

1120

DM  
CONS. I

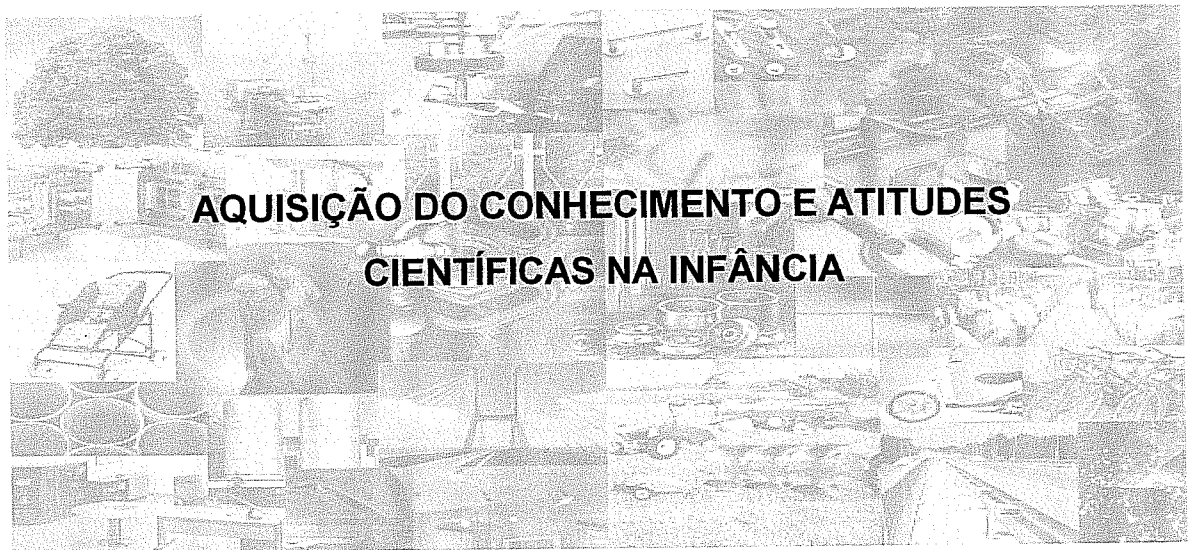


Instituto Superior de Psicologia Aplicada

MESTRADO EM PSICOLOGIA EDUCACIONAL

## DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Figura 1: O Mundo Físico



Paula Maria Baião e Constantino – N.º1761


ORIENTADOR: Professora Doutora Isabel Matta

*Instituto Superior de Psicologia Aplicada*

SEMINÁRIO DIRIGIDO POR: Professora Doutora Isabel Matta

*Instituto Superior de Psicologia Aplicada*

2004

	ISPA   Instituto Superior de Psicologia Aplicada
Centro de Documentação	
Registo:	15.657
Data:	1.04.05
Tel.: 21 661 17 50 • libispa@ispa.pt	

*À minha querida Mãe que sempre  
foi um exemplo de força e tenacidade,  
aliadas a uma imagem de investigadora  
na prática educativa com os seus alunos  
e que a distinguiram sempre pela  
escolha de soluções inovadoras!*

## AGRADECIMENTOS

À Professora Doutora Isabel Matta por toda a atenção, motivação e acompanhamento nas horas boas e más do meu percurso de crescimento intelectual, pessoal e emocional.

À Professora Doutora Stella Vosniadou e ao Professor Doutor José Maria Posada, pela partilha de informação que me possibilitou ir mais além.

À Maria João Silva e à Inês Coutinho pela ajuda na recolha dos dados, mas acima de tudo pela companhia na travessia deste oceano, na tempestade e na bonança.

À Sally Ribeiro pela ajuda prestada na recolha dos dados.

Às Educadoras, Adélia e Paula, do Jardim-de-infância de Coimbra (IEL), Eugénia, Conceição e Marília, do Jardim-de-infância de Marvila (Chelas), Alcides e Paula, do Jardim-de-infância de Sacavém e direcções das respectivas Escolas, pela disponibilidade e colaboração, bem como a todas as crianças que participaram na testagem e recolha dos dados, sem as quais não teria sido possível fazer este trabalho.

Ao meu colega Dr. Jorge Rocha pelo apoio dado, tanto no meu percurso profissional e académico, como no pessoal que sempre foi um incentivo para ir mais além.

Ao Dr. José Vieira Lourenço que, como meu “chefe” e amigo, permitiu a frequência do Mestrado, deu todo o seu suporte e apoio incondicional nesta “descoberta do conhecimento”!

À Professora Doutora Lucília Brito pelo tempo dispensado na verificação de conceitos da sua área de trabalho: física e afins – bem como a sua amizade.

À Dra. Luísa Caveiro, pela preciosa ajuda na elaboração do *ABSTRACT*.

À colega e amiga Dr.<sup>a</sup> Cátia Martins pela força dada nos momentos mais críticos e sugestões na estatística...

Ao Dr. Jorge Constantino e à Dr.<sup>a</sup> Eunice Heidrich pela “presença” e apoio em todo o percurso.

Ao Fernando, à Sofia Raquel, à Ana Carolina e ao João Henrique a paciência, o amor, auxílio e carinho que me dedicaram ao longo desta aventura!

## RESUMO

O presente estudo teve como objectivos principais analisar o efeito do ensino da Ciência e Tecnologia em idades precoces e comparar a eficácia de duas metodologias de ensino na apropriação de conhecimentos sobre o mundo físico e construção de atitudes científicas. A sua base teórica é sustentada nas teorias do ensino das “ciências” e que são concomitantes com as da aprendizagem, representadas por autores como, Piaget, Ausubel e Vygotsky, entre outros, bem como nos trabalhos de Harlen, Giordan e Matta, no campo das atitudes científicas e que, actualmente se enquadra no paradigma que defende o ensino precoce das “ciências”, considerada situação *sine qua non* para a promoção e desenvolvimento do pensamento e, como tal, do alargamento conceptual das crianças e jovens.

Foram previstas quatro hipóteses. A primeira hipótese sugeria que as crianças que usufruíram do ensino da “ciência” apresentariam um nível superior de apropriação do conhecimento sobre o mundo físico em relação às crianças que não tinham trabalhado a ciência. A segunda hipótese postulava que as crianças que tinham trabalhado a “ciência” apresentariam um nível superior de atitude científica em relação às crianças que não tinham tido ciência. A terceira hipótese sugeria que as crianças que tinham trabalhado a ciência com recurso à narrativa, apresentariam um nível superior na utilização da “linguagem científica”, de explicações de ‘causa/efeito’ e “organização da informação” (eg. registo, ordenação de seqüências e produção de história) do que as crianças que não tinham utilizado a narrativa no trabalho com ciência. A quarta hipótese previa que o nível de “atitude científica” seria superior no grupo que trabalhou a “ciência” com recurso à narrativa, nomeadamente nos níveis de: curiosidade; sensibilidade aos seres vivos; respeito pela natureza; respeito pela evidência; flexibilidade - do que no grupo que não recorreu à narrativa.

Para testarmos as hipóteses foram avaliadas 58 crianças que frequentavam o ensino pré-escolar oficial, na região de Lisboa, com idades compreendidas entre os 4 e os 6 anos de idade, divididas por três grupos (dois experimentais que trabalharam a “ciência” – *Grupo “Ciências”*-, ambos com 22 sujeitos, em que um fez recurso à narrativa – *Grupo Com História* - e outro sem recurso à narrativa – *Grupo Sem História* - e um *Grupo de Controlo*), de classe média e de ambos os sexos, através da aplicação de dois instrumentos “Conhecimentos do Mundo” e “Atitudes Científicas”.

A análise dos resultados mostrou que as crianças que tiveram contacto com o ensino da “ciência”, em relação às crianças que não tiveram “ciência”, apresentaram níveis significativamente superiores de utilização da “linguagem científica” e numa das categorias que utiliza explicações de ‘causa/efeito’ dos fenómenos, não tendo sido encontrados valores significativos na categoria “organização da informação”.

Os resultados não sugerem porém que a influência do ensino da “ciência” ao nível da aquisição de “atitude científica” seja significativa quando relacionados com os obtidos no grupo de Controlo, no que se refere aos aspectos: curiosidade; sensibilidade aos seres vivos; respeito pela natureza; respeito pela evidência; flexibilidade. Contudo foi possível verificar a existência de uma diferença significativa na subcategoria “flexibilidade: constituição de grupos” que é superior no grupo “Ciências”.

Relativamente às variações internas do grupo “Ciências”, os dados apontam para a existência de variações significativamente superiores de utilização da “linguagem científica”, explicações de ‘causa/efeito’ dos fenómenos e “organização da informação”, mas com incidência no grupo S/História o que contraria a nossa hipótese que as centralizava no grupo C/História.

Relativamente às “atitudes científicas”, no que se refere aos aspectos: curiosidade; sensibilidade aos seres vivos; respeito pela natureza; respeito pela evidência; flexibilidade – não foram encontradas variações significativas. Apenas na categoria “curiosidade” se encontraram valores significativamente superiores, mas no grupo S/História, o que mais uma vez contraria a nossa hipótese inicial.

Dado existirem algumas limitações no presente estudo, quer pelo número reduzido de sujeitos, quer pela própria metodologia utilizada e dificuldades encontradas na construção dos instrumentos de avaliação, não nos permite extrapolar os resultados. Foi no entanto, mais um passo para a compreensão deste vasto campo de interesse e um contributo para o estudo de metodologias e estratégias que promovam um ensino mais eficaz, abrindo perspectivas para uma nova visão da importância do ensino das ciências em idades precoces.

### ABSTRACT

The principal aims of this work were to see the influence of teaching Sciences and Technology at official pre-school and compare the efficiency between two different methodologies on the process of teaching science knowledge about physics world and acquisition of scientific attitudes, with children between four and six years old from Lisbon, inserted on a social median class from both sex. The underling basis of this work is supported by the same involved in learn theory, through the contributes of Piaget, Ausubel and Vygotsky, among others, and also the work of Harlen, Gioran and Matta, about scientific attitudes, and presently engaged by the assumption that learn sciences is important for the cognitive children development, in early ages and their conceptual changing.

For this study four hypotheses were proposed. The first one suggests a high level of signification in the group that worked science, on the area of physical knowledge, comparing with the group who didn't work science. The second one postulated a high level of signification in the group who worked science, on the area of acquisition of scientific attitudes, in comparison with the control group. The third one suggests a high level of signification on the group who worked sciences using stories, in the area of knowledge of physical world, against the group who worked science without using stories. The last one postulated a high level of signification in the group that worked science with stories, in the area of acquisition of scientific attitudes, in comparison with the group who didn't use narrative for sciences work.

The investigation was made with 58 children, and was made in three groups. The first one with 14 children called *Control Group*. The second and third groups with 22 children, each other and both worked science (experimental groups), with two different methodologies called "*Sciences*" *Group*. One used narrative and the other didn't use it, and were called *With Story Group* and *Without Story Group*, respectively.

For this evaluation two instruments were used, one called "World Knowledge" and the other called "Scientific Attitudes". The first one evaluated the use of scientific language, phenomenal explanation and organization of data. The second one evaluated the level of curiosity, sensibility for living being things, nature respect, evidences respect and flexibility of mind.

The results suggest a high level of signification between *Science Group* and *Control Group* in the area of knowledge of physical world but not in the area of scientific attitudes. In spite of these results, we haven't found a high level of signification between the *With Story Group* and the *Without Story Group* (variation inside of *Sciences Group*). In this case we found opposite results, in favour of the *Without Story Group*, but only in the area of knowledge of physical world, because in the area of scientific attitudes, we only found a high level of signification in the "curiosity" category, and again, in favour of *Without Story Group*.

This work has several limitations and only can be used like a contribute for a new open view in the subject matter of teaching Sciences and Technology knowledge and sciences attitudes acquisition, in early ages.

## ÍNDICE

INTRODUÇÃO .....	1
CAPÍTULO 1: AQUISIÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO ....	5
<b>1.1 – O Pensamento Científico.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 – As Representações dos Acontecimentos.....</b>	<b>11</b>
1.2.1 - <i>A Estrutura “Script”</i> .....	11
1.2.2 - <i>O Papel da “Narrativa” no Quotidiano da Criança</i> .....	12
1.2.3 – <i>A Estrutura “Narrativa”: Modus Operandi</i> .....	15
1.2.3.1 - <i>Construção da Narrativa</i> .....	18
<b>1.3 – Contextualização das Aprendizagens e Mediação Semiótica.....</b>	<b>20</b>
<b>1.4 - Aspectos da Teoria de Piaget Presentes nas Investigações Actuais .....</b>	<b>25</b>
1.4.1 - <i>Perspectivas Actuais</i> .....	30
CAPÍTULO 2: O ENSINO DAS CIÊNCIAS NA APRENDIZAGEM NÃO FORMAL E A AQUISIÇÃO DE ATITUDES CIENTÍFICAS .....	35
<b>2.1 - Importância do Ensino das Ciências .....</b>	<b>36</b>
2.1.1 – <i>Ciência versus Tecnologia: qual a diferença?</i> .....	43
2.1.2 - <i>Enquadramento da Educação Pré-escolar em Portugal face às CTS</i> .....	46
<b>2.2 - Aquisição e Desenvolvimento de Atitudes Científicas .....</b>	<b>48</b>
2.2.1 - <i>Atitude Científica</i> .....	48
2.2.2 - <i>Comportamentos que Caracterizam a “Atitude Científica”</i> .....	51
2.2.3 – <i>Avaliação das “Atitudes Científicas”</i> .....	53
<b>2.3 – O Papel do Educador/Professor e a Escola.....</b>	<b>55</b>
CAPÍTULO 3: PROBLEMÁTICA EM ANÁLISE .....	57
<b>3.1 – Enunciado do Problema e Objectivos.....</b>	<b>58</b>
<b>3.2 – Fundamentação e Hipótese de Trabalho .....</b>	<b>59</b>
CAPÍTULO 4: METODOLOGIA.....	63
<b>4.1 – Características da Amostra e Selecção do Design.....</b>	<b>64</b>
<b>4.2 – Procedimento de Recolha dos Dados .....</b>	<b>66</b>
4.2.1 – <i>Instrumentos</i> .....	67
4.2.1.1 - <i>Pré-testagem dos Instrumentos</i> .....	69
4.2.1.2 - <i>Aplicação das Provas</i> .....	70
4.2.1.3 – <i>“Conhecimento do Mundo”</i> .....	70
4.2.1.4 – <i>Cotação da Prova “Conhecimento do Mundo”</i> .....	75
4.2.1.5 – <i>“Atitudes Científicas”</i> .....	78
4.2.1.6 – <i>Cotação da Prova “Atitudes Científicas”</i> .....	83
4.2.1.7 – <i>“Entrevista Semi-dirigida”</i> .....	85
4.2.2 - <i>Materiais</i> .....	86

4.2.2.1 - Materiais da prova “Conhecimento do Mundo” .....	86
4.2.2.2 - Materiais da prova “Atitudes Científicas” .....	87
4.2.3 – Tratamento dos Dados.....	87
CAPÍTULO 5: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....	89
<b>5.1 – Grupo de Controlo.....</b>	<b>91</b>
5.1.1. Instrumento “Conhecimento do Mundo” .....	92
5.1.1.1 – Categorias Abrangidas pela Cotação “Naturalista/Científica” .....	92
5.1.1.2 – Categorias Abrangidas pela Cotação “Experiência/Percepção/’Causa/efeito” .....	97
5.1.1.3 – Organização da Informação.....	100
5.1.2. Instrumento “Atitudes Científicas”.....	101
5.1.2.1 – Atitudes Científicas.....	102
5.1.2.2 – Curiosidade: Nível das Questões.....	103
5.1.2.3 – Respeito pela Evidência: Critério de Quantificação de Objectos .....	104
5.1.2.4 – Flexibilidade: Critérios na Constituição dos Grupos.....	104
5.1.3. Síntese dos Resultados do Grupo de Controlo.....	105
5.1.3.1 – Avaliação do “Conhecimento do Mundo” .....	105
5.1.3.2 – Avaliação das “Atitudes Científicas”.....	106
<b>5.2 – Grupo de “Ciências” [Experimental] .....</b>	<b>106</b>
5.2.1. Instrumento “Conhecimento do Mundo” .....	107
5.2.1.1 – Categorias Abrangidas pela Cotação “Naturalista/Científica”: Comparação de Grupos.....	108
5.2.1.2 – Categorias Abrangidas pela Cotação “Experiência/Percepção/’Causa/efeito”: Comparação de Grupos.....	113
5.2.1.3 – Organização da Informação .....	116
5.2.1.4 – Análise das Variações Internas do grupo “Ciências”: por itens .....	118
5.2.2 – Instrumento “Atitudes Científicas” .....	119
5.2.2.1 – Atitudes Científicas: Comparação de Grupos .....	119
5.2.2.2 – Curiosidade: Nível das Questões.....	121
5.2.2.3 – Respeito pela Evidência: Critérios de Quantificação dos Objectos .....	122
5.2.2.4 – Flexibilidade: Critérios Usados na Definição dos Grupos.....	122
5.2.3. Síntese dos Resultados do grupo “Ciências” [Experimental] .....	123
5.2.3.1 – Avaliação do “Conhecimento do Mundo” .....	123
5.2.3.2 – Avaliação das “Atitudes Científicas”.....	125
<b>5.3 - Comparação: Grupo de Controlo versus Grupo de “Ciências” .....</b>	<b>126</b>
5.3.1 – Instrumento “Conhecimento do Mundo” .....	126
5.3.1.1 – Apresentação dos Resultados e Síntese.....	126
5.3.2 – Instrumento “Atitudes Científicas” .....	128
5.3.2.1 - Apresentação dos Resultados e Síntese.....	128
CAPÍTULO 6: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	129
CONCLUSÕES.....	142
REFERÊNCIAS.....	147
ANEXOS	

ANEXO 1: INSTRUMENTO “CONHECIMENTO DO MUNDO”	
ANEXO 2: INSTRUMENTO “ATITUDES CIENTÍFICAS”	
1. Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características	
2. Misturas	
3. Estados e Alterações da Matéria	
4. Força (movimento/peso)	
5. Características dos Objectos/materiais e Actividades/situações do Quotidiano	
6. Organização da Informação: Registo e Sequências de Imagem	
ANEXO 3: EXEMPLO DE UM PROTOCOLO	
ANEXO 4: PROTOCOLOS – ENTREVISTAS ÀS EDUCADORAS	
A. Marvila: G. Controlo	
B. Marvila: G. C/História 1	
C: Marvila: G. C/História 2	
D. Sacavém: G. S/História 1	
E. Sacavém: G. S/História 2	
ANEXO 5: BASE DE DADOS	
ANEXO 6: BASE DE DADOS – NÍVEL DE CORRECÇÃO NA UTILIZAÇÃO DA “LINGUAGEM CIENTÍFICA”	

### Lista de Figuras

FIGURA 1: O MUNDO FÍSICO.....	1
FIGURA 2: ARISTÓTELES .....	1
FIGURA 3: JEROME BRUNER .....	5
FIGURA 4: AUSUBEL .....	35
FIGURA 5: COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR .....	41
FIGURA 6: PERSPECTIVAS CTS E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS .....	44
FIGURA 7: CIÊNCIA E TECNOLOGIA .....	44
FIGURA 8: ALBERT EINSTEIN.....	57
FIGURA 9: METODOLOGIA.....	63
FIGURA 10: ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO: SEQUÊNCIA, “UM DIA DE PRAIA”- EXEMPLO DE COTAÇÃO.....	77
FIGURA 11: EXEMPLO: PRIMEIRO ITEM DA CATEGORIA 1 – “CURIOSIDADE” .....	78
FIGURA 12: MATERIAL USADO NA PROVA DE FLEXIBILIDADE.....	87
FIGURA 13: RESULTADOS.....	89
FIGURA 14: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	129
FIGURA 15: RICHARD FEYNMAN.....	142
FIGURA 16: REFERÊNCIAS .....	147

### Lista de Gráficos

GRÁFICO 1: CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA .....	65
GRÁFICO 2: COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA FACE AO GÉNERO.....	65
GRÁFICO 3: GRUPO CONTROLO: TOTAL DAS CATEGORIAS 1 E 5 (COTAÇÃO DO TIPO A).....	94
GRÁFICO 4: GRUPO CONTROLO: TOTAL DAS CATEGORIAS 2,3 E 4 (COTAÇÃO DO TIPO B).....	97
GRÁFICO 5: GRUPO CONTROLO: ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO - REGISTO.....	100
GRÁFICO 6: GRUPO CONTROLO: SEQUÊNCIA DE IMAGENS – ELABORAÇÃO DA TAREFA.....	100
GRÁFICO 7: GRUPO CONTROLO: SEQUÊNCIA DE IMAGENS – PRODUÇÃO .....	101
GRÁFICO 8: GRUPO CONTROLO: TOTAL DAS “ATITUDES CIENTÍFICAS” .....	103
GRÁFICO 9: GRUPO DE CONTROLO: CURIOSIDADE: NÍVEL DAS QUESTÕES .....	103
GRÁFICO 10: GRUPO CONTROLO: RESPEITO PELA EVIDÊNCIA – CRITÉRIOS DE QUANTIFICAÇÃO .....	104
GRÁFICO 11: GRUPO CONTROLO: FLEXIBILIDADE - CRITÉRIOS NA CONSTITUIÇÃO DOS GRUPOS.....	104
GRÁFICO 12: GRUPO “CIÊNCIAS”: TOTAL DAS CATEGORIAS 1 E 5 (COTAÇÃO DO TIPO A).....	109
GRÁFICO 13: GRUPO “CIÊNCIAS”: TOTAIS DAS CATEGORIAS 2,3 E 4 (COTAÇÃO DO TIPO B) .....	114
GRÁFICO 14: GRUPO “CIÊNCIAS”: ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO - REGISTO.....	117
GRÁFICO 15: GRUPO “CIÊNCIAS”: SEQUÊNCIA DE IMAGENS: ELABORAÇÃO DA TAREFA .....	117
GRÁFICO 16: GRUPO “CIÊNCIAS”: SEQUÊNCIA DE IMAGENS: PRODUÇÃO .....	118
GRÁFICO 17: GRUPO “CIÊNCIAS”: TOTAIS DAS “ATITUDES CIENTÍFICAS” .....	120
GRÁFICO 18: GRUPO “CIÊNCIAS”: CURIOSIDADE: NÍVEL DAS QUESTÕES .....	121
GRÁFICO 19: GRUPO “CIÊNCIAS”: RESPEITO PELA EVIDÊNCIA - CRITÉRIOS DE QUANTIFICAÇÃO .....	122
GRÁFICO 20: GRUPO “CIÊNCIAS”: FLEXIBILIDADE - CRITÉRIOS NA DEFINIÇÃO DE AGRUPAMENTO.....	123

## Lista de Tabelas

TABELA 1: CONCEITOS GLOBALIZANTES PARA UM CURRÍCULO DE CIÊNCIAS NA ESCOLARIDADE BÁSICA	45
TABELA 2: ANÁLISE DAS “ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA A EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR”	46
TABELA 3: ETAPAS DE EVOLUÇÃO DAS ATITUDES CIENTÍFICAS SEGUNDO A. GIORDAN	54
TABELA 4: DISTRIBUIÇÃO DA AMOSTRA FACE AO SEXO	65
TABELA 5: IMAGENS DESENHADAS PROPOSITADAMENTE PARA O INSTRUMENTO	69
TABELA 6: EXEMPLO DE ALGUNS ITENS DO INSTRUMENTO DA PROVA – “CONHECIMENTO DO MUNDO”	70
TABELA 7: ORGANIZAÇÃO DO INSTRUMENTO: “CONHECIMENTO DO MUNDO”	71
TABELA 8: COTAÇÃO DA PROVA “CONHECIMENTO DO MUNDO”	76
TABELA 9: ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO: TABELA DE REGISTO	77
TABELA 10: ORGANIZAÇÃO DO INSTRUMENTO “ATITUDES CIENTÍFICAS”	78
TABELA 11: COTAÇÃO DA PROVA “ATITUDES CIENTÍFICAS”	84
TABELA 12: EXEMPLO: ÍTEM SOBRE A CONSERVAÇÃO DOS LÍQUIDOS	87
TABELA 13: GRUPO CONTROLO: RESULTADOS TOTAIS DA PROVA “CONHECIMENTO DO MUNDO”	92
TABELA 14: GRUPO CONTROLO: RESULTADOS DAS CATEGORIAS 1 E 5 (COTAÇÃO DO TIPO A)	93
TABELA 15: GRUPO CONTROLO: NÍVEL DE CORRECÇÃO NA UTILIZAÇÃO DE “LINGUAGEM CIENTÍFICA”	94
TABELA 16: GRUPO CONTROLO: RESULTADOS OBTIDOS POR ÍTEM NA CATEGORIA 1	95
TABELA 17: GRUPO CONTROLO: RESULTADOS OBTIDOS POR ÍTEM NA CATEGORIA 5	96
TABELA 18: GRUPO CONTROLO: RESULTADOS DAS CATEGORIAS 2,3 E 4 (COTAÇÃO DO TIPO B)	97
TABELA 19: GRUPO CONTROLO: RESULTADOS OBTIDOS POR ÍTEM NA CATEGORIA 2	98
TABELA 20: GRUPO CONTROLO: RESULTADOS OBTIDOS POR ÍTEM NA CATEGORIA 3	98
TABELA 21: GRUPO CONTROLO: RESULTADOS OBTIDOS POR ÍTEM NA CATEGORIA 4	99
TABELA 22: GRUPO CONTROLO: MÉDIAS OBTIDAS NA PROVA “ATITUDES CIENTÍFICAS”	101
TABELA 23: GRUPO CONTROLO: ATITUDES CIENTÍFICAS	102
TABELA 24: GRUPO DE CONTROLO: NÍVEL DE DESISTÊNCIAS POR TENTATIVA	104
TABELA 25: GRUPO “CIÊNCIAS”: MÉDIAS OBTIDAS NA PROVA “CONHECIMENTO DO MUNDO”	108
TABELA 26: GRUPO “CIÊNCIAS”: RESULTADOS DAS CATEGORIAS 1 E 5 (COTAÇÃO DO TIPO A)	108
TABELA 27 GRUPO “CIÊNCIAS”: VARIAÇÕES INTERNAS NO GRUPO ABRANGIDO PELA COTAÇÃO DO TIPO A	110
TABELA 28: GRUPO “CIÊNCIAS”: NÍVEL DE CORRECÇÃO NA UTILIZAÇÃO DE “LINGUAGEM CIENTÍFICA”	110
TABELA 29: GRUPO “CIÊNCIAS”: RESULTADOS OBTIDOS POR ITENS DA CATEGORIA 1	111
TABELA 30: GRUPO “CIÊNCIAS”: RESULTADOS OBTIDOS POR ITENS DA CATEGORIA 5	112
TABELA 31: RESULTADOS OBTIDOS NAS CATEGORIAS 2,3 E 4 (COTAÇÃO DO TIPO B)	113
TABELA 32: GRUPO “CIÊNCIAS”: VARIAÇÕES INTERNAS NO GRUPO ABRANGIDO PELA COTAÇÃO DO TIPO B	114
TABELA 33: GRUPO “CIÊNCIAS”: RESULTADOS OBTIDOS POR ÍTEM NA CATEGORIA 2	115
TABELA 34: GRUPO “CIÊNCIAS”: RESULTADOS OBTIDOS POR ÍTEM NA CATEGORIA 3	115
TABELA 35: GRUPO “CIÊNCIAS”: RESULTADOS OBTIDOS POR ITENS NA ÚLTIMA CATEGORIA 4	116
TABELA 36: GRUPO “CIÊNCIAS”: VARIAÇÕES ENCONTRADAS POR ÍTEM – “CONHECIMENTO DO MUNDO”	118
TABELA 37: GRUPO “CIÊNCIAS”: MÉDIAS OBTIDAS NA PROVA “ATITUDES CIENTÍFICAS”	119
TABELA 38: GRUPO “CIÊNCIAS”: ATITUDES CIENTÍFICAS	120
TABELA 39: GRUPO “CIÊNCIAS”: NÍVEL DE DESISTÊNCIAS POR TENTATIVA	122
TABELA 40: VARIAÇÕES G. CONTROLO <i>VERSUS</i> G. “CIÊNCIAS”: “CONHECIMENTO DO MUNDO”	126
TABELA 41: VARIAÇÕES G. CONTROLO <i>VERSUS</i> G. “CIÊNCIAS”: VARIAÇÕES ENCONTRADAS POR ITENS	127
TABELA 42: VARIAÇÕES G. CONTROLO <i>VERSUS</i> G. “CIÊNCIAS”: “ATITUDES CIENTÍFICAS”	128

---

## INTRODUÇÃO



Figura 2: Aristóteles

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objectivos principais, analisar o efeito do ensino da Ciência e Tecnologia em idades precoces e comparar a eficácia de duas metodologias de ensino na apropriação de conhecimentos sobre o mundo físico e construção de atitudes científicas.

No que diz respeito ao ensino das ciências em Portugal, considera-se de forma geral a existência de um atraso de pelo menos dez anos em relação a outros países. Neste sentido importa dar uma relevante continuidade à sua implementação e desenvolvimento, o que, a seu tempo, provocará uma melhoria da qualidade das práticas pedagógicas, tornando-se cada vez mais aliciantes a promoção do desenvolvimento gradual de atitudes científicas nas crianças/jovens e, como tal, participar na criação de condições que tornem os cidadãos mais conscientes do seu papel na sociedade e no saber científico.

A formulação do problema deste estudo surge após a análise de alguns estudos desenvolvidos a nível nacional (Bettencourt & Mata, 1998; Santinho, 1998; Câmara 1995, Câmara & Morais, 2000; Matta, 1997, 1999, 2001; Martins, 2001; Chagas, 2000; Guerreiro & Matta, 1999, Guerreiro 2002, entre outros) e internacional (Sandoval, 1995; Stipek, 1995, 1997, 2002; Harlen, 1985, 1992, 1993, 2000; entre outros).

As perguntas de partida do nosso estudo empírico traduzem-se da seguinte forma:

*Será que existirão diferenças significativas, ao nível da apropriação de conhecimento sobre o mundo físico e aquisição de atitude científica, em crianças de idade pré-escolar que trabalharam a “ciência” face às que não trabalharam a “ciência”?*  
*E dentro do grupo que trabalhou a “ciência”, será que existirão variações significativas quanto à metodologia utilizada? Ou seja, quando o ensino das “ciências” é feito através do recurso à narrativa, como estratégia indutora da exploração dos conhecimentos pré-existentes nas crianças pequenas, e a não utilização da mesma?*

As hipóteses são elaboradas a partir das questões de partida e têm por base o nível de maturidade, dos sujeitos escolhidos, face à apropriação dos conhecimentos científicos e as estratégias utilizadas no ensino da ciência em idade pré-escolar que, por sua vez, se irão apoiar no nível da linguagem científica utilizada para expressar os conhecimentos científicos relativamente às justificações de causa/efeito dos fenómenos apresentados, na organização da informação e na atitude científica demonstrada pelas crianças quando colocadas face a situações de resolução de problemas.

O percurso do presente estudo desenvolve-se ao longo de seis capítulos.

No primeiro capítulo abordamos o estado da arte no domínio do conhecimento do pensamento infantil, relativo à aquisição e desenvolvimento de conceitos científicos na criança, focando aspectos como: a representação dos acontecimentos; a contextualização da aprendizagem e mediação semiótica, bem como os aspectos teóricos trazidos por Piaget que continuam presentes nas investigações actuais.

No segundo capítulo abordamos os aspectos ligados à importância do ensino precoce da ciência”, enquadrando-o na Educação Pré-escolar em Portugal, tentando estabelecer a diferença entre o termo “ciência” e “tecnologia”, para além dos aspectos ligados à aquisição e desenvolvimento de atitudes científicas, suas componentes e possíveis áreas de avaliação. Toda a temática deste capítulo permitiu delimitar duas das áreas do estudo e contextualizar o enquadramento da construção dos instrumentos de avaliação do conhecimento sobre o mundo físico (seja ele directamente ligado às ciências ou tecnologia) e atitudes científicas em crianças pequenas.

No terceiro capítulo abordamos a questão de partida e a problemática, procurando fundamentar as nossas hipóteses de trabalho com base num conjunto de pressupostos teóricos.

No quarto capítulo descrevemos os procedimentos que presidiram à selecção da amostra e apresentamos a metodologia de trabalho utilizada no estudo, os materiais, instrumentos e descrevemos os procedimentos da aplicação dos instrumentos de avaliação e recolha de dados.

No quinto capítulo apresentamos os resultados obtidos e os tratamentos estatísticos elaborados com base no tipo de variáveis em estudo.

No sexto capítulo fazemos a análise e interpretação dos resultados, tentando caracterizar os aspectos que justificam e sustentam a confirmação, ou não confirmação, das hipóteses formuladas inicialmente, fazendo referência a questões relacionadas com as limitações da investigação.

Por último, apresentamos as conclusões finais do estudo, apresentando uma síntese e a relação entre os resultados obtidos e as suas implicações no ensino das ciências em idades precoces.

---

CAPÍTULO 1: AQUISIÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO  
CIENTÍFICO

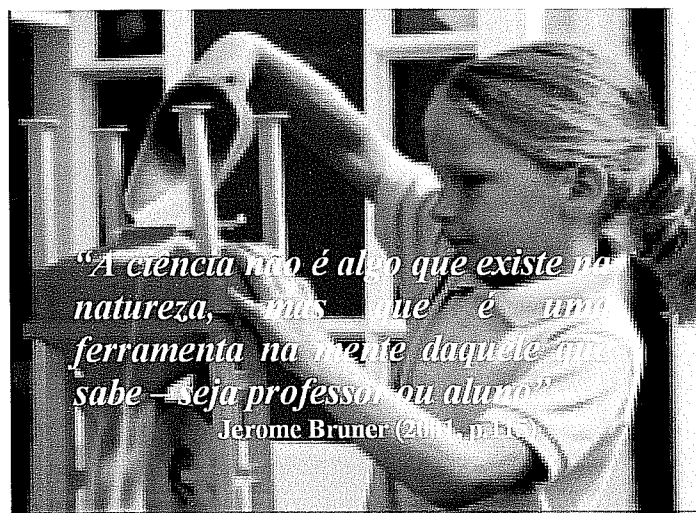


Figura 3: Jerome Bruner

## 1. Aquisição e Desenvolvimento do Pensamento Científico

A habilidade para pensar, inerente ao ser humano, envolve a capacidade de elaboração de conceitos e ao seu próprio alargamento, através da experiência, da resolução de problemas e da aprendizagem.

Esta temática tem vindo a ser investigada em vários quadros teóricos, tentando compreender o que está na base da aquisição do conhecimento, processos de transformação e factores associados – mudança conceptual – e a discussão deste assunto tem o seu lugar, mais comum, no âmbito da ciência cognitiva e é em parte a compreensão do que são os conceitos em si e como se formam e alteram ao longo do desenvolvimento humano.

Relativamente ao estudo do conhecimento científico e do seu desenvolvimento, existem alguns exemplos na história da ciência e da filosofia. Não podendo deixar de referir os estudos de Piaget e Vygotsky (anos 30) onde se discute o desenvolvimento cognitivo e linguístico e, mais recentemente, com discussão idêntica na ciência da computação e da inteligência artificial como são o caso dos trabalhos de Keil (1979, 1983, 1986, cit. por S. Vosniadou & W. Brewer, 1992, p.537).

Estes estudos enfatizam que as teorias iniciais das crianças consistem numa espécie de esqueleto e progressivamente os conhecimentos tornam-se cada vez mais diferenciados e integrados em sistemas quando as crianças ficam mais velhas.

Contudo não existe um consenso sobre a “mudança conceptual”, havendo dificuldade em definir este conceito de forma não controversa e, a ideia comum a todos os investigadores neste domínio, é a de que toda a estrutura conceptual em si, ou a forma como ela é usada, muda ao longo do tempo. No entanto, a maior discussão foca a estrutura da mudança, em si mesma, vista

como uma reestruturação drástica ou progressiva, qualitativa de pré-estruturas do conhecimento em sistemas conceituais inteiros.

### **1.1 – O Pensamento Científico**

Quando falamos de pensamento científico referimo-nos aos pensamentos processados que são usados em ciências, incluindo o processo cognitivo envolvido na teoria gerativa, desenho experimental, hipóteses a testar, interpretação dos dados e descobertas científicas. Muitos destes aspectos do conhecimento científico envolvem processos cognitivos que foram investigados a seu tempo, tais como: a indução; o raciocínio dedutivo; o raciocínio causal; a analogia; as perícias; a resolução de problemas.

Existe porém, um foco de investigação sobre o raciocínio científico que foi desenvolvido dando uma principal atenção às crianças, tentando descobrir como elas constroem as suas pesquisas e conseguem ligar a teoria aos dados recolhidos e que tenta compreender e descrever as teorias que as crianças têm sobre o mundo natural da ciência.

Neste domínio existem muitos estudos feitos, desde há quarenta anos a esta data, podendo ser classificadas, em termos de investigação, por computação experimental e investigação do pensamento científico no mundo real que não é mais do que a capacidade do sujeito se distanciar da percepção imediata dos factos ou acontecimentos, conferindo uma explicação para os fenómenos percebidos.

Piaget foi o primeiro a estudar a génese do pensamento abstracto, demonstrando que para o desenvolvimento do pensamento científico na criança, é necessário que ela dê um salto qualitativo sob a forma como pensa sobre os conceitos e categorias, onde o conhecimento científico aparece

como uma passagem dos estados inferiores do conhecimento aos estados mais complexos ou rigorosos.

Com afirma Piaget (1978b):

*“O pensamento da criança durante a primeira infância, dotada de actividades consideráveis, muitas vezes originais e imprevistas, é rico de aspectos notáveis não apenas pelas suas diferenças em relação ao pensamento adulto, mas também pelos seus resultados positivos, que nos informam sobre o modo de construção das estruturas racionais e, por vezes, permitem até esclarecer certos aspectos obscuros do pensamento científico”* (p.118).

Segundo Piaget e Chomsky (1985), o conhecimento procede da acção e toda a acção que se repita ou se generalize por aplicação a novos objectos cria, por isso mesmo um “esquema”. A ligação fundamental constitutiva de todo o conhecimento não é, pois, uma simples “associação” entre objectos, porque esta noção negligencia a parte de actividade devida ao sujeito, mas é a “assimilação” dos objectos a esquemas deste sujeito. Aliás, este processo prolonga as diversas formas de “assimilações” biológicas, cuja assimilação cognitiva é um caso particular enquanto processo funcional de integração (op. cit., pp. 51-57).

Por outro lado, quando os objectos são assimilados aos esquemas de acção, há obrigação de uma “acomodação” às particularidades destes objectos e esta acomodação resulta, com efeito, de dados exteriores, logo, da experiência. Estes mecanismos, visíveis desde o nascimento, são inteiramente gerais e encontram-se nos diferentes níveis do pensamento científico.

Vygotsky (1997), por seu turno, faz a distinção entre desenvolvimento de conceitos espontâneos e conceitos científicos (que englobam os conceitos matemáticos), afirmando que os conceitos científicos surgem de conhecimentos provenientes de situações e de pessoas importantes para a criança e estes são assimilados por reelaboração individual.

Vygotsky (1979,2001) enfatizou também que os conceitos do dia-a-dia e os científicos são interdependentes e relacionados e que se influenciam mutuamente. É através dos conceitos quotidianos que as crianças dão sentido às definições e explicações dos conceitos científicos, (i.e.) os primeiros são mediadores dos segundos, sendo que os conceitos científicos crescem dentro do quotidiano, estendendo-se ao domínio pessoal, demarcando o caminho do desenvolvimento dos

conceitos do dia-a-dia, para um nível superior, em direcção aos conceitos científicos, facilitando o domínio das características mais elevadas dos conceitos quotidianos.

Como diz Vygotsky (1979), “*os conceitos científicos desenvolvem-se para baixo, através dos conceitos espontâneos: os conceitos espontâneos desenvolvem-se para cima através dos conceitos científicos*” (p.144).

Matta (2001) refere que o conhecimento científico tem as suas raízes na representação de acontecimentos, que por sua vez é construído a partir da experiência social e desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da criança e na apropriação do seu conhecimento. Inicialmente, a organização e sistematização do pensamento da criança apoia-se nas representações generalizadas das experiências reais de vida, só depois é que, evolui para um raciocínio puramente abstracto e distanciado da realidade (Matta, 1999). Portanto, o conhecimento do mundo físico não está separado do conhecimento social, pois os fenómenos físicos e os objectos adquirem significado no quadro de acontecimentos (Matta, 2001).

Segundo Bruner (2001), o pensamento científico e o pensamento narrativo, são duas formas pelas quais organizamos e administramos o conhecimento que temos do mundo lógico, afirmando que: “*a ciência não é algo que existe na natureza, mas que é uma ferramenta na mente daquele que sabe – seja professor ou aluno*” (op. cit., p.115).

Faz alusão à *narrativa* como forma de pensamento e como estrutura de organização do conhecimento, como um veículo no processo de educação e ensino das ciências, afirmando que “*o processo de fazer ciência é narrativo*” (op. cit., p.123)

Quanto ao processo ensino/aprendizagem, Bruner (1984) dá uma importância relevante ao “currículo em espiral”, o qual permite à criança alargar os conhecimentos sobre determinada matéria/assunto de forma adequada ao seu desenvolvimento e gradualmente. Este vai do relato mais intuitivo ao relato mais formal e reflexivo e afirma também que o modo mais natural, pelo qual organizamos as nossas experiências e o conhecimento é o formato narrativo (Bruner, 2001).

A perspectiva histórica do desenvolvimento dos conceitos científicos assume também o mesmo tipo de evolução no processo de evolução e mudança conceptual na criança.

Tal como o desenvolvimento científico e a compreensão dos fenómenos físicos foram sofrendo alterações até à conceitualização de modelos científicos, também as crianças evoluem de simples crenças para o verdadeiro sentido científico dos conceitos que representam os fenómenos físicos.

Matta (2001) refere que as explicações das crianças, até uma certa idade, têm por base as evidências de natureza perceptiva e sensorial. Isto leva a que as primeiras teorias das crianças sejam descritivas (na tentativa de compreender as acções e de prevê-las) e só depois se tornam explicativas (tentando explicar porque as acções acontecem desta ou daquela forma), evoluindo no sentido de maior explicação e, como consequência, à generalização.

*“Os conceitos científicos constroem-se a partir de um conjunto já existente de conceitos espontâneos (ou quotidianos), e supõem uma rede conceptual já largamente elaborada que, quanto a nós, assenta em estruturas esquemáticas construídas a partir das representações generalizadas de experiências de vida”* (Matta, 2001, p.380).

As representações dos acontecimentos ocupam um lugar central na apropriação dos conhecimentos, pois o conhecimento do mundo físico não pode ser dissociado do conhecimento social, uma vez que os fenómenos físicos e os objectos adquirem significado dentro de um quadro de representação dos acontecimentos, (i.e.), *“as crianças (...) constroem representações esquemáticas básicas (scripts, histórias e outras), que são fundamentais na evolução da actividade social e cognitiva* (op. cit., p.225).

Nelson (1986, 1996), entre outros autores, afirma que as representações mentais são compostas pelas suas crenças, pensamentos, vivências e conhecimentos do mundo que se desenrolam no quotidiano da criança, enfatizando a importância do estudo das representações de acontecimentos como um meio de proporcionar um maior conhecimento do funcionamento e desenvolvimento cognitivo das crianças, uma vez que estas representações se encontram na base do pensamento esquemático das crianças e dos adultos.

## 1.2 – As Representações dos Acontecimentos

Segundo Nelson (1986), as representações de acontecimentos são, no caso da criança, o único meio para aceder à estrutura do seu pensamento, uma vez que o conhecimento da criança deriva, em primeiro lugar, da sua experiência com o mundo, e só depois surge a partir de fontes intermediárias, como os livros e a televisão (instrumentos culturais).

É neste sentido que os esquemas apontados por Piaget, adquirem extrema importância nas explicações culturais acerca do desenvolvimento (Cole & Cole, 1996).

Nelson (1986) sugere que a criança adquire representações generalizadas de acontecimentos – *Scripts* – através da sua participação em actividades diárias e acontecimentos culturalmente organizados e Mandler (1983) refere a *Narrativa* como outra estrutura importante e ambas serão analisadas nos pontos seguintes.

### 1.2.1 - A Estrutura “Script”

Os *scripts* são esquemas que especificam a pessoa que participa no acontecimento, o papel social que desempenha, os objectos utilizados no decorrer do acontecimento, assim como a sequência de acções.

Schank e Abelson, (1977) e Mandler (1983) referem que o conhecimento será originalmente organizado ao redor de pequenos episódios denominados por *scripts* e que estes, só gradualmente, são descontextualizados e hierarquicamente organizados em estruturas taxonómicas.

Quando a criança começa a conhecer novos contextos, torna-se necessário adquirir uma variedade de novos scripts, mesmo que para isso baste aperfeiçoar o seu conhecimento através de scripts já existentes de situações familiares. Os limites e a estrutura dos novos eventos nos quais a criança participa, dependem dos contextos provenientes da sua cultura, bem como, dos papéis que eles esperam desempenhar nesses contextos.

Desta forma, nos contextos familiares, onde as crianças já conhecem a sequência dos acontecimentos e podem interpretar convenientemente as condições necessárias da situação, as crianças estão mais susceptíveis a comportar-se de uma forma lógica e aderir aos pensamentos dos adultos. Contudo, se os contextos não forem familiares, as crianças podem requerer scripts inapropriados e recorrer a um pensamento mágico e sem lógica (Cole & Cole, 1996).

### ***1.2.2 - O Papel da “Narrativa” no Quotidiano da Criança***

Recentemente os desenvolvimentos teóricos propostos por Bruner (1990/1997) estão ligados à forma como o conhecimento é organizado e administrado e que nos traz alguns dados sobre o papel da Narrativa, aspecto bastante enfatizado por este autor assim como por Egan (1991).

Bruner (1990/1997) introduz os conceitos de género narrativo, na definição de modos de construção dos significados e modos proposicionais como um todo do pensamento “narrativo”.

Nesse esforço de compreender as formas fundamentais de construção de significados que caracterizam o funcionamento do sujeito na cultura, o autor identifica na *forma da narrativa* um dos princípios organizadores da subjectividade, uma das formas privilegiadas de inscrever a particularidade, a intencionalidade e o desejo no interior de um universo de símbolos compartilhados em contextos particulares de regras de convivência definidas.

Segundo Bruner (1990/1997) o homem cresce pelo processo de internalização dos modos de agir, imaginar e de simbolizar que existem na sua cultura, modos esses que amplificam suas potencialidades (pp. 320-321).

O *primeiro* modo de construir significados estaria dirigido para o estabelecimento, formação e manutenção da *intersubjetividade*. Surgiria da capacidade inicial do homem “ler” outras mentes. A crença na consciência e na intencionalidade do seu semelhante seria a origem de uma teoria popular altamente complexa sobre o conteúdo e o funcionamento das mentes dos seus pares, que compartilham o mesmo espaço e tempo. Todo esse processo inter-subjectivo dependeria enormemente das interpretações e das negociações contextuais que seriam permanentemente realizadas no quotidiano de uma determinada cultura. E essas negociações dependeriam do estabelecimento de convergências que seriam imprescindíveis para o estabelecimento dos vínculos sociais.

A *segunda* forma de construção de significados referir-se-ia aos *eventos* e às *acções*, mais precisamente à *intencionalidade*, intrínseca a todas as formas de acção ou elocução.

O *terceiro* modo de construir significados diria respeito às particularidades em contextos *normativos*. Este seria o terreno dos significados relativos às obrigações, aos padrões gerais de conformidade e, sendo o processo responsável pelo estabelecimento das divergências, do que escapa às normas constituídas. O veículo linguístico adulto para a construção dos significados normativos diz respeito à natureza e aos limites da obrigação, ao território que se estabelece além das escolhas individuais e/ou de instituições particulares. Representa a imposição de normas, regras que constroem os dois primeiros. Define as expectativas através de normas, o que é apropriado, a intenção correcta, a linha de acção pertinente e assim por diante.

A articulação destes três modos de construir significados definiria o âmbito que pode ser captado e expresso na narrativa.

A Narrativa, para além de se encontrar na forma verbal, também é utilizada em algumas situações não verbais, tais como: dramatização, dança, mímica e através de figuras. As crianças

não só ouvem histórias lidas nos livros, como também vêem narrativas em filmes, e constroem as suas próprias narrativas enquanto brincam (Nelson, 1996).

De acordo com Feeny *et al* (1996), o acto de contar histórias sobre acontecimentos pessoais significantes, surge como uma importante maneira para as crianças e adultos apresentarem a sua visão do mundo aos outros.

A narrativa é fonte de socialização no mundo sócio-cultural, como tal, é esperado que as crianças através das estruturas narrativas adquiram conhecimentos de alguns domínios, presentes nas narrativas pessoais e nas histórias que remetem para a fantasia. Nestas histórias estão incluídas ideias acerca do tempo, espaço, geografia, religião, biologia, mundo natural, grupo socio-económico e acções morais (Nelson, 1996)

Nelson (1996) afirma que as narrativas desempenham um importante papel no sentido de promover na criança o desenvolvimento da compreensão das acções e da intencionalidade das outras pessoas. Isto porque, as narrativas são uma fonte importante de conceitos abstractos, tais como as emoções e as atitudes, promovendo o desenvolvimento, uma vez que possibilita a organização do pensamento e dos comportamentos num todo que torna o conteúdo memorável.

Como afirma Wolf (1991, cit. por R. Emde *et al*, 1997) o modo narrativo proporciona à criança novas e ricas formas de comunicar, expandindo a sua habilidade para partilhar as experiências pessoais.

Contar histórias é um meio utilizado para se alcançar certas finalidades, como a transmissão do conhecimento exercido pelos familiares e educadores e não sendo, como tal, uma actividade recreativa isenta de intenções. Pelo contrário, há sempre uma mensagem subtil ou explícita visando influenciar a criança.

De acordo com Marchesi e Paniagua (1983), os contos não são apenas uma fonte de curiosidade e interesse para as crianças, pois através destes, as crianças ampliam o seu conhecimento social, e os seus modelos de identificação, assim como permitem à criança organizar os acontecimentos.

Para Bettelheim (1975/2000), para além do seu importante papel na transmissão da herança cultural, as histórias assumem alguma importância para o desenvolvimento psíquico da criança, facilitando-lhe a compreensão do seu mundo e a elaboração dos seus conflitos. O autor afirma que são principalmente os contos de fada que possibilitam a expansão da imaginação e indicam soluções felizes, reais ou imaginárias para os conflitos.

Fayol (1985) também é de opinião que a audição de histórias tradicionais contribui para que a criança vá interiorizando uma ordem invariante na sequência dos acontecimentos narrados sob a forma de esquema que influenciam a sua vida social e intelectual.

### *1.2.3 – A Estrutura “Narrativa”: Modus Operandi*

Segundo Bronckart (1985, cit. por M. Fayol, 1985), a estrutura narrativa é vista como um esquema de acontecimentos, sendo primeiramente abordado do ponto de vista literário e linguístico, de onde surgiram algumas referências indispensáveis para o estudo da estrutura semântica dos discursos narrativos dos sujeitos. Só posteriormente foi abordada do ponto de vista dos seus elementos significantes.

Fayol (1985), considera que a narrativa toma a forma de uma história que equivale a uma representação cognitiva de acontecimentos e estados. Segundo o autor, a estrutura interna da narrativa tem uma organização relativamente rígida, que permite determinar partes constitutivas sempre presentes e sempre com o mesmo encadeamento.

Para Nelson (1996), em todas as definições de narrativa e da estrutura narrativa, está presente de forma implícita o desenvolvimento dos acontecimentos através do tempo, isto porque, o tempo e as relações temporais e causais são um ponto central para determinar o conceito de narrativa, afirmando que a temporalidade dos acontecimentos pode ser ordenada de duas formas. Uma diz respeito à localização do tempo relativamente ao presente, tornando-se necessário especificar onde

o acontecimento tem lugar no passado (trata-se de uma representação genérica do tipo de acontecimento, ou então de um tempo irreal, nomeadamente a fantasia). Outra é a forma linguística com que são capturados os acontecimentos (em termos de tempo, localizando o acontecimento num espaço temporal).

*“O significado da narrativa é um processo cognitivo que organiza a experiência humana dentro de episódios temporais”* (Nelson, 1996, p.1). A esta definição associam-se três conceitos relativos à narrativa: a) é cognitiva; b) é organizada temporalmente; c) é constituída por episódios, providos de significado.

Nelson (1996), afirma também que a gramática da história é desenvolvida com o intuito de delinear a sequência de acções em episódios, organizadas em torno dos problemas e da sua resolução e pretende procurar a explicação de mecanismos pelos quais cada pessoa, incluindo a criança, compreende e interpreta o significado da história. Esta última incorpora objectivos a serem atingidos pelas personagens, assim como obstáculos que devem ser ultrapassados de forma a atingir esses objectivos (Nelson, 1996).

Bruner (1990/1997) reconhece e caracteriza nas histórias três propriedades, (i.e.): 1) a sequencialidade; 2) ser real ou imaginária; 3) vincular a excepção e o habitual.

1. Como principal propriedade, surge a sequencialidade da história, uma vez que é constituída de apenas uma sequência de eventos, estados mentais e acontecimentos que envolvem seres humanos desempenhando o papel de personagens ou actores. Estes são os componentes constitutivos da história, porém, não lhes são atribuídos um significado próprio, isto porque, o seu significado é fornecido pelo lugar que ocupam na configuração geral da sequência que surge como um todo, ou seja, o enredo ou fábula.

2. Uma segunda característica prende-se com a possibilidade da narrativa ser real ou imaginária, sem que esta perca o seu poder como história, uma vez que a configuração da história é determinada pela sequencialidade das suas frases, à margem destas serem verdadeiras ou falsas,

sendo esta fundamental para o significado da história, bem como para o modo de organização mental em cujos temas é compreendida.

3. Uma outra propriedade remete para a sua especialização na elaboração de vínculos entre o excepcional e o habitual.

Como refere Bruner (1990/1997), a cultura para além de um conjunto de normas, contém ainda um conjunto de procedimentos interpretativos que visam clarificar os desvios das normas significativas em termos de padrões estabelecidos de crenças. Como tal, é a partir da narrativa e da sua interpretação que a psicologia comum adquire o seu significado.

As histórias obtêm os seus significados mediante a explicação dos desvios do normal de uma forma compreensível e têm que se relacionar com o que é moralmente valorizado, apropriado ou incerto. Desta forma, deve surgir uma harmonização entre os constituintes da narrativa (acção, objectivos, instrumentos e as cenas).

Para Bruner (1990/1997) contar uma história é assumir inevitavelmente uma posição moral.

Egan (1986/1994) enfatiza a existência de características específicas nas histórias, as quais recolheu numa experiência que realizou, através da qual observou quais as capacidades conceptuais que têm de estar presentes nas histórias para que estas se tornem significativas e que passamos a desenvolver, nomeadamente ao nível do: 1) ritmo da história; 2) oposições binárias; 3) significado afectivo.

1. As histórias são unidades narrativas que se podem diferenciar de outras formas de narrativa porque têm, de forma explícita e clara, um início e um fim. A maioria das histórias têm início com a tão conhecida expressão “Era uma vez...”, terminando com “foram felizes para sempre”. Estas expressões indicam que alguma coisa que tinha começado está agora a terminar sendo de opinião que as histórias têm meios claros para definir o que deve ser incluído ou excluído, sendo avaliadas como más histórias aquelas que incluem coisas que se afastam da linha central da narrativa, isto porque, cada pormenor que seja desajustado ou irrelevante à história, provoca

algum desinteresse por parte de quem ouve, logo, se nas histórias estão presentes estes acontecimentos em excesso, a história perde-se (Egan, 1986/1994).

2 - Uma das características mais notórias que se pode observar nas histórias infantis é o uso de oposições binárias que servem como critérios para a selecção e organização do conteúdo da história, assim como de fio condutor ao longo do qual a história se desenvolve e proporcionam um fio condutor, segundo o qual se desenrola a história e, por sua vez., as personagens e acontecimentos assumem e expressam os conflitos que se apresentam implícitos nas histórias, tais como: conflitos entre o bem e o mal, a coragem e a cobardia, o medo e a segurança (Egan, 1986/1994).

3. As histórias estão claramente relacionadas com respostas afectivas, uma vez que o ritmo do conflito binário, os acontecimentos a que ele conduz e a sua resolução desencadeiam no ouvinte ou leitor uma ressonância afectiva:

Segundo Egan (1986/1994), podem-se observar pelo menos dois modos distintos através dos quais as histórias envolvem afectivamente os leitores. Um que se prende com o facto de as histórias tratarem assuntos afectivos, mais especificamente dos modos como as pessoas sentem. e onde os próprios sentimentos, podem clarificar os motivos para as acções ou o sentido e resultado dessas acções. Porém, o autor pretende realçar que as emoções são elementos causais que proporcionam a dinâmica da história. Outro modo resulta do facto de terem um fim, isto porque o fim não se trata unicamente de uma paragem, mas também da resolução final de um conflito delineado desde o princípio e, como tal, o que está concluído no final de uma boa história é o modelo que estabelece o significado e define os sentimentos acerca do seu contacto.

#### *1.2.3.1 - Construção da Narrativa*

Estudos mostram a existência de associações entre a qualidade precoce da conversa mãe/criança e as posteriores narrativas das crianças (Fidalgo, 1991).

Pesquisas recentes (Fivush, 1991, Hudson, 1990, cit. por R: Emde, et al, 1997) realçam a importância dos contextos interpessoais.

Para Nelson (1996), a construção da narrativa, quer seja em pensamento, quer seja sob a forma de discurso, requer um complexo conjunto de estruturas e habilidades. Como consequência, a construção da narrativa deve incluir as seguintes dimensões:

- a) Habilidade verbal para projectar acontecimentos no tempo, incluindo as relações temporais e causais entre os acontecimentos;
- b) Capacidade para reconhecer e reformular temas culturalmente significantes;
- c) Habilidade para ter a perspectiva de diferentes actores e de diferentes localizações temporais e espaciais;
- d) Habilidades para diferenciar a forma canónica da não canónica e para marcar eventos em termos de necessidade, probabilidade e incerteza;
- e) Habilidades para resolver afastamentos do curso esperado dos acontecimentos em termos humanos e culturalmente compreensivos.

A mesma autora refere que seja esperado que estas diferentes habilidades estejam presentes nas narrativas das crianças, quer sejam baseadas nas experiências pessoais, ou em fantasias., bem como na compreensão da criança, quando a história é contada por outros.

Bruner (1990/1997) põe também em evidência alguns requisitos, que conferem à criança um vasto leque de ferramentas narrativas. O autor salienta que a criança é bastante sensível aos objectivos ou metas presentes nas histórias e à sua realização, como tal, expressões como “pronto” e “oh!” são vistas respectivamente como algo que terminou e que está incompleto. Desta forma, as pessoas, bem como as suas acções dominam o interesse e a atenção da criança, sendo este o primeiro requisito da narrativa.

Um segundo requisito remete para a capacidade de distinguir entre o que é invulgar e o que é habitual, colocando à margem o que é habitual, pois só assim, a criança pode concentrar a sua atenção e o processamento de informação no que não é convencional.

O terceiro requisito prende-se com a linearização e a preservação da sequência, uma vez que estas se encontram presentes na estrutura de todas as gramáticas conhecidas.

Quanto à quarta propriedade, a que o autor denomina de voz ou “perspectiva” é causada pelo choro e por outras expressões afectivas, bem como pelo nível tónico e pelas características prosódicas na primeira fala.

Em síntese, a estrutura narrativa é o meio utilizado pelos familiares e educadores para transmissão de conhecimentos de alguns domínios, quer através de narrativas pessoais, quer através de histórias que remetem para a fantasia. As histórias assumem um importante papel na transmissão da herança cultural e de valores ao longo dos tempos.

### 1.3 – Contextualização das Aprendizagens e Mediação Semiótica

Ao falarmos de aprendizagem estamos a abordar o processo em si e o produto resultante e isso implica saber em que contexto ocorre e quais os instrumentos que permitem o seu desenvolvimento e posterior domínio, para aplicação noutras situações.

Vygotsky (1977/1991) afirma que: *“O ideal da educação não é aprender ao máximo os resultados, mas sim, antes de tudo, aprender a aprender; aprender a desenvolver-se e aprender a continuar a desenvolver-se depois da escola”* (p.40).

