Universidade de Aveiro
2006
Secção Autónoma Ciências Sociais, Jurídicas e Políticas

Filipe Manuel Dias Vagos

Ludicidade na comunicação da ciência

Universidade de Aveiro
2006
Secção Autónoma Ciências Sociais, Jurídicas e Políticas

Filipe Manuel Dias Vagos

Ludicidade na comunicação da ciência

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação e Educação em Ciência, realizada sob a orientação científica de Dr. Maria da Conceição Oliveira Lopes, Professora Auxiliar do Departamento de Comunicação e Arte da Universidade de Aveiro

Dedicatória À estrela super nova Laura Sofia

O júri

Presidente	Prof. Doutora Ana Maria Reis d’Azevedo Breda
	Prof. Doutor Luís Filipe de Sá Cesariny Calafate
	Prof. Doutora Maria da Conceição Oliveira Lopes
	Prof. Doutor Paulo Maria Ferreira Rodrigues da Silva

Agradecimentos

Agradeço muito em especial à orientadora Prof. Doutora Maria da Conceição Oliveira Lopes que, com o seu saber e cultura humanista, me proporcionou não só um contacto metodológico referencial mas um todo Uno e Múltiplo.

Agradeço muito ao director do Centro de Ciência do Europarque – Visionarium – Dr. Carlos Soares pela cedência do episódio 05 do tema UNIVERSO (o que é um eclipse?), que permitiu desenvolver a investigação empírica do estudo.

Agradeço muito ao Dr. José Pedro Veloso do departamento de marketing do Centro de Ciência do Europarque – Visionarium – que, sem dúvida, com a sua capacidade de síntese, contribuiu para a selecção do referido episódio.

Agradeço muito a todos os elementos da direcção da comissão provisória da Escola do Ensino Básico, 2º e 3º ciclos, Dr. José Santos Bessa, situada na vila da Carapinheira, pela disponibilidade e acolhimento que desde o primeiro contacto tiveram para comigo e com o estudo, Dr. Ricardo Manuel Dias, Dr.ª Maria da Graça Gomes e Dr.ª Isabel Lucas. Agradeço o apoio e cooperação dos professores, directores de turma, do grupo-alvo Crianças A e B, respectivamente, Dr.ª Maria Cristina Silva e Dr. Pedro Joaquim Pires.

Agradeço muito especialmente a todos os alunos da Escola do Ensino Básico, 2º e 3º ciclos, Dr. José Santos Bessa, ano lectivo 2004/2005, que participaram com entusiasmo no estudo e que sem eles não era possível a sua realização.

Agradeço muito à Mariana Castro pela ajuda incondicional.

À Lisete Maia, à Inês Nunes e à Andreia Sofia pela colaboração.

Ao meu caro Augusto Aragão pela amizade.

A todos os que de forma indirecta colaboraram – o meu reconhecimento e agradecimento.

Palavras-chave Ludicidade, comunicação da ciência, 3D

Resumo

A dissertação apresenta um estudo de caso, exploratório, qualitativo e compreensivo realizado num contexto situacional de aprendizagens extracurriculares mediatizadas por um artefacto fílmico de 3 dimensões. Demonstra como um médium de comunicação 3 dimensões promove o desenvolvimento da aprendizagem do conceito científico eclipse de um grupo de 39 sujeitos-alvo, com idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos. Previamente identificados os pré-requisitos e as concepções que os sujeitos-alvo possuíam acerca do conceito científico eclipse procedeu-se à intervenção mediatizada da comunicação dos conceitos científicos, tendo-se posteriormente avaliado, através da aplicação do instrumento-inquérito, que aprendizagens e que mudanças ocorreram nos modos de pensar dos sujeitos-alvo da estratégia de comunicação e de experiência. Os resultados obtidos nos dois grupos diferenciam-se quanto: a) ao nível de conceptualização e b) da natureza da aprendizagem realizada e c) da estratégia da ludicidade do contexto situacional. Perante as diferenças encontradas nos resultados salienta-se a importância que o médium 3 dimensões pode representar junto dos sujeitos-alvo do estudo como promotor das aprendizagens científicas, mediatizadas em formato fílmico 3D, bem como a sua possível aplicação a outros contextos situacionais e sujeitos-alvo com diferenciada capacidade de abstracção e generalização.

Keywords Lucidity, communication of science, 3D

Abstract

The dissertation reports an exploratory, qualifying, comprehensive case study developed in a media learning context by means of a three-dimension film. It makes evident how a three-dimension medium promotes the development of learning of the scientific concept of “eclipse” in an extra-curricula real life context with a group of 39 individuals, aged between 10-12. The pre-requirements and the concepts about “eclipse” were diagnosed in the individuals target about the scientific concept of “eclipse” and after that it happened the media presentation of the scientific concepts having been done the evaluation by a quest and documental analysis, the learning and the changes that occurred in the way of thinking of the individuals target of the presentation strategy and experience. The results of both groups were different in relation to: a) level of conceptualization; b) nature of the achieved learning; c) lucidity of strategy of the situation context. Face to the differences met in the results, it’s important to value what the three-dimension medium represents to the target of the study as the promoter of scientific learning, in film support, as well as the possible use with other publics, with different degrees of abstraction and generalization.

Mots-clefs Ludicité, communication de la science, 3D

Résumé

Cette dissertation présente une étude de cas, exploratoire, qualitative et compréhensive réalisée dans un contexte situationnel d'apprentissages extracurriculaires médiatisés par un dispositif filmique de 3 dimensions. Elle montre comment un médium de communication 3 dimensions promeut le développement de l'apprentissage du concept scientifique éclipse d'un groupe de 39 sujets d'étude avec des âges compris entre les 10 et 12 années. Préalablement identifiés les pré-requis et conceptions que les sujets d'étude possédaient concernant le concept scientifique éclipse on s'est procédé à l'intervention médiatisée de la communication des concepts scientifiques en ayant ultérieurement évalué, à travers l'application de l'instrument enquête, quels apprentissages et quels changements se sont produits dans les manières de penser des sujets d'étude de la stratégie de communication et d'expérience.

Les résultats obtenus dans les deux groupes se différencient en ce qui concerne: a) la conceptualisation et b) la nature de l'apprentissage réalisé et c) la stratégie de ludicité du contexte situationnel. Devant les différences trouvées dans les résultats se fait ressortir l'importance que le médium 3 dimensions représente près des sujets d'étude comme un instigateur des apprentissages scientifiques, médiatisés dans format filmique 3D, ainsi que sa possible application à d'autres contextes situationnels et sujets d'étude avec une différenciée capacité d'abstraction et de généralisation.

Índice

	Título da dissertação	I
	Dedicatória	II
	Membros do júri	III
	Agradecimentos	IV
	Palavras-chave | Resumo	V
	Keywords | Abstract	VI
	Mots-clefs | Résumé	VII
	Índice	VIII
	Lista de Figuras	X
	Lista de Quadros	XI
1	Motivação auto-biográfica	1
1.1	Apresentação	2
1.2	Finalidades	4
1.3	Limitações	5
2	Problemática	7
2.1	Principais dificuldades inerentes à comunicação da ciência	7
	Primeira Parte – Enquadramento Teórico	10
	Introdução à primeira parte	10
3	Matrizes comunicacionais na comunicação da ciência	11
3.1	Introdução	11
3.2	Transmissão versus Comunicação: evolução semântica da palavra comunicação	11
3.3	Comunicação e níveis de conceptualização	18
3.4	Conclusão	23
4	A ludicidade: Uma nova ciência para a análise dos comportamentos lúdicos	25
4.1	Introdução	25
4.2	A Teoria Orquestral da Ludicidade	26
4.2.1	Ludicidade | Estrutura | Aprendizagem	34
4.2.2	Processo ludicidade e Processo mudança	35
4.3	Design de ludicidade	38
4.4	Conclusão	40
5	Cinema e Ciência	42
5.1	Introdução	42
5.2	Uma abordagem histórica de relação cinema-ciência	43
5.3	Conclusão	52
6	Conceitos: comunicar ciência	53
6.1	Introdução	53
6.2	Eclipses	55
6.2.1	Eclipses Lunares	57
6.2.2	Eclipses Solares	60
6.3	Condições para a ocorrência de eclipses	63
6.4	Conclusão à primeira parte	65

	Segunda Parte – Contexto da Investigação Empírica	66
	Introdução à segunda parte	66
7	Modelo de análise para o estudo	68
7.1	Contextualização do estudo de caso	72
7.2	Área geográfica de inserção da escola que os sujeitos-alvo Crianças frequentavam	73
7.3	Caracterização da amostra do estudo	76
7.4	Método de recolha de dados, codificação e análise do estudo	78
7.4.1	Instrumentos de recolha	80
7.4.2	Forma de codificação	84
7.4.3	Análise de dados	86
7.5	Organização, codificação e análise da experiência-comunicação, por Ocasião e grupo-alvo Crianças do estudo	89
7.5.1	Introdução	89
7.5.2	Resultados obtidos na 1ª Ocasião	91
7.5.2.1	Representação gráfica do fenómeno eclipse elaborada pelo grupo-alvo Crianças A	91
7.5.2.2	Representação gráfica do fenómeno eclipse elaborada pelo grupo-alvo Crianças B	94
7.5.2.3	Apresentação dos resultados obtidos no questionário | grupo-alvo Crianças A e B	98
7.5.2.4	Interpretação dos resultados obtidos através do questionário | grupo-alvo Crianças A e B, na 1ª Ocasião	108
7.5.3	Resultados obtidos na 2ª Ocasião	110
7.5.3.1	Representação gráfica do fenómeno eclipse solar elaborada pelo grupo-alvo Crianças A	110
7.5.3.2	Representação gráfica do fenómeno eclipse lunar elaborada pelo grupo-alvo Crianças A	114
7.5.3.3	Representação gráfica do fenómeno eclipse solar elaborada pelo grupo-alvo Crianças B	118
7.5.3.4	Representação gráfica do fenómeno eclipse lunar elaborada pelo grupo-alvo Crianças B	122
7.5.3.5	Apresentação dos resultados obtidos no questionário | grupo-alvo Crianças A e B	126
7.5.3.6	Interpretação dos resultados obtidos através do questionário | grupo-alvo Crianças A e B, na 2ª Ocasião	139
7.5.4	Resultados obtidos na 3ª Ocasião	142
7.5.4.1	Apresentação dos resultados obtidos no questionário | grupo-alvo Crianças A e B	142
7.5.4.2	Interpretação dos resultados obtidos através do questionário | grupo-alvo Crianças A e B, na 3ª Ocasião	167
7.6	Conclusão à segunda parte	170
	Terceira Parte – Discussão da Investigação	173
8	Conclusão do estudo	173
8.1	Desenvolvimentos futuros	175
	Bibliografia	
	Anexos	

Lista de figuras

Figura 1 Salto – *Chronophotographie* sobre placa fixa, 1886 43

Figura 2 Salto do cavalo – Filme *Chronophotographique* sobre película, 90mm, 1897 44

Figura 3 Segundo Aristarque de Samos, diâmetro L = 0,3T 54

Figura 4 Formação da sombra e da penumbra da Terra 55

Figura 5 Representação do movimento de Rotação e Translação da Lua 56

Figura 6 Representação da precessão da órbita lunar 57

Figura 7 Representação de eclipses lunares e eclipses solares 58

Figura 8 Corte transversal da sombra e da penumbra projectada pela Terra: todas as situações possível de eclipses lunares 59

Figura 9 Representação de um eclipse do Sol, observável a zona do eclipse total, as zonas do eclipse parcial e as regiões onde o eclipse não é observável 60

Figura 10 Representação da inclinação da órbita lunar 63

Figura 11 Área Geográfica da Região do Baixo Mondego 74

Figura 12 Mapa de freguesias abrangidas pelo Agrupamento de Escolas 75

Figura 13 Respostas obtidas à questão 1, na 1ª Ocasião 98

Figura 14 Respostas obtidas à questão 2, na 1ª Ocasião 99

Figura 15 Respostas obtidas à questão 3, na 1ª Ocasião 101

Figura 16 Respostas obtidas à questão 4, na 1ª Ocasião 102

Figura 17 Respostas obtidas à questão 5, na 1ª Ocasião 104

Figura 18 Respostas obtidas à questão 6, na 1ª Ocasião 106

Figura 19 Respostas obtidas à questão 1, na 2ª Ocasião 126

Figura 20 Respostas obtidas à questão 2, na 2ª Ocasião 128

Figura 21 Respostas obtidas à questão 3, na 2ª Ocasião 130

Figura 22 Respostas obtidas à questão 4, na 2ª Ocasião 131

Figura 23 Respostas obtidas à questão 5, na 2ª Ocasião 132
Figura 24 Respostas obtidas à questão 6, na 2ª Ocasião 134
Figura 25 Respostas obtidas à questão 7, na 2ª Ocasião 135
Figura 26 Respostas obtidas à questão 8, na 2ª Ocasião 137
Figura 27 Respostas obtidas à questão 1, na 3ª Ocasião 142
Figura 28 Respostas obtidas à questão 2 a), na 3ª Ocasião 144
Figura 29 Respostas obtidas à questão 2 b), na 3ª Ocasião 145
Figura 30 Respostas obtidas à questão 3, na 3ª Ocasião 146
Figura 31 Respostas obtidas à questão 4, na 3ª Ocasião 148
Figura 32 Respostas obtidas à questão 5, na 3ª Ocasião 150
Figura 33 Respostas obtidas à questão 6, na 3ª Ocasião 152
Figura 34 Respostas obtidas à questão 7, na 3ªOcasião 153
Figura 35 Respostas obtidas à questão 8, na 3ªOcasião 155
Figura 36 Respostas obtidas à questão 9 a), na 3ªOcasião 156
Figura 37 Respostas obtidas à questão 10, na 3ªOcasião 158
Figura 38 Respostas obtidas à questão 11, na 3ªOcasião 159
Figura 39 Respostas obtidas à questão 12, na 3ªOcasião 161
Figura 40 Respostas obtidas à questão 13, na 3ªOcasião 162
Figura 41 Respostas obtidas à questão 14, na 3ªOcasião 163
Figura 42 Respostas obtidas à questão 15, na 3ªOcasião 164
Figura 43 Respostas obtidas à questão 9 b), na 3ªOcasião 165

Lista de quadros

Quadro 0 Género e idades dos sujeitos-alvo Crianças da amostra 77

Quadro I Classificação de funções e campos de aplicação da recolha de informações, segundo De Ketele et all, 1993 79

Quadro II Calendarização das três ocasiões de experiência-comunicação 82

Quadro III Dimensões de análise e questões correspondentes, por Ocasião 87

Quadro IV Dimensões, categorias e subcategorias de análise dos RGD 88

Quadro V Síntese da análise por dimensões, categorias e subcategorias dos RGD – fenómeno eclipse | Grupo-alvo Crianças A, na 1ª Ocasião 93

Quadro VI Síntese da análise por dimensões, categorias e subcategorias dos RGD – fenómeno Eclipse | Grupo-alvo Crianças B, na 1ª Ocasião 97

Quadro VII Síntese da análise por dimensões, categorias e subcategorias dos RGD – Eclipse Solar | Grupo-alvo Crianças A, na 2ª Ocasião 113

Quadro VIII Síntese da análise por dimensões, categorias e subcategorias dos RGD – Eclipse Lunar | Grupo-alvo Crianças A, na 2ª Ocasião 117

Quadro IX Síntese da análise por dimensões, categorias e subcategorias dos RGD – Eclipse Solar | Grupo-alvo Crianças B, na 2ª Ocasião 121

Quadro X Síntese da análise por dimensões, categorias e subcategorias dos RGD – Eclipse Lunar | Grupo-alvo Crianças B, na 2ª Ocasião 125

Quadro XI 1ª Dimensão – diferenças da 1ª para a 2ª Ocasião 139

Quadro XII 2ª Dimensão – diferenças da 1ª para a 2ª Ocasião 140

Quadro XIII 4ª Dimensão – diferenças da 1ª para a 2ª Ocasião 140

Há que partir, repartir e repartir-se

Herberto Hélder

1. Motivação auto-biográfica

Poder-se-ia dizer que a motivação, longínqua, do estudo que apresento, se encontra na minha infância, na *aldeia*, fora da malha urbana, embora apenas a 20 km da Cidade (Coimbra). Os brinquedos oferecidos eram raros. As próprias crianças construíam os seus brinquedos, característica em que é rica a nossa cultura. Nesse aspecto não fugi à regra. Também eu cortei a canivete hastes de bambu para fazer uma flauta, uma cana de pesca e muitos outros artefactos, alguns deles reveladores da ingénua crueldade infantil, como a fisga e outros. Também eu tive uma gaveta preciosa, com parafusos e as mais diversas peças para construir ou reparar mecanismos.

Recordo-me, no entanto, da enorme satisfação que tive ao receber uma máquina View Master, entre outros brinquedos, que meu pai me trouxe no regresso de uma longa viagem, no regresso de Bagdad, Iraque!

Como se sabe, tratava-se de um aparelho que permite observar imagens fixas (diapositivos) a três dimensões, o que para mim, naquele tempo e espaço, representava um objecto mágico, um enigma. Só muito mais tarde compreendi como se consegue o efeito tridimensional daquelas imagens, que revi vezes sem conta. Digamos que aquele foi o *brinquedo* da minha infância. Ainda hoje recordo, ao pormenor, as imagens fixas que se sucediam carregando o botão, para rodar o disco. Estou certo de que o encantamento, que produziu em mim, foi a porta aberta para a minha curiosidade em compreender o funcionamento daquela máquina e, depois, de muitas outras, ao longo de anos.

Este o motivo que me levou, inicialmente, a escolher a comunicação da ciência através de imagens 3D. Mas, no fundo, o importante foi a ludicidade que criou em mim, por ser algo de mágico-científico, que escapava completamente ao meu quotidiano. É, pois, de *ludicidade na comunicação da ciência* que trato neste trabalho.

1.1 Apresentação

A dissertação encontra-se estruturada em três partes. Cada uma das três partes está dividida por capítulos, interligados entre si e com o todo.

Antes da primeira parte, num primeiro ponto, são definidas as finalidades do estudo, assim como algumas limitações. Num segundo ponto, é apresentado a problemática geral do estudo, destacando-se alguns dos aspectos essenciais relacionados com a ocorrência de dificuldades da comunicação da ciência.

A primeira parte do estudo – *Enquadramento Teórico* – está subdividida em quatro capítulos. No primeiro são abordadas duas matrizes comunicacionais e é estabelecida a interconexão comunicação-aprendizagem. Apresentam-se as diferenças conceptuais significativas entre transmissão e comunicação. No segundo capítulo é apresentado um novo corpo de conhecimentos pela possibilidade que oferece na análise sistémica dos comportamentos lúdicos, a ludicidade. Estabelecem-se as relações entre comunicação e ludicidade, apresenta-se a teoria orquestral da ludicidade e a conceptualização de design de ludicidade. No terceiro capítulo são apresentados os artefactos que antecederam a câmara de filmar, os seus autores e o percurso do seu desenvolvimento, da ciência ao espectáculo. Sucintamente são apresentadas algumas das razões pelas quais o cinema não era bem-vindo à comunidade académica e científica nos seus primórdios. É feito um brevíssimo apontamento histórico da evolução do cinema científico até à actualidade. No quarto e último capítulo são apresentados os conteúdos dos conceitos científicos a comunicar, acompanhados de uma explicação detalhada. É feita a distinção entre eclipses solares e lunares, bem como as condições necessárias, no que diz respeito às posições relativas dos astros, para a ocorrência dos mesmos.

A segunda parte – *Contexto da Investigação Empírica* – encontra-se num só capítulo, estruturada por pontos. É descrito o modelo adoptado para a análise do estudo (estudo de caso), são apresentadas algumas razões para a

eleição do conceito científico eclipse, a contextualização do estudo, nomeadamente onde teve lugar, as Ocasiões, datas e horas das experiências-comunicações, bem como os artefactos de ludicidade utilizados. É feita uma breve descrição da área geográfica de inserção da escola que os sujeitos-alvo Crianças frequentavam e a sua caracterização. É apresentado o método de recolha de dados, codificação e análise (instrumentos de recolha, forma de codificação e análise de dados). São apresentadas as dimensões de análise para os questionários, por Ocasião, e as dimensões, categorias e subcategorias de análise dos registos gráficos-desenhos. Por último, são apresentados os resultados obtidos (registos gráficos-desenhos e questionários), por Ocasião e a respectiva interpretação dos resultados, também por Ocasião.

Por último, na terceira parte – *Discussão da Investigação* –, são apresentadas as conclusões finais do estudo e desenvolvimentos futuros.

1.2 Finalidades

O estudo que ora se expõe, desenvolvido durante dois anos lectivos, sofreu várias alterações quanto aos objectivos inicialmente definidos. No decorrer dos trabalhos algumas ideias surgiram mudando um pouco o traçado inicial, o que corrobora a espiral cinética, por assim dizer, da investigação científica. A distância temporal proporcionou objectividade, os objectivos clarificaram-se, precisaram-se, sintetizaram-se, em consequência, diminuíram, em número. De uma visão conjunta, geral, ambiguamente definida quanto ao assunto a tratar, tomou lugar um objecto de estudo concreto e preciso. Esta mutação, deu origem a uma ferramenta cognitiva importante de referir – a *selecção*. Permitiu diferenciar o acessório do essencial, o secundário do principal. E, sempre numa posição dialéctica face ao objecto, o caminho construiu-se, caminhando.

Após a focalização do objecto do estudo e da escolha da metodologia, clarificaram-se os objectivos tendo em linha de conta a problemática geral. O objecto concreto do estudo consistiu, assim, num primeiro momento, em analisar as mudanças ocorridas no contexto situacional de aprendizagens mediatizadas por um artefacto de ludicidade, multimédia, com imagens em 3 dimensões cujo conteúdo científico tratava de comunicar a definição de eclipses; e, num segundo momento, em analisar a eficácia das estratégias lúdicas colocadas em prática nos contextos situacionais da experiência realizada.

