimental 6 – Magnetismo ...</i>	56
Quadro 3.7 <i>Relação entre os Aspectos do Pensamento Crítico incluídos no Teste de Cornell (Nível X) e os Itens que os avaliam</i>	60
Quadro 4.1 <i>Análise de variância das diferenças entre as turmas do grupo de controlo ao nível do pensamento crítico</i>	76
Quadro 4.2 <i>Médias, Desvios-Padrão, Mínimos e Máximos das cotações obtidas para o nível de pensamento crítico no grupo de controlo, no pré-teste e no pós-teste</i>	78
Quadro 4.3 <i>Médias, Desvios-Padrão, Máximos e Mínimos correspondentes aos aspectos de pensamento crítico no grupo de controlo, para o pré-teste e pós-teste</i>	80
Quadro 4.4 <i>Médias, Desvios-Padrão, Mínimos e Máximos das cotações obtidas para o nível de pensamento crítico no grupo experimental, no pré-teste e no pós-teste</i>	82
Quadro 4.5 <i>Médias, Desvios-Padrão, Máximos e Mínimos correspondentes aos aspectos de pensamento crítico no grupo experimental, para o pré-teste e pós-teste</i>	83

Quadro 4.6 <i>Médias e Desvios-Padrão das cotações obtidas no pré-teste e pós-teste para o Nível de Pensamento Crítico por grupo de controlo e experimental</i>	84
Quadro 4.7 <i>Médias e Desvios-Padrão das cotações obtidas no pré-teste e no pós-teste para os Aspectos do Pensamento Crítico, por grupo de controlo e experimental</i>	86
Quadro 4.8 <i>Análise de Variância das Diferenças entre os grupos, de controlo e experimental, considerados no Nível de Pensamento Crítico no início do programa de intervenção</i>	87
Quadro 4.9 <i>Análise de Variância das Diferenças entre os grupos experimental e de controlo para os Aspectos do Pensamento Crítico, no início do programa de intervenção</i>	88
Quadro 4.10 <i>Resultado da aplicação do t-teste ao grupo de controlo para o nível e aspectos de pensamento crítico</i>	89
Quadro 4.11 <i>Resumo da aplicação do t-teste para o nível e aspectos de pensamento crítico no grupo experimental</i>	90
Quadro 4.12 <i>Médias e Desvios-Padrão de ganhos dos grupos de controlo e experimental relativamente a ganhos no nível e aspectos de pensamento crítico</i>	92
Quadro 4.13 <i>Análise de Variância das Diferenças entre os grupos, de controlo e experimental, considerados no Nível de Pensamento Crítico no início do programa de intervenção</i>	93
Quadro 4.14 <i>Análise de Variância das Diferenças entre os grupos experimental e de controlo para os Aspectos do Pensamento Crítico, no início do programa de intervenção</i>	94