De acordo com Coll (1994), para que um novo assunto seja potencialmente significativo tem que ser cumpridos três requisitos:

1. Deverá possuir uma “significação lógica” intrínseca, (i.e.) deve ter um significado em si mesmo. O novo assunto não poderá ser vago, pouco estruturado ou arbitrário (op. cit., p.150)

2. Deverá possuir uma “significação psicológica” para o aluno, (i.e.) as novas concepções podem ser inseridas de forma não arbitrária nas redes de significado e serem construídas no decurso das suas experiências de aprendizagem (op. cit., p.150).

3. O aluno, por outro lado, deverá ter “uma atitude favorável” para a aprendizagem significativa (op. cit., p.151).

A aprendizagem significativa pressupõe que a criança tenha uma predisposição para relacionar, de forma arbitrária e substantiva, toda a informação e consiga integrá-la na sua estrutura de conhecimento através de uma relação não arbitrária e não literal (Ausubel, *et al*, 1980, p.34).

Este tipo de aprendizagem é considerado pelos mesmos autores como “aprendizagem receptiva significativa” e esta é considerada como sendo uma das dimensões independentes da aprendizagem escolar, onde se distinguem três tipos: 1) “representacional”; 2) “proposicional”; 3) – “receptiva”(op. cit., p.32).

O primeiro ocorre quando se estabelece uma equivalência de significado entre símbolos arbitrários e os seus referentes, através de nomeação (objectos, exemplos, conceitos) que passam a remeter para o mesmo significado.

O segundo tipo ocorre quando uma nova proposição pode ser relacionada com ideias subordinadas na estrutura cognitiva existente ou então a um conjunto de conteúdos relevantes para essa estrutura.

O último é considerada como sendo “*um dos mecanismos por excelência de aquisição e armazenamento de uma vasta quantidade de ideias e informações representadas por algum campo de conhecimento*” (op. cit., p.33).

De forma sucinta podemos dizer que, para estes autores, o êxito da aprendizagem significativa está dependente de um conjunto de condições para a aprendizagem significativa, a existência de um armazenamento de conceitos relevantes na estrutura cognitiva e uma significância inerente aos novos conceitos.

No caso da escolaridade formal, em que são utilizados manuais escolares, ou seja, materiais didáticos convencionais que têm sérios problemas de índole lógica e psicológica, para promover aprendizagens significativas, pela forma como são utilizados na exploração dos novos assuntos pelos professores.

Posada (1993) afirma que estas dificuldades, muito possivelmente, produzem atitudes desfavoráveis para a aprendizagem significativa nos alunos.

Por outro lado Osborne e Freyberg (1985) sugerem que o primeiro passo para promover o processo de aprendizagem é levar em consideração as concepções alternativas dos alunos, durante a fase de ensino de novos conceitos ou assuntos. Como tal, é importante que os professores possuam um conhecimento profundo sobre esses esquemas, antes, durante e após a planificação das actividades e aprendizagens escolares.

A aprendizagem é um processo individual e, simultaneamente, social e cultural. Corroborando esta afirmação Matta (1999) afirma que:

*“Conhecimentos, informações e habilidades não são transmitidas, mas transformam-se num processo de apropriação. Esta apropriação processa-se pela participação em acontecimentos, contextos que frequentemente, são construídos e mantidos por causa da criança” (p.40).*

Gilly *et al* (1999) enfatizam que a regularidade existente nas acções sócio-rotineiras (sustentadas por formatos)<sup>1</sup>, para além de uma função reguladora têm também um carácter organizador da estrutura cognitiva subordinada às experiências sociais (pp.20-21).

Por outro lado Sigel (1977) refere que a imagem mental interna se traduz por um processo, no qual a experiência se transforma numa imagem, com ligações semióticas ou de referência, ligada à experiência externa do sujeito.

A compreensão partilhada do mundo objectivo, a aceitação das regras sociais e o reconhecimento do mundo subjectivo do outro (perspectiva individual e como tal subjectiva) são

---

<sup>1</sup> Noções apresentadas por Bruner (1983) como sendo: “Échanges habituels qui fournissent un cadre pour l’interprétation concrète de l’intention de communication entre la mère et l’enfant” (p. 171).

aspectos realçados pelas perspectivas sócio-culturais e como elementos de mediação, são apresentados a linguagem e a cultura.

No caso da linguagem, fala-se do discurso que primeiro é uma linguagem externa, para depois passar a um discurso interno, traduzido por negociações e questionamentos, que a pouco e pouco se tornam eles mesmo os reguladores do comportamento.

Siegal e Peterson (1999) afirmam que “*as crianças que são inexperientes em conversação*” e que dominam mal a língua oral, “*podem ter esse facto como uma barreira que dificulta na identificação de propostas e questões colocadas pelos adultos*” (p.12).

Vygotsky (1934/1979, 1934/2000) foi o precursor da perspectiva semiótica da aprendizagem e aquisição de conhecimento, centrando-se na linguagem egocêntrica, a qual considera ter um papel crucial no desenvolvimento, sendo a linguagem a transformar o pensamento e o pensamento a traduzir-se em linguagem, (i.e.), a linguagem é simultaneamente o significado (palavra/objecto) e a compreensão (conceito), ao contrário de Piaget (1947/1967, 1977a).

Contudo as duas perspectivas acabam por se complementar, uma vez que para Vygotsky (1934/1979, 1934/2000) o processo de desenvolvimento revela-se como um meio de fazer funcionar os esquemas apontados por Piaget, utilizando o conceito de “*mediatização*”, ligado às questões da cultura e da língua e que está intimamente ligado ao conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), como sendo a linguagem um instrumento de aculturação e aprendizagem.

*"Nem a mão nem a mente, por si mesma, podem alcançar muito sem a ajuda de instrumentos que as aperfeiçoem"* (Bruner, 1984, p.35). Esta afirmação enfatiza o facto de que a mente humana, não cresce naturalmente por melhor alimentada que seja, nem se encontra livre das traves e das limitações históricas e sociais.

Vygotsky acrescenta ainda, que a relação entre o pensamento e a linguagem constituem um processo dinâmico, onde a linguagem ocupa um papel de mediador semiótico o qual tem várias funções comunicativas, (i.e.) age sobre o psiquismo e tem uma função reguladora/organizadora da

acção e dos processos do pensamento e da linguagem "*não seguem trajectórias paralelas*" (Vygotsky, 1934/1979, p.51).

A linguagem e o pensamento seguem, no início do desenvolvimento, duas linhas separadas: a linguagem é comunicação mas sem pensamento (as palavras entram muito cedo no diálogo mas só sabemos o que estas significam se nos pusermos no mesmo contexto que a criança); a criança interpreta as situações mas não as traduz em pensamentos. A partir de um dado momento forma-se uma linha única, em que pensamento e linguagem são indissociáveis e as crianças passam para uma outra questão: relação entre aprendizagem e desenvolvimento - onde a linguagem não só precede como orienta o desenvolvimento.

Na década de trinta, Vygotsky desenvolve o conceito de ZDP, referindo que o desenvolvimento segue a aprendizagem. Definindo a ZDP de um indivíduo como a diferença entre o nível de resolução de um problema com a ajuda de um adulto (ou um sujeito mais avançado) e o nível atingido individualmente (Vygotsky 1934/1979, 2000). Por outras palavras, o que a criança é capaz de fazer hoje com ajuda, ou em colaboração, será capaz de o fazer sozinha amanhã (Vygotsky, 1997/1991, p.44).

As funções mentais não superiores, são definidas por este autor como elementares e correspondem às competências com que a criança nasce (relacionadas com a actividade reflexa e podem ser definidas como capacidades mentais que podem ser controladas por estímulos externos), postulando, como a primeira lei do desenvolvimento que: as funções mentais superiores, antes de existirem ao nível intra individual, existem na relação inter-individual (o sujeito internaliza ou apropria-se das funções mentais superiores tornando-as suas) (Vygotsky 1997/1991, 1934/2000).

#### 1.4 - Aspectos da Teoria de Piaget Presentes nas Investigações Actuais

Piaget (1978b) investigou o desenvolvimento intelectual da criança, concebendo o conhecimento como um processo dinâmico resultante da acção entre sujeito e objecto, realçando a importância do meio como estímulo.

Postula que o sujeito apreende o mundo através das suas estruturas cognitivas e como estas não são formadas a partir da actividade do sujeito, em contacto com o meio, o processo do conhecimento está intrinsecamente ligado ao processo de construção dessas estruturas. O desenvolvimento dá-se por etapas sucessivas, nos quais Piaget distingue quatro grandes períodos e estes períodos são caracterizados precisamente por uma ordem de sucessão fixa, apesar de não se poder atribuir-lhes uma data cronologicamente constante.

Para Piaget (1977a), o desenvolvimento processa-se por estádios, nos quais o sujeito faz determinadas aprendizagens, não sendo possível alterar a ordem desse desenvolvimento e a singularidade humana decorre do carácter interactivo de factores orgânicos e culturais e faz-se a partir dos níveis sensoriais e perceptivos que são a base de todo o desenvolvimento, até ao raciocínio mais complexo. São eles (Piaget, 1974, 1977a, 1977b, 1964/1978b):

- *Estádio sensório-motor* que vai do nascimento até cerca dos 2 anos e precede a linguagem. A criança quando nasce possui reflexos hereditários, e a actividade é muito limitada.

- *Estádio intuitivo ou pré-operatório* que começa com a linguagem e prolonga-se até cerca dos 7 anos. Neste estágio as crianças ainda não fazem inferências lógicas, não existe reversibilidade, e são muito impulsionadas pela percepção. O pensamento estende-se em pré-conceitos e o raciocínio é transdutivo.

- *Estádio das operações concretas* (Piaget & Inhelder, 1962/1975) que vai dos 7 aos 12 anos, e no qual a criança é capaz de raciocinar sobre objectos concretos. Neste estágio as crianças já realizam operações mentais, podendo já possuir um pensamento lógico sobre operações que decorrem no mundo físico.

- *Estádio das operações formais* que surge por volta dos 12 anos até à adolescência. Nesta fase já possui um raciocínio lógico e é capaz de reflectir sobre conceitos abstractos e retirar daí conclusões – pensamento hipotético-dedutivo.

De acordo com a sua perspectiva as estruturas que são assimiladas entram em conflito com as estruturas anteriores, produzem desequilíbrios, que resultam no aparecimento de novas estruturas mais complexas. Assim, o pensamento da criança, na construção do conhecimento, evolui com a maturação e com a experiência resultante da sua acção sobre o meio.

Esta evolução faz-se a partir do domínio de esquemas existentes nos primeiros estágios e que se caracterizam por diferentes tipos de raciocínio, sem os quais a criança não poderá avançar para pensamentos mais elaborados.

Neste sentido Piaget refere vários tipos de pensamento/raciocínio que se desenvolvem ao longo da maturação da criança e da sua interacção com o meio envolvente, tais como: abstracção empírica; generalização indutiva; abstracção reflexiva; reflexão projectiva e reconstrutiva; generalização construtiva.

Destes processos resulta que as abstracções empíricas conduzem a generalizações indutivas e as abstracções reflexivas conduzem a generalizações construtivas, existindo um momento extremamente importante no percurso da criança, ligado à capacidade de abstracção e distanciamento do pensamento em relação à acção; a partir do momento em que a criança se distancia do imediato e vai transformando o seu conhecimento do mundo, antecipando e reconhecendo situações, quer por vontade própria ou por interacção com os outros, o seu pensamento vai evoluindo, trazendo novas formas de conhecimento.

Segundo Piaget (1947/1967) o desenvolvimento cognitivo ocorre através da mudança de natureza estrutural e acaba em invariantes funcionais, ou seja, mecanismo de adaptação – *assimilação e acomodação* e a inteligência é uma forma particular de adaptação, apresentando vários níveis de complexidade ao longo da vida dos sujeitos (p.186).

Estes mecanismos são interactivos, pois o facto de o sujeito integrar os dados do meio e estes serem assimilados, permite que os esquemas evoluam, e que este seja capaz de responder aos problemas. Existem actividades mentais em que há o predomínio da assimilação - como o jogo simbólico - e outras em que há o predomínio da acomodação - como a imitação.

O conhecimento e o desenvolvimento cognitivo são um processo assente na capacidade humana de reagir e interagir com o seu meio e é uma construção progressiva. Até mesmo as operações mais abstractas e formais do pensamento, resultam de uma capacidade de auto-organização progressiva do psiquismo humano que evolui do simples para o complexo.

O autor também afirma que a forma como somos capazes de lidar com os conceitos altera-se com o passar do tempo e que o pensamento da criança não é uma versão imatura do pensamento do adulto, mas dele difere de diversas formas radicais e importantes.

Segundo Piaget (1978b):

*...o pensamento da criança durante a primeira infância, dotada de actividades consideráveis, muitas vezes originais e imprevistas, é rico de aspectos notáveis não apenas pelas suas diferenças em relação ao pensamento adulto, mas também pelos seus resultados positivos, que nos informam sobre o modo de construção das estruturas racionais e, por vezes, permitem até esclarecer certos aspectos obscuros do pensamento científico”* (p.118).

Piaget afirma que o raciocínio infantil não é nem dedutivo, nem indutivo, mas sim um conjunto de experiências mentais irreversíveis, ou seja, não inteiramente lógicas, não sujeitas ao princípio da contradição (Piaget, 1947/1967, p.141).

Ao falar da capacidade de introspecção da criança, ou seja, analisar o seu próprio pensamento, Piaget (Piaget, 1947/1967) afirma que:

*“As crianças não sabem explicar o que ela procurou, ou como se faz, para achar sua resposta. Ao invés de fazer uma introspecção correcta, ela parte do resultado obtido, como se soubesse antes, e fornece um meio mais ou menos arbitrário de encontrá-lo”* (p.137).

Afirma também com alguma veemência que se deve “desconfiar destas respostas” porque são “manifestamente fantasiosas” e que as crianças respondem a seu “bel-prazer” por não conseguirem manipular a introspecção e distingue três estágios na evolução da introspecção quando a criança é posta em confronto com uma questão fácil.

Num *primeiro* momento a criança descobre imediatamente a resposta, mas não sabe dizer como o fez. Num *segundo* momento a criança tem necessidade de fazer tentativas e buscas para descobrir a solução. Só no *terceiro* momento é que a criança é capaz de fazer introspecção (Piaget, 1947/1967).

Piaget questiona o facto das crianças saberem ou não exactamente o que significam certas palavras que se referem a conceitos que ele crê que as crianças não dominam perfeitamente devido à sua falta de capacidade para se abstrair.

Apesar de utilizarem palavras como “vivo” ou “força” ou “forte” entre as demais... considera que as crianças, apesar da sua incapacidade de abstracção, conseguem dar-nos pistas do seu pensamento quando o adulto as confronta com o pedido de especificação do significado dessas palavras, mas justificando-o a aspectos visíveis e ligados à acção (Piaget, 1947/1967).

No que respeita à “força,” Piaget considera que as noções que as crianças têm sobre força, “*são o produto de diversos factores heterogéneos, mas (...) a criança não toma consciência simultaneamente desta multiplicidade, nem chega, portanto, a uma síntese, a única que permitiria a definição*” (op. cit. pp.161-162). Afirmando também que até aos 7-8 anos as crianças têm noções contraditórias por falta de reversibilidade do seu pensamento.

Considera que se podem tirar duas conclusões relativamente à tomada de consciência e outra em relação à hierarquização que, no caso de concepções complexas, ou seja, determinadas por um conjunto de factores heterogéneos, *a criança tem menos consciência do seu significado*. Isto demonstra a incapacidade da criança para hierarquizar logicamente ou de sintetizar os vários elementos que constroem a concepção o que explica a contradição na criança. *A criança pensa*

*alternadamente*, ou seja, não consegue usar os vários elementos em análise simultaneamente (Piaget, op. cit., p.151).

Para Piaget, os fenómenos de justaposição e do sincretismo estão presentes na construção dos conceitos infantis e que estes últimos, não são mais do que um “*produto da justaposição, e não da síntese, de um certo número de elementos ainda discordantes, e que só se relacionaram progressivamente*” (op. cit., p.152).

Refere também a existência de um fenómeno que é encontrado em todo o pensamento primitivo ou pouco dirigido e que se relaciona com o que Freud encontrou ao estudar imagens e símbolos em sujeitos com autismo, ou seja sem pensamento dirigido, referido por Piaget (1947/1967), e que apelida de “super-determinado” ou seja, uma imagem ou símbolo tem um grande número de conteúdos e não apenas um único (p.152).

As concepções infantis são o produto de uma “super-determinação” de factores onde a super-determinação é um sistema em equilíbrio instável, em que o repouso aparente é devido apenas a aderências e à viscosidade (sincretismo) (op. cit., p.153).

No modelo assente na teoria de Piaget, o processo de desenvolvimento intelectual procede de um conjunto de estágios, cada um deles caracterizado por diferentes estruturas psicológicas.

Na infância as estruturas intelectuais tomam a forma de esquemas concretos de acção. Durante os anos pré-escolares, estas estruturas adquirem status de representação e mais tarde transformam-se em operações concretas (descritas em termos de grupo baseados em noções matemáticas de conjuntos e suas possíveis combinações). O último estágio do desenvolvimento intelectual, pensamento formal, é caracterizado pela habilidade de ligar e transformar o raciocínio proposicional, para sistematicamente, avaliar hipóteses.

De forma sucinta podemos dizer que a teoria de Piaget propõe que as crianças desenvolvem padrões mais sofisticados de pensamento em consequência, principalmente, da maturação e de acordo com um padrão pré-estabelecido e um cronograma mais ou menos estável.

A importância dos conhecimentos anteriores e dos mecanismos de assimilação, acomodação e equilíbrio, foram os principais contributos de Piaget para a aprendizagem e o ensino, onde a experiência pode ser interpretada de forma diferente, em cada estágio diferente, dependendo da natureza lógica da estrutura cognitiva em análise, (i.e.), não existem conhecimentos resultantes de um registo simples de observações, sem uma estruturação resultante das actividades do sujeito.

#### ***1.4.1 - Perspectivas Actuais***

Segundo Vosniadou e Brewer (1994) nos últimos anos têm havido várias pesquisas e investigações no domínio da mudança conceptual, com incidência sobre os processos da aquisição de conhecimento sobre o mundo físico, e mais particularmente de como as crianças chegam ao conhecimento de conceitos como: peso, densidade, calor, temperatura, força etc.

A perspectiva clássica de Posner *et al* (1982) é criticada por muitos educadores pelas dificuldades colocadas na concretização das condições propostas, para a promoção da mudança conceptual nas crianças, (i.e.), “dissatisfaction” (frustração), “intelligibility” (transparência), “plausibility” (plausibilidade) e “fruitfulness” (efectividade).

Esta forma de apresentar a mudança conceptual é criticada por Strike e Posner (1992) que a consideram uma perspectiva radical sobre a mudança conceptual e que parte do pressuposto de que as crianças possuem um boa articulação das boas concepções ou más concepções, para a maior parte dos conceitos sobre a ciência.

Chi (1992) fala de diferenciação entre mudança conceptual normal e radical.

Carey (1991) e Vosniadou (1994b) consideram a mudança conceptual, por um lado, uma forma de reestruturação fraca, enriquecida com elementos de um conhecimento pré-existente e, por outro, reestruturação forte ou radical, enriquecida com elementos de um conhecimento revisto a partir de estruturas e mecanismos interpretativos.

Vosniadou (s/d) dá um exemplo desta situação, quando refere que as crianças primeiro constroem um conceito inicial de “força” como propriedade dos objectos (op. cit., p.389). O conceito inicial de “força” é diferente daquele que “ocorre com o desenvolvimento (op. cit., p.390).

Contudo verifica-se que não existe concordância sobre a forma como caracterizar estas estruturas iniciais do conhecimento e de como descrever o seu desenvolvimento durante o processo de aquisição de conhecimento.

Para alguns investigadores (diSessa, 1993, cit. por S. Vosniadou & W. Brewer, 1992,1994), estes conhecimentos iniciais ou *naives*, consistem num largo número de princípios lógico-fenomenais organizados livremente que representam abstracções mínimas dos eventos comuns.

Outros investigadores, porém (Gelman, 1990; Spelke, 1990, cit. por S. Vosniadou & W. Brewer, 1992,1994), acreditam que as crianças começam com algumas probabilidades inatas que são organizadas em pseudo teorias estruturadas e que contém o processo de aquisição do conhecimento.

Por outro lado Vosniadou e Brewer (1994) assumem que o processo de aquisição de conhecimento, sobre o mundo físico, está constringido a alguns princípios de domínio específico, tais como são descritos pelos autores e que estes últimos apelidam de pressuposições.

Para estes autores a *pressuposição* pode ser inata ou empírica, consoante são apresentados desde a mais tenra idade e como estas são conduzidas a interpretar as suas observações e informações recebidas da cultura para construção das suas estruturas de conhecimento.

Desta forma, a mudança conceptual envolve muito mais do que enriquecimento e não pode ser totalmente descrito em termos de reestruturação directa de uma teoria noutra. Parece mais ser o produto da retirada gradual dos constringimentos, suposições, crenças e modelos mentais são adicionados, eliminados, ou revistos durante o processo de aquisição do conhecimento.

O termo “modelo mental” é usado pelos autores para denotar uma forma particular de representação mental que possui as seguintes características:

- a) A sua estrutura é uma analogia com o estado da matéria que representa;
- b) Pode ser manipulado mentalmente ou “corra nos olhos da mente”, para fazer uma predição sobre os resultados do estado causal no mundo;
- c) Providencia explicações sobre os fenómenos físicos.

Vosniadou e Brewer (1994) assumem também que este modelo tem estruturas dinâmicas que são usualmente criadas no mesmo lugar em que se encontram as questões ou as situações específicas de resolução problemática, concluindo, a partir do seu estudo que existiam três tipos de modelos sobre o ciclo: *dia e noite* – nomeadamente:

- a) *Modelo inicial* - que é consistente com a observação de base feita nas experiências do dia-a-dia;
- b) *Modelo sintético* – que tenta representar e conciliar o que é culturalmente aceite sobre a explicação científica do que é dia e noite, com a experiência das observações;
- c) *Modelo científico* – que concordam com a perspectiva científica.

Na abordagem cognitivo-desenvolvimental podem ser considerados cinco aspectos de base para a compreensão de como as crianças/estudantes apreendem ciências que, segundo Vosniadou (s/d), são:

1. A mente humana desenvolve-se através da utilização de mecanismos especializados em recolher informações do mundo físico e social;
2. Conhecimentos naives sobre o mundo físico não são uma colecção e peças sem relação;
3. Conhecimentos naives sobre o mundo físico podem estar no caminho do aprendizado de conceitos científicos;
4. A mudança conceptual é requerida para aprender alguns conceitos científicos;
5. A mudança conceptual é um processo lento e gradual que procede do gradual enquadramento de crianças e pressuposições sobre conhecimentos naives sobre o mundo físico (op. cit., p.382).

Esta forma de aproximação à temática é diferente da que é preconizada pelo empirismo que sustenta muitas investigações e que dá suporte a muita da intervenção educativa por parte dos professores e que enfatiza o enriquecimento conceptual a partir de algum conhecimento já existente em memória e que só pela experiência se consegue alterar.

Com base nessas crenças, muitos pensam que a aprendizagem da ciência é difícil porque os alunos têm experiências limitadas e/ou porque não sabem interpretar as experiências limitadas que têm, tornando quase como obrigatório o papel da escola como promotora dessas experiências e auxílio na compreensão das mesmas.

Muitas destas pesquisas trouxeram dados interessantes para a compreensão desta temática, nomeadamente, a criança não ser uma tábua rasa quando colocada perante os pontos de vista científicos assumidos culturalmente, mas traz para a tarefa de aquisição alguns conhecimentos iniciais sobre o mundo físico que parecem ser a base da interpretação das experiências do quotidiano.

Contudo, apesar de existir verdade nestes pressupostos, não são suficientes para explicar todo o processo de mudança conceptual e aquisição de conhecimentos, pelo que se torna necessário recorrer a outros aspectos que se integram no processo de desenvolvimento e alargamento conceptual do sujeito, tais como: os *scripts* que aparecem como importantes organizadores dos acontecimentos sociais rotineiros (Schank & Abelson, 1977); a narrativa que permite a inferência sobre os aspectos mais abstractos do esquema dos acontecimentos através do estudo e compreensão das histórias (Mandler, 1983); o modo como o processo ensino/aprendizagem se desenvolve (Valente, 1996; Sequeira, 1996; Stipek, 2002); o contexto de resolução de problemas concretos (Valente, 1996).

Stipek (2002) refere a importância das actividades de manipulação, mas alerta para o facto da necessidade dessas actividades serem orientadas para a aquisição de conceitos que se supõe serem aprendidos e neste sentido Valente (1996) sugere que se recorra a práticas escolares que garantam a aquisição dessas competências.

Actualmente considera-se porém que o factor biológico é, na abordagem cognitiva, muito mais do que Piaget enfatizou em toda a sua obra, como afirma Vosniadou (s/d), para além dos aspectos trazidos pela teoria de Piaget, existem outros três aspectos (considerados fundamentais e que são o oposto ao que Piaget afirmava de “reestruturação global”). *Primeiro* a importância dos aspectos sociais, culturais e educacionais da aprendizagem, à qual é dada muito mais importância do que a que Piaget lhe deu! *Segundo* a importância da aquisição de conhecimento numa determinada área e a noção de domínio específico como opostos a uma reestruturação global. *Por último*, a aquisição de conhecimentos centra-se numa determinada área ou assunto e descreve a aprendizagem de conceitos científicos como um processo que requer uma significativa “reorganização de pré-existentes estruturas de domínios específicos do conhecimento” (op. cit., pp. 384-385).

CAPÍTULO 2: O ENSINO DAS CIÊNCIAS NA APRENDIZAGEM NÃO FORMAL E  
A AQUISIÇÃO DE ATITUDES CIENTÍFICAS



Figura 4: Ausubel

## 2. O Ensino das Ciências na Aprendizagem Não Formal e a Aquisição de Atitudes Científicas

### 2.1 - Importância do Ensino das Ciências

Quando falamos de Ciência falamos de algo que interpreta a realidade; por essa razão é algo sempre inacabado (i.e.), falamos de um processo de construção de conhecimentos e interpretação de fenómenos da realidade, e, como tal, as verdades são provisórias, porque a interpretação assenta em arquétipos ou quadros de representação dos observadores. O que a Ciência nos permite é apresentar ou constatar argumentos que fundamentem uma hipótese ou, pelo contrário, refutá-la (Charpak, 1996; Harlen, 2000; Díaz, 2002). Desta forma “*o ensino das ciências deve permitir que a criança se abra ao real, o interrogue e o confronte*” (Charpak, 1996, p. 41).

Segundo Charpak (1996) a ciência é:

*“O discurso pelo qual o homem descreve os objectos e os fenómenos da natureza” [e] “a principal característica deste discurso é a objectividade; a sua estrutura é o raciocínio, com frequência construído a partir de intuições ou hipóteses; a justificação funda-se sobre a verificação experimental”* (p. 113).

O ensino/aprendizagem das ciências insere-se no paradigma que tem como base as concepções espontâneas que a criança constrói em contacto com o meio natural e cultural do seu quotidiano.

O conhecimento prévio dos alunos foi reconhecido como o factor conceptual mais importante para compreender a aquisição de novos conhecimentos (Ausubel *et al*, 1980; Posner *et al*, 1982; Osborne & Wittrock, 1983, entre outros).

Estas concepções *naïves*, no entanto, são consideradas por alguns autores como sendo um dos obstáculos à aquisição de posteriores aprendizagens nas ciências, sobretudo quando estas são reforçadas pela experiência perceptiva e por crenças de índole cultural, socialmente transmitidas (Lautrey, 2003, Henriques, 1989).

Ao longo da vida, os indivíduos acumulam experiências, acontecimentos, recordações, etc. Alguns conseguem ligá-las às suas próprias concepções prévias (são assimilados ou interiorizados), outros, pelo contrário, não o conseguem fazer. As experiências, acontecimentos ou recordações que se ligam aos conhecimentos prévios, assumem uma posição específica na hierarquia conceptual do indivíduo e são promovidos pela memória semântica experiencial. Os outros permanecem como elementos da memória episódica. Desta forma é importante a utilização de alguns instrumentos que ajudem a criança a estabelecer padrões conceituais mais ricos que lhe permitam alargar o seu conhecimento do mundo e, como tal, alargarem o seu nível conceptual. Este alargamento é denominado por alguns autores como sendo uma “mudança conceptual”.

Segundo Ryle (1949, cit por J.M: Posada, 1996, p.2) existem dois tipos de conhecimento: o declarativo e o processual. No primeiro caso é um saber descritivo ou factual susceptível de ser expressado. No segundo, é descrito como sendo responsável por todos os procedimentos disponíveis no indivíduo, para actuar sobre o seu meio envolvente.

Esta constatação é também associada a aspectos neurológicos como afirma Posada (1996) apresentando estudos feitos por diversos autores (Lawson, 1982; Cardebat, *et al.*, 1994; Anderson, 1975; Luria, 1973; Levine & Prueitt, 1989, cit. por J.M. Pousada, 1996), onde a diferenciação do conhecimento se associa, no caso do conhecimento declarativo, à zona posterior do cérebro que se encarrega da recepção e armazenamento, parecendo ser a zona frontal do cérebro, a responsável pela organização e produção de acções do conhecimento processual.

Sendo assim, o desenvolvimento e maturação dos sujeitos, são factores importantes, mas que carecem de contextualização e que, no caso das aprendizagens formais, suscitam uma compreensão dos processos que levam à aquisição de conceitos mais complexos e abstractos.

Para muitas crianças, a educação pré-escolar marca o começo da aprendizagem formal, sendo para algumas o começo da vida escolar. Contudo, como resultado das suas histórias pessoais e familiares, ou seja, das interações estabelecidas em meio sócio cultural e familiar, estas chegam ao jardim-de-infância com vários níveis de desenvolvimento e conhecimento sobre o seu mundo envolvente. O Jardim-de-infância torna-se assim um lugar especial onde as crianças se desenvolvem, adquirindo mais competências, novas estratégias de aprendizagem e melhorando as relações com os seus pares e os adultos. Esta experiência social permite-lhes descobrir como se tornarem indivíduos, estruturando a sua personalidade e aumentando a sua autonomia social e intelectual

Os objectivos gerais da Educação Pré-escolar passam por permitir às crianças afeiçoarem-se à escola, colocando em destaque os aspectos sociais e cognitivos que as prepararão para o ensino formal e que lhes permitirão continuar a aprender ao longo das suas vidas, surgindo este nível de ensino, como um campo privilegiado de aprendizagem não formal, onde as crianças poderão adquirir as competências essenciais ao domínio de conhecimentos, no âmbito das ciências e, como tal, aprender a utilizar o pensamento como uma ferramenta na construção de conceitos mais abstractos que explicam os fenómenos da natureza.

Perante estas circunstâncias e apesar das limitações cognitivas, apresentadas pelas crianças, será que se torna possível a educação em ciência nas idades pré-escolares?

Responder a esta questão antes de Piaget com certeza que seria não!

Segundo Bettencourt e Mata (1998):

*“Desde muito cedo que se deve proporcionar às crianças uma educação em ciência que permitirá desenvolver uma atitude, perante o mundo que as rodeia, e estimular o seu interesse em aumentar cada vez mais os seus conhecimentos científicos. Tal contribuirá para formar cidadãos conscientes e intervenientes numa sociedade em que a ciência e a tecnologia têm um papel cada vez mais determinante” (p.15).*

O ensino estruturado pode ajudar a criança a evoluir de conceitos *naïves* ou das suas mini teorias, para uma abstracção maior e como tal, para uma maior consciencialização sobre a

explicação de fenómenos naturais que passam a ser utilizados de forma consciente e mediados semioticamente.

Segundo Lautrey (2003), *“nós aprendemos então a partir daquilo que sabemos ou daquilo em que acreditamos e estas «pré-concepções» exercem forças sobre a aquisição de novos conhecimentos e sobre a forma como os compreendemos”* (p.4).

Martins (2002b) (1998) afirma que o ensino da ciência *“deverá começar nos primeiros anos e fornecer bases sólidas ainda que a nível elementar, sobre as áreas mais importantes [e] (...) deverá ser suficientemente atractivo (...)”* (p.14) que, segundo Sá(2000), este processo é especialmente eficaz nos grupos etários dos 4 e 5 anos e nos 11 e 12 anos.

Por outro lado, toda a actividade de iniciação à ciência deve ter, para além das preocupações formativas, uma forte componente motivacional e lúdica que esteja relacionada com as vivências e preocupações das crianças (Matta, 2001, p.390).

A estas preocupações devem ser aliadas questões como, a escolha temática, utilização de estratégias para uma boa abordagem aos assuntos e a utilização de métodos e técnicas de investigação de cariz científico.

Estas preocupações, no entanto, segundo Baley (1998), relacionam-se muito com a formação dos professores que é, em muitos dos casos, insuficiente, acabando por se traduzir em práticas pedagógicas que dão ênfase à transmissão de conhecimentos.

Ausubel *et al* (1980) referem que: *“Durante a idade pré-escolar e os primeiros anos do ensino primário, os conceitos são adquiridos primordialmente por um processo de formação de conceito, processo este significativo e orientado por hipóteses”* (p.72).

No ensino pré-escolar pretende-se fazer uma introdução às actividades científicas e tecnológicas, usando aprendizagens contextualizadas que envolvam situações nas quais as crianças possam aplicar a ciência e tecnologia, fazendo uso de dos processos intelectuais, tais como: a) observação interrogativa; b) sistematização; c) tentativa e erro; d) investigação

experimental; e) avaliação de necessidades e constrangimentos; f) criação de modelos; g) criação de protótipos.

A experiência torna-se relevante, para alterar e alargar conhecimentos e, no campo da educação, privilegiando práticas que envolvam estratégias que desafiem as crianças para a procura de soluções que lhes inculquem atitudes científicas, tais como, descobrir, testar, resolver problemas e situações similares, transmitir resultados.

Apoiando esta ideia, Sequeira (1996) afirma que o ensino das ciências poderá ser potencializado através do uso de metodologias que promovam o “*aprender fazendo, relacionando e avaliando soluções alternativas*” (p.114).

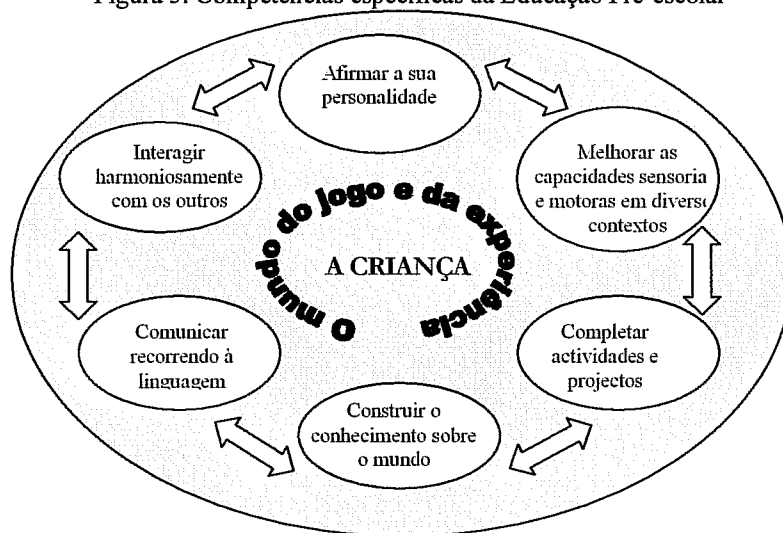
Por outro lado o conhecimento prático é, como afirma Valente (1996), adquirido em contextos concretos que Câmaras e Morais (2000) reforçam, com a ideia de que as aprendizagens no âmbito das ciências surgem sempre ligadas às suas histórias, conversas e questões e ao seu interesse em conhecer o que as rodeia.

Nesta idade, as crianças estão normalmente interessadas em vários fenómenos relacionado com o mundo que as rodeia, onde a fantasia e o faz-de-conta, são aspectos que conduzem à estruturação do seu conhecimento sobre as coisas que as rodeiam, sejam elas físicas ou de conduta. Pelo que as competências a desenvolver, prendem-se com o desenvolvimento de capacidades para interagir com os sistemas humanos e materiais, acrescentando à memorização a capacidade de negociar com o outro e que se traduz pela capacidade de interpretar a informação em sistemas e campos conceptuais diferentes, tal como a capacidade de pesquisar e tratar informação, de forma a descobrir as respostas às suas questões (Richards, 1985; Well-Barais, 1995).

Segundo o QEP (ME, 2001), a Educação Pré-escolar tem como objectivo geral o desenvolvimento global das crianças, com base em seis competências específicas (op. cit., pp.137-177) apontadas também nas Orientações Curriculares do Pré-escolar (ME, 1997), no entanto sem

utilização do mesmo tipo de terminologia, mantendo contudo, o mesmo sentido e que nos permitiu elaborar o esquema da figura n.º5.

Figura 5: Competências específicas da Educação Pré-escolar



Cada situação de aprendizagem utiliza aprendizagens, atitudes e habilidades associadas a diferentes competências diferentes; (e.g. jogando com blocos, as crianças desenvolvem habilidades motoras, interagem umas com as outras e aplicam estratégias para criar as suas próprias construções).

A Ciência e a Tecnologia deixam a sua marca no nosso modo de vida e no nosso ambiente, onde as descobertas científicas e realizações tecnológicas afectam os principais aspectos de nossa existência, (e.g. os computadores têm revolucionado o modo de nós trabalharmos e comunicarmos e até mesmo o modo de pensarmos. Tornou-se assim, uma ferramenta para adquirir conhecimento nos mais diversos domínios).

Providenciar o acesso a um conjunto específico de conhecimentos, relacionados com os métodos, campos conceptuais e linguagens específicas, são os objectivos gerais do ensino das ciências e da tecnologia.

A definição apresentada por Richards (1985), inserida no *Nuffield Junior Science Project*, sobre o que é a ciência, enfatiza tratar-se de “*uma investigação prática do ambiente [que utiliza]*”

*algumas das características mais relevantes das crianças, a sua curiosidade natural e a sua vontade de questionar” (p.65).*

Com base na afirmação anterior, a aprendizagem precoce da ciência, permite o acesso da criança à compreensão do mundo natural e artificial que a rodeia, pois é através dela que se tenta descrever e explicar o mundo, procurando as relações que nos permitem prever e determinar as causas prováveis dos fenómenos naturais (Ratcliffe, 1998; Harlen, 2000; [QEP] ME., 2001).

Para a criança a experiência resultante do ensino das ciências deve ajudar a manter a natural curiosidade humana; desenvolver uma mente inquiridora e aberta com capacidade para ouvir e argumentar, desenvolver competências de trabalho cooperativo, aumentando o interesse em aprender ao longo da vida, desenvolvendo o pensamento crítico sobre os fenómenos e temáticas, mostrando responsabilidade e perseverança, quando existem obstáculos ou dificuldades (Richards, 1985; Charpak, 1996; De Bóer, (1991, cit. por M. Miguéns *et al*, 1996); Ponchaud, 1998; Ratcliffe, 1998; Miguéns, 1999; Martins 2002a).

Como afirma Bóer (1991, cit. por Miguéns *et al*, 1996):

*“Ao conferir aos alunos o poder do conhecimento dos métodos e atitudes científicas, a educação em ciência está a formar cidadãos mais independentes e autónomos e (...) com capacidade para agir e pensar, com competências de investigação, de resolução criativa de problemas e conscientes das suas responsabilidades sociais (op. cit., p.35).*

As experiências proporcionam ocasiões excepcionais para ajudar a criança a desenvolver as ideias que tem sobre o mundo e a organizar a sua relação com este (Charpak, 1996; Harlen, 2000).

Por outro lado, o ensino da Ciência permite aos sujeitos aprenderem a lidar com as mudanças rápidas resultantes dos avanços da ciência e da tecnologia, dotando-os de uma “literacia científica” que os torna mais competentes, nas tomadas de decisão individuais ou colectivas, exercendo a sua cidadania de forma responsável e informada, para a melhoria da vida das pessoas e do ambiente (Ratcliffe, 1998; Well-Barais, 1995; Chagas, 2000; Harlen, 2000; Díaz, 2002).

Desta forma, o ensino da “ciência” revela-se importante para o desenvolvimento social e económico e para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, assim como para uma melhor

compreensão do mundo e da cultura em que estão inseridos (Miguéns *et al*, 1996; Ratcliffe, 1998), fomentando a estruturação do pensamento e da ação através de um conjunto de processos de investigação, facilitando a “*resolução de problemas da sociedade*” e a “*produção de objectos técnicos que abrem novas possibilidades ao homem*” (Valente, 1996, p.103).

### 2.1.1 – Ciência versus Tecnologia: qual a diferença?

Defendendo a importância do conhecimento científico na resolução dos problemas sociais Hofstein e Yager (1982, cit. por M: Miguéns *et al*, 1996) afirmam que “*a ciência e a tecnologia são meios para melhorar a sociedade e a educação em ciência e deve procurar preparar o futuro cidadão*” (op. cit., p.29) e preocupar-se com o desenvolvimento cognitivo, afectivo, ético e estético do ser humano.

Para aprender sobre ciência e tecnologia é necessário entender que Ciência e Tecnologia são distintas, contudo complementam-se nos campos de pesquisa, e o seu desenvolvimento está relacionado.

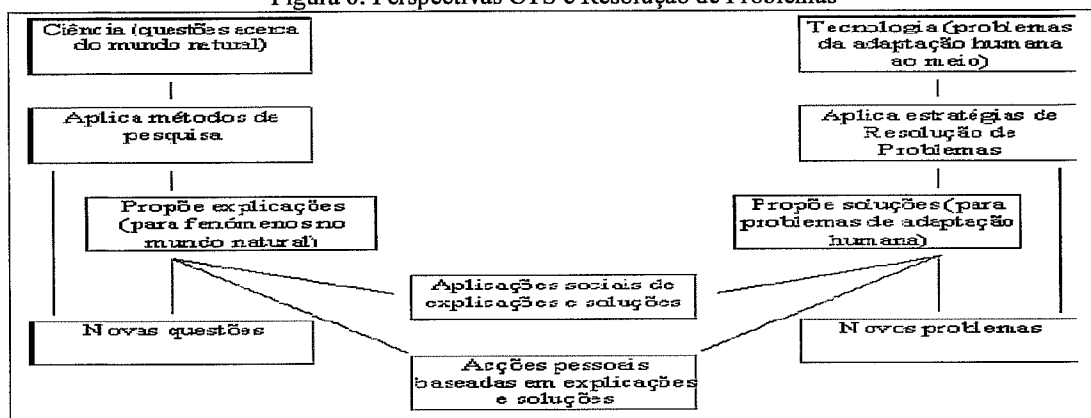
A Ciência tenta descrever e explicar o mundo e procura relações que nos permitem fazer previsões e determina as causas de fenómenos naturais. Por seu lado, a Tecnologia aplica as descobertas de ciência, enquanto contributo para o seu desenvolvimento providenciando novas ferramentas ou instrumentos e colocando novos desafios e tópicos para novas pesquisa, fazendo tentativas para melhorar a qualidade de vida do ser humano e assim este se adaptar de acordo com as suas necessidades.

Acevedo, J.A (1989/2003) de forma sucinta, afirma que:

*“A ciência e a tecnologia têm propósitos diferentes: a primeira trata de ampliar e aprofundar o conhecimento da realidade; a segunda de proporcionar meios e procedimentos para satisfazer necessidades. Mas ambas são interdependentes e potenciam-se mutuamente”* (op. cit., p.2).

Estas diferenças são bem diagnosticadas por Martins e Veiga (1999) quando apresentam o esquema que passamos a apresentar (fig. 6), para diferenciar Ciências de Tecnologia em situação de “resolução de problemas” e, como tal, em situações de aprendizagem, seja ela formal ou informal, aspectos que caracterizam o espírito científico.

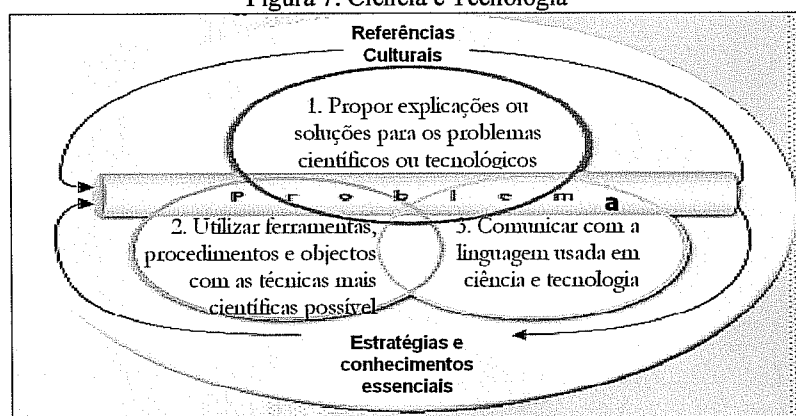
Figura 6: Perspectivas CTS e Resolução de Problemas



In, I. Martins & L. Veiga (1999, p.16)

A diferenciação entre Ciência e Tecnologia tem uma divisória real, mas acabam por depender uma da outra, acabando as actividades científicas e tecnológicas por tomar lugar no contexto social, cultural e histórico que afecta estas actividades, onde a ciência e a tecnologia representam um modo específico de entender o mundo através de três competências básicas (fig.7).

Figura 7: Ciência e Tecnologia



(In [QEP] ME, 2001, p.161)

Ao desenvolver a primeira competência, as crianças ficam familiarizadas com os vários tipos de raciocínio e isso torna possível lidar com os problemas científicos e tecnológicos. As outras

duas competências estão relacionadas com a natureza das actividades para as quais a ciência e a tecnologia providenciam meios de realização e comunicação.

Entender a natureza das ferramentas científicas e tecnológicas, objectos e procedimentos é essencial se nós medirmos impacto positivo e negativo da ciência e da tecnologia.

Comunicar com a “linguagem científica e tecnológica”, torna possível assegurar a continuidade entre as aprendizagens adquiridas e as aprendizagens resultantes das discussões com outras pessoas. Todas as três competências são desenvolvidas em relação a certas referências culturais que permitam os estudantes ver como a aprendizagem de um assunto específico se relaciona com vários campos da actividade humana e o contexto histórico e cultural pode ajudar a clarificar as mesmas.

Neste sentido aproveitamos o trabalho de Martins e Veiga (1999) para retirarmos os conceitos globais do programa da escolaridade básica em Portugal, para tentarmos enquadrar a Educação Pré-escolar que, como se sabe, não tem um programa como nos outros ciclos.

Tabela 1: Conceitos Globalizantes para um currículo de Ciências na Escolaridade Básica

Conceitos Globalizantes Transversais (CGT)	Exemplos de Conteúdos Programáticos
1. Modelo de Estrutura da Matéria	Misturas, substâncias, elementos, átomos, moléculas, iões, ligação química. famílias de substâncias, modelos biológicos....
2. Transformações da Matéria	Mudanças de estado físico, deformações, dilatações, reacções químicas (síntese, hidrólise, oxi-redução....
3. Interações em Sistemas	Forças de contacto (atrito, forças que provocam deformação das rochas), forças à distância (interacções electromagnéticas e gravíticas), sistemas (terra/lua e terra/sol), campo (gravítico, eléctrico, magnético), lei fundamental da dinâmica, impulso, momento linear, manifestações de energia, fluxo de energia nos ecossistemas, transferências de energia, recursos energéticos, conservação/degradação de energia, calor, trabalho....
4. Ondas e Radiações	Ondas mecânicas (sísmicas, sonoras) e electromagnéticas (luminosas), fenómenos ondulatórios (reflexão, refacção, absorção, interferência, difracção, velocidade de propagação)....
5. Sistemas Eléctricos e Electrónicos	Circuitos eléctricos e electrónicos, corrente eléctrica, diferença de potencial, intensidade de corrente, resistência, componentes de um circuito (condensadores, diodos)....
6. Organização, Manutenção e Evolução dos Sistemas Vivos	Ultra-estrutura celular, divisão celular, metabolismo, fotossíntese, respiração celular, sistemas/aparelhos, regulação da temperatura, absorção, infecções, degenerescência, gene, interacção génica, genética populacional, mutação, clonagem, genética mendeliana, fósseis....
7. Dinâmica e Homeostasia dos Ecossistemas	Níveis tróficos, teias alimentares, reciclagem, factores poluentes, impacto ambiental de algumas reacções químicas e de actividade humana (efeito de estufa, destruição da camada de ozono, reciclagem de materiais), factores climáticos....
8. Geodinâmica Interna e Externa	Sismos, vulcões, ciclo litológico, tectónica, dobras, falhas geológicas, estratigrafia....
9. Medição	Grandezas e unidades (tempo, tempo geológico, distância, velocidade, temperatura), dimensões, escalas....

In, I. Martins & L. Veiga, 1999, p.23).

À luz do quadro anterior, onde verificamos a relevância dada aos diferentes aspectos considerados como básicos no ensino das ciências, procurou-se analisar o documento orientador da educação pré-escolar, de forma a compreender qual a relevância dada ao ensino das ciências nas idades precoces.

### 2.1.2 - Enquadramento da Educação Pré-escolar em Portugal face às CTS

A área de conteúdos designada por “Conhecimento do Mundo” (tabela 2) é entendida no documento, como uma introdução às ciências, através da sensibilização para aspectos que têm a ver com a geografia, a física, a química e a biologia e que visam despertar, na criança, a curiosidade e o desejo de aprender sobre o mundo mais ou menos próximo que a rodeia.

Tabela 2: Análise das “Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar”

CONCEITOS GLOBALIZANTES TRANSVERSAIS PARA UM CURRÍCULO DDE CIÊNCIAS NO ENSINO BÁSICO - ÁREA: CONHECIMENTO DO MUNDO (PRÉ-ESCOLAR)			
1. Modelo da Estrutura da matéria	Experiências com a água	Experiências com o ar	
2. Transformação da matéria			
3. Interações em Sistemas	Experiências com ímanes		
4. Ondas e radiações	Experiências com a luz		
5. Sistemas Eléctricos e electrodomésticos			
6. Organização; Manutenção e Evolução dos sistemas	Os órgãos do seu corpo	Os animais, seus habitats e costumes	As plantas
7. Dinâmica e homeostasia dos Ecossistemas	Alguns aspectos de meteorologia (vento e chuva)		
8. Geodinâmica interna e externa	As rochas: propriedades e sua distinção		
9. Medição			

(Adaptado de I. Martins & L. Veiga, 1999, pp.24-15).

Esta introdução é encarada como um modo de promover o desenvolvimento das crianças em temas transversais, tais como a saúde e o ambiente, sendo hoje, praticamente consensual na comunidade educativa e, particularmente, entre os educadores e investigadores do domínio das ciências. No entanto, sempre que a explicitação de intenções é feita através de exemplos de tópicos ou situações a abordar, corre-se inevitavelmente o risco de que tais exemplos venham a

constituir a norma junto dos destinatários, particularmente quando estes apresentam, em geral, graves lacunas de formação a nível metodológico e de especialidade no domínio em causa.

A análise dos conteúdos apresentados, restringiu-se aos exemplos que o documento oficial sugere e torna evidente lacunas em conceitos integradores que, para este nível etário, também poderiam ser abordados, quer pela sua pertinência formativa, quer pela sua proximidade às vivências das crianças dessas idades. É o caso da referência a dispositivos eléctricos e electrónicos, acessíveis, hoje em dia, à maioria dessas crianças, através de brinquedos a elas destinados.

Com efeito, desde muito cedo as crianças constataam a necessidade do uso de pilhas para que alguns dos seus brinquedos funcionem, a diversidade de número e formato das pilhas para tal necessário, a influência do modo da sua instalação no brinquedo, bem como o limite da sua duração. Esta situação, tão próxima das crianças e dadas as suas implicações na contaminação ambiental, não deveria ser omitida na lista de exemplos apresentados aos educadores que através da exploração de situações deste tipo, conseguiriam dar início à aprendizagem de “Sistemas eléctricos e electrónicos”.

Nota-se também a ausência de tópicos relativos à “Transformações da Matéria”. No entanto, pode considerar-se que se trata de uma omissão diferente, já que as “experiências com a água” reportadas ao “Modelo da Estrutura da Matéria” poderão também servir para explorar, com as crianças, aspectos relacionados com as mudanças de estado físico, preenchendo-se assim a lacuna referida.

A realização de experiências com a água, por exemplo, tal como o documento oficial propõe, pode simplesmente permitir que as crianças repitam observações que enfrentam no dia-a-dia, (e.g. da verificação do que acontece quando se coloca uma pequena porção de açúcar em água), mas também poderiam ser utilizados, em sala de aula, para desenvolver saberes relacionados com o conceito de dissolução, tais como a importância da agitação e das quantidades de soluto e de solvente na dissolução completa do açúcar na água, em determinado intervalo de tempo.

Para além do apontado, há outras omissões a salientar, como por exemplo, a respeito do corpo humano (reconhecendo-se a relutância, por parte de alguns educadores e professores, em abordar a reprodução humana e a educação sexual) seria de explicitar concretamente a importância da iniciação a aprendizagens nestes domínios.

Resumindo, as grandes intenções do documento oficial pouca correspondência apresentam com conteúdos de ciências explicitados na área do “Conhecimento do Mundo”, como também concluíram Martins e Veiga (1999).

## 2.2 - Aquisição e Desenvolvimento de Atitudes Científicas

### 2.2.1 - Atitude Científica

O conceito de “atitude científica” não é fácil de definir e pode gerar confusão, pois pode tratar-se de um posicionamento a favor ou contra a ciência e/ou trabalho científico, ou então falarmos de uma predisposição para a pesquisa e resolução de problemas no campo da ciências e tecnologia (Alonso *et al*, 2002a,2002b).

De forma geral o termo «atitudes científicas» “(...) é por vezes usado para descrever as reacções das crianças à ciência, como assunto, e às actividades dos cientistas” (Harlen, 1993, p.72).

Gleitman (1999) refere que as atitudes se traduzem por crenças sociais que são associadas a sentimentos, (i.e.) são uma “combinação de crenças, sentimentos, avaliações e uma predisposição para agir em consonância” (op. cit., p.562).

Desta forma, impõem-se esclarecer que estamos a falar da atitude científica enquanto um conjunto de comportamentos indicadores de condutas científicas do que descrever as reacções das crianças à ciência enquanto assunto e à actividade dos cientistas.

Segundo Giordan (1989) a atitude científica parece um antecedente e, ao mesmo tempo, motor da aquisição dos passos que levam à aquisição do conceito científico.

Trindade (1991) afirma que atitude científica é a *“tendência para, ou a intenção de, utilizar processos cognitivos específicos para valorizar socialmente os problemas ou as situações problemáticas, tendência ou intenção essas que antecedem o comportamento”* (p.373).

Harlen (2000) refere que o desenvolvimento de atitudes positivas e reflectidas acerca da ciência, quando falamos de crianças muito novas, é mais provável que estas aconteçam quando elas experimentam actividades científicas, afirmando que o desenvolvimento da atitude científica se dá nas idades pré-escolares, antes mesmo da atitude face a outros conteúdos escolares, daí a importância em experimentar actividades científicas por si próprias durante o período em que se desenvolvem essas atitudes.

Harlen (1993), afirma ainda que as atitudes científicas *“são predisposições face às actividades envolvidas na ciência, tais como o uso das evidências, criação de ideias e tratar o ambiente natural e artificial de determinada maneira”* (p.72).

Harlen (1993, 2000) evidencia que uma atitude só pode existir se determinado comportamento for activado num conjunto de situações semelhantes, não podendo ser adoptada isoladamente do comportamento que faz parte de um padrão geral. Só quando esse padrão é estabelecido é que se pode falar de atitude, permitindo-nos prever reacções relacionadas com a situação.

Neste sentido as atitudes não se estabelecem logo nos primeiros anos da escolaridade, pelo simples facto do desenvolvimento intelectual, emocional e representativo ainda não estar devidamente “maduro”, mas todas as experiências que a criança acumulou nos primeiros anos de

vida e também o percurso estabelecido no Pré-escolar (ensino não formal) contribuem para o seu estabelecimento.

Trindade (1991), baseando-se nas teses de Piaget e Kohlberg, diz que estes aspectos condicionam a própria aquisição dos conhecimentos científicos no 1º CEB e sobretudo no ensino Pré-escolar. Como tal, nas primeiras idades, pode-se desenvolver “*um conjunto de factores afectivos, estruturantes da atitude científica*” mas não “*uma atitude científica*” na verdadeira acepção da palavra (op. cit., p.377).

Bettencourt e Mata (1998) salientam a importância do ensino das ciências, o qual permite o desenvolvimento de uma atitude científica e estimula nas crianças o interesse em aumentar os seus conhecimentos científicos, considerando que o ensino das ciências nos primeiros anos escolares deva ter um carácter lúdico, formativo e informativo.

Consideram ainda, vários aspectos da atitude científica, nomeadamente: “*descobrir em vez de usar ideais pré-concebidas*”; “*da evidência no desenvolvimento e testes das ideias*”; “*ser crítica em relação às suas ideias e forma de trabalhar*”; “*possibilidade de apreender gradualmente através da sua própria actividade*” (op. cit., p.21).

Trindade (1991) refere-se à atitude científica como sendo a “*tendência para, ou a intenção de, utilizar processos cognitivos específicos para valorizar socialmente os problemas ou as situações problemáticas*” que antecedem o comportamento (p.373).

Trindade (1991) afirma que existe um grau de dificuldade em operacionalizar, em termos de comportamento, o desenvolvimento da atitude científica enquanto objecto educacional, afirmando que a atitude científica tem uma dimensão científica (atitudes relativas às ideias e informações e juízos de valor sobre as mesmas) e outra afectiva (crença na relação causa/efeito, respeito pela opinião dos outros, hábitos etc.).

Lima (2000), refere que a formação das atitudes ocorre, essencialmente, através de processos cognitivos e afectivos, alegando que a informação que temos disponível sobre o objecto é que define as atitudes, (i.e.), a atitude será o resultado do trabalho cognitivo de avaliação das crenças,

ou quadro de representações individuais. Como tal, o processo afectivo ocorre à medida que o indivíduo é confrontado com um mesmo estímulo, levando ao aparecimento de sentimentos positivos face a um objecto que, inicialmente não produzia qualquer estímulo (Lima, 2000).

### 2.2.2 - Comportamentos que Caracterizam a “Atitude Científica”

Autores como Harlen (1993, 1998, 2000) e Gioran (1989) desenvolveram estudos que conduziram para a definição de atitude científica – “attitudes of science” (Harlen, 1993) – e fizeram a identificação de alguns comportamentos que reflectem atitudes científicas.

Harlen (1993) identifica as “atitudes científicas” em cinco níveis, nomeadamente:

- 1) Curiosidade (questionar, querer saber);
- 2) Respeito pelas evidências (mente aberta, aceitar uma evidência conflitante);
- 3) Flexibilidade (aguardar para reconsiderar ideias);
- 4) Reflexão crítica (reconsiderar o método usado, esperando melhorar as ideias e a performance - ligada à elaboração de uma experiência *in vitro*);
- 5) Sensibilidade para com as coisas vivas e o meio envolvente (op. cit. pp.72-73)

Giordan (1989) por seu turno, apresenta um conjunto de objectivos que sustentam as atitudes científicas que comportam todos os enunciados por Harlen (1998, 2000) acrescentando-lhes porém, outros. São eles:

- a) Curiosidade (Ser capaz de se questionar e ter vontade de conhecer);
- b) Criatividade (Saber visualizar direcções múltiplas e encontrar soluções para situações e problemas que lhe são colocados);
- c) Confiança em si (pensar, encontrar uma solução por si próprio);
- d) Pensamento crítico (Estar disposto a apoiar-se na sua experiência e por em questão as representações pessoais, assim como as afirmações feitas pelo outro);

- e) Actividade investigadora (procurar espontaneamente passar da intenção ao acto e organizar uma actividade que permita ir ao encontro de um fim estabelecido);
- f) Abertura aos outros (ser capaz de ter em conta o outro, no plano do pensamento [comunicação], e da acção [cooperação]);
- g) Tomada de consciência e gestão do meio social e natural (ter consciência das necessidades inerentes à manutenção da vida do meio natural e seres vivos) (Giordan, 1989, p.111).