O estudo teve como finalidade a demonstração empírica da promoção e do desenvolvimento de aprendizagens dos sujeitos-alvo Crianças, utilizando, para o efeito, um médium artefacto de ludicidade em 3 dimensões.

Tomando em consideração a problemática da utilização de suportes digitais numa comunicação, procurou-se explorar apenas a vertente visual 3 dimensões, utilizando como método um estudo de caso, orientado para a exploração de novas temáticas e aberto a futuras investigações.

1.3 Limitações

Como em todos os estudos científicos esta análise representa e trata, também e apenas, uma ínfima parcela da realidade. O processo de produção do conhecimento científico evolui progressivamente com a contribuição de todos os que a ele se dedicam nas diversas áreas, tanto nas ciências físicas, naturais e exactas como nas ciências sociais e humanas. A Ciência, enquanto grau de conhecimento sistemático, avança, toma em consideração o saber acumulado ao longo de anos e séculos, o saber que diariamente se (re)constrói e reflecte sobre a sua própria entidade enquanto motor, propriamente dito, de progresso da Humanidade.

O presente estudo científico reflecte limitações oriundas de quadrantes diversos. O leitor encontrará seguramente muitas outras. Enunciar-se-ão algumas das suas limitações significativas ao nível metodológico, processual e técnico.

a) Nos estudos em que se utiliza o método compreensivo e descritivo sobre o objecto de estudo, as generalizações são ilegítimas. As conclusões que se extraem são aplicáveis apenas aos sujeitos-alvo da investigação, podendo, no entanto, motivar novas pesquisas sobre a temática em questão.
b) Por não se ter encontrado literatura específica que relacionasse dois aspectos que o estudo foca – imagens computorizadas 3 dimensões (imagens síntese) e comunicação audiovisual da ciência – o trabalho foi, por isso, considerado exploratório. Procurou, muito mais que quantificar, qualificar. Procurou ser compreensivo.
c) O estudo não apresenta qualquer referência ao aspecto técnico de pré-produção, produção ou pós-produção de imagens síntese 3 dimensões. Igualmente, não refere algum *software* ou *hardware* utilizado, recomendável ou investigado; pois, tais aspectos, embora interessantes, não se enquadram dentro do plano do presente estudo.

d) Os dois grupos de sujeitos-alvo do estudo, quando convidados a participar na investigação já se encontravam formados, pelo que não foi possível criar uma situação em que, pelo menos um grupo desconhecesse por completo o conceito científico. Se tal acontecesse, permitiria comunicar o conteúdo científico, segundo diferentes registos, obter resultados distintos e confrontá-los, na análise dos seus efeitos.
e) Os instrumentos utilizados na recolha dos dados poderiam ter beneficiado de reajustes e de outros auxiliares, como por exemplo o registo audiovisual. A disponibilidade dos sujeitos-alvo Crianças e as condições físicas do espaço foram alguns factores que condicionaram a pesquisa, limitando-a.
f) Tendo presente a cooperação institucional no contexto situacional do objecto de estudo, existiu apenas um só contacto presencial, de curta duração (45 minutos), com cada um dos grupos A e B. Facto que limitou o trabalho, quer anterior, quer subsequente ao encontro (ocasiões 1 e 3).
g) O encontro (ocasião 2) de 45 minutos, para cada grupo de sujeitos-alvo, permitiu, ainda assim, expor a comunicação e os diferentes materiais de ludicidade num reduzido espaço-tempo, bem como a manipulação física dos artefactos de ludicidade.
h) Inicialmente planificada a construção dos materiais de ludicidade, apoio à comunicação, pelos próprios sujeitos-alvo da investigação, numa dinâmica investigação-acção, tal não foi possível, dado que o binómio espaço físico - disponibilidade dos sujeitos-alvo Crianças, uma vez mais, não o permitiu.

2. Problemática

2.1 Dificuldades inerentes à comunicação da ciência

A sociedade portuguesa está a estabelecer vínculos cada vez mais estreitos com as tecnologias sempre emergentes, com o acelerado desenvolvimento da técnica e da ciência. Neste processo, tem surgido nos cidadãos um crescente interesse pela relação entre a Ciência e a Tecnologia. Esta crescente procura do público na actualização do conhecimento científico, como ultrapassagem do conhecimento apenas tradicional, conduz à necessidade de uma resposta satisfatória pelos agentes profissionais de comunicação dos processos e dos produtos da ciência. No entanto, comunicar o conhecimento científico para o cidadão que apenas possua uma literacia científica mínima constitui um obstáculo difícil, proveniente das especificidades do conteúdo e dos meios adequados a utilizar. O problema agrava-se para aqueles que não possuem esse domínio de conhecimentos base. Para além dos inúmeros obstáculos com que os divulgadores se deparam quando procuram estabelecer uma eficaz comunicação da ciência para o público em geral, muitas outras dificuldades surgem quando essa comunicação é direccionada a públicos-alvo específicos.

É do conhecimento comum que existe um interface directo entre as características do público-alvo, a organização da mensagem e a respectiva selecção do *medium*, de forma a garantir eficácia no processo comunicativo.

Comunicar Ciência à faixa etária 10/12 anos constitui um problema actual principalmente a três níveis:

i) Dificuldade na conversão ou tradução da linguagem científica numa linguagem acessível;

ii) Dificuldade em seleccionar o *medium* adequado à comunicação do conteúdo;

iii) Dificuldade na determinação das técnicas narrativas adequadas.

Para além destas principais dificuldades, na comunicação dos saberes próprios da ciência, entram em jogo elementos de natureza muito diversa que revelam que esta actividade se constitui numa das mais complexas no domínio da comunicação humana. Deste modo pode-se falar em elementos referentes às técnicas narrativas dramáticas (simplificação da informação, antropomorfismo, elementos de entretenimento, conflito e suspense), bem como relativos às técnicas argumentativas (argumentos e retóricas utilizadas).

A escolha correcta do suporte ou médium de divulgação da ciência resultará, pois, numa aproximação ao sucesso do processo lúdico-comunicativo. Representa, de facto, uma situação-problema que urge resolver e ultrapassar, aplicando-o.

Considerado o ambiente social cada vez mais tecnológico e multidimensional e o público-alvo [10-12 anos] exposto em quase permanência à abundância de informação multimodal, parte subconscientemente percepcionada, questiona-se se existe probabilidade de sucesso com um *medium* do tipo audiovisual, com um registo apelativo e adequado de estrutura, quer ao nível sonoro (discurso) quer ao nível imagético (real e virtual). E qual a razão desse possível (in)sucesso?

Essa razão poderá encontrar-se, eventualmente, também, na falta de espírito crítico da parte do receptor da mensagem, no caso da referida superabundância de informação. Haverá que ter em conta, também, as significativas diferenças, dentro da mesma faixa etária entre jovens do litoral e do interior, das pequenas aldeias ou das cidades, da classe social mais baixa, à média até à mais elevada. Factores importantes a tomar em consideração a um nível mais extensivo da investigação, mas que, por agora, não foi alvo do estudo.

Questiona-se, portanto, se recorrendo àquele formato, assegurando representações imagéticas reais e virtuais da ciência, com um discurso claro e adequado ao público-alvo, numa narrativa atractiva e ludicamente motivadora, a interacção conceptual se faça activar a curto, médio e longo prazo, resultando numa aprendizagem da Ciência. Há a referir que no formato audiovisual, quando planificado com critérios definidos, do ponto de vista científico e comunicativo, a mensagem é organizada de forma racional, sistemática, controlada e, portanto, optimizada na eficácia no futuro da sua comunicação.

As imagens de animação três dimensões, em formatos audiovisuais, criadas por computador (imagens síntese), serão o caminho viável na promoção da ciência e da cultura científica junto de jovens estudantes, nomeadamente do 2º ciclo do Ensino Básico?

É a esta interrogação que se procura responder no estudo, desde já testemunhando que, mesmo questões de carácter mais abstracto, podem ser visualizadas através de uma imagética tridimensional apelativa.

Primeira Parte – Enquadramento Teórico

Introdução à primeira parte

Os paradigmas comunicacionais, sobre a compreensão do fenómeno da comunicação humana, com os estudos vão-se alterando, esbatendo-se, devido ás investigações cuidadas no seio de comunidades científicas. Os dois modelos comunicacionais que se apresentam sumariamente, nesta primeira parte, reflectem duas perspectivas de análise sobre dois objectos de estudo diferenciado. A principal razão que levou a referenciá-los reside no facto de um focalizar-se no entendimento da comunicação como acção de transmitir, e o outro no entendimento de que a comunicação é acção, interacção e transacção.

Do modelo orquestral da comunicação surgiu um conjunto de perspectivas de investigação, de desenvolvimento de campos de estudos, resultante do grupo interactivo e híbrido de autores do *Colégio Invisível* da Escola de Palo Alto. Entre outras, refere-se uma conexão estreita estabelecida entre *comunicação*, *aprendizagem* e *mudança*. Pela originalidade, criatividade e sobretudo pela utilidade do modelo, na análise compreensiva da realidade humana e social, o pensamento da Escola de Palo Alto expandiu-se por muitos países na Europa e no mundo. Angariou adeptos investigadores e novas perspectivas de investigação foram desenvolvidas.

3. Matrizes comunicacionais na comunicação da ciência

3.1 Introdução

Existem vários modelos para a análise da comunicação humana, segundo o quadro teórico a ele subjacente. Neste capítulo são apresentados dois conceitos distintos (o de transmissão e o de comunicação) e dois modelos comunicacionais opostos por terem adoptado cada um destes conceitos.

São apresentados os argumentos que sustentam a ideia de que a comunicação se traduz em aprendizagens de diferentes níveis e tipos.

Ainda neste capítulo é feita uma síntese de ideias quanto ao modelo comunicacional adoptado no estudo, à relação de equivalências entre processos e identificação de factores que intervêm na ecologia do desenvolvimento humano e social.

3.2 Transmissão versus Comunicação: evolução semântica da palavra comunicação

Palavra oriunda do latim *comunicare* teve uma evolução semântica nem sempre linear. Começou por designar *estar em relação* e *pôr em comum*. Pressupunha uma relação entre Humanos. Ao iniciar uma relação, seja de que natureza for, existe o princípio da pré-identidade[1] a considerar, ou melhor, uma inter-compreensão mútua, de seres humanos, mas não só exclusiva a estes. Exemplo: pode-se verificar também nos animais, em menor e suave grau; no entanto, a orientação do estudo está focada apenas para as ciências sociais e humanas.

Por volta do século XVII a palavra comunicação passa a designar *transmitir*, num plano passivo (transmitir informação de um ponto para

[1] Este princípio foca, na essência, o Relativismo, ou, mais concretamente, o elemento identificador da filosofia cristã.

outro), perdendo o sentido de *estar em relação*, *pôr em relação* e *estabelecer uma relação*, que anteriormente aludia.

Winkin refere que este deslocamento semântico da palavra aconteceu na Grã-Bretanha, tal como havia já sucedido em França, principalmente nos séculos XVII e XVIII, devido, em parte, ao desenvolvimento dos meios de transportes terrestres e marítimos (redes de canais e caminhos-de-ferro). Só muito posteriormente, já em pleno século XX, por volta dos anos 70, se deu uma proliferação de outros sentidos da palavra, que não exclusivamente o de *transmitir*. Foi a partir dos trabalhos de Wiener (Cybernetics) e de Claude Shannon, sobre a Teoria Matemática da Comunicação, respectivamente, publicados em 1948 e em 1949, que a comunicação passou a ser tratada como objecto de estudo da ciência, até à actualidade. A noção de comunicação tratada e analisada por Shannon & Weaver foca principalmente a noção de *transmissão*, da mensagem (1981)[2].

Dada a vastíssima diversidade e multiplicidade de sentidos contidos na palavra *comunicação* nem sempre tem sido fácil a compreensão do fenómeno da comunicação humana.

Frade identifica quatro grandes conjuntos de formulações da palavra, "as lógico-matemáticas que acentuam a linearidade da transmissão de um ponto para outro ponto; as normativas que acentuam a análise das técnicas e das condições para estabelecer o processo de comunicação; as operativas que acentuam o saber específico e especializado sobre o seu objecto de funcionamento e as espontâneas ou do conhecimento comum, que cada sujeito constrói ao longo do percurso da sua existência, pelo relacionamento que estabelece com os outros" (2004: 11)[3].

Lopes salienta que "independentemente da diversidade de formulações teóricas sobre a comunicação e da distinção de agrupamentos de

[2] Winkin, Y., 1981, *La Nouvelle Communication*, Paris, Seuil
[3] Frade, P., 1991, "*Comunicação*", In, Dicionário do Pensamento Contemporâneo, direcção de Manuel M. C., pp. 45-55

formulação, verifica-se que é uma constante a significação de comunicação enquanto transmissão de informação e enquanto relação de partilha e união entre os indivíduos" (2004: 11)[4]. No entanto, adverte que os modelos comunicacionais construídos pela ciência, para dar conta do fenómeno da comunicação, nem sempre reflectiram a complexidade da natureza do fenómeno comunicacional humano.

Como referido, em 1949 foram editados três trabalhos de Shannon e Weaver no Bell System Technical Journal, nos quais a comunicação é tratada como um objecto da ciência. Os autores, influenciados pelas pesquisas sobre a velocidade de transmissão de mensagens telegráficas de Nyguist, data de 1924, e pelas medidas de quantidade de informação de Hartley, data de 1928, vêem a sua investigação intelectual nortear todo o pensamento da segunda metade do século XX, no sentido de transmissão.

Foi, sobretudo, o contributo dado por Schannon e Weaver[5], que permitiu, pela primeira vez, o aparecimento, na literatura científica, da comunicação como objecto de estudo, mais concretamente, na formalização da noção de *informação*, enquanto objecto conceptual de uma teoria científica, e do *processo de comunicação*.

Mais que tudo, esta teoria (Teoria da Transmissão Telegráfica da Informação) visava contabilizar a informação contida nas mensagens (entenda-se, grandeza estatística), apresentando, no entanto, alguns problemas logísticos a resolver, de que se destacam: a quantidade de informação contida, a capacidade dos canais, as condições de eficácia de codificação e descodificação e ainda as características do ruído, influência e os processos de controlo[6]. Shannon chamou-lhe Sistema de Comunicação o que, de forma esquemática, se representa.

---

[4] Lopes, MCO, 2004, *Ludicidade Humana, contributo para a busca dos sentidos do Humano*, caderno 2, Ed., Universidade de Aveiro

[5] Shannon e Weaver, *The Mathematical Theory of Communication*, Board of Truestees of The University of Illionois, 1949

[6] Cf. Shannon e Weaver, ob. Citada, p. 37

Modelo telegráfico da Comunicação de Shannon e Weaver, 1949

(sinal) (sinal)

Fonte ------- Emissor ------- Ruído ------- Receptor ------- Destinatário

(mensagem) (emitido) (recebido)

Shannon e Weaver na Teoria Matemática da Comunicação esclarecem que existem três níveis diferentes para a análise da questão da comunicação, estabelecendo uma certa analogia à tese de Charles Morris (1938) sobre a trilogia dos signos (sintáctica, semântica e pragmática), assim:

1. O nível técnico: assegura a transmissibilidade de um sinal;
2. O nível semântico: passagem de sinal a enunciado ou significação;
3. O nível pragmático: modificação do comportamento do receptor provocado pelo enunciado.

Warren Weaver salienta a importância que tem o carácter hierárquico de um dos níveis (técnico) sobre os outros dois (semântico e pragmático). Na perspectiva deste autor, é visível a subordinação hierárquica do nível semântico e pragmático ao nível técnico[7].

A Teoria Matemática da Comunicação durante longo período foi alvo de estudos no sentido de aferir a sua validade e fidelidade no âmbito das ciências sociais e humanas. O carácter linear no processo de comunicação que manifestou, entendido como percurso entre dois pontos (emissor e receptor), não respondeu satisfatoriamente à questão da compreensibilidade da significação do conteúdo na comunicação interpessoal, mas tão só e apenas à de transmissibilidade.

[7] Cf. Shannon e Weaver, ob. Citada, p. 34-35

Teoria gerada no seio de comunidades de investigação de ciências físico-naturais e exactas, tem-se vindo a revelar inadequada às descrições sistemáticas dos sujeitos e dos objectos de comunicação, assim como nas relações entre eles estabelecidas, no âmbito das ciências sociais e humanas, embora tenha sido este o modelo que explicou, até data bem recente, com aprovação da comunidade científica, parte dos fenómenos do campo de estudos das ciências sociais e humanas.

Como assinala Lopes, "a ideia de comunicação, enquanto transmissão de informação, se bem que adequada aos problemas e preocupações que estão em jogo na Teoria da Matemática, revela-se francamente redutora quando aplicada ao estudo da comunicação inter-pessoal, onde o que está em causa não é uma concepção linear da comunicação, mas sim a ideia de interacção permanente e simultânea dos protagonistas, que aponta para a necessária visão de comunicação em processo" (1991: 10)[8].

O que na realidade se julga pertinente salientar é a ideia de comunicação enquanto processo centrado na relação comunicacional inter-humana e não enquanto processo linear emissor-receptor em contacto, ainda que tal garanta e controle a fidelidade da mensagem na recepção, a já referida transmissibilidade.

A Teoria Orquestral da Comunicação apresenta um entendimento sobre a comunicação humana de carácter opositor, nas ciências sociais e humanas, à Teoria Matemática da Comunicação proposta por Shannon e Weaver (Wittezaele e Garcia, 1992[9], Marc e Picard, 1994[10], e MCOLopes, 2003[11]). Desde logo, vai à origem buscar o sentido da palavra comunicação: *pôr em comum* e *estar em relação*. A abordagem orquestral da comunicação da

[8] Cf. Lopes, MCO, ob. Citada
[9] Wittezaele e Garcia, 1992, *À la Recherche de L'École de Palo Alto*, Paris, Seuil
[10] Marc, E. e Picard, E., 1994, *L'école de Palo Alto*, France, Retz
[11] Lopes, MCO, 2004, *Comunicação Humana, contributo para a busca dos sentidos do Humano*, caderno 1, Ed. Universidade de Aveiro

Escola de Palo Alto[12] concebe a comunicação como "um sistema de múltiplos canais no qual o actor social partilha a todo o instante, quer ele queira quer não: através dos seus gestos, do seu olhar, do seu silêncio, e até da sua ausência. Na sua qualidade de membro de uma dada cultura, ele faz parte da comunicação como o músico faz parte da orquestra" (Winkin, 1981: 7-9)[13]. Lopes adverte que, contrariamente à orquestra musical, na orquestra comunicacional não há maestro nem partitura, cada protagonista, de acordo com a sua cultura, participa com os demais e interagindo constroem progressivamente uma partitura da qual darão conta através da análise dos componentes do processo de comunicação que vivenciaram (2004: 75)[14]. É assim que os protagonistas da comunicação vão interiorizando, consciente e subconscientemente, as regras nos diversos momentos comunicacionais.

Watzlawick e Weakland referem: "Permanentemente nós obedecemos às regras da comunicação, estas regras constituem a gramática da comunicação, perante as quais nós somos inconscientes" (1981: 56)[15].

Para além da sintaxe e da semântica a abordagem orquestral da Escola de Palo Alto, contempla também a pragmática da comunicação que integra a linguagem verbal, como uma actividade social realizada através da interacção.

O sentido da comunicação extrai-se através da análise dos contextos situacionais em que ela decorre, se faz e produz. Pelo que, quando se entende analisar o processo comunicacional dever-se-á começar por analisar os espaços onde ocorre. Em última análise, a Teoria Orquestral da Comunicação propõe um modelo de análise do contexto situacional,

[12] Primeiro grupo de investigadores da Escola de Palo Alto: Gregory Bateson, Paul Watzlawick, John Weakland, Richard Fisch, Don Jackson, Milton Erickson, Heinz von Foerster, Jay Haley, Virgínia Satir e outros. Mais tarde, juntou-se-lhes, Hall e Birdwistell (antropólogos), Goffman e Stuart Sigman (sociólogos). Vários quadros conceptuais estão associados à Escola, os da: biologia, cibernética, Teoria Geral dos Sistemas, lógica da matemática, linguística, psicologia, antropologia e da psiquiatria.
[13] Cf. Winkin, Y., ob. Citada
[14] Cf. Lopes, MCO, ob. Citada
[15] Watzlawick, P., Weakland, J., Fisch, R., 1975, *Changements*, Paris, Seuil

salvaguardando a impossibilidade de não comunicar: manifesta a função positiva da comunicação cuja finalidade social é conhecer, informar e transformar (a si e ao mundo).

A lógica da comunicação orquestral humana não só coloca em destaque o contexto situacional onde se transaccionam os processos comunicacionais como salienta as possibilidades disponíveis deste processo que se chamam axiomas.

Lopes refere que esta lógica considera ainda a possibilidade da construção de práticas de mudança que operam distintamente no sistema da comunicação, ou pela mudança completa do sistema, ou pela mudança parcial de alguma componente do sistema, sendo que neste modelo os efeitos são sempre mais importantes do que as intenções (2004: 76)[16].

Pragmatic of Human Comunication (1967) de Paul Watzlawick, Don Jackon e Janet Beavin foi a obra principal de referência, que conta próximo de cinco décadas de estudos sobre a pragmática da comunicação humana na formulação da teoria orquestral da comunicação. Assim, os autores criaram uma nova ciência do comportamento humano.

3.3 Comunicação e níveis de conceptualização

[16] Cf. Lopes, MCO, ob. Citada

A comunicação é um processo permanente de aprendizagens e de mudança. Lopes considera que consciente ou inconsciente, mas sempre intencionalmente, este processo instaura uma desordem na harmonia anteriormente existente. Desordem que busca uma nova ordem, de onde resultam novos modos de ver a realidade que colocam o humano num nível superior de conhecimentos sobre a sua experiência no mundo (2004: 28)[17].