Contudo todos eles assentam numa natural característica do ser humano, (i.e.) a Curiosidade e que Harlen (2000) define como “*queres saber, tentar novas experiências, explorar, descobrir sobre as coisas que nos rodeiam*” (p.77).

No QEP (ME, 2001) é feita a referência ao significado de competências para explorar o mundo da ciência e da tecnologia, tais como:

- a) Tornar-se familiar com diferentes formas de resolver e fazer coisas (op. cit. p.1629)
- b) Saber questionar-se a si próprio, ter uma mente aberta e ser criativo (op. cit. p.166);
- c) Possuir habilidade para usar objectos, instrumentos e procedimentos científicos e tecnológicos que sejam tangíveis com o nosso conhecimento do mundo (op. cit. p.168).

Matta (1997) inspirando-se nos princípios enunciados nos trabalhos de vários autores tais como: Markman, Cox, Machida e Houdé (cit. por I. Matta, 1977. p.278) elaborou uma prova adaptada denominada por “*Epreuve d’Arrangement d’Objects*”, onde coloca crianças pequenas em situação de resolução de problema, em que o objectivo principal é a “organização taxonómica de categorias” (op. cit., pp.279-282). Nesta prova, é posta à prova a flexibilidade intelectual das crianças, situação essa referida por Harlen (1993, 2000) quando aponta como itens de identificação das atitudes científicas, a flexibilidade (vontade para reconsiderar ideias e reconhecer que são apenas tentativas) e a reflexão crítica (vontade para reconsiderar os métodos utilizados e desejar melhorar as ideias e desempenhos). Aspectos que também são apontados por Giordan (1989) quando fala de criatividade e se refere à necessidade de se possuir uma “inteligência

divergente”, para resolver situações -problema, adaptando os conhecimentos existentes a novas situações e materiais.

Stinger (1998), mais centrado na educação ambiental, aponta para atitudes científicas relativas ao respeito pelos seres vivos e desenvolvimento de opiniões e respeito pelas proferidas pelos outros, respeito pela evidência e desenvolvimento de um pensamento aberto e tolerante às diferenças, denominado de pensamento independente. Aliás, áreas que também são apontadas por Harlen (2000) quando menciona a “*responsabilidade para que seja assegurado o bem-estar dos seres vivos*” e “*a protecção do meio ambiente (...) de danos ou poluição*” (p.152) e por Giordan (1989) quando refere “*a não destruição de qualquer ser vivo sem razão*” (p.111)

### 2.2.3 – Avaliação das “Atitudes Científicas”

Segundo Goodwin e Driscoll (1980), existem poucas escalas que avaliem as atitudes das crianças em situação/contexto de sala de aula. Este facto poderá ser explicado pelas palavras de Trindade (1991), quando afirma que “*o «desenvolvimento da atitude científica» como objectivo educacional oferece muitas dificuldades de operacionalização, em termos de comportamento, sendo um dos caminhos mais seguidos, o de recorrer à sua estrutura conceptual*” (pp. 375-376).

Outro aspecto é o facto de ser difícil adaptar escalas de medidas de atitude do tipo Likert, ou de escolha múltipla, ou com diferenciadores semânticos, a crianças mais pequenas que ainda não possuem um domínio da língua (Alonso, *et al* 2002a).

Por esta razão é necessário criar instrumentos de avaliação e medida de atitudes científicas que sejam adequadas a crianças pequenas, como é o caso de Harlen (1993, 2000) e Gioran (1989), sem deixar de referir a importância da “*mediação directa das atitudes*” que segundo Goodwin e Driscoll (1980) “*é consideravelmente mais difícil do que as medições das capacidades e do conhecimento cognitivo*” (p.286).

Giordan (1989) apresenta uma escala de avaliação das atitudes científicas que resulta da compilação de três trabalhos apresentados pelo autor (tabela 3), denominada Grelha de *Giordan-Host*.

Tabela 3: Etapas de evolução das Atitudes Científicas segundo A. Giordan

<p><b>Confiança em si</b> (Education scientifique – Québec, 1978)</p>	<p><b>Definição geral:</b> Estar disposto a pesquisar por si mesmo, uma resposta para um problema através da informação e da experimentação e ter confiança nas suas possibilidades. Tanto no quadro escolar como não escolar.</p> <p><b>Evolução:</b>  <b>1ºNível:</b> Fora dos seus próprios jogos, tem tendência em recusar escolher uma actividade  <b>2ºNível:</b> Escolhe actividades que correspondem às suas habilidades e no decurso do ensino/ aprendizagem tem necessidade da presença e apoio do adulto.  <b>3ºNível:</b> Não teme envolver-se em domínios onde sabe que tem capacidades e em acção descobrir que tem outras habilidades.  <b>4ºNível:</b> Não teme envolver-se numa actividade em que sabe que vai encontrar dificuldades e mostra provas da sua tenacidade.</p>
<p><b>Criatividade</b> (Progress in learning science – Chelsea College, 1978)</p>	<p><b>Definição geral:</b> Provido de pensamento independente e de imaginação construtiva, onde a originalidade é posta em causa na construção de numerosos produtos e novas ideias.</p> <p><b>Evolução:</b>  <b>1ºNível:</b> Parece não ter ideais próprias. Pede que lhe digam tudo e segue os conselhos muito de perto. Imita o que os outros fazem quando não é orientado.  <b>2ºNível:</b> Tenta adaptar as ideias que lhe são dadas mas não consegue iniciar sozinho, mas raramente quando se encontra em acção, mas faz sugestões construtivas quando está no desenvolvimento da acção.  <b>3ºNível:</b> Pelo seu próprio entendimento, produz coisas ou ideias que são novas e adequadas ao seu nível.</p>
<p><b>Curiosidade</b> (Giordan, A. (1978), Une pédagogie des sciences expérimentales – Castellan)</p>	<p><b>1ºNível:</b> A criança não se interessa por nada (não significando que tenha falta de curiosidade, mas que não se manifesta em determinadas situações).</p> <p><b>2ºNível:</b> A criança olha superficialmente, toca, admira-se com os animais e as plantas, passando duma para outra coisa sem fio condutor. As suas questões são implícitas – sem formulação – e os relatórios das suas observações contém ideais preconcebidas.</p> <p><b>3ºNível:</b> A criança dá mostras pontuais de surpresa, começa a reagrupar as suas observações e coloca questões factuais, anedóticas, centradas ainda dentro do mundo egocêntrico da criança.</p> <p><b>4ºNível:</b> A criança espanta-se frente a uma situação ou um facto que remete coloca em questão ou completa o seu conhecimento anterior. Coloca questões precisas que levam a uma investigação posterior.</p>

In (Giordan, A., 1989, pp.121-122)

Segundo Giordan (1989), apesar dos vários níveis de desenvolvimento das atitudes, cada criança tem o seu próprio ritmo e, como tal, ao longo do seu crescimento e desenvolvimento intelectual, as etapas vão sendo atingidas, não existindo idades fixas para tal.

Os autores referenciados até aqui, concordam que esta área é complexa de ser avaliada em idades precoces, mas que é necessário construir instrumentos fidedignos com esse fim, mas

importa não esquecer um aspecto importante em todo o processo de ensino e aquisição do conhecimento e atitude científica, falamos do papel da escola e dos educadores/professores.

### 2.3 – O Papel do Educador/Professor e a Escola

Quando falamos da escola, referimo-nos ao seu aspecto geral que inclui o ensino formal e não formal.

Astolfi, *et al* (1998) evidenciam o papel do professor no processo de mudança, atribuindo-lhe a responsabilidade de saber reconhecer quais os conceitos pré-existentes nas crianças e, a partir daí, utilizar estratégias propiciadoras do alargamento conceptual.

É importante que o professor tenha consciência da importância das aprendizagens estarem ligadas à experiência e questionamento dos fenómenos, como enfatiza o Programa do 1ºCEB (ME, 1990), no tocante à necessidade das aprendizagens serem activas, significativas, diversificadas, integradas e capazes de promover a socialização.

Outro aspecto evidenciado por Ausubel *et al* (1980) é a importância da motivação e da atitude positiva face à aprendizagem, assim como a contextualização das mesmas em termos sociais e culturais. Estas orientam o pensamento dos alunos em determinados assuntos, promovendo uma perspectiva favorável ou desfavorável que define um contexto de aprendizagem positivo ou negativo (Stipek, 2000).

Podemos dizer que “*os professores devem ajudar os alunos a serem activos e orientados para os objectivos, através da criação de um desejo natural de explorar e de compreender coisas novas*” (Vosniadou, 2001, p.89).

Algumas pesquisas apontam para as competências cognitivas na entrada do Jardim-de-infância como preditivas do desempenho académico posterior (Stvenson & Newman, 1986, cit. por D.J. Stypek & R.H. Ryan, 1977).

O poder preditivo das competências académicas precoces, para além dos factores intrínsecos dos próprios alunos, pode ser também o resultado do comportamento e decisões dos educadores/professores (e.g. habilidade para a constituição de grupos, utilização de diferenciação pedagógica, retenção, etc.) que sustentam os níveis relativos de desempenho, pelo que se reforça a ideia da importância do papel do professor quanto à sua escolha de estratégias, metodologias, organização e manejo pedagógico da sala de aula, assim como as expectativas que coloca sobre os alunos e os possíveis efeitos de *Pigmaleão*.

Nogueira *et al* (1990), analisando o papel da escola e, consequentemente o dos professores refere que:

*“Numa primeira fase a escola deve aprender a conhecer a criança, os seus interesses, as suas capacidades, as suas fraquezas...enfim, a criança tal qual se apresenta, com a sua maneira própria de utilizar e perceber o meio em que vive. Posteriormente, através duma mudança progressiva, será conduzida conscientemente (no mundo qualitativo e personalizado) a assumir uma atitude de intervenção e construção, em vez de receber passivamente. Desta forma, a lição tradicional (transmissão de uma mensagem fraccionada e recortada de forma aleatória) será substituída, em princípio, pela lição – problema”* (Nogueira *et al*, 1990, p.166).

No momento presente, os desafios da escola e dos professores são maiores do que no passado. Ao atravessarmos a barreira do séc. XX, como afirma Nogueira *et al* (1990):

*“Abandonámos (...) o mundo do estatismo e da estabilidade”* [e somos] *projectados para o mundo da instabilidade e a turbulência, com as tecnologias da informação (informática, electrónica, telecomunicações...), a biotecnologia e a ciência dos materiais, a envolverem as nossas vidas (...). Estas exigências seguramente legítimas, implicam que cada um de nós possua, a todo o momento, as capacidades de conhecer o meio onde vive; julgar e escolher; traduzir os seus conhecimentos em acção (actualizar-se e escolher novas formas de comportamento) ”* (Nogueira *et al*, op. cit., p.175).

Toda a problemática analisada merece um olhar atento dos educadores/professores e um repensar da importância do seu papel junto dos alunos e respectiva sociedade.

---

### CAPÍTULO 3: PROBLEMÁTICA EM ANÁLISE



Figura 8: Albert Einstein

### 3. Problemática em Análise

#### 3.1 – Enunciado do Problema e Objectivos

O problema central deste estudo foi delimitado a partir da análise de alguns trabalhos desenvolvidos no campo que estuda a apropriação do conhecimento no âmbito das ciências, por vários autores nacionais, entre os quais destacamos (Bettencourt & Mata, 1998; Câmara & Morais, 2000; Matta, 1999, 2001; Martins 2001; Guerreiro, 2002;), e internacionais, tais como (Sandoval, 1995; Stipeck, 1995, 1997 e 2002) entre outros.

Apesar de se assistir a uma preocupação crescente pelo desenvolvimento de uma cultura científica, continua a sentir-se a necessidade de implementação de programas eficazes para o ensino/aprendizagem da ciência e, sobretudo, da construção de instrumentos de avaliação que permitam a adequação das práticas, situação última que se pretende trazer à discussão neste trabalho.

Com este estudo, pretendemos dar um contributo para a compreensão de factores de ordem pedagógica que possibilitem a apropriação de conhecimentos científicos e, simultaneamente, promovam o desenvolvimento de atitudes científicas.

Dada a dificuldade em se transpor para a sala de aula os resultados das investigações, nas conclusões serão tidas em conta todos estes aspectos, nomeadamente nas diferenças entre a prática pedagógica e os conteúdos curriculares,

A questão de partida do nosso estudo traduz-se da seguinte forma:

*Será que existirão diferenças significativas ao nível da apropriação de conhecimentos e da aquisição de atitudes científicas, nas crianças em idade pré-escolar que trabalharam a ciência face às que não a trabalharam? E quando a estratégia de ensino tem por base o uso da Narrativa, como indutora da exploração dos conhecimentos, será que há algum benefício?*

As hipóteses serão elaboradas a partir da pergunta de partida e terão por base o nível de maturidade na apropriação dos conhecimentos científicos e as estratégias utilizadas no ensino da ciência em idade pré-escolar.

### **3.2 – Fundamentação e Hipótese de Trabalho**

O ensino das ciências é considerado de forma genérica como sendo importante para o desenvolvimento social e económico, contribuindo para uma compreensão mais adequada do mundo e da cultura em que estamos inseridos (Miguéns *et al.*, 1996).

Câmara e Morais (2000) afirmam que as aprendizagens na área das ciências são um contributo para o “*desenvolvimento harmonioso e global da criança*”, atenuam o “*efeito discriminatório das condições sócio-culturais no acesso ao sistema escolar*” e estimulam a participação da criança “*como membro útil e necessário ao progresso espiritual, moral, cultural, social e económico da comunidade*” (p.364).

Diversos estudos foram realizados com adultos e crianças que demonstram existir uma melhor memorização quando existe contextualização das situações que dão origem às actividades (Wadell & Rogoff, cit. por M. Guerreiro & I. Matta, 1999; Guerreiro & Matta, 1999; Martins, 2001; Guerreiro, 2002).

Também no âmbito da aprendizagem significativa (Ausubel *et al*, 1980; Vygotsky, 1934/1979; Giordan, 1989; Nelson, 1996; Bettencourt & Mata, 1998; Harlen, 2000; Díaz, 2002) apontam no mesmo sentido, evidenciando que uma tarefa de memorização com uma intenção significativa, aumenta a probabilidade de melhor usufruir do conhecimento prévio existente, restando-nos saber até que ponto esta constatação influenciará a forma como a criança organiza os dados/informações que recolhe da sua experiência quotidiana, situação que analisaremos no nosso estudo.

No campo do ensino das ciências e desenvolvimento das atitudes científica, Harlen (1993) e Giordan (1989) referem a existência de uma relação da sua aquisição com o desenvolvimento de uma prática de ensino/aprendizagem das ciências, logo desde muito cedo, levando-nos a considerar que os contextos de aprendizagem podem ter efeitos ao nível do desenvolvimento dessas atitudes.

Matta (2001) refere também a importância do ensino das ciências em idades precoces, por esta actividade contribuir para tornar significativa a experiência que as crianças têm do mundo que as rodeia e que o processo passa a ser executado com base numa atitude científica.

Spelke (1991, cit. por S. Carey, 1991) afirma que a aquisição do conhecimento físico do senso comum difere do conhecimento dito científico e que este último envolve a existência de mudança conceptual.

De acordo com as afirmações anteriores, esperamos que no nosso estudo as crianças que tiveram contacto com o ensino da ciência, demonstrem um nível superior de conhecimentos e atitudes científicas.

Outra estrutura importante na organização da actividade social e cognitiva é a narrativa que surge como instrumento social de mediação e aquisição do conhecimento, a qual facilita aquisições conceptuais nas crianças e pode ter consequências pedagógicas interessantes. Isto se considerarmos que funciona como estruturadora da aprendizagem e permite uma apropriação dos acontecimentos de forma sequenciada e contextualizada, onde as discrepâncias podem compor o

enredo, o que permite a análise de diversas acções ou acontecimentos (Nelson, 1986, 1996; Bruner, 2001).

O que a criança domina no campo da fantasia transpõe-se para a realidade quando as situações que vivência lhes estão associadas, construindo estruturas complexas e abstractas de pensamento a partir das representações gerais dos acontecimentos, permitindo-lhes a evolução para um raciocínio mais abstracto e distanciado da realidade.

Câmara e Morais (2000), enfatizam a ideia de que a aprendizagem das ciências acontece no seio das suas histórias, conversas, questões e interesse por conhecer o que a envolve, mesmo que os educadores não tenham consciência disso. Além do mais, a estrutura das histórias exige a explicitação das circunstâncias em que se desenrola a acção (onde), as causas (porquê) e as consequências dos acontecimentos.

Segundo Millar e Osborne (1998, cit. por W. Harlen, 2000), a compreensão das ideias mais importantes nos quadros exploratórios da ciência é adquirida com mais facilidade através de formatos de “histórias exploratórias” (p.13).

De acordo com as afirmações anteriores, é esperado que as crianças com quem se utilizou a história, como estratégia introdutória das actividades de “ciências”, apresentem um raciocínio mais elaborado, ao nível da apropriação de conhecimentos.

A escolha das idades prendeu-se com a crença de que o ensino das ciências em idades precoces é relevante (Matta, 2001) e também ao facto desta ser uma fase em que se registam mudanças significativas ao nível do desenvolvimento cognitivo.

Assim as hipóteses levantadas traduzem-se pelas seguintes afirmações:

*h1 - Existe uma superioridade na apropriação de conhecimento sobre o mundo físico, no que se refere ao uso de “linguagem científica”, explicação do tipo ‘causa/efeito’ e organização de informação (registo de dados, ordenação de sequência e produção de história) nas crianças que trabalharam a “ciência” face às que não a trabalharam.*

---

*h2 - Existe uma variação na aquisição de “atitudes científicas”, no que se refere ao nível da curiosidade, sensibilidade, respeito pela natureza, respeito pela evidência e flexibilidade a favor das crianças que trabalharam a “ciência” face às crianças que não a trabalharam.*

*h3 – Existe uma superioridade no uso de “linguagem científica” e explicação do tipo ‘causa/efeito’ e organização de informação (registro de dados, ordenação de sequência e produção de história) no grupo de crianças que trabalharam a “ciência” com recurso à Narrativa, como estratégia de ensino face às que não utilizaram a mesma estratégia.*

*h4 - Existe uma variação na aquisição de “atitude científica”, no que se refere ao nível da curiosidade, sensibilidade, respeito pela natureza, respeito pela evidência e flexibilidade, a favor das crianças que trabalharam a ciência com recurso à Narrativa, como estratégia de ensino face às que não utilizaram a mesma estratégia.*

---

## CAPÍTULO 4: METODOLOGIA



Figura 9: Metodologia

## 4. Metodologia

### 4.1 – Características da Amostra e Seleção do Design

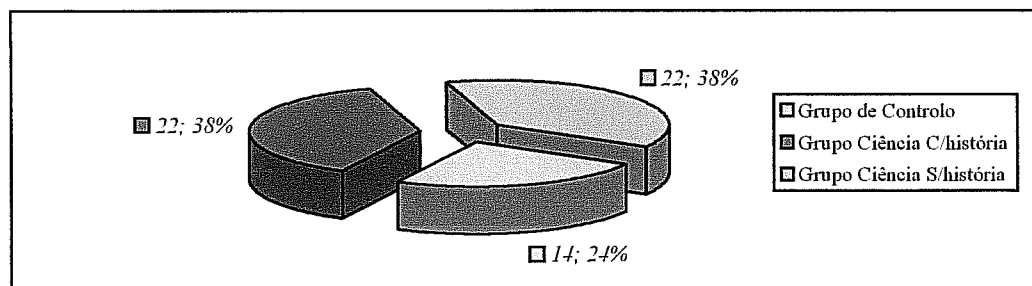
A população de interesse do presente estudo são crianças que frequentam o ensino pré-escolar oficial e com as quais foram desenvolvidas actividades na área das ciências e tecnologia.

Tratando-se de uma primeira experiência que se pretende vir a alargar e porque se carecia da colaboração dos educadores, tornava-se complicada a utilização de uma amostragem aleatória, pois esta tipologia implicaria a formação prévia e diferenciada dos educadores das classes com as quais iríamos desenvolver este trabalho, pelo que a população da amostra foi escolhida pelo processo da amostragem por conveniência. Procurámos, no entanto, organizar os grupos da forma mais homogénea possível, isto é, com características idênticas, tanto ao nível sócio-económico das famílias como no contexto cultural escolar local, de forma a minimizar o efeito de possíveis variáveis parasitas.

Assim, foram escolhidas as classes cujas educadoras se mostraram disponíveis no ano lectivo 2002/2003 e que trabalharam no projecto “Ciência Viva”, nos últimos dois anos.

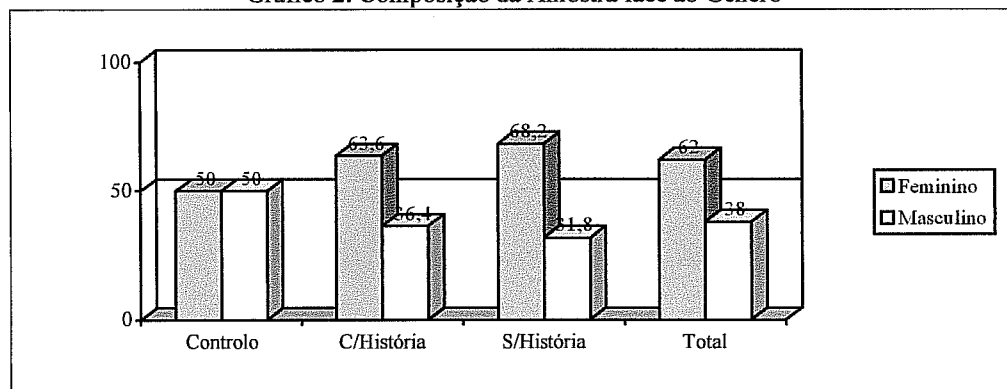
A amostra é composta por 58 crianças que frequentaram o ensino pré-escolar oficial, da região urbana de Lisboa (Chelas e Sacavém), com idades compreendidas entre os 4 e os 6 anos de idade, (no momento da testagem), divididos por três grupos (dois experimentais e um de controlo), de classe média e de ambos os sexos (gráfico 1).

Gráfico 1: Características da Amostra



Cada grupo é composto por 22, 22 e 14 sujeitos respectivamente e a distribuição, face ao sexo, corresponde a 36 elementos do género feminino e 22 do género masculino que em percentagens corresponde aos valores apontados no gráfico 2.

Gráfico 2: Composição da Amostra face ao Género



A concentração de sujeitos é mais elevada na faixa dos 4 aos 5 anos (tabela 4).

Tabela 4: Distribuição da amostra face ao sexo

<i>Idades</i>	<i>Frequência</i>	<i>%</i>
[4 e5] anos	37	64
[5 e 6] anos	21	36
TOTAL	58	100

Relativamente à formação inicial das educadoras ela distribui-se por três tipos, nomeadamente: João de Deus, Maria Ulrich e outra. - tendo a sua distribuição sido equivalente nos grupos formados, (i.e.), tanto o grupo de Ciência sem História, como no grupo de Ciência com História, as duas educadoras que dão suporte a cada um dos grupos possuem formação diferente<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> No grupo de Controlo a formação da educadora é João de Deus, no grupo de Ciência C/História é Maria Ulrich e outra e no grupo de Ciência S/História é Maria Ulrich e João de Deus.

Nos grupos experimentais a ciência foi trabalhada com recurso a duas metodologias diferentes, nomeadamente, a utilização da “narrativa” como instrumento indutor das actividades a desenvolver no âmbito das ciências e a metodologia de ensino associada à experimentação, com recurso único à proposta de tarefas, sem recurso à “narrativa”. No grupo de Controlo a educadora, apesar de conhecer o programa “Ciência Viva”, não desenvolveu estas actividades com as crianças.

Em suma, podemos afirmar que o estudo está enquadrado num plano de investigação, ou design pré-experimental, devido à não aleatoriedade da amostra e à não equivalência entre grupos, ligada ao tipo de amostragem escolhido. A administração da intervenção não foi da nossa responsabilidade. Pelo exposto, podemos afirmar que a amostra do nosso estudo não permite que os dados venham a ser generalizados pois como dizem Ghiglione e Matalon (1993): “... o problema é escolher (...), uma amostra, de tal forma que as observações que dele fizermos possam ser generalizadas à totalidade da população, isto é, que seja representativa(...)”(p.32). No entanto permite-nos formular algumas considerações sobre o assunto em estudo.

## 4.2 – Procedimento de Recolha dos Dados

Os dois grupos experimentais foram alvo de uma intervenção, nomeadamente no que diz respeito à utilização de duas metodologias de ensino diferenciadas, (i.e.) ensino das ciências com recurso à narrativa, como estratégia indutora das actividades de ciências, e sem narrativa, trabalhando a ciência com tarefas propostas. A colocação sob uma condição experimental, de contacto com a Ciência, foi feita através do procedimento utilizados pelos Programas “Mais Cientistas de Palmo e Meio” e “Ciência Viva”.

A estes dois grupos e, simultaneamente ao grupo de controlo, foram aplicadas a Prova do Conhecimento do Mundo e Atitudes Científicas.

As duas provas foram aplicadas individualmente e alternadamente, sob a forma de entrevista gravada (duração média=60 minutos). Esta alternância diminui o tempo de aplicação das provas, prevenindo o efeito de cansaço na criança, prevenindo o enfiamento proveniente da temporalidade da aplicação da prova.

Para o desenvolvimento deste estudo foi necessário utilizar alguns materiais, para além dos dois instrumentos principais – “Conhecimento do Mundo” e “Atitudes Científicas” – um guião de entrevista aos educadores, um gravador e respectivas cassetes áudio, para gravação das entrevistas às crianças e educadoras.

A utilização do gravador foi pensada para minimizar o tempo de duração da aplicação das provas, evitando assim o cansaço despropositado das crianças, uma vez que o registo manual das respostas aumentaria o tempo das provas.

As gravações áudio das entrevistas às crianças foram transcritos, para papel em protocolos e, posteriormente, avaliados segundo a chave de cotação de ambas as provas.

As gravações áudio das entrevistas às educadoras foram transcritas, para papel em protocolos e, posteriormente, foi feita a análise de acordo com os níveis de análise definidos.

#### ***4.2.1 – Instrumentos***

Neste estudo foram usados dois instrumentos para as crianças e um para os educadores, com o objectivo de comparar duas metodologias de ensino precoce das ciências e tecnologia.

Os dois instrumentos foram construídos, para avaliar a apropriação do conhecimento sobre o meio físico, denominado “Conhecimento do Mundo” e o nível de atitudes científicas, denominado “Atitudes Científicas”.

O instrumento para as educadoras consta de um guião de entrevista semi-directiva que pretendeu elucidar-nos sobre o processo utilizado, por cada uma, no ensino das ciências e determinar pistas sobre possíveis variações dos resultados e em simultâneo atenuar algum efeito ou variável parasita que o estudo apresente.

Na construção dos instrumentos foram tidos em consideração dois aspectos relacionados com a formulação das questões a colocar às crianças, (i.e.), abrangem aspectos “factuais” e “gerais” (Vosniadou, 1994b).



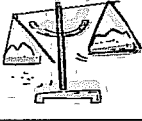




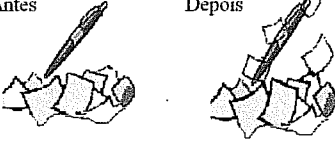
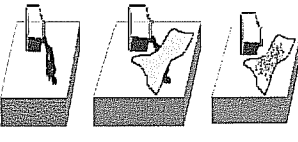
Uns que remetem para um conjunto de informações/noções/conceitos que foram adquiridos anteriormente, mesmo que não haja um domínio dos diferentes níveis de compreensão. Outros enviam para situações/fenómenos com os quais não houve contacto ou conhecimento anterior e que não permitem, por isso, o recurso à memória de acções passadas. Estas últimas são consideradas as mais adequadas para a compreensão das teorias *naïves* das crianças sobre os acontecimentos.

A entrevista por questionário de imagens, “Conhecimento do Mundo”, foi feita com base nas teorias gerais da Física e das Ciências, tendo-se, para tal, consultado compêndios de Química e Física e de Ciências da Natureza dos autores; Victor, M.S. Gil (1994); Fiolhais *et al* (2000, 2002a, 2002b); Pinto e Correia (2001), bem como alguns programas destinados ao ensino pré-escolar e 1º ciclo de países como o Canadá [Quebec Educational Programme (QEP)] – ME, 2001), Reino Unido [Standard 5-12] (cit. por, R Good, 1977), Estados Unidos da América [National Science Education Standards(NSES)], 1996/2000), as Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar (ME, 1997) e o Programa do 1ºCiclo do Ensino Básico (ME, 1990), ambos emanados pelo Ministério da Educação, relativo ao ensino das Ciências e da Tecnologia nessas idades.

Foram também consultados materiais fornecidos pelo grupo de educadores e professores do 1º ciclo que participaram na formação promovida pelo Projecto “Ciência Viva” e que constam de registos das actividades desenvolvidas com as crianças, livros de histórias, planificações e produções feitas pelos professores.

As imagens que serviram de base ao questionário foram retiradas, na sua maioria, do Clipart do Office 2000 da *Microsoft*, outras dos compêndios já referidos e outras foram de nossa autoria como as que constam da tabela 5.

Tabela 5: Imagens desenhadas propositadamente para o instrumento

“Evaporação: ebulição”	“Misturas solúveis”	“A balança”	“O balancê”	“Queda da maçã”
				
“Evaporação: razões atmosféricas”		“Electricidade”		“Absorção”
 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="455 770 505 803">Antes</div> <div data-bbox="560 770 610 803">Depois</div> </div> 		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="712 770 762 803">Antes</div> <div data-bbox="893 770 943 803">Depois</div> </div> 		

O instrumento “Atitudes Científicas” foi elaborado com base nos trabalhos Giordan (1989) e Harlen (1993), bem como no estudo feito sobre o desenvolvimento dos conceitos científicos de Panofsky, *et al* (1990 e 1996) e Matta (1997) na área da Flexibilidade<sup>3</sup>.

#### 4.2.1.1 - Pré-testagem dos Instrumentos

Os questionários, “Conhecimento do Mundo” e “Atitudes Científicas”, foram pré-testados com um grupo equivalente, ao que serviu de amostra para este estudo, de forma a melhorar a linguagem utilizada e adequar as questões ao nível etários das crianças, traduzido pela supressão de alguns conceitos que estavam duplicados, ou modificação de outros, para que houvesse maior clareza de intenções, uma vez que nesta pré-testagem, foram usadas mais categorias e itens que, após a análise das respostas dada. Este facto fez-nos escolher os itens que revelaram uma maior diversidade de respostas, diminuindo também o tempo de aplicação dos instrumentos, para que o cansaço não fosse um factor de enviesamento dos resultados.

O grupo para a pré-testagem foi escolhido da mesma forma que a amostra, (i.e.), por conveniência, pelas mesmas razões apontadas anteriormente.

<sup>3</sup> A prova de inspiração pode ser consultada na obra de I. Matta (1997, pp.278-282).

A recolha foi feita num Jardim-de-infância de Coimbra, num grupo de crianças de 4 a 6 anos de idade e de ambos os sexos, num total de 14 crianças, o qual não tinha trabalhado a ciência.

#### 4.2.1.2 - Aplicação das Provas

Posteriormente, as crianças da amostra de referência, foram submetidas à bateria de questões sobre o “Conhecimento do Mundo” (anexo 1) e “Atitudes Científicas” (anexo 2) e as educadoras foram, também, submetidas a uma entrevista semi-estruturada (anexos 5-A,B,C,D e E).

Todo este processo foi registado em suporte áudio que posteriormente foi passado a papel para análise detalhada dos resultados.

Para tratamento da informação recolhida foi necessário estipular um critério de cotação para as respostas e foi, também, necessário estabelecer um acordo entre três juízes o qual resultou numa percentagem de 89,9% para as duas provas.




#### 4.2.1.3 – “Conhecimento do Mundo”

O nome – “Conhecimento do Mundo” – foi retirado das Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (ME, 1977) sendo considerado por Martins e Veiga (1999), como área de:

“ (...) *Introdução às ciências, através da sensibilização para aspectos que têm a ver com a geografia, a física, a química e a biologia e que visam despertar, na criança, a curiosidade e o desejo de aprender sobre o mundo mais ou menos próximo que a rodeia*” (Martins & Veiga, 1999, p.64).

Este instrumento foi construído com o objectivo de avaliar a apropriação do conhecimento sobre o mundo físico e, em simultâneo, caracterizar o seu nível de pensamento e tem uma base icónica (tabela 6).

Tabela 6: Exemplo de alguns itens do instrumento da prova – “Conhecimento do Mundo”

1. Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características	
	Olha para as imagens seguintes e diz qual é a forma de cada uma das figuras e qual a sua cor
	Quando pões limão na boca qual é o sabor que tem?
	Quando pões pimenta na boca qual é o sabor que tem? E quando pões sal qual é o sabor que tem?

É composto por seis grandes áreas de interesse com sessenta itens que se distribuem por subcategorias, nomeadamente: 1) Classificação dos Objectos Segundo as suas Características; 2) Misturas; 3) Estados e Alteração da Matéria; 4) Força (movimento/peso); 5) Características dos Objectos/matérias e Actividades/situações do dia-a-dia; 6) Organização da informação (tabela 7).

Tabela 7: Organização do instrumento: “Conhecimento do Mundo”

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	Itens	Sub-total
<b>1 – Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características</b>	1 – Cores Básicas;	5	<b>18</b>
	2 - Forma Geométricas;	5	
	3 – Sabores;	4	
	4 -Temperaturas;	2	
	5 – Tamanhos;	2	
<b>2 – Misturas:</b>	1 – Solúveis;	2	<b>3</b>
	2 - Não solúveis	1	
<b>3 – Estados e Alteração da Matéria</b>	1 – Estados: ebulição, evaporação, refrigeração e fusão;	5	<b>11</b>
	3 – Características de moldagem: areia e gelo;	2	
	4 – Relação peso/materialidade;	2	
	5 – Volume/nível	2	
<b>4 – Força (movimento /peso)</b>	1 – Força motriz: vento ou ar em movimento;	3	<b>10</b>
	2 – Movimento	2	
	4 - Deslocação	2	
	4 – Equilíbrio	2	
	5 - Flutuação	1	
<b>5 – Características dos Objectos/ materiais e Actividades/situações do quotidiano</b>	1 – Propriedades do vidro;	2	<b>15</b>
	2 – Absorção;	1	
	3 – Resistência dos Materiais;	3	
	4 – Homogeneidade;	1	
	5 – Utilidade de diferentes materiais do quotidiano;	6	
	6 – Propriedades eléctricas conferidas por fricção;	1	
	7 – Velocidade e distâncias percorridas	1	
<b>6 – Organização da informação</b>	<b>Registo:</b> 1 – Organização/registo da informação, quanto à forma, textura e cor	1	<b>3</b>
	<b>Seqüência de imagens:</b> 1 - Organização do pensamento em função da leitura de imagens;	1	
	2 – Produção de história	1	
	<b>TOTAL</b>	<b>60</b>	

#### Enquadramento teórico da prova

##### Categoria 1:

Classificação dos Objectos Segundo as suas Características (18 itens): tem cinco itens sobre cores e sobre formas, quatro sobre sabores, dois itens sobre temperatura, dois itens sobre a localização do tamanho/quantidade.

O QEP (ME, 2001) enfatiza a importância do reconhecimento da “forma, tamanho, cor, textura, cheiro” (p.165).

No Programa do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) (ME, 1990), este aspecto também é realçado, evidenciando a importância do reconhecimento de alguns materiais e suas propriedades, tais como a “forma, textura, cor, sabor, cheiro,...” (p.88) e também o reconhecimento de sensações face à temperatura, tal como o “frio” (p.74).

Nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (ME, 1997), também se faz alusão à necessidade de saber “*reconhecer e nomear diferentes cores, sensações e sentimentos*” e de “*jogar com formas, cores, materiais e texturas*” (p.81).

Categoria 2:

Misturas (3 itens): os três itens envolvem a apresentação de diversas substâncias e a sua capacidade de solubilidade ou não solubilidade, tais como o leite, a água, o chocolate, a farinha e o azeite.

O QEP (ME, 2001) considera ser uma aprendizagem fundamental, fazendo a distinção entre “*substâncias misturáveis e não misturáveis*” (p.165). Este aspecto também é referido no Programa do 1.º CEB. (ME, 1990), quando foca o aspecto da “solubilidade” (p.88) de alguns materiais e do acto de “dissolver”.

Harlen (2000) faz alusão a esta área quando refere como um indicador, do desenvolvimento da compreensão desta temática, o facto de a criança perceber que “*os materiais podem ser mudados... pela interacção uns com os outros (e.g. dissolver)*” (p.153). Refere ainda a importância da descoberta de que “*algumas substâncias dissolvem-se muito bem na água, outras pouco e outras nada*” (Harlen, 1985, p.82).

Categoria 3:

Estados e Alteração da Matéria (11 itens): cinco itens sobre estados e alteração da matéria (ebulição, evaporação, refrigeração e fusão), dois itens sobre modelagem/moldagem: com areia e gelo –, um item sobre a relação de peso e diferentes materiais e sua relação com uma porção ínfima (e.g. grão de arroz, grão de areia...), dois itens sobre volume e nível dos líquidos.

No QEP (ME, 2001), esta área é apontada como essencial na aprendizagem, referindo a importância do reconhecimento e compreensão dos vários estados da matéria e suas transformações, nomeadamente o “estado sólido, líquido e gasoso (e.g. evaporação)” (p.165).

No Programa do 1º CEB (ME, 1990), é feita referência à utilização de “balanças” (p.89), aos “*comportamentos dos materiais face à variação da temperatura (fusão, solidificação, dilatação)*” e aos “*efeitos da temperatura sobre a água (ebulição, evaporação, solidificação, fusão e*

*condensação*) ” (p.90) e ainda o reconhecimento do “*Sol como fonte de luz e calor*” (p.81), bem como a verificação do efeito da água em diferentes substâncias como “molhar, dissolver e tornar moldável...” (p.88). Este aspecto é reforçado por Martins e Veiga (1999) quando apontam como área de trabalho a descoberta do “*efeito da água nas substâncias (molhar, dissolver, tornar moldável...)*” (p.26), sendo também, uma área mencionada por Bettencourt e Matta (1998).

Por outro lado Harlen (2000) aponta como um dos indicadores do desenvolvimento da compreensão acerca desta temática, o facto de a criança reconhecer que “*os materiais podem mudar pelo aquecimento (e.g. derreter)*” (p.153)

Falando das situações ligadas ao conceptualismo da criança face às representações que constrói e às dificuldades que esta sente em raciocinar sobre situações hipotéticas devido à sua natureza empírica de cariz sensorial, Matta (2001) apresenta um exemplo dessa situação face à relação peso/materialidade (pp.388-389), a qual foi explorada por item: relação peso/materialidade - com a mesma questão: *Será que um grão de arroz pesa muito ou pouco? Porquê?*

Categoria 4:

Força: movimento/peso (10 itens): dois itens sobre movimento, dois itens sobre deslocação, dois itens sobre sustentação/equilíbrio, três itens sobre forças motrizes e um item sobre flutuação.

O QEP (ME, 2001) realça a importância da compreensão dos “*efeitos da força no direccionamento de um objecto (e.g. puxar, empurrar)*” (p.174).

No Programa do 1º CEB (ME, 1990), é abordada a questão da “dureza” (p.88), fazendo referência aos “elásticos” e aos “baloiços” (p.88) e ao reconhecimento “*do ar em movimento (vento, correntes de ar...)*” (p.81).

Neste sentido Martins e Veiga (1999) referem, também, a necessidade de desenvolver actividades com “*materiais que flutuam na água*” (p.26) e a verificação do “*ar em movimento (vento, correntes de ar...)*” (p.28).

Nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (ME, 1997) é referida a importância do questionamento: “*porque há objectos que flutuam e outros que vão ao fundo*” (p.81).

Harlen (2000) considera a área das forças e movimento como uma das mais difíceis para a ciência em idades precoces porque a perspectiva científica é por vez “contra-intuitiva” (p.47). Aponta como um indicador do desenvolvimento da compreensão sobre a temática, o facto da criança reconhecer que “*para fazer qualquer coisa mover ou para a deslocar, tem de haver alguma coisa a puxá-la, empurrá-la ou a torce-la*” (p.154), fazendo referência à flutuação quando diz que “*algumas substância flutuam na água, outras afundam-se*” (Harlen, 1985, p.82).

Categoria 5:

Propriedades dos Objectos/materiais e Actividades/situações do Quotidiano (15 itens): dois sobre as características do vidro, um sobre a característica absorvente de alguns materiais, um sobre a homogeneidade, três sobre a resistência de materiais, seis sobre a utilidade de objectos do quotidiano, um sobre as propriedades conferidas por acção da fricção a alguns materiais, um sobre velocidade/distâncias percorridas.

O QEP (ME, 2001), faz alusão à importância da criança proceder à “*identificação das funções para que o objecto foi originalmente desenhado/concebido*”, e às questões da “absorção” e da “transparência” (p.165), assim como o “*efeito de atracção electrostática (e.g. papel atraído por um objecto carregado)*” (p.173).

No Programa do 1º CEB (ME, 1998) é evidenciada a importância da elaboração “itinerários” (p.84), da localização de “*pontos de partida e de chegada*” (p.85), reconhecer a utilidade de objectos em situações concretas (p.89), a característica da “transparência” e da “resistência” (p.88) de alguns materiais, bem como à “*electricidade por fricção entre objectos*” (p.90).

Relativamente à velocidade e percursos, o estudo de Piaget (1972, pp.55-56) que serviu de inspiração, para a elaboração do último item, em que as crianças mais pequenas se fixam no cumprimento das linhas no que se refere à distância entre os pontos de origem e fim do percurso, independentemente do percurso ser em linha recta ou em ziguezague.

**Categoria 6:**

Organização da Informação (3 itens): Registo: um item que consta de uma tabela onde é feito o registo das propriedades de cinco bolas apresentadas e manuseadas pelas criança (ver anexo); Sequência de Imagens (2 itens): um item que consiste na escolha e ordenação de uma sequência de imagens, entre quatro, postas à disposição da criança através dos temas: Dia na Praia; Uma Viagem; Animais; Tecnologia – TV e Foguetões (imagens retiradas de Pinto, A & Correia, M, 2001), (anexo 3) - e outro item que consiste na produção de uma história a partir da ordenação da sequência de imagens escolhida.

Quanto à organização da informação, encontramos no Programa do 1ºCEB (ME, 1999) referências à selecção de “*diferentes fontes de informação*” entre elas a “observação” e a utilização de “tabelas” para a sua organização (p.69).

No programa do 1ºCEB (ME, 1990), encontramos referência ao aspecto “*inventar sequências de imagens*” (p.62) como uma “*actividade de organização*” do pensamento infantil (p.59).

Com as tarefas apresentadas neste instrumento, pretendemos avaliar a capacidade de organização de informação pela forma como a criança é capaz de transmitir a informação, tanto na produção do seu discurso, como na forma como elabora as diversas tarefas que lhe são propostas.

#### 4.2.1.4 – Cotação da Prova “*Conhecimento do Mundo*”

As cotações foram escolhidas de acordo com “*o uso de linguagem apropriada para descrever fenómenos ou objectos no seu ambiente envolvente*” bem como a “*formulação de explicações ou possíveis soluções*” (QEP - ME, 2001, p.163), critério este que permite avaliar a capacidade de explorar o mundo da ciência e transformados em dois tipos de cotação:

**Tipo A:** 0 – Não cotável; 1 - Naturalista/popular; 2 – Científica

**Tipo B:** 0 – Não cotável; 1 - Experiência, 2- Percepção; 3 – ‘Causa/efeito’.

As categorias 1 e 5 (classificação dos objectos segundo as suas características e propriedades dos objectos/materiais e actividades/situações do dia-a-dia) são cotadas segundo a tipologia A, enquanto que as categorias 2, 3 e 4 (misturas, estados e alteração da matéria e força) são cotadas segundo a tipologia B (tabela 8).

Este tipo de cotação, relativa ao uso da linguagem, foi definido com base nos trabalhos de Julián *et al* (2002) e Mortimer *et al* (1998). O primeiro faz referência à “*linguagem científica versus linguagem comum*” e o segundo reporta-se ao “*conhecimento quotidiano frente ao conhecimento científico na interpretação das propriedades da matéria*”(p.1).










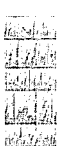




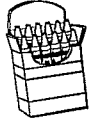








Tabela 8: Cotação da prova “Conhecimento do Mundo”

CATEGORIAS		COTAÇÃO	EXEMPLOS DE COTAÇÃO
1 – Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características 5 - Objectos/materiais e Actividades/situações do Quotidiano	<b>Tipo A</b>	0 - Não cotável	0 – “Não sei” ou não responde;
		1 - Naturalista/popular 2 - Científica	1 – “Cor do sol”; “parece um prato” ou “parece uma caixa” (a resposta está assente na leitura popular ou corrente); 2 – “Azul”; “Círculo”(a linguagem aplicada é cientificamente correcta).
2 - Misturas 3 – Estados e Alteração da Matéria 4 - Força (movimento / peso)	<b>Tipo B</b>	0 - Não cotável	0 – “Não sei” ou “Porque sim” ou não responde;
		1 - Experiência 2 – Percepção 3 – ‘Causa/efeito’	1 – “ Eu já vi a minha mãe fazer e fica papa” (a resposta é feita de acordo com a experiência da criança e normalmente a resposta começa por: “eu já fiz”, ou “o meu pai fez”...); 2 – “Porque o chocolate é castanho e o leite fica castanho” (a resposta assenta na percepção da própria imagem); 3 – “Porque o azeite é mais leve do que a água e por isso fica por cima da água!” (explica o processo de causa/efeito).
6 – Organização da Informação	Registo	Pontuação de 1 a 15	Exemplo: para 13 respostas certas=13 pontos
	Sequência de Imagens	<b>Nível de execução da tarefa:</b> 0 – Não cotável; 1 – Sequência plausível; 2 - Sequência correcta <b>Nível de produção:</b> 0 – Não cotável 1 – Descreve imagem 2 – Conta história	<b>Nível de execução da tarefa:</b> 0 – Não sequência 1 – Sequência aceitável (as ideias fazem sentido) 2 – Sequência correcta (1,2,3,4,5,6) <b>Nível de produção:</b> 0 – Sem sentido lógico (frases soltas) 1 – Conta imagem a imagem, descrevendo a figura 2 – Conta uma história com princípio meio e fim.

A categoria 6 (Organização da Informação) é cotada de três formas:



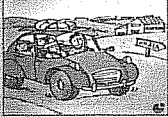



- No Registo: o número de características apontadas correctamente que somam um total de 15
- Na sequência de imagens: 1- Nível de execução da tarefa; 2 – Nível da produção.
- Ainda no último item apresentado, é tido em conta se a sequência está adequada/correcta, se é plausível ou está incorrecta/ingénua (tabela 9).

Tabela 9: Organização da Informação: Tabela de Registo

						
		x	x	x	x	
						x
					x	
			x			x
		x		x		
						
						
					x	
		x				
				x		
						
			x			
						x

Podemos verificar o “registo” correcto (tabela 9) das características das cinco bolas e um exemplo de uma sequência de imagens na figura 10.

Figura 10: Organização da informação: Sequência, “Um dia de Praia”- Exemplo de cotação

					
Adequada: 1	2	3	4	5	6
Plausível: 1	2	3	6	4	5
Ingénua: qualquer sequência sem sentido					

A tipologia utilizada, neste tipo de classificação, reporta à de Alonso, *et al* (2003a, 2003b).

“Classificação de respostas directas como medidas de atitudes e onde é requerido um escalonamento prévio das frases, ou opções de cada questão, para normalizar as pontuações, utilizando uma pontuação centrada na classificação das frases alternativas em três categorias: (A) Adequada - se a frase expressa uma opinião adequada sobre a atitude; (P) Plausível - se ainda que não totalmente adequada, a frase expressa alguns aspectos apropriados; (I) Ingénua - se a frase expressa um ponto de vista que não é nem adequado nem plausível” (Alonso, *et al*, 2003a, p.2).

A cotação da produção da história que a criança conta com base na sequência escolhida, é feita segundo os critérios: 1 - sem sentido lógico; 2 - descreve imagem; 3 - conta história.

O QEP (ME, 2001) considera, de forma transversal, a existência de outras áreas igualmente importantes que foram focadas no instrumento, de forma subliminal, uma vez que não foram tidas

em consideração para os resultados do presente estudo. No entanto, algumas destas situações foram pensadas e até usadas na pré-testagem dos instrumentos, mas, pelo facto de tornar a prova muito longa, foram retirados, nomeadamente: “*conservação da matéria*” (e.g. massa, forma, superfície, quantidade de líquidos, comprimento) e sobre os seres vivos, “*as necessidades das plantas*” e a “*alimentação de animais domésticos e selvagens*” (p.165). Estas áreas entram na constituição das “Atitudes Científicas”, nomeadamente na “sensibilidade aos seres vivos e respeito pela natureza” e que passamos a descrever no ponto seguinte.

#### 4.2.1.5 – “Atitudes Científicas”

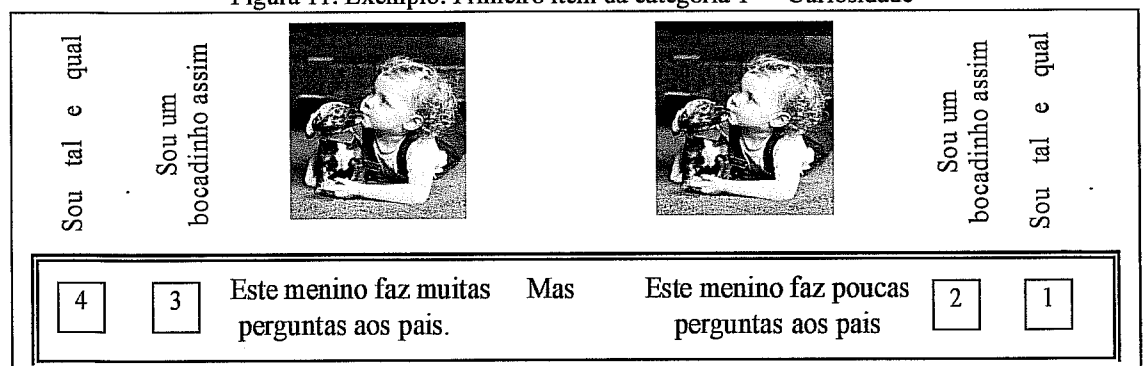
Esta escala foi construída com base nos trabalhos de Harlen (1993, 2000) e de Giordan (1989) e procura avaliar a existência ou não de uma atitude científica nas crianças pequenas e é composta por quatro áreas: 1)Curiosidade; 2)Sensibilidade aos Seres Vivos e Respeito pela Natureza; 3)Respeito pela Evidência; 4)Flexibilidade (tabela 10).

Tabela 10: Organização do instrumento “Atitudes Científicas”

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	Itens	Sub-total
<b>1 – Curiosidade</b>	1 – Nível de Curiosidade	6	<b>8</b>
	2 – Caixinha das surpresas	2	
<b>2 – Sensibilidade aos Seres Vivos e Respeito pela Natureza</b>	1 – Nível de Sensibilidade aos Seres Vivos	8	<b>12</b>
	2 – Nível de Respeito pela Natureza	4	
<b>3 – Respeito pela Evidência</b>	1 – Conservação da matéria	3	<b>5</b>
	2 – Conservação dos líquidos	1	
	4 – Critério de classificação numérica	1	
<b>4 – Flexibilidade</b>	1 – Nível de Flexibilidade	1	<b>2</b>
	2 – Nível de alteração de critério por agrupamentos	1	
<b>TOTAL</b>		<b>27</b>	<b>27</b>

As primeiras três categorias basearam-se no formato da Escala Pictográfica da Percepção de Competência e Aceitação Social para Crianças de Harter (1985) (e.g. fig.11).

Figura 11: Exemplo: Primeiro item da categoria 1 – “Curiosidade”



### Enquadramento teórico da prova

Foi tido em atenção o facto de que o termo “atitudes científicas” ser considerado de uma forma geral, como uma terminologia que “*é por vezes usado para descrever as reacções das crianças à ciência, como assunto, e às actividades dos cientistas*” (Harlen, 1993, p.72).

Harlen (1993) identifica as “atitudes científicas” em cinco níveis, nomeadamente: Curiosidade (questionar, querer saber); Respeito pelas evidências (mente aberta, aceitando uma evidência conflitante); Flexibilidade (aguardar para reconsiderar ideias); Reflexão crítica (reconsiderar o método usado, esperando melhorar as ideias e a performance); Sensibilidade para com as coisas vivas e o meio envolvente (op. cit. pp.72-73)

Por outro lado, Giordan (1989) apresenta uma grelha para a avaliação das atitudes científicas em três níveis, nomeadamente: Confiança em si (que também possui três sub níveis); Criatividade (dividido em três sub níveis); Curiosidade (dividido em quatro sub níveis) (tabela 3).

No entanto, para que a prova não se tornasse demasiado longa e também pela dificuldade encontrada na escolha de situações que caracterizassem alguns dos itens mais difíceis de avaliar apontadas por Harlen e Giordan, como é o caso da “reflexão crítica” – por estar ligada à elaboração de uma experiência *in vitro* – e “a confiança em si” – bem como à dificuldade colocada pela idade da população escolhida, foram escolhidas apenas três áreas, das referidas pelos dois autores, ainda que por vez com nome diferentes, nomeadamente: Curiosidade; Sensibilidade aos Seres Vivos; Respeito pelo Natureza – (Giordan, 1989) apelida de respeito pelo meio natural e pelos outros seres vivos) - e, por último: Flexibilidade (Giordan, 1989; Matta, 1997) quarta área escolhida foi o “respeito pela evidência”, referida por Harlen (1993, 2000).

#### Categoria 1:

Curiosidade (7 itens): seis itens de curiosidade geral em relação a situações do dia-a-dia e um item de curiosidade em relação a uma situação concreta de uma caixa fechada com algo lá dentro denominada por: “caixinha das surpresas”.

Quando se fala de curiosidade fala-se do questionamento da criança que tenta compreender o que se passa à sua volta, o qual é traduzido, sobretudo, no âmbito linguístico, uma vez que, apesar

de possuir algum domínio da língua, ainda tem dificuldades em dar explicações sobre conceitos mais abstractos do conhecimento científico.

Matta (2001) refere que as explicações infantis de natureza teórica começam por ser descritivas, reflectindo “*o como são as coisas*” e só depois passa a ser explicativa, contemplando “*o porquê das coisas*” (p.381).

Nelson (1966) refere também que a criança passa a ter “*um leque bastante vasto de fontes de informação do saber socialmente construído que a obrigará a reformulações sucessivas das suas concepções iniciais sobre os fenómenos*” (p.258). Por esta razão a criança pergunta com insistência: *Porquê?*

Harlen (2000) aponta como indicador dessa curiosidade o “*procurar de forma espontânea informação em livros ou outras fontes para satisfazer a própria curiosidade*” (p.150).

No último item da “curiosidade” são feitas duas classificações. A primeira define o nível de curiosidade demonstrado pela criança, a segunda o nível das questões colocadas pela criança, enquanto coloca questões ao entrevistador, para tenta descobrir o que se encontra no interior da caixa.

Harlen (2000) apresenta como um indicador de curiosidade a situação: “*explora as coisas e coloca questões sobre elas em resposta a um convite para o fazer*” (p.150), indo ao encontro da descrição que Giordan (1989) faz de curiosidade como sendo a capacidade para “*se pôr questões durante o trabalho ou o jogo e ter desejo de conhecer*” (p.111).

Categoria 2:

Sensibilidade aos Seres Vivos e Respeito pela Natureza (12 itens) divididos nas subcategorias: Sensibilidade aos Seres Vivos (8 itens) e Respeito pela Natureza (4 itens) – que abrangem: a poupança de energia, a reciclagem, a não poluição, o respeito pelo meio ambiente, a alimentação e a forma de tratar os animais, sejam domésticos ou selvagens.

Para Giordan (1989), trata-se da tomada de consciência da gestão do meio social e natural, (i.e.), ter respeito pelo meio natural e pelos outros seres vivos e defender a “vida”, o respeito pelas suas condições ideais de vida quando em situação de cativo, a antecipação das consequências da

nossa intervenção nos seus ecossistemas e a gestão adequada dos recursos naturais. Como indicador aparece “a não destruição de qualquer ser vivo sem razão” (p.111).

Para Harlen (2000), o indicador dessa sensibilidade e respeito é “o tomar responsabilidade para que seja assegurado que os seres vivos são cuidados na sala de aula e a protecção do meio ambiente exterior de danos ou poluição causados pela sua acção” (p.152).

No Programa do 1.º CEB (ME, 1998), enfatiza-se o desenvolvimento de actividades que permitam “reconhecer alguns cuidados a ter com as plantas e os animais” (p.121), fazendo alusão aos “animais selvagens” (p.80) e aos “animais domésticos” (p.81), à “qualidade do ambiente próximo” (p.95) e, também, ao reconhecimento de cuidados a ter “com as plantas e os animais” (p.80). Também o QEP (ME, 2001) focaliza o reconhecimento das “necessidades das plantas” e da “alimentação de animais domésticos e selvagens” (p.165).

### Categoria 3:

Respeito pela Evidência (4 itens): três itens relacionados com a conservação da matéria e um item sobre conservação de líquidos (Piaget, J & Inhelder, B., 1941, 1969 e 1962/1975). As imagens utilizadas foram inspiradas nos exemplos apresentados por Good (1977), para apresentação das diferentes provas de Piaget e colaboradores. Nos itens 2 e 3, foram também usadas as provas para medição da conservação de quantidades numéricas através das correspondências termo a termo.

Como em ciência é fundamental justificar/confirmar uma teoria, quer por recurso à observação ou à experimentação, quer por recurso a documentos (Giordan, 1989), então a teoria só tem validade quando é demonstrada, quanto à sua adequação à evidência ou realidade (Harlen, 2000), ou “respeito pela evidência”. Neste sentido e porque não é fácil avaliar esta área, optou-se pela divisão em duas áreas, com base nos estudos de Piaget e Inhelder (1941, 1969): a conservação da matéria e a conservação da quantidade dos líquidos – procurando avaliar a capacidade da criança alterar as suas ideias através da confrontação com as evidências que lhe são colocadas, em tempo real, no momento do questionamento feito pelo experimentador.

Harlen (1993) fala da capacidade para aceitar o que lhe é apresentado, mas também para a capacidade de alargar esse respeito a situações que entram em conflito com as suas próprias ideias.

No QEP (ME, 2001) é apontada uma área de trabalho relativo à “*conservação da matéria* (e.g. *massa, forma, superfície, quantidade de líquidos, comprimento*” (p.165), para avaliar o respeito pelas evidências (e.g. nem sempre aquilo que a percepção nos incute se traduz por uma regra ou transformação evidente, como é o caso da quantidade de massa na bola de plasticina e depois no rolinho que parece ser maior e, por tal, as crianças acreditarem que tem mais quantidade de matéria).

Harlen (1985) refere também, como conceito básico a ser adquirido pelas crianças, o facto de que “*a quantidade de matéria que existe em determinado momento continuará a existir noutro momento na mesma forma ou com forma diferente*” (p.83).

#### Categoria 4:

Flexibilidade (1 item): em que é pedido à criança que agrupe 30 objectos de diversas formas, cores e materiais, dentro de um saco transparente, de acordo com as características que considera ser possível agrupá-los. Neste item fazem-se dois tipos de classificação. A primeira mede o nível de flexibilidade da criança, pelo número de tentativas feitas. A segunda verifica se houve, ou não, mudança de critério na classificação usada. A tarefa baseia-se na usada por Panofsky, *et al* (1990 e 1996) [apesar de utilizar só animais], na prova de Matta (1997) e provas de colecções de Piaget & Inhelder (1969).

Giordan (1989) classifica a Flexibilidade como “*criatividade*” e *define-a como “ser capaz de conceber um grande número de hipóteses ou de soluções diferentes perante um dado problema”* (p.111), sendo apontado como um indicador do comportamento da criança.

Harlen (2000) aponta como indicador de flexibilidade “*a procura espontânea de outra ideia que esteja de acordo com a evidência em vez de aceitar a primeira que pareça estar de acordo*” (p.151). A realização desta tarefa implica que a criança reconheça simultaneamente que as “*matérias diferem em propriedades e que podem ser agrupados de acordo com as suas propriedades*” (Harlen, 2000, p.153), ou características.

Nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (ME, 1997) as actividades de classificação são apresentadas como a base para “*agrupar os objectos, ou seja, formar conjuntos*

de acordo com um critério previamente estabelecido, a cor, a forma, etc., reconhecendo as semelhanças e diferenças que permitem distinguir o que pertence a um e a outro conjunto” (p.74).

No Programa do 1ºCEB (ME, 1990), é feita referência “às actividades «recorrentes»” (p.130), consideradas com as que promovem simultaneamente “o desenvolvimento de competências lógicas elementares” e “permitem a “apreensão de noções” em áreas como o “Estudo do Meio” e “Língua Portuguesa”(p.130). Algumas das actividades apontadas enfatizam o reconhecimento de propriedades nos objectos, através da comparação entre o diferente e o igual, recorrendo à classificação e ao agrupar por critérios (op. cit, p.131).

#### 4.2.1.6 – Cotação da Prova “Atitudes Científicas”

Tal como na prova anterior, também esta possui diferentes formas de cotação (tabela 11).

Os primeiros seis itens que integram a categoria: Curiosidade - e os doze itens que integram a categoria 2: Sensibilidade aos Seres Vivos e Respeito pela Natureza - são cotados numa escala de quatro pontos, nomeadamente: 1 – Nenhuma curiosidade e nenhuma sensibilidade; 2 – Pouca curiosidade e pouca sensibilidade; 3 – Bastante curiosidade e bastante sensibilidade; 4 – Muita curiosidade e muita sensibilidade.

Este esquema de cotação segue o formato da Escala Pictográfica da Percepção de Competência e Aceitação Social para Crianças de Harter (1985) e tomou em conta as adaptações feitas por Martins *et al* (1995).

No item 7, subcategoria “Caixinha de Surpresas”, fomos buscar suporte ao item “Curiosidade” de Giordan (1989, pp.121-122), onde o autor propõe indicadores em quatro posições, a qual nos forneceu alguns dados para a definição da sua cotação.

Assim ficaram definidos dois tipos de cotação. O primeiro relativo ao nível de curiosidade: 0 – Não quer descobrir e não faz perguntas; 1 – Não quer descobrir mas acaba por fazê-lo com incentivo entrevistador e faz perguntas; 2 – Quer descobrir e faz perguntas. Outra quanto ao nível

das questões, nomeadamente: 0 – Não resposta; 1 – Pergunta por referência a objectos; 2 – Pergunta por categorias.

Tabela 11: Cotação da prova “Atitudes Científicas”

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	COTAÇÃO	EXEMPLOS DE COTAÇÃO
1 – Curiosidade	1.1 - Curiosidade	1 – Nenhuma curiosidade 2 – Alguma curiosidade 3 – Bastante curiosidade 4 – Muita curiosidade	A atribuição desta cotação não oferece dúvidas pois a criança aponta para a imagem e o entrevistador anota a posição de resposta conforme se pode observar (Anexo 2).
	“Caixinha das Surpresas”: <i>Queres adivinhar o que está dentro desta caixinha?</i>	<b>Nível de curiosidade:</b> 0 – Não quer descobrir 1 – Não quer descobrir, mas acaba por fazê-lo com o incentivo do adulto 2 – Quer descobrir <b>Nível das questões:</b> 1 – Por objectos 2 – Por categorias	<b>Nível de curiosidade:</b> 0 – A criança diz que não quer descobrir 1 – A criança não quer descobrir, mas acaba por fazê-lo com o incentivo do entrevistador 2 – A criança diz que quer descobrir <b>Nível das questões:</b> 1 – As questões feitas pela criança são do tipo: “É uma borracha?”; “É um carro?” 2 – As questões feitas pela criança são do tipo: “É um animal?”; “É uma planta?”; “Serve para comer?”
2 – Respeito pela Natureza e Sensibilidade aos seres vivos	2.1 - Respeito pela Natureza	1 – Nenhuma sensibilidade e Respeito 2 – Alguma sensibilidade e Respeito	A atribuição desta cotação não oferece dúvidas pois a criança aponta para a imagem e o observador anota a posição de resposta conforme se pode observar (Anexo 2).
	2.2 – Sensibilidade aos Seres Vivos	3 – Bastante sensibilidade e Respeito 4 – Muita sensibilidade e respeito	
3 – Respeito pela Evidência	3.1 -Conservação da matéria	<b>Critério de quantificação:</b> 1 -Termo a termo 2 - Contagem	1 – A criança faz ligação de um objecto a outro objecto quer apontando ou fazendo essa ligação mentalmente; 2 – A criança conta quer apontando ou fazendo-o mentalmente
	3.2 – Conservação dos Líquidos	<b>Nível de respeito</b> 0 - Não respeito 1 – Respeito induzido 2 – Respeito imediato	0 – No final da tarefa a criança continua a achar que não houve alteração; 1 – Começa por fazer uma afirmação incorrecta que altera no final da tarefa para a correcta; 2 – A criança dá a resposta correcta logo no início e mantém a sua posição sem dúvidas.
4 – Flexibilidade	4.1 - Nível de Flexibilidade	<b>N.º de Tentativas:</b> 0 – Não tentativa 1- Flexibilidade baixa 2- Flexibilidade média 3 – Flexibilidade alta	0 – Não faz qualquer conjunto ou nega-se a fazer porque diz que não é capaz; 1- Faz uma tentativa de conjuntos; 2- Faz até duas tentativas de conjuntos; 3 – Faz três ou mais tentativas de conjuntos
	4.2 - Critério de Agrupamento	<b>Critério de formação de grupos por tentativa:</b> 0 – Não mudou de critério 1 – Mudou de critério	<b>Critério de formação de grupos por tentativa:</b> 0 – “Objecto” ou “Categoria” – Não muda o critério; 1 – Mudou de critério, usando objectos e categorias.

Na Categoria 3: Respeito pela Evidência -, as questões sobre a conservação da matéria e líquidos, são cotadas segundo o sistema seguinte: 0 – Não respeito; 1 – Respeito induzido, (i.e.),

quando é necessário refazer todo o procedimento apresentado à criança, mais uma vez, de forma a que ela reconheça ou admita a conservação, 2 – Respeito imediato.

Por último, na categoria 4: Flexibilidade -, também se utilizaram dois tipos de cotação. Um primeiro tipo, relativo ao número de tentativas: 0 – Não tenta; 1 – Flexibilidade baixa (uma tentativa); - 2 – Flexibilidade média (duas tentativas); 3 – Flexibilidade elevada (três tentativas ou mais). Outro tipo, relativo ao uso de critérios para a formação dos conjuntos entre tentativas e por tentativa: 0 – Não mudou de critério entre tentativas; 1 – Mudou de critério entre tentativas.

#### 4.2.1.7 – “Entrevista Semi-dirigida”

A entrevista às educadoras é semi-directiva e tem por base um guião estruturado de acordo com os autores (Bardin, 1977; Giglihone, 1993; Quivy & Champenhoudt 1992), da qual fazem parte as seguintes questões:

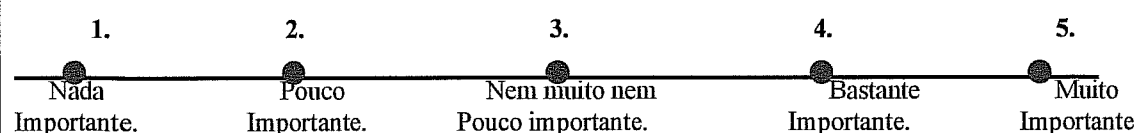
- Qual o tempo de Serviço como Educadora?
- Qual a Escola de Formação Inicial?
- Qual o tempo de trabalho com Ciência?
- Teve formação específica para o projecto?
- Qual foi a metodologia usada no ensino das ciências? Como deu andamento às questões?
- Como foi feita a exploração da temática?

#### Níveis de análise:

- 1) Os assuntos que foram explorados foram planificados e executados de forma sistemática ao longo do ano lectivo;
- 2) As temáticas foram escolhidas por áreas e exploradas durante pequenos períodos, dando lugar aos seguintes temas e assim sucessivamente;
- 3) Os assuntos foram explorados consoante as experiências trazidas pelas crianças e as situações foram previstas e planificadas para a sua exploração;
- 4) Os assuntos foram surgindo interligados e foram continuamente reavivados ao longo do ano lectivo.

- Qual a importância do ensino da ciência?

#### Níveis de análise (Escala de Likert):



- Quais os aspectos que considera relevantes no ensino da ciência? O que é que a criança obtém, em termos de ganhos, com o ensino da ciência?

**Níveis de análise:**

- 1) Permite a exploração de situações comuns, dando orientação às experiências vivenciais e alargando os conhecimentos das crianças;
- 2) Permite a manipulação e exploração de materiais que de outra forma não aconteceria;
- 3) Aguça a curiosidade e aumenta o nível de auto-confiança das crianças;
- 4) Tem efeitos a longo prazo nas aprendizagens de conceitos mais complexos;
- 5) Desenvolve a criatividade e a capacidade de resolver situações problemáticas.

Com esta entrevista semi-estruturada pretendeu-se clarificar qual o tipo de metodologia usado pelas educadoras, dos cinco grupos, no ensino precoce das ciências e da tecnologia e em simultâneo tentar perceber a posição das professoras face a essa actividade.

#### **4.2.2 - Materiais**

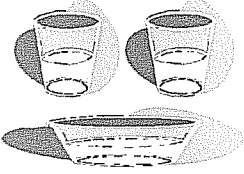
##### **4.2.2.1 - Materiais da prova “Conhecimento do Mundo”**

Para além das imagens do instrumento, foi necessário utilizar: uma garrafa com água e azeite, (para a execução do item: misturas não solúveis); uma caneta com capacidades condutoras e alguns papéis do furador, (para a realização do item: propriedades eléctricas conferidas aos materiais, por efeito da fricção); cinco bolas, de borracha, pequenas de diferentes cores, formas e texturas e um quadro de dupla entrada para registo das características específicas das bolas (para a realização do item: registo quanto à forma, textura e cor), da Categoria: Organização da informação - e quatro sequências, de seis imagens cada (para o item: Sequência de imagens quanto à organização do pensamento em função da leitura de imagens, sobre: Dia na Praia; Uma Viagem; Animais; Tecnologia – TV e Foguetões), da mesma categoria.

#### 4.2.2.2 - Materiais da prova “Atitudes Científicas”

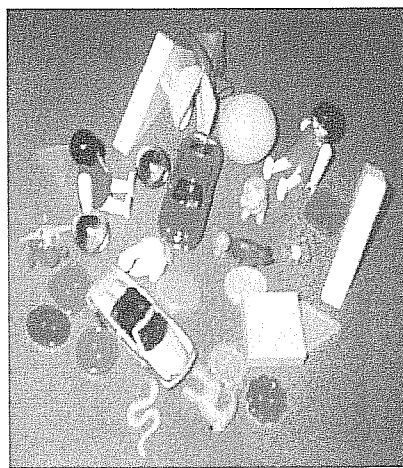
Para além do questionário com imagens, foi necessário utilizar: (para o item 3: Conservação da matéria, da categoria: Respeito pela Evidência) – duas bolas de plasticina da mesma cor, dois copos, um prato de plástico e alguma água (e.g. tabela 12).

Tabela 12: Exemplo: Item sobre a conservação dos líquidos

3. Respeito pela Evidência – Conservação da quantidade dos líquidos	
	<p>São dados à criança dois copos iguais com a mesma quantidade de água. Pede-se à criança que passe a água de um dos copos para uma taça, baixa e larga. Depois pergunta-se se a quantidade de água existente na taça é a mesma que está no copo.</p> <p>Se a criança disser que o copo tem mais água, pede-se à criança que volte a despejar a água da taça no copo, Depois repete-se de novo o processo voltando a colocar a mesma questão para ver se a criança concorda que a quantidade de água é a mesma.</p>

Para a categoria “Flexibilidade” utilizaram-se trinta objectos pequenos de diversos materiais (fig.12) e sacos de plástico transparente.

Figura 12: Material usado na prova de Flexibilidade

<ul style="list-style-type: none"> <li>2 Balões: verde e amarelo</li> <li>2 Carrinhos de metal: cinzento e vermelho</li> <li>2 Bonecos “Play Mobil”: vestido azul e vermelho</li> <li>1 Prisma triangular da cor da madeira</li> <li>1 Prisma triangular de madeira e cor amarela</li> <li>1 Prisma quadrangular da cor da madeira</li> <li>1 Berlindes de vidro amarelo (na fig.6 estão dois, mas só foi usado um)</li> <li>1 bola de ping-pong (plástico duro): cor-de-laranja</li> <li>1 Botão amarelo, com forma de círculo</li> <li>2 Botões azuis, com as formas: círculo e quadrado</li> <li>2 Botões verdes, com as formas: círculo e triângulo</li> <li>3 Botões vermelhos, com as formas: quadrado, oval e flor</li> <li>2 Botões cor-de-laranja, com as formas: triângulo e flor</li> <li>9 Animais de borracha: porco (cor-de-rosa), pato (branco), tubarão (cinzento), cobra e cabra (amarelo), macaco e urso (castanho), pomba (azul) e mocho (amarelo)</li> </ul>	
--	--

#### 4.2.3 – Tratamento dos Dados

Os resultados obtidos, nos dois instrumentos utilizados com as crianças, foram objecto de uma análise estatística descritiva e recurso aos testes não paramétricos Wilcoxon–Mann-Whitney,

por termos variáveis sem distribuição normal e “ordinais” (apesar de nominais a cotação transforma-as em números que lhe atribuem uma ordem de grandeza, (i.e.) o valor “1” serve para caracterizar as respostas que revelam em nível inferior de resposta, o valor “2” para as que revelam níveis superiores de resposta<sup>4</sup>.

A interpretação dos dados será feita para um nível de significância de  $p \geq 0,05$  e confirmada pelo teste de Monte Carlo a 95% bilateral, elaborado através do *Statistical Package for Social Science* (SPSS 11.0 for Windows) e auxiliados pelas indicações fornecidas por Maroco (2003).

Os testes referidos serviram para verificar a existência de variações significativas entre os grupos que trabalharam a ciência “com” e “sem história” e, simultaneamente, verificar a existência de variações significativas entre o grupo de Controlo e o grupo de “Ciências”, bem como as existentes dentro do último grupo.

As entrevistas às educadoras foram analisadas no seu conteúdo, conforme os níveis de análise definidos, com base nos autores, Bardin (1977); Giglihone (1993); Quivy e Champenhoudt (1992).

---

<sup>4</sup> (e.g. no caso da Cotação do tipo A, a resposta *Naturalista* assenta sobre o conhecimento “comum” e tem cotação “1”, a resposta *Científica* assenta sobre conhecimentos mais elaborados e têm cotação “2”. No caso da cotação do tipo B, a resposta centrada na *Experiência* é de nível inferior à centrada na *Percepção* que, por sua vez é inferior à que se centra na ‘Causa/efeito’ à qual foram atribuídas as cotações “1”, “2” e “3” respectivamente).

---

## CAPÍTULO 5: APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

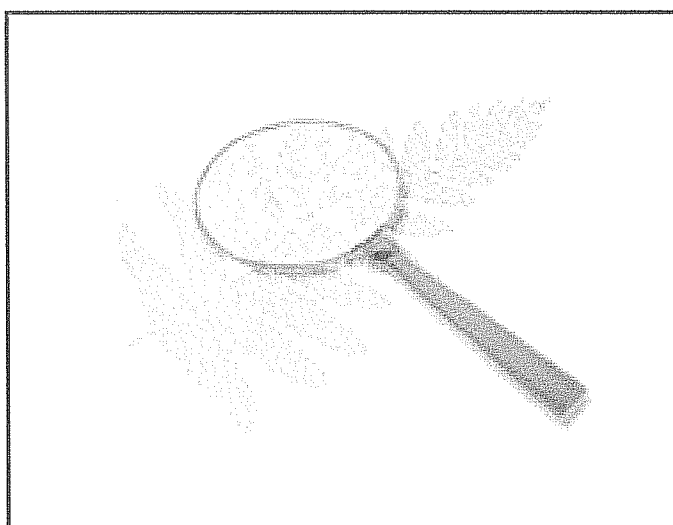


Figura 13: Resultados

## 5. Apresentação dos Resultados

Com o objectivo de verificar qual a influência do ensino das ciências em idades precoces e comparar duas metodologias de ensino, fomos examinar os resultados obtidos nos dois instrumentos, construídos para tal, nomeadamente, “Conhecimento do Mundo” e “Atitudes Científicas”, os quais serão sempre apresentados com esta sequência.

Começaremos por apresentar o grupo de Controlo e posteriormente o grupo de “Ciências” (experimental), composto por dois subgrupos (um que recorreu ao uso da “narrativa” e outro que não utilizou essa metodologia).

No final da apresentação de cada grupo (Controlo e Experimental), será feita a síntese dos resultados obtidos. Simultaneamente, no interior do grupo “Ciências”, serão apresentadas as variações estatísticas encontradas, a quando da comparação dos grupos que o compõem, a partir da utilização do Wilcoxon-Mann-Whitney Test confirmadas pelo nível de significância de Monte Carlo.

Depois serão apresentadas as variações encontradas na comparação feita entre o grupo de Controlo e “Ciências” e nos dois instrumentos já referidos.

Os dados fornecidos pelas entrevistas feitas às educadoras serão usados em contexto, na apresentação dos grupos ou nos comentários face aos resultados estatísticos encontrados.

### 5.1 – Grupo de Controlo

O grupo de Controlo é composto por catorze sujeitos, 7 do género feminino e 7 do masculino, com idades compreendidas entre os 4 anos e os 5 anos e 11 meses (média de 4 anos e 9 meses) e foi escolhido pelo facto de não ter sido desenvolvido com ele qualquer trabalho no âmbito das ciências, embora a educadora já tivesse participado no projecto “Ciência Viva” com as crianças, do ano anterior (no momento da recolha dos dados a frequentarem o 1º ano do 1º CEB).

É de referir que algumas das crianças têm hábitos familiares que envolvem a execução de actividades de pesquisa no meio ambiental, conforme nos foi dado constatar no momento da recolha dos dados, em situação de conversa informal com as mesmas, no momento da aplicação das provas.

Por outro lado a educadora responsável do grupo informou que um dos assuntos explorados pelas crianças dentro da planificação normal “*foram os animais aquático; já foram ao oceanário ver a alimentação dos leões-marinhos no zoo (...) os animais da quinta, alimentação, as tabelas e os bichinhos que vivem no sítio (...)*” (anexo 4-A, Marvila: G. Controlo).

### 5.1.1. Instrumento “Conhecimento do Mundo”

Passamos a apresentar os resultados globais obtidos no grupo de Controlo, no instrumento em análise (tabela 13), apresentando as médias e desvio padrão, quer nas categorias como nas subcategorias, bem como nas questões agrupadas<sup>5</sup> por cotação.

Tabela 13: Grupo Controlo: Resultados totais da prova “Conhecimento do Mundo”

Categorias e subcategorias	( $\bar{x}$ )	( $\sigma$ )
<b>Cotação A (Naturalista/Científica): Questões Agrupadas (Cat. 1+Cat. 5)</b>	1,31	,283
<i>Categoria 1: Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características</i>	1,42	,290
<i>Categoria 5: Características dos Objectos e Actividades do Quotidiano</i>	1,10	,319
<b>Cotação B (Experiência/Percepção/Causa/efeito): Questões Agrupadas (Cat. 2+Cat. 3+Cat. 4)</b>	1,81	,424
<i>Categoria 2: Misturas</i>	1,71	,468
<i>Categoria 3: Estados e Alteração da Matéria</i>	1,70	,545
<i>Categoria 4: Força (movimento/peso)</i>	1,95	,414
<i>Categoria 6: Organização da informação:</i>	Registo	2,36
	Sequência de imagens - Elaboração da tarefa	,57
	Sequência de imagens - Produção de história	1,35

Como se pode ver, as médias mais elevadas dentro das categorias, estão próximas das reveladas pelo conjunto de questões agrupadas por cotação.

Relativamente à cotação<sup>6</sup> do tipo A (*Naturalista/Científica*), nota-se uma tendência para o nível superior, (i.e.), “2”, no caso da cotação do tipo B (*Experiência/Percepção/Causa/efeito*), em que o nível superior é “3”, a média centra-se no valor médio (2).

#### 5.1.1.1 – Categorias Abrangidas pela Cotação “Naturalista/Científica”

Analisando os resultados obtidos nas categorias abrangidas pela cotação A (*Naturalista/Científica*) verificamos que (tabela 14), em termos globais, na categoria 1

<sup>5</sup> Os conjuntos agrupados por cotação referem-se ao conjunto total de itens abrangidos pelo tipo de cotação utilizada (e.g. no caso da cotação do tipo A (*Naturalista/Científica*), juntaram-se os itens das categorias 1 e 5).

<sup>6</sup> No caso da cotação do tipo A (*Naturalista/Científica*) o valor máximo de cotação é “2” e no caso da cotação do tipo B (*Experiência/Percepção/Causa/efeito*), o valor máximo de cotação é “3”.

(Classificação dos Objectos e Suas Características) e na categoria 5 (Características dos Objectos e Actividades do Quotidiano) existe uma tendência de resposta na tipologia *Científica* (48,9%).

Tabela 14: Grupo Controlo: Resultados das categorias 1 e 5 (cotação do tipo A)

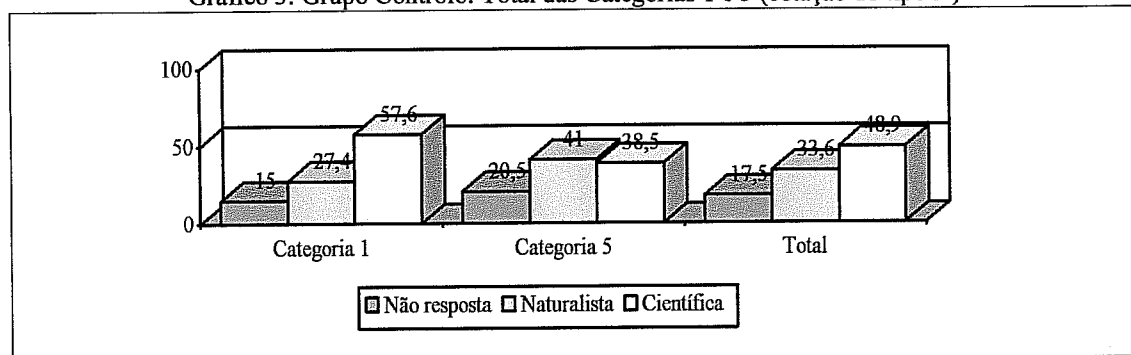
Categorias	Cotação					
	Não resposta		Naturalista		Científica	
	%	N	%	N	%	N
<b>1. Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características</b>						
Cores (5)	7,1	5	2,9	2	90	63
Formas (5)	27,2	19	41,4	29	31,4	22
Sabores (4)	19,7	11	57,1	32	23,2	13
Temperaturas (2)	10,7	3	17,9	5	71,4	20
Localização (2)	0	0	3,6	1	96,4	27
<b>Sub-total (18)</b>	15	38	27,4	69	57,6	145
<b>5. Características dos Objectos/materiais e Actividades/situações do Quotidiano</b>						
Propriedades do vidro (2)	21,4	6	64,3	18	14,3	4
Absorção (1)	7,1	1	85,8	12	7,1	1
Homogeneidade (1)	42,9	6	57,1	8	0	0
Resistência dos Materiais (3)	38	16	14,3	6	47,7	20
Utilidade dos utensílios e materiais (6)	14,3	12	32,1	27	53,6	45
Propriedades conferidas por fricção (1)	14,3	2	64,3	9	21,4	3
Velocidade e distância percorridas (1)	0	0	42,9	6	57,1	8
<b>Sub-total (15)</b>	20,5	43	41	86	38,5	81
<b>TOTAL (33)</b>	17,5	81	33,6	155	48,9	226

Na categoria 1 (Classificação dos Objectos e Suas Características), a tipologia *Científica* é a que obtém mais respostas com um total de 57,6%, verificando-se que nas subcategorias “cores” (90%), “temperaturas” (71,4%) e “localização” (96,4%), as respostas são elevadas e centram-se, também, na tipologia *Científica*. No entanto, nas subcategorias “formas” (41,4%) e “sabores” (57,1%), a tipologia que concentra mais valores é a *Naturalista*.

Na categoria 5 (Características dos Objectos e Actividades do Quotidiano), a cotação do tipo *Naturalista* é a que obtém mais respostas (41%), mas com valores inferiores a 50% do total das respostas. Este facto deve-se à concentração de respostas dos itens “resistência dos materiais” (47,7%), “utilidade dos utensílios” (53,6%) e “velocidades e distâncias percorridas” (57,1%), na tipologia *Científica*.

No gráfico 3, temos uma visão perceptiva sobre os dados agora apresentados.

Gráfico 3: Grupo Controlo: Total das Categorias 1 e 5 (cotação do tipo A)



Quanto à utilização de “linguagem científica”<sup>7</sup> no grupo de Controlo, apenas 50% das respostas dadas a utilizam de forma correcta (tabela 15).

Tabela 15: Grupo Controlo: Nível de correcção na utilização de “linguagem científica”

	Cotação do tipo A															
	Categoria 1: Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características						Categoria 5: Características dos Objectos e Actividades do quotidiano						Total das Categorias 1 e 2 em %			
	Errado		Certo		Total		Errado		Certo		Total		Errados	Certos		
	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N		
<b>G. Controlo</b>	48	121	52	131	100	252	52,3	110	47,7	100	100	210	50	231	50	231













Na tabela 16 e 17, são apresentados os resultados obtidos por item nas categorias já apresentadas (1 -Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características) e (5 - Características dos Objectos/materiais e Actividades/situações do Quotidiano), através da média, desvio padrão e moda.

Assim, na categoria 1 e na subcategoria “forma” há valores bipolarizados nos itens, “quadrado” (35,7%) e “rectângulo” (35,7%) nas tipologias *Não resposta* e *Científica*. No item “triângulo” (64,3%) a concentração de respostas faz-se na tipologia *Científica*, enquanto que nos itens, “círculo” (71,4%) e “oval” (57,2%), a concentração faz-se em torno da tipologia *Naturalista*.

Na subcategoria “cor”, nos itens: “vermelho” (85,7%); “verde” (100%); “azul” (85,8%); “amarelo” (92,9%) a concentração é expressiva em torno da tipologia *Científica*

<sup>7</sup> Para este tratamento foi feita uma análise das respostas (Base de dados – Anexo 6), tendo sido consideradas como “certas”, todas as respostas que utilizaram “linguagem científica” e que correspondiam à resposta adequada e consideradas “erradas”, todas as “Não respostas” e as que, mesmo utilizando “linguagem científica”, não correspondiam à resposta adequada (i.e.), nem sempre o uso de “linguagem científica” é sinónimo de correcção.

Tabela 16: Grupo Controle: Resultados obtidos por item na categoria 1

ITENS		Cotação			$(\bar{x})$	$(\sigma)$	Mo	
		Não resposta	Naturalista	Científica				
Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características		Forma	35,7%	28,6%	35,7%	1,00	, 877	0
		Cor	14,3%	0%	85,7%	1,71	, 726	2
		Forma	14,3%	21,4%	64,3%	1,5	, 760	2
		Cor	0%	0%	100%	2,00	, 000	2
		Forma	35,7%	28,6%	35,7%	1,00	, 877	0
		Cor	7,1%	7,1%	85,8%	1,79	, 579	2
		Forma	14,3%	71,4%	14,3%	1,00	, 555	1
		Cor	7,1%	7,1%	85,8%	1,79	, 579	2
		Forma	35,7%	57,2%	7,1%	, 71	, 611	1
		Cor	7,1%	0%	92,9%	1,86	, 535	2
		Ácido	7,1%	78,6%	14,3%	1,07	0,475	1
		Doce	14,3%	50%	35,7%	1,21	0,699	1
		Picante	21,4%	50%	28,6%	1,07	0,730	1
		Salgado	35,7%	50%	14,3%	0,79	0,699	1
		Quente	21,4%	0%	78,6%	1,79	, 426	2
		Frio	21,4%	14,3%	64,3%	1,43	, 852	2
	Direita	0%	0%	100%	2,00	, 000	2	
	Balde Verde	7,1%	0%	92,9%	1,93	, 267	2	
<b>Sub-total (1)</b>			15%	27,4%	57,6%	1,51	, 171	1,61

Na subcategoria “temperatura”, nos itens: “quente” (78,6%); “frio” (64,3%), as respostas concentram-se expressivamente em torno da tipologia *Científica*;

Na subcategoria “localização”, nos itens: “direita” (100%); “balde verde” (92,9%) a respostas concentração de respostas faz-se de forma expressiva, em torno da tipologia *Científica*.

Na subcategoria “sabores”, nos itens: “ácido” (78,6%); “doce”, “picante”; “salgado” (50%), as respostas são maioritariamente do tipo *Naturalista*.













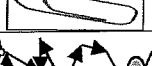
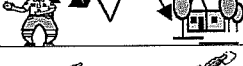

Na categoria seguinte (tabela 17) os resultados obtidos foram os seguintes:

- Nos itens “resistência dos materiais 1 e 2” (1 - 42,8%; 2 - 57,1%), “lanterna “ (57,1%), “pesar” (71,5%), “triturar” (50%); “clipe” (71,5%) e “velocidade e distância percorridas” (57,1%), as respostas são mais expressivas na tipologia *Científica*;

- Nos itens “lupa” (50%), “transparência” (78,6%), “absorção” (85,8%), “homogeneidade” (57,1%) e “electricidade” (64,3%), as respostas são mais expressivas na tipologia *Naturalista*;

- Na tipologia *Não resposta*, apenas os itens “medir” (64,3%), “resistência dos materiais 3” (50%) e “funil” (42,9%), apresentaram valores.

Tabela 17: Grupo Controlo: Resultados obtidos por item na categoria 5

ITENS	Cotação			$(\bar{x})$	$(\sigma)$	Mo
	Não resposta	Naturalista	Científica			
 Lupa	28,6%	50%	21,4%	,93	,730	1
 Transparência	14,3%	78,6%	7,1%	,93	,475	1
 Absorção	7,1%	85,8%	7,1%	1,00	,392	1
 Homogeneidade	42,9%	57,1%	0%	,57	,514	1
 Resistência dos materiais 1	28,6%	28,6%	42,8%	1,14	,864	2
 Resistência dos materiais 2	35,8%	7,1%	57,1%	1,21	,975	2
 Resistência dos materiais 3	50%	7,1%	42,9%	,93	,997	0
 Medir	64,3%	0%	35,7%	1,36	,497	1
 Lanterna	42,9%	0%	57,1%	1,57	,514	2
 Pesar	7,1%	21,4%	71,5%	1,64	,633	2
 Triturar	14,3%	35,7%	50%	1,36	,745	2
 Funil	42,9%	21,4%	35,7%	,93	,917	0
 Clipe	21,4%	7,1%	71,5%	1,5	,855	2
 Distâncias e percursos	42,9%	0%	57,1%	1,57	,514	2
 Electricidade	14,3%	64,3%	21,4%	1,07	,616	1
<b>Sub-total (2)</b>	20,5%	<b>41,0%</b>	38,5%	1,42	,213	1,67
<b>TOTAL (Sub-total 1+ Sub-total 2)</b>	17,5%	<b>33,6%</b>	<b>48,9%</b>	1,31	,283	1

Em termos globais os valores, da categoria em análise, apontam para 41% no formato *Naturalista*.

### 5.1.1.2 – Categorias Abrangidas pela Cotação “Experiência/Percepção/’Causa/efeito”

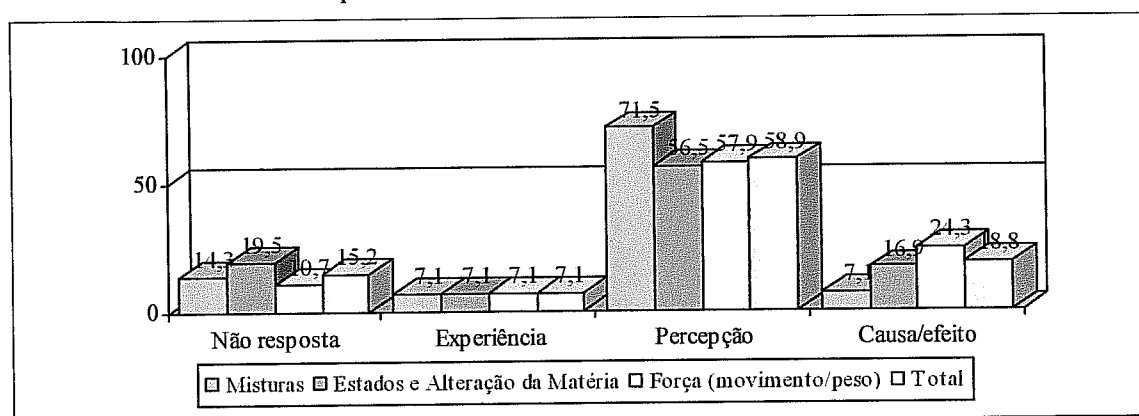
Nas categorias 2 (Misturas), 3 (Estados e Alteração da Matéria) e 4 (Força), abrangidas pela cotação do tipo B (*Experiência/Percepção/’Causa/efeito*’), verificamos que os valores globais se concentram no formato *Percepção* (58,8%), distribuindo-se entre os 56,5% e os 71,5% (tabela 18).

Tabela 18: Grupo Controle: Resultados das categorias 2,3 e 4 (cotação do tipo B)

Categorias	Cotação							
	Não Resposta		Experiência		Percepção		Causa/efeito	
	%	N	%	N	%	N	%	N
<b>2. Misturas</b>								
Solúveis (2)	3,6	1	10,7	3	75	21	10,7	3
Não solúveis (1)	35,7	5	0	0	64,3	9	0	0
<b>Sub-total (3)</b>	<b>14,3</b>	<b>6</b>	<b>7,1</b>	<b>3</b>	<b>71,5</b>	<b>30</b>	<b>7,1</b>	<b>3</b>
<b>3. Estados e Alteração da Matéria</b>								
Estados da matéria (5)	18,6	13	11,4	8	41,4	29	28,6	20
Modelagem (2)	28,5	8	3,6	1	53,6	15	14,3	4
Peso (2)	17,9	5	0	0	75	21	7,1	2
Volume/nível (2)	14,3	4	7,1	2	78,6	22	0	0
<b>Sub-total (11)</b>	<b>19,5</b>	<b>30</b>	<b>7,1</b>	<b>11</b>	<b>56,5</b>	<b>87</b>	<b>16,9</b>	<b>26</b>
<b>4. Força (movimento/peso)</b>								
Força motriz (3)	9,5	4	9,5	4	50	21	31	13
Deslocação (2)	7,1	2	14,3	4	64,3	18	14,3	4
Movimento (2)	17,9	5	7,1	2	42,9	12	32,1	9
Flutuação (1)	0	0	0	0	85,7	12	14,3	2
Equilíbrio (2)	14,3	4	0	0	64,3	18	21,4	6
<b>Sub-total (10)</b>	<b>10,7</b>	<b>15</b>	<b>7,1</b>	<b>10</b>	<b>57,9</b>	<b>81</b>	<b>24,3</b>	<b>34</b>
<b>TOTAL (24)</b>	<b>15,2</b>	<b>51</b>	<b>7,1</b>	<b>24</b>	<b>58,9</b>	<b>198</b>	<b>18,8</b>	<b>63</b>


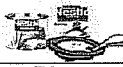

No gráfico 4, temos uma visão perceptiva clara sobre os dados agora apresentados.

Gráfico 4: Grupo Controle: Total das categorias 2,3 e 4 (cotação do tipo B)












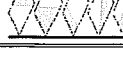
Nas tabelas 19, 20 e 21, são apresentados os resultados obtidos por item, nas categorias 2, 3 e 4, já apresentadas, com as médias, desvio padrão e moda.

Tabela 19: Grupo Controle: Resultados obtidos por item na categoria 2

ITENS		Cotação				(x)	(σ)	Mo
		Não resposta	Experiência	Percepção	Causa/efeito			
Misturas	 Solúveis	7,1%	7,1%	78,7%	7,1%	1,86	,663	2
	 Não solúveis (papa)	14,3%	0%	71,4%	14,3%	2,00	,555	2
	 Não solúveis (Azeite/água)	35,7%	0%	64,3%	0%	1,59	,994	2
<b>Sub-total (1)</b>		14,3%	7,1%	71,5%	7,1%	1,71	,468	2

Na categoria 2 o formato *Percepção* é o que acumula maior percentagem de respostas, com um valor global de 71,5%, variando, nos vários itens, entre os 64,3% e os 78,7%.

Tabela 20: Grupo Controle: Resultados obtidos por item na categoria 3






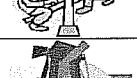




ITENS		Cotação				(x)	(σ)	Mo	
		Não resposta	Experiência	Percepção	Causa/efeito				
Estados e alteração da matéria	 Ebulição	7,1%	0%	64,3%	28,6%	2,21	,579	2	
	 Evaporação1	7,1%	21,4%	57,2%	14,3%	1,79	,802	2	
	 Evaporação2	35,7%	7,1%	28,6%	28,6%	1,5	1,286	0	
	 Fusão 1	28,6%	21,4%	28,6%	21,4%	1,43	1,158	0	
	 Fusão 2	21,4%	0%	28,6%	50%	2,07	1,207	3	
	 Modelagem /areia	46,7%	26,7%	13,3%	13,3%	1,64	1,151	2	
	 Modelagem /gelo	28,6%	7,1%	57,2%	7,1%	1,43	1,016	2	
	 Peso	Peso	7,1%	0%	92,9%	0%	1,86	,535	2
		Relação peso/materialidade	28,6%	0%	57,1%	14,3%	1,57	1,089	2
	 Volume /Nível 1	Volume /Nível 1	14,3%	7,1%	78,6%	0%	1,64	,745	2
	 Volume /Nível 2	Volume /Nível 2	14,3%	7,1%	78,6%	0%	1,64	,745	2
<b>Sub-total (2)</b>		19,5%	7,1%	56,5%	16,9%	1,70	,545	1,64	
<b>1º TOTAL (Sub-total 1+ Sub-total 2)</b>		18,4	7,1	59,7	14,8				

Também na categoria 3 (tabela 20), é o formato *Percepção* que acumula maior percentagem de respostas globais (56,5%), apesar de existirem dois itens “evaporação 2” (35,7%) e “modelagem/areia” (46,7%) que obtiveram maior concentração nos formatos *Não resposta*. Além

disso, no item “fusão 2”, a concentração faz-se no formato ‘Causa/efeito’ (50%) e no item “fusão 1” existem valores bipolarizados nos formatos *Não resposta* e *Percepção* (28,6%).

Na categoria 4 (tabela 21) também é o formato *Percepção* que acumula maior percentagem de respostas (57,9%), com dois itens a obter maior acumulação no formato ‘Causa/efeito’, nomeadamente: “balanço/impulso” (42,8%) e “força motriz-vento 2” (50,1%).

Tabela 21: Grupo Controlo: Resultados obtidos por item na categoria 4

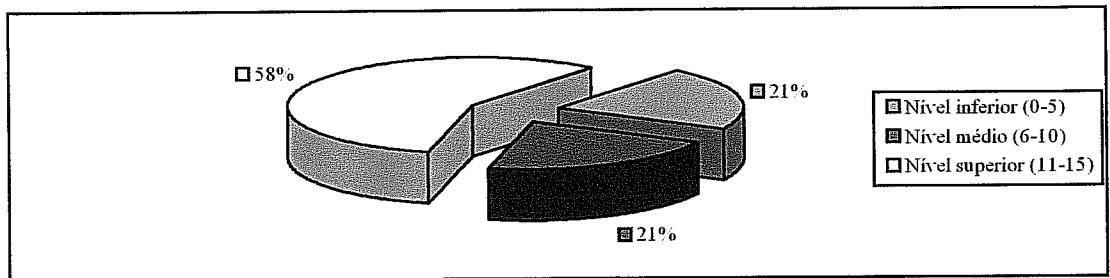
ITENS		Cotação				(x)	(σ)	Mo
		<i>Não resposta</i>	<i>Experiência</i>	<i>Percepção</i>	<i>Causa/efeito</i>			
Força (movimento/peso)	 Força elástica	21,4%	0%	57,2%	21,4%	1,79	1,051	2
	 Deslocação/ Força motora	7,1%	14,3%	50%	28,6%	2,00	,877	2
	 Deslocação/ peso	7,1%	14,3%	78,6%	0%	1,71	,611	2
	 Balanço /impulso	14,3%	14,3%	28,6%	42,8%	2,00	1,109	3
	 Força/ peso	14,3%	0%	50%	35,7%	2,07	,997	2
	 Força motriz /vento 1	7,1%	14,3%	57,2%	21,4%	1,93	,829	2
	 Equilíbrio	14,3%	0%	78,6%	7,1%	1,79	,802	2
	 Flutuação	28,6%	7,1%	57,2%	7,1%	2,14	,363	2
	 Força motriz /vento 2	7,1%	0%	71,5%	21,4%	2,14	,535	2
	 Força motriz /vento 2	21,4%	7,1%	21,4%	50,1%	2,00	1,240	3
<b>Sub-total (3)</b>		10,7%	7,1%	57,9%	24,3%	1,95	,414	1,8
<b>TOTAL (1ºTotal + Sub-total 3)</b>		15,2%	7,1%	58,9%	18,8%	1,81	,424	1,4

### 5.1.1.3 – Organização da Informação

#### Registo:

A forma como as crianças resolveram a tarefa que organiza a informação, através do registo da classificação de bolas de diferentes cores, texturas e formas, no grupo de Controlo 58% das crianças conseguiram atingir o nível superior (gráfico 5), (i.e.), completaram correctamente o registo, entre 11 e 15 características com um  $\sigma = 842$ , (i.e.), muito perto das 15 possíveis.

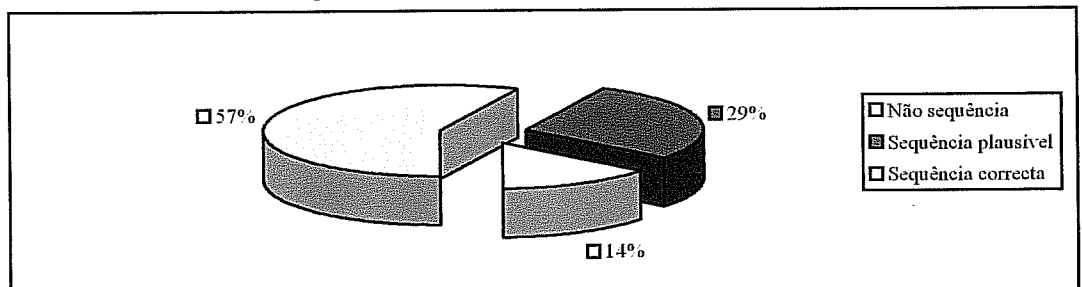
Gráfico 5: Grupo Controlo: Organização da Informação - Registo



#### Sequência de Imagens:

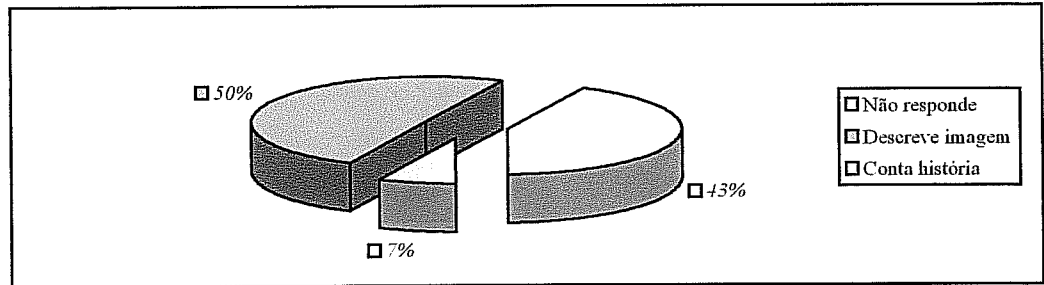
Na tarefa de elaboração das sequências, no grupo de Controlo 57% das crianças construíram *não sequências* (gráfico 6).

Gráfico 6: Grupo Controlo: Sequência de Imagens – Elaboração da tarefa



Na tarefa de produção de história, no grupo de Controlo 50% das crianças optaram por *descrever a imagem* (gráfico 7).

Gráfico 7: Grupo Controlo: Sequência de Imagens – Produção



### 5.1.2. Instrumento “Atitudes Científicas”

Passamos a apresentar os resultados globais obtidos pelo grupo de Controlo, neste segundo instrumento (tabela 22) através das médias e desvio padrão no conjunto de questões agrupadas, por categorias e subcategorias.

Tabela 22: Grupo Controlo: Médias obtidas na prova “Atitudes Científicas”

Categorias e subcategorias		( $\bar{x}$ )	( $\sigma$ )
<b>Atitudes Científicas: Questões Agrupadas (Cat.1+Cat.2+Cat.3+Cat.4+Cat.5)</b>		2,07	,200
Categoria 1: Curiosidade		2,00	,216
Categoria 2: Respeito pela Natureza		2,07	,215
Categoria 3: Sensibilidade aos Seres Vivos		2,01	,298
Categoria 4: Respeito pela Evidência		1,92	,267
Categoria 5: Flexibilidade		2,00	,554
Curiosidade:	Nível de questões	1,02	,444
	Nível da curiosidade	1,78	,578
Respeito pela Evidência:	Critério usado na Quantificação	1,92	,267
Flexibilidade:	Critério usado na Constituição dos grupos	,35	,497

Como se pode constatar, as médias mais elevadas dentro das categorias, estão próximas das reveladas no conjunto de questões agrupadas por cotação. Além disso, no conjunto das categorias que compõem as “Atitudes Científicas”, nota-se uma tendência para o nível de resposta médio, (i.e.), o nível de respostas distribui-se entre os valores “1”, “2” e “3”, mas como a média se situa no valor “2”, então a concentração faz-se em torno do nível médio.

### 5.1.2.1 – Atitudes Científicas

Para ser efectuada a análise dos dados das subcategorias: 1)Curiosidade; 2)Respeito pela Natureza, 3)Sensibilidade aos Seres Vivos; 4)Respeito pela Evidência – foi necessário fazer uma rectificação na cotação (recodificação), para possibilitar um tratamento estatístico mais equilibrado.

Assim, as cotações iniciais foram transformadas em apenas três posições, nomeadamente: *Pouca, Alguma e Bastante* – agrupando as respostas de forma a evidenciar os níveis inferiores, médios e superiores de concentração. No caso do “respeito pela evidência”, o “não respeito” foi transformado em “Pouco respeito”, o “respeito induzido” em “Algum respeito” e, por último, o “respeito imediato” em “Bastante respeito”.

No caso da “Flexibilidade” e como não existiam não respostas, a cotação foi transformada da seguinte forma: “alta flexibilidade” para “Bastante flexibilidade”, “média flexibilidade” para “Alguma flexibilidade” e “baixa flexibilidade” para “Pouca Flexibilidade”.

Assim, passamos a apresentar os resultados obtidos pelo grupo de Controlo (tabela 23).

Tabela 23: Grupo Controlo: Atitudes Científicas

Categorias	Cotação					
	Pouca		Alguma		Bastante	
	%	N	%	N	%	N
Curiosidade (6)	26,2	22	47,6	40	26,2	22
Respeito pela Natureza (7)	28,6	28	35,7	35	35,7	35
Sensibilidade aos Seres Vivos (5)	28,6	20	41,4	29	30	21
Respeito pela Evidência (4)	41,1	23	46,4	26	12,5	7
Flexibilidade (1)	14,3	2	71,4	10	14,3	2
<b>TOTAL (23)</b>	<b>29,5</b>	<b>95</b>	<b>43,5</b>	<b>140</b>	<b>27</b>	<b>87</b>

Da análise podemos concluir que a expressão dos mesmos não é muito elevada, com excepção da categoria “flexibilidade” que reflecte maior concertação de respostas em torno da cotação *Alguma Flexibilidade (71,4%)*.

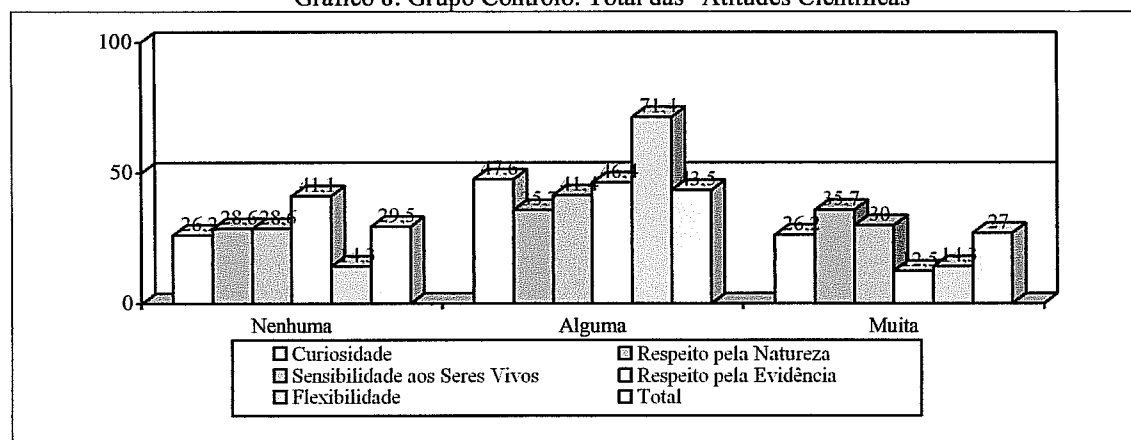
Apenas se observa uma tendência de resposta nas categorias “curiosidade”, “respeito pela natureza”, “sensibilidade aos seres vivos” e “respeito pela evidência”, em torno da mesma

tipologia (*Alguma Curiosidade, Algum Respeito e Alguma Sensibilidade*) – mas com valores pouco elevados.

Outro aspecto a apontar é o facto da subcategoria “respeito pelos seres vivos” obter respostas bipolarizadas, com valores iguais, mas baixos, tanto para a tipologia *Algum Respeito* como para *Bastante Respeito*.

Os resultados podem ser observados de forma mais perceptiva no gráfico 8.

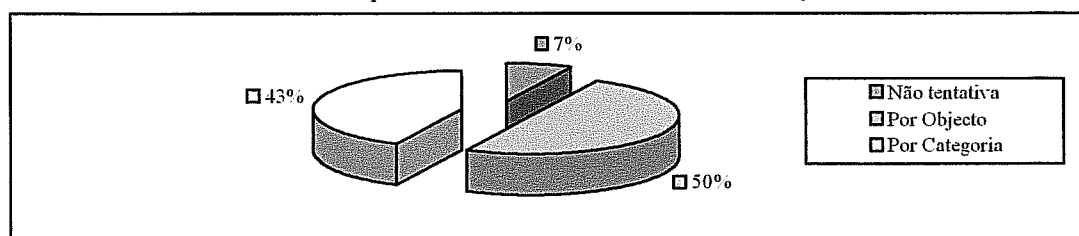
Gráfico 8: Grupo Controlo: Total das “Atitudes Científicas”



### 5.1.2.2 – Curiosidade: Nível das Questões

Quanto ao tipo de questões colocadas pelas crianças nas sete tentativas previstas, para descobrir o que estava na “Caixinha das Surpresas” (gráfico 9), o critério mais usado assenta no formato *Por objectos*, como 50% das respostas.

Gráfico 9: Grupo de Controlo: Curiosidade: Nível das Questões



Quanto ao número de sujeitos que desistiriam, apenas uma criança chegou à 7ª tentativa, o que corresponde a 7,2% da amostra (tabela 24).

Tabela 24: Grupo de Controlo: Nível de desistências por tentativa

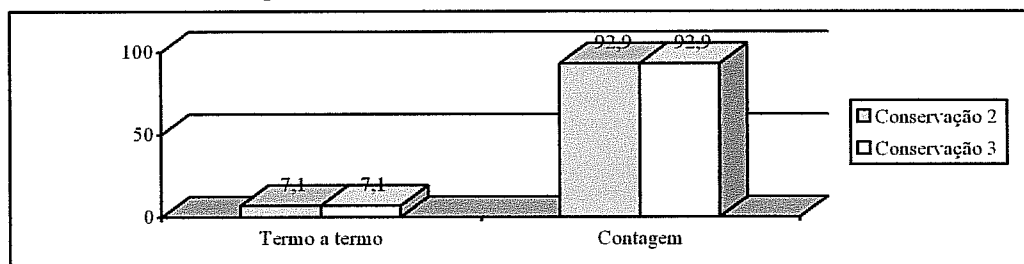
Tentativas	( $\bar{x}$ )	( $\sigma$ )	%	N	N (- n)	N (- n)=x	%T
1ª Tentativa	1,14	,535	100	14	N-1	13	92,9
2ª Tentativa	1,14	,535	92,9	13	N-1	12	85,7
3ª Tentativa	0,93	,475	85,7	12	N-2	10	71,4
4ª Tentativa	1,00	,555	71,4	10	N-2	8	57,1
5ª Tentativa	0,93	,616	57,1	8	N-3	5	35,7
6ª Tentativa	0,79	,579	35,7	5	N-4	1	7,2
7ª Tentativa	0,93	,730	7,2	1	N-0	1	7,2

Até à 4ª tentativa (57,1%) os valores, apesar de irem diminuindo, ainda são elevados.

### 5.1.2.3 – Respeito pela Evidência: Critério de Quantificação de Objectos

Quanto ao critério usado para definir a quantidade de objectos, os resultados das duas tarefas apontam, para o formato *Contagem*, com 92,9% (gráfico 10).

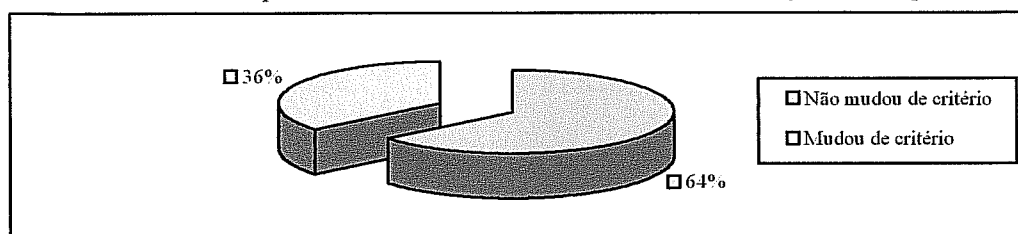
Gráfico 10: Grupo Controlo: Respeito pela Evidência – Critérios de quantificação



### 5.1.2.4 – Flexibilidade: Critérios na Constituição dos Grupos

Relativamente ao critério usado para formar os grupos, os resultados obtidos, pelo grupo de Controlo, revelam que 64% das crianças *Não mudou de critério* (gráfico 11).

Gráfico 11: Grupo Controlo: Flexibilidade - Critérios na Constituição dos Grupos



### 5.1.3. Síntese dos Resultados do Grupo de Controlo

Tendo por base as categorias e subcategorias que compõem os instrumentos usados no presente estudo, vamos passar à síntese dos resultados do grupo de Controlo.

#### 5.1.3.1 – Avaliação do “Conhecimento do Mundo”

Neste instrumento e de forma global, na cotação do tipo A (*Naturalista/Científica*) os resultados apontam para um valor de 48,9% na tipologia *Científica*. Porém, ao diferenciarmos os dois grupos, a tendência de resposta na Categoria 1 (Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características), é de 57,6% na tipologia *Científica*, enquanto que na Categoria 5 (Características dos Objectos/materiais e Actividades/situações do Quotidiano) a tendência de resposta é de 41% na tipologia *Naturalista*.

Relativamente à utilização correcta da “linguagem científica”, apenas 49% das respostas dadas estavam correctas.

Nas respostas abrangidas pela cotação tipo B (*Experiência/Percepção/Causa/efeito*), os resultados globais apontam para 58,9% na tipologia *Percepção*. Ao destrinçar as categorias, verificamos que a tendência é igual, sendo que, nas Categorias 2 (Misturas) a percentagem é de 71,5%, na Categoria 3 (Estados e alteração da Matéria) os valores são de 56,5% e, por último, na Categoria 4 (Força) os valores são de 57,9%.

No que se relaciona com a Categoria 6 (Organização da Informação), verificou-se que 58% da amostra fez o “registo” de 11 a 15 características, correctas e nas “sequências de imagens”, 57% dos sujeitos elaboraram *Não sequências* que resultaram, na “produção” em 50% de *descrição de imagem*.

### 5.1.3.2 – Avaliação das “Atitudes Científicas”

Neste instrumento, os valores totais, reflectem uma tendência de 43,5% de respostas na tipologia *Alguma* (Curiosidade, Sensibilidade aos Seres Vivos e Flexibilidade) existindo bipolarização na categoria “Respeito pela Natureza” com 35,7% de respostas. Destes valores é de referir que apenas a categoria “Flexibilidade” obtém valores elevados, com 71,4% de respostas.

Quanto aos valores obtidos no item da “Curiosidade: Nível de questões”, 50% das questões formuladas optaram por *Objectos* e apenas 14,3% dos sujeitos chega à 7ª tentativa, para descobrir o conteúdo da “Caixinha das Surpresas”.

No que concerne ao item do “Respeito pela Evidência: Critério de Quantificação”, 92,9% optaram pela *Contagem* e no item da “Flexibilidade: Critério do Agrupamento”, 64% dos sujeitos *Não mudou de critério*.

## 5.2 – Grupo de “Ciências” [Experimental]

O grupo de “Ciências” é composto por dois grupos de 22 elementos, num total de 44 sujeitos, agrupados de acordo com a utilização de duas metodologias de ensino diferentes, (i.e.), um que recorreu à narrativa (C/História), com 14 sujeitos do género feminino e 8 do masculino (média de idades de 4 anos e 9 meses) e outro que não recorreu à narrativa (S/História) com 15 sujeitos do género feminino e 7 do masculino (média de idades de 5 anos).

No primeiro grupo a ciência foi trabalhada como resultado de:

*“Uma formação de 2, 3 meses e nessa altura foi nos proposto fazer histórias com ciência. Aí a metodologia já foi mais específica e eu comecei a fazer isso, a contar histórias às crianças. A partir daí desenvolveu-se todo o meu trabalho. (...) A proposta que foi para o Jardim foi a história que cruzamos inicialmente e que deu depois origem a um trabalho mais desenvolvido*

– foi a história dos 3 porquinhos. (...) Depois contamos a história e o objectivo era precisamente ver a resistência dos materiais (...) umas foram relacionadas com a cor, esta foi relacionada com a resistência dos materiais, a outra foi em relação às cores de dia e noite. Havia uma das histórias que fazia a diferença e que só havia noite. Quando fomos mais longe foi realmente com a história dos 3 porquinhos” (anexo 4-C, Marvila: G. C/História).

No segundo grupo a ciência foi trabalhada da seguinte forma:

“Este ano foi mais organizado que o ano passado, em cada trimestre exploraríamos um tema, começamos pelo ar no primeiro trimestre, com os sólidos no segundo trimestre e pelos líquidos por se aproximar mais do Verão e o mexer na água no último trimestre. Depois pusemos objectivos para cada trimestre, adequando-os ao que pretendíamos desenvolver e as sessões de desenvolvimento seriam quinzenais. Fariamos em conjunto e depois em grupo na própria sala (...) o método foi bem planeado, não é rígido porque umas vezes conseguimos cumprir o calendário (...) sempre com experiências (...). Fizemos experiências com velas e com balões. No segundo período a balança e os sólidos. Falamos do peso, do que é mais pesado e do que não é, e falamos dos diferentes tipos de sólidos; porque era mais leve porque não era, os que flutuavam os que não flutuavam, iam ao fundo e não iam ao fundo, mas agora nas águas porque estamos a explorar mais as águas. Tenho o cantinho aberto da ciência viva e vão lá explorar a água (...) inicialmente era quinzenalmente, à quarta-feira. (...) Há circunstâncias em que eles próprios vão chegar à conclusão por eles, através da experiência e outras em que sou eu a questioná-los e a orienta-los (anexo 4-E, Sacavém: G. S/História).

“A parte do ar, normalmente vou com eles à rua em dias de vento para explicar que não se vê mas que se sente. Depois fazem aquelas experiências com os sacos de plástico e balões (...). Normalmente sou eu que faço primeiro, para eles verem e depois deixo-os experimentar, é estudado na rua ou aqui e encher balões com a bomba, encher balões com a boca, depois aquela experiência que eles gostam muito, do foguetão e de ver o balão subir, descer e a direito (...) Ainda este ano fiz com os Jarros e as Margaridas, os corantes alimentares, em que resulta, cortar o pezinho ao meio. É esse tipo de experiências muito simples (...). A parte da germinação (...) as experiências com o bicarbonato que faz efervescência, com os ovos, a casca do ovo; porque é que isso acontece (anexo 4-D, Sacavém: G. S/História).

### 5.2.1. Instrumento “Conhecimento do Mundo”

Passamos a apresentar os resultados globais obtidos no primeiro instrumento, no grupo de “Ciências”, dentro do qual serão identificados por “C/H” [o que recorreu à História] e por “S/H” [o que não recorreu à História], durante apresentação e discussão dos resultados – (tabela 25).

Tabela 25: Grupo “Ciências”: Médias obtidas na prova “Conhecimento do Mundo”

Categorias e subcategorias	Grupos					
	C/H		S/H		“Ciências”	
	( $\bar{x}$ )	( $\sigma$ )	( $\bar{x}$ )	( $\sigma$ )	( $\bar{x}$ )	( $\sigma$ )
<b>Cotação A (Naturalista/Científica): Questões Agrupadas</b>	1,46	,175	1,59	,123	1,52	,163
<i>Categoria 1: Classificação dos Objectos Segundo as Características</i>	1,60	,150	1,66	,108	1,63	,132
<i>Categoria 5: Características dos Objectos e Actividades</i>	1,20	,276	1,41	,175	1,30	,251
<b>Cotação B (Experiência/Percepção/Causa/efeito): Questões Agrupadas</b>	1,82	,276	2,04	,165	1,93	,250
<i>Categoria 2: Misturas</i>	1,74	,423	1,84	,394	1,79	,408
<i>Categoria 3: Estados e Alteração da Matéria</i>	1,90	,244	2,07	,224	1,98	,245
<i>Categoria 4: Força (movimento/peso)</i>	1,76	,384	2,07	,166	1,92	,331
<i>Categoria 6: Organização da informação</i>	3,33	1,606	2,04	,165	3,59	1,410
Registo						
Sequência de imagens: Elaboração da tarefa	,36	,657	,63	,726	0,50	,698
Sequência de imagens: Produção de história	1,54	,509	1,63	,492	1,59	,497

Como se pode ver, as médias mais elevadas dentro das categorias, estão próximas das reveladas pelo conjunto de questões agrupadas por cotação, notando-se a mesma tendência quando analisamos o grupo como um todo [“Ciências”].

#### 5.2.1.1 – Categorias Abrangidas pela Cotação “Naturalista/Científica”: Comparação de Grupos

Analisando as categorias abrangidas pela cotação do tipo A (*Naturalista/Científica*), verificamos que as respostas dos grupos que trabalharam a “ciência” (C/H e S/H) se distribuem como se pode observar na tabela 26.

Tabela 26: Grupo “Ciências”: Resultados das categorias 1 e5 (cotação do tipo A)

Categorias Grupos	Cotação											
	Não Respostas				Naturalista				Científica			
	C/H		S/H		C/H		S/H		C/H		S/H	
	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
<b>1. Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características</b>												
Cores (5)	0,9	1	0	0	4,6	5	1,8	2	94,5	104	98,2	108
Formas (5)	10	11	5,4	6	46,4	51	26,4	29	43,6	48	68,2	75
Sabores (4)	1,1	1	1,1	1	71,6	63	79,6	70	27,3	24	19,3	17
Temperaturas (2)	2,3	1	4,6	2	13,6	6	31,8	14	84,1	37	63,6	28
Localização (2)	0	0	0	0	4,6	2	2,3	1	95,4	42	97,7	43
<b>Sub-total (18)</b>	3,5	14	2,3	9	32,1	127	29,3	116	64,4	255	68,4	271
<b>5. Características dos Objectos/materiais e Actividades/situações do Quotidiano</b>												
Propriedades do vidro (2)	13,6	6	4,6	2	68,2	30	63,6	28	18,2	8	31,8	14
Absorção (1)	9,1	2	0	0	90,9	20	100	22	0	0	0	0
Homogeneidade (1)	18,2	4	0	0	72,7	16	95,5	21	9,1	2	4,5	1
Resistência dos Materiais (3)	18,2	12	6	4	6	4	12,1	8	75,8	50	81,9	54
Utilidade dos utensílios/materiais (6)	17,4	23	6,8	9	35,6	47	22	29	47	62	71,2	94
Propriedades conferidas por fricção (1)	13,6	3	4,5	1	59,1	13	63,7	14	27,3	6	31,8	7
Velocidade/distâncias (1)	0	0	0	0	27,3	6	40,9	9	72,7	16	59,1	13
<b>Sub-total (15)</b>	15,2	50	4,8	16	41,2	136	39,7	131	43,6	144	55,5	183
<b>TOTAL (33)</b>	8,8	64	3,4	25	36,2	263	34	247	55	399	62,6	454

No grupo C/H, nas subcategorias “cores”, “temperaturas” e “tamanhos”, as respostas utilizaram linguagem maioritariamente *Científica*, enquanto que nas subcategorias “formas” e

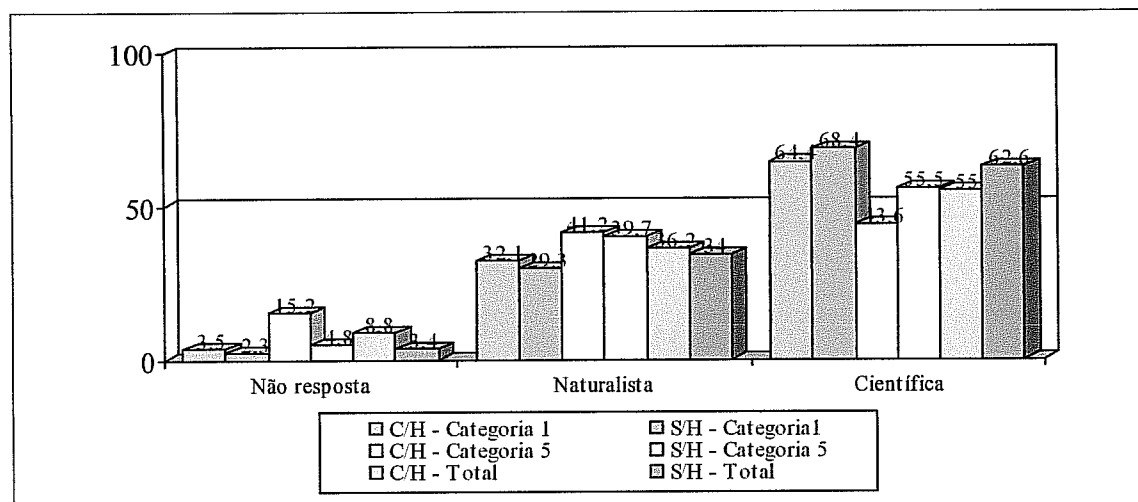
“sabores”, a linguagem utilizada foi tendencialmente *Naturalista*, mas os valores foram mais expressivos na última subcategoria.

Nas subcategorias “resistência dos materiais”, “velocidade e distância percorridas”, e “utilidade dos utensílios e materiais” as respostas dos dois grupos usaram maioritariamente linguagem do tipo *Científica*. No entanto, no grupo C/H e na última subcategoria, existe apenas tendência de resposta.

Nas subcategorias “propriedades do vidro, “absorção”, homogeneidade” e “propriedades conferidas por fricção” a linguagem usada pelo grupo S/H foi, maioritariamente, do tipo *Naturalista*, tendo a última subcategoria obtido menos expressividade de respostas.

Para uma percepção mais facilitada, os valores são apresentados no gráfico 12.

Gráfico 12: Grupo “Ciências”: Total das categorias 1 e 5 (cotação do tipo A)



Ao compararmos os dois grupos (C/H e S/H), verificamos a existência de variações internas, no que respeita ao conjunto de questões agrupadas por cotação do tipo A (*Naturalista/Científica*), (total das questões da categoria 1 e 5) onde encontramos um nível de significância  $p=,006$ , confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo ( $p=,006$ ). O mesmo sucede quando a comparação é feita por categorias, mas, neste caso apenas foi encontrada significância na categoria 5 (Características dos Objectos e Actividades do Quotidiano), ( $p=,010$ ), confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo ( $p=,009$ ). Em ambos os casos a tendência recai sobre o grupo S/H, como se pode observar na tabela 27.

Tabela 27 Grupo “Ciências”: Variações internas no grupo abrangido pela cotação do tipo A

Cotação A: <i>Naturalista/Científica</i>	“Ciências”		Significâncias	
	C/H	S/H	Wilcoxon-Mann- Withney (p=)	Monte Carlo (p=)
	Média dos Ranks			
<b>Questões agrupadas (Cat.1+Cat.5)</b>	x: 17,18	x: <b>27,82</b>	,006	,006
<i>Categoria 1:</i> Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características	x: 20,34	x: 24,66	,259	-
<i>Categoria 5:</i> Características dos Objectos e Actividades do Quotidiano	x: 17,55	x: <b>27,5</b>	,010	,009

Quanto à utilização correcta de “linguagem científica”<sup>8</sup> (tabela 28), o grupo S/H revela maior número de respostas certas (58,3%) face ao grupo C/H (51%), obtendo, ambos os grupos, valores mais elevados na categoria 1 (Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características).

Tabela 28: Grupo “Ciências”: Nível de correcção na utilização de “linguagem científica”

Cotação Tipo A  Grupos	<i>Categoria 1: Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características</i>						<i>Categoria 5: Características dos Objectos e Actividades do quotidiano</i>						Total das categorias 1 e 2 em %			
	<i>Errado</i>		<i>Certo</i>		Total		<i>Errado</i>		<i>Certo</i>		Total		<i>Errados</i>		<i>Certos</i>	
	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
<b>C/História</b>	43,4	172	56,6	224	100	396	55,8	184	44,2	146	100	330	49	356	51	370
<b>S/História</b>	36,9	146	63,1	250	100	396	47,6	157	52,4	173	100	330	41,7	303	58,3	423
<b>“Ciências”</b>	40,2	318	59,8	474	100	792	51,7	341	48,3	319	100	660	45,3	659	54,7	793

Analisando os valores do grupo “Ciências”, 54,7% são respostas “certas” e 45,3% são respostas “erradas”.

Ao compararmos os dois grupos experimentais (C/H e S/H) quanto à utilização da “linguagem científica” não foram encontradas variações significativas dentro do grupo “Ciências” (p=,085), apenas confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo *unilateral* (p=,041).

No entanto dentro das categorias que compõem o grupo de questões abrangidas pela cotação do tipo A (*Naturalista/Científica*), existem algumas variações dignas de registo, nomeadamente:







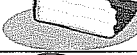





- Forma “rectangular” (p=,032) não confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo (p=,84);
- Forma “circular” (p=,015), confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo (p=,029);
- Cor “vermelha” (p=,009), confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo (p=,022);
- Temperatura “quente” (p=,042), apenas confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo *unilateral* (p=,047);
- No “propósito da fita métrica” (p=,007), confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo (p=,015);

<sup>8</sup> Lembramos que o tratamento desta questão já foi esclarecido no momento da apresentação dos dados do grupo de Controlo (p.94).

- No “propósito do funil” ( $p=,010$ ), confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo ( $p=,023$ ).

Nas tabelas 29 e 30 apresentamos os resultados obtidos por item nas categorias 1 e 5, apresentando percentagens, médias, desvio padrão e moda.

Tabela 29: Grupo “Ciências”: Resultados obtidos por itens da categoria 1

ITENS	Grupos	Cotação						$(\bar{x})$	$(\sigma)$	Mo
		Não resposta		Naturalista		Científica				
		C/H	S/H	C/H	S/H	C/H	S/H			
	Forma	18,2%	4,5%	36,4%	18,2%	45,5%	77,3%	1,50	,699	2
	Cor	4,5%	0%	0%	0%	95,5%	100%	1,98	,151	2
	Forma	9,1%	0%	22,7%	0%	68,2%	100%	1,80	,509	2
	Cor	4,5%	0%	4,5%	0%	91	100%	1,93	,334	2
	Forma	4,5%	0%	22,7%	4,5%	72,8%	95,5%	1,82	,446	2
	Cor	0%	0%	9,1%	9,1%	90,9%	90,9%	1,91	,291	2
	Forma	0%	0%	77,3%	40,9%	22,7%	59,1%	1,41	,497	1
	Cor	0%	0%	4,5%	0%	95,5%	100%	1,98	,151	2
	Forma	18,2%	22,7%	72,7%	68,2%	9,1%	9,1%	0,89	,538	1
	Cor	0%	0%	0%	0%	100%	100%	2,00	,000	2
	Ácido	4,5%	0%	63,7%	81,8%	31,8%	18,2%	1,23	,476	1
	Doce	0%	0%	68,2%	68,2%	31,8%	31,8%	1,32	,471	1
	Picante	0%	0%	72,7%	90,9%	27,3%	9,1%	1,18	,390	1
	Salgado	0%	4,5%	81,8%	77,3%	18,2%	18,2%	1,16	,428	1
	Quente	0%	9,1%	9,1%	22,7%	90,9%	68,2%	1,75	,534	2
	Frio	4,5%	0%	18,2%	40,9%	77,3%	59,1%	1,66	,526	2
	Direita	0%	0%	0%	0%	100%	100%	2,00	,000	2
	Balde Verde	0%	0%	9,1%	4,5%	90,9%	95,5%	1,93	,255	2
<b>Sub-total (1)</b>		3,5	2,3	32,1	29,3	64,4	68,4	1,63	,132	1,72














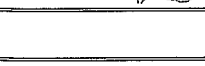
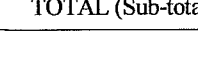
Na subcategoria “cor”, as respostas concentram-se expressivamente em torno da tipologia *Científica*, com valores que oscilam entre os 90,9% e os 100%, nos dois grupos.

Na categoria “localização”, os dois itens obtêm respostas *Científicas*, com valores que oscilam entre os 90,9% e os 100%, no grupo C/H e entre os 95,5% e os 100%, no grupo S/H.

Na subcategoria “forma”, as respostas concentram-se expressivamente em torno da tipologia *Científica*, com valores que oscilam entre os 68,2% e os 100%, no grupo C/H e entre os 90,9% e os 100%, no grupo S/H.

Na subcategoria “sabores”, as respostas concentram-se em torno da tipologia *Naturalista*, com valores que oscilam entre os 63,7% e os 81,8%, no grupo C/H e entre os 68,2% e os 90,9%, no grupo S/H, verificando-se apenas uma excepção no item “quente” que obtém valores entre os 68,2% (S/H) e os 90,9% (C/H), mas na tipologia *Científica*.

Tabela 30: Grupo “Ciências”: Resultados obtidos por itens da categoria 5

ITENS	Grupos	Cotação						(s)	(σ)	Mo
		Não resposta		Naturalista		Científica				
		C/H	S/H	C/H	S/H	C/H	S/H			
	Lupa	22,7%	9,1%	59,1%	63,6%	18,2%	27,3%	1,07	,625	1
	Transparência	4,5%	0%	77,3%	63,6%	18,2%	36,4%	1,25	,488	1
	Absorção	9,1%	0%	90,9%	100%	0%	0%	,95	,211	1
	Homogeneidade	18,2%	0%	72,7%	95,5%	9,1%	4,5%	,98	,403	1
	Resistência materiais 1	13,6%	4,5%	4,5%	9,1%	81,9%	86,4%	1,75	,615	2
	Resistência materiais 2	13,6%	13,6%	4,5%	13,6%	81,9%	72,8%	1,64	,718	2
	Resistência materiais 3	27,3%	0%	9,1%	13,6%	63,6%	86,4%	1,64	,718	2
	Medir	27,3%	4,5%	40,9%	18,2%	31,8%	77,3%	1,39	,754	2
	Lanterna	9,1%	0%	50%	22,7%	40,9%	77,3%	1,55	,589	2
	Pesar	22,7%	9,1%	27,3%	9,1%	50%	81,8%	1,5	,762	2
	Triturar	9%	4,5%	45,5%	59,1%	45,5%	36,4%	1,34	,608	1
	Funil	31,8%	9,1%	18,2%	4,5%	50%	86,4%	1,48	,821	2
	Clipe	4,5%	13,6%	31,8%	18,2%	63,7%	68,2%	1,57	,661	2
	Distâncias e percursos	0%	0%	27,3%	40,9%	72,7%	59,1%	1,66	,479	2
	Electricidade	13,6%	4,5%	59,1%	63,7%	27,3%	31,8%	1,2	,594	1
<b>Sub-total (2)</b>		15,2%	4,8%	41,2%	39,7%	43,6%	55,5%	1,30	,251	1,38
<b>TOTAL (Sub-total 1+ Sub-total 2)</b>		8,8%	3,4%	36,2%	34,0%	55%	62,6%	1,52	,163	1,61

Relativamente aos dados da tabela 30, nos itens “resistência dos materiais 1, 2 e 3”, “pesar”, “funil” e “clipe”, as respostas assentam na tipologia *Científica*, com valores que se encontram entre o 45,5% e os 81,9%, para o grupo C/H e os 59,1% e os 86,4%, para o grupo S/H.

Nos itens “lupa”, “transparência”, “absorção”, “homogeneidade” e “electricidade” as respostas assentam na tipologia *Naturalista*, com valores que oscilam entre os 59,1% e os 90,9%, para o grupo C/H e entre os 63,6% e os 100%, para o grupo S/H.

Nos itens “medir” e “lanterna”, as respostas encontram-se em campos opostos, (i.e.), no grupo C/H são do tipo *Naturalista*, com valores entre os 40,9% e os 50% e no grupo S/H são do tipo *Científica* (77,3%).

Por último, o item “triturar” também tem resposta oposta, mas os grupos mudam, (i.e.), o grupo que dá respostas do tipo *Naturalista* é o S/H (59,1%) e as do tipo *Científica*, são do grupo C/H (45,5%).

### 5.2.1.2 – Categorias Abrangidas pela Cotação “Experiência/Percepção/Causa/efeito”: Comparação de Grupos

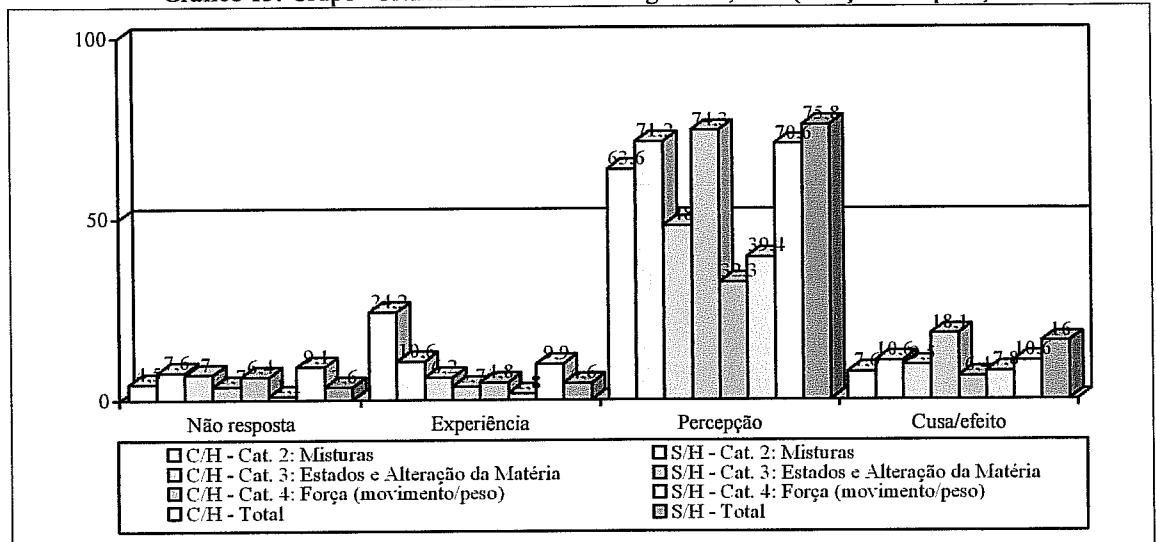
Nas categorias que utilizam cotação do tipo B (*Experiência/Percepção/Causa/efeito*), as respostas concentram-se na tipologia *Percepção*, como se pode observar na tabela 31.

Tabela 31: Resultados obtidos nas categorias 2,3 e 4 (cotação do tipo B)

Cotação Grupos	Não Respostas				Experiência				Percepção				Causa/efeito			
	C/H		S/H		C/H		S/H		C/H		S/H		C/H		S/H	
	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
<b>2. Misturas</b>																
Solúveis (1)	9,1	2	4,5	1	9,1	2	4,5	1	63,6	14	59,1	13	18,2	4	31,9	7
Não solúveis (2)	2,3	1	9,1	4	31,8	14	13,6	6	63,6	28	77,3	34	2,3	1	0	0
<b>Sub-total (3)</b>	<b>4,5</b>	<b>3</b>	<b>7,6</b>	<b>5</b>	<b>24,3</b>	<b>16</b>	<b>10,6</b>	<b>7</b>	<b>63,6</b>	<b>42</b>	<b>71,2</b>	<b>47</b>	<b>7,6</b>	<b>5</b>	<b>10,6</b>	<b>7</b>
<b>3. Estados e Alteração da Matéria</b>																
Estados (5)	5,5	6	2,7	3	7,3	8	6,4	7	73,6	81	69,1	76	14,4	17	21,8	24
Modelagem (2)	9	4	2,3	1	13,6	6	4,6	2	66	29	63,6	28	11,4	5	29,5	13
Peso (2)	13,6	6	6,8	3	0	0	0	0	84,1	37	81,8	36	2,3	1	11,4	5
Nível (2)	2,3	1	4,6	2	2,3	1	0	0	95,4	42	90,8	40	0	0	4,6	2
<b>Sub-total (11)</b>	<b>7</b>	<b>17</b>	<b>3,7</b>	<b>9</b>	<b>6,2</b>	<b>15</b>	<b>3,7</b>	<b>9</b>	<b>78</b>	<b>189</b>	<b>74,4</b>	<b>180</b>	<b>9,5</b>	<b>23</b>	<b>18,2</b>	<b>44</b>
<b>4. Força (movimento/peso)</b>																
Força motriz (3)	18,1	12	3	2	9	6	0	0	60,8	40	89,4	59	12,1	8	7,6	5
Deslocação (2)	4,6	2	4,6	2	6,8	3	6,8	3	77,3	34	79,5	35	11,3	5	9,1	4
Movimento (2)	20,6	9	0	0	15,8	7	9,1	4	38,6	17	43,2	19	25	11	47,7	21
Flutuação (1)	4,5	1	4,5	1	0	0	4,5	1	91	20	91	20	4,5	1	0	0
Equilíbrio (2)	11,4	5	0	0	11,4	5	0	0	70,5	31	90,9	40	6,7	3	9,1	4
<b>Sub-total (10)</b>	<b>13,2</b>	<b>29</b>	<b>2,3</b>	<b>5</b>	<b>9,5</b>	<b>21</b>	<b>3,6</b>	<b>8</b>	<b>64,6</b>	<b>142</b>	<b>78,6</b>	<b>173</b>	<b>12,7</b>	<b>28</b>	<b>15,5</b>	<b>34</b>
<b>TOTAL (24)</b>	<b>9</b>	<b>48</b>	<b>3,6</b>	<b>19</b>	<b>9,8</b>	<b>52</b>	<b>4,6</b>	<b>24</b>	<b>70,6</b>	<b>373</b>	<b>75,8</b>	<b>400</b>	<b>10,6</b>	<b>56</b>	<b>16</b>	<b>85</b>

Em termos globais, é no grupo S/H que os valores são mais expressivos e estes podem ser vistos de forma mais perceptiva no gráfico 13.

Gráfico 13: Grupo “Ciências”: Totais das categorias 2,3 e 4 (cotação do tipo B)



Ao compararmos os dois grupos (C/H e S/H), verificamos a existência de variações internas, no que respeita ao conjunto de questões agrupadas ( $p=,007$ ) (total das questões da categoria 2,3 e 4), abrangidas pela cotação do tipo B (*Experiência/Percepção/'Causa/efeito'*), confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo ( $p=,007$ ), com incidência no grupo S/H. O mesmo acontece quando a comparação é feita por categorias, mas, neste caso apenas foi encontrada significância nas categorias 3 (Estados e Alteração da Matéria) ( $p=,046$ ) e 4 (Força) ( $p=,004$ ), também com incidência no grupo S/H, como se pode observar na tabela 32.




Tabela 32: Grupo “Ciências”: Variações internas no grupo abrangido pela cotação do tipo B

Cotação B: <i>Experiência/Percepção/'Causa/efeito'</i>	“Ciências”		Significâncias	
	C/H	S/H	Wilcoxon-Mann- Withney ( $p=$ )	Monte Carlo ( $p=$ )
	Média dos Ranks			
<b>Questões Agrupadas (Cat.2+Cat.3+Cat.4)</b>	x: 17,32	x: <b>27,68</b>	,007	,007
Categoria 2: Misturas	x: 20,57	x: 24,43	,304	-
Categoria 3: Estados e Alteração da Matéria	x: 18,66	x: <b>26,34</b>	,046	,043
Categoria 4: Força (movimento/peso)	x: 17,00	x: <b>28,00</b>	,004	,03

Passamos a apresentar os resultados por itens (tabela 33, 34 e 35), relativos às categorias já apresentadas.









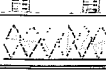
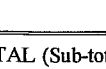
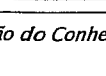
Assim, na categoria 2 (Misturas – tabela 33) os resultados globais concentram-se no formato *Percepção*, com valores que oscilam entre os 63,6% e os 72,8%, no grupo C/H e entre os 59,1% e os 77,3%, no grupo S/H.

Tabela 33: Grupo “Ciências”: Resultados obtidos por item na categoria 2

ITENS			Cotação								(x)	(σ)	Mo
			Não resposta		Experiência		Percepção		Causa/efeito				
			C/H	S/H	C/H	S/H	C/H	S/H	C/H	S/H			
Misturas		Solúveis	9,1%	4,5%	9,1%	4,5%	63,6%	59,1%	18,2%	31,9%	2,05	,776	2
		Não solúveis (papa)	0%	13,6	40,9%	9,1	54,6%	77,3%	4,5%	0%	1,64	,65	2
		Não solúveis (Azeite/água)	4,5%	4,5%	22,7%	18,2%	72,8%	77,3%	0%	0%	1,7	,553	2
<b>Sub-total (1)</b>			4,5%	7,6%	24,3%	10,6%	63,6%	71,2%	7,6%	10,6%	1,79	,408	1,67











Na categoria 3 (Estados e Alteração da Matéria - tabela 34), a tendência mantém-se igual ao da categoria anterior (*Percepção*), com valores que oscilam entre os 50% e os 95,5%, nos dois grupos, existindo apenas um item (“fusão2”) em que a resposta do grupo S/H é do tipo *Científica* (50%) e no grupo C/H é de *Percepção* (50%).

Tabela 34: Grupo “Ciências”: Resultados obtidos por item na categoria 3

ITENS			Cotação								(x)	(σ)	Mo
			Não resposta		Experiência		Percepção		Causa/efeito				
			C/H	S/H	C/H	S/H	C/H	S/H	C/H	S/H			
Estados e Alteração da Matéria		Ebulição	4,5%	0%	0%	9,1%	86,4%	86,4%	9,1%	4,5%	1,98	,457	2
		Evaporação 1	0%	9,1%	9,1%	9,1%	90,9%	81,8%	0%	0%	1,82	,495	2
		Evaporação 2	9,1%	0%	9,1%	4,5%	63,6%	72,8%	18,2%	22,7%	2,05	,68	2
		Fusão 1	4,5%	4,5%	9,1%	4,5%	77,3%	59,1%	9,1%	31,9%	2,05	,68	2
		Fusão 2	0%	0%	9,1%	4,5%	50%	45,5%	40,9%	50%	2,39	,618	2
		Modelagem c/areia	9,1%	4,5%	22,7%	4,5%	50%	50%	18,2%	41%	2,02	,849	2
		Modelagem c/gelo	9,1%	0%	4,5%	4,5%	81,9%	77,3%	4,5%	18,2%	1,98	,59	2
		Peso	4,5%	0%	0%	0%	95,5%	90,9%	0%	9,1%	2,00	,374	2
		Relação peso/	22,7%	13,6%	0%	0%	72,8%	72,8%	4,5%	13,6%	1,73	,872	2
		Volume /Nível 1	4,5%	9,1%	0%	0%	95,5%	86,4%	0%	4,5%	1,89	,538	2
		Volume /Nível 2	0%	0%	4,5%	0%	95,5%	95,5%	0%	4,5%	2,00	,216	2
<b>Sub-total (2)</b>			7%	3,7%	6,2%	3,7%	78%	74,4%	9,5%	18,1%	1,98	,245	2
<b>1ºTOTAL (Sub-total 1+Sub-total 2)</b>			6%	4,5%	10%	5,5%	75%	73,6%	9%	16,5%			

Na categoria 4 (Força – tabela 35) a concentração de respostas faz-se, também, no formato *Percepção*. Apenas se obtêm respostas na tipologia *Científica* (59,1%), no item “força elástica” no grupo S/H, contra 40,9% de respostas do grupo C/H na tipologia *Naturalista*.

Tabela 35: Grupo “Ciências”: Resultados obtidos por itens na última categoria 4

ITENS			Cotação								(x)	(σ)	Mo
			Não resposta		Experiência		Percepção		Causa/efeito				
			C/H	S/H	C/H	S/H	C/H	S/H	C/H	S/H			
Força (movimento/peso)		Força elástica	27,3%	0%	4,5%	4,5%	40,9%	36,4%	27,3%	59,1%	2,11	1,017	3
		Deslocação/ Força motora	4,5%	9,1%	13,6%	13,6%	59,1%	63,7%	22,8%	13,6%	1,91	,772	2
		Deslocação/ peso	4,5%	0%	0%	0%	95,5%	95,5%	0%	4,5%	1,98	,340	2
		Balanço /impulso	13,6%	0%	27,3%	13,6%	36,4%	50%	22,7%	36,4%	1,95	,888	2
		Força/ peso	18,2%	0%	9,1%	0%	59,1%	81,8%	13,6%	18,2%	1,93	,759	2
		Força motriz /vento 1	31,9%	4,5%	4,5%	0%	50%	81,9%	13,6%	13,6%	1,75	,918	2
		Equilíbrio	4,5%	0%	13,6%	0%	81,9%	100%	0%	0%	1,89	,387	2
		Flutuação	4,5%	4,5%	0%	4,5%	91,0%	91%	4,5%	0%	1,91	,473	2
		Força motriz /vento 2	4,5%	0%	4,5%	0%	81,9%	95,5%	9,1%	4,5%	2,00	,431	2
		Força motriz /vento 3	18,2%	4,5%	18,2%	0%	50%	91%	13,6%	4,5%	1,77	,774	2
	<b>Sub-total (3)</b>			12,9%	2,2%	9,6%	3,6%	64,6%	78,6%	12,9%	15,6%	1,92	,331
<b>TOTAL (1ºTotal + Sub-total 3)</b>			9,0%	3,6%	9,8%	4,6%	70,6%	75,8%	10,6%	16,0%	1,93	,250	2,08

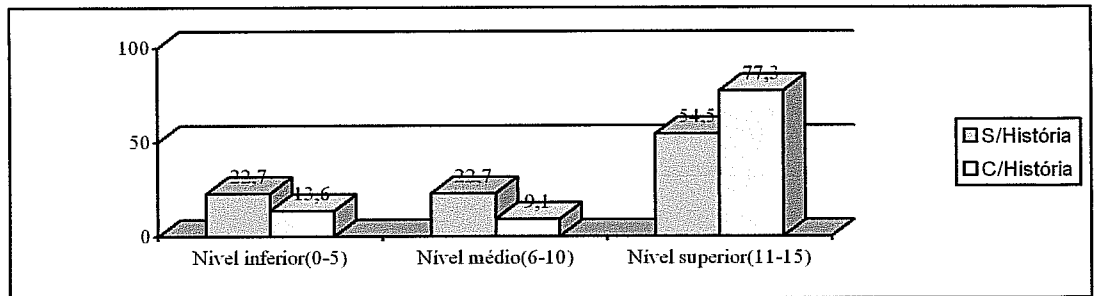
### 5.2.1.3 - Organização da Informação

#### Registo:

Nesta tarefa os resultados obtidos no grupo “Ciências” (gráfico 14), mostram que no grupo C/H 54,5% das crianças conseguiram atingir o nível superior, (i.e.), completaram correctamente o registo de 11 a15 características, com um desvio padrão ( $\sigma=,727$ ), muito perto do total de 15 respostas possíveis. Enquanto que no grupo S/H, 77,3% das crianças também atingiram o nível

superior, completando correctamente o registo de 11 a 15 características, mas com um desvio padrão ( $\sigma=,839$ ).

Gráfico 14: Grupo “Ciências”: Organização da Informação - Registo

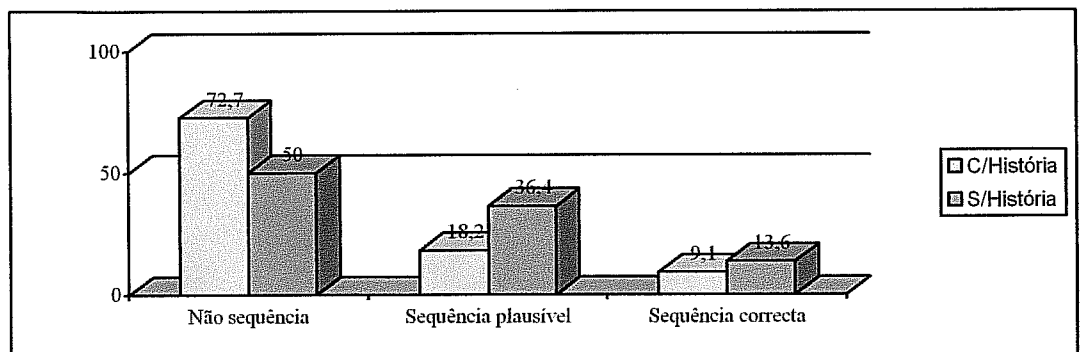


Todavia, ao compararmos os dois grupos (C/H e S/H), não foi encontrada variação estatística significativa ( $p=,627$ ).

#### Sequência de Imagens:

Na elaboração das sequências os resultados obtidos pelo grupo “Ciências” (gráfico 15), indicam que 72,7% das crianças do grupo C/H construíram *Não sequências*, o mesmo acontecendo com o grupo S/H, mas com valores inferiores. Porém o grupo S/H foi o que obteve mais respostas correctas ou plausíveis, comparando com as respostas plausíveis do grupo C/H. Apesar disso, ao comparar estatisticamente os dois grupos, não foram encontrados valores significativos ( $p=,150$ ).

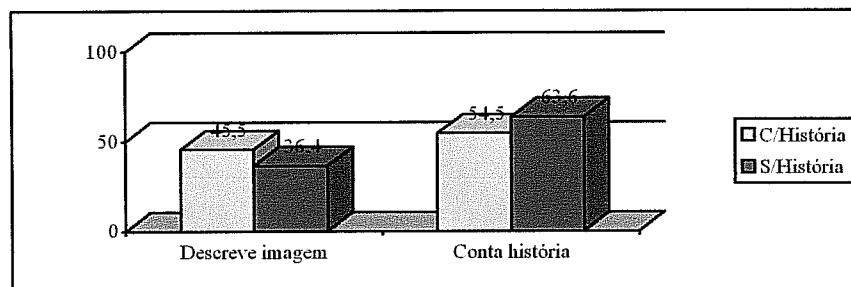
Gráfico 15: Grupo “Ciências”: Sequência de imagens: Elaboração da tarefa



No tocante à produção da história, os resultados (gráfico 16) indicam que 63,6% do grupo S/H optou por *Contar história*, contra 54,5% do grupo C/H, na mesma tipologia e, também neste

caso, ao compararmos os resultados dos dois grupos, não foram encontradas variações significativas ( $p=,544$ ).

Gráfico 16: Grupo “Ciências”: Sequência de imagens: Produção



#### 5.2.1.4 – Análise das Variações Internas do grupo “Ciências”: por itens

No instrumento em análise, apenas nas categorias 1,3,4 e 5, apresentadas na tabela 36, aparecem itens com níveis de significância estatística.

Tabela 36: Grupo “Ciências”: Variações encontradas por item – “Conhecimento do Mundo”

Categorias	“Ciências”		Significâncias	
	C/H	S/H	Wilcoxon-Mann- Withney (p=)	Monte Carlo (p=)
Média dos Ranks				
<b>Categoria 1: Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características</b>				
<i>Forma rectangular</i>	22,00	23,00	,028	,040
<i>Forma triangular</i>	19,00	26,00	,004	,009
<i>Forma quadrangular</i>	19,98	25,02	,040	,086
<i>Forma circular</i>	18,50	26,50	,015	,032
<b>Categoria 3: Estados e Alteração da Matéria</b>				
<i>Modelagem c/areia</i>	18,82	26,18	,039	,049
<b>Categoria 4: Força (movimento/peso)</b>				
<i>Força elástica</i>	17,80	27,20	,009	,010
<i>Equilíbrio</i>	20,50	24,50	,039*	-
<b>Categoria 5: Características dos Objectos e Actividades do quotidiano</b>				
<i>Resistência dos materiais 3</i>	17,59	25,41	,047	,044
<i>Propósito da fita métrica</i>	17,16	27,84	,002	,003
<i>Propósito da lanterna</i>	18,27	26,73	,011	,020
<i>Propósito da balança</i>	19,05	25,95	,033	,047
<i>Propósito do funil</i>	18,52	26,48	,012	,019

\* Não confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo, mesmo quando é unilaterial

Não foram encontradas variações significativas nos itens que compõem as categorias 2 (Misturas) e 6 (Organização da informação).

### 5.2.2 – Instrumento “Atitudes Científicas”

Passamos a apresentar os resultados obtidos pelos grupos de “Ciências”, neste segundo instrumento, com as respectivas médias e desvio padrão (tabela 37).

Tabela 37: Grupo “Ciências”: Médias obtidas na prova “Atitudes Científicas”

Categorias e subcategorias	Grupos					
	C/H		S/H		“Ciências”	
	( $\bar{x}$ )	( $\sigma$ )	( $\bar{x}$ )	( $\sigma$ )	( $\bar{x}$ )	( $\sigma$ )
<b>Atitudes Científicas: Questões Agrupadas (Cat.1+2+3+4+5)</b>	2,08	,191	2,17	,260	2,13	,229
<i>Categoria 1: Curiosidade</i>	2,00	,279	2,21	,269	2,11	,291
<i>Categoria 2: Respeito pela Natureza</i>	2,07	,304	2,12	,317	2,10	,308
<i>Categoria 3: Sensibilidade aos Seres Vivos</i>	2,09	,281	2,12	,335	2,10	,306
<i>Categoria 4: Respeito pela Evidência</i>	0,61	,285	0,78	,270	0,69	,288
<i>Categoria 5: Flexibilidade</i>	1,95	,485	1,82	,501	1,88	,492
Curiosidade: Nível das questões	0,93	,348	0,97	,333	0,95	,337
Nível da curiosidade	1,72	,631	1,81	,501	1,78	,578
Respeito pela Evidência: Critério usado na Conservação	1,97	1,066	1,97	,106	1,97	1,066
Flexibilidade: Formação de grupos	0,77	,428	0,36	,492	0,70	,461

Como se pode ver, as médias mais elevadas dentro das categorias, estão próximas das reveladas pelo conjunto de questões agrupadas por cotação, em que o valor máximo é “3”, mesmo quando analisado como um único grupo (“Ciências”). Além disso, no conjunto das questões agrupadas que compõem as “Atitudes Científicas”, denota-se uma tendência para o nível médio, (i.e.), o nível de respostas distribui-se entre “1”, “2” e “3”, mas como a média se situa nos “2”, a concentração das respostas faz-se em torno do nível médio.

#### 5.2.2.1 – Atitudes Científicas: Comparação de Grupos

Analisando as categorias que compõem o segundo instrumento, passamos a apresentar os resultados do grupo de “Ciências” (tabela 38), verificando-se apenas uma tendência de resposta, na tipologia *Alguma Curiosidade*, *Algum Respeito*, *Alguma Sensibilidade aos Seres Vivos*, *Algum Respeito pela Evidência* e *Alguma Flexibilidade* em que os valores totais, mais elevados, oscilam entre os 39,1% e os 43,9%, nos grupos C/H e S/H, respectivamente.

Tabela 38: Grupo “Ciências”: Atitudes Científicas

Categorias	Grupos	Cotação											
		Nenhuma				Alguma				Muita			
		C/H		S/H		C/H		S/H		C/H		S/H	
		%	N	%	N	%	N	%	N	%	N		
Curiosidade (6)		29,5	39	18,9	25	40,2	53	40,2	53	30,3	40	40,9	54
Respeito pela Natureza (7)		31,2	48	25,3	39	29,8	46	36,4	56	39	60	38,3	59
Sensibilidade aos Seres Vivos (5)		29,2	32	21,8	24	32,7	36	43,6	48	38,1	42	34,6	38
Respeito pela Evidência (4)		43,2	38	33	29	52,3	46	55,7	49	4,5	4	11,3	10
Flexibilidade (1)		13,6	3	22,7	5	77,3	17	72,7	16	9,1	2	4,6	1
<b>TOTAL (23)</b>		31,6	160	24,1	122	39,1	198	43,9	222	29,3	148	32	162

Nas categorias “Respeito pela Evidência” (52,3% - C/H) e (55,7% - S/H) e “Flexibilidade” (77,3% - C/H) e (72,7% - S/H), os valores são mais expressivos, na segunda categoria apontada.

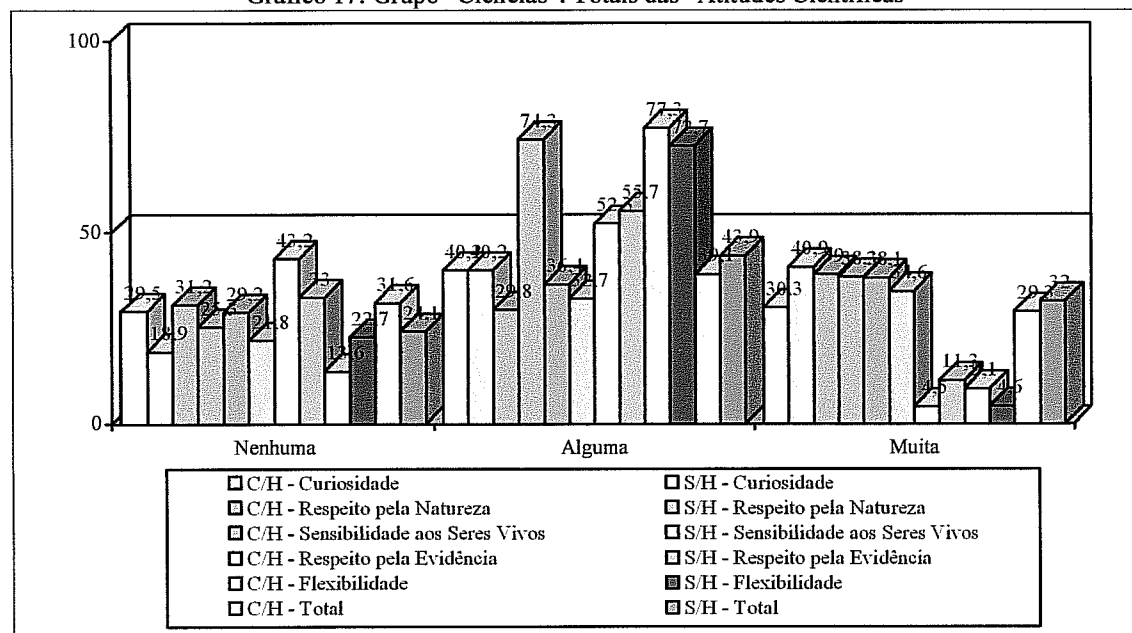
Nas categorias:

- “Curiosidade” - a distribuição dos valores faz-se em torno do formato *Alguma Curiosidade* e *Muita Curiosidade*, bipolarizados (40,2% quer no C/H quer no S/H), mas ambos inferiores a 50%;

- “Sensibilidade aos Seres Vivos” - os valores são mais expressivos no grupo S/H (43,6%), na tipologia *Alguma Sensibilidade*, contra 38,1%, no grupo C/H, mas na tipologia *Muita Sensibilidade*.

No gráfico 17 é possível ter uma percepção visual mais ampla dos resultados.

Gráfico 17: Grupo “Ciências”: Totais das “Atitudes Científicas”



Ao compararmos os grupos (C/H e S/H) apenas foi encontrada variação estatística significativa na categoria 1: “Curiosidade” ( $p=,005$ ), confirmada pelo nível de significância de

Monte Carlo ( $p=,003$ ), com incidência no grupo S/H. Todavia na categoria 4: “Respeito pela Evidência”, foi encontrada uma variação tendencial ( $=,053$ ), apenas confirmada pelo nível de significância de Monte Carlo *unilateral* ( $p=,026$ ), recaindo também sobre o grupo S/H.

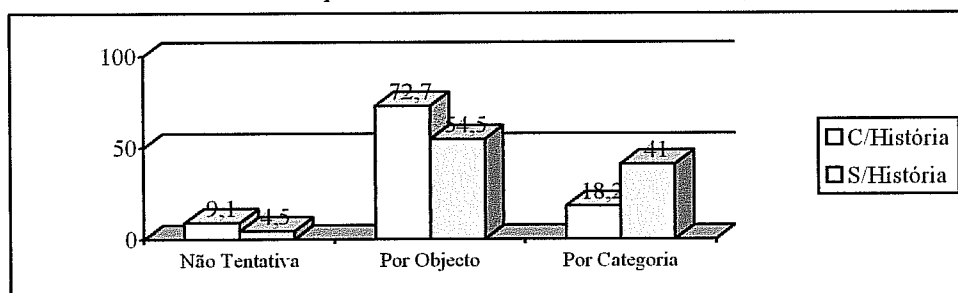
Nas restantes categorias obtiveram-se os seguintes valores: Categoria 2: “Respeito pela Natureza” ( $p=,766$ ); Categoria 3: “Sensibilidade aos Seres Vivos” ( $p=,875$ ); Categoria 5: “Flexibilidade” ( $p=,360$ ).

Quanto à comparação dos grupos, utilizando as questões agrupadas, não foi possível encontrar variações significativas ( $p=,258$ ).

#### 5.2.2.2 – Curiosidade: Nível das Questões

Relativamente ao tipo de questões colocadas pelas crianças do grupo de C/H, nas sete tentativas previstas, para descobrir o que estava na “Caixinha das Surpresas”, esta recai de forma elevada sobre o formato *Por objecto*, com 72,7% das respostas no grupo C/H e 54,5% no grupo S/H (gráfico 18), mas na comparação dos grupos (C/H e S/H) não foi encontrada significância estatística ( $p=,641$ ).

Gráfico 18: Grupo “Ciências”: Curiosidade: Nível das Questões



Analisando o número de crianças que desistiram, verifica-se que no Grupo de C/H apenas 6 crianças chegam à 7ª tentativa (27,8%), enquanto que no Grupo S/H chegam à mesma tentativa apenas 5 crianças (22,7%).

Até à 5ª tentativa, no grupo C/H (59,1%) e no grupo S/H (63,6%) os valores, apesar de irem diminuindo, ainda são elevados nos dois grupos (tabela 38).

Tabela 39: Grupo “Ciências”: Nível de desistências por tentativa

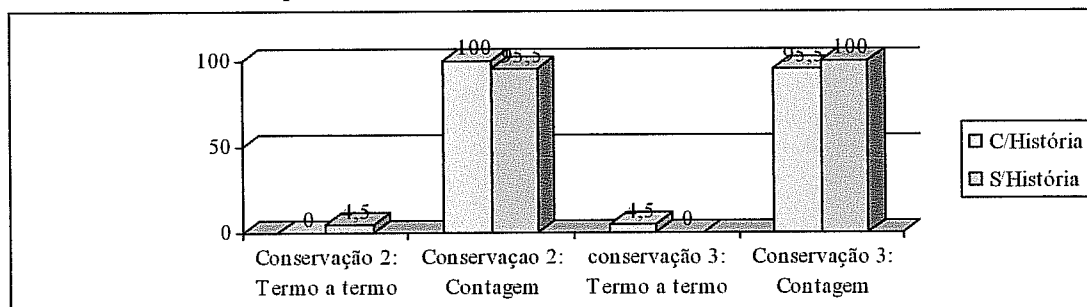
Tentativas	C/História							S/História						
	( $\bar{x}$ )	( $\sigma$ )	%	N	N (-n)	N (n-1)=x	%T	( $\bar{x}$ )	( $\sigma$ )	%	N	N (-n)	N (n-1)=x	%T
1ª Tentativa	0,95	,375	100	22	2	20	90,9	1,14	,468	100	22	1	21	95,5
2ª Tentativa	1,00	,436	90,9	20	2	18	81,8	1,05	,486	95,5	21	2	19	86,4
3ª Tentativa	1,05	,486	81,8	18	2	16	72,7	0,95	,375	86,4	19	2	17	77,3
4ª Tentativa	0,91	,426	72,7	16	3	13	59,1	1,00	,535	77,3	17	3	14	63,6
5ª Tentativa	0,86	,351	59,1	13	3	10	45,5	0,91	,526	63,6	14	4	10	45,5
6ª Tentativa	0,86	,468	45,5	10	4	6	27,8	0,82	,501	45,5	10	5	5	22,7
7ª Tentativa	0,73	,456	27,8	6	0	6	27,8	0,59	,503	22,7	5	0	5	22,7

Quando feita a comparação dos grupos (C/H e S/H), não foi encontrada variação significativa ( $p=,648$ ).

### 5.2.2.3 – Respeito pela Evidência: Critérios de Quantificação dos Objectos

Fazendo alusão ao critério que as crianças usaram para definir a quantidade de objectos, os resultados das duas tarefas apontam, na quase totalidade, para o formato *Contagem* (gráfico 19), não tendo sido encontrada variação significativa ( $p=1,000$ ), na comparação dos grupos (C/H e S/H).

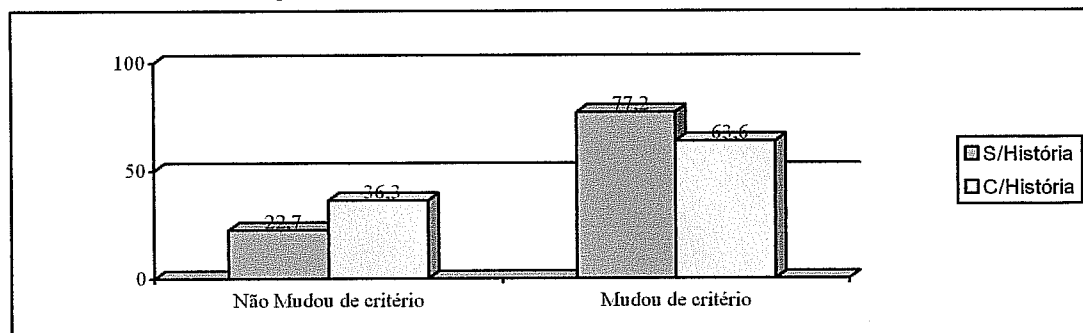
Gráfico 19: Grupo “Ciências”: Respeito pela Evidência - Critérios de Quantificação



### 5.2.2.4 – Flexibilidade: Critérios Usados na Definição dos Grupos

Quanto ao critério que as crianças usaram para formarem os grupos, os resultados obtidos (gráfico 20), demonstram que os dois grupos mudaram de critério, mas é o grupo S/H que reflecte um valor mais elevado (77,2%), mas na comparação de grupos (C/H e S/H) não foi demonstrada a existência de variação significativa ( $p=,327$ ).

Gráfico 20: Grupo “Ciências”: Flexibilidade - Critérios na definição de agrupamento



### 5.2.3. Síntese dos Resultados do grupo “Ciências” [Experimental]

Tendo por base as categorias e subcategorias que compõem os instrumentos de avaliação deste estudo, vamos passar à síntese dos resultados do grupo “Ciências”.

#### 5.2.3.1 – Avaliação do “Conhecimento do Mundo”

Neste instrumento, as respostas abrangidas pela cotação do tipo A (*Naturalista/Científica*), revelam que em termos totais a tendência foi expressiva no formato *Científica*, onde o grupo C/H obteve 55% do total e o grupo S/H 62,2%. Porém, analisando cada categoria podemos observar algumas diferenças mais específicas.

Na categoria 1 (Classificação dos Objectos Segundo as suas Características), em termos gerais o grupo C/H obteve 64,4% das respostas, contra 68,4% do grupo S/H, no formato Científico, mas, nos itens “sabores” (C/H - 71,6% e S/H - 79,6%).

Na categoria 5 (Características dos Objectos e Actividades do Quotidiano), os níveis gerais de resposta traduzem-se por 43,6% no grupo C/H e nos 55,5% no grupo S/H, existindo conjuntos de itens que obtém maior concentração de respostas no formato *Naturalista*, como é o caso das “propriedades do vidro (C/H - 68,2% e S/H - 63,6%), “absorção” (C/H - 90,9% e S/H - 100%), “homogeneidade” (C/H - 72,7% e S/H - 95,5%) e “propriedades conferidas por fricção” (C/H -

59,1% e S/H – 63,7%). Ressaltando da comparação dos grupos C (H e S/H), o facto de apenas existirem variações significativas na Categoria 5 ( $p=,010$ ), confirmada pelo nível de significância de Monte Carlo ( $p=,009$ ), colocando em evidência o grupo S/H.

Relativamente à utilização correcta da “linguagem científica”, no grupo C/H apenas 41% das respostas estavam correctas, contra 58,3% no grupo S/H, no entanto as variações internas não se revelaram significativas sob o ponto de vista estatístico ( $p=,085$ ).

Nas respostas abrangidas pela cotação do tipo B (*Experiência/Percepção/Causa/efeito*), os resultados globais apontam para a tipologia *Percepção*, com valores de 70,6% no grupo S/H e de 75,8% no grupo C/H e dentro das categorias verificamos uma tendência igual, (i.e.), nas categorias 2 (Misturas) a percentagem é de 63,6% no grupo C/H e 71,2% no grupo S/H, na categoria 3 (Estados e Alteração da Matéria) os valores são de 78% no grupo C/H e 74,4% no grupo S/H e, por último, na categoria 4 (Força) os valores são de 64,6% no grupo C/H e 78,6% no grupo S/H. Contudo, na comparação feita entre os grupos /C/H e S/H), apenas se verificou a existência de valores estatisticamente significativos, nas Categorias 3 ( $p=,046$ ), confirmada pelo teste de Monte Carlo ( $p=,043$ ) e na categoria 4 ( $p=,004$ ), confirmada pelo teste de Monte Carlo ( $p=,03$ ), ambas incidindo no grupo S/H.

Quanto à categoria 6 (Organização da Informação), verificou-se que 77,3% do grupo C/H fez o “registo” correcto de 11 a 15 características, enquanto que o grupo S/H, apesar de se situar no “nível superior” apenas obteve 54,5%. Todavia não foram encontradas variações significativas na comparação dos grupos (C/H e S/H).

Nas “sequências de imagens”, 72,7% do grupo C/H elaborou *Não sequências*, assim como o grupo S/H, mas com valores inferiores (50%), os quais resultaram, na “produção” em 63,6% de resultados no formato *descrição de imagem*, no grupo C/H, contra 54,5% no grupo S/H. Também neste caso não foram encontradas variações significativas na comparação dos grupos (C/H e S/H).

### 5.2.3.2 – Avaliação das “Atitudes Científicas”

Neste instrumento, os valores totais, refletem uma dispersão de resultados, resultante da distribuição de valores baixos e próximos pelas tipologias utilizadas. Apenas se verifica uma tendência no formato *Alguma* (Curiosidade, Respeito pela Natureza, Sensibilidade aos Seres Vivos, Respeito pela Evidência e Flexibilidade) que, em termos totais correspondem a 39,1% no grupo C/H e 43,9% no grupo S/H.

Analisando as categorias, verifica-se uma bipolarização de valores, nas tipologias *Alguma* e *Muita*, no grupo S/H, na categoria “curiosidade” com 40,2% e 40,9% de respostas, tendo sido encontrada variação significativa ( $p=,005$ ), na comparação dos grupos, confirmadas pelo nível de significância de Monte Carlo ( $p=,003$ ).

Existem também outras duas categorias que revelam valores bastante expressivos, como é o caso do “respeito pela evidência” (52,3% e 55,7%), nos grupos C/H e S/H, respectivamente e na “flexibilidade” (77,3% e 72,7%), nos grupos C/H e S/H, na mesma sequência, mas que não se traduzem por variações significativas na comparação dos grupos (C/H e S/H).

Quanto aos valores obtidos no item da “Curiosidade: Nível de questões”, 72,7% das respostas do grupo C/H, optaram por *Objectos*, contra 54,5% das respostas do grupo S/H, na mesma tipologia, tendo chegado à 7ª tentativa, para descobrir o conteúdo da “Caixinha das Surpresas”, apenas 6 crianças no grupo C/H e 5 no grupo S/H e, em qualquer dos aspectos não foram encontradas variações significativas na comparação dos grupos (C/H e S/H).

No que concerne o item “Respeito pela Evidência: Critério de Quantificação”, 100% do grupo C/H optou pela *Contagem*, assim como no grupo S/H, mas com uma percentagem menor (95,5%), tendo sido encontrados valores tendenciais ( $p=,053$ ), na comparação dos grupos, mas apenas confirmado pelos níveis de significância de Monte Carlo *unilateral* ( $p=,026$ ) e evidenciando o grupo S/H.

Relativamente ao item da “Flexibilidade: Critério de Agrupamento”, 77,2% do grupo S/H *Mudou de critério*, acontecendo o mesmo com o grupo C/H, mas com valores inferiores (63,6%) e que também não se traduziram como significativos a quando da comparação dos grupos (C/H e S/H).

### 5.3 - Comparação: Grupo de Controlo *versus* Grupo de “Ciências”

#### 5.3.1 – Instrumento “Conhecimento do Mundo”

##### 5.3.1.1 – Apresentação dos Resultados e Síntese

Passamos a apresentar os resultados obtidos na comparação dos grupos de Controlo e Experimental, a partir da aplicação do Wilcoxon-Mann-Witney Test (tabela 40).

Tabela 40: Variações G. Controlo *versus* G. “Ciências”: “Conhecimento do Mundo”

Categorias e subcategorias	Grupos		Significância	
	Controlo Média do Rank	“Ciências”	Wilcoxon-Mann- Withney (p=)	Monte Carlo (p=)
<b>Cotação A (Naturalista/Científica): Questões Agrupadas</b>	x: 19,82	x: <b>32,58</b>	,014	,012
<i>Categoria 1:</i> Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características	x: 19,54	x: <b>32,67</b>	,011	,010
<i>Categoria 5:</i> Características dos Objectos e Actividades do quotidiano	x: 21,36	x: <b>32,09</b>	,037	,037
<b>Cotação B: Experiência/Percepção/Causa/efeito'</b>	x: 25,21	x: 30,86	,275	-
<i>Categoria 2:</i> Misturas	x: 27,29	x: 30,20	,562	-
<i>Categoria 3:</i> Estados e Alteração da Matéria	x: 21,61	x: <b>32,01</b>	,044	,042
<i>Categoria 4:</i> Força (movimento/peso)	x: 29,04	x: 29,65	,905	-
<i>Categoria 6:</i> Organização da informação - Registo	x: 22,93	x: 31,59	,090	-
Sequência de Imagens: Elaboração da tarefa	x: 30,57	x: 29,16	,754	-
Sequência de Imagens: Produção de história	x: 25,29	x: 30,84	,216	-

Apreciando os resultados, verificamos que as variações significativas se apresentam nas Categorias abrangidas pelo sistema de cotação do tipo A (*Naturalista/Científica*) que também apresenta variações significativas quando agrupadas (p=,014), confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo (p=,012), nomeadamente:

- 1: Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características ( $p=,011$ ) confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo ( $p=,010$ );

- 5: Características dos Objectos e Actividades do quotidiano ( $p=,037$ ), confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo ( $p=,037$ ).

Nas categorias abrangidas pela cotação do B (*Experiência/Percepção/Causa/efeito*), apenas existe variação significativa na categoria 3 (Estados e Alteração da Matéria) – ( $p=,044$ ), confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo ( $p=,042$ ), ressaltando desta evidência o facto de estarem associadas apenas ao grupo “Ciências”.