A partir desta ideia formulada por Lopes sobre comunicação e aprendizagem e dos contributos que Gregory Bateson deu a respeito de como as aprendizagens se constroem, nomeadamente quanto à tipologia dos quatro níveis lógicos (do nível 0 ao nível 3) e dos estudos de Edward Hall acerca da natureza da aprendizagem (técnica, informal e formal), procurou-se definir um quadro metodológico de análise, para as questões colocadas aos sujeitos-alvo Crianças nos questionários das três ocasiões, tratados na segunda parte.

A posição de Lopes, interpretando os autores da Escola de Pensamento de Palo Alto acima referidos, é bastante clara no que diz respeito à relação entre comunicação, aprendizagem, contexto e níveis de conceptualização. Refere que o processo da comunicação e o processo da aprendizagem, realizados ao longo da vida humana, são processos equivalentes. Lopes entende os contextos (físico), o tempo (psicológico) e a interactividade (social) como proposta de sucesso, "dai a importância e a utilidade de se identificar o contexto onde o processo se produz, o tipo de aprendizagem que ocorre e como interagem as componentes que nela predominam. Esta constatação determina que a comunicação e a aprendizagem dinamizam processos com níveis lógicos e tipos complexos com maior ou menor evidência. Cada contexto de nível superior representa uma meta mensagem que sobre determina a significação da mensagem de nível inferior" (2004:71)[18].

[17] Cf. Lopes, MCO, ob. Citada
[18] Cf. Lopes, MCO, ob. Citada

O autor propõe a designação de *contextos situacionais* para referir a articulação das diversas componentes contextuais do processo e do sistema da comunicação humana em situação e evidencia a indissociabilidade das duas grandes perspectivas semânticas da palavra comunicação: a) *construção da partilha* e b) *transmissão de informação*. Salienta: para que se conheça o que ocorre no processo de comunicação e se determine a importância que o mesmo tem para cada um dos diferentes protagonistas em presença, há que analisar o contexto situacional onde o mesmo ocorre e a interacção que se desenvolve, e determinar a quantidade de informações que os interlocutores dispõem para ver como o sentido das mensagens se relaciona com esses elementos (2004: 72)[19]. Estabelece um quadro teórico onde demonstra que comunicação é aprendizagem e comunicação e aprendizagem são cultura. A Escola de pensamento de Palo Alto da qual Bateson, Watzlawick e Hall entre outros são os autores e actores[20], as referências de base da teoria de Lopes, reconhecendo que muito contribuíram para a compreensão do fenómeno humano da comunicação.

Assim, os contributos que Gregory Bateson deu, no domínio da aprendizagem humana, prendem-se com os níveis lógicos que definiu. Para Bateson a aprendizagem é como que um processo descontínuo de diversos níveis lógicos, hierarquizados e estruturados, evoluindo do básico (nível 0) para o complexo (nível 3), considerando este último nível aquele que corresponde ao *aprender como se aprendeu a aprender*.

Após ter realizado vários estudos tanto em seres humanos como em animais, Bateson refere que a aprendizagem se produz nos humanos fundamentalmente num "processo descontínuo de acordo com uma estrutura hierárquica" (1980: 71)[21] e é fruto do aumento da redundância entre aquele que aprende e o seu ambiente e considera ainda que a essência e a razão de ser da comunicação são "a criação de redundância, da significação, do

[19] Ibid.
[20] Autor e actor são dois conceitos fundamentais na dialéctica na obra *Passos em Volta*, de Herberto Hélder
[21] Bateson, G., 1980, *Vers Une Écologie de L'Esprit*. Tome II, Ed. Seuil

modelo, do previsível, da informação e ou da redução do acaso pela restrição" (1977: 143)[22].

Os quatro níveis lógicos das aprendizagens definidos por Gregory Bateson e que sintetizam a tipologia evolutiva do básico (concreto) para o complexo (abstracto), podem-se apresentar em síntese da seguinte forma:

Nível 0 – Aprendizagem do tipo estimulo-resposta. É a aprendizagem mais elementar e linear (causa-efeito) que Bateson apresenta.

Nível 1 – Neste tipo de aprendizagem ocorrem diferenças quanto à especificidade do estímulo e às respostas que se seguem, causa da aprendizagem do nível anterior. Esta mudança de resposta(s) ocorre devido à transferência de conhecimentos adquiridos ao longo do tempo. O autor refere-se a experiências que Pavlov e Skinner idealizaram e realizaram reconhecendo que estas muito contribuíram para a definição deste nível de aprendizagem, nomeadamente com o reflexo condicionado, reforço positivo (a recompensa) e reforço negativo (o castigo).

Nível 2 – Este tipo de aprendizagem é fruto de uma mudança no processo de aprendizagem do nível anterior. O que mais importa reter é que ocorre uma generalização através da transferência da própria aprendizagem para outros contextos situacionais – aprende-se a aprender. A competência de descriminação e de aptidão são factores decisivos neste tipo de aprendizagem para que ocorra a generalização de conhecimentos. MCOLopes (2004:31) refere que as aprendizagens de nível II são realizadas consciente e intencionalmente, resultam da forma como os indivíduos pontuam as sequências de interacção entre si. Esta aprendizagem de tipo II decorre da aplicação de modelos interiorizados pelo indivíduo quer este os tenha escolhido ou não. E a tomada de consciência de como se aprendeu pode de forma lógica ocorrer na aprendizagem de nível III.

[22] Bateson, G., 1977, *Vers Une Écologie de L'Esprit*. Tome I, Ed. Seuil

Nível 3 – A aprendizagem neste nível reflecte a análise da *imagem* referente à aprendizagem do nível anterior, em todos os sentidos. É um processo que desencadeia uma consciência no Humano, no modo de aprender como se aprendeu a aprender. Os Humanos quando atingem este nível de reflexão encontram-se, a si mesmos, preparados para analisar, em retrospectiva (experiência autobiográfica), facilitando a mudança prospectiva (atitudes, comportamentos e valores).

Edward Hall, discípulo de Bateson, prosseguiu e aprofundou os estudos sobre aprendizagem e apresenta que este processo tem natureza diversa de três tipos: formal, informal e técnica, formando um todo inseparável, que lhe chamou de Grande Tríade. Estando sempre presentes, os três tipos de aprendizagens, existe um que prevalece sobre os outros, em contextos situacionais determinados.

Segundo Hall, a aprendizagem formal está relacionada com os contextos sócio-culturais onde os protagonistas interagem. Bipolar por sua natureza este tipo de aprendizagem raramente oferece explicações. "Os esquemas formais quase sempre se aprendem quando se comete um erro e alguém o corrige" (1993: 87)[23]. Segundo Lopes é um tipo de aprendizagem que envolve uma carga emocional elevada e enquadra a estrutura das convicções dos indivíduos (2004: 33)[24].

A aprendizagem do tipo informal está relacionada com a aquisição de conhecimentos nem sempre consciente e até subconscientemente. Segundo Hall, neste processo "aprende-se de uma só vez um conjunto de actividades relacionadas entre si, muitas vezes sem se saber sequer o que se está a aprender ou que essas actividades são regidas por esquemas ou regras" (1993: 88)[25]. Watzlawick refere que a aprendizagem informal é resultado de aprendizagens realizadas no passado e que, uma vez integradas no desempenho quotidiano, se tornam espontâneas. É um tipo de aprendizagem

[23] Hall, E, 1993, A *linguagem silenciosa*, Lisboa, Edições Relógio d'Àgua
[24] Cf. Lopes, MCO, ob. Citada
[25] Cf., Hall, E., ob. Citada

que os protagonistas adquirem subconscientemente no momento da acção do processo e que se reflecte a longo prazo (1983: 87)[26].

A aprendizagem da natureza técnica é muito diferente das anteriores. O seu processo resume-se à transmissão de conhecimentos. Hall refere que esta aprendizagem é "frequentemente precedida por uma análise lógica, exprime-se numa forma geral coerente" (1993: 89)[27]. Lopes debruçando-se em Comunicação Humana, refere que é uma aprendizagem que se opõe à aprendizagem informal porque, por exemplo, depende menos do aluno e da escolha por ele feita de modelos e mais do indivíduo que dinamiza este tipo de aprendizagem, o professor (2003: 34)[28].

Segundo Gregory Bateson e Edward Hall a aprendizagem, seja de que natureza for, não se realiza num vazio, mas sim "ocorre sempre num dado contexto possuidor de propriedades formais específicas" (1980: 67)[29] e de uma hierarquização, de níveis na comunicação, onde qualquer enunciado válido sobre um dado nível de aprendizagem só pode ser formulado a partir do nível superior seguinte (1993: 237)[30].

Em síntese, segundo este modelo o processo da comunicação e o processo de aprendizagem são entendidos como equivalentes. É de suma importância e utilidade que se identifiquem os contextos situacionais onde o processo se produz, o tipo de aprendizagem que ocorre e quais os factores que nela intervêm. Este estado de equivalência de processos permite, agora, e não separadamente como antes, dinamizá-los com níveis e tipos mais complexos em diferentes graus (Bateson, 1977 e 1980, Hall, 1993 e MCOLopes, 2004).

[26] Watzlawick, P., 1983, *The Situation is Hopeless But Not Serious*, W.W.W. Norton & Company
[27] Ibid.
[28] Lopes, MCO, 2004, *Comunicação Humana, contributo para a busca dos sentidos do Humano*, caderno 1, Ed. Universidade de Aveiro
[29] Cf. Bateson, G., ob. Citada
[30] Watzlawick, P. et all, 1993, *Pragmática da Comunicação Humana*, Editora Cultrix

3.4 Conclusão

A Teoria Matemática da Comunicação quando aplicada à análise das manifestações comunicacionais interpessoais mostra-se redutora e inadequada, dado que não viabiliza outros horizontes para além de assegurar a diminuição de ruídos na transmissão da mensagem proferida na fonte para um receptor.

A Teoria Orquestral da Comunicação concebe a comunicação na qual o *actor* e *autor*[31] social, protagonistas da acção comunicativa, se encontram a si mesmos e à mensagem repleta de significado e sentido em partilha com múltiplos canais, num dado contexto situacional, como que de um músico numa sinfonia se tratasse, legitimando a substancial diferença de não existir nem partitura nem maestro. Neste modelo comunicacional os contextos situacionais onde ocorrem os processos comunicativos e a bagagem cultural da cada protagonista, em parte, pontuam o próprio processo comunicativo, interiorizando-se de forma consciente e subconsciente os valores relativos às diversas situações comunicacionais.

Gregory Bateson elaborou um modelo de análise sobre os níveis de aprendizagem pelo qual os humanos constroem o seu mundo e partilham a sua personalidade com os outros. Do nível 0 ao nível 3 apresenta uma hierarquização e estruturação lógica das aprendizagens, sendo o último nível referente ao aprender como se aprendeu a aprender.

Por sua vez, Edward Hall segue as investigações de Bateson quanto à natureza das aprendizagens e define três tipos: informal, formal e técnica. Cada uma representa o modo como se apreende o contexto situacional em que se está inserido.

Referida a teoria de comunicação adoptada para o estudo (Teoria Orquestral da Comunicação), esta afigura-se adequada ao modelo de análise proposto na segunda parte da dissertação, principalmente por três razões:

[31] Recorde-se a já referida dialéctica proposta por Herberto Hélder.

I) O objectivo concreto do estudo consistir em analisar as mudanças ocorridas no contexto situacional de aprendizagens e analisar a eficácia das estratégias lúdicas colocadas em prática nos contextos situacionais da experiência realizada (ponto 1.2);

II) As três Ocasiões (experiências-comunicação) foram planificadas com objectivos diferentes, contudo, foram tidos em conta os pré-requesitos dos sujeitos-alvo Crianças no sentido da determinação do grau de abstracção e generalização a atribuir à natureza da aprendizagem (informal), da comunicação;

III) Foi considerado que o processo de aprendizagem é equivalente ao processo de comunicação.

4. A Ludicidade: uma nova ciência para a análise dos comportamentos lúdicos

4.1 Introdução

O conceito de ludicidade é apresentado pela primeira vez em 1998 pelo seu autor (Lopes, 1998)[32]. Carece esclarecer o seu sentido, dado que sobre a ludicidade repousam orientações diversas que não facilitam a compreensão deste fenómeno humano e podem desvirtuar a dignidade humana, sendo-lhe atribuída um estatuto de menoridade, que impede a realização plena do estatuto de maioridade que a condição humana contém (Lopes, 2006)[33].

Pensar sobre a essência da ludicidade é pensar plural no uno mundo que vivemos. Lopes refere que pensar sobre a essência da ludicidade é buscar os sentidos do Humano nas suas manifestações, entre outras, brincar, jogar, recrear, lazer, construir artefactos lúdicos, no empenho e no esforço da fruição (prazer e desprazer) (2004: 6)[34].

A essência da ludicidade reside sobretudo nos processos relacionais e interaccionais que os Humanos protagonizam entre si, em diferentes situações e em diversos patamares de ocorrência dos seus processos de manifestação, nomeadamente, intra-pessoal, inter-pessoal, intra-grupo, inter-grupo, intra-institucional, inter-institucional e em sociedade e ainda, com ou sem brinquedos e jogos / artefactos lúdicos digitais e analógicos construídos deliberadamente para induzir à manifestação lúdica humana.

A ludicidade define-se "como a condição de ser do Humano que indica uma qualidade e um estado, partilhado por toda a espécie humana, manifesta-se singularmente no brincar, jogar, recriar, lazer e na construção de artefactos lúdicos e de criatividade, digitais e analógicos e, consequentemente,

[32] Lopes, MCO, 1998, *Comunicação e Ludicidade*, Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro
[33] Lopes, MCO, 2006, *Ludicidade Humana: Emergência de um novo campo de estudos no campo das ciências da comunicação*, in, VII Congresso Internacional da Comunicação Lusófona, Santiago de Compostela, 21 e 22 de Abril, pp. 2489-2507
[34] Cf., Lopes, MCO, ob. Citada

produzem os seus efeitos finais nos Humanos que as protagonizam, em situações em que lhes atribuem significação lúdica" (2004)[35]. A ludicidade é "o lugar da acção onde a intencionalidade lúdica é criada por cada Humano que assim se exprime e, ao fazê-lo, nela estabelece diversas conexões com as suas outras experiências não lúdicas, criticando-as, mudando-as, reformulando-as e abandonando-as, na situação criada a partir do pacto inicial estabelecido e regulado pela afirmação explícita ou implícita – isto é a brincar – isto é a jogar" (2004)[36].

4.2 A Teoria Orquestral da Ludicidade

A Teoria Orquestral da Ludicidade formulada por Lopes (1998-2004) deriva da Teoria Orquestral da Comunicação Humana dos autores da Escola de Palo Alto, referida anteriormente. Lopes cita um conjunto de cinco pressupostos referentes à Teoria da Ludicidade Humana, a considerar (2004:50)[37]:

1. Ludicidade é comunicação;

2. Ludicidade é consequencial;

3. Ludicidade existe, quer se queira, quer não;

4. Ludicidade é aprendizagem;

5. Ludicidade é mudança.

A autora refere que "a essência da ludicidade situa-se, precisamente no conjunto de processos dinâmicos inter-relacionais e inter-accionais protagonizados pelos Humanos que atribuem aos seus comportamentos uma significação lúdica e não tanto nos efeitos finais dos mesmos. Ou seja, a

[35] Cf., Lopes, MCO, ob. Citada
[36] Ibid.
[37] Ibid.

ludicidade distingue-se nas suas três dimensões: condição, manifestação e efeitos" (2004)[38].

Há semelhança de uma orquestra musical, a Teoria Orquestral da Ludicidade ou orquestração da condição *Homo Ludens*[39] visa uma harmonia entre diversos componentes universais que interferem na situação, sem que haja partitura ou maestro. Tem a sua existência em situações práticas (tempos) e é enquadrada por cenários onde ocorre (espaços), o que pressupõe a ocorrência na matéria, falando universal. "A orquestração da ludicidade co-produz a harmonia, na total interdependência, no feedback permanente positivo e negativo, na equifinidade e na não somatividade entre protagonistas, na relação lúdica, na interacção social lúdica, na actividade, no tempo, nos cenários, na condição verbal e não verbal, na construção de artefactos e na metaludicidade" (2004:51)[40].

Sobre os pressupostos da Teoria Orquestral da Ludicidade, o autor define os nove axiomas[41] que compõem uma estrutura de análise do processo da ludicidade (2004: 52-58)[42]:

Axioma 1. A essência da ludicidade encontra-se nos processos relacionais e inter-accionais que os humanos protagonizam ao longo da sua vida;

Axioma 2. As manifestações lúdicas resultam da intencionalidade e da consciência dos seus protagonistas que atribuem uma significação lúdica aos seus comportamentos;

Axioma 3. A impossibilidade de não ludicidade – quer se queira quer não, a ludicidade é uma condição de ser do Humano. Contudo, o

[38] Cf., Lopes, MCO, ob. Citada
[39] *A fascinante condição da existência humana revela-se na diversidade das suas manifestações. Fazedor de coisas úteis, Homo faber, pensador Homo cogitus, trabalhador Homo laborans, fruidor, criador, lúdico, Homo Ludicus, porém é na manifestação comunicativa que todas as outras manifestações evoluem* (Lopes, 2004: 16)
[40] Ibid.
[41] Axioma – Proposição verdadeira.
[42] Ibid.

Humano revela a existência da possibilidade de não manifestação da ludicidade. Fragmentar esta condição é desumanizar o Humano. A ludicidade é sempre comunicação, no entanto, a comunicação nem sempre é lúdica. Ludicidade voluntária, involuntária, consciente, subconsciente ou expectante ela é sempre intencional, porque é mensagem, seja em que modalidade se expresse, nomeadamente verbal, tonal, contextual, postural, gestual, proxemical, ou outras.

Axioma 4. Interacção lúdica baseada na natureza da relação – simétrica e complementar. A relação simétrica diz respeito à aceitação do estatuto de igualdade entre si nas interacções sociais e a relação complementar diz respeito à diferenciação de estatutos nessas relações sociais. Ora a diferença observa-se na dinamização de interacções sociais da ludicidade quer num caso quer noutro, pela semelhança ou diferença, mas sempre definidas nos contextos situacionais onde ocorrem as manifestações de ludicidade.

Axioma 5. Pontuação das sequências da interacção social, que se manifesta segundo três modalidades:

i) o modo como os protagonistas da interacção social lúdica segmentam a sequência das suas transacções;
ii) o modo da sequência lúdica segmentada;
iii) a versão de cada protagonista sobre os seus próprios comportamentos de ludicidade e sobre o seu e o do seu parceiro.

Em relação a este axioma, a autora explica que "cada humano segmenta a interacção de modo diverso e explica-a geralmente excluindo-se do processo de causalidade circular do universo de que faz parte. O que geralmente conduz à consideração de que cada um apenas reage à conduta individual do seu

parceiro, esquecendo que a versão que ambos possuem sobre o desenvolvimento das suas transacções, também, faz parte da pontuação da sua interacção" (2004:54)[43]. Fica claro à luz deste axioma que são os contextos situacionais que influenciam, decisivamente, a pontuação da interacção social lúdica na sequência das vivências dos protagonistas, estando, por assim dizer, interdependentes dos efeitos destas três modalidades, dado o carácter circular da retroacção da pontuação que não permite o isolamento e direccionando-a (interacção lúdica) para a intercompreensão, ou sua meta ideal.

Axioma 6. Ludicidade baseada nos conteúdos e na relação. O nível do conteúdo está relacionado com o universo do que se diz, expressando-se a ludicidade através da linguagem verbal. O nível da relação da ludicidade diz respeito ao universo do modo como se diz, expressando-se o Humano através da linguagem não verbal. O conteúdo informa sobre os dados da ludicidade e a relação informa sobre o modo como ela deve ser compreendida. Sendo indissociáveis, conteúdo e relação, de ludicidade, a sua importância é aferida pelos protagonistas do contexto situacional, através da natureza relacional que mantêm entre si.

Axioma 7. As modalidades da ludicidade: analógica e digital. Estes dois modelos de linguagem dizem respeito aos modos comunicacionais que o Humano utiliza. Aplicada à ludicidade, a modalidade analógica possui uma semântica, mas falta-lhe uma sintaxe adequada para definir, de um modo não ambíguo, a natureza das relações e que, por isso, representa, na ludicidade, uma linguagem adequada para exprimir sentimentos e emoções. Diz respeito a qualquer uma das manifestações da ludicidade não verbal que o organismo seja capaz de produzir

[43] Cf., Lopes, MCO, ob. Citada

em qualquer contexto situacional onde a ludicidade ocorra. A linguagem digital da ludicidade faz apelo ao sistema de códigos que por si só dispõe de uma sintaxe lógica complexa, de estrutura eficaz quando dá conta das transacções sobre os objectos e os humanos, no entanto carece de uma semântica precisa para a definição da transacção racional da ludicidade. Este sistema está associado ao nível de conteúdo da ludicidade verbal.

Axioma 8. A metaludicidade. O ser Humano manifesta-se ludicamente e comunica sobre a sua própria ludicidade no decorrer do processo em que, assim, se manifesta. A metaludicidade é o exercício da ludicidade verbal e não verbal sobre o processo lúdico que está a ser preconizado. A metaludicidade diz respeito à comunicação da ludicidade sobre a ludicidade.

Axioma 9. As perturbações traduzem-se nos comportamentos e nas orientações que os mesmos possuem, face às manifestações de ludicidade, nomeadamente ao brincar, recrear, lazer e face à construção de artefactos lúdicos analógicos e digitais. A identificação dessas perturbações contribuem para a compreensão e a busca de soluções aos problemas a resolver no processo em que ocorrem.

A ludicidade é considerada como perturbadora quando não cumpre a função de ligação positiva, na convivialidade inter-humana, e em vez disso, afasta-se e desencadeia um mundo de incompreensões, mal entendidos e ou ressentimentos. Cada um dos axiomas enunciados pressupõe a possibilidade de ocorrência de certas perturbações, inerentes ao seu funcionamento (dialéctico).

As patologias inerentes a cada axioma derivam de vários factores. A patologia associada ao axioma impossibilidade de não ludicidade ocorre

quando um dos humanos recusa ou evita o contacto da ludicidade. Por exemplo: numa situação em que dois passageiros desconhecidos, sentados lado a lado, num avião. Um dos protagonistas procura brincar com o outro, mas este não mostra interesse em estabelecer esse tipo de relação. Perante tal situação, existem as seguintes hipóteses:

i) Manifestação não verbal, cuja representação simboliza "não sou eu que não quero brincar, é supostamente algo, que está fora do meu alcance (subconsciência), a ansiedade, os nervos que me levam a sentir que não me apetece brincar;

ii) Manifestação delicada da pretensão de não estar interessado, o que cria um silêncio embaraçador, dado que as regras do bom comportamento censuram a atitude de evitar a relação entre ambos;

iii) Aceitação e ou auto-culpabilização pela sua indisponibilidade se o outro protagonista continuar a insistir;

iv) Desqualificação decorrente do facto de o protagonista abordado se defender (entenda-se, de se sentir obrigado a brincar), com expressões do tipo "hum", "pois", "sim"[44].

A patologia associada ao axioma níveis de ludicidade: conteúdo e relação, advém de qualquer confusão verificada entre a relação e o conteúdo, desenvolvida pelos protagonistas, sendo que quer se verifique numa ou noutro nível de manifestação da ludicidade, ambas se encontram inter-dependentes. Também pode ocorrer um outro tipo de perturbação que surge quando cada um dos protagonistas se auto define e define a relação. Quando não existe entendimento nesta situação (nível de conteúdo e/ou nível de relação da ludicidade) a solução passa pela metaludicidade, na busca de uma clarificação ou solução; na comunicação da ludicidade sobre o processo da sua manipulação, adquirindo-se consciência sobre a partitura

[44] O sentido de sintonia é aqui elemento determinante para a análise da patologia. A corrente de consciência (consciente ou subconsciente) é um elemento, entre outros, a considerar.

da ludicidade construída. Caso não se verifique a metaludicidade ou desta não ser compreendida pode surgir a possibilidade de " na desconsideração do eu ou do outro existe a recusa ao outro, como se lhe estivesse a dizer que ele não existe. Pode dizer-se que a desconsideração é a indiferença manifestada perante o outro que, assim, é ignorado" (2004: 59)[45].

No contexto da ludicidade a patologia associada à pontuação da interacção discordante na sequência dos factos da ludicidade, pode ocorrer problemas na relação, os quais poderão ser superados, através da sua verbalização; dar passos em volta[46], e tentar sair do círculo que os protagonistas da situação lúdica se encontram.

Nas patologias associadas ao axioma das relações da ludicidade de simetria e complementaridade, quer a relação de ludicidade simétrica quer a relação de ludicidade complementar, cumprem função fundamental na manutenção de relações saudáveis entre os protagonistas, devendo ambas estar presentes, ou em mútua alternância, ou, ainda, operando em diferentes transacções de acordo com os papéis e as funções de ludicidade que os mesmos assumem na situação. "O que significa que cada um dos modelos estabiliza o outro sempre que ocorra um desequilíbrio num deles (…) O exercício sensato de ambas é fundamental para a confirmação das imagens identitárias do eu e do outro" (2004: 60)[47]. Quando se verifica uma perturbação num destes dois modelos, provocando uma alteração da relação lúdica pode desencadear-se um dos possíveis casos:

i) Transformação da diferença na ocorrência de papéis de ludicidade em desigualdade/opressão no caso da complementaridade;

ii) Transformação da diferença na ocorrência de papéis de ludicidade em rivalidade/competição no caso da simetria,

[45] Cf., Lopes, MCO, ob. Citada
[46] *Passos em volta* – Reflexão das ocorrências do *si*, do *mim* e do *ele* e contexto cultural.
[47] Ibid.

iii) Transformação pela rigidificação de ambos os padrões simétrica e complementar, o que pode provocar, entre outros fenómenos, a não evolução da relação de ludicidade. Acresce, ainda, que esta perturbação, na situação lúdica pressupõe o exercício de manipulação ou a submissão em deixar-se manipular.

A patologia referente ao axioma das modalidades da ludicidade das linguagens digital e analógica está associada aos erros de interpretação da informação veiculada nesta conexão no processo tanto no digital como no analógico. As mensagens de ludicidade analógica são invocações das relações lúdicas existentes entre os protagonistas e traduzem as regras da sua relação lúdica. As mensagens de ludicidade digital têm uma sintaxe lógica adequada ao nível do conteúdo lúdico, enquanto que a mensagem lúdica analógica carece dessa sintaxe e é de maior ambiguidade. Deste modo, torna-se necessário, na tradução da mensagem lúdica analógica em mensagem lúdica digital, introduzir as funções da verdade lógica que estão ausentes na linguagem lúdica analógica.

A patologia associada ao axioma da metaludicidade advém do facto de esta não se praticar. Sendo a metaludicidade a ludicidade sobre a ludicidade que está a ser protagonizado, ela realiza-se através das diversas modalidades da ludicidade não se restringindo apenas às transacções de ludicidade verbal, mas destas sobre todas as outras (não verbais). Lopes refere que "no caso da existência de um erro na ludicidade e na impossibilidade de não poder exercer a metaludicidade ou no caso de não a querer exercer, os protagonistas da situação lúdica entram em processos perturbadores que ampliam o problema e podem afectar irremediavelmente a manutenção e o desenvolvimento da sua interacção lúdica" (2004: 61)[48].

[48] Cf., Lopes, MCO, ob. Citada

4.2.1 Ludicidade | Estrutura | Aprendizagem

Já foi verificado pela ciência que o processo da ludicidade é sinónimo do processo de aprendizagens e, por inerência, sinónimo de mudança (Lopes, 1998)[49]. Os resultados indicaram que a ludicidade promove a convivialidade inter-humana, favorece a assunção livre e espontânea de compromissos, activamente participados por todos, e por todos argumentos em nome de um bem comum. Lopes refere que "enquanto brincam, os Humanos estabelecem acordos e enunciam desacordos. Discutem e confrontam-se. Alegres, ou também tristes, por não realizarem o que às vezes gostariam, continuam juntos e comprometidos pelo princípio orientador da situação lúdica em que estão envolvidos – isto é a brincar, isto é a sério (...). Deste modo, argumentos, guiões de acção, papéis sociais, desempenhos, figurações, práticas de rotina, em todas estas manifestações os Humanos que entre si brincam, vão aprendendo a conjugar vontades, a ultrapassar o desprazer que neste prazer experimentam, a meter a face em coerência com o compromisso assumido e, assim, ensaiam, apropriam-se e reconstroem o mundo" (2004: 61)[50].

Os estudos que Gregory Bateson desenvolveu e que preconizam esta tomada de posição, nomeadamente no que respeita ao processo de aprendizagem, já foram aqui referidos. No entanto, retoma-se a ideia-chave da sua novidade para derivar um pouco, agora, sobre a ludicidade. Bateson refere que a aprendizagem é um processo descontínuo de acordo com uma estrutura hierárquica constituído por quatro níveis lógicos que evoluem de complexidade diferenciada do nível 0 para o nível III (1980:71)[51] .

Por razão lógica de proposições e pela sua natureza consequencial, a ludicidade, implica comunicação e aprendizagem Inter-Humana, ficando sujeita (a ludicidade) aos níveis lógicos que constituem a tipologia da aprendizagem definida por Gregory Bateson.

[49] Cf., Lopes, MCO, ob. Citada
[50] Cf., Lopes, MCO, ob. Citada
[51] Cf., Bateson, G., ob. Citada

Os aspectos que de novo se evidenciam, no processo ludicidade, ocorrem em maior ênfase no nível II e III da aprendizagem, dos níveis lógicos que Bateson estabeleceu.

Assim, no nível II, aprender a aprender, há uma generalização pela transferência da mesma aprendizagem para outros contextos. Lopes refere que este tipo lógico de aprendizagem implica uma aptidão para estabelecer uma descriminação entre os diversos contextos situacionais, e a aptidão para generalizar e ligar contextos situacionais aparentemente diferentes.

Já no nível III, aprender como se aprendeu a aprender, constitui uma tomada de consciência dos modelos da aprendizagem do nível II adquiridos ao longo da existência autobiográfica. No fundo é a investigação sobre o processo da aprendizagem protagonizado pelo próprio humano. Porque o pacto é – isto é a brincar, isto não é a sério – os Humanos quando brincam entre si, aprendem a aprender, sem outra preocupação que não seja o estar a brincar. Assim, e como exemplo, aprendem a conviver com a tensão, a reagir às perturbações, aprendem a arte da relação e da interacção (2004: 64)[52]. Aprendem a confrontar-se e a responder aos desafios dessa convivialidade recorrendo ao uso argumentativo. Aprendem a cooperar e a fruir os feitos dessa cooperação. Subordinados à motivação intrínseca nomeadamente para brincar, aprendem a gerir os constrangimentos associados ao exercício da inter-relação da interacção. Aprendem a confrontar-se, a argumentar, a explicar e a explicar-se, a metacomunicar, a confrontar-se, a dizer sim e não, e também, talvez, não sei.

4.2.2 Processo ludicidade e processo mudança

Edward Hall criou uma Tríade Dimensional quando relacionou os conceitos criados da natureza da aprendizagem. Explicou que embora as três naturezas de aprendizagens se encontrem sempre presentes seja qual for o

[52] Cf., Lopes, MCO, ob. Citada

contexto situacional, existe uma natureza que prevalece sobre as outras. Para o autor e também para Gregory Bateson, a aprendizagem ocorre sempre, num dado contexto possuidor de propriedades específicas "e numa hierarquia de níveis na comunicação, donde qualquer enunciado válido sobre um dado nível de aprendizagem só pode ser formulado a partir do nível superior seguinte" (Watzlawick et all, 1993:237)[53].

Entenda-se portanto, que o processo da ludicidade e o processo de aprendizagem são e estão estruturados, como também reciprocamente implicados e equivalentes, emergindo a importância e a utilidade em se identificar o contexto situacional onde o processo se produz, o tipo de aprendizagem que ocorre e os factores que nele predominam. Lopes interpretando Bateson (1980) e Hall (1993) refere que "este estado de implicação permite gerir quer a ludicidade quer a aprendizagem procurando dinamizar processos com níveis e tipos mais complexos em maior ou menor evidência (2004:66)[54].

A aceitação da natureza consequencial da ludicidade implica, como causa e efeito resultante, o reconhecimento de que ludicidade é comunicação. Lopes refere que ludicidade é aprendizagem. Ludicidade é mudança (2004:67)[55].

Evocando os estudos realizados no contexto da pragmática da comunicação, a partir dos sistemas de Watzlawick, Weakland e Fish (1975: 19-30)[56], a autora do conceito ludicidade, distingue dois tipos de mudança nos sistemas humanos. Aquela que ocorre no interior do sistema, a que chama de homeostasia (que tem como função principal o equilíbrio e a sua preservação) e aquel'outra que é caracterizada pelo facto do próprio sistema se modificar ou que é modificado. Refere que no primeiro tipo trata-se de uma mudança em que o sistema se mantém. No contexto da

[53] Watzlawick, P. et all, 1993, *Pragmática da Comunicação Humana*, Editora Cultrix
[54] Cf., Lopes, MCO, ob. Citada
[55] Ibid.
[56] Watzlawick, P., Weakland, J., Fisch, R., 1975, *Changements*, Paris, Seuil

interacção de ludicidade, os Humanos adequam-se ao movimento corporal lúdico dos seus parceiros, muitas das vezes como meio de assegurar a manutenção do sistema relacional que os liga. No segundo tipo trata-se de uma metamudança. Ocorre uma mudança no Sistema Humano, operando-se uma transformação no funcionamento geral do sistema, ficando essa realidade reenquadrada por novas perspectivas. Leva à alteração das relações de ludicidade em diferentes campos e conduz à construção de outras regras, pelo facto de emergir dessa mudança uma reconstrução da realidade (2004: 67)[57].

Este segundo tipo de mudança transforma o humano (singular) e o grupo (colectivo). E é a este tipo de mudança que a Escola de Palo Alto se tem dedicado a investigar e a intervir com maior destaque. Apresenta um reenquadramento da realidade como uma configuração de mudança sistémica "que modifica as premissas que governam o sistema Humano enquanto totalidade" (Watzlawick et all, 1975: 42)[58].

Retomando à ludicidade, isto significa que a alteração do contexto conceptual e/ou emocional vivenciada pelos humanos, numa dada situação de ludicidade, ou a alteração do ponto de vista de algum dos seus protagonistas, recoloca a situação de manifestação de ludicidade num outro quadro, mudando, assim, o seu sentido, de perspectiva.

As estratégias de intervenção e de participação activa direccionadas para a mudança não actuam directamente sobre as coisas, mas classificam a situação de ludicidade de um novo modo, reenquadrando-a. A estratégia do reenquadramento baseia-se no princípio de que a realidade é uma construção singular feita pelo Humano a partir dos contextos situacionais em que está inserido, e que essa realidade é uma leitura singular subjectiva que se vai modificando, pela aprendizagem feita na situação objectiva e ao longo da vida. O reenquadramento leva à modificação do Sistema Humano,

[57] Cf., Lopes, MCO, ob. Citada
[58] Cf. Watzlawick, P., Weakland, J., Fisch, R., ob. Citada

modifica o modelo relacional de ludicidade e pressupõe a alteração dos contextos situacionais em que está envolvido.

4.3 Design de Ludicidade

Lopes refere que Design de ludicidade é uma ferramenta conceptual que assume a responsabilidade dos efeitos pela escolha de valores referenciais ao Humano e subjacentes à Declaração Universal dos Direitos Humanos [ONU, 48], (2004: 72)[59]. É igualmente uma ferramenta geradora de conhecimento, e como tal, quanto mais clara a sua apresentação, maior é a possibilidade de ser conhecida, questionada, compreendida e aceite ou compreendida e rejeitada, ou utilizado para uma aproximação compreensiva ao fenómeno humano e social que, ainda assim, se mantém como enigma a resolver, a ludicidade (2005: 460)[60].

Pode-se afirmar que o encontro do design de ludicidade surgiu por simbiose de dois conceitos criados por diferentes autores com interesses comuns - o conceito de design de Francisco Providência e o conceito de ludicidade de Conceição Lopes. Para apreensão do design de ludicidade contribuiu a análise etimológica de ambos os conceitos, mas principalmente a de design que Providência para quem Design é Desejo, Desenho e Desígnio. Procura a autora (Lopes, 2004)[61], numa primeira etapa, abordar o sentido de cada palavra, depois relacioná-las e por fim apreender o sentido da expressão. Assim, para Machado a palavra desejo significa tendência espontânea e consciente, vontade, ambição, inclinação do espírito para algo cuja posse ou realização causaria prazer, instinto que move o Homem a procurar fora de si a felicidade (1981: 243)[62]. A palavra desenho significa disposição e

[59] Cf., Lopes, MCO, ob. Citada
[60] Lopes, MCO, 2005, *Design de Ludicidade: do domínio da emoção no desejo, à racionalidade do desígnio, ao continuum equifinal do desenho e à confiança que a interacção social lúdica gera*, in, IV Congresso Sociedade Portuguesa de Comunicação, Aveiro, 20 e 21 Outubro, pp. 459-466
[61] Ibid.
[62] Machado, J.P., 1981, *Grande Dicionário da Língua Portuguesa*, Lisboa, Sociedade de Língua Portuguesa, Vol. Ia, IIb, IIIc, IVd, Ve, VIf, VIIg, VIIIh, IXi, Xj, Amigos do Livro, Editora Limitada

ordenação (1981: 139)[63]. É sinónimo de arte de representar por meio de linhas e sombras e arte que ensina o processo dessa representação. A palavra desígnio é sinónimo de intento, projecto, tensão, propósito (1981: 159)[64], mas igualmente, indicar, mostrar, marcar, traçar, representar, dispor, regular, sinal e marca distintiva (Cunha et all, 1982: 154)[65].

Quando a autora da Ludicidade relaciona os campos semânticos de cada uma das palavras - desejo, desígnio e desenho - num contexto de ludicidade é sempre evocado o Humano / autor como componente essencial e protagonista deste processo – design de ludicidade e introduz a alteração na definição de Providência, defendendo o conceito de ludicidade como desejo, desígnio e desenho.

Nesta Tríade do Design de Ludicidade, o Homem inicia o processo com a emoção e sentimento estético e ético do desejo, evolui pela racionalidade até ao desígnio que os justifica, enquadra, argumenta e reenquadra, podendo até, destruir por constrangimento, do desígnio, o desejo e no compasso, materializa-se na representação do desenho.

Neste quadro conceptual de design de ludicidade está implicado o quadro de referência de Palo Alto, Paul Watzlawick et all, 1967, os quatro níveis de aprendizagem que Bateson referiu: i)estimulo-resposta; ii) generalização das respostas em contextos não reconhecidos; iii) aprender a aprender; iv) aprender como se aprendeu a aprender (Bateson, 1977: 80)[66], assim como estão também presentes os três tipos de conhecimentos definidos por Hall: 1) formal, 2) informal e 3) técnicos.

A aprendizagem e o prazer de novo conhecimento (dimensão intelectual) são reenquadrados no património de experiência do Humano, orientado não só pela emoção e sentimentos do desejo, do design de ludicidade, mas também pela racionalidade estética e ética do desígnio e do desenho de

[63] Cf., Machado, J. P., ob. Citado
[64] Ibid.
[65] Cunha, et all, 1982, *Dicionário Etimológico Nova Fronteira*, Ed. Nova Fronteira
[66] Cf., Bateson, G., ob. Citada

intervenção. A cooperação entre as três instâncias reguladoras do design de ludicidade obedece a uma lógica de tipo interactivo, apresentando uma inter-relação hierarquizada e que se manifesta do seguinte modo: de início é o desejo que domina (campo afectivo) para ser progressivamente dominado e reenquadrado pelo desígnio (campo razão), seguidamente, ambos ficam subordinados ao desenho que os implica (campo emoção-razão). Lopes (2004: 79)[67], em forma de síntese, refere que o design de ludicidade é uma realização Humana orientada pela finalidade da busca dos sentidos do Humano que tem como objectivo tornar provável a comunicação humana e gerar a intercompreensão e apoiando-se estrategicamente como suporte, meio e uso, as manifestações da ludicidade.

4.4 Conclusão

Da interacção social de ludicidade, a atitude e a competência em comunicação e ludicidade humana são factores decisivos na coerência, fidelidade e, mais ainda, na flexibilidade dos pressupostos lógicos e emotivos, não só para consigo mesmo, mas também para com os outros com quem se interactua.

Estes são alguns factores que diferenciam a conceptualização do design de ludicidade de outras, que promove a elaboração de diversas metodologias, sendo certo que, é sobretudo a reflexão permanente sobre o *lido e o percorrido* e o interactuado que veicula a optimização da conduta Humana e reenquadra os efeitos do hábito no desempenho pela indagação permanente. Produz a distanciação necessária, ao Humano/autor que deseja, designa e desenha, que por inteiro, sente, pensa, interage, diz e ri, e se confronta com a racionalidade ou irracionalidade das decisões tomadas, não tomadas e/ ou abandonadas (Lopes, 2005: 466)[68].

[67] Cf., Lopes, MCO, ob. Citada
[68] Cf., Lopes, MCO, ob. Citada

Depreende-se com relativa facilidade que este enquadramento teórico, sustentado pela Comunicação e pela Ludicidade humana, determina, de certo modo, um modelo de análise de conteúdo, de descrições, de relações-configurações, utilizando fontes múltiplas de dados, que também são próprias dos estudos de caso, exploratórios.

5. Cinema e Ciência

5.1 Introdução

O progresso do cinema encontra-se intimamente relacionado com o desenvolvimento da investigação em ciência. Muito antes da célebre exposição (projecção) dos irmãos Lumière no ano de 1895 em Paris, o astrónomo Jules Janssen, também francês, construiu um artefacto, designado por revólver fotográfico, com o objectivo de observar a sucessão das fases da passagem de Vénus pela frente do Sol, em 1874[69]. Dado a longa periodicidade do fenómeno astronómico, haveria pois, a necessidade de registar o objecto que seria alvo de investigação, ulterior à sua ocorrência.

Tal artefacto, imprimia imagens, a negativo, em várias placas fotossensíveis circulares sucessivas, registando-as com intervalos próximo de um segundo. Este aparelho mecânico funcionava de forma automática na sucessão das placas fotossensíveis por períodos de tempo de exposição idênticos. Foi desta forma que, com a necessidade de desenvolvimento tecnológico e científico, o rápido desenvolvimento técnico do cinema resulta do que se fazia nos laboratórios e do pensamento dos cientistas. Avizinhou-se um longo período de composição e de análise do movimento imagem-a-imagem junto da e pela investigação científica.

[69] Florès, Guy, 2000, *Gilbert Bianchi : La mémoire vivant du cinéma astronomique*, in, Revue éclipse, nº 17, janvier-février

5.2 Uma abordagem histórica de relação Cinema – Ciência

A ciência começa por recusar a fotografia, como instrumento de observação e registo dos fenómenos naturais, alegando falta de rigor científico. No entanto, houve quem procurasse aperfeiçoar a técnica, tornando-a válida para a ciência.

Etienne Jules Marey (1830-1910), médico fisiologista, de nacionalidade francesa, encontra-se no meio desta polémica que envolve cientistas adeptos e contra a utilização deste meio de registo como instrumento de investigação científica.