Relativamente à utilização correcta da “linguagem científica”, não foram encontrados valores estatísticos significativos ( $p=,095$ ). Porém, no interior das categorias existem algumas variações, evidentes no grupo “Ciências”, nomeadamente:

- Cor “vermelha” ( $p=,020$ , confirmada pelo teste de Monte Carlo com  $p=,027$ );
- Cor “azul” ( $p=,015$ , confirmada pelo teste de Monte Carlo com  $p=,039$ );
- Forma “quadrada” ( $p=,000$ , confirmada pelo teste de Monte Carlo com  $p=,000$ );
- Nas “características de absorção” ( $p=,031$ );
- No “propósito da fita métrica” ( $p=,045$ ), confirmada pelo teste de Monte Carlo *unilateral* com  $p=,042$ ).

As variações do instrumento “Conhecimento do Mundo”, por item, podem ser observadas na tabela 41 e recaem sobre o grupo “Ciências” e excluem as categorias 2 (Misturas) e 6 (Organização da Informação).

Tabela 41: Variações G. Controlo versus G. “Ciências”: Variações encontradas por itens

“Conhecimento do Mundo”	Grupos		Significâncias	
	Controlo	“Ciências”	Wilcoxon-Mann- Withney ( $p=$ )	Monte Carlo ( $p=$ )
Média dos Ranks				
<b>Categoria 1: Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características</b>				
<i>Forma rectangular</i>	22,43	31,75	,045	,041
<i>Forma quadrangular</i>	28,21,98	29,91	,000	,000
<i>Forma circular</i>	21,79	31,95	,021	,021
<b>Categoria 3: Estados e Alteração da Matéria</b>				
<i>Modelagem c/gelo</i>	23,25	31,49	,014	,018
<i>Nível da água dos copos</i>	24,82	30,99	,039	,049
<b>Categoria 4: Força (movimento/peso)</b>				
<i>Deslocação/peso</i>	24,96	30,94	,018	,033
<b>Categoria 5: Características dos Objectos e Actividades do Quotidiano</b>				
<i>Transparência</i>	23,25	31,49	,042*	-
<i>Resistência dos materiais 1</i>	20,57	32,34	,003	,004
<i>Resistência dos materiais 3</i>	21,39	32,08	,013	,011
<i>Homogeneidade</i>	21,21	32,14	,004	,007
<i>Propósito do funil</i>	22,25	31,81	,034	,042

\* Confirmado apenas pelo nível de significância de Monte Carlo *unilateral* ( $p=,032$ ).

### 5.3.2 – Instrumento “Atitudes Científicas”

#### 5.3.2.1 - Apresentação dos Resultados e Síntese

Relativamente ao instrumento em análise, passamos a apresentar os resultados obtidos a partir da aplicação do Wilcoxon-Mann-Witney Test (tabela 42) o qual nos mostra que as variações significativas apenas se encontram na subcategoria “Flexibilidade: Formação de Grupos” ( $p=,021$ ), confirmado pelo nível de significância de Monte Carlo ( $p=,029$ ).

Tabela 42: Variações G. Controlo versus G. “Ciências”: “Atitudes Científicas”

Categorias e subcategorias	Grupos		Significâncias	
	Controlo	“Ciências”	Wilcoxon-Mann- Withney (p=)	Monte Carlo (p=)
	Média dos Ranks			
<i>Atitudes Científicas: Questões Agrupadas</i>	x: 26,39	x: 30,49	,429	-
Curiosidade	x: 26,46	x: 30,47	,423	-
Respeito pela Natureza	x: 27,18	x: 30,24	,548	-
Sensibilidade aos Seres Vivos	x: 26,00	x: 30,61	,359	-
Respeito pela Evidência	x: 29,07	x: 29,64	,909	-
Curiosidade: Nível das Questões	x: 34,36	x: 27,95	,204	-
Nível da Curiosidade	x: 29,82	x: 29,4	,897	-
Respeito pela Evidência: Critério de Quantificação	x: 28,86	x: 29,70	,670	-
Flexibilidade: Formação de Grupos	x: 21,86	<b>x: 31,93</b>	,021	,029

Também neste caso a evidência dos resultados assenta no grupo “Ciências”.

## CAPÍTULO 6: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

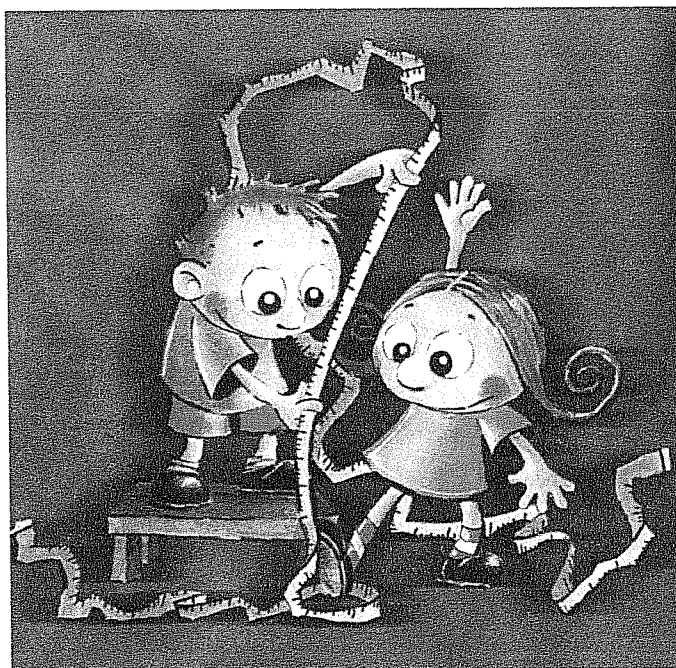


Figura 14: Discussão dos Resultados

## 6. Discussão dos Resultados

É chegado o momento de reflectirmos sobre os resultados do presente estudo e importa enfatizar que a aprendizagem é um processo através do qual novos conhecimentos são assimilados dentro da estrutura conceptual do sujeito que aprende. Este processo assenta no modelo que defende a mudança conceptual, assim como a perspectiva construtivista mostra que a aprendizagem com compreensão real ocorre quando o sujeito que aprende constrói e transforma activamente os seus próprios significados e não quando adquire e acumula passivamente conhecimentos que lhe são transmitidos (Driver *et al.*, 1994; Posner *et al.*, 1982; Vosniadou & Brewer, 1987). Com efeito, “*a aprendizagem envolve uma construção pessoal e uma negociação social dos significados entre os membros da comunidade*” (Cobb, 1990; Shepardson, 1996, cit. por J. M. Posada, 1996, p.1).

Foi propósito do nosso estudo verificar a influência do ensino da “ciência”, em idades precoces (pré-escolar), face à “aquisição de conhecimento” e “atitude científica”, bem como verificar a existência de ganhos face à utilização de duas metodologias: uma com recurso à narrativa e outra sem recurso à narrativa.

Paras atingir essa finalidade, foi formulada a primeira hipótese que diz respeito ao nível de utilização de “linguagem científica” e explicações do tipo ‘*Causa/feito*’, assim como da “organização de informação”, do grupo de crianças que trabalhou a “ciência” face ao grupo que não trabalhou a “ciência”. Esperava-se que os resultados do primeiro grupo fossem superiores ao do segundo grupo que não trabalhou a “ciência”, facto que foi confirmado somente em parte, uma vez que as variações que confirmam a nossa hipótese apenas foram observadas, no grupo de

questões que caracterizam a “linguagem científica” e numa das categorias que apontam para explicações do tipo ‘*Causa/efeito*’.

O que a teoria afirma é que inicialmente as crianças apresentam explicações para os fenómenos baseadas nas evidências de natureza perceptiva e sensorial. Como afirma Matta (2001), a criança primeiro compreende e prevê acções e acontecimentos, (i.e.) as suas primeiras teorias são descritivas. Só depois procuram explicações para os fenómenos que conhecem, indagando o “porquê”, sendo nesta altura que as suas teorias se tornam explicativas.

Piaget e Inhelder (1966/1979) referem que as crianças passam “*da centração subjectiva em todos os domínios a uma descentração cognitiva, social e moral*” (p.101).

As representações generalizadas da experiência quotidiana da criança permitem a organização e sistematização do pensamento da criança. Só posteriormente o pensamento evolui para um raciocínio puramente abstracto e distanciado da realidade (Matta, 1999).

Vygotsky (1934/2000) e Matta (1997) também afirmam que é a partir das experiências diárias que os conceitos espontâneos se desenvolvem para mais tarde a criança ter consciência do conceito; sendo através da tomada de consciência que os conceitos científicos se desenvolvem. Este desenvolvimento faz-se através da relação que se estabelece com o objecto e pela mediação de outros conceitos, sendo depois transformados em conceitos do quotidiano. Esta mudança é considerada por Piaget e Vygotsky como a principal característica da evolução dos conceitos científicos e tomada de consciência (Matta, 1997).

Elstgeest e Harlen (1992) referem que as ideias científicas tendem a evoluir no sentido de se tornarem mais abstractas, precisas, complexas e aplicáveis a uma variedade de fenómenos.

No estudo de Coutinho (2003) é referida a existência de níveis significativamente superiores de utilização correcta da “linguagem científica”, em crianças que usufruíram do ensino da ciência, apesar de não terem sido encontradas variações significativas nas abrangidas pela cotação *Científica*. No entanto, o grupo de crianças com que se desenvolveu o estudo era de uma faixa etária superior ao nosso (7/8anos) e, tal como afirma Coutinho (2003): “*Esta não confirmação da*

*hipótese (...) pode ficar a dever-se ao facto de estas questões estarem relacionadas mais directamente com o quotidiano das crianças dos dois grupos” (p118).*

Quanto às explicações dos fenómenos do tipo ‘*Causa/efeito*’, Coutinho (2003) encontrou variações significativas entre os grupos de Controlo e Experimental ( $p=,004$ ) tal como no nosso caso, mas apenas na categoria “estados e alteração da matéria”, o qual obteve um valor de significância de  $p=,042$ .

No nosso estudo e no grupo de questões abrangidas pelo tipo de cotação *Científica*, para a explicação dos fenómenos, encontramos variações significativas ( $p=,014$ ) quando tratadas em grupo e também quando analisadas por categorias ( $p=,011$ ). Por outro lado, no que se relaciona com a “organização da informação” não se encontram variações significativas entre os dois grupos o que contraria os resultados obtidos por Nelson, Rogoff e Mistry, (1990, cit. por M. Guerreiro & I. Matta, 1999) que apontam para um aumento da probabilidade de utilizar com mais sucesso os esquemas de conhecimento que se tem sobre o mundo que nos rodeia, quando a tarefa tem um propósito significativo. Todavia pensamos que a razão desta situação pode estar ligada ao facto de se estar a lidar com materiais que usam o sentido do tacto e a visualização, bem como a utilização de um quadro de dupla entrada que nestas idades nem sempre são materiais e situações vulgarizadas na aprendizagem do Jardim-de-infância o que pode ter provocado o mesmo tipo de erro ou sucesso em ambos os grupos.

A segunda hipótese diz respeito ao nível de aquisição da “atitude científica” no grupo que trabalhou a “ciência” face ao que não a trabalhou. Esperava-se que os resultados do primeiro grupo fossem superiores aos das crianças que não tiveram ciência, facto que não se confirmou, para todas as categorias pelo que a nossa hipótese foi parcialmente rejeitada, uma vez que no campo da “Flexibilidade: critério de formação de grupos”, foi possível encontrar variações significativas ( $p=,021$ ) e mais elevadas nos grupos que trabalharam a “ciência”. Consideramos que, neste caso, houve a influência do manuseamento dos materiais da prova. Isto se tivermos em consideração os estudos de Guerreiro e Matta (1999), os quais demonstram a existência de uma

memorização superior dos conceitos que são transmitidos em contexto e que o tipo de instrução também influencia o desempenho das crianças.

Apesar dos nossos resultados, Coutinho (2003) verificou que as crianças que trabalharam a “ciência” apresentam níveis superiores de “sensibilidade aos seres vivos”, “respeito pela natureza” e “respeito pela evidência”, face às crianças que não a trabalharam. Neste último caso há que evidenciar que os resultados foram observados em crianças mais velhas (7/8 anos)

A “atitude científica” é apontada pela literatura que a estuda, como sendo uma área onde é visível a existência de dificuldades em a avaliar. Trindade (1991) afirma que existe uma “*tendência para, ou (...) intenção de, utilizar processos cognitivos específicos*” (p.373), porque não é fácil conhecer as intenções comportamentais que mostrem as condutas científicas das crianças.

Giordan (1989), Harlen (1993) Bettencourt e Mata (1998), são consensuais em afirmar que a atitude científica é como um antecedente para a aquisição do método e dos conceitos científicos, porque se apresenta como uma predisposição para as actividades científicas (querer descobrir, usar as evidências, ter espírito crítico em relação às suas ideias e modo de trabalhar).

Harlen (2000) refere também que a exploração activa precoce, na realização de actividades científicas, desempenha um papel primordial para o desenvolvimento de atitudes positivas sobre a ciência, visto que é nas idades pré-escolares que se inicia o desenvolvimento da atitude científica.

Harlen (1993, 2000) diz-nos ainda que para as crianças muito novas respeitarem as evidências, é necessária perseverança e persistência para transferir este respeito pelas situações onde outras evidências/ideias entrem em conflito com as evidências/ideias que até então foram consideradas e está intimamente relacionada com a flexibilidade e divergência/convergência que caracteriza a criatividade do pensamento. Se existir flexibilidade, as evidências que a experiência diária fornece à criança podem favorecer modificações e crescimento das ideias existentes; caso contrário entram em conflito com estas ou causam confusão. Para que haja adaptação dos mapas

conceptuais existentes é necessária flexibilidade de pensamento; por conseguinte esta permite uma maturação e um aumento do reconhecimento de que as ideias são tentativas (Harlen, 1993, 2000).

Outro aspecto poderá ter a ver com o próprio desenvolvimento que seria idêntico nos dois grupos, se considerarmos o que Piaget refere (1966/1999), (i.e.), que só a partir dos 7/8 anos a criança se encontra na fase das operações concretas e é capaz de se descentrar e, como tal, explicar os fenómenos e as situações a partir da sua experiência, mas integrando outro conhecimento mais elaborado.

A terceira hipótese diz respeito ao nível da utilização de “linguagem científica”, uso de explicação do tipo ‘*Causa/feito*’ e “organização de informação”, entre as crianças que trabalharam a ciência com recurso à narrativa, como estratégia de ensino e as que não a utilizaram.

Esperava-se que os resultados fossem superiores no primeiro grupo face ao segundo e o que se verificou foi que as crianças do grupo que teve ensino da “ciência”, com recurso à narrativa, não apresenta níveis significativamente superiores na utilização de “linguagem científica”, nem no nível de utilização de explicações do tipo de ‘*Causa/feito*’, face ao grupo de crianças que não utilizou a narrativa. Situação idêntica foi observada por Silva (3003), neste caso com crianças de 7/8 anos, em situação de escolaridade formal e face ao grupo de Controlo que não tinha trabalhado a “ciência”.

No nosso caso, o que foi observado foi precisamente o contrário (i.e.), o grupo que trabalhou a ciência sem recurso à narrativa foi o que obteve valores mais significativos, pelo que a nossa hipótese foi rejeitada.

Apesar dos nossos resultados, a narrativa é considerada uma estrutura esquemática importante na organização da actividade social e cognitiva, pois exige a explicitação das circunstâncias, das causas e das consequências dos acontecimentos (Bruner, 2001; Nelson, 1996; Matta, 2001). O formato de história conduz a uma melhor compreensão das ideias de ciência porque enfatiza que a compreensão é “*um conjunto de inter-relações de ideias*” e “*faculta uma melhor representação do*

*tipo de compreensão que se deseja*” que a criança adquira (Millar & Osborne, 1998, cit. por W. Harlen, 2000, p. 13).

A justificação para a não confirmação da nossa terceira hipótese, poderá estar ligado a aspectos metodológicos na fase de intervenção que não foi da nossa responsabilidade, mas que foi possível indagar e constatar no discurso das educadoras no momento da entrevista. É o caso dos excertos das entrevistas das educadoras do grupo que não recorreu à narrativa e que passamos a transcrever e que reflecte um pouco a forma organizada e sistematizada do trabalho, bem como a atitude permanente das educadoras:

*“ (...) Vimos uma série de coisas e trabalhamos também uma série de coisas de ciências só que especificamente, organizadamente com objectivos próprios estamos agora a iniciar sistematicamente. E essa sistematização tem muito, muito peso, porque entra na rotina e eles interiorizam muito melhor do que outro tipo de actividades (...) Porque a rotina ajuda muito na interiorização, nesta fase (...) a criança no início do ano está muito mais instável, eles passam por fases de instabilidade e de estabilidade ao longo do ano e têm vezes em que compreendem melhor do que outras. Até que ponto? A mim não me interessa saber se eles interiorizaram ou não este tipo de circunstâncias, interessa é estimular e trabalha-los, e ajudados a alargarem os horizontes. Mas é uma experiência muito positiva à qual eles aderem muito bem. E agora estamos prontos para mais experiências” (Anexo 4-E – Sacavém: G.S/história)*

*“ (...) Se eles quiserem repetir as experiências, voltamos a repetir até com os pais para eles verem como é. Portanto mesmo estando uma actividade programada, realmente se eles quiserem fazer outra, eles fazem. (...) Nós fazemos sempre o dia da ciência, havia um dia específico para trabalhar, que normalmente era à quarta-feira (...) Eles ficam mais despertos e vê-se que têm interesse embora haja experiências como aquela da água que quando se põe um papel por baixo ela não cai eles ficam frustrados porque não tem destreza suficiente para virara o copo. Ficam frustrados e pensam que é magia minha e noto que eles tentam fazer e que sabem que não é magia, mas não conseguem e eles tentam aperfeiçoar-se e gostam de experimentar eles não se cansam”. (Anexo 4-D – Sacavém: G.S/história)*

Esta situação já não foi tão visível no grupo de crianças que recorreu à história e que, inclusivamente, a metodologia utilizada nem sequer é mencionada por uma das educadoras.

*“A metodologia já foi mais específica e eu comecei a fazer isso, a contar histórias às crianças. A partir daí desenvolveu-se todo o meu trabalho com essa história mas com tudo o que se refere a área das ciências, tenho que tirar as ciências da parte da história (...) A proposta que foi para o jardim foi a história que cruzamos inicialmente e que deu depois origem a um trabalho mais desenvolvido, foi a história dos 3 porquinhos. Depois contamos a história e o objectivo era precisamente ver a resistência dos materiais (...) umas foram relacionadas com a cor, esta foi relacionada com a resistência dos materiais, a outra foi em relação às cores de dia e noite (...) nunca é feito como uma actividade imposta ainda que seja iniciada por nós não quer dizer que seja uma actividade imposta isto feito num determinado momento, estou mesmo a trabalhar esse projecto, agora quanto às crianças com história foi o*

*lançamento de actividade (...) demos a história e ao recolocar a história, ou seja, nós damos a história ouvimos o que é que as crianças conseguiram aprender, dessa história e nós aí vamos buscar o que é que lhes despertou à atenção, e eles próprios chegam a conclusões eles próprios chegam a ideias, lançam comentários que nós vamos agarrar (...) Quando foi esta parte das histórias com ciência o momento em que nós lançamos foi específico porque isto ocorreu em Maio e em Junho foi mesmo no fim do ano (...) contei a história uma vez e a partir daí desenvolveu-se todo um trabalho que não tinha dia nem hora que foi sendo feito ao longo do tempo até que se chegou a conclusão” (Anexo 4-C – Marvila: G.C/história).*

Conquanto é de referir o facto de algumas crianças terem feito pequenas chamadas de atenção para a história dos “três porquinhos”, quando no momento da entrevista, chegávamos às questões sobre a resistência dos materiais, mas esta ocorrência foi semelhante em qualquer um dos grupos, situação que comprova o facto de as crianças activarem a sua memória, relativamente aos factos vivenciados e que utilizam essa informação quando confrontadas com situações de resolução de problemas.

Outro aspecto, poderá ter a ver com o grau de abstracção do pensamento das crianças do grupo C/História que, apesar de toda a amostra se encontrar num patamar inferior de capacidade de abstracção seria inferior à do grupo S/História.

O tipo de explicações mais utilizado pelas crianças do grupo S/História são de natureza perceptiva dos fenómenos, mas o tipo de explicações para os fenómenos, do tipo ‘Causa/efeito’, já começa a surgir no discurso destas crianças, o que demonstra uma capacidade de descentração superior à do grupo C/História.

O nível de “organização da informação” apresentada pelas crianças dos dois grupos é muito idêntica, especialmente no que respeita ao “registo de dados” e à “produção de uma história” a partir da realização das sequências, pois praticamente todos eles obtêm níveis superiores de respostas.

Com efeito, se considerarmos o facto de não existirem variações significativas entre os dois grupos quanto à elaboração das narrativas, sugerimos que o mesmo se deve ao que o Piaget refere (1966/1999) quando diz que a criança dá mais importância aos acontecimentos do que às ligações temporais e causais que as unem, e por isso as sequências não se transformam em narrativas mas em sequências de ideias.

A quarta hipótese diz respeito à aquisição de “atitude científica”, no que se refere ao nível da “curiosidade”, “sensibilidade aos seres vivos”, “respeito pela natureza”, “respeito pela evidência” e “flexibilidade”, entre as crianças que trabalharam a ciência com recurso à narrativa, como estratégia de ensino e as que não a utilizaram. Esperava-se que os resultados fossem superiores no primeiro grupo face ao segundo, facto que não se confirmou, para todas as categorias que compõem a “atitude científica”, pelo que a nossa hipótese foi rejeitada. Estes resultados também foram observados no estudo de Silva (2003).

No nosso caso apenas nos foi dado verificar a existência de variação significativa na atitude “curiosidade” ( $p=,005$ ), mas com incidência no grupo S/História.

O facto da “curiosidade” ser significativamente superior no grupo que não usou a narrativa poderá resultar de todo o percurso e metodologia utilizadas no tratamento dos temas das ciências analisados pelas crianças, o que lhes despertou mais interesse e acabou por aumentar o grau de curiosidade para temas desse âmbito.

Corroborando a nossa justificação, para o facto apontado, foi a verificação feita no decurso da recolha dos dados, no grupo que não recorreu à narrativa, da curiosidade demonstrada pelas crianças, sobre todo o material que o entrevistador tinha. Além disso, faziam referência, quase constantemente, às experiências que tinham feito com a educadora, tentando dar respostas muito completas, (i.e.), mesmo sem o entrevistador perguntar “porquê?”, já elas tentavam justificar as suas respostas.

Por outro lado o facto de não existirem diferenças significativas nos outros níveis da “atitude científica”, poderá ter a ver com vários factores que não são fáceis de identificar, mas que poderão estar relacionados com a não valorização do conhecimento inicial das crianças e com o processo ensino/aprendizagem, tal como referem os trabalhos de autores como, Vosniadou e Brewer (1990), Harlen (1993, 1998, 2000), Sandoval (1995) entre outros.

Os resultados por si só, não são suficientemente esclarecedores sobre as diferenças encontradas, pelo que importa reflectir sobre o processo quando falamos do ensino das ciências e,

no presente caso, em idades precoces. Assim focalizaremos os aspectos finais da discussão sobre o que nos veicula a teoria da aprendizagem e do ensino das ciências.

A teoria demonstra que as crianças se motivam mais quando compreendem a utilidade das aprendizagens escolares, para a sua vida, ajudando-as a compreenderem o mundo que as rodeia, a expressarem opiniões e a tomarem decisões sobre o que lhes é posto em confrontação para decidir (Díaz, 2002; Posada, 2002). Saber exactamente qual é o objectivo da tarefa que vão realizar e o que é suposto atingir com a aprendizagem (Stipek, 2002). Esta tarefa é facilitada quando se parte dos contextos de vida das crianças para realizar as actividades na sala de aula e para a explicação de conceitos. A contextualização das aprendizagens conduz a resultados significativos em relação aquilo que as crianças retém e aprendem, afirmando Guerreiro e Matta (1999) que “*a importância e a necessidade de objectivos significativos nas actividades cognitivas e no desenvolvimento cognitivo geral*” (p. 37).

Valente (1996) afirma, que o conhecimento prático se adquire com o exercício de resolução de problemas concretos, ainda que nem sempre seja este o tipo de metodologias seguido nas escolas portuguesas. Corroborando esta ideia Sequeira (1996) considera que as metodologias do ensino da ciência podem ser potencializadas através do “*aprender fazendo, relacionando e avaliando soluções alternativas*” (p. 114), integrando problemas da vida quotidiana das crianças nas actividades a realizar.

Deste modo, o ensino da ciência pode ser facilitado se for proposto às crianças, a resolução de problemas que sejam significantes para elas, (i.e.), investigar a resposta de problemas que elas escolheram, como enfatizam autores como, Ennever & Harlen (1972, cit. por W. Harlen, 1985); Watt, 1998; Martins, 2002a, 2002b), reforçando a natural vontade das crianças em aprender.

Posada (2002) também refere que muitos alunos não modificam as suas concepções e muitos dos que as alteram passado algum tempo voltam a exhibir as concepções alternativas. Partindo das concepções iniciais das crianças, estão a criar-se condições para que tenham consciência das mesmas; através da exploração e experimentação as crianças começam a perceber a insuficiência

das suas concepções para explicarem os fenómenos, sentindo necessidade de reverem o seu pensamento (Smith, *et al*, 1992), situação também apontada por Martins e Veiga (1999).

É conhecida a dificuldade de alterar as concepções iniciais das crianças, por estas serem consistentes e duradouras (Driver, 1990; Vosniadou & Brewer, 1990; Vosniadou, 1992; Chi, *et al* 1994; Watt, 1998), pelo que se torna necessário adoptar estratégias que criem situações que levem os alunos a construir e a reconstruir novas estruturas conceptuais de forma a dominarem conhecimentos científicos correctos e adequados.

Uma das formas que a teoria nos indica de como levar as crianças a modificarem as suas ideias intuitivas acerca dos fenómenos, no sentido de encontrarem explicações científicas para eles, é partir daquilo que as crianças já sabem (Driver, 1990; Watt, 1998), uma vez que estas ideias constituem o conhecimento base que as crianças utilizarão para interpretar novas informações (Vosniadou, 1992).

Tomemos como exemplo dessas estratégias diferenciadas, o conjunto de situações propostas por Constança *et al* (1999, 2003); Constança e Scherek (2001), em que, a partir de materiais do uso comum, se colocam as crianças em situações de pesquisa e experiência, para chegarem às explicações de fenómenos que se desenvolvem com a água e outras substâncias ou materiais do quotidiano.

Situação idêntica tem vindo a ser desenvolvida por Carlos Fiolhais e colaboradores, no programa “Ciência a Brincar” em que, de forma simples e utilizando um discurso socrático, se colocam as crianças em situação de resolução de problemas que promovem o raciocínio e a utilização das estruturas básicas do conhecimento, para a descoberta das explicações sobre os fenómenos físicos e que aproveitamos para apresentar, uma das situações exemplificativas:

*Adulto: Temos aqui uma maçã e uma batata! Como é que nós sabemos que é uma maçã e uma batata?*

*Criança: Porque a maçã é amarela e tem um pé e a batata é espalmada e vermelha!* [resposta centrada na percepção visual].

*Adulto: Então agora vou tirar a casca da maçã e da batata! (com uma faca corta as cascas da maçã e da batata na frente das crianças permitindo a visualização da transformação).*

*Adulto: E agora? (apresentando a maçã e a batata descascadas) Como é que sabemos qual é a maçã e a batata?*

*Criança: Se cheirar, ou provar já sei!*

*Adulto: Como assim?*

*Criança: Porque o cheiro e o sabor da maçã são doce e a batata é... ácida! [resposta centrada na percepção olfactiva/gustativa].*

*Adulto: E se não puderes usar o teu cheiro? Como é que podemos saber qual é a maçã e a batata?*

*Criança: ... (não responde...) [a pensar?]*

*Adulto: Bem vamos colocar os dois dentro desta caixa de vidro... (coloca-as dentro da caixa que contém água, indo uma ao fundo e ficando outra a flutuar).*

*Criança: ... (fica a olhar...) [a pensar?]*

*Adulto: Então? O que podemos fazer para saber qual é a maçã e qual é a batata?*

*Criança: Talvez se pusermos outra maçã e outra batata lá dentro...*

*Adulto: Vamos lá experimentar! (Dá uma batata e uma maçã para a criança colocar dentro da caixa de vidro que tem água e a maçã fica a flutuar e a batata vai ao fundo)*

*Criança: A batata foi a que foi para o fundo e a maçã foi a que ficou em cima da água! [por analogia a criança encontrou outra solução] (Fiolhais, 2003).*

Podemos concluir que o ensino das ciências facilita o aumento da consciência meta concepcional das crianças, no sentido em que lhes faculta situações onde percebem que existem determinadas observações empíricas que as suas concepções não conseguem explicar, e que existem outras explicações que têm uma maior adequação empírica (Vosniadou, 1992).

Aliás, Martins e Veiga (1999) referem que o sucesso das aprendizagens em ciência depende do modo como as experiências são concebidas, do envolvimento dos alunos em todas as etapas, das suas concepções e das intenções por que se levam a cabo.

Analisando o presente estudo, consideramos que uma das suas insuficiências metodológicas se prende com a falta de controlo sobre as metodologias utilizadas no ensino da ciência, como já tivemos oportunidade de referir na justificação de algumas das hipóteses que foram rejeitadas. Seria necessário recorrer à observação de sala de aula, quer por recurso a *checklists*, ou utilizando a observação naturalista, como forma de compreender a natureza da metodologia utilizada para abordar os conteúdos da ciência e, simultaneamente conhecer as concepções iniciais das crianças sobre os conteúdos abordados.

Outra limitação metodológica, foi a inexistência de controlo da manipulação experimental, a qual poderia ter sido elaborada por nós como parte da própria investigação e que nos teria

permitido a regulação de algumas variáveis parasitas do estudo, como de só, posteriormente, se ter constatado que o grupo de Controlo teria abordado alguns assuntos que estão ligados ao ensino das ciências. O próprio facto da educadora do grupo de Controlo ter trabalhado a “ciência” no ano anterior, poderá ter condicionado o seu comportamento pedagógico, mesmo que afirme não ter desenvolvido essa actividade com as crianças no ano lectivo em que as crianças foram avaliadas por nós (anexo 4-A).

Outra limitação prende-se com a elaboração dos instrumentos de avaliação do “conhecimento e atitude científica” dentro de um trabalho desta importância, pois falta-nos uma avaliação da validade e fiabilidade dos instrumentos que constatamos como sendo uma das insuficiências e imperfeições deste trabalho.

Um aspecto que poderia ter sido considerado, prende-se com a motivação das crianças para a aprendizagem que, como afirma Stipek e Ryan (1997) condicionam o modo como as crianças se dispõem para a interiorização de novos assuntos, pelo que a possível integração de uma componente sobre “Preferência por desafios” da Escala de Motivação para a Aprendizagem (Stipek & Ryan, 1997) melhoraria a qualidade do questionário.

Tendo por base os dados disponíveis a nível mundial, os quais apontam para pouco tempo dedicado no ensino formal das “ciências” em Portugal, pretendeu-se com este estudo, evidenciar a necessidade de serem alterados esses valores (Amadio, 2000, cit. por I. Martins, 2002a) os quais contribuem, segundo vários autores (Ayala, 1996, cit. por I. Martins & L. Veiga, 1999; Martins, 2002b; Chagas, 2000), para os fracos resultados da aprendizagem em ciência e baixos níveis de “literacia científica” das populações.

O presente trabalho foi um pequeno contributo para a compreensão de como algumas crianças portuguesas adquirem o “conhecimento e atitudes científicas”, ficando em aberto algumas questões que decorrem do controlo das limitações metodológicas já referidas:

## CONCLUSÕES

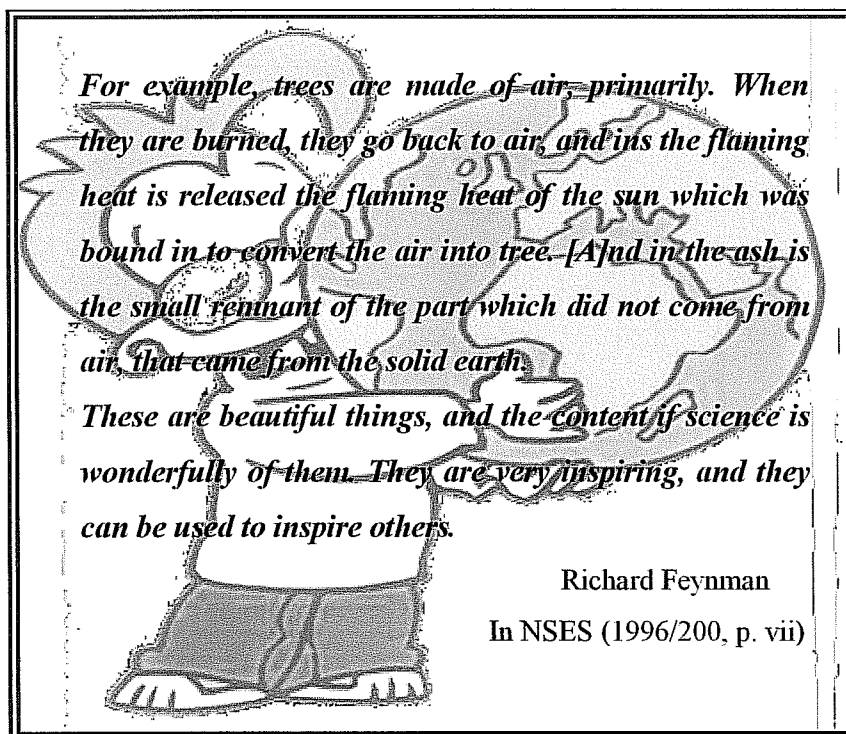


Figura 15: Richard Feynman

## CONCLUSÕES

Tendo por base os objectivos desta trabalho, (i.e.), ser mais um contributo para a compreensão do processo de organização do conhecimento no domínio do pensamento infantil e, muito especificamente, na área do conhecimento denominado por: ensino das Ciências e da Tecnologia – bem como na aquisição de Atitudes Científicas, é chegado o momento de apresentarmos as nossas conclusões.

Relativamente ao quadro teórico que escolhemos como alicerce do desenvolvimento da investigação, consideramos que existe ainda um vasto campo de assuntos por desvendar e que o ser humano possui mecanismos que não são fáceis de traduzir. No entanto, através da análise do seu comportamento, podemos levantar um pouco o véu sobre os processos cognitivos que estão na base da aprendizagem no geral.

Quando nos reportamos ao desenvolvimento e aprendizagem de conceitos científicos, nomeadamente na área das Ciências e Tecnologia, verificamos a existência de várias correntes do pensamento, ou seja paradigmas que se destacam nesta área de estudo. Falamos da corrente sócio-constructivista, encabeçada por modelos teóricos, como são o caso de Piaget, Vygotsky, Bruner entre outros, da corrente cognitivista denominada por Mudança Conceptual, defendida por autores como Carey, Posada entre outros, e a corrente que adopta o modelo de Ausubel, Novak e Hanesian (1980), denominado por Modelo de Assimilação que os próprios autores caracterizam como: *“Teoria da Assimilação pertence à família das teorias cognitivas de aprendizagem que rejeita a máxima behaviorista de que não se pode especular sobre os mecanismos internos da mente”* (p.56).

Contudo a aprendizagem está também ligada aos aspectos formais e não formais do conhecimento.

Ao delimitarmos o nosso estudo à análise do pensamento infantil, ou seja idades pré-escolares, encontramos alguns estudos que nos ajudaram à compreensão de alguns processos de organização do conhecimento. Porém, ao analisarmos alguns documentos oficiais, como é o caso das “Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar” e, no que respeita a conteúdos de ciências, parece-nos ser preocupante a deficiente definição e a pouca clareza das propostas pela generalidade em que são envolvidas.

Deste presente trabalho, e na tentativa de construção de instrumentos de avaliação e regulação das aprendizagens das crianças, poderão vir a surgir problemas de investigação mais focalizados nos aspectos do curriculum que possam vir a funcionar como orientações mais precisas aos educadores, sobre o próprio processo de aprendizagem das ciências e suas implicações para a aquisição de conhecimentos noutros domínios.

Sintetizando os nossos resultados, surgem os seguintes aspectos que apresentamos face a cada uma das hipóteses colocadas inicialmente. Assim:

Hipótese 1: *Existe uma superioridade na apropriação de conhecimento sobre o mundo físico, no que se refere ao uso de linguagem científica, explicação do tipo ‘causa/efeito e organização de informação (registo de dados, ordenação de sequência e produção de história) nas crianças que trabalharam a “ciência” face às que não trabalharam a “ciência”.*

Resultados: Houve a confirmação parcial da hipótese, isto porque, no grupo que trabalhou a “ciência” face ao grupo que não trabalhou a “ciência”, os resultados obtidos apontam para variações que confirmam a nossa hipótese, mas apenas no grupo de questões que caracterizam a “linguagem científica” e numa das categorias que apontam para explicações do tipo ‘Causa/efeito’, não tendo sido encontradas variações significativas entre os dois grupos, no que concerne à “organização da informação”.

Hipótese 2: *Existe uma variação na aquisição de atitudes científicas, no que se refere ao nível da curiosidade, sensibilidade, respeito pela natureza, respeito pela evidência e flexibilidade a*

*favor das crianças que trabalharam a “ciência” face às crianças que não trabalharam a “ciência”.*

Resultados: No que respeita aos aspectos que caracterizam a “atitude científica”, (i.e.), “curiosidade”, “sensibilidade aos seres vivos”, “respeito pela natureza”, “respeito pela evidência” e “flexibilidade”, os resultados obtidos não confirmaram a superioridade do primeiro grupo (que trabalhou a “ciência”) face aos obtidos no grupo que não teve “ciência”, tendo sido verificada somente no campo da “Flexibilidade: critério de formação de grupos”.

Hipótese 3: *Existe uma superioridade no uso de linguagem científica e explicação do tipo ‘causa/feito’ e organização de informação (registo de dados, ordenação de sequência e produção de história) no grupo de crianças que trabalharam a “ciência” com recurso à Narrativa, como estratégia de ensino face às que não utilizaram a mesma estratégia.*

Resultados: Relativamente à verificação da existência de ganhos face à utilização de duas metodologias, não se confirmou a hipótese. O que se apurou foi que as crianças do grupo que teve ensino de “ciência”, com recurso à narrativa, não apresenta níveis significativamente superiores na utilização de “linguagem científica”, nem no nível de utilização de explicações do tipo de ‘Causa/feito’, face ao grupo de crianças que não utilizou a Narrativa. O que ocorreu foi precisamente a situação contrária, (i.e.), a maioria dos dados significativos convergiu para o grupo que trabalhou a “ciência”, sem recurso à história.

Hipótese 4: *Existe uma variação na aquisição de atitude científica, no que se refere ao nível da curiosidade, sensibilidade, respeito pela natureza, respeito pela evidência e flexibilidade, a favor das crianças que trabalharam a ciência com recurso à Narrativa, como estratégia de ensino face às que não utilizaram a mesma estratégia.*

Resultados: No que diz respeito à aquisição de “atitude científica”, relativamente ao nível da “curiosidade”, “sensibilidade aos seres vivos”, “respeito pela natureza”, “respeito pela evidência” e “flexibilidade” das crianças que trabalharam a “ciência” com recurso à narrativa face às que não utilizaram a mesma estratégia, esperava-se que os resultados fossem superiores no primeiro grupo, facto que não se confirmou. Apenas se verificou a existência de variações significativas na

categoria “curiosidade”, mas, mesmo assim, em favor do grupo que trabalhou a “ciência” sem recurso à narrativa.

Em virtude destes resultados e apesar de já termos feito as conjecturas possíveis sobre a justificação dos mesmos, não podemos deixar de finalizar sem fazer referência à forma como as actividades de “ciência” foram desenvolvidas, em ambiente de sala de aula, (i.e.), tanto nos aspectos introdutórios como no decurso das actividades, uma vez que pelo que nos foi dado averiguar, foi no grupo S/História onde se verificou uma maior insistência sobre as temáticas e as actividades, as quais ocorreram mais sistematicamente e num período de tempo superior. Por outro lado, nos grupos onde foi utilizada a narrativa, o tempo de acompanhamento direccionado foi menor, incidindo sobretudo no período em que se desenvolveu a actividade e que resultou na contagem da história, não tendo havido mais nenhuma situação de repetição ou feedback dessa mesma acção.

Gostaríamos pois, de evidenciar a importância da contextualização das aprendizagens, da estruturação das actividades e aproveitamento dos conhecimentos prévios das crianças, sem esquecer do factor da utilização de uma “linguagem científica” (adequada), tanto no desenvolvimento das instruções de ensino, como na vida quotidiana da criança, fazendo uso da sua curiosidade natural, conduzindo-a e motivando-a para aspectos que poderão servir de base ao desenvolvimento de tarefas mais estruturadas e, como tal, mais formais, como são o caso das exigidas na escolaridade obrigatória.

Terminamos este trabalho com uma frase célebre de Albert Einstein *“A nossa ciência, comparada com o mundo que descreve, é primitiva e infantil. No entanto, é a coisa mais preciosa que temos”*

---

## REFERÊNCIAS

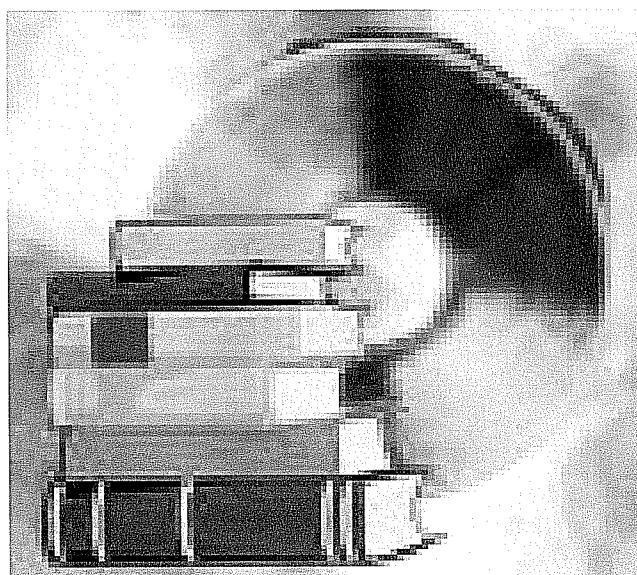


Figura 16: Referências

## REFERÊNCIAS

- Acevedo, J. A (1998/2003). Tres criterios para diferenciar entre ciencias y Tecnología. In E. Banet & A. de Pro (Eds.). *Investigación e Innovación en la Enseñaza de las ciencias* (Vol. 1, pp.7-16). DM: Múrcia. (Versão atualizada com correções de estilo e novas referências bibliográficas). [On-line]. Disponível: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo12.htm>. (2/02/2004)
- Alonso, A. V., Acevedo, J. A & Mas M. A (2002a). Progresos en la evaluación de actitudes relacionadas con la ciencia mediante el cuestionario de opiniones CTS. [On-line]. Disponível: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo6.htm>. (02/02/2003)
- Alonso, A. V., Acevedo, J. A & Mas M. A (2002b). Enseñando ciencia: consenso y disenso en la educación y evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. [On-line]. Disponível: <http://www.campus-oei.org/salactsi/vasquez.htm>. (02/02/2003)
- Astolfi, J.P. Peterfalvi, B. & Vérin, A. (1998). *Como as crianças aprendem as ciências*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H. (1980). *Psicología Educacional* (2ªed.). Rio de Janeiro: Interamericana.
- Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo* (pp.95-139). Lisboa: Edições 70
- Bailey, S. (1998). What does “science teaching” mean? A personal view, illustrated through an evolution of teaching approaches for the development of ecological concepts. *The school field*, 4 (1/2), 53-75.
- Bettelheim, B. (1975/2000). *Psicanálise dos Contos de Fadas* (9ªed). Venda Nova: Bertrand.
- Bettencourt, C. & Mata, P. (1998). Mais Ciência de Palmo e Meio. Partilha de uma experiência. *Programa Educação Para Todos*, 19, 15-32. Lisboa: Ministério da Educação
- Bruner, J. (1983). *Savoir faire savoir dire*. Paris: PUF.
- Bruner, J. (1984). *Acción, Pensamiento y Lenguaje*. Madrid: Alianza Editorial.
- Bruner, J. (1990/1997). *Actos de Significado*. Lisboa: Edições 70
- Bruner, J. (2001). *A Cultura da Educação*. Porto Alegre: Artemed.
- Câmara, M. J. & Morais, A. M. (2000). Desenvolvimento científico no jardim-de-infância: influência das práticas pedagógicas. In A.M. Morais, & I. P: Neves (Eds.). *Estudos para uma Sociologia da Aprendizagem* (pp.363-398). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

- Carey, S. (1991). Knowledge Acquisition: Enrichment or Conceptual Change? In S. Carey, R. & S. Gelman, (Eds.). *The Epigenesis of Mind - Essays on Biology and Cognition* (pp.257-291). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Chagas, I. (2000). *Literacia científica. O grande desafio para a escola*. Comunicação apresentada no 1º Encontro de Investigação e Formação da Escola Superior de Educação de Lisboa. [On-line]. Disponível: <http://www.eselx.ipl.pt/lencontro/Actas/textos/Painéis%20-I.%20Chagas.html>. (13/02/2003)
- Charpak, G. (1996). *As ciências na escola primária. Uma proposta de acção*. Lisboa: Editorial Inquérito.
- Chi, M. (1992). Conceptual change within and across ontological categories: examples from learning and discovery science. In R. Glaser (Ed.) *Cognitive models of science: Minnesota studies in the Philosophy of Science* (pp.129-186). Minneapolis: UMP
- Chi, M., Slotta, J. & Leeuw, N. (1994). From things to processes: a theory of conceptual change for learning science concepts. *Learning & Instruction*, 4, 27-43.
- Coutinho, I. (2003). *Experimentar para Aprender! O ensino Precoce da Ciência*. (Monografia de Licenciatura em Psicologia Educacional). Lisboa: Instituto Superior de Psicologia Aplicada.
- Coll, S. C. (1994). *Aprendizagem escolar e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Cole, M. & Cole, S. (1996). *The Development of Child* (3<sup>rd</sup> ed.). New York: W.H. Freeman and Company.
- Constança, P., Alberto, H. & Fiolhais, C. (1999). *Ciência a Brincar*. Bizâncio: Sociedade Portuguesa de Física.
- Constança, P. & Shereck, I. (2001). *Ciência a Brincar 2: Descubre a Água*. Bizâncio: Sociedade Portuguesa de Física.
- Constança, P., Costa, B. & Fiolhais, C. (2003). *Ciência a Brincar 3: Descubre a Água*. Bizâncio: Sociedade Portuguesa de Física.
- Díaz, M. J. (2002). Para quê o ensino das ciências? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (2). [On-line]. Disponível: [www.saum.uvigo.es/reec/volumenes.htm](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes.htm). (02/02/2003)
- Driver, R. (1990). The teaching and understanding of concepts in science. In N. Entwistle (Ed.), *Handbook of educational ideas and practices* (pp. 763-770). London: Routledge.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. & Scott, P. (1994). *Constructing scientific knowledge in the classroom*. *Educational Researcher*, 23, 5-12
- Egan, K. (1991). Education and the Mental Life of Young Children. *Australian Journal of Education*, 35 (1), 60-74.
- Egan, K. (1986/1994). *O Uso da Narrativa como Técnica de Ensino*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.

- Elstgeest, J. & Harlen, W. (Eds.) (1992). *UNESCO sourcebook for science in the primary school: A workshop approach to teacher education*. Paris: UNESCO Publishing
- Emde, R., Nir, A., Oppenheim, D. & Warren, S. (1997). Emotion regulation in mother-child narrative co-construction: Associations with children's narratives and adaptation. *Developmental Psychology*, 2, 284-294.
- Fayol, M. (1985). *Le récit et sa construction*. Paris: Delachaux & Niestlé, Éditeurs.
- Feeny, N., Eder, R. & Rescorla, L. (1996). Conversations with Preschoolers: the feeling state content of children's narratives. *Early Education & Development*, 7 (1), 79-97.
- Fidalgo, Z. (1991). A interação de tutela mãe/criança: processos interindividuais e intraindividuais. *Análise Psicológica* 3 (3) 9, 445-451.
- Fiolhais, C., Fiolhais, M., V. Gil, Paiva, J. & Ventura, G. (2000). *Química 9*. Lisboa: Gradiva
- Fiolhais, C., Fiolhais, M., V. Gil, Paiva, J. & Ventura, G. (2002a). *A terra em transformação*. (3ºCEB-Componente de ciências físico-químicas). Lisboa: Gradiva.
- Fiolhais, C., Fiolhais, M., V. Gil, Paiva, J. & Ventura, G. (2002a). *A terra no Espaço*. (3ºCEB-Componente de ciências físico-químicas). Lisboa: Gradiva.
- Fiolhais, C. (2003). *Batatas e Maçãs: Despertar para a Ciência*. Comunicação apresentada no Ciclo de Colóquios: Despertar para a Ciência (1 Outubro). Coimbra: Instituto de Investigação Interdisciplinar - Universidade de Coimbra.
- Ghiglione, R. & Matalon, B. (1993). *O inquérito: teoria e prática*. Oeiras: Celta Editora
- Giordan, A. (1989). Etat des recherches. In A. Giordan, A. Henriques & V. Bang (Eds.), *Psychologie génétique et didactique des sciences* (pp.107-126). Bern: Peter Lang
- Gilly, M., Roux, J-P. & Trogon, A. (1999). Interactions sociales et changement cognitifs: fondements pour une analyses séquentielle. In M. Gilly, J-P., Roux & A. Trognon (Org.). *Apprendre dans l'interaction: Analyse des médiations sémiotiques*. Aix-en-Provence: Presses Universitaire de Nancy.
- Gleitman, H. (1998). *Psicologia* (3ª ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Good, R. (1977). *How Children Learn Science*. New York: McMullen Publisher.
- Goodwin, W.L. & Driscoll, L.A. (1980). *Handbook for measurement and evaluation in early childhood education* (pp.286-297). S. Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Guerreiro, M. (2002). *A relação entre o que a criança ouve, vê e recorda: efeitos do tipo de estruturação do discurso e da representação da informação na memória das crianças em idade pré-escolar*. Tese de Mestrado em Psicologia Educacional. Lisboa: Instituto Superior de Psicologia Aplicada.
- Guerreiro, M. & Matta, I. (1999). Efeitos do tipo de instrução/objectivo na memorização e recordação. *Análise Psicológica*, 1 (17), 27-38.

- Harlen, W. (1985). Does content matter in primary science? In B. Hodgson & E. Scanlon (Eds.), *Approaching primary science* (pp. 152-176). London: Harper Education Series.
- Harlen, W. (1992). Developing understanding and skills for teaching primary-school science. In Elstgeest, J. & Harlen, W. (Eds.) *UNESCO sourcebook for science in the primary school: A workshop approach to teacher education* (pp. 20-94). Paris: UNESCO Publishing.
- Harlen, W. (1993). *Teaching and Learning Primary Science* (2<sup>nd</sup> ed.). London: PCP.
- Harlen, W. (2000). *Teaching, Learning & Assessing Science 5-12* (3<sup>rd</sup> ed.). London: PCP.
- Harter, S. (1985). *Manual for the self-perception people for children*. Denver: University of Denver.
- Henriques, A. (1989). Apprendre et comprendre représentations d'enfants et enseignement pour élèves. In, A. Giordan, A. Henriques & V. Bang (Eds.). *Psychologie génétique et didactique des sciences* (pp-53-68). Bern: Peter Lang.
- Julián, M., Crespo, M. & Pozo, J. (2002). Conocimiento cotidiano frente a conocimiento científico en la interpretación de las propiedades de la materia. *Investigação em Ensino das Ciências*, 7 (3). [On-line]. Disponível: [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7\\_n3\\_al.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7_n3_al.htm). (30/01/2003)
- Lautrey, J. (2003). *Pourquoi est-il parfois si difficile d'apprendre*. [On-line]. Disponível: [http://education.cite-sciences.fr/education/apprendre/commapprends\\_p2.htm](http://education.cite-sciences.fr/education/apprendre/commapprends_p2.htm). (30/01/2003)
- Lima, L. (2000). Atitudes: estrutura e mudança. In J. Vala, & M. B. Monteiro (Eds.), *Psicologia Social* (4<sup>a</sup> ed.) (pp.187-225). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Mandler, J. M. (1983). Representation. In J.H. Flavell & E.M. Markman (Eds.) *Handbook of Child Psychology – Cognitive development* (Vol. 3, pp.420-494). New York: John Wiley & Sons.
- Marchesi, A. & Paniagua, G. (1983). El recuerdo de cuentos e historias en los niños. *Infancia y Aprendizaje*, 22, 27-45.
- Maroco, J. (2003). *Análise estatística – com utilização do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Martins, C. (2001). *Análise do processo de memorização/recorção, dependente do discurso (narrativo ou descritivo), em crianças de 5/7 anos*. (Monografia de Licenciatura em Psicologia Educacional). Lisboa: Instituto Superior de Psicologia Aplicada.
- Martins, I. (2002a). Das potencialidades da educação em ciência nos primeiros anos aos desafios da educação global. *Formação de Professores*, 2, 41-48.
- Martins, I. (2002b). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1). [On-line]. Disponível: [www.saum.uvigo.es/reec/volumenes.htm](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes.htm). (02/02/2003)
- Martins, I. & Veiga, L (1999). *Uma análise do currículo da escolaridade na perspectiva da educação em Ciências*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

- Martins, M. A., Peixoto, F., Mata, L. & Monteiro, V. (1995). Escala de auto-conceito para crianças e pré-adolescentes de Susan Harter. In L. Almeida, M. Simões & M. Gonçalves (Eds.), *Provas Psicológicas em Portugal* (pp.79-89). Braga: Associação de Psicólogos Portugueses (APP).
- Matta, I. (1997). *Pratiques Sociales et Construction de Concepts Catégoriels*. Thèse por le Doctorat en Psychologie. Université de Provence, Aix-en-Provence: Press Universitaire Septentrion.
- Matta, I. (1999). As representações de experiências sociais enquanto mediadoras do processo de construção de significações partilhadas. *Análise Psicológica*, 1 (17), 39-48.
- Matta, I. (2001). *Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Miguéns, M. (1999). O trabalho prático e o ensino das investigações na educação básica. In Conselho Nacional de Educação (CNE) (Ed.). *Actas do Seminário Ensino Experimental e Construção de Saberes* (pp.77-96). Lisboa: CNE.
- Miguéns, M., Serra, P., Simões, H. & Roldão, M.C. (1996). *Dimensões Formativas de Disciplinas do Ensino Básico: Ciências da Natureza*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Ministère de l'éducation (ME) (2001). *Preschool Education and Elementary School: Quebec Education Program (PEQ)*. Québec: Gouvernement du Québec. [On-line]. Disponível: [www.unites.uqam.ca/fedu/pdf/colque.pdf](http://www.unites.uqam.ca/fedu/pdf/colque.pdf); [WWW.meq.gouv.qc.ca/dfgj/program/educprg2001h.htm](http://WWW.meq.gouv.qc.ca/dfgj/program/educprg2001h.htm); [www.meq.gouv.qc.ca/gr-pub/menu-curriculum-q.htm](http://www.meq.gouv.qc.ca/gr-pub/menu-curriculum-q.htm). (27/03/2003)
- Ministério da Educação (ME) (1986). Lei de Bases do Sistema Educativo. Lei n.º46/86, de 14 de Outubro. D.R. n.º237/86 – I Série. Lisboa: Imprensa Nacional – Casa da Moeda.
- Ministério da Educação (ME) (1990). *Programa do 1ºCiclo do Ensino Básico*. Lisboa: Direcção Geral do Ensino Básico e Secundário (DGEBS).
- Ministério da Educação (ME) (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Departamento de Educação Básica – Núcleo de Educação Pré-Escolar (DEB-NEPE).
- Mortimer, E.F., Chagas, A.N. & Alvarenga, V.T. (1998). Linguagem Científica Versus Linguagem comum nas respostas escritas de vestibulandos (Conceptual elaboration and language in chemistry and science classroom). *Investigação em Ensino das Ciências*, 3 (1). [On-line]. Disponível: [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol3/n1/v3\\_n1\\_al.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol3/n1/v3_n1_al.htm). (30/01/2003)
- National Academy for Sciences (NAES) (1996/2000). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National academy Press
- Nelson, K. (1986) (Ed). *Event Knowledge – Structure and function on development*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates (LEA).
- Nelson, K. (1996). *Language in cognitive development. The emergence of mediated mind*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nogueira, A. I. C. et al (1990). *Formar hoje educar amanhã*. Coimbra: Almedina.

- Osborne, R., & Wittrock, M. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67(4), 489-508.
- Osborne, R. Y. & Freyberg, F. (1985). *Children learning in Science*. London: Heinemann.
- Panosfsky, C, John-Steiner & Blackwell, P. (1990). *Vygotsky and Education. Instructional implications and applications of socio historical psychology* (pp.251-267). Cambridge: Cambridge University Press.
- Panosfsky, C, John-Steiner & Blackwell, P. (1996). O desenvolvimento do discurso e dos conceitos científicos (pp.245-260). In Luis C. Moll. (Ed.). *Vygotsky e a Educação. Implicações pedagógicas da psicologia sócio-histórica*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Piaget, J. (1947/1967). *O Raciocínio na Criança* (2ªed). Rio de Janeiro: Record Cultural.
- Piaget, J. (1972). *Notions de Mouvement e Vitesse*. Paris: PUF.
- Piaget, J. (1974). *A construção do real na criança*, (2ªed.). Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Piaget, J. (1977a). *Problemas de Psicologia Genética* (4ªed.). Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Piaget, J. (1977b). *A linguagem e o pensamento da criança*. Lisboa: Moraes Editores.
- Piaget, J. (1973/1978b). *Seis estudos de Psicologia* (8ªed.). Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Piaget, J. & Chomsky, N. (Org.) (1985). *Teorias da Linguagem, Teorias da Aprendizagem* (pp.51-62). Lisboa: Edições 70.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1941). La conservation de la substance et les déformations de la boulette d'argile. In J. Piaget & B. Inhelder (Eds.), *Le développement des quantités physiques chez l'enfant* (3ème ed.) (pp. 6-29). Neuchatel: Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1969). Les opérations intellectuelles et leur développement. In P. Fraise & J. Piaget (Eds.), *Traité de Psychologie Expérimentale* (Vol.7, pp.117-165). Paris: Presses Universitaire de France.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1962/1975). *O desenvolvimento das quantidades físicas na criança: Conservação e Atomismo* (2ª ed.). Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1966/1979). *A Psicologia da Criança*. Lisboa: Moraes Editores.
- Pinto, A. & Correia, M. (2001). *Bambi – Estudo do Meio*. (1ºano). Porto: Porto Editora.
- Ponchaud, B. (1998). Quality in science education. In R. Sherrington (Ed.), *ASE guide to primary science education* (pp.13-22). Hatfield: Stanley Thornes Publishers.
- Posada, J. M. (1993). Concepciones de los alumnos de 15-18 años sobre la estructura interna de la materia en el estado sólido. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 12-19.

Posada, J. M. (1996). *Concepciones de los alumnos sobre el enlace químico antes, durante y después de la enseñanza formal. Implicaciones didácticas*. Manuscrito cedido pelo autor, apresentado para publicação à Revista Enseñanza de las Ciencias.

Posada, J. M. (2002). Memoria, cambio conceptual y aprendizaje de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (2). [On-line]. Disponível: [www.saum.uvigo.es/reec/volumenes.htm](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes.htm). (02/02/2003)

Posner, G.J.; Strike, K.A.; Hewson, P.W. & Gertzog, W.A. (1982). Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*, 66(2), 211-227.

Quivy, R. & Champenhoudt, L.V.(1992). *Manual de Investigação em Ciências Sociais*. Lisboa: Gradiva

Ratcliffe, M. (1998). The purpose of science education. In R. Sherrington (Ed.), *ASE guide to primary science education* (pp.3-12). Hatfield: Stanley Thornes Publishers.

Richards, R. (1985). Learning through science. In B. Hodgson & E. Scanlon (Eds.), *Approaching primary science* (pp.65-71). London: Harper Education Series.