Segundo Frizot[70] em 1882 Marey torna-se célebre quando aos seus métodos de investigação aplica o mecanismo cronográfico que ele próprio constrói e desenvolve. A *chronophotographie* consistia em registar os sucessivos movimentos das formas naturais, em função do tempo, nas placas fotossensíveis. Os objectos de análise registados por este mecanismo eram os que ofereciam interesse nas investigações fisiológicas: locomoção e movimentos diversos do Homem; locomoção do cavalo e de outros animais; trajectórias de objectos em movimento; movimentos particulares de membros e articulações.

Figura 1 Salto – *Chronophotographie* sobre placa fixa, 1886[71]

[70] Frizot, Michel, *E.J. Marey. 1830/1904, La Photographie du mouvement*, Centre Georges Pompidou, Musée National D'Arte Moderne, 21 decembre 1977 au 21 fevrier 1978
[71] Cf., Frizot, Michel, ob. Citada

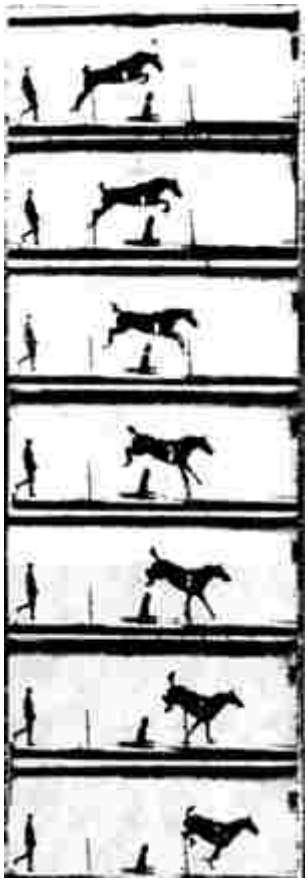


Figura 2 Salto do cavalo – Filme *Chronophotographique* sobre película, 90mm, 1897[72]

Frizot refere que este mecanismo teve duas fases de desenvolvimento: i) registo sobre placas fotossensíveis fixas, a partir de 1882 (figura 1); ii) registo sobre película fotossensível com movimento, a partir de 1888 (figura 2). É esta segunda fase que antecede o fundamento da técnica cinematográfica que se conhece actualmente.

Durante longo período, a mecânica do galope dos cavalos interessava aos seus criadores, aos artistas e aos cientistas. A intervenção de um mecenas norte-americano, da Califórnia, procurou resolver a divergência de opiniões quanto a este instrumento (fotografia) ao serviço da ciência. O britânico Edward J. Muybridge, talentoso fotografo à época, coloca ao longo do hipódromo 24 mecanismos fotográficos prontos a disparar à passagem do

[72] Cf., Frizot, Michel, ob. Citada

cavalo. Em 1878 Muybridge publica na "La Nature" os resultados das suas investigações. Os disparos confirmam os resultados que Marey havia já obtido. Contudo, os cientistas, preocupados com o rigor da ciência, aceitam as representações fisiológicas do cavalo, do movimento, mas contestam o seu desenvolvimento no tempo.

Etienne J. Marey prossegue as suas investigações e decide aplicar ao estudo da sua área científica a técnica da fotografia em registos sucessivos e rápidos, inspirado no revólver de Janssen. Ifrah[73] refere que em 1882 a espingarda fotográfica de Marey beneficia dos progressos que a tecnologia emprega nos suportes de película fotossensível. O aparecimento deste artefacto crono-fotográfico de película é resultado das investigações realizadas pelo próprio Marey na Academia de Ciências em 29 de Outubro de 1888. Pode-se inclusive afirmar que foi o pai da câmara escura, uma vez que os princípios e características da actual câmara analógica encontram-se neste artefacto: obturador circular e movimento rápido da película com tomada de perspectiva a cada paragem. Marey motivou-se mais para a construção da câmara do que para a questão da projecção. Com os seus trabalhos e com o aperfeiçoamento da técnica cinematográfica permitiu a análise do movimento, ao *ralenti*. Obteve cerca de 50 a 60 fotogramas por segundo. Um dos seus colaboradores mais próximos, Lucien Bull continua as pesquisas nessa área, no desaceleramento do tempo, e por volta de 1902 obteve um automatismo capaz de registar fotogramas de 500 imagens por segundo. Estava aperfeiçoada a técnica que permitia a fixação de imagens, como por exemplo, o voo das aves, dos insectos e até mesmo o movimento de uma bala disparada por uma arma de fogo.

Na altura o espírito era dominado pelo estritamente científico. As sucessivas observações dos resultados desencadeavam progressos tecnológicos, em parte, resultado das exigências da investigação científica. Marey estava convencido que com os seus resultados poderia ajudar os que

[73] Ifrah, Georges (dir.), 1989, *Deux siècles de France*, in, De la Révolution a l'horizon 2000, l'évolution et les contributions de la France à l'histoire universelle, Editions Françaises d'Art et Histoire

à ciência se dedicavam em "exclusividade", publicando uma série de trabalhos com bastante detalhe.

Alloul refere que tudo parecia correr bem até ao dia em que um dos seus assistentes, Georges Demeny, lhe propôs uma exploração comercial do cronofotografo. De imediato afastou-se dele, pois anteviu a concepção de um artefacto público de curiosidade e de entretenimento, desvirtualizando a sua origem e finalidade. Neste momento da História o cinema estava prestes a tornar-se comercial (2002:37)[74].

Pouco tempo depois, Louis Lumière filma a entrada de um comboio na estação, a saída dos operários de uma fábrica e retribui ao público a realidade, marcando o primeiro passo na História do Cinema. Obras que à época seriam suficientes para entreter o público. Muitos dos cientistas aficcionados do cinema tornaram-se artistas cineastas.

Devido à técnica da montagem o cinema que retratava apenas e continuamente o que a câmara captava, expondo os erros de timidez, dá notório salto ao tornar a imagem livre desses escolhos, transformando-se numa ferramenta formidável de expressão artística. A lamparina mágica do cinema científico fica assim ultrapassada.

De acordo com Martinet, no início do século XX, Jean Comandon, investigador e médico de profissão, com o apoio da Société Pathé Frère, emerge no mundo invisível (micro-cinematografia), explora novos campos e temáticas. Em 1910 projectou um conjunto de trabalhos na Academia de Ciências de França, as quais foram bem aceites. Vincennes foi a região parisiense para onde, em dedicação exclusiva para a Société, desenvolveu actividades de investigação, chegando mesmo a instalar um estúdio para as várias fases de produção de filmes (1994: 79)[75].

[74] Alloul, Michel, 2002, *1889 – 1989 : Un siècle de cinéma scientifique en France*, in, A divulgação científica nos media, Edições Cine-Clube de Avanca
[75] Martinet, A., 1994, *Le Cinéma et la Science*, Paris, Editions Centre National Recherche Scientifique

Pouco a pouco, numerosos investigadores de diversas disciplinas se interessam por esta invenção, pela possibilidade de repetição, a mudança de plano, de tempo e de espaço, o ralenti, a aceleração, vantagens oferecidas pelo cinema que representam factores de descoberta tanto no domínio das ciências exactas e naturais como nas ciências sociais e humanas.

Se é certo que o cinema consideravelmente alargou o campo de conhecimento, também é verdade que favoreceu a criação para a ciência de uma nova categoria de investigadores: os investigadores cineastas ou cineastas investigadores. O primeiro francês desta descendência foi Jean Painlevé que cria, em 1930, o Instituto do Cinema Científico. Muitas vozes, principalmente membros da Academia contestaram a cientificidade de tal instrumento ao serviço da ciência, por princípio de não apresentar, sobretudo, fidelidade. O cinema não era rigoroso.

Ribeiro interpretando Jean Painlevé refere que o documentário científico revestia-se em três manifestações. Pode ser científico pelo seu conteúdo ou pelo seu método, como meio de pesquisa e de ensino, e pesquisa acerca do cinema (2002: 22-24)[76]. Na primeira manifestação, o filme científico apresenta e explora conteúdos científicos de áreas diversas da ciência. É simultaneamente objecto e método, uma vez que selecciona o assunto e dirige a observação e a estratégia de análise e constrói um discurso pró-científico (através da montagem cinematográfica[77]). Na segunda manifestação é instrumento de investigação. Expõe o conhecimento com perspectiva didáctica e exploratória do próprio conhecimento ou da comunicação. Neste plano, o da difusão, pode-se diferenciar três categorias: filme-pesquisa, filme-ensino e filme-vulgarização, que correspondem a diferentes finalidades quanto ao público-alvo e modos de utilização. Na terceira e última manifestação, esta encontra-se relacionada com os desenvolvimentos técnicos da própria ciência cinematográfica

[76] Ribeiro, J. Silva, 2002, *Filme científico e desenvolvimento da cultura artística, científica e tecnológica*, pp. 19-31, in, A divulgação científica nos media, Edições Cine-Clube de Avanca

[77] Recorda-se aqui a obra do Mestre criador do Bronenosets Potemkin (1925), de Ivan Grosny (1943-45) e o primeiro artigo que publicou – A Montagem de Atracções.

(imagem e som – mecânica, electrónica, diafragma automático, mobilidade óptica, lente acústica analógica e digital, projecção óptica, fotossensibilidade da película, técnicas laboratoriais, mesa de controle e efeitos especiais).

Quanto ao filme-pesquisa, de acordo com Painlevé (1986)[78], representa uma síntese de um determinado conteúdo tratado e analisado pelo realizador *à priori* da produção e pós-produção do filme. Geralmente destinado a um "curto-circuito" de audiência, restringindo-se principalmente à comunidade académica e científica. É focado o processo de registo de observação sem grande preocupação da espectacularidade da imagem (linguagem narrativa visual cinematográfica).

Mais acrescenta que o filme-ensino está destinado à pedagogia. Reveste-se de um carácter atractivo, pouco monótono e pode ser adaptado a vários graus de ensino. Por vezes resulta numa feliz síntese entre a realização cinematográfica criadora e o tratamento de determinado tema científico pelo professor /comunicador.

Refere ainda que o filme-divulgação destina-se a expor um determinado tema científico a um público leigo nesse domínio. Joga um papel importante para a sensibilização.

Ribeiro alerta para o perigo que uma classificação desta natureza comporta, salientando para a necessidade de referência (guia) de género e sub-género; pois, existem filmes que não se classificam em alguma destas dimensões ou categorias, tal é o caso do filme etnográfico (2002: 24-25) [79].

Alloul refere que o filme científico poderia não ser considerado na altura de Painlevé pela Academia, todavia, os espíritos informados corroboravam e defendiam esta nova técnica, e, desde 1910, Chevroton com Faure-Fremiet e depois também com Francois-Franck Ephrussi no laboratório do

[78] Painlevé, J., 1986, *La Science à l'Ecran,* in, CinemAction, nº 38
[79] Cf. Ribeiro, J. Silva, ob. Citada

Colégio de França, instituição da qual dependia também o laboratório de Marey, acumulavam vários trabalhos de cinema até à guerra de 1939. Lucien Bull, aluno de Marey, entre 1905 e 1946, passou de 300 imagens para 1000 por segundo. Carvalho, director da Escola Politécnica de Paris, realiza em 1900 o primeiro filme de radiologia (2002)[80].

De acordo com o autor Painlevé (1986)[81], refere-se alguns dos nomes que contribuíram para o desenvolvimento do cinema francês, os mais próximos de nós e pioneiros, a par das descobertas em outros países: Charles Claoue, Obaton, Bessis, Dragesco, Pfeifer, Marion, Mário, Busnel, Cousteau, Beaufle, Calderon, Moncel, Devez, Rousseau, Tazieff, De Roubaix, Bell, Vienne, Edelmann, Oblin, entre muitos outros. Igualmente, Félix-Louis Regnault, Frédéric Rossif e Jean Rouch, que fizeram nascer o cinema etnográfico.

Ainda referenciando Alloul, decorria o ano de 1885, o alemão Ohomar Auschutz estudava a possibilidade do método de Muybridge, os movimentos do cavalo e dos atletas. O botânico Pfreffer filmou em 1900 na universidade de Leipzig o movimento geotrópico das plantas durante um período de 28 dias. Na Rússia o almirante Makarov tivera filmado no início do século transacto o avanço de um quebra-gelo para calcular, através da análise imagem por imagem, as forças exercidas sobre a proa (2002: 40)[82].

Desde 1898, inúmeros cirurgiões praticavam a filmagem das operações que realizavam. Antes do fim do século XIX, o doutor Marinescu, do Hospital de Bucareste, havia utilizado o cinema para estudar o desenvolvimento na hemiplegia orgânica. No início do século XX, o britânico F. Martin Ducan realiza micro-cinematografias destinadas a projecções públicas de vulgarização científica. O italiano R. Omegna filmou as diferentes fases da metamorfose da borboleta. Em 1904, o Prof. Poch, austríaco, utilizou o cinema para registar documentos etnográficos em Nova Guiné, acoplando

[80] Cf., Alloul, Michel, ob.Citada
[81] Cf., Painlevé, J., ob. Citada
[82] Ibid.

na câmara um fonógrafo[83]. Outros exemplos demonstrariam o interesse manifestado dos investigadores no cinema como meio de investigação e de documentação científica.

Seja numa situação de instrumento de observação, numa aproximação a algo hostil ou inacessível, é propósito do cinema proporcionar a descoberta e um novo mundo: o da sedução e admirável que o olho humano, por vezes, não pode chegar sem o auxílio da câmara.

Depois de realizada a caminhada dos primeiros passos na análise do movimento, as novas tecnologias permitiram proceder no sentido inverso; recriar o movimento a partir de imagens fixas. A hibridação de imagens criadas tão reais quanto naturais, totalmente sintetizadas por computador ou através do arquivo vídeo abrem novas perspectivas aos cineastas do nosso tempo. Todos estes meios ao serviço dos investigadores, incluindo os meios de comunicação (cabo, satélite, vídeo interactivo) deveriam, todavia, potenciar a transmissão dos conhecimentos científicos.

As noções de Ética questionam cada vez mais o público e suscitam em retomar a vontade dos investigadores em valorizar e em reconhecer o seu trabalho. De acordo com Alloul, Yves Coppens, professor no Colégio de França, resumiu esta ideia: o caminho é estreito entre o respeito pela informação científica e a vontade de vulgarizar, tal como é entre o prazer do espectáculo e a verdade do documental (2002: 41)[84].

Se é facto que a França ajudou à eclosão do cinema científico, não menos verdade é que este rapidamente desceu do pódio no que respeita ao especialista, em detrimento da investigação e do ensino. Actualmente, após a era do cinema para compreender e do cinema para demonstrar, era necessário que os cientistas produzissem filmes para valorizar, vulgarizar.

[83] Virgílio Tosi, 1986, *A ciência no berço do cinema*, in, CinemAction, nº 38
[84] Cf., Alloul, Michel, ob.Citada

À semelhança do Paradoxe des Empereus, grande prémio do Festival de Palaiseau (1987), o filme científico tornou-se alternadamente divertido, dramático, surpreendente, instrutivo e distractivo. Ele segue esta nova vertente, na encruzilhada entre o imaginário e o rigor, o desejo e a lógica, o belo e o verdadeiro, a descoberta e a tradição.

Alloul refere que para as próximas décadas do século XXI, a Arte e a Ciência fundir-se-ão para fazer progredir a humanidade na procura do conhecimento do Universo através destas imagens da Ciência, imagens de prazer. Depois da explosão do número de canais na televisão, um bom número de canais temáticos surgiram. Ao mesmo tempo, o número de produções de programas científicos multiplicou-se largamente. Em nome da difusão e dos telespectadores registou-se uma forte progressão. Traduziu-se num renascimento para o espectador ávido de filmes científicos e de descoberta.

A qualidade audiovisual destes filmes oferece um nível similar a um filme de ficção, sobretudo na criatividade e cenários. Utilizando instrumentos modernos de investigação, o cinema científico apropriou-se de um outro mundo: o do infinitamente pequeno. Os microscópios electrónicos permitem visualizações próximas de 50 000 vezes inferior ao tamanho real do objecto.

5.3 Conclusão

Considera-se que a série realizada por Thierry Berrod, Os Invisíveis Invasores, é uma demonstração exemplar da combinação entre Arte e a Tecnologia. Os júris internacionais dos festivais consagraram esta série (mais de 60 vezes premiada), obtendo o Troféu MIF – SCIENCES.NET[85] do melhor filme e da melhor série científica para o ano 2001, com Ácaros Canibais, SOS Pulgas, A Guerra das Moscas, Formigas Assassinas e Alerta Mosquitos.

Refere Michel Alloul que de futuro, o cinema científico toma estes novos meios de comunicação que, modificando-se completamente, aumenta o consumo audiovisual internacional. Cada vez mais os cientistas descobrem um novo meio de mudança e de comunicação – a Internet (2002: 43)[86].

A Web, os novos suportes de armazenamento tais como o CD-ROM, os DVD's e a difusão on-line de vídeo estão a permitir, cada vez mais, ao público aceder ao conhecimento do mundo que nos rodeia.

Mas as imagens 3D irão, certamente, ter muito mais a dizer, tanto nas ciências exactas ou naturais como nas sociais e humanas, assim como teve o computador, no século passado. A Internet não se constituirá mais do que um meio. O futuro avizinha-se brevemente.

[85] Cf. Www.mif-sciences.net
[86] Cf., Alloul, Michel, ob.Citada

6. Conceitos científicos

Je suis fort étonnée, dit la marquise,
Qu'il y ait peu de mystère aux
Eclipses...

Fontenelle
(*Entretiens sur la pluralité des mondes habites*. Second soir)

6.1 Introdução

É fácil compreender o mecanismo dos eclipses, as suas principais características e variedades. Aprender as leis das sucessões durante um ano, de vários anos, inclusive prever a sua ocorrência durante um século, não exige um saber profundo de matemática. Apenas com uma modesta aritmética, um pouco de atenção, obtém-se o essencial.

A observação de eclipses é uma actividade atraente, instrutiva, singular e incomparável que a natureza proporciona, que pode estimular o gosto pela ciência. O fenómeno é frequente sem que se torne cansativo. Está ao alcance dos pais, professores e amigos a prática segura da observação deste fenómeno. Os eclipses lunares não representam qualquer perigo. O mesmo já não acontece com os eclipses solares. A observação destes últimos deverá ser acompanhada com protecção solar eficaz. A observação do Sol, mesmo a título fortuito, sem a devida protecção, provoca acidentes graves, tais como: queimadura na retina e perda de visão.

Os eclipses desde tempos remotos assumiram um papel importante no desenvolvimento do pensamento humano e da própria ciência. Ainda hoje o tem. O homem primitivo sabia que o Sol era uma fonte de calor e de luz. O dia permanecia mesmo quando o Sol era encoberto pelas nuvens. Os eclipses demonstraram que a noite não passava de uma sombra e que o Sol era a causa exclusiva do dia. Os eclipses foram os primeiros fenómenos celestes que o Homem apreendeu o seu mecanismo. A explicação originou tentativas ambiciosas da compreensão do mundo pelos gregos. Foi o perfil circular da sombra da Terra sobre a Lua que demonstrou, no século V a.C., que a Terra era esférica e isolada no espaço. O Homem tomou consciência

da regularidade dos fenómenos naturais e assume confiança no seu pensamento para explicá-los. Na verdade, o principal objectivo da Astronomia grega estava em pré-anunciar através do cálculo a ocorrência de eclipses. As medidas obtidas de grandeza e de distância da Lua são fruto das observações dos eclipses, em concreto, do eclipse lunar.

Aristarque de Samos começou, no século III a.C., a calcular as dimensões do Universo – aquisição fundamental para a astronomia e passo importante para o próprio progresso humano.

O método de Aristarco de Samos valia-se pela sua simplicidade e pela excelência dos seus resultados. A primeira constatação de Aristarco foi que o Sol estava bastante mais longe que a Lua[87]. Admite que a sombra da Terra projecta um cilindro, no preciso lugar onde a Lua atravessa essa sombra, durante um eclipse lunar. Afirma que a Lua avança uma hora o percurso igual ao seu próprio diâmetro. Aristarque, em síntese, chega à conclusão que o diâmetro (L) da Lua é quase um terço do diâmetro (T) da Terra. Ou seja, L = 0,3T

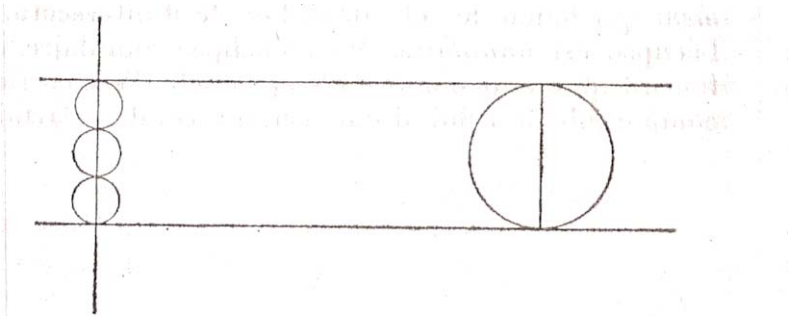


Figura 3 Segundo Aristarque de Samos[88] diâmetro L = 0,3T

Como a Lua era vista sobre um diâmetro médio de 32' aproximadamente, a sua distância (d) era de 105 vezes o seu diâmetro (T). Então:

[87] Repare-se que os seus resultados encontravam-se bastante próximos dos actuais. As medidas correctas somente foram conhecidas no século de Luís XIV.
[88] Couderc, Paul, 1961, *Les Eclipses*, PUF, Iª Édition, pp.17

$$d = 0{,}3T \times 105 = 31{,}5T = 63 \text{ raios terrestres } (R)$$

Sabemos actualmente que L = 0,27T e que d = 60R. Hoje verificamos que os cálculos de Aristarque estavam bem formulados. Hipparque aperfeiçoa-os. É, contudo, através dos eclipses que Hipparque descobre a precessão dos equinosos, 130 anos a.C.

6.2 Eclipses

De tempos em tempos o Sol, a Terra e a Lua encontram-se em linha recta no espaço. Quando isso ocorre, a sombra da Terra encobre a Lua ou a sombra da Lua projecta-se sobre a Terra. A este fenómeno chama-se eclipses.

A interpretação do fenómeno é bastante simples (e depende do papel e do enfoque cognitivo que se lhe atribui e contextualiza). A luz solar ilumina metade do globo terrestre. Do lado oposto, que corresponde ao hemisfério não iluminado, forma-se um cone de sombra e um cone de penumbra.

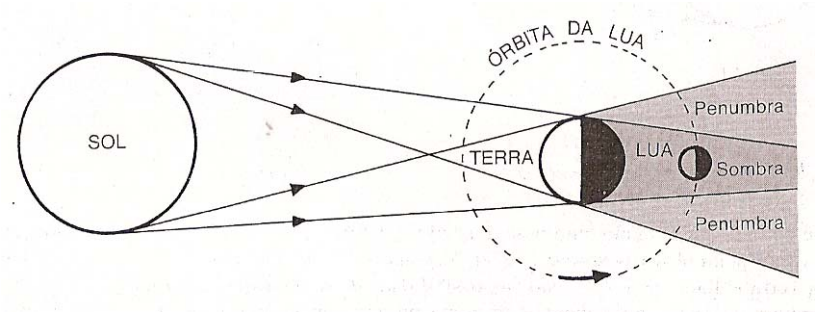


Figura 4 Formação da sombra e da penumbra da Terra[89]

[89] Ferreira, M. e Almeida, G., 1996, *Introdução à Astronomia e às observações astronómicas*, Ed. Plátano, Março, Lisboa, pp. 82. Repare-se que na figura estão representados triângulos (bidimensionais). Na realidade são cones (tridimensionais).

Quando a Lua no seu movimento de translação em torno do nosso planeta, que é praticamente circular (com um raio de 384 000Km e que demora por cada volta completa 27,3 dias), passa pela sombra da Terra ou até da penumbra ocorre um eclipse da Lua. Esta é bastante obscurecida, ficando menos visível.

A Lua também tem um movimento de rotação em torno de si própria, tal como a Terra. Nesse movimento de rotação a Lua dá uma volta completa no tempo de 27,3 dias. Como o período de translação da Lua é igual ao seu período de rotação, a face da Lua visível da Terra é sempre a mesma. A face oculta da Lua só foi observada depois dos russos e americanos terem enviado naves para o espaço, que entraram em órbita da Lua e a fotografaram.

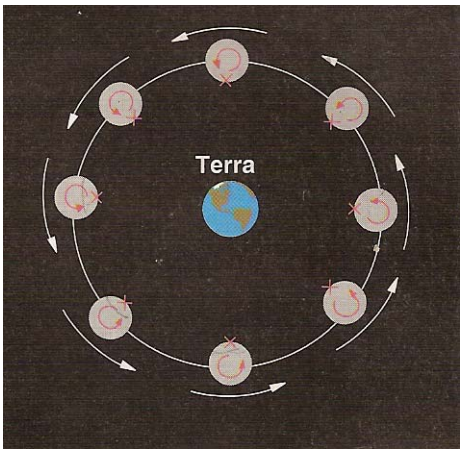


Figura 5 Representação do movimento de Rotação e Translação da Lua.[90]

Uma atenção especial deverá ser dada aos esquemas utilizados (imperfeição inevitável) para representar as distâncias da Lua e do Sol à Terra (o Sol na sua representação real deveria situar-se 400 vezes mais longe que a Lua). Os esquemas arriscam induzir em erro.

[90] Fiolhais, C., Valadares, J., Silva, L., Teodoro, Vítor D., 1996, *Física 8º Ano*, Plátano Editora, S.A., 5º Edição, Março, pp.31

O movimento de translação da Terra sugere o movimento aparente do Sol relativamente às estrelas, o que costuma representar-se por uma linha imaginária a que se dá o nome de eclíptica, normalmente por representar o "lugar dos eclipses". Os eclipses deram o nome à eclíptica, trajectória anual do Sol no Zodíaco, porque os eclipses são fenómenos que marcam presença sobre essa trajectória.

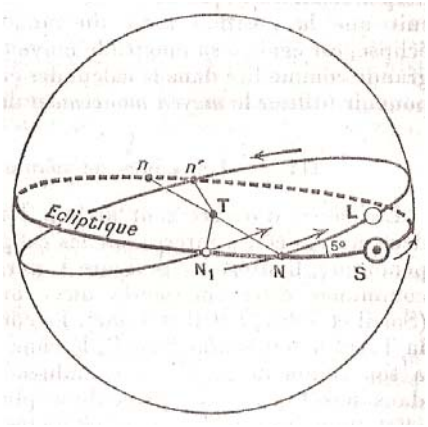


Figura 6 Representação da precessão da órbita lunar[91]

6.2.1 OS ECLIPSES LUNARES podem ser totais, parciais ou penumbrais, depende do alinhamento do Sol, da Terra e da Lua

O eclipse lunar ocorre quando a Lua passa através da sombra da Terra. Isto ocorre quando o Sol, Terra e Lua se encontram em linha recta, com a Terra entre o Sol e a Lua na sua fase de lua-cheia. Nesse ponto orbital da Lua, a face da Lua, vista da Terra, deveria estar totalmente iluminada pelo sol. Em vez disso aparece obscurecida devido à projecção da sombra da Terra.

O carácter do eclipse lunar depende exactamente onde a Lua passa através da sombra da Terra. A sombra da Terra projecta duas partes distintas: a sombra propriamente dita ou escuridão (a parte da sombra projectada que

[91] Cf., Couderc, Paul., ob. Citada

desde o Sol não é visível) e a penumbra (parte da sombra projectada que desde o Sol é visível).

A figura 5 mostra que o anel da penumbra terrestre é sensivelmente da mesma largura que a Lua e nós sabemos hoje que o diâmetro da sombra é aproximadamente o triplo. A figura 6 permite-nos observar os diferentes e possíveis eclipses lunares.

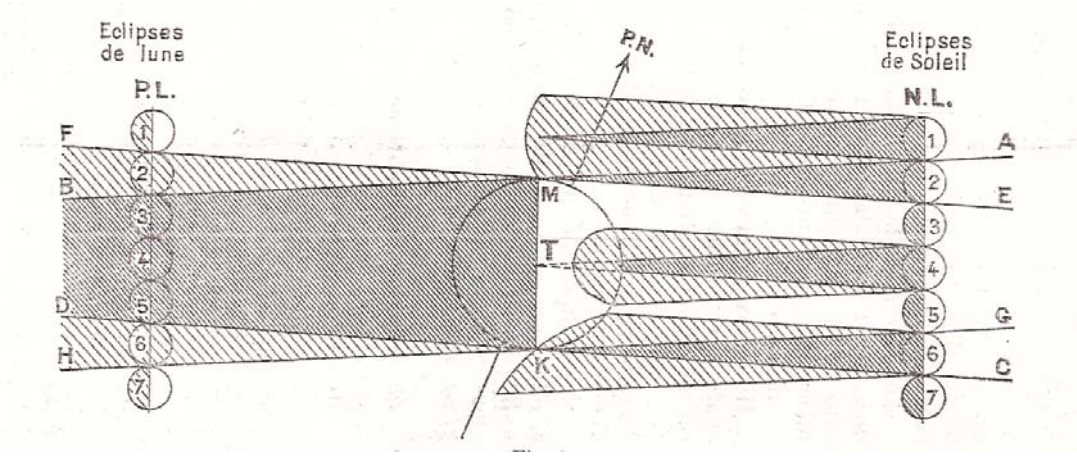


Figura 7 Representação de eclipses lunares e eclipses solares[92]

Quando a Lua passa pela sombra projectada mas visível desde o sol, chama-se *eclipse lunar penumbral* (figura 6, órbita II, trajectória A→B. Início em A e fim em B. Grandeza máxima em MP/MM'). O ponto I marca o centro do eclipse. A lua-cheia ocorre quando o centro da Lua estiver no ponto U, por cima do centro S da sombra. Neste caso, a lua-cheia ocorre logo após o centro do eclipse.

Quando parte da Lua passa pela sombra projectada mas não visível desde o Sol, chama-se *eclipse lunar parcial* (figura 6, órbita III, trajectória A→D). Posição A e D correspondendo ao início e fim do eclipse geral. Posição B e

[92] Cf., Couderc, Paul., ob. Citada, pp.12

C início e fim do eclipse penumbral (primeiro e último contacto com a sombra). Ponto I, centro do eclipse. Ponto U, instante da lua-cheia, que precede o centro. Grandeza máxima do eclipse parcial pela sombra em MP/MM'. O eclipse parcial de sombra é antes e depois acompanhado por um eclipse total de penumbra (B e C).

No caso da Lua passar pela sombra projectada mas não visível desde o Sol, chama-se *eclipse lunar total* (figura 6, órbita IV, trajectória A→F). Este eclipse é antes e depois acompanhado pelo eclipse total de penumbra (B e E). As posições ABCDEF caracterizam as fases do eclipse. O eclipse total da Lua situa-se na posição C e D. O centro I do eclipse e o instante U da lua-cheia encontram-se muito próximos.

A órbita I corresponde a um caso limite onde não se verifica qualquer eclipse. A Lua é tangente em X à penumbra.

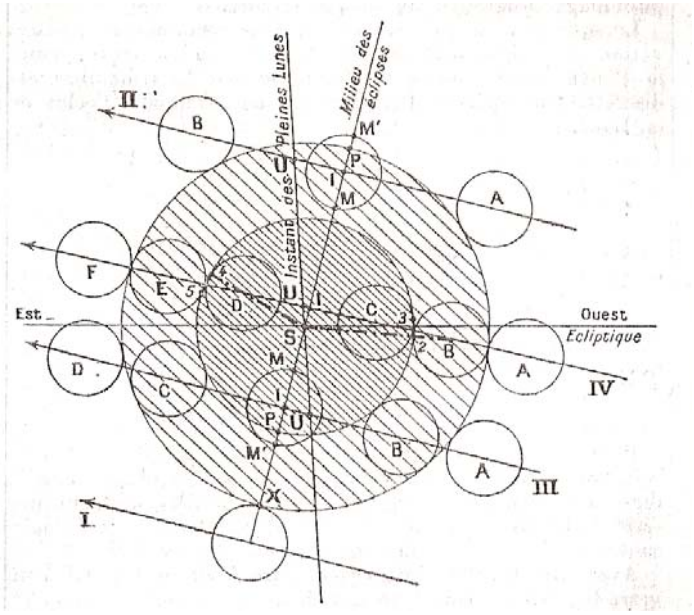


Figura 8 Corte transversal da sombra e da penumbra projectada pela Terra: todas as situações possível de eclipses lunares[93]

[93]Cf., Couderc, Paul., ob. Citada, pp.23

Os eclipses lunares ocorrem sempre em lua-cheia, quando a Lua está directamente oposta ao Sol no espaço. O eclipse lunar tem duração máxima se a Lua passar na direcção do centro da sombra (figura 6, eixo IV). A velocidade da Lua na sua órbita é de aproximadamente 1Km por segundo (3600 Km/hora) – se ocorrer um eclipse lunar total o período que a Lua demorará será aproximadamente 1h 42m.

6.2.2 OS ECLIPSES SOLARES podem ser totais, parciais ou anulares, depende do alinhamento do Sol, da Terra e da Lua.

O eclipse solar ocorre quando a sombra da Lua ou a penumbra atinge a Terra. Nas condições representadas na figura 7, o Sol deixa de se ver total ou parcial em regiões restritas da superfície terrestre.

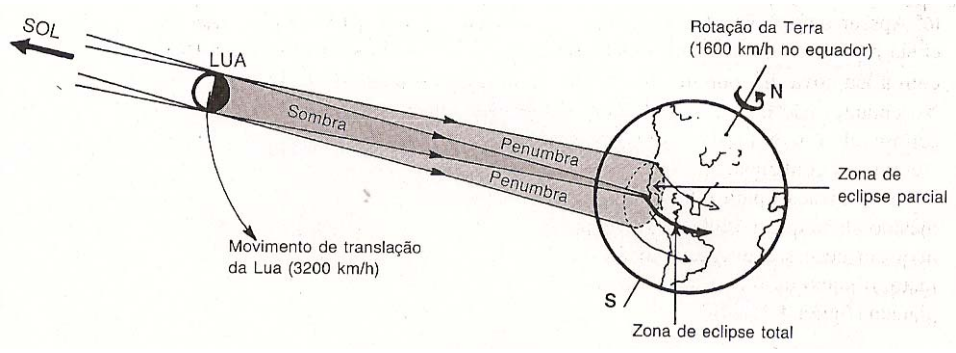


Figura 9 Representação de um eclipse do Sol, observável a zona do eclipse total, as zonas do eclipse parcial e as regiões onde o eclipse não é observável[94]

[94] Cf., Ferreira, M. e Almeida, G., ob. Citada, pp. 85

Embora ocorram na prática com a mesma frequência que os eclipses da Lua, os do sol são observados, num mesmo lugar, com periodicidade de menor frequência, dado que cada um destes eclipses só é visível a partir de zonas muito restritas da superfície terrestre. Isso deve-se ao diâmetro aparente da Lua e à relativa proximidade a que se encontra da Terra.

A distância média da Terra à Lua é de 380 000Km, ou 60 raios equatoriais terrestres (60R é uma expressão cómoda de memorizar).

O disco do Sol e o da Lua, vistos da Terra, são quase do mesmo tamanho, apenas com a diferença, um do outro, de meio-grau (0,5º). O Sol está 400 vezes mais longe que a Lua e, na realidade, é 400 vezes maior que a Lua – uma bela coincidência da natureza.

O cone de sombra que a Lua projecta no espaço, se atingir a Terra, produz a ocultação do Sol apenas numa estreita faixa da superfície terrestre.

Os tipos de eclipses do Sol apresentam algumas diferenças notáveis relativamente aos da Lua. Embora existam eclipses parciais e totais dos dois astros, o Sol oferece ainda, de tempos em tempos, um bastante curioso a que se dá o nome de eclipse anular; deixa ver apenas, por *instantes*[95], um anel (ou anulo) brilhante. Tal facto resulta da excentricidade da órbita lunar, o que faz com que a Lua orbite a Terra a uma distância variável.

Uma vez que a Lua se move em torno da Terra (movimento de translação) a uma velocidade próxima dos 3670Km/hora, essa seria a velocidade com que a sombra se deslocaria na superfície terrestre, de oeste para este; isto no caso de se abstrair do movimento de rotação da Terra e da sua tridimensionalidade. Assim, a velocidade exacta está em função da latitude e da subtracção destes dois valores.

[95] Pré-analogia aos *Instantes Eternos*, que liga todos os humanos ao universo e ao infinito mundo cosmológico. A indeliberada busca d'*A Eternidade*, que Milan Kundera nos proporcionou, passa também por aí.

Na região equatorial, com uma velocidade próxima dos 1600Km/hora, a sombra desloca-se a essa velocidade, já em Lisboa, com uma velocidade da ordem dos 1300Km/hora, a sombra desloca-se sobre a superfície a 1900Km/hora.

Nas regiões polares quase se atinge o valor máximo de 3200Km/hora. Os eclipses são de curta duração. Dá-se especial atenção aos fenómenos que ocorrem na atmosfera terrestre, como é o caso da súbita alteração de temperatura e ventos sucessivos, bem como outras perturbações originadas por variações no campo magnético que envolve a Terra.

Em regiões de menores latitudes, em que um eclipse total seja observável bem acima do horizonte, o fenómeno tem, em geral, uma maior duração. Tendo em consideração a velocidade da sombra, que é determinada pela latitude, e a distância a que a Lua se encontra da Terra, o eclipse total pode variar entre alguns segundos e sete minutos e meio de duração.

Alguns segundos antes de o eclipse se tornar total, a luz do Sol, passando através das regiões acidentadas do relevo lunar, produz um interessante efeito designado por *Gotas de Bailly* e instantes depois, o *anel de diamante* (Ferreira, M., 1996: 85). Segue-se o período de totalidade durante o qual escurece e se tornam visíveis estrelas e planetas mais brilhantes na região do céu em que o Sol se projecta, ao mesmo tempo que arrefece repentinamente. O horizonte em volta deixa ver uma iluminação semelhante à dos corpúsculos, e o Sol mostra-se como que emplumado pela coroa de cor branca-azulada. Mergulhadas nele destacam-se, quase sempre, magníficas protuberâncias, uma espécie de erupções a originarem gigantescas “labaredas” (Ibid.).

6.3 Condições para a ocorrência de eclipses lunares e solares

Os eclipses só ocorrem em lua-cheia e em Lua-nova. No entanto não ocorrem eclipses sempre nestas fases da Lua. A lua-nova e a lua-cheia ocorrem em intervalos de 29,5 dias. Não há mais do que sete eclipses, o número máximo, em cada ano. Isto deve-se ao facto de a órbita da Lua não se situar no mesmo plano que a órbita da Terra; ou melhor dito, as fases da Lua não se situam em perfeito alinhamento com o Sol e com a Terra. Esta diferença, esta inclinação, de apenas 5º entre órbitas é a causa de situar a lua-nova ou a lua-cheia acima ou abaixo do plano orbital da Terra (figura 8).

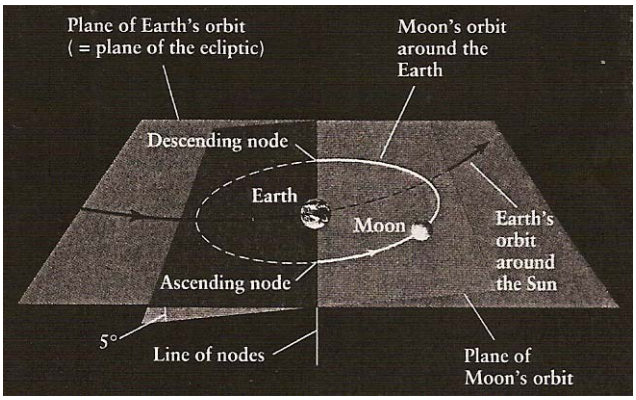


Figura 10 Representação da inclinação da órbita lunar[96]

Os planos orbitais da Terra e da Lua intersectam-se numa linha recta (linha de intersecção de planos orbitais) – chama-se linha dos nodos. Só ocorrem eclipses se a linha dos nodos estiver em direcção ao Sol – e isto se, o Sol se encontrar na linha dos nodos e se, em simultâneo, a Lua se encontrar também na linha dos nodos, ou muito próximo. Caso contrário, a sombra da Lua passará a Norte ou a Sul da Terra, não permitindo a ocorrência de eclipses do Sol; os eclipses da Lua também não seriam possíveis, porque a sombra da Terra, passando a Norte ou a Sul do globo lunar, não atingiria a Lua.

[96] Freedman, R. e Kaufmann III, W., 2005, *Universe*, W.H. Freeman and Company, New York, 7º Edition, pp. 48

É importante recordar que, devido à forte interacção gravitacional da Lua, da Terra e do Sol, a órbita lunar varia ligeiramente a sua orientação no espaço. Por isso, os pontos de intersecção com a eclíptica (nodos) vão também variando as suas posições relativamente às estrelas. Devido a este fenómeno, chamado precessão da órbita lunar, os nodos movem-se sobre a eclíptica no sentido horário, à razão de 1,5º em cada lunação[97].

Se houver um eclipse do Sol numa determinada data, na lua-cheia, que irá ocorrer, cerca de 6 meses depois haverá um eclipse da Lua (o Sol, não esqueçamos, passou nesses 6 meses para a posição oposta). Do mesmo modo, havendo um eclipse da Lua num determinado dia, na lua-nova, irá ocorrer, cerca de 6 meses depois haverá um eclipse do Sol, visível na faixa da superfície da Terra onde a sombra da Lua se projecta. A precessão da órbita lunar faz com que o intervalo citado entre eclipses seja um pouco inferior aos seis meses referidos.

Devido à lentidão da precessão da órbita lunar[98], sempre que ocorre um eclipse do Sol ocorrerá um eclipse da Lua cerca de 15 dias antes, ou cerca de 15 dias depois (metade dos 29,5 dias de lunação); pois, o nodo ainda não teve tempo para se afastar muito. Da mesma forma, cerca de 15 dias antes ou cerca de 15 dias depois de um eclipse da Lua haverá um eclipse do Sol. Muitas vezes, nesses ciclos de 15 dias, um dos eclipses é pouco e-vid-ente[99] (e passa despercebido).

[97] Lunação é o tempo que decorre entre duas fases consecutivas, e do mesmo nome. Por exemplo, entre duas fases consecutivas da lua-nova (29,5 dias). O período sinódico da Lua tem, portanto, a duração de uma lunação. Note-se que estes 1,5º correspondem, aproximadamente, a 3 vezes o diâmetro aparente da Lua.
[98] Apela-se à abstracção terrestre, a referida visão antropomórfica, para elevar-se agora à visão cosmológica.
[99] O que é evidentemente, mente, e-vid-ente (António Novoa).

6.4 Conclusão à primeira parte

Foi a partir da interpretação dos estudos sobre a pragmática de comunicação de autores da Escola do pensamento de Palo Alto que a autora Conceição Lopes evoluiu e clarificou o novíssimo campo de estudos – o da Pragmática de ludicidade permitindo, através do conceito de consequencialidade de Cronen e Sigman (1995) e da axiomática do Modelo Orquestral da Comunicação de Paul Watzlawick et all (1967), estabelecer a conexão entre ludicidade e comunicação.

A Imaginação, O Imaginário[100], a originalidade e a expressividade humana são dinamizadas pela interacção lúdica. Experimenta-se a capacidade transformadora de reinvenção de um mundo[101] (ficcionado). Surge a descoberta e competência para intervir no mundo não ficcionado em que nos é dado conviver (Lopes, 2004:81)[102].