Sá, J. & Valente, M. (1998). A promoção do pensamento científico em crianças do 1ºCiclo do Ensino Básico. *Revista de Educação*, 7, (2) 165-177.

Sandoval, J. (1995). Teaching in subject matter areas: Science. *Annual Review of Psychology*, 46, 355-374.

Santinho, M. L. (1998). *Aquisição de conceitos científicos e aprendizagem das ciências pelas crianças do 2º ano do ensino básico – o estudo das propriedades físicas do ar*. (Monografia de Licenciatura em Psicologia Educacional). Lisboa: Instituto Superior de Psicologia Aplicada.

Schank, R. & Abelson, R. (1977). *Scripts, plans, goals and understanding: Na inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates (LEA).

Sequeira, M. (1996). Educação e cultura científica. Algumas reflexões sobre ensino das ciências em Portugal. *Revista de Educação*, 6 (1), 113-115.

Sigel (1977). The distancing model underlining the development of representational competence. *Infancia y Aprendizage*, 78, 13-29.

Siegal, M. & Peterson, C. A.. (Eds.) (1999). *Children's Understanding of Biology and Health*. Cambridge: Press Syndicate of the University of Cambridge.

Silva, M.J. (2003). *Ensino da Ciência: Avaliação dos Conhecimentos Científicos e da Atitude Científica em Crianças de 7/8 anos*. (Monografia de Licenciatura em Psicologia Educacional). Lisboa: Instituto Superior de Psicologia Aplicada.

Smith; C., Snir, J. & Grosslight, L. (1992). Using conceptual models to facilitate conceptual change: the case of weight-density differentiation. *Cognition & Instruction*, 9 (3), 221-283.

Stinger, J. (1998). Environmental education. In R. Sherrington (Ed.). *ASE guide to primary science education* (pp.91-95). Hatfield: Stanley Thornes Publishers.

- Stipek, D. (2002). Maximizing intrinsic motivation, academic values, and learning goals. In D. Stipeck (Ed.). *Motivation to Learn: Integrating Theory and Practice* (4<sup>th</sup> ed.) (pp-173-193). Boston: Ellyn and Bacon.
- Stipek, D. ; Feiler, R.; Daniels, D. & Milburn, S. (1995). Effects of different instructional approaches on young children's achievement and motivation. *Child Development*, 66, 209-223.
- Stipek, D. J. & Ryan, R. H. (1997). Economically disadvantaged preschoolers: ready to learn but further to go. *Developmental Psychology*, 33 (4), 711-723.
- Strike, K.A. & Posner, G.J. (1992). A revisionist theory of conceptual change. In R. Duschal & R. Hamilton (Eds.) *Philosophy of science, cognitive Psychology and Educational Theory and Practice*, (pp.147-176). New York: State University of New York Press.
- Trindade, B. (1988). Mediatização do discurso científico. *Análise Social*, 24, 103-104; 1149-1160.
- Trindade, V. M. (1991). A atitude científica e o ensino das ciências naturais. In Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação (Ed.), *Ciências de Educação em Portugal – Situação Actual e Perspectivas* (pp.373-392). Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação.
- Valente, M.(1996). O ensino das ciências em Portugal. *Revista de Educação*, 6 (1), 103-104.
- Victor, M.S. Gil (1994) *Química dia a dia*. (8ºano). Coimbra: Plátano Editora.
- Vosniadou, S. (s/d). Exploring the Relationships between Conceptual Change and Intentional Learning. In *Prospects and Problems for Models of Intentional Conceptual Change III* (pp.377-406). Lea – The Type House – International Conceptual Change (Sinatra).
- Vosniadou, S. (1994b). Capturing and modelling the process of conceptual change. *Learning & Instruction*, 4, 45-69.
- Vosniadou, S. (2001). How children learn. *Educational Practices Series. 7*. [On-line]. Disponível: <http://www.ibe.unesco.org/International/Publications/EducationalPractices/EducationalPracticesSeriesPdf/prac07e.pdf>. (02/02/2003)
- Vosniadou, S. & Brewer, W. F. (1987). Theories of knowledge restructuring in development. *Review of Educational Research*, 57, 51-67.
- Vosniadou, S. & Brewer, W. (1990). A cross-cultural investigation of children's conceptions about the earth, the sun, and the moon: Greek and American data. *Learning & Instruction* 2(2), 605-629.
- Vosniadou, S. & Brewer, W. (1992). Mental Models of the Earth: A Study of Conceptual Change in Childhood. *Cognitive Psychology*, 24, 535-585.
- Vosniadou, S. & Brewer, W. (1994). Mental Models of the Day/Night Cycle. *Cognitive Science*, 18, 123-183.
- Vygotsky, L. (1977/1991). Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In A. Luria, A. Leontiev & L. Vygotsky (Eds.). *Psicologia e pedagogia I: Bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento* (2ªed.) (pp.31-50). Lisboa: Editorial Estampa.

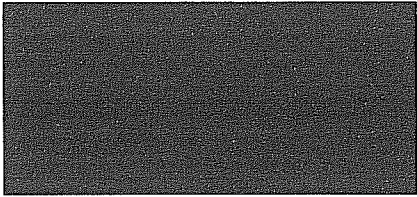
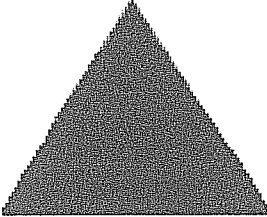
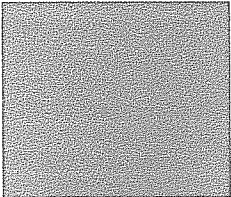
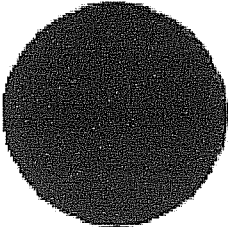
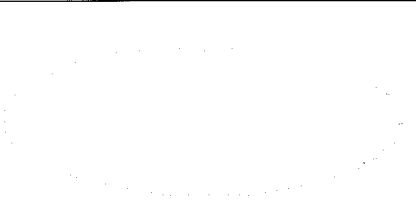
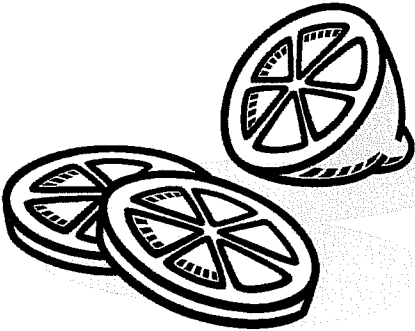
- Vygotsky, L. (1934/1979). *Pensamento e Linguagem* (42ªed.). Lisboa: Edições Antídoto.
- Vygotsky, L. (1934/2000). *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. (6ªed., 4ªtiragem). S. Paulo: Martins Fontes
- Vygotsky, L. (2001). *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. S. Paulo: Martins Fontes. (tradução integral da obra russa: “Pensamento e Linguagem”).
- Watt, D. (1998). Children’s learning of science concepts. In R. Sherrington (Ed.), *ASE guide to primary science education* (pp.51-62). Hatfield: Stanley Thornes Publishers.
- Well-Barais, A. (1995). La formation des connaissances en sciences expérimentales. In D. Gaonac’h & C. Golder (Eds.), *Profession Enseignant – Manuel de psychologie pour l’enseignement* (pp.410-422). Paris: Machette Livre.

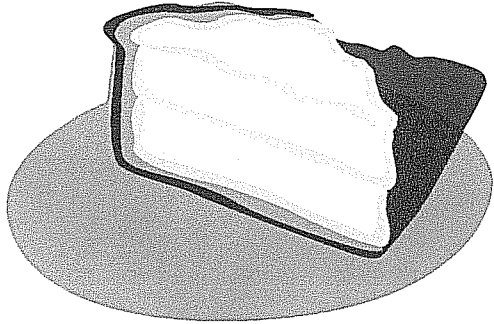



ANEXOS

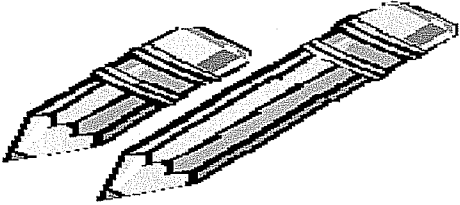

## **Anexo 1: Instrumento “Conhecimento do Mundo”**

1. Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características (p.1)
2. Misturas (p.3)
3. Estados e Alterações da Matéria (p.4)
4. Força (movimento/peso) (p.7)
5. Características dos Objectos/materiais e Actividades/situações do Quotidiano (p.10)
- 6 Organização da informação (p.14)
  - Tabela de Registo (p.15)
  - Sequências de Imagem (pp.16-19)



**1. Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características**

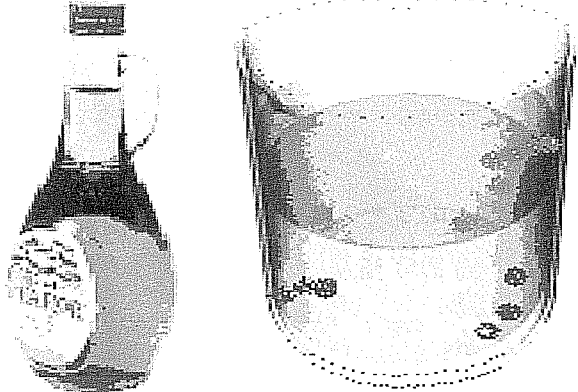
Olha para as imagens seguintes e diz qual é a forma de cada uma das figuras e qual a sua cor	
1- Cor (vermelha)  2- Forma (rectângulo)	
3 – Cor Verde  4 – Forma (triângulo)	
5- Cor (cor-de- laranja)  6-Forma (quadrado)	
7- Cor (azul)  8-Forma (círculo)	
9- Cor (amarelo)  10- Forma (oval)	
11 - Quando pões limão na boca qual é o sabor que tem?	
(ácido)	

12 - Quando pões bolo na boca qual é o sabor que tem?	
(doce)	
13 - Quando pões pimenta na boca qual é o sabor que tem? 14 - E quando pões sal qual é o sabor que tem?	
13 - (picante) 14 - (salgado)	
15 - Olha para esta imagem e diz o que achas que está a acontecer	
(quente)	
16 - Olha para esta imagem e diz o que achas que está a acontecer	
(frio)	

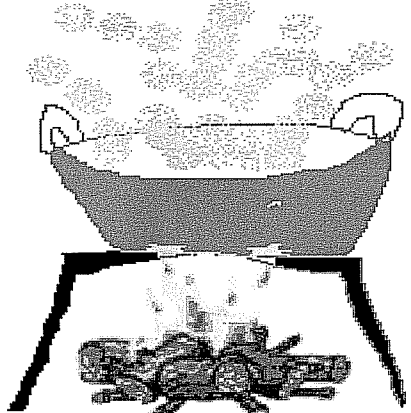
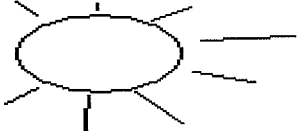
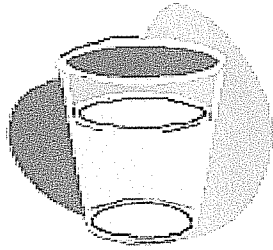
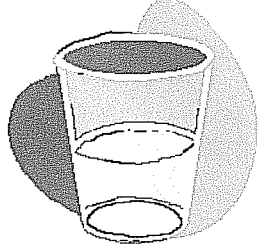
17 - Diz qual é o lápis maior	
(direita)	
18 - Qual é o balde que tem mais areia? Porquê?	
(balde verde)	

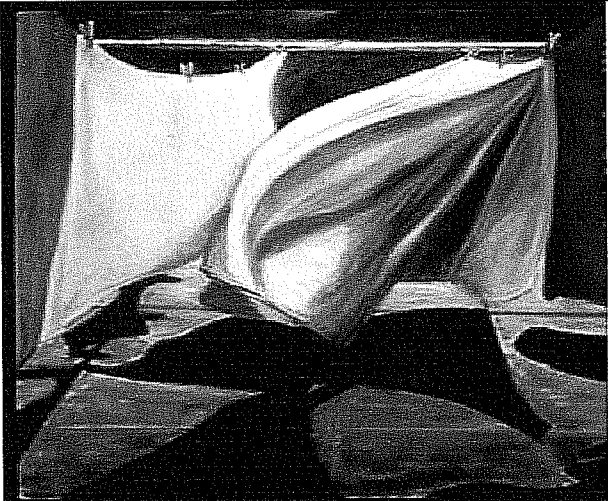

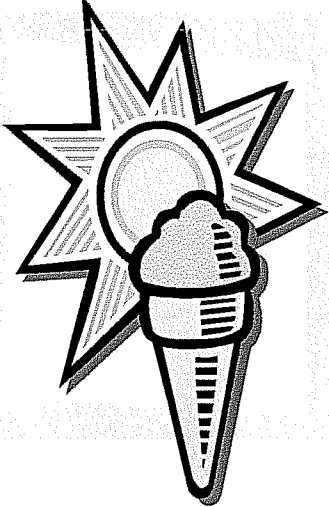
## 2. Misturas

1 - O leite que está num dos copos tem chocolate. Sabes porque é que o leite mudou de cor?	
(o leite misturou-se com café ou chocolate)	
2 - Quando a mãe mistura o leite ou a água com a farinha o que acontece? Porquê?	
(papa)	

3 - O azeite foi misturado com água e ficou assim como tu vês! A água por baixo e o azeite por cima. Porque é que o azeite não se misturou com a água?	
(o azeite é mais denso que a água, não se mistura por que é uma gordura)	

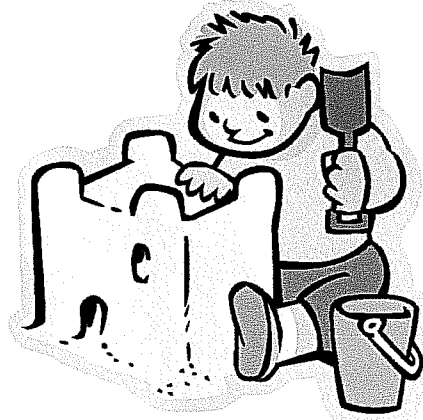
### 3. Estados e Alteração da Matéria

1 - Porque é que a panela está a deitar vapor?	
(ebulição)	
(evaporação)	2 - Olha atentamente para as imagens seguintes e diz o que achas que aconteceu? Porque?
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="text-align: center;">    </div> <div style="text-align: center;"> <p>Antes</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Depois</p> </div> </div>	

<b>3 - Porque é que quando se estende a roupa molhada ao sol ela seca?</b>	
(evaporação)	
<b>4 - Dentro do copo está gelo para água ficar mais fresca. Porque é que isso acontece?</b>	
(refrigeração)	
<b>5 - O que acontece ao gelado se não o comeres? Porquê?</b>	
(fusão)	

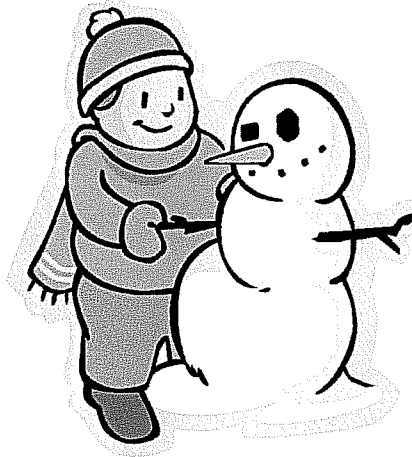
6 - Porque é que se eu tentar fazer uma construção com areia seca não consigo e se misturar água com a areia já consigo?

(modelagem da areia sob o efeito da água em estado líquido)



7 - Como é que o boneco de neve se aguenta de pé? Porquê?

(modelagem do gelo por efeito da água em estado sólido)



8 - O que pesa mais? O açúcar amarelo ou o arroz? Porquê?  
9 - E um grão de arroz pesa alguma coisa? Porquê?

8 - (açúcar amarelo porque o braço da balança está mais em baixo)

9 - (pouco porque é apenas um grão de arroz)



10 - Porque foi que a água subiu no tubo do lado direito?

(colocaram qualquer coisa lá dentro que fez subir o nível da água)

11 - Qual dos copos tem a água na posição correcta? Porquê?

(2º copo)

**4. Força (movimento / peso)**

1 - Para atirar a pedra o menino usa uma físga que tem um elástico que quando é largado faz com que a pedra vá para muito longe. Sabes porquê?

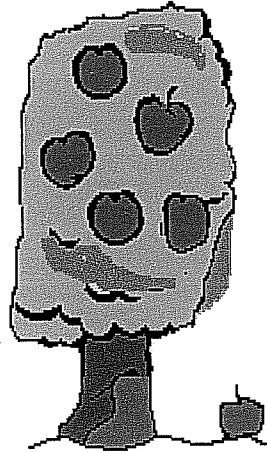
(força elástica)

2 - Para deslocar o bloco o que é que o menino tem que fazer?

(força de deslocação)

3 - Porque foi que a maçã caiu?

(peso)



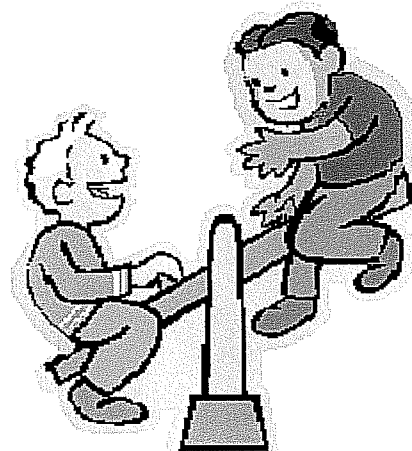
4 - Porque é que tens de mexer as pernas para a frente e para trás para andares de baloiço?

(força  
oscilante,  
balanço)



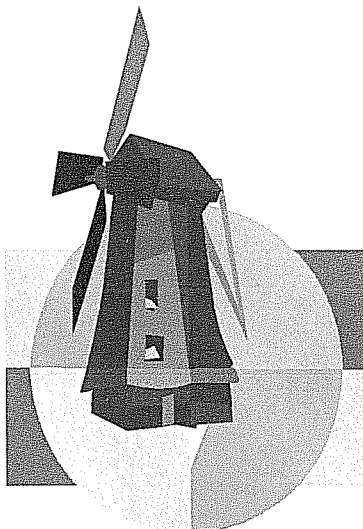
5 - Porque será que o menino da camisola azul ficou suspenso no ar?

(impulso)



6 - O que é que faz rodar as velas do moinho de vento? Porquê?

(Força motriz, vento)



7 - O menino está a fazer um castelo com as cartas de um baralho. Sabes porque é que as cartas não caem?


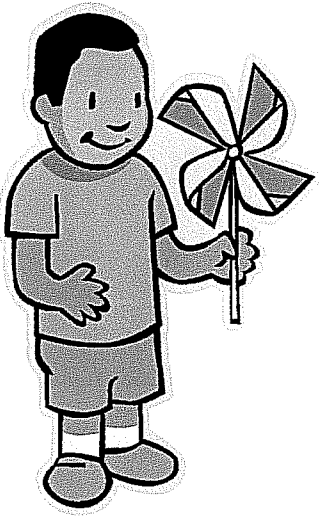
(Força de equilíbrio)



8 - Porque é que o barco não vai ao fundo?

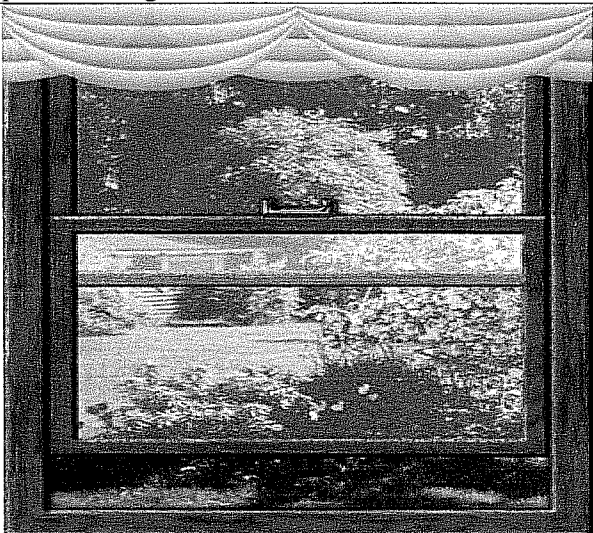
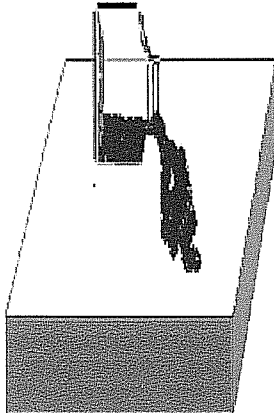
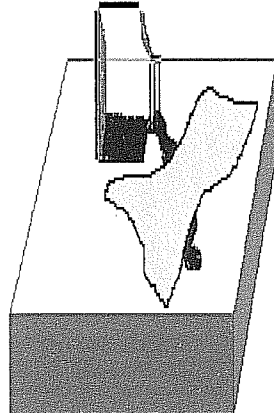
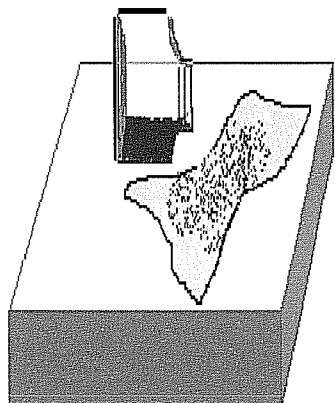
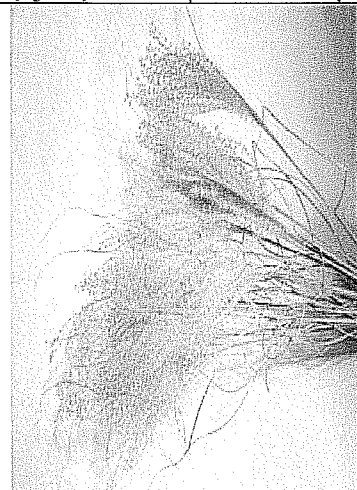
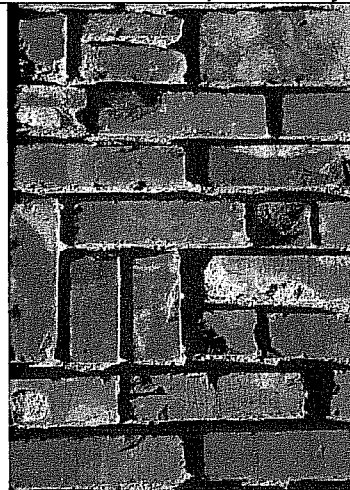

(flutuação)

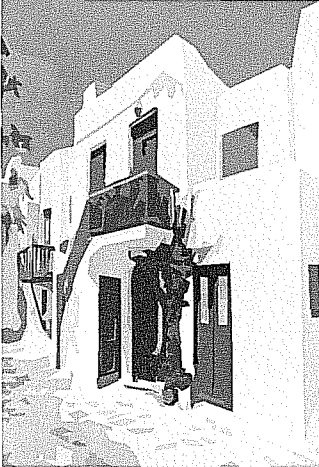





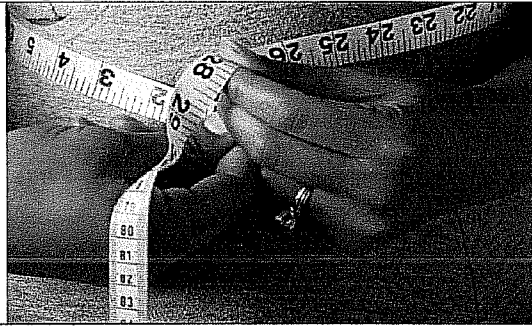


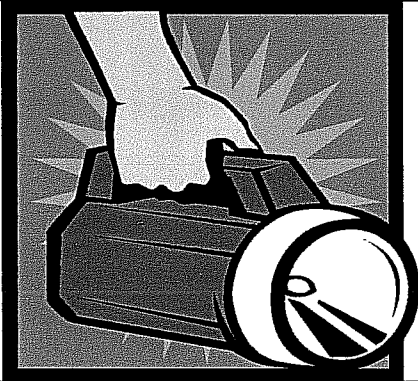
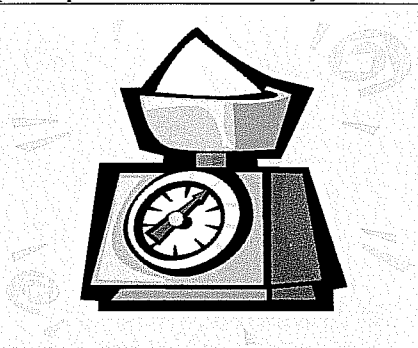
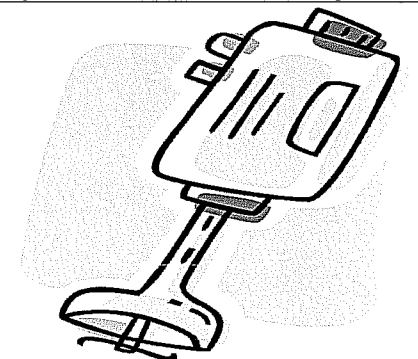
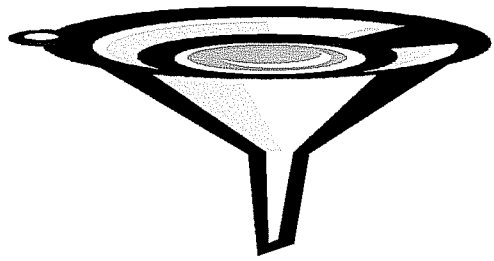
<b>9 - O que faz andar o barco?</b>	
(força motriz, vento)	
<b>10 - Quando é que o moinho de vento que o menino tem na mão roda?</b>	
(força motriz, vento ou mecânica, com a mão)	

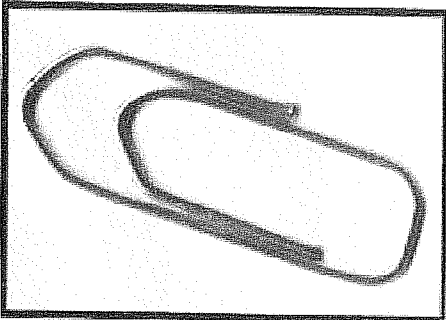
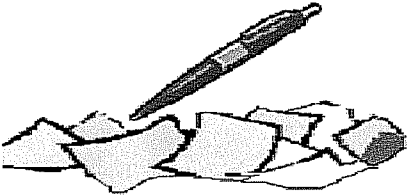
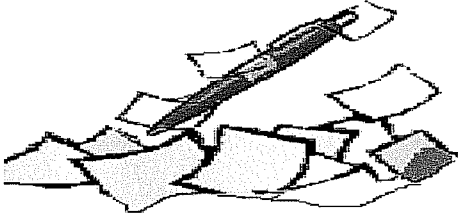
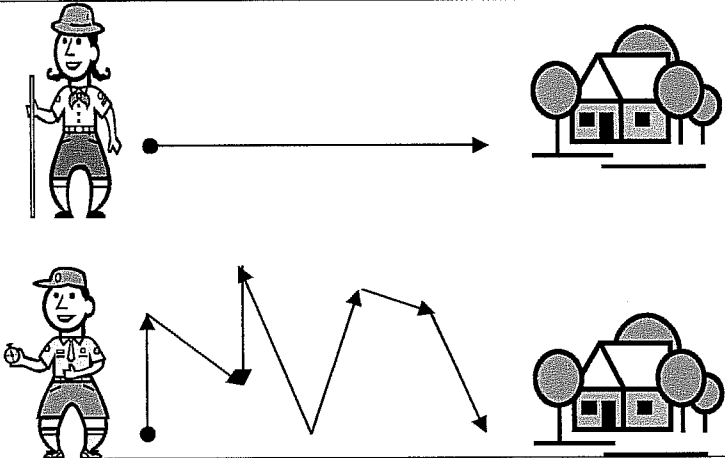
**5. Características dos Objectos/materiais e Actividades/situações do Quotidiano**

<b>1 - Porque é que o olho do menino fica maior quando se põem um vidro à frente?</b>	
(a lupa aumenta)	

<b>2 - Porque é que se consegue ver o Jardim através da Janela?</b>		
(transparência)		
<b>3 - Entornei um frasco com tinta. Par limpar a tinta fui buscar um papel absorvente. Porque é que a tinta entornada desapareceu?</b>		
		
<b>4 - O que é mais forte, a palha, o tijolo ou a madeira? Porquê?</b>		
		

(tijolo)	5 - Qual é a casa mais forte? Se houvesse uma grande ventania, qual das casas é que aguentaria sem cair? Porquê?	
		
(vento, furacão)	6 - O que está a acontecer a esta casa?	
		
7 - Porque é que temos de mexer com muita força para fazer um bolo?		
(homogéneo)		
8 - Porque é que precisamos de uma fita métrica?		
(medir)		






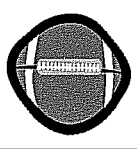

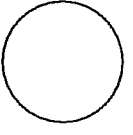
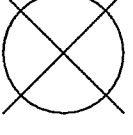
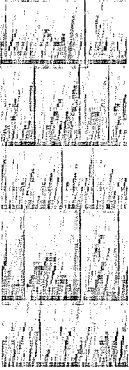
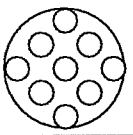
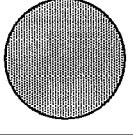
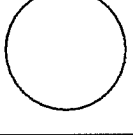
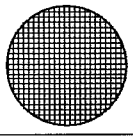
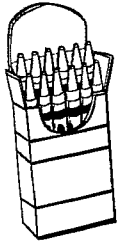








9 - Porque é que se acende a lanterna?	
(iluminar no escuro)	
10 - Porque é que se usa uma balança?	
(pesar)	
11 - Porque é que se usa uma varinha mágica?	
(triturar)	
12 - Porque é que se usa um funil?	
(passar líquidos para vasilhames de gargalo pequeno)	

13 - Porque é que se usa o clipe?	
(agarrar papéis)	
14 - Olha para aquilo que vou fazer com atenção. O que foi que aconteceu?	
<p>À frente da criança espalham-se os papelinhos sobre a mesa e depois de friccionamos a caneta, na manga da camisola, após esta acção colocamos a caneta junto dos papes que serão atraídos pela caneta. Após esta demonstração devemos perguntar qual a razão de os papes antes não serem atraídos pela caneta e depois terem ido todos ter com a caneta.</p>	
(a caneta ficou carregada de electricidade depois da fricção)	<p>Antes</p> 
	<p>Depois</p> 
15 - Olha para a imagem e diz quem é que fez maior percurso. Porquê?	
(o rapaz)	

### 6. Organização da Informação

#### 1. Registo

No quadro que te vou mostrar vais registar as características que encontrares no material que te vou dar para a mão e que são 5 bolas diferentes

2. Sequências de imagem

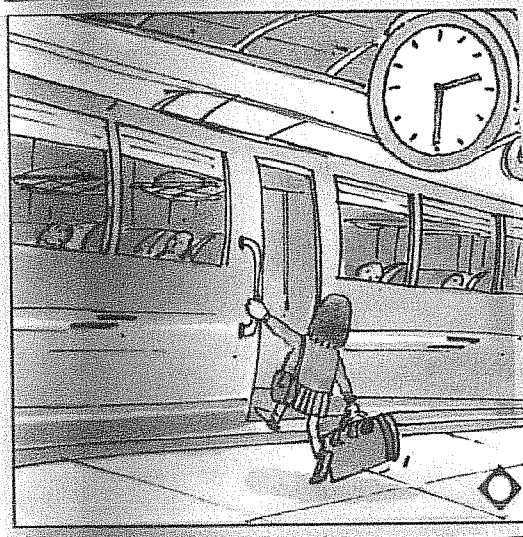
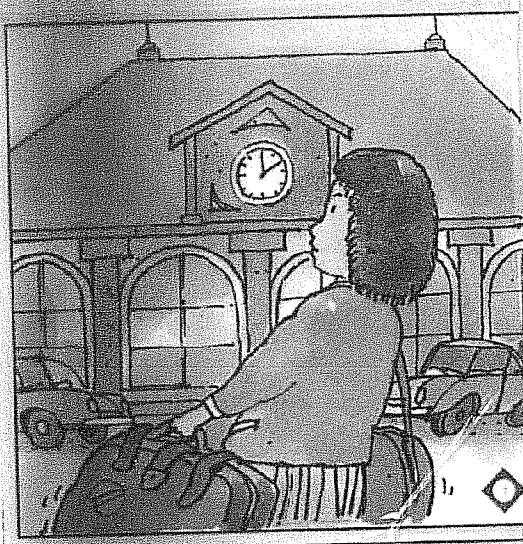
1. Vou apresentar-te várias imagens, relacionadas com assuntos diferentes, que tu vais escolher e depois organizar como entenderes que é o correcto, para completar uma história.

Então temos: Um dia na Praia; Uma viagem; Animais; Tecnologia – (TV e foguetões).

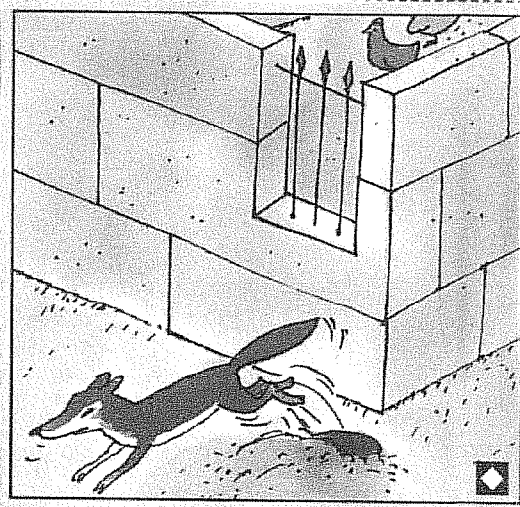
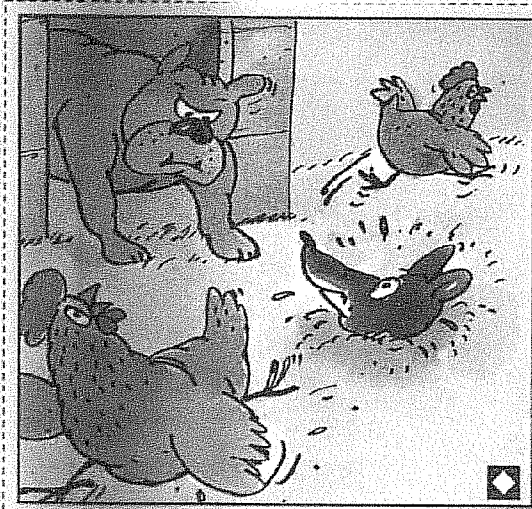
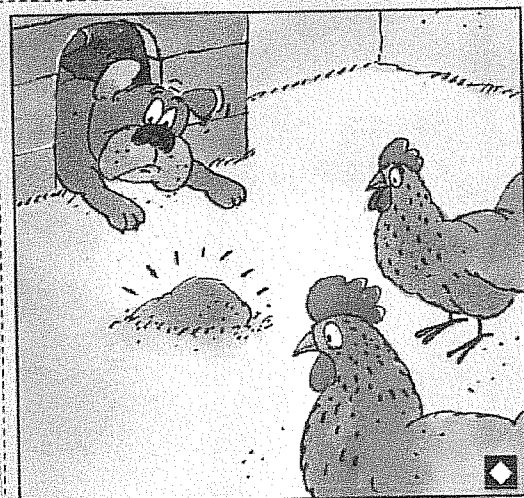
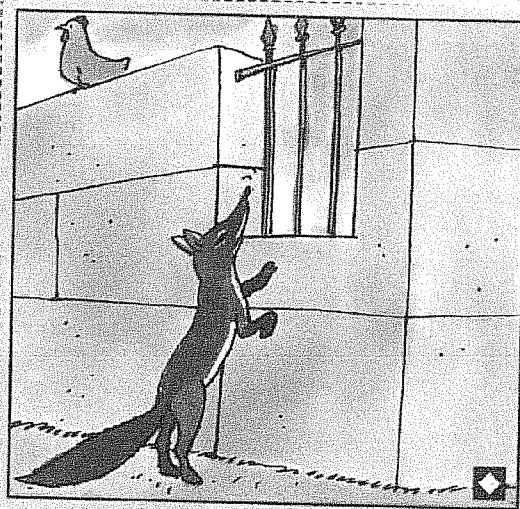
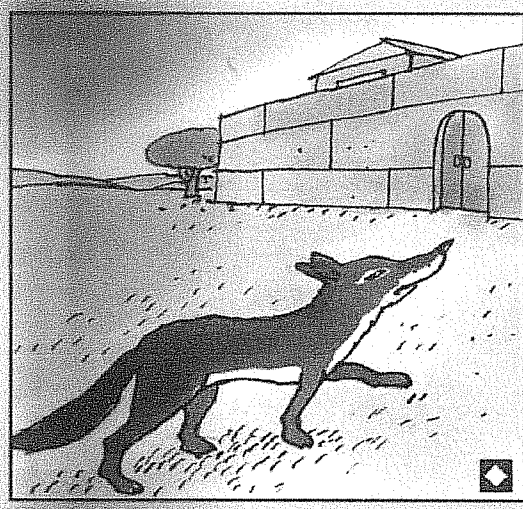
1- Dia na Praia



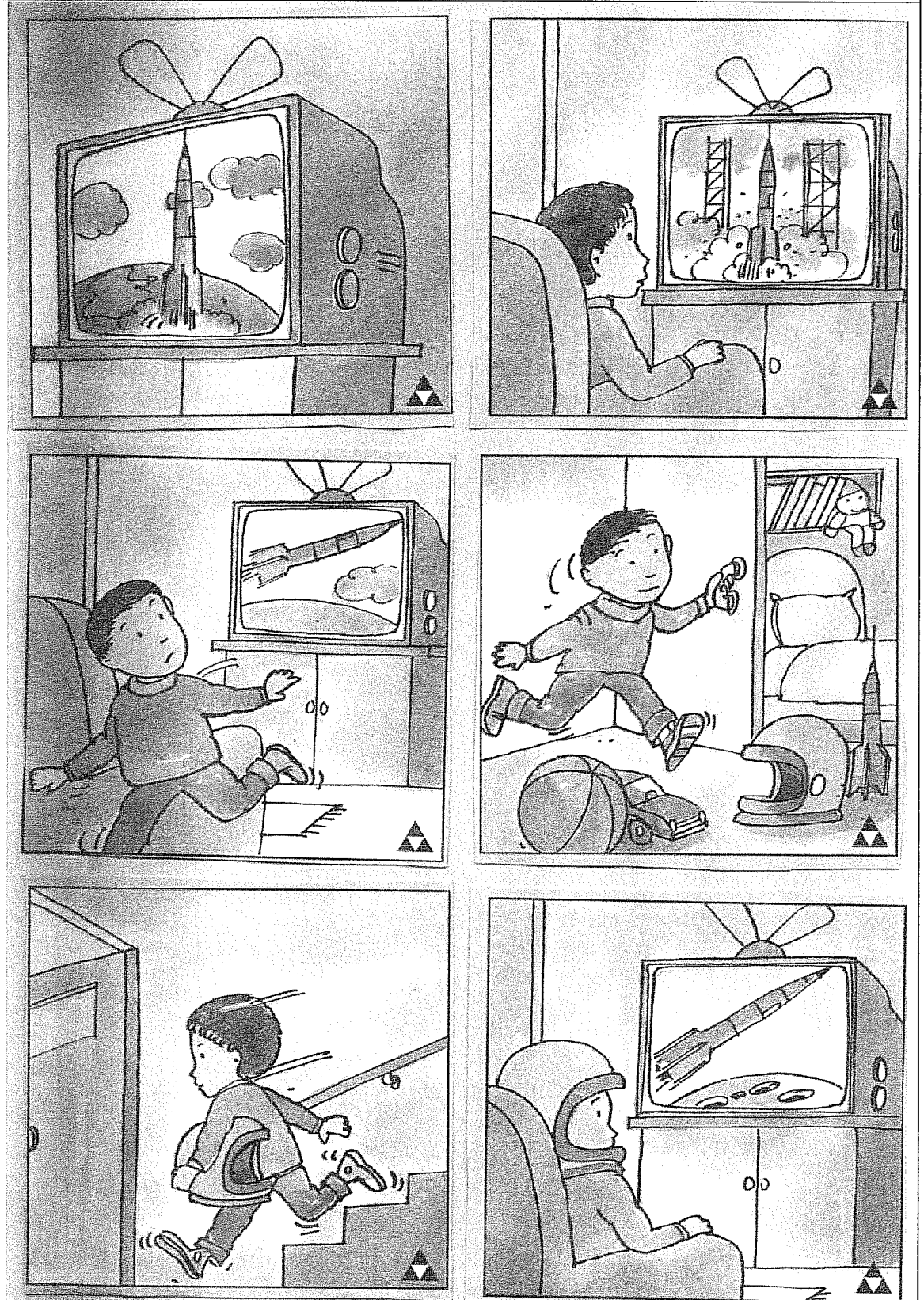
2 - Uma viagem



3 - Animais



4 - Tecnologia – (TV e foguetões)


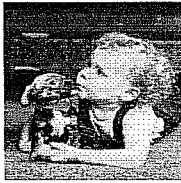
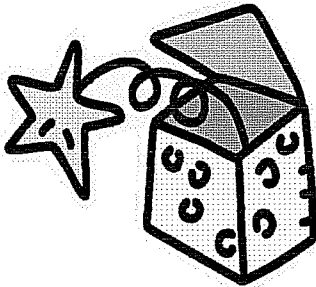


2. Agora que já terminaste a tarefa vais contar-me a história que fizeste!



## **Anexo 2: Instrumento “Atitudes Científicas”**

1. Curiosidade (p.1)
2. Sensibilidade aos Seres Vivos e Respeito pela Natureza (p.2)
3. Respeito pela Evidência (p.3)
4. Flexibilidade (p.4)

1. Curiosidade

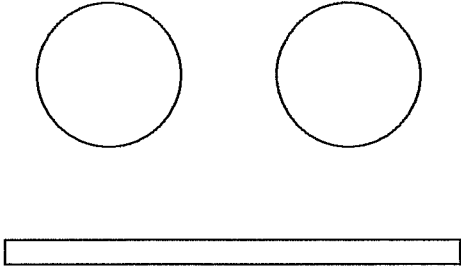
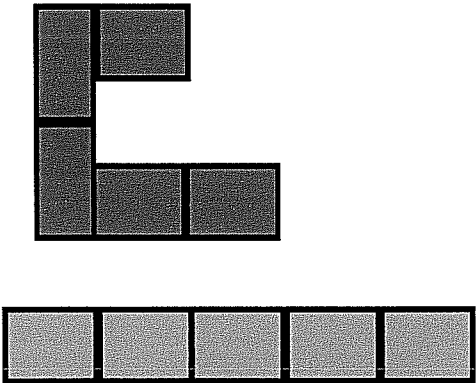
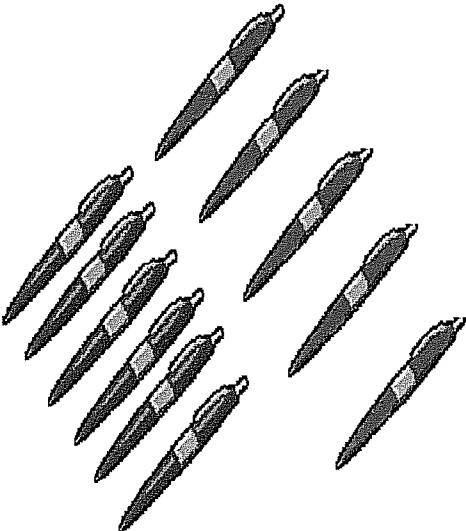
Sou tal e qual	Sou um bocadinho assim			Sou um bocadinho assim	Sou tal e qual	
<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="3"/>	Este menino faz muitas perguntas aos pais.	Mas	Este menino faz poucas perguntas aos pais	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	Este menino fica contente com o que a professora ensina e não vai procura nos livros	Mas	Este menino quer saber mais e vai procurar mais coisas nos livros	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>
<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="3"/>	Este menino gosta muito de desmontar os brinquedos para saber como são feitos	Mas	Este menino não quer saber como são feitos	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	Este menino não espreita atrás da porta e segue o seu caminho	Mas	Este menino quando vê uma porta aberta vai logo espreitar para saber o que está do outro lado	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>
<input type="text" value="4"/>	<input type="text" value="3"/>	Este menino gosta de conhecer todos os lugares da sua casa para brincar (gavetas, sótão, armários)	Mas	Este menino só gosta de brincar com os seus brinquedos e não quer saber de mais nada	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="1"/>
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="2"/>	Este menino gosta de comer os alimentos mas não se interessa em saber como são feitos	Mas	Este menino gosta de saber como são feitos os alimentos e conhece muitas substâncias líquidas, sólidas e gasosas que se encontram na natureza	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="4"/>
		<p><b>"Caixinha das Surpresas"</b>                  Perguntar à criança o que está dentro da caixa, possibilitando-lhe 7 tentativas.                  As perguntas deverão obter como nossa resposta, "Sim" e "Não". Se a criança não conseguir dentro das 7 tentativas, damos-lhe, até três pistas, uma de cada vez, para a ajudar na resolução do problema</p>				

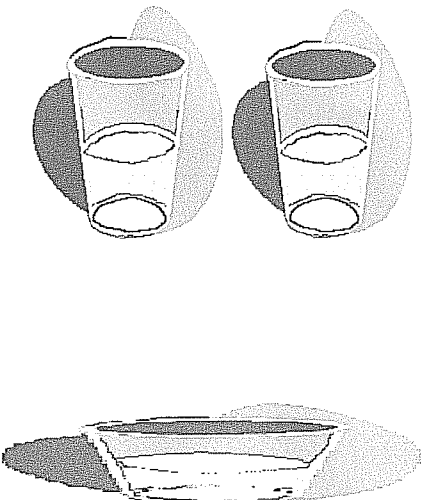
**2. Sensibilidade aos Seres Vivos e Respeito pela Natureza**

Sou tal e qual	Sou um bocadinho assim				Sou um bocadinho assim	Sou tal e qual
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	Este menino fecha a torneira enquanto lava os dentes para poupar água	Mas	Este menino deixa a água a correr enquanto lava os dentes	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Este menino rega as plantas enquanto está calor	Mas	Este menino rega as plantas no final do dia para poupar água	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	Este menino apaga as luzes antes de sair do quarto para poupar energia eléctrica	Mas	Este menino costuma deixar as luzes acessas	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Este menino deita o lixo No caixote do lixo em saber como são feitos	Mas	Este menino costuma deitar o lixo no ecoponto (vidrão, papelão, plástico) para ser reciclado e evitar a poluição	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	Este menino deita as pilhas locais próprios para evitar a poluição	Mas	Este menino deita as pilhas no lixo	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Este menino costuma deitar os papéis que embrulham os gelados ou rebuçados para o chão	Mas	Este menino quando vai na rua a comer gelados ou rebuçados deita os papéis que os embrulham no lixo ou no papelão se estiverem limpos	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	Este menino depois de comer uma pastilha elástica deita-a no caixote do lixo	Mas	Este menino deita a pastilha para o chão	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Este menino anda por todo o lado sem cuidado nenhum e arranca flores para fazer raminhos	Mas	Este menino não pisa a relva e tem cuidado para não estragar as flores	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	Este menino tem animais de estimação em casa e tem muito cuidado com a alimentação deles dando-lhes apenas alimento próprio para animais	Mas	Este menino também tem animais de estimação em casa, mas dá-lhe apenas os restos da sua comida	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Este menino trata os seus animais de estimação conforme a sua disposição	Mas	Este menino trata os seus animais de estimação sempre com muito carinho e atenção	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	Este menino acha que os animais selvagens devem ser protegidos porque podem desaparecer da terra	Mas	Este menino acha que os animais selvagens devem ser caçados porque não são nossos amigos	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	Este menino acha que os animais selvagens devem estar no Jardim Zoológico e presos em jaulas	Mas	Este menino acha que os animais selvagens podem estar no Jardim Zoológico, mas em lugares muito parecido c aqueles em que viviam	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4


**3. Respeito pela Evidência**

**CONSERVAÇÃO DA QUANTIDADE DE MATÉRIA**

<p>1.</p> <p>São dadas à criança dois pedaços de plasticina iguais.</p> <p>Pede-se à criança que faça duas bolas.</p> <p>Depois pede-se que transforme uma das bolas numa salsicha, perguntando-lhe se têm a mesma quantidade de plasticina, ou se alguma tem mais do que a outra.</p> <p>Se a criança disser que é maior pede-se para que volte a transformar numa bola, assegurando-nos de que a criança diz que têm a mesma quantidade.</p> <p>Depois repete-se de novo o processo voltando a colocar a mesma questão para ver se a criança concorda que a quantidade é a mesma.</p>	
<p>2.</p> <p>Pede-se à criança que diga onde estão mais blocos. Se são as azuis ou as vermelhas.</p> <p>Se a criança disser que são os azuis ou as vermelhas pede-se que nos diga como é que ela pode ter a certeza disso, pedindo que nos diga o que pode fazer para ter a certeza de não estar enganada</p> <p>Consoante o processo utilizado (termo a termo ou contagem) regista-se</p>	
<p>3.</p> <p>Pede-se à criança que diga onde estão mais canetas. Se são as azuis ou as vermelhas.</p> <p>Se a criança disser que são as vermelhas ou as azuis pede-se que nos diga como é que ela pode ter a certeza disso, pedindo que nos diga o que pode fazer para ter a certeza de não estar enganada</p> <p>Consoante o processo utilizado (termo a termo ou contagem) regista-se</p>	

CONSERVAÇÃO DA QUANTIDADE DE LÍQUIDOS	
<p>4.</p> <p>São dados à criança dois copos iguais com a mesma quantidade de água.</p> <p>Pede-se à criança que passe a água de um dos copos para uma taça, baixa e larga.</p> <p>Depois pergunta-se se a quantidade de água existente na taça é a mesma que está no copo.</p> <p>Se a criança disser que o copo tem mais água, pede-se à criança que volte a despejar a água da taça no copo,</p> <p>Depois repete-se de novo o processo voltando a colocar a mesma questão para ver se a criança concorda que a quantidade de água é a mesma.</p>	

#### 4. Flexibilidade

<p><b>Material:</b> 30 Objectos feitos de diversos materiais (plástico, madeira, metal, borracha, pano); sacos transparentes.</p>

<p>Apresentam-se os materiais à criança mostrando-os todos.</p> <p>Depois pedimos que ela reúna, dentro de saquinhos, os materiais, de forma a ficarem todos metidos nos sacos.</p> <p>Conforme a criança vá agrupando vamos perguntando que tipo de conjunto está a fazer, pedindo que nos diga qual a característica que usou para os juntar.</p>

### **Anexo 3: Exemplo de um Protocolo**

---

 CONHECIMENTO DO MUNDO
 

---

 1. Classificação dos Objectos Segundo as Suas Características
 

---

1. Vermelho, quadrado
  2. Triângulo verde
  3. Quadrado amarelo
  4. Circulo azul
  5. Ovo amarelo
  6. Sabe a limão
  7. Sabe a bolo
  8. Sabe a pimenta
  9. Sabe a sal
  10. Está a deitar muito porque está cheio
  11. É neve porque está frio
  12. Lápis direito
  13. Verde porque tem mais terra
- 

 2. Misturas
 

---

1. Porque o chocolate mexe-se e o leite fica escuro
  2. O leite e a farinha derrete-se.
  - P: E como se chama essa mistura?
  - C: Nestelé...papa
  3. Tem mais água que azeite
- 

 3. Estados e Alterações da Matéria
 

---

1. O lume está acceso.
  2. A água desce por causa do sol.
  3. Porque está estendida e o vento seca a roupa
  4. Porque tem lá gelo e a água fica bem fresquinha.
  5. Derrete porque o sol é quente.
  6. A água faz a areia derretia.
  7. Porque tem bolinha de neve.
  - P: E se viesse o sol?
  - C: Derretia.
  - P: Então é preciso o quê para o boneco não ir ao chão?
  - C: Frio.
  8. O arroz porque tem mais
  9. Não porque é muito
  10. Puseram lá dentro uma maça
  11. (aponta para o 2º copo e o último)
  - P: Só um é que está certo
  - C: (aponta para o último) porque tem pouca água
- 

 4. Força (movimento/peso)
 

---

1. Em movimento, porque tem uma bola de neve e vai atirar aos miúdos.
2. É o elástico porque tem muita força e atira a pedra.
3. Dizer ao pai para puxar.
- P: Sim, mas se não tiver ajuda?
- C: Empurra com força.
4. Frio o vento.
5. Para andar de baloiço.
- P: E se Par?
- C: Para.
6. Porque se pôs para cima a puxar a madeira.
7. As coisas que estão lá dentro...máquina.
8. Porque são muitas cartas.
9. Porque tem ali o preto (sombra do barco na água)
10. O vento.

11. Porque o papagaio tem muita força.
12. O vento.
- P: Mas se não houver vento, o que podes fazer para rodar o moinho?
- C: Soprar.
13. Os tijolos, porque têm mais força.
14. Tijolos, porque têm mais força.
15. Veio a ventania e estragou-a













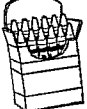








### 5. Objectos/materiais e Actividades/situações do Quotidiano

1.  
C: Para ver melhor.
2.  
C: Porque tem janelas e eu tenho olhos para ver.
3.  
C: Ficou no papel
4.  
C: Para mexer sem se estragar.
5.  
C: Para medir.
6.  
C: Para ver quando falta a luz.
7.  
C: Para pousar as coisas.
8.  
C: Para fazer bolos.
9.  
C: Para por água nos garrafões
10.  
C: Para por nos papeis.
11.  
P: As bolinhas agarram-se à caneta porque esfreguei nas calças?  
C: Foi magia.
12.  
Menino porque tem mais caminho para fazer.

### 6. Organização da Informação

1.

QUADRO DAS BOLAS

							
		x	x	x	x		
							x
					x		
							
		x		x			
			x	x			x
							
		x					
				x			
							
			x				
							x

2.

Seqüência de Imagens – Um dia na Praia – 1,2,3,6,5,4

**História:**

O menino estava a dormir.

O menino ia à praia e ia de carro.

Estava a comer um gelado, estava a andar de bóia e a jogar à bola.

P: Gostas de ir à praia?

C: Sim.

---

**ATTITUDES CIENTÍFICAS**

---

**1. Curiosidade**

---

Pergunta 1: menino 1- tal e qual

Pergunta 2: menino 1- tal e qual

Pergunta 3: menino 1- tal e qual

Pergunta 4: menino 1- tal e qual

Pergunta 5: menino 1- tal e qual

Pergunta 6: menino 1- tal e qual

Pergunta 7: **Queres adivinhar o que está dentro desta caixinha?**

C: Sim.

P: Então faz perguntas? O que é que esta lá dentro?

C: Não sei. Um brinquedo?

P: Sim é um brinquedo!

C: Um puzzle?

Não

Um palhaço?

Não

Uma coisa vermelha?

Não um boneco?

P: É um boneco!

C: Um carro?

P: Queres que te ajude?

C: Sim

É um animal da quinta, cor-de-rosa e gordinho

C: É um pato?

(depois de mostrar)

C: Um porco!

---

**2. Sensibilidade aos Seres Vivos e Respeito pela Natureza**

---

Pergunta 1: menino 1- Tal e qual

Pergunta 2: menino 1- Tal e qual

Pergunta 3: menino 1- tal e qual

Pergunta 4: menino 1- tal e qual

Pergunta 5: menino 1- tal e qual

Pergunta 6: menino 1- tal e qual

Pergunta 7: menino 2- tal e qual

Pergunta 8: menino 1- tal e qual

Pergunta 9: menino 1-tal e qual

Pergunta 10: menino 1- tal e qual

Pergunta 11: menino 2- tal e qual

Pergunta 12: menino 2- tal e qual

---

**3. Respeito pela Evidência**

---

**CONSERVAÇÃO DA MATÉRIA**

---

1.

P: Duas bolas iguais?

C: Sim.

P: (transformação) Onde á mais?

C: Na cobrinha.

P: Porquê?

C: É mais grande.

P: (transformação) Pus lá mais plástico ou tirei?

C: Não.

P: Onde é que á mais?  
C: Na bola.  
P: Mas não têm a mesmo quantidade?  
C: Sim.

2.

P: Há mais quadrados azuis, porque tem muitos, e para ter a certeza o que podes fazer?  
C: 5 quadrados.  
P: Contaste 5 quadrados! E aqui?  
C: 5  
P: Então.  
C: São o mesmo.

3.

P: Onde há mais canetas?  
C: Nas vermelhas, porque tem mais canetas.  
P: E como podes ter a certeza?  
C: 5 canetas vermelhas e 5 canetas azuis.  
P: Onde há mais?  
C. Nas azuis.

#### CONSERVAÇÃO DOS LÍQUIDOS

P: Onde há mais água?  
C: No prato.  
P: Eu pus mais água ou tirei água?  
C: Não sei.  
P: (transformar) E agora?  
C: É a mesma quantidade.

---

#### 4. Flexibilidade

---

1ª Vez – Bolas, animais, carros, botões, madeiras, balões, meninos

2ª Vez – Verdes, azuis, vermelhos, laranja, amarelos, bolas de vidro, castanho, branco, cinzento.

---

#### **Anexo 4: Protocolos - Entrevista às Educadoras**

A. Marvila: G. Controlo

B. Marvila. G. C/História 1

C. Marvila: G. C/História 2

D. Sacavém: G. S/História 1

E. Sacavém: G.C/História 2

**P: Há quanto tempo trabalhas?**

E: 24 anos.

**P: A tua formação inicial, que escola é?**

E: João de Deus.

**P: E em termos de ensino de ciência, há quanto tempo é que estás neste projecto?**

E: Nós participámos desde que ele entrou na escola, há três ou quatro anos.

**P: E a formação que tens ao nível deste projecto?**

E: Foi de observar e de me lembrar a minha aprendizagem do liceu...que foi muito baseado na aprendizagem feita...

**P: Na formação de base?**

E: Não é?! Até no aspecto da botânica, como da zoologia.

**P: E foi explorar um bocado essas funções todas outra vez?**

E: Foi adaptar o conhecimento ao nível deles, tanto ali, como usando a linguagem descende que requerem os grupos de três anos. Foi numa forma muito, muito fácil! Demos a entender o que é que isso significava e até depois para registar como é que eles conseguiam registar?

**P: Depois em termos da formação a nível das ciências foram, Fóruns e que mais?**

R: Isso depois foi a conclusão, o trabalho foi concluído com uma avaliação e uma apresentação do que se fez ao longo do ano para se desenvolver.

**P: Então e numa forma sucinta qual foi a metodologia que utilizaste em vez que estavas com crianças mais pequenas?**

R: A Metodologia foi uma observação directa. Foi a experiência no directo e a experimentarem pessoalmente! Como é que funcionava!? Por exemplo a da água, foi o aspecto que eu explorei mais, a flutuação, para perceberem porque é que coisas pesadas às vezes iam ao fundo e outras vezes coisas grandes não iam ao fundo, tanto tinha a ver com a expansão, a forma como a matéria funcionava em si, a distribuição, como pousava... e eles conseguiram perceber....mas só através da observação e pela experimentação. Portanto, foi a ciência que observamos e fomos experimentar.

**P: Depois em termos de conclusão, também fizeram o quê?**

R: Depois foi registado, apesar de eles serem pequenos mas conseguiram representar. Como estão na fase do desenho e da representação, e é a bola e são símbolos tipo redondos, conseguiram perceber. Depois ao longo do ano, fizemos uma horta pedagógica, exploramos muito a água e depois foi a parte dos vegetais. Portanto, como é que nasce uma horta. Fizemos uma horta lá fora em que se plantou cereais e depois conseguimos fazer um registo de colagem de materiais a colocar sementes que eles tiraram da horta e folhas e o que é que desenvolvia, o que é que aquilo dava.

**P: Também fizeram feijão?**

R: Fizemos. Ah! Mas o feijão é o, mais fácil, já fizemos alface, ervilhas fizemos nascer batatas, cebolas...

**P: Depois o que é que deram realidade a isso? A uma sopa....**

R: Não! Não deu porque nós não temos fogão, não tem nada aqui, fizemos só isso.

**P: Ora bem em termos de exploração matemática, já falaste de algumas coisas, mas as actividades surgiam como? Por exemplo: quantas vezes trabalhaste com elas, e como e que elas surgiam. Vou te dar assim uma ideia, nomeadamente ao nível da planificação, das áreas escolhidas...**

R: Nós planeámos tudo trimestral, e depois fomos fazendo... cada semana trabalhávamos um plano.

**P: Vocês faziam todos os dias ou tinham um dia específico para fazer?**

R: Não, não, não! Elas como estavam na formação iam mais ao laboratório! Eu não utilizei isso...

**P: Pelo menos uma vez por semana iam, não é?**

R: Não, não! Fiz sempre tudo na sala, utilizamos umas caixas grandes, fizemos uma estufa dentro da sala porque depois podia chover e não dava para ir para a rua e evitávamos de fazer isso na sala e fizemos estufas. Eu até depois, em vez de serem vegetais e legumes, passei às flores. Portanto, entrei na jardinagem! Até aos dias de hoje continuamos na mesma, temos tarefa de regar, tarefa de ver crescer, apontar a matemática no fundo.

**P: Depois as regras dentro aqui da sala também se coadunavam depois com a história da jardinagem, não é?**

R: Exactamente! Ser responsável, ser organizado! Iam fazendo por tarefas. Sabes que isto é assim?! Ao fim de muitos anos de trabalho eu já não estou para estar a fazer grandes replanificações de... até à exaustão, porque a pessoa já sabe do que eles precisam, já sabe o que é que durante o dia podem render, onde podem fazer, como podem fazer e o tempo dos timings de interesses e de animação, não me apetece esforçá-los, tanto é assim que eles partem para a ideia e depois rendem o que renderem.

**P: E foi normal ou aconteceu...sei lá, eles trazerem a situações de casa?**

R: Não trazem nada! Neste Jardim-de-infância não existe interesse dos pais em nada, é raro! O que fizemos noutros anos...eu fiz, uma investigação sobre os animais domésticos e depois sobre os selvagens isto com em todos os sítios, para trazerem revistas de casa e recortes e não sei quê, e não trazem nada, não têm nada! Têm Marias e aquelas idas ao shopping.

**P: E ao nível de conversação, aquela conversa matinal que se tem normalmente, as crianças quando estavam nessa experiência, sei lá, faziam alusões a situações que tivessem vivenciado em casa?**

R: Não, nada, não se interessam por nada.

**P: Nem o facto de existir flores também aqui e eles dizerem à mãe que também têm flores?**

R: Havia um único garoto que eu tive, que tinha alguma experiência de terreno de cultivo porque tinha uns terrenos baldios como muitas pessoas em Lisboa, e que fazem pequenas hortas. Ele participava na horta da avó, portanto era a única criança que sabia quando é que se tirava as batatas e quando é que punha, bem sabia tudo, agora os outros nada, zero, os interesses em casa, não vale a pena porque os pais não trabalhavam.

**P: E relativamente à importância que tu dás ao ensino das ciências? Consideras que é relevante? Porque é que é relevante? O que é que tu achas que é realmente o ensino das ciências, tiraste positiva e de melhoramento em termos de aprendizagem das crianças?**

R: No meu curso de João de Deus havia uma disciplina que era o centro de interesse e que foi muito conquistado por muitas escolas e outras metodologias que achavam que é estar a dar aulas a crianças e lições. Só que as lições de coisas e as lições de natureza neste momento são importantes, porque se nós nunca falamos de nada, eles nunca se vão interessar por nada e se orientarmos minimamente... eu penso que as coisas têm que ser minimamente orientadas se não eles não se interessam porque em casa não há feed-back. Alguns vêem os programas dos canais da Cabo, dos animais das plantas. Mas dá-me ideia que nestes meios muito desfavorecidos, nós temos mesmo de dar a lição, a tal dita lição que as metodologias novas não gostam, mas que vamos fazer, não é?! Acho que eles têm de seguir as orientações, eu tenho que renovar todas as matérias, porque depois no primeiro ciclo eles vão ter alguma coisa haver com as ciências, alguma coisa a ver mas pouca, porque as acho sempre muito preocupadas com a questão da matemática e da escrita e da leitura e o resto! Agora dão muito pouco, só mais no fim da escolaridade é que é abordado a história e o relevo das ciências, mas realmente é engraçado, porque eles aqui fazem as experiências e vivem assim, hortas, fazemos imenso trabalho, chegam lá parece que esbarram tudo porque aquilo não dá continuidade, nenhuma continuidade.

**P: O que é que tu achas relativamente, em termos de jardim-de-infância, nós tentamos funcionar muito, na situação da interdisciplinaridade, ou seja, misturar as coisas todas e estarem em conjunto, não separar os assuntos?**

R: É como a professora de matemática que eu tive de manhã que se dizia que a matemática é uma flor, tanto que o resto são as pétalas.

**P: E consideraste que depois que os miúdos saem do pré-escolar é quando chegaram ao primeiro ciclo que eles partilham que...?**

R: Não, não partilham nada, porque é assim eles chegam lá com um ano de avaliação, leitura de imagens, vão mais habituados a fazer fichas e a fazer aquilo e aqueloutro, já têm sonhos de alfabeto, Já têm sonhos de muitas vezes das contas, dos cálculos, até mesmo vêm no quadro, contam histórias no quadro em desenhos com registos e acabam por escrever frases. Chegam lá, elas são muito tradicionais, normalmente, são extremamente tradicionais e não conseguem entender, e não devem um grupo em jardim-de-infância, desde pequeninos estar no primeiro período a martelar no desenho nas fichas que já foram feitas. E farto-me de dizer lá em cima, ainda há bocado disse que o desinteresse deles e o mau comportamento vem da repetição das matérias que são feitas, então arrancam com eles para fazerem aquilo que querem, de maneira que acho que não à ligação nenhuma, nem vontade estou muito desacreditada muito desacreditada disto. Pode ficar aqui expresso, esta é a minha posição e é muito desgostosa! Não há feedback dos outros ensinamentos. Nós somos apenas as bábás dos meninos até porque o ministério também acha isso. Portanto a partir de agora é o mínimo de interesse tudo dos mínimos.

**P: Mas agora relativamente aos ensinamentos da ciência, o que é que tu consideras que são os aspectos mais vivenciados no processo de aprendizagem do ano dos ensinamentos das ciências? Vou**

te dar assim uma ideia, nomeadamente: o que é que tu tens de conhecimento de estudos que tenham sido feitos, que tenham dado assim alguma relevância à importância ao ensino das ciências. Ainda agora estávamos a falar sobre aquele aspecto do ensino espartilhado e tu achares que isso tem que ser alterado

R: É uma pétala! Faz parte da...

**P: Sim, mas o que é que melhora nas crianças, considerara que é muito relevante ou não?**

R: O seu espírito de investigação, eles dedicam-se a observar e a experimentar! E depois a avaliar! É um passo até para o seu desenvolvimento cognitivo e o acompanhamento da matemática, para o conhecimento da língua, tudo. Acho que influencia muito bem e é um complemento...é pena ... Pronto! Há um laboratório, existe lá em cima, mas tem que se estar a pedir a chave é tão mauzinho de lá ir e tão...tão mauzinho e mal tratado que realmente não dá vontade nenhuma, não nos motiva nada lá ir. É mais giro fazer aqui! Com os poucos meios que se têm, de vez em quando fazem-se as experiências e, pronto, e eles vivenciam de qualquer das maneiras. Olha! Todos os anos nós...este ano foram os animais aquáticos. Já foram ao oceanário ver a alimentação dos leões-marinhos no zoo. Nós fazemos as coisas... não vamos fazer saídas sem objectivos! Uma pessoa vai aos sítios e já agora trata e observa aquilo que eles estão a fazer. Depois registamos, fazemos trabalhos etc....ainda ontem fizemos uma reunião de avaliação dessas....mas isso é pouco valorizado, é muito pouco valorizado em termos ...pensam que só brincamos com os meninos e como só brincamos parece que as coisas ficam inconsistentes, é uma coisa desagradável!

**P: Mas, por exemplo no teu caso que já trabalhas há tantos anos e que tens visto o percurso que as crianças fazem, desde que entram com 3 anos até saírem para a escola primária, e ao longo da tua vida já tens trabalhado, não especificamente no tal Projecto da Ciência Viva, mas fizeste várias explorações sobre a natureza, e consideras...isso é que eu gostaria de saber, se é importante...**

R: ...sim é importante...

**P: Mas achas que eles melhoram em termos cognitivos mas em que área? Na área da auto-confiança neles, em termos de aquisição de conceitos?**

R: Acho que é mais nos conceitos e na facilidade com que lidam com as outras matérias e de vocábulos e de cultura geral

**P: A própria linguagem científica?**

R: Sim alguns termos!... E é agradável através da ciência ou do conhecimento do meio ambiente, do animal, do vegetal ou seja do que for, ou das forças da natureza, o que é importante é que ficam mais interessados na aprendizagem geral, acham que a escola não é uma chatice, porque afinal tem coisas giras

**P: No fundo é aproveitar a própria curiosidade natural da criança!**

R: Elas têm isso muito desenvolvido, mas perdem, mais tarde perdem porque isso não é desenvolvido mais tarde, porque não é explorado. Depois quando chegam aos 2º e 3 ciclos é uma autêntica negação! Não há uma sequência... é um trabalho pouco consistente. Parece que tivemos uma trabalhadeira, um esforço intenso e perdeu se todo.

**P: Portanto falta de continuidade e de sequência de habilidade, de refazer e reformar os mesmos temas?**

R: É! Mostrar que a electricidade se produz de tal maneira, a água não sei quê... e os sons... e a cor... e a óptica... e tudo o que existe... se depois passar dois anos entram no ciclo e acabou não há mais! Porque com as colegas que também fizeram aquilo, mas fizeram aquilo durante a formação! Mas depois mais ninguém tocou naqueles assuntos! É pena porque os garotos não têm noção e perdem imenso. É má qualidade e eles fazem um esforço enorme.

**P: Mas tirando esses aspectos estás muito aborrecida também com o próprio sistema, que também não está a funcionar, mas durante o período que estavas a fazer essas actividades também tivestes algum abrando, não é?**

R: Eu acho que a pessoa tem sempre aquela ideia que manda, acredita sempre, fez bem aquele grupo, pronto aquele grupo safou-se.

**P: Esta pergunta é um bocado capciosa, porque é assim, às vezes há pessoas que fazem as coisas porque estão incluídas em projecto e estão a fazer porque estão. E eu pergunto se isso também te deu prazer?**

R: Não porque eu não estava no curso, isto por solidariedade porque pesei que era interessante em fazer isso.

**P: Mas mais valia fazer também, não é?**

R: No fundo eu depois também fiz um aperfeiçoamento. Todos os anos a gente faz isto, quer dizer é sempre batalhado, ou eles os animais da quinta, ou alimentação, as tabelas e os bichinhos que vivem no sítio, quer disser é sempre a batalhar o mesmo. Portanto não foi assim uma novidade. A única coisa que realmente foi mais organizado em termos de avaliação e do registo e também do observar o laboratório, como é que as coisas funcionavam, até porque nós nem podemos aplicar tudo a estas crianças, porque a electricidade é muito difícil, a cor, as misturas das cores, o efeito da água, o efeito da flutuabilidade, como todas as coisas já foram feitas, a absorção, fizemos as coisas que podíamos fazer.

**Muito obrigada pela tua colaboração!**

**P: Há quanto tempo trabalhas?**

R: 27 anos.

**P: A tua formação inicial, que escola é?**

R: Escola de Educadores de Maria Ulrich.

**P: E em termos de ensino de ciência, há quanto tempo é que trabalhas?**

R: Quando tirei o curso, nós trabalhávamos nisso como centro de interesse: Era os casos da vida, até se chamavam exercícios de vida prática. Agora isto foi, teve uma organização diferente e começamos a organizar em projecto, mas os temas eram sempre abordados, tal vez não tanto como o objectivos, como os que agora determinamos eram mais com as vivências que as crianças tinham, mais como contar com as situações e avaliação daquilo que eles já sabiam e o que seria necessário trabalhar. Agora não, é mais com o objectivo de eles se questionarem de observarem de investigarem, agora para mim o que mudou foi essencialmente, a criança ir à procura de motivos e antigamente, como eu trabalhava, era mais apresentar a situação e explorá-la; no aspecto da água... Agora eles investigam muito mais e pensam! Vão à procura das questões e o que quer que seja, acham que acontecem... e às vezes, até aquilo que parece evidente, depois vão verificar pela sua experiência e depois pela parte prática, descobrem que isso não é bem assim. Portanto acho que agora a criança já é levada a pensar muito mais sobre os assuntos e a não aceitar tanto aquilo que o professor diz (o educador) como a verdade absoluta.

**P: E em termos de formação específica na área das ciências. Quando entraste neste projecto fizeste alguma coisa específica para isso? Como é que foi?**

R: Fizemos, mas não foi bem formação! Nós fizemos um projecto para o Instituto de Educação e esse projecto tinha sempre pequenas formações e dentro da escola. Na altura nós trabalhamos durante 3 anos esse projecto e era para ver se... Nessa altura a minha maneira de pensar também se modificou um bocadinho em relação ao experimental da ciência... que foi ver uma questão que se levantou: os professores que faziam projectos e que trabalhavam esses projectos, a razão porque em determinada altura deixavam de... abandonavam os projectos e deixavam de lhes dar continuidade.

**P: E qual foi a conclusão que chegaram?**

R: A conclusão?! Debateu-se muito isso... Fez-se um trabalho inter-escolas, tudo ligado a ciência e, muitas vezes, depois desinteressavam-se porque ficavam sozinhas a trabalhar e perdiam aquele interesse por demonstrar, aos outros, o trabalho que estavam a fazer e acabavam por desinteressarem-se, mas foi um trabalho muito interessante penso que sim...

**P: Agora gostava que me falasses um bocadinho sobre a metodologia que tu utilizaste no ensino das ciências e dizer-me no fundo, o que foi mais pertinente? Já me deste algumas dicas, relativamente à diferença entre aquilo que fazias antes de entrar no projecto e depois, mas nomeadamente no ensino das ciências, como foi que deste andamento às questões, que tipo de metodologia é que utilizastes?**

R: Bem nós no projecto educativo anual de escola que preparámos na escola, contemplámos logo o projecto das ciências e procurámos logo determinar quais seriam os temas que íamos

trabalhar. Aqui o jardim-de-infância acaba-se por repetir quase sempre, anualmente, porque a abordagem dos temas é essencialmente a água, o ar, as plantas, porque são aquelas coisas que estão mais próximas da vivência deles. É a repetição dessa parte, pois todos os anos temos alunos novos que entram e aqueles que já tiveram mais contacto durante um ano com este trabalho. Mas muitas vezes a memória deles está em período de descentração e a concentração não é muito grande. Há coisas que eles se esquecem, por outro lado os objectivos dos projectos é que as crianças aprendam novo vocabulário e eles, como o vocabulário depois não faz parte da rotina deles, acaba por cair um bocadinho no esquecimento. Portanto os temas acabam por andar mais ou menos á volta dos mesmos todos os anos.

**P: E tu também já me falaste que elas são planificadas, e depois em termos de sistematização ao longo do ano lectivo vocês funcionam por temas, como é que fazem?**

R: A sistematização já a fiz de vários modos! Quando estivemos nesse projecto da ciência, nos primeiros anos e até para eu ter ajuda, estipulámos um dia por semana em que as experiências eram intencionais e como nós fazíamos ginástica, passou a existir o dia da ciência. Então nesse dia eu organizava o que ia fazer num calendário. Fiz um calendário e todas as quartas-feiras, dividido pelos períodos, eu preparava uma actividade. Então nessa altura era mais orientada e foi muito engraçado porque no terceiro período estávamos a trabalhar as plantas, e havia uma das experiências que era tapar uma planta uma semana, para a outra e não a regar. Era suposto a planta murchar, mas não murchou! Depois vim a descobrir que aquela planta que eles tinham trazido era da família dos cactos e aguentava perfeitamente esta fase! Também é daquelas surpresas que eu tive e me fez pensar porque é que isto acontece! Então voltamos a experimentar com outra planta e fizemos a comparação. Portanto eu acho que é muito positivo e muito bom para a educadora que acaba por ser confrontada com novas situações.

Agora na segunda parte, já saímos desse projecto, já não tem o mesmo carácter de obrigação! Apesar da planificação já estar feita com os temas, já estou mais aberta às situações que eles vão trazendo de casa. Eu também penso que o educador acaba também por aprender e se ir adaptando, também porque acaba por ter mais confiança no modo como se desenvolvem as coisas.

**P: E nas experiências que eles te trazem, ou seja, nos problemas que eles te trazem para a escola evidenciam o quê, por exemplo? Que tipo de situações é que já lidaste?**

R: Eles gostam de trazer, por exemplo coisas... trazem livros e querem experimentar o que está lá, outras vezes coisas que já tivemos aqui na sala que eles experimentaram em casa e vêm com os resultados que obtiveram, por tanto é muito bom, agora também ficamos com algum material desse projecto que é por exemplo a balança e as medidas a ampulheta.

**P: Vocês têm esse material distribuído pelas salas todas, ou têm um lugar específico?**

R: Nós dantes íamos trabalhar ao laboratório, mas pela experiência que eu tive, eu prefiro ter o material na sala! Como agora não é tão organizado como era, agora em qualquer altura surgem essas situações e por exemplo agora com as flores e com o jardim isto é diário e é ver a evolução...

**P:** Na tua situação tu já viveste estes dois momentos de diferença, do dia fixo e agora que agora fazes, no fundo, está planificado, mas vais fazendo também á medida que eles te solicitam, não é? Estás mais aberta mais flexível de certa forma. Notas alguma diferença em termos no interesse das crianças e relativamente aos seus momentos, ao interesse e mesmo até ao nível dos resultados em termos dos ganhos que eles têm em termos cognitivos?

R: Eu acho que é assim, quando a planificação está destinada para aquele dia, penso que é capaz de trabalhar mais temas, porque parecendo que não, às vezes há semanas que eles não aparecem com nada e tenho que ser eu propor. Portanto eu penso que é isto que tem de ser feito. Quando as situações não surgem temos que as promover, senão podemos acabar. Pronto, eles são muito interessados eles gostam muito de ...Depois fazemos os resultados, são experiências muito giras, por exemplo, tenho um aluno que eu tenho agora que é irmão de uma aluna anterior, a mãe desde pequenito, no outro dia veio mostrar-me um registo que tinha sido feito, portanto, nessa altura foram dividida as tarefas por todos e ela ficou encarregue de fazer os registo da evolução do crescimento de uma planta (a filha dela) e então foi dividida em quadrados e no último quadrado eu pus-lhe a fotografia da filha a tratar, e pus ali quando chegou o fim do ano depois aquele registo que era semanal, ela no final do ano, naquela parte dela, aquilo é que lhe interessava e a mãe foi me agora mostrar após 3 anos. Veio mostra-me o trabalho que a filha tinha feito.

**P: Religiosamente guardade!?**

R: Exactamente! Este meio que tem várias origens e de várias situações económicas e essa é uma família muito pobre e ela guarda essas coisas da escola, eu acho que isto é muito importante, o que a garota foi comunicar para casa, porque ela incentivou a mãe a participar e nesse ano nós fizemos uma exposição em que na exposição fazia parte as experiências que eles tinham feito em casa e eu tive uma série de miúdos que trouxeram, e eu acho que as famílias também ganham com isso.

**P: Relativamente ao grau de importância que dás ao ensino das ciências?**

R: É uma área como outra qualquer! O que eu penso e o que dizem as orientações curriculares é que são áreas que são contempladas no conhecimento do mundo. As crianças compreendem muito melhor estas actividades do que, por exemplo, saber qual a localização de Portugal, isto são coisas muito mais próximas do dia-a-dia. Acho que é o ponto de partida para elas depois compreenderem outras coisas, noutras partes da aprendizagem.

**P: E agora relativamente ao que é que consideras que é mais vivenciado no processo sem ser aprendizagem das crianças? Nomeadamente, o que é que eles têm em termos de ganhos, ao trabalharem as ciências?**

R: A autonomia! Eles aprendem a respeitar, aprendem a pensar sobre as situações a observar. Acho que o nível do pensamento deles aumenta, porque o pensamento deles obriga-os a ter mais concentração. Aprendem a olhar com mais calma e apesar de pode haver uma grande turbulência no grupo, à medida que vão adquirindo o hábito de investigar, vão sendo capazes de ter mais atenção, de esperarem pela sua vez para fazer a experiências, discutem entre eles as funções antes da

experiência. Perguntam sempre: “Então o que é que vai acontecer?” Eles têm opiniões diferentes, além de aprenderem a ouvir os outros. Mas depois vamos ver se foi realmente assim, apreendem também que a verdade deles não é a verdade absoluta, o outro também pode ter tido razão e penso que é muito importante, neste nível sócio-afectivo. Para além de aprenderem o vocabulário que só mais tarde iam ter necessidade de utilizar. Depois os termos científicos como, dissolver, flutuar, por tanto isto são tudo palavras que normalmente não se utilizam no dia-a-dia, porque estas famílias não as utilizam, mas aqui na sala nós utilizamos. Por exemplo, quando eles estão a contar uma situação de que foram à praia, eu já tenho miúdos que dizem, “Eu fui à praia e eu na água flutuei”. Portanto, já estão a aplicar essas formas. Acho que as ciências acabam por não serem trabalhadas isoladamente mas sim em contacto com todas as outras actividades, porque eles depois começam a relacionar e aquilo começa a ser um dado adquirido em que a relação entre os assuntos não é tão estanque e que eles ficam mais rápidos. Eles vêm uma imagem e já aplicam esse vocabulário, quando estou a falar de situações passadas. A imaginação deles também se desenvolve, porque depois de eles saberem mais de terem um conhecimento melhor vocabulário.

**P: E consideras então que em termos de aquisição nomeadamente, ao nível da cognição que envolve as áreas todas, a linguagem, essas coisas todas, eles ficam muito mais aptos depois de adquirirem ou alterarem os seus conhecimentos básicos em conhecimentos mais complexos?**

R: Eu acho que sim, porque aquele primeiro embate... aquela primeira dúvida já está ultrapassada.

**P: E consideras que eles têm muitos pré-conceitos, em relação às coisas quando...?**

R: Tenho! Eles têm muitos preconceitos eles têm ideias muito fixas sobre as coisas que às vezes nem nos apercebemos que era assim que eles pensavam, á uma experiência como aquela do copo que se põe o papel lá dentro, volta-se o copo ao contrário e põe-se dentro de água e eles têm dificuldade em perceber que o papel continua enxugo é muito difícil e é por causa disso que eu acho que as coisas têm de ser muito repetidas, porque eles hoje não percebem, mas para o ano vão perceber.

**P: Aquela história da continuidade e em consecutivamente se tocar nos assuntos, volta e meia, para que eles possam melhorar e ir mudando dum situação menos para mais complexa?**

R: A relação. Eles depois vão relacionando como é que as coisas se ligam. Bem, eu tive uma que me dizia que não (era a Luciana), ela dizia que o papel está molhado, por tanto não valia estar a dizer que o papel estava molhado porque ela teimava, porque aquilo para ela era tão óbvio que ela escusava de apalpar e dizer que estava seco, para ela se aquilo tivesse entrado dentro de água o que estava mal era a ideia dela. Não era aquilo que ela tinha dito e eu achei uma graça! Depois passado de uns meses voltamos a repetir a experiência e ela ai já percebeu que afinal está seco, mas eu fiz isso intencionalmente, porque havia o interesse que a criança repetisse, pois naquela altura não valia apenas estar ali a insistir, havia todo o interesse em voltar a esclarecer aquelas situações.

**P: Nós precisamos dum tempo às vezes para fazer a alteração de conhecimentos, porque precisamos de outras experiências que nos ajudem a perceber?**

R: E até depois do desenvolvimento da criança, também é outro, ela cresceu ganhou até segurança na sua opinião, naquilo que vê e então a partir daí ela já é capaz de defender outro conceito, é a mesma coisa que estamos a fazer e perguntam, então tens a certeza e a maior parte deles ai ás vezes hesita, agora se a criança já estão segura, teima e diz que é assim, porque sente que é capaz de justificar e porque e isso não é só na ciência, porque eles quando saem da idade pré-escolar uns já vão mais confiantes outros mais irritados e nessa altura, pronto. Mas eu penso que apesar deles não estarem naquela idade de aceitarem aquilo que é idêntico como verdade mas, como já foram questionados durante muitas vezes e aquilo foi posto a opinião deles eles acabam por ter já um certo hábito de pensar, deixa cá ver se é assim ou se não é.

**Muito obrigada pela tua colaboração!**

**P: Há quanto tempo trabalhas?**

R: 22 anos.

**P: Qual é a tua escola de formação inicial?**

R: Escola de Educadores de Infância de Viana do Castelo.

**P: Olha e em termos de tempo em que estás a trabalhar a ciência? Assim trabalho mais fixo em termos de projecto?**

R: Talvez uns 3 anos. Tive a sorte de vir para aqui!

**P: E em termos da formação específica na área das ciências, fizeste algum curso, tiveste alguma formação específica?**

R: Formações creditadas, fiz 2 ou 3, á parte quando fiz o complemento da formação.

**P: Fizeste na área das ciências?**

R: Não, fiz na área da 1ª infância, em que esta área está incluída.

**P: Qual foi a metodologia que tu utilizastes no ensino das ciências e vivenciado no fundo quais os aspectos mais reveladores da actividade? Como fizeste...**

R: Isto concretamente, pronto. Na sala trabalhei ciências com história. Quando vim para aqui o jardim-de-infância já estava a trabalhar e o projecto estava inclusivamente a decorrer o modo por iniciativa própria. Bem, então eu entrei no projecto e naturalmente transporte-o para a sala, pronto. Fomos fazendo experiências, conforme íamos tendo a formação ia utilizando mais prática nas salas. Em relação ao último que fizemos, já fora do projecto de trabalho do jardim, foi uma formação de 2 a 3 meses e nessa altura foi-nos proposto fazer histórias com ciência. Aí a metodologia já foi mais específica e eu comecei a fazer isso, a contar histórias às crianças. A partir daí desenvolveu-se todo o meu trabalho com essa história mas com tudo o que se refere a área das ciências, tenho que tirar as ciências da parte da história ...

**P: E foi essa a metodologia que acabaste por usar mais?**

R: Durante esta formação, bem... A formação inicial também foi mais trabalhada com histórias.

**P: Que tipo de histórias é que trabalhaste?**

R: A proposta que foi para o jardim foi a história que cruzamos inicialmente e que deu depois origem a um trabalho mais desenvolvido - foi a história dos 3 porquinhos. Depois contamos a história e o objectivo era precisamente ver a resistência dos materiais. E as crianças tiveram...

**P: E já trabalhaste com outra história qualquer?**

R: Na altura também trabalhamos, trabalhamos... mas eu não me lembro das histórias! Tenho as todas trabalhadas só que...

**P: Sim, mas basicamente histórias que deram origem ao trabalho...?**

R: Exactamente, umas foram relacionadas com a cor, esta foi relacionada à resistência dos materiais, a outra foi em relação às cores de dia e noite. Havia uma das histórias que fazia a diferença que só havia noite. Como a sequência dos dias e que isto daria para as estações do ano, não fomos tão longe. Quando fomos mais longe foi realmente com a história dos 3 porquinhos.

**P: Na exploração da matemática no ensino das ciências, como é que surgiram as actividades, nomeadamente, o número de vezes que foram trabalhadas as situações, como é que foram**

**planificadas, se os assuntos explorados partiam por exemplo das crianças. Já me deste a entender que não! Por tanto, se ouve um trabalho específico e se não havia um dia específico para isso, trabalhavas durante uma semana, ou se trabalhavas um dia. Por tanto dá-me assim a ideia de como é que fizeste a tua intervenção?**

R: Pronto, isto aconteceu assim; quando foi o ano que eu vim para cá o próprio Jardim tinha esse projecto, portanto o dia estabelece-se ao nível de estabilidade, ou seja, digamos que havia um dia específico na semana para dedicarmos ao termo específico, outras experiências, eu não sei propriamente o tema, podíamos basear na água, experiências com a água, se estávamos a falar do ar, experiências com o ar etc..Nessa altura nós, é claro que as experiências eram propostas por nós e pelos outros educadores, de qualquer forma todas as propostas que criassem muitas dúvidas às crianças nós aproveitávamos tudo porque essa era a base do nosso trabalho é a partir das crianças, ainda que nós não fossemos activas, as crianças seriam participantes activas. Estou-me a lembrar nomeadamente se formos ver a capacidade de flutuar dos objectos se nós propomos um papel logo a seguir vemos o que podemos fazer circular, eles sugerem experimentar e tiram conclusões, pronto, nunca é feito como uma actividade imposta, ainda que seja iniciada por nós não quer dizer que seja uma actividade imposta isto feito num determinado momento estou mesmo a trabalhar esse projecto, agora quanto às crianças com história foi o lançamento de actividade no final do ano e foi uma proposta que veio em consequência da nossa formação. De qualquer forma também a metodologia foi um bocadinho essa, demos a história e ao recolocar a história, ou seja, nós damos a história ouvimos o que é que as crianças conseguiram aprender, dessa história e nós aí vamos buscar o que é que lhes despertou à atenção, e eles próprios chegam a conclusões, eles próprios chegam a ideias e lançam comentários que nós vamos agarrar. A casa de palha, o lobo tinha muita força para a deitar a baixo é porque ela é muito levezinha! E havia logo outro que dizia: “Oh pá! É como se fosse uma folha de papel!”; como os miúdos estão disponíveis para isso nós vamos aproveitar a deixa que eles nos dão para ir pelo caminho que interessa.

**P: Mas isso acontecia quando? Tinhas um momento específico depois da contagem da história diariamente, ou havia um momento específico que ia dar origem a isso, pronto, trabalhavas um assunto mais que uma vez, voltavas a tocar neles?**

R: Quando foi esta parte das histórias com ciência o momento em que nós lançamos foi específico porque isto ocorreu em Maio e em Junho foi mesmo no fim do ano, só que aconteceu assim; nós chegámos com a proposta, contámos a história as crianças e vimos a receptividade das crianças, a nossa proposta...como as crianças a maior parte das vezes são muito receptivas estão sempre muito espertas e estão sempre com muita atenção agarraram logo então neste caso das histórias tradicionais que é a história dos três porquinhos por exemplo. Aí a atenção redobrou. Como estava a ser no fundo, trabalhado de uma forma diferente do que era habitual que era só o conto e o desenho, isso não era o que mais interesse lhes despertou e contei a história uma vez e a partir daí desenvolveu-se todo um trabalho que não tinha dia nem hora e foi sendo feito ao longo do tempo até que se chegou a conclusão. Nessa altura eu lembro-me que contámos a história dos três porquinhos de um determinado livro, depois contei de um outro livro até inclusivamente eles

repararam que há várias formas de contar a história e que, de história para história, é contada de maneira diferente todo o trabalho desenvolvido utiliza os mesmos materiais, neste caso não é?

**P: Em termos de grau de importância, consideras que é irrelevante pouco irrelevante se consideras que é muito importante o trabalho das ciências ou não?**

R: Eu acho que as crianças, primeiro gostam de estar a vontade tem liberdade de praticar, experimentar, aqui é mais o manusear, o poder mexer, o poder sentir, o poder ver o que acontece quando eles fazem uma determinada coisa e eu acho que isso é realmente importantíssimo para o desenvolvimento deles.

**P: Agora em termos de aspectos relevantes que tu consideres no ensino da aprendizagem, ou seja, o que é que tu achas que eles ganham com isso em termos do ensino das ciências, o que é que eles ganham? Já falaste que permite experimentar e vivenciar materiais, mas consideras que o seu desenvolvimento é importante, também já fizeste essa afirmação, mas em que área específica é que tu consideras que eles realmente têm ganhos? Por exemplo ao nível da auto-confiança?**

R: Nível da auto-confiança a nível da criatividade da responsabilização, da autonomia do sentido crítico, portanto eu acho que isto é tão abrangente quando estamos a aplicar na prática que acaba por tocar diversos domínios, nós quando iniciamos o levantamento, quando fizemos a experiência, quando começamos a contar a história e depois partimos para a prática para um trabalho como foi neste caso, eles tiveram hipótese de levantar questões dizer o que é que pensavam como é que achavam que os materiais iam resistir ou não iam resistir, lançavam as suas hipóteses, segundo os conhecimentos e segundo as experiências que tem até ali! O que é que eles acham que vai acontecer aos materiais? E depois quando vão experimentar vão ver que na prática acontece, porque tudo passa pelas mãos deles, eles é que fazem, eles é que põem eles é que escolhem, enfim determinam o percurso, nós até pensamos que isto caminhasse para o outro lado! E eles aí vão dizer do tipo: “Ah! Mas não caiu!”, “Olha mas afinal caiu!” ele vão dizer, “Olha que difícil que é fazer assim a casa!”, “Olha mas assim já é fácil!”, um não se segurou o outro segurasse! Vão adquirindo conhecimentos quase que por eles e acho que isso é importante para eles sentirem, são os seus próprios construtores! Adquirem imenso conhecimento! Aliás acho que o grande objectivo é esse mesmo! É que eles aprendam a ser críticos até mesmo em relação uns aos outros! Aprendem a respeitar-se porque tem que esperar pela vez do outro, aprendem a estar em grupo a trabalhar, porque tem que esperar cada um a sua vez, respeitar, dar a sua opinião, aceitar a opinião do outro, estarem para chegarem a conclusões.

**P: Consideras, ao longo da conversa que temos estado a ter, fico um bocado com a ideia e quero que me digas se é um pouco isso como eu estou a pensar, achas que o ensino das ciências não devia ser estanque, fechado? Devia estar sempre em situação de multidisciplinaridade?**

R: Exactamente, porque no fundo é isso que se faz na prática, o nosso objectivo, agora por exemplo, vamos fazer um trabalho de movimento, vamos imaginar, tudo acaba por estar incluído porque quando eles estão a fazer o exercício de movimento, eles têm que saber o equilíbrio, é as cores, é o estar em baixo e o estar em cima, tem a haver com o espaço acaba tudo por tocar-se com a ciência ou com outra área qualquer isto é um todo!

**P: Agora estás-me a fazer lembrar uma coisa que eu não perguntei à São mas que ela, acabou por ser ela a tocar nisso! Quando nós falamos de um programa inexistente, porque nós não temos um programa a nível da educação pré-escolar, temos apenas as orientações curriculares eles falam numa grande área que é o conhecimento do mundo, mas consideras que há realmente orientações específicas que possam ajudar os educadores se eles não estiverem à partida sensibilizados para o ensino das ciências? Achas que dá dicas suficientes, que ajuda o educador a fazer um percurso, vá lá, com princípio, meio e fim?**

R: Em relação às ciências? Não sei isso depende muito do que cada educador estiver a investir, porque é assim nós temos um documento de reflexão que são as orientações curriculares e que na minha opinião são bastante elucidativos, como também são bastante abrangentes, e podem divergir para todos, os educadores possam imaginar! Na minha óptica não são limitativos, era aí que eu queria chegar, não é limitante isso aí temos noção disso, antes pelo contrário, abrem-nos portas e nós, portanto as orientações curriculares digamos que estabelecem objectivos explicam em cada domínio qual será o objectivo que cada domínio pretende. O educador agarra aquilo e aplica ou não aplica, portanto eu acho que isso depende um bocadinho da pessoa, da própria educação que o próprio educador teve, agora eu penso que realmente o fazer formações, os jardins-de-infância estarem envolvidos em projectos que nomeadamente na ciência estejam vocacionados para essa área desperta-nos talvez mais à atenção em vez de ser tão abrangente falar disto e disto acabamos por nos dirigirmos mais para uma determinada área conforme aquilo que a gente achamos que há necessidade de trabalhar, mas por exemplo aqui os nossos projectos têm-se baseado mais na parte da leitura da linguagem, oral, escrita menos, mas de qualquer modo também está subjacente e também achamos que a língua é muito pobre nesse domínio é uma população um pouco letrada e então achamos importante investir nesta área, e realmente temos feito um trabalho, é um projecto que já vem de alguns anos e nós não abandonamos.

**P: Mas ao trabalhares a ciência também está a trabalhar a linguagem ou não?**

R: Não é o contrário, nós quando trabalhávamos, o nosso projecto é a história a linguagem o nosso projecto de base. Quando iniciamos o projecto sobre matemática também achamos que era importante fomentá-lo nessa área, porque as estatísticas dizem que é uma das áreas onde os alunos fraquejam, na matemática e muito no português, então vamos começar de pequeninos agora todas as outras áreas, vão tocar, e nós quando fazemos o projecto englobamos logo todas as áreas nesses projectos não pomos nenhuma de lado.

**Vocês a partir de umas acabam por dar as outras todas no fundo o dar pés a todas as áreas é fazer a interligação dos vários domínios.**

**Muito obrigada pela colaboração!**

**P: Quanto tempo de serviço é que tem?**

R: Tenho 24 anos.

**P: Formação inicial feita a onde?**

R: João de Deus.

**P: E ao nível das ciências há quanto tempo é que trabalha especificamente?**

R: Há quatro anos. Desde que fiz a formação com a Conceição e com a Paulina.

**P: Em termos de formação na área de ciências?**

R: Fiz a formação, a acção de formação era mais (...) Foram cinquenta horas e depois também estive no complemento.

**P: Na parte de ciências que eles também dão e é mais ao menos o mesmo tipo. Em relação ao ensino das ciências que metodologia é que usou com as crianças? Nomeadamente aspectos dessa actividade como é que produziu, como é que funcionou, falar um bocado! O que é que se lembra do que fez?**

R: Ora bem nós trabalhámos basicamente, com a parte do ar que normalmente vou com eles à rua em dias de vento explicar que não se vê mas que se sente, depois fazer aquelas experiências com os sacos de plástico, balões, etc.

**P: Tudo o que tem a haver com as possibilidades de experiência nessa área do ar.**

R: E depois as experiências normalmente sou eu que faço primeiro, para eles verem e depois deixo-os experimentar. É estudado na rua ou aqui a encher balões com a bomba, ou a encher balões com a boca, depois aquela experiência que eles gostam muito do foguetão de ver o balão subir, descer e a direito. Pronto, primeiro faço eu a experiência, depois fazem eles, sempre com ajuda. Depois trabalhamos os líquidos a água, aquela parte de encher, vaziar, diferentes recipientes, aquelas ilusões ópticas, acham sempre que aquele tem mais e aquele tem menos e depois vão a ver e têm igual primeiro demonstrando e depois deixando eles experimentar à vontade. O ar e a água, depois trabalhámos muito a parte das plantas, Ainda este ano fiz com os Jarros, as Margaridas, os corantes alimentares, em que é que resulta, cortar o pezinho ao meio é esse tipo de experiências muito simples que gostam de ver. A parte também da germinação, por a sementinha depois o conservante, normalmente fazem registos daquilo eu vêm, as experiências com o bicarbonato que faz efervescência, com os ovos, a casca do ovo, porque é que isso acontece. Depois como normalmente costumo fazer mas este ano não tenho trabalhado Levar alguns exercícios para casa e fazer com os pais.

**P: E depois como é que resulta esse intercâmbio? Os pais costumam fazer?**

R: Costumam fazer, costumam experimentar e acham giro eles normalmente, os pais não conseguem perceber o que é que eles estão a dizer vêm perguntar e lá lhes digo com é que é. E eles fazem. Uma experiência que eles gostam muito de fazer e vão mesmo para casa fazer é aquela da vela consumir o oxigénio do ar. A metodologia é eu mostrar e fazer primeiro e depois deixá-los experimentar.

**R: Em relação à exploração propriamente dita como é que surgem as actividades? Normalmente são orientadas pela Alcides ou também permite que quando as crianças trazem**

**determinadas ideias de coisas que aconteceram vocês partem dessas? Normalmente estão planejadas?**

R: Não, mas se eles quiserem repetir as experiências, voltamos a repetir até com os pais, para eles verem como é. Portanto mesmo estando uma actividade programada, realmente se eles quiserem fazer outra eles fazem.

**P: Mas em termos de planificação é assim que é para eu ficar mais ao menos com uma ideia perceber se é um pouco sistemático?**

R: Nós fazemos sempre o dia da ciência, havia um dia específico para trabalhar, que normalmente era à quarta-feira e chegámos a convidar também aqui um colégio particular, em que está uma educadora sozinha, e temos registos fotográficos em que eles também participaram.

**P: E depois disso durante a semana havia actividades que complementavam os registos?**

R: Sim normalmente fazemos juntas na sala da Paula é que as deixamos experimentar o exercício porque não há espaço.

**P: O que eu estou a tentar perceber é que vocês fazem experiências e fazem... mas depois tentam sistematizá-las depois ao longo do tempo em que está a ser feito?**

R: Registos a nível gráfico.

**P: E essa determinada experiência que por exemplo levaram para casa, uma vez que vocês experimentaram e não conseguiram eles questionam e voltam as vezes que forem precisas. Ok! Isso era importante. Agora uma coisa que eu gostava de saber também é o grau de importância que a Alcides dá ao ensino das ciências, considera relevante porquê? Se é que considera relevante, acho que sim.**

R: Sim, considero relevante porque faz parte de nós, da curiosidade das crianças e deles experimentarem até isso os miúdos apercebem-se. Pergunta-se o que é que está no copo, está vazio mas se perguntarmos se o copo tem alguma coisa, tem ar. Porque como é uma coisa abstracta só o sentem quando faz vento, mas como o ar em movimento chamamos vento são coisas diferentes para eles a consciência de algumas coisas embora nesta idade não conseguem levar para mais. É concretizar determinadas coisas e ver porque é que determinadas coisas acontecem. Eu lembro-me quando foi a experiência dos jarros há quem faça com cravos mas eu gosto mais com Cravos porque com os Jarros vê-se mais depressa o resultado. Houve pessoas que me pediram para comprar os corantes para fazer nos jarros em casa houve uma grande troca e curiosidade da parte dos pais, fazerem isso também, cheguei a dizer onde é que comprava e a trazer corantes, corantes alimentares, não fazem mal a partir daquela acção de formação é que fiquei alerta para isto. Trabalhava-se com o ar e a água mas não era com o intuito de estar a trabalhar a ciência é como se se trabalhasse outro tema que viesse a baila.

**P: Dos aspectos todos que já foram falados e que já deu a entender pela sua forma de se explicar há algumas questões que são evidenciadas no processo do ensino das ciências, até ao momento em que a Alcides não tinha tido a formação específica, no âmbito das ciências trabalhava de um modo muito geral e não ser tão especificamente sobre isto ou aquilo e denotou da parte das crianças, dos pais e de si própria uma alteração em relação à forma de**

**olhar para a própria aprendizagem então é isso que eu queria que me dissesse em termos de aprendizagem o que é que considera assim tão relevante com o ensino das ciências o que é que nota nas crianças em termos de auto-estima de curiosidade, tudo o que possa estar envolvido e que realmente há uma evidência e denota uma grande importância na continuação da exploração do ensino das ciências nestas idades precoces.**

R: Eles ficam mais despertos e vê-se que têm interesse embora haja experiências como aquela da água que quando se põe um papel por baixo ela não cai eles ficam frustrados porque não tem destreza suficiente para virarem o copo. Ficam frustrados e pensam que é magia minha e noto que eles tentam fazer e que sabem que não é magia mas não conseguem e eles tentam aperfeiçoar-se e gostam de experimentar eles não se cansam.

**P: Mas achas que as crianças acabam por ter ganhos a nível cognitivo? Que lhes abrem portas em termos do ensino formal? Eles têm o seu desenvolvimento e a gente já sabe que elas são curiosas por natureza e gostam de lidar com materiais e dá-se-lhes essa oportunidade mas, através do ensino das ciências consideras que em termos cognitivos eles se tornam crianças mais atentas e com capacidades de alterar a sua capacidade cognitiva?**

R: Sim, sim evoluem para conceitos mais complexos sem dúvida que ficam mais despertos e mais atentos ao que os rodeia.

**P: E em termos sociais denotas alguma diferença? Nomeadamente na espera da vez, do ceder do dar a vez ao outro.**

R: Mas isso já em todas as situações foi feito. Eles já sabem que têm que esperar pela sua vez, ouvir o colega do lado, para ser a vez deles é preciso muito do seu comportamento, outras vezes é porque amanhã ele não vem e tem que experimentar hoje. Isso não noto porque já estão habituados a ter que esperar pela vez, pois não são únicos têm que esperar. Eu noto é que ficam mais despertos. Ainda há dias quando fui ali ao jardim quando viemos das férias da Páscoa, estavam muitas flores e para eles, já não são tudo rosas, já sabem distinguir o botão da rosa isto é só um exemplo. Porque é que esta rosa morreu e a outra não.

**P: Notou de alguma forma no processo das crianças, têm ideias sobre as coisas que vão acontecer? Muitas das vezes têm ideias pré-concebidas. Mas às vezes tem dificuldade em aceitar essa evidência ou não?**

R: Sim.

**P: Isso demonstra uma capacidade de desenvolvimento...**

R: Às vezes estava à espera de uma coisa e sai outra e é difícil.

**Muito obrigado!**

**P: Quanto tempo de serviço é que tens?**

R: 23 Anos.

**P: Formação, escola inicial?**

R: Maria Ulrich.

**P: Tempo que trabalhas em ciências? Especificamente, há quanto tempo é que trabalhas?**

R: Ciclicamente, organizadamente desde que entrámos para o projecto ciência viva, há quatro anos.

**P: E tens formação específica neste âmbito?**

R: Não fiz acção de formação nenhuma neste âmbito, a minha colega é que fez passou-nos as informações e o compilado da acção de formação que fez investigação própria, trabalho e contactos com os outros colegas e trabalhei com outras colegas que têm trabalhado neste contexto dos projectos da ciência viva, mas formação específica não tenho.

**P: Gostava que me falasses da metodologia que utilizaste no ensino das ciências? Evidenciando uns dos aspectos que aches mais relevantes.**

R: Eu e a minha colega, este ano mais organizado que o ano passado, em cada trimestre exploraríamos um tema começamos pelo ar no primeiro trimestre com os sólidos no segundo trimestre e pelos líquidos por se aproximar mais do verão e o mexer na água no último trimestre e depois pusemos objectivos para cada trimestre adequando-os ao que pretendíamos desenvolver e as sessões de desenvolvimento seriam quinzenais, fariamos em conjunto e depois em grupo na própria sala. Portanto o método foi bem planeado não é rígido porque umas vezes conseguíamos cumprir o calendário, outras a própria maleabilidade é necessária no trabalho de educadora, e concretamente neste momento estamos a desenvolver a exploração dos líquidos sempre com experiências concretas, enquanto que os sólidos e os líquidos dão mais oportunidade deles fazerem e experimentarem eles próprios, talvez estivéssemos mais orientados e explorados na parte da exploração do ar. Fizemos experiências com velas e com balões. No segundo período a balança os sólidos falamos do peso do que é mais pesado e do que não é, e falamos dos diferentes tipos de sólidos porque era mais leve porque não era, os que flutuavam os que não flutuavam ia ao fundo e não iam ao fundo mas agora nas águas porque estamos a explorar mais as águas tenho o cantinho aberto da ciência viva e vão lá explorar a água. Mas esse cantinho também se fecha e se abre consoante as actividades que estão a ser realizadas

**P: Bem já disseste bastantes coisas inclusivamente em relação ao tempo. Havia algum dia específico que fosse mesmo para ser trabalhado?**

R: Quando nós programamos inicialmente era quinzenalmente, era à quarta-feira, porque à segunda-feira leva-se livros da biblioteca, a terça-feira faz-se ginástica à quarta-feira tínhamos o tempo livre, quinta-feira faz outra colega ginástica e a sexta é o dia do brinquedo. Portanto quarta-feira estariam em aberto o desenvolvimento dos projectos mais concretamente.

**P: O que acabou por acontecer é que havia flexibilidade nos outros dias para serem também realizadas tarefas.**

R: A balança esteve durante três meses na casinha das bonecas, só a tirei de lá quando começamos a explorar a parte dos líquidos, o cantinho da ciência vivam da água da exploração com os próprios instrumentos de medida da água e esteve lá duas semanas na sala, e eu retirei um pouco porque entramos noutra tipo de coisas.

**P: E como é que vocês fazem em relação às actividades, fazem registo?**

R: É uma falta minha, eu tenho feito não registo individual, eu faço um painel de grupo e peço para fazerem desenhos acerca do tema explorado, é um registo livre é subjectivo se bem que seja orientado em função do tempo. Agora concretamente vão fazer o desenho disto ou daquilo, não faço isso.

**P: Aquilo que eu estou a pretender perceber, é se eles fazem as experiências. Há determinadas questões que eles fazem a que são chamadas hipóteses, eles hipoteticamente dizem: vai acontecer isto assim e assim mas depois não acontece. Questioná-los o porquê não acontecer? Ou deixar que eles por eles cheguem à conclusão, por eles próprios?**

R: Depende das circunstâncias. Há circunstâncias em que eles próprios vão chegar à conclusão por eles, através da experiência e outras em que sou eu a questioná-los e a orienta-los.

**P: E depois há aquele problema da auto-estima, eles depois não conseguindo vão acabar por ficar tristes.**

R: Ficam desligados do grupo e não dá. Se bem que alguns consigam chegar aos objectivos sozinhos...

**P: E então tu aí auxilias e orientas... Consideras que é importante o ensino das ciências?**

R: Acho que é importante porque é interessantíssimo, porque é um tema que eles não estão habituados, eles não fazem a menor ideia que possa acontecer ou existir, ficam deslumbradíssimos com..., e depois ficam mais atentos para, ficam motivados para depois poderem dizer aos pais as descobertas que é um assunto que não é tratado em casa, é esquecido é um assunto dos mais velhos e não dos mais novos dá para descobrir coisas da natureza reacções do ar, deles terem tomado consciência até do corpo, acerca da respiração, quando fomos até à prevenção rodoviária que falaram dos fumos tóxicos que nos disseram quando é que podemos passar ou encostar à parede. Eles até sabem que existem fumos tóxicos que não se vêem, mas depois é interessante verem, enquanto, eu posso dizer que eles até sabem, há uma série deles no grupo, no geral, que ainda não chegou lá.

**P: Mas isso também tem haver com o seu próprio desenvolvimento cognitivo? Não é...**

R: Tem. E também tem a ver com os hábitos que nós costumamos trazer no nosso trabalho.

**P: As rotinas?**

R: Sim, as rotinas. Porque comparando com outros projectos que nós estamos a desenvolver, eu vejo que por exemplo o projecto na biblioteca que nós desenvolvemos já há três ou quatro anos, mas levar e trazer para casa, neste momento a motivação, o embelezar da comunidade e da família é muito maior do que este da ciência.

**P: Claro, também já tem outro tipo de peso, no fundo, e de atendimento também.**

R: A dinâmica também é outra, os apetrechos da ciência não podem sair da escola. Há uma contingência que confina mais no desenvolver o projecto da escola, é claro que eu posso fazer experiência consequente o dia, mas desta vez não foi a germinação não foram as plantas, aqui foram

vários elementos, já fizemos também a parte das plantas, mas de qualquer maneira por vezes, tal vez ainda não tenha a expansão que nós desejaríamos ter, mas é um início e é um começo.

**P: E tu não achas que essa frase tem a ver com uma que tiveste há pouco tempo, parece que na cabeça das pessoas que há ideia que essa história da ciência é para os mais velhos e não para os mais novos?**

R: Eu acho que a micro familiar ainda não está muito habituado a desenvolver certos e determinados temas, numa fase pré-escolar. Com ciência viva, comparamos com a sexualidade também está um bocado abafada porque nós trabalhamos no dia-a-dia no jardim-de-infância. E eu posso trabalhar a ciência no dia-a-dia foi daqui para o caminho da ginástica, vimos as uvas, vimos as rosas, vimos uma série de coisas e trabalhamos também uma série de coisas de ciências só que especificamente, organizadamente com objectivos próprios estamos agora a iniciar sistematicamente. E essa sistematização tem muito, muito peso, porque entra na rotina e eles interiorizam muito melhor do que outro tipo de actividades.

**P: Porque lhes diz muito mais... Porque também tem haver com a realidade deles?**

R: Porque a rotina ajuda muito na interiorização, nesta fase. Mas a família em certos temas, e completamente na ciência viva, depois fica admirada com as respostas que eles dão lá em casa, e as conversas que lhes levam daqui, não é, e depois é interessante ver até que ponto a mensagem passa correctamente, ou não, e às vezes vêm me fazer perguntas, tipo “Então o que é que estiveram a falar daqueles balões que tu enchestes”.

**P: Também é uma forma de os chamar não é? Às vezes queixam-se que os pais têm dificuldade, mas este tipo de actividades deixa-os curiosos, e isso faz com que eles com que eles venham perguntar, o que é que se está a passar, não é?**

R: Por isso é que eu sei a pergunta “A água pesa-se?”, e isso foi uma baralhação total, as respostas voam, foi muito giro ver a reacção dos pais, talvez a minha pergunta fosse assim inconveniente com a primeira pergunta lançada, mas mexeu-os, mas mexeu-os.

**P: Foste Sócrática! Essa pergunta, o fim ao cabo ,foi um bocado democrática, é daquelas que se manda para ver se mexe, e para ver o que é que sai dali?**

R: Mas mexeu e foi interessante.

**P: Nós estamos mesmo a ir no percurso correcto é assim nós já estamos a chegar aquele aspecto que é tentarmos evidenciar no processo de aprendizagem, já se falou de algumas questões, no ensino das ciências o que é que tu achas que as crianças ganham, ganham confiança em si, tem aquele efeito de manipulação de materiais que eles não podiam fazer de outra forma, achas que lhes aguça a curiosidade, que eles se tornam mais curiosos, mais metódicos o que é que tu pensas disso?**

R: É assim, a pessoa estimula a iniciativa própria quando os vai mandar experimentar o material, a curiosidade também, a cooperação com o colega, também, porque eu ponho dois a trabalhar no alguidar, quando é por exemplo, concretamente a nível de adultos, feitos pelo outro, para o outro trabalhar em conjunto com o outro, dois, mas dois alguidares simultaneamente, portanto numa mesa estão quatro. Respeito pelo outro e cooperação com outro a descoberta estimula o outro, porque às vezes outro está um bocadinho a precisar de ser estimulado pelo colega e às vezes compreendem

melhor a mensagem que o colega passa com a que o adulto passa que nesse aspecto é muito importante, contacto com material novo e diferente, com vocabulário diferente e utilização do vocabulário mesmo próprio de um adulto, específico daquele material.

**P: Chamado o vocabulário científico?**

R: Sim, vocabulário científico alarga o horizonte porque vão fazer um tipo de experiências que nunca fizeram antes e nunca viram e às vezes trabalhamos com velas a arder e com lume que é perigosíssimo mas que eles estão a trabalhar, também quando eu faço lápis de cera de resina e trabalho com a vela directamente, eles também têm de ter cuidado, às vezes também trabalhamos com corantes e é muito giro ver a diferença dos corantes, o efeito dos corantes quando fizemos com as plantas também bebem e eles viram essa transformação, foi muito interessante ver isso! Foi há dois anos, e por tanto tudo este leque de novas experiências novos contactos com novas realidades, novos materiais e cooperação com o colega e entrar na nova linguagem científica, são experiências muito importantes.

**P: Consideras que as crianças que tiveram sorte de poderem...**

R: Estão muito mais despertas para a aprendizagem.

**P: E mesmo em termos de aprendizagem, consideras que estão muito mais preparados para entrar em concelhos mais complexos da escolarização formal, ou pensas que isso não tem nada a haver uma coisa com a outra?**

R: Eu penso que eles começam a pensar duas vezes antes de dar certas respostas, como é o caso do copo de iogurte vazio e eu digo: “meninos, tenho aqui um copo de iogurte cheio de quê?”- eles já não dizem vazio alguns ainda dizem, mas outros já dizem cheio de ar!

**P: Significa que é uma alteração...**

R: Portanto eles são capazes de já dizer: “então ela faz esta pergunta tão tonta se não está nada lá dentro do copo de iogurte se calhar tem alguma coisa por traz se calhar vou pensar” - eu penso que eles estão preparados para, alguns os mais desenvolvidos e os mais velhos.

**P: A questionarem? Não é...**

R: Sim, certas e determinadas coisas que estão a ver.

**P: No fundo impõem a sua hipótese, mas será que a minha hipótese que estará correcta? Será que o ponto de vista do outro não será diferente e o resultado vai sair de outra forma?**

R: Especialmente quando as mães, por exemplo respondem às perguntas: “A água mede-se, a água pesa-se? – e quando é assim, e isto está cheio de ar, está vazio? Tem ar não tem ar?”

**P: Uma das questões que podem ser colocadas pode ter a ver com a água colocada em diferentes recipientes?**

R: Sim, sim é isso! Foi muito interessante ver, porque metade dizia: - Não leva mais, leva menos! – E foi giríssimo e a minha cara marota a olhar para eles e eles já não sabiam como é que haviam de responder, se deixarem de influenciar pela minha expressão duma maneira ou de outra e isso é que levanta a polémica é que levanta a questão é que levanta depois a curiosidade e a interiorização depois do conhecimento.

**P: Outra questão que eu gostava de saber e penso que tu vais-me dizer, é assim depois deste percurso todo que tu fizeste de não teres trabalhado nunca as ciências e depois entretanto**

começares a trabalhar tu notaste alguma diferença, a tua forma de olhar para os conhecimentos que as crianças têm na vida, consideras que elas têm preconceitos, ou seja, elas têm ideias feitas sobre as coisas? E que depois neste estado em que nós nos permitimos confrontar com as situações e experienciar, elas acabam por mudar as suas ideias em relação aquilo que têm, por exemplo essa história da água eles acham que pelo facto de serem recipientes mais compridos eles dizem que tem mais água e depois vão chegar à conclusão que não é bem assim, porque os recipientes mudam. Mas há crianças que têm dificuldades em aceitar essa evidência logo ao princípio?

R: É assim, As crianças têm preconceitos, e têm ideias pré conseguidas, de racismo inclusivamente circunstâncias de vida prática, que os ladrões são feios, maus e barbudos e não, podemos ter um ladrão de gravatinha e ser uma mulher muito bem-falante, mas as crianças têm ideias preconcebidas, da família, do meio, a nível de ciência viva isso também acontece. Porque depois é assim a criança no início do ano está muito mais instável duque, eles passam por vazes de instabilidade e de estabilidade ao longo do ano e têm vezes em que compreendem melhor do que outras. Até que ponto? A mim não me interessa saber se eles interiorizaram ou não este tipo de circunstâncias interessa é estimular e trabalhá-los, e a alargarem os horizontes. Mas é uma experiência muito positiva e que eles aderem muito bem e pronto. E agora estamos prontos para mais experiências.

**P: Já acabou por entrar na rotina?**

R: Sim, já não é uma linguagem já tão escrita, já está a fazer parte do quotidiano do nosso saber e do dia-a-dia e conseguem.

**Muito Obrigada pela tua colaboração!**

## **Anexo 5: Base de Datos**



locat1	locat2	clabof1	clabof2	clabof3	clabof4	clabof5	clabof6	clabof7	clabof8	clabof9	clabof10	clabof11	clabof12	clabof13	clabof14	clabof15
1	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
2	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
3	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
4	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
6	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
7	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
8	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
9	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
10	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
11	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
12	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
13	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
14	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
15	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
16	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
17	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
18	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
19	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
20	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
21	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
22	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
23	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
24	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
25	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
26	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
27	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
28	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
29	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
30	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
31	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
32	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
33	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
34	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
35	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
36	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
37	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
38	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
39	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
40	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
41	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
42	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
43	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
44	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
45	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
46	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
47	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
48	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
49	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
50	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
51	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
52	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
53	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
54	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
55	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
56	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
57	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
58	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5
59	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5	2	5







**Anexo 6: Base de Dados – Nível de correcção na utilização da “Linguagem Científica”**

grupo	agnipans	sepe	corvans	formad	canvade	formis	peilaren	formiqued	comozid	formelto	comozate	formoval	suborque	suboroco	suborupic	suboroves	suboripum	temagfio	locasfia	locampua
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
51	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
52	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
53	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
54	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
55	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
57	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
58	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

	car.mat1	car.mat2	car.mat3	car.mat5	car.mat6	car.mat7	car.mat8	car.mat9	car.mat10	car.mat11	car.mat12	car.mat13	car.mat14	car.mat15	car.mat16
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39															
40															
41															
42															
43															
44															
45															
46															
47															
48															
49															
50															
51															
52															
53															
54															
55															
56															
57															
58															
59															
60															