[100] Obras existenciais.
[101] Alegoria à *Invenção do Amor*, de Daniel Filipe
[102] Cf. Lopes, MCO, ob. Citada

Segunda Parte – Contexto da investigação empírica

Introdução à segunda parte

Acerca do método Pardal e Correia afirmam que o método "consiste, essencialmente, num conjunto de operações, situadas a diferentes níveis, que têm em vista a consecução de objectivos determinados. Corresponde a um corpo orientador da pesquisa que, obedecendo a um sistema de normas, torna possível a selecção e a articulação de técnicas, no intuito de se poder desenvolver o processo de verificação empírica. O método consiste, por tudo isso, num plano orientador de trabalho" (1995:10)[103].

A metodologia da investigação empírica, de uma forma geral, desenvolveu-se em 3 ocasiões de actividades designadas por ocasiões de experiência-comunicação, planificadas sobre a temática *eclipses*. Para além da temática, que adiante se apresenta, sumariamente, das razões da sua selecção, outros factores existiram que direccionaram a investigação no sentido metodológico que se expõe e não outro, como foi o caso, por exemplo, da duração, da intensidade, da frequência e do espaço (local físico onde decorreram as actividades).

O conceito alvo das referidas ocasiões de experiência comunicação foi o de eclipse, já referido na primeira parte. Apresentam-se algumas das razões que contribuíram para a sua eleição:

a) Fenómeno natural. A observação de eclipses está ao alcance de todos, excepto a certo grupo de pessoas com problemas de visão. Sem necessidade de se recorrer a instrumentos tecnológicos avançados, apenas com uns simples óculos de protecção solar, próprios para eclipses, é possível assistir a um espectáculo gratuito que a natureza periodicamente proporciona. Já na observação do eclipse lunar prescinde-se da protecção ocular, sendo o fenómeno observável desde que as condições atmosféricas o permitam.

[103] Pardal, Luís e Correia, Eugénia, 1995, *Métodos e Técnicas de Investigação Social,* Areal Editores, Porto

b) Concepções alternativas. Calcula-se que uma parte significativa da população, compreendida na faixa etária dos sujeitos-alvo da investigação, já teve algum contacto, directo ou indirecto, com este fenómeno natural e, por tal razão, planear, desenvolver e realizar uma comunicação-experiência sobre um conceito do qual os sujeitos-alvo já sabem algo seria uma estratégia activa direccionada à motivação potencial.

c) Multiplicidade de sentidos. O termo eclipse pode assumir vários sentidos em função do contexto onde é aplicado. Assim, é possível explorar o termo, para além do sentido científico, à luz dos tempos actuais. Quando a luz (conhecimento) deixa de se propagar produz-se obscuridade (ignorância). Mas, por determinados períodos o Homem pode ficar eclipsado, devido, em parte, à súbita mudança ou movimento de corpos no espaço e/ou na mente. Sempre que tal ocorre surge, em consequência, luz (novo conhecimento / aprendizagem).

d) Exploração do Universo. Compreender o que são eclipses, o que ocorre, por que ocorre e quando ou em que situação ocorre é ter consciência da dinâmica dos astros, posições, translações, dimensões e rotações.

e) Deslocamento antropomórfico. A Terra está repleta de construções à medida do Homem – o Homem no centro de tudo. Ora, quando se explora o universo verifica-se que, por exemplo, as unidades de distância terrestres não são apropriadas. A questão coloca-se na determinação da escala – ao infinitamente grande – fora da visão antropomórfica, dentro de uma visão cosmológica. Estuda-se um desenvolvimento de raciocínio que tenda progressivamente para a abstracção da imagética concreta.

7 Modelo de análise para o estudo

Um plano com orientações metodológicas foi concebido no sentido de proporcionar uma investigação empírica adequada e coerente. Após revisão da literatura sobre metodologia, métodos, técnicas e instrumentos para a pesquisa científica em ciências sociais e humanas, procurou-se aferir o que seria pertinente e adequado ao estudo.

Foram tomados critérios de procedimento científico no estudo quanto à generalização, à centralização no objecto de estudo, à obtenção e tratamento de dados e aos quadros de referência, tal como foram destacados por Pardal e Correia (1995: 16)[104]. No desenvolvimento do desenho de investigação científica, tido em consideração o objecto de análise, delineou-se um estudo de caso, *exploratório*.

Considera-se um estudo exploratório o que tenta abordar e desvendar novas problemáticas. Faz repensar o que já existe e levanta hipóteses válidas de conteúdo relativas ao objecto de análise. De uma maneira geral, um estudo considera-se exploratório quando pretende abrir novos horizontes, novos caminhos a futuras investigações.

Este tipo de investigação procura conhecer e analisar de modo intensivo a realidade alvo em análise. Em geral, garante um conhecimento aprofundado e oferece perspectivas, embora limitadas, a determinadas generalizações. Permite um contacto íntimo com a problemática a estudar, com o contexto situacional e pretende compreender as dimensões relativas ao objecto de estudo.

De Ketele e Roegiers afirmam que "uma boa investigação exploratória combina, portanto, criatividade e rigor. No entanto, esta combinação pode fazer-se em proporções muito variáveis. Pode haver investigações

[104] Cf., Pardal, L. e Correia, E., ob. Citada

exploratórias muito livres. Outras, pelo contrário, apoiam-se em planos experimentais muito rigorosos" (1999: 113)[105].

O estudo de caso é um método de investigação que permite flexibilidade quanto às técnicas a utilizar, recolhendo informação de diferentes ângulos, diversificada, da situação em análise. Mostra-se adequado a uma investigação de carácter exploratória, dado que o objectivo principal é conhecer e caracterizar uma nova realidade. Robert Yin (1984:23)[106] caracteriza os estudos de caso em três parâmetros:

a) Tomar por objecto um fenómeno contemporâneo situado no contexto da vida real;
b) As fronteiras entre o fenómeno estudado e o contexto não estão nitidamente demarcadas;
c) O investigador utiliza fontes múltiplas de dados.

Se é certo que um estudo de caso oferece certas limitações, nomeadamente quanto à generalização dos resultados, como se referiu, também é verdade que não é só o poder de generalizar que dá cientificidade a uma metodologia. Considera-se que a realização de um estudo com rigor proporciona novas investigações, mais profundas, de igual valor científico.

Do desenho da investigação delineou-se um processo indutivo-hipotético, onde dos factos se procurou eventuais causas, com micro processos de dedução e de verificação. No entanto, cabe salientar que no presente estudo, orientado para o desenvolvimento de hipóteses, a origem do trabalho consistiu em experienciar estratégias lúdicas de comunicação.

Compreensivo e qualitativo pela sua própria natureza, o estudo de caso possui relevante função heurística[107] na recolha dos dados procurando *a*

[105] De Ketele, Jean-Marie, Roegiers, Xavier, 1999, *Metodologia de Recolha de Dados, fundamentos dos métodos de observações, de questionários, de entrevistas e de estudo de documentos*, Epistemologia e Sociedade, Instituto Jean Piaget, Lisboa
[106] Yin, Robert, 1984, *Case study research, design and methods*, Beverly Hill, Sage
[107] Função heurística: entenda-se, arte de descobrir, desvendar, revelar.

posteriori um levantamento de hipóteses de explicação e de desenvolvimento na compreensão global do objecto de estudo.

Em oposição à dedução de hipóteses de trabalho, oriunda de estudos anteriormente realizados, a concepção indutivo-hipotético pretende que o processo conduzido pela investigação desenvolva hipóteses susceptíveis de ajustamentos progressivos na sua fase exploratória, indutiva e de observação.

Curioso facto é que este tipo de percurso encontra-se em sintonia com os relatos da História das descobertas científicas e do processo de criatividade. As hipóteses tanto surgem em observações prolongadas em situação natural, como em situações ocasionais que apresentem relações com o assunto estudado, ou, ainda, num terceiro caso, por observação atenta das regularidades não previstas ou dos erros no decurso de uma experiência.

A abordagem qualitativa e compreensiva da investigação é própria do método estudo de caso dado que a perspectiva essencial da investigação é compreender como os sujeitos-alvo experimentam, percebem, modificam e interpretam a realidade na qual se encontram.

Nesta abordagem o investigador encontra-se profundamente implicado na própria natureza do estudo. De Bruyne et all entendem que a "atitude compreensiva pressupõe uma participação activa na vida dos sujeitos observados e uma análise em profundidade do tipo introspectivo" (1975: 210)[108]. Visivelmente, a abordagem qualitativa centra-se num paradigma interpretativo. De Bruyne et all salientam que "embora ele seja, muitas vezes, de natureza qualitativa na recolha e no tratamento dos dados (o estudo de caso), pode igualmente centrar-se no exame de determinadas

[108] De Bruyne, P., Herman, J. e De Schoutheete, M., 1975, *Dynamique de la Recherce en Sciences Sociales*, Vendôme, Presse Universitaire France

propriedades específicas, das suas relações e das suas variações, e recorrer a métodos quantitativos" (1975:212)[109].

Por último, cabe salientar que este método não pediu emprestado as suas ferramentas às ciências matemáticas, que são dedutivas, mas sim às ciências fenomenológicas que são descritivas. Encontra-se no caminho de um estudo fenomenológico. É claro que aqui também se irá falar de experiências, pois, toda a visão intuitiva da essência continua a ser a experiência.

[109] Cf., De Bruyne, P., Herman, J. e De Schoutheete, M., ob. Citada

7.1 Contextualização do estudo de caso

O estudo de caso foi realizado na Escola do Ensino Básico, 2º e 3º Ciclos, Dr. José Santos Bessa[110], situada na vila da Carapinheira, no concelho de Montemor-o-Velho, distrito de Coimbra.

As três ocasiões de experiência-comunicação com os grupos-alvo Crianças da investigação decorreram após a devida autorização da direcção da comissão provisória da instituição escolar.

A 2ª ocasião decorreu numa sala de aula disposta em "U" com a duração de 45 minutos, em ambos os grupos. A experiência-comunicação com o grupo B realizou-se no dia 7 de Abril do ano de 2005 e teve início às 16h30; com o grupo A no dia 8 de Abril do ano de 2005 e teve início às 12h.

Os artefactos de ludicidade (esquemas gráficos bidimensionais em cartolina | maqueta tridimensional em esferovite | álbum de eclipses | vídeo multimédia)[111] já se encontravam preparados e estruturados no momento em que os sujeitos-alvo Crianças entraram em cada uma das salas (espaço físico disponível para a experiência-comunicação), no sentido de rentabilizar o tempo útil concedido.

[110] A Escola sede do Agrupamento deve o seu nome ao Dr. José Santos Bessa, natural da Carapinheira e que se distinguiu no campo académico, profissional e político. Nasceu em 1905, ingressou na Faculdade de Medicina de Lisboa e concluiu a licenciatura em 1930. Enquanto estudante foi presidente da Assembleia da Associação Académica. Em Paris especializa-se em Pediatria Social. Em 1934 vem para Coimbra exercer Pediatria. Entre outras obras sociais, destaca-se, a vacinação gratuita para crianças contra a tuberculose no centro BCG, o seu papel no projecto de construção da maternidade Bissaya Barreto em Coimbra e no projecto de construção do Hospital Pediátrico de Coimbra. Contribuiu igualmente para a Fundação da Escola de Enfermagem Bissaya Barreto. No campo político, foi deputado de 1945 a 1974. Na década de 60, preocupado com a preservação do ambiente, levanta na Assembleia da Republica questões sobre a utilização dos pesticidas. A utilização do DDT foi proibida após debate. Dr. José Santos Bessa esteve na génese da legislação de alcance social produzida na época. Faleceu a 30 de Janeiro de 1981

[111] Consultar anexo A-1

7.2 Área geográfica de inserção da escola que os sujeitos-alvo Crianças frequentavam

Os estudos realizados em Geografia Física e Humana indicam que o Baixo Mondego é uma sub-região com limites um pouco controversos, embora se aceite corresponder a cinco concelhos[112] – Coimbra, Condeixa, Montemor-o-Velho, Soure e Figueira da Foz –, espaço relativo à parte mais ocidental da bacia hidrográfica do Mondego.

Montemor-o-Velho, concelho onde se realizou a investigação, ocupa uma superfície de 228,62 km^2 e, dos cinco, é o que apresenta cotas mais baixas. Passa pelo concelho o rio Mondego, direcção ENE-WSW, na sua metade meridional encontram-se extensões planas com altitudes inferiores a 10 metros correspondendo à planície aluvial de nível de base do Mondego, que chega a atingir 4 km de largura e pequenas digitações onde desaguam valas ou rios afluentes.

Segundo Lema e Ribeiro, a maior parte da área do concelho apresenta altitudes entre os 50 e 100 metros, sob formas de relevo planálticas. Pouco cortadas por valas, quando muito, harmoniosamente onduladas, talhadas quase sempre em rochas areosas e cascalhentas, de fraca coesão. Os reduzidos afloramentos calcários originam as colinas alongadas das proximidades da sede do concelho, onde se encontram altitudes ligeiramente acima dos 100 metros (Cavalinha, 115) e a própria colina do Castelo de Montemor-o-Velho. A Sul do Mondego, na área de Verride, os calcários, do Jurássico Médio (Dogger), oferecem uma paisagem basicamente planáltica, recortada por vales meandrizantes. Grande parte de metade Norte do concelho é coberta por areias finas de origem eólica, conhecidas pela designação de "areias da Gândara". Para Sul, algumas das extensões planas correspondem a terraços fluviais do Mondego escalonados em níveis de altitudes diferentes (1997: 369-370).

[112] Concelhos que constituíram a área do Plano Integrado de Desenvolvimento Regional do Baixo Mondego.

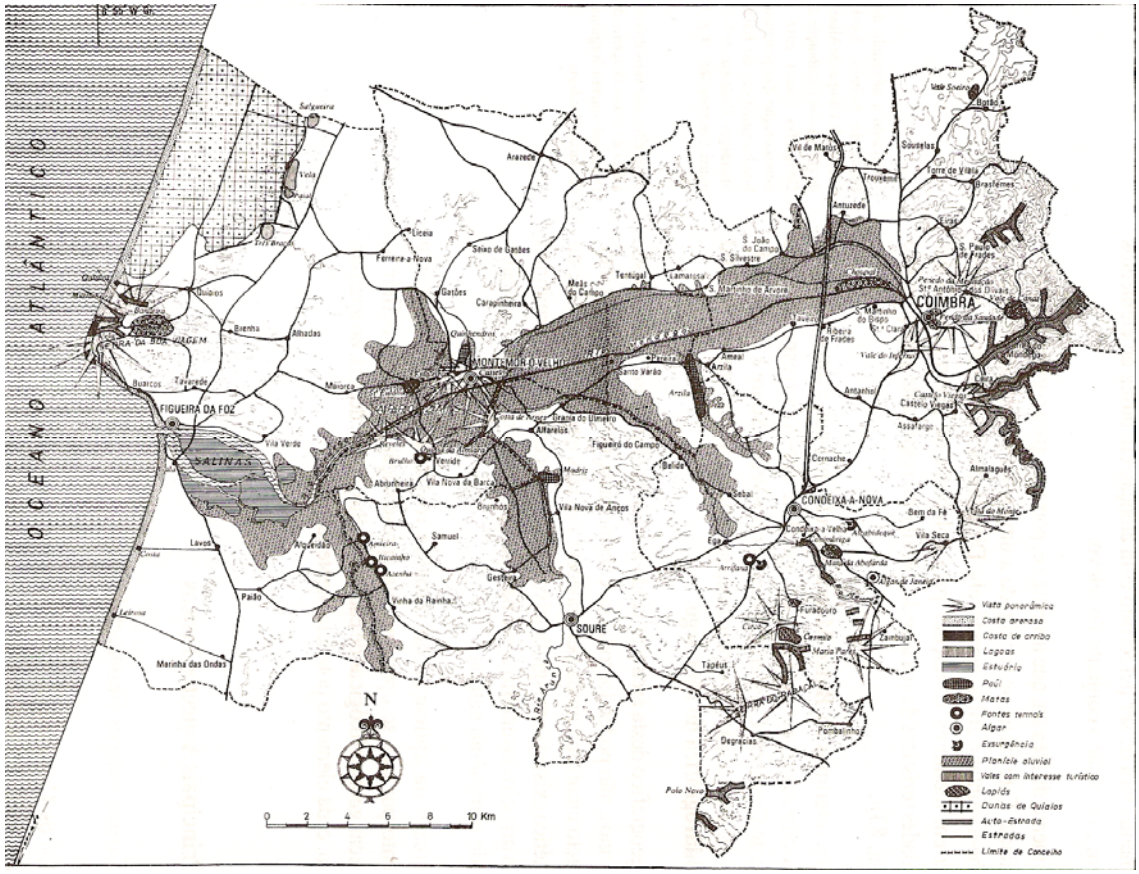


Figura 11 Área Geográfica da Região do Baixo Mondego[113]

A Escola do Ensino Básico, 2º e 3º Ciclos, Dr. José Santos Bessa[114] da vila da Carapinheira, do concelho de Montemor-o-Velho, é sede de Agrupamento. Este é constituído por dois Jardins-de-Infância, oito Escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico e uma Escola do 2º e 3º Ciclos (onde foi realizado o estudo), correspondendo respectivamente, em número de alunos: 66, 294 e 383[115]. O Agrupamento de escolas faz parte integrante do distrito de Coimbra e do concelho de Montemor-o-Velho, situado entre Coimbra e Figueira da Foz, a Norte da Estrada Nacional número 111.

[113] Extraído e adaptado de: Rebelo, F., Cunha, L., e Almeida, A.G., 1990, *Contribuição da Geografia Física para a inventariação das potencialidades turísticas do Baixo Mondego*, Cadernos de Geografia, Coimbra, IEG, 9, p. 3-34.

[114] Dados obtidos no site da escola, http:// www.EB23-carapinhaira.rcts.pt , no dia 25 de Abril de 2005

A área de influência do agrupamento de escolas abrange três freguesias (Carapinheira, Meãs e Tentúgal) e duas localidades pertencentes à freguesia de Montemor-o-Velho: Torre e Casal do Raposo. E ainda uma localidade pertencente à freguesia de Arazede: Meco. A freguesia da Carapinheira confina a nascente com Meãs, a poente com Montemor-o-Velho e a Norte com Arazede e Seixo. A freguesia de Tentúgal confina a nascente com Lamarosa, a poente com Meãs, a Norte com Arazede e Vila Nova de Outil e a Sul com Pereira. A freguesia de Meãs confina com as seguintes freguesias: Tentúgal a nascente, Carapinheira a poente, Arazede a Norte e Carapinheira a Sul.

Figura 12 Mapa de freguesias abrangidas pelo Agrupamento de Escolas

7.3 Caracterização da amostra do estudo

Considera-se que a amostra de um estudo científico é uma parte determinada de um conjunto ou população, devidamente elegida, que se submete à observação científica em representação do conjunto, com a finalidade de obter resultados válidos (Bravo, 1994).

É prática comum após o universo bem caracterizado, completo, preciso e de interpretação não ambígua, a construção de uma amostra que conduza a conclusões não viciadas e enganadoras. A qualidade de uma amostra passa por definir o mais rigorosamente possível o universo.

Tomando em conta a natureza da investigação – um estudo de caso, exploratório – a amostra seleccionada não constituiu forma representativa directa do universo, embora os sujeitos-alvo da investigação a ele pertencessem. A preocupação metodológica na definição da amostra do estudo teve como principal razão reunir sujeitos-alvo com idades compreendidas entre os 10 e 14 anos, a frequentar o mesmo ciclo (2ºciclo) e ano de escolaridade (5ºano), com percursos escolares tanto quanto possível similares, oriundos de extractos sócio-económicos idênticos, de uma, limitada, zona geográfica do país.

A amostra foi constituída por dois grupos-alvo Crianças, do seguinte modo:

Faziam parte do grupo A 19 sujeitos-alvo Crianças, 7 do género feminino e 12 do género masculino. As idades variavam entre os 10 e 13 anos. A maior percentagem verificou-se nos sujeitos-alvo Crianças com 10 anos (53%) e a menor percentagem verificou-se no sujeito-alvo Criança com 12 anos (0,05%). 32% correspondia a sujeitos-alvo Crianças com11 anos e 10% a sujeitos-alvo Crianças com 13 anos.

O grupo B era constituído por 20 sujeitos-alvo crianças, 6 do género feminino e 14 do género masculino. As idades variavam entre os 10 e 15 anos. A maior percentagem verificou-se nos sujeitos-alvo Crianças com 10

anos (50%) e a menor percentagem verificou-se nos sujeitos-alvo Crianças com 13 e 15 anos (0,05%). 30% correspondia a sujeitos-alvo Crianças com 12 anos e 10% a sujeitos-alvo Crianças com 11 anos.

As idades dos grupos-alvo Crianças A e B não apresentavam discrepâncias acentuadas. O valor da mediana situava-se nos 10 anos de idade.

Quadro 0 – Género e idades dos sujeitos-alvo Crianças da Amostra

Grupo	Total	Género Feminino	%	Género Masculino	%	Mediana Idades	Idades (%)					
							10	11	12	13	14	15
A	19	7	37%	12	63%	10	53%	32%	5%	10%	0%	0%
B	20	6	30%	14	70%	10	50%	10%	30%	5%	0%	5%

Os dois grupos-alvo Crianças eram homogéneos quanto ao género (diferença inter-grupal), embora existissem mais sujeitos-alvo Crianças do género masculino que feminino. Pode-se verificar no quadro **0** que a percentagem do género feminino era de 37% no grupo-alvo Crianças A e 30% no grupo-alvo Crianças B. Já a percentagem do género masculino era de 63% no grupo-alvo Crianças A e 70% no grupo-alvo Crianças B.

Há a referir que os dois grupos-alvo Crianças, A e B, já se encontravam formados antes do convite de colaboração; portanto, a constituição dos elementos de cada grupo foi completamente alheia ao estudo.

Todos os sujeitos-alvo Crianças da investigação frequentavam pela primeira vez o 5º ano de escolaridade. Também não havia sujeitos-alvo Crianças com problemas de saúde. Apenas 2 sujeitos-alvo Crianças do grupo B revelavam algumas dificuldades de aprendizagem, tendo os seus currículos sido adaptados de forma a respeitar os níveis de desempenho e

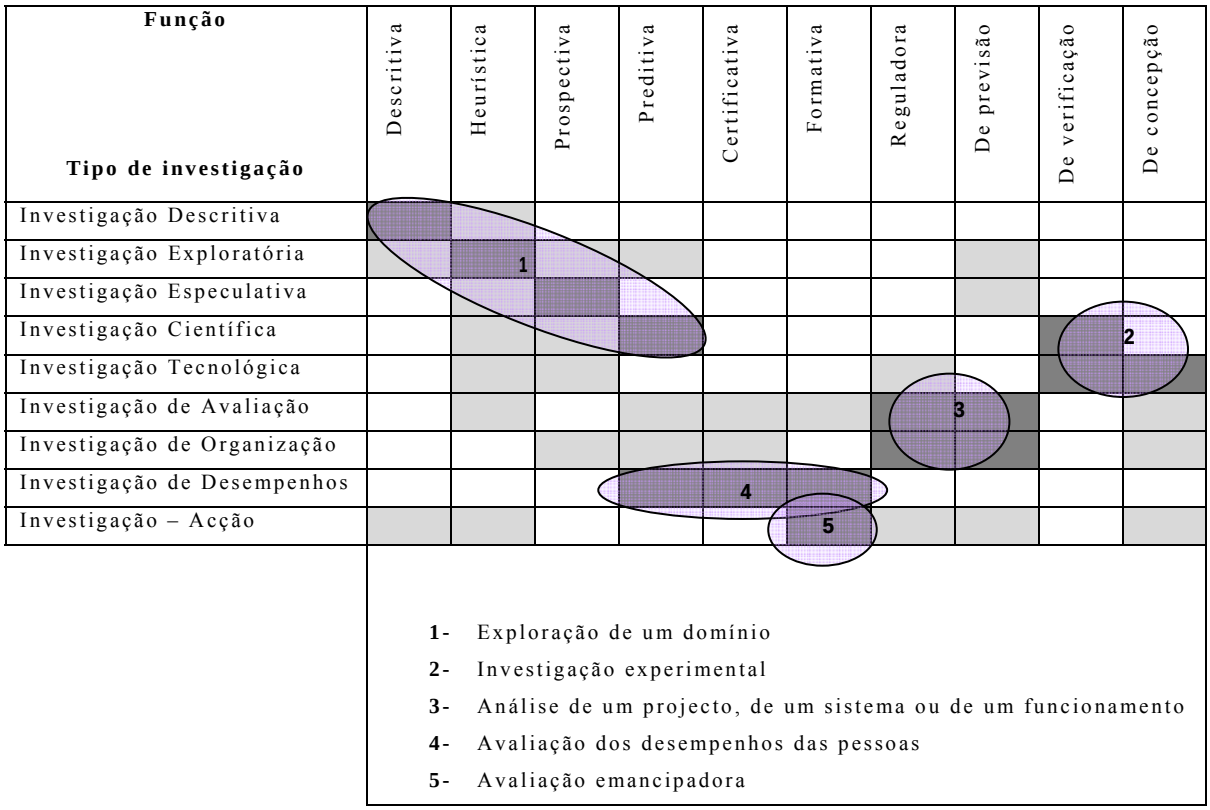
aquisição de competências, conforme previsto na lei, segundo as indicações do respectivo director de turma. Todos os dados adiante descritos contemplam a igualdade de tratamento destes dois casos à semelhança dos restantes. Todos os sujeitos-alvo Crianças que participaram na investigação eram oriundos da área geográfica atrás mencionada.

7.4 Método de recolha de dados, codificação e análise do estudo

A recolha de informações é definida como um processo organizado posto em prática para obter informações junto de múltiplas fontes, com o fim de passar de um nível de conhecimento para outro nível de conhecimento ou de representação de uma dada situação, no quadro de uma acção deliberada cujos objectivos foram claramente definidos e que dá garantias de validade suficientes (De Ketele et all, 1999:17).

De acordo com De Ketele et all, entende-se que o tipo de investigação determina a função principal e secundária da recolha de informações. Importa identificar o tipo de investigação em causa e associar as suas funções respectivas. Para o efeito, adoptou-se a classificação de funções e campos de aplicação da recolha de informações proposta pelos autores e que se apresenta no seguinte quadro.

Quadro I Classificação de funções e campos de aplicação da recolha de informações, segundo De Ketele et all[116].



Identifica-se, em síntese, quanto à descrição dos principais campos de aplicação da recolha de informações, cinco grandes áreas: Exploração de um domínio; Investigação experimental; Avaliação de um projecto, de um sistema ou de um funcionamento; Avaliação dos desempenhos das pessoas; Avaliação emancipadora.

Segundo De Ketele et all, a área "Exploração de um domínio" constituída pela investigação exploratória, investigação descritiva, investigação especulativa e pela investigação científica é principalmente orientada para as funções descritiva, heurística, prospectiva e preditiva (1999: 146)[117].

[116] Cf., De Ketele, J.-M., Roegiers, X., ob. Citada
[117] Ibid

7.4.1 Instrumentos de recolha

O primeiro passo consistiu em elaborar uma estratégia de recolha de informações, dados reais, tomado em consideração o tipo de investigação e respectivas funções. Entende-se por estratégia um conjunto ordenado de métodos, de procedimentos, de técnicas e de instrumentos considerados pertinentes e necessários ao objecto alvo do estudo; e, por método um conjunto estruturado e coerente de princípios orientadores do conjunto de procedimentos do processo, no qual se inscrevem, nomeadamente as técnicas.

As técnicas consideram-se como um conjunto de procedimentos pré-estabelecidos que devem ser efectuados numa certa ordem e num certo contexto, decurso mais ou menos condicionado ao estado de desenvolvimento da investigação. Segundo Pardal e Correia as técnicas são um instrumento de trabalho que viabiliza a realização de uma pesquisa, um modo de se conseguir a efectivação do conjunto de operações em que consiste o método, com vista à verificação empírica – confrontação do corpo de hipóteses com a informação colhida da amostra (1995: 48)[118] – já se referiu a questão das hipóteses no caso dos estudos exploratórios – desta definição extrairam-se três ideias:

- As técnicas definem os instrumentos de trabalho

- As técnicas conduzem a investigação na verificação empírica

- As técnicas fazem parte do conjunto de procedimento que define o método.

Fizeram parte da investigação, após adequada selecção de técnicas, tendo em conta as orientações metodológicas gerais do estudo e do método (um estudo de caso), os seguintes instrumentos:

[118] Cf., Pardal, L. e Correia, E., ob. Citada

- Inquérito por questionário

- Registo gráfico-desenho (RGD)

Ambos os instrumentos procuraram realçar a apreensão e explicitação da significação interna do fenómeno ao nível dos sujeitos, na sua individualidade e interacção humana. Estes instrumentos são frequentes em investigações qualitativas deixando um pouco de parte as massivas quantificações e medidas, utilizando com maior regularidade as análises singulares de conteúdo. As fases do trabalho desenvolveram-se em três partes principais:

- Concepção de técnicas. Elaboração dos instrumentos de recolha das informações-dados

- Operacionalização dos instrumentos

- Levantamento das informações-dados

Quanto aos questionários, foram distribuídos três. Iguais procedimentos foram tomados para o questionário da **1ª**, **2ª** e **3ª** Ocasião de experiência-comunicação: tempo de duração e normas de preenchimento.

Q_1- questionário da 1ª Ocasião, 20 dias antes da experiência-comunicação: 17 e 18 de Março de 2005

Q_2- questionário da 2ª Ocasião, no próprio dia da experiência-comunicação, no final da sessão: 7 e 8 de Abril de 2005

Q_3- Questionário da 3ª Ocasião, após 12 dias a experiência-comunicação: 21 e 22 de Abril de 2005

Quadro II Calendarização das três ocasiões de experiência-comunicação

1ª Ocasião (Q_1)	2ª Ocasião (Q_2)	3ª Ocasião (Q_3)
20 dias antes da experiência-comunicação		
	Experiência- comunicação	
		12 dias após a Experiência-comunicação
17 e 18 Março 2005	7 e 8 Abril 2005	21 e 22 Abril 2005

O questionário **Q_1** estava constituído por dez questões, três de identificação, seis sobre eclipses e uma última, de registo gráfico-desenho do conceito eclipse. Teve como finalidade aferir quais eram as orientações que os sujeitos-alvo Crianças possuíam acerca do que pensavam que sabiam sobre o conceito científico eclipse. Teve um tempo limite de 10 minutos e permitiu duas observações:

- Determinar pré-requesitos necessários à planificação da experiência-comunicação, nomeadamente quanto ao grau de abstracção da comunicação

- Averiguar os conhecimentos e concepções dos sujeitos-alvo Crianças e relacioná-los com os novos conhecimentos e concepções, após a experiência-comunicação (questionário Q_2 e Q_3)

O questionário **Q_2** estava composto por treze questões, três de identificação, oito sobre eclipses e duas de registo gráfico-desenho e teve como finalidade:

- Aferir o nível e natureza da aprendizagem co-produzida durante a experiência-comunicação

- Contrastar respostas e assinalar diferenças (antes e depois da experiência-comunicação – questionário Q_2 e Q_3)

O questionário foi distribuído pelo investigador (autor do estudo) após a experiência-comunicação, 10 minutos antes da saída da sala dos sujeitos-alvo Crianças. Não foram levantadas quaisquer questões em relação aos três questionários durante o seu preenchimento.

O questionário **Q_3** estava constituído por quinze questões para o grupo-alvo A e onze para o grupo B. Teve como finalidade:

- Recolher as opiniões dos sujeitos-alvo Crianças sobre a experiência-comunicação (metacomunicação)

- Recolher as opiniões dos sujeitos-alvo Crianças acerca de cada um dos materiais utilizados na experiência-comunicação. No grupo A com incidência sobre o medium multimédia (metaludicidade)

Os mesmos procedimentos foram tomados, novamente, neste terceiro e último questionário quanto ao tempo e indicações para o seu preenchimento. De referir que tanto no questionário da 1ª Ocasião (Q_1) como no da 2ª Ocasião (Q_2) foi solicitado a todos os sujeitos-alvo Crianças da investigação que representassem graficamente, em forma de desenho, um *eclipse* (1ª Ocasião) e um *eclipse solar* e um *eclipse lunar* (2ª Ocasião).

7.4.2 Forma de codificação

Segundo Erickson o conjunto de material compilado no terreno não é, em si mesmo, um conjunto de dados, mas é sim, uma fonte de dados. As notas de trabalho, as gravações em vídeo e os documentos que dizem respeito ao local de estudo não são dados. Mesmo as transcrições das entrevistas não o são. Tudo isto constitui material documental a partir do qual os dados serão constituídos graças aos meios formais que a análise proporciona (1986:149)[119]. Para facilitar a tarefa foi adoptado o modelo interactivo proposto por Miles e Huberman (1984: 23)[120]. O processo consistiu em três actividades:

- Redução dos dados

- Organização e apresentação dos dados

- Interpretação / verificação das conclusões

O primeiro passo, a redução dos dados, consistiu num processo de selecção, de centralização, de simplificação, de abstracção e de transformação do material recolhido.

No inquérito as questões foram pré-codificadas, facilitando a transposição de dados para a respectiva grelha, que, a partir desta foi criada uma visualização gráfica, tendo em vista uma ulterior actividade – a interpretação.

Tanto nos questionários como nos registos gráficos-desenhos (RGD) foram sistematizadas as informações, criadas dimensões, categorias e subcategorias de análise.

---

[119] Erickson, Frederick, 1986, *Qualitative methods in research on teaching*, in M.C.Wittrock, Handbook of research on teaching, Nova Iorque

[120] Miles, Matthew B. e Huberman, Michael, 1984, *Drawing valid meaning from qualitative data: toward a shared craft*, in Educational Researcher

O segundo momento de actividade do modelo interactivo consistiu na organização e apresentação dos dados. Os autores do modelo definem esta etapa como "estruturação de um conjunto de informações que vai permitir tirar conclusões e tomar decisões" (1984: 24)[121]. Sugerem, devido à complexidade do processo, uma lista de 15 modos de apresentação dos dados qualitativos com o objectivo de permitir uma redução visual de extrema utilidade, dado o teor e quantidade de informação a sintetizar. Na investigação foi adoptada uma das 15 possibilidades do método. Agrupou-se essa lista em dois modelos: gráficos e quadros, ambos com organizações de tipo descritivo e explicativo.

Na terceira actividade do modelo, interpretação e verificação das conclusões, permitiu extrair significados a partir de uma apresentação, colocando em evidência ocorrências regulares, esquemas, explicações, configurações possíveis, tendências causais e proposições. Esta actividade, após os dados organizados, permite ao investigador tirar conclusões do género de enumerar, averiguar da existência de relações-configurações, plausibilidade e recorte, utilizar metáforas, fraccionar as variáveis, abstrair e estabelecer uma ligação lógica.

[121] Cf. Miles, Matthew B. e Huberman, Michael, ob. Citada

7.4.3 Análise de dados

Procede-se de seguida à análise dos resultados da investigação realizada. Recorda-se que:

- Houve apenas um encontro com os sujeitos-alvo da investigação para ambos os grupos-alvo Crianças, A e B, de 45 minutos.

- Aos dois grupos-alvo Crianças foram apresentados os mesmos três primeiros materiais de ludicidade de apoio à experiência-comunicação do conceito eclipse, durante o mesmo período de tempo. Apenas com a diferença de que foram ministrados em dias distintos (intervalo de um dia). O processo comunicativo e de ludicidade da experiência em tudo foi idêntico.

- Ao grupo-alvo Crianças A foi projectado um vídeo multimédia com imagens e animação 3D com duração aproximada a 2 minutos. O grupo-alvo Crianças B não visionou o vídeo multimédia.

- Cada grupo-alvo Crianças teve um tempo máximo de 10 minutos para responder a cada um dos questionários. Ambos os grupos-alvo Crianças responderam em forma de registo gráfico-desenho à questão sobre eclipses solar e lunar (Q_1 e Q_2).

Para os questionários das três Ocasiões foram definidas sete dimensões de análise que se encontram descritas no quadro III, bem como as questões que lhe estavam associadas. Foram analisadas todas as respostas e criados gráficos, questão a questão. Após a análise de cada questionário foram descritas as conclusões, por Ocasião.

Quadro III Dimensões de análise e questões correspondentes, por Ocasião

Questionário	Designação da dimensão	Questão
1ªOcasião	1ª Conhecimento versus desconhecimento	1 e 2
	2ª Sentido utilizado no reconhecimento do fenómeno	3 e 4
	3ª Tipologia de eclipses	5
	4ª Posicionamento dos astros	5 e 6
2ªOcasião	1ª Conhecimento versus desconhecimento	1
	2ª Sentido utilizado no reconhecimento do fenómeno	2 e 3
	3ª Tipologia de eclipses	6
	4ª Posicionamento dos astros	4, 5 e 7
3ªOcasião	5ª Apreciação da experiência-comunicação pelos sujeitos-alvo Crianças	1, 3, 10 e 14
	6ª Empatia dos sujeitos-alvo Crianças com os artefactos de ludicidade	4, 6, 8 e 11
	7ª Preferências dos sujeitos-alvo Crianças	2a), 2b), 5, 9a) e 9b)

Para a análise do conteúdo dos registos gráficos-desenhos (RGD) sobre eclipses foram consideradas três dimensões, onze categorias e onze subcategorias. Foram criados quadros síntese de análise para melhor visualizar relações-configurações entre os grupos-alvo Crianças, A e B, da 1ª para a 2ª Ocasião.

Quadro IV Dimensões, categorias e subcategorias de análise dos RGD

Designação da dimensão	**Designação da categoria**	**Designação da subcategoria**
1ª Domínio do conceito sobre o fenómeno	1. Astros representados	1.1 Terra-Lua-Sol
		1.2 Lua-Terra-Sol
	2. Relação entre os astros representados	2.1 Sobreposição total
		2.2 Sobreposição parcial
		2.3 Sobreposição anular
		2.4 Sem sobreposição
	3. Representação da tangente de luz	
	4. Representação do cone de sombra	
	5. Sol, Lua e Terra em perspectiva	5.1 Com linhas tangentes
		5.2 Com cones de sombra
		5.3 Sem linhas tangentes
		5.4 Sem cones de sombra
	6. Texto adicional	
	7. Coloração	
	8. Figura humana	8.1 Com relação ao fenómeno
2ª Percepção[122] do fenómeno sem dominar o conceito	1. Representação exterior	
	2. Representação de astros que intervêm no fenómeno	2.1 Sol
		2.2 Terra
		2.3 Lua
	3. Texto adicional	
	4. Figura humana	4.1 Com relação ao fenómeno
		4.2 Sem relação ao fenómeno
	5. Coloração	
3ª Não domínio do conceito sobre o fenómeno		

[122] *Percepção* – Conjunto de processos psicológicos pelos quais as pessoas reconhecem, organizam, sintetizam e fornecem significação (no cérebro) às sensações recebidas dos estímulos ambientais (nos órgãos dos sentidos). In, Sternberg, Robert J., 2000 *Psicologia Cognitiva*, Artmed Editora, Porto Alegre, pp. 147

7.5 Organização, codificação e análise da experiência-comunicação, por Ocasião e grupos-alvo Crianças do estudo

7.5.1 Introdução

As três Ocasiões ou experiências-comunicação tiveram objectivos diferentes. A planificação de cada Ocasião adoptou estratégias específicas e adequadas à sua finalidade. A mesma Ocasião foi realizada em dias diferentes para cada grupo-alvo Crianças (quadro II).

Por Ocasião cada grupo foi convidado a preencher um questionário. No questionário da 1ª e 2ª Ocasião a última questão era para responder em forma de desenho (questão indutora à produção dos RGD). O espaço estava assinalado com um rectângulo, inscrito na folha A_4, de dimensões 16 X 22,5cm. Cada registo gráfico-desenho (RGD) corresponde a um sujeito-alvo Criança.

Nem todos os sujeitos-alvo Crianças elaboraram o registo gráfico-desenho (RGD), razão pela qual o número de desenhos produzidos não é igual, de Ocasião para Ocasião e de grupo para grupo.

Recolhidos os três questionários, houve necessidade de codificar e organizar os dados para melhor interpretá-los. Criaram-se quadros de análise para os registos gráficos-desenhos (quadro V, VI, VII, VIII, IX, X) e gráficos de barras para as perguntas dos questionários (figura 11 à figura 41)

Com o objectivo de tornar simples a leitura dos resultados optou-se apresentá-los por Ocasiões (1ª, 2ª e 3ª). Relembra-se que os registos gráficos-desenhos apenas foram produzidos pelos sujeitos-alvo Crianças na 1ª e na 2ª Ocasião.

Serão apresentados, em primeiro lugar, os registos gráficos-desenhos acompanhados por um quadro síntese de análise por dimensões, categorias e subcategorias, anteriormente definidas e referidas (quadro IV).

Em segundo lugar as perguntas dos questionários com os respectivos gráficos de barras e descrições, questão a questão.

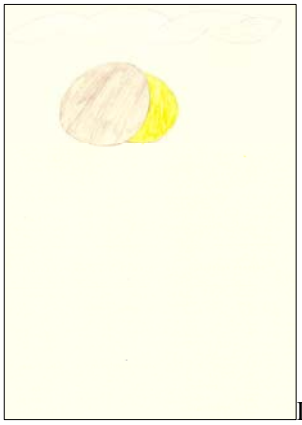
Em terceiro e último lugar uma interpretação dos resultados obtidos nos questionários.

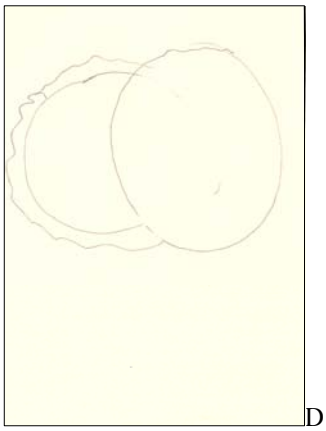
A sequência da apresentação dos resultados repete-se ao longo das três Ocasiões. A análise procurou extrair uma visão colectiva do grupo. Mais que analisar a evolução individual da 1ª para a 2ª Ocasião procurou-se obter uma percepção da evolução ao nível do grupo, do A e do B, da 1ª para a 2ª Ocasião.

7.5.2 Resultados obtidos na 1ª Ocasião

7.5.2.1 Representação gráfica do fenómeno eclipse elaborada pelo grupo-alvo Crianças A

Os oito registos gráficos-desenhos (RGD) abaixo representados foram produzidos pelo grupo-alvo Crianças A, na 1ª Ocasião. A última pergunta do questionário da 1ª Ocasião, indutora à produção dos registos gráficos-desenhos, foi a seguinte: representa graficamente o que pensas ser um eclipse.


D1

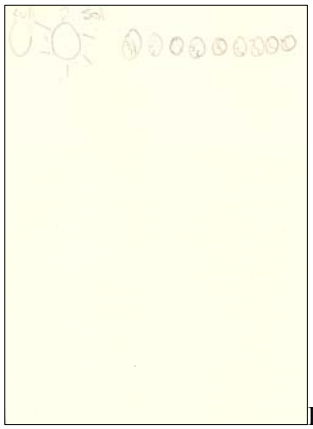

D2

D3

D4

D5

D6

D7 
D8

O quadro V apresenta uma análise sintetizada dos oito registos gráficos-desenhos (RGD) de acordo com as dimensões, categorias e subcategorias anteriormente definidas (quadro IV).

Quadro V Síntese da análise por dimensões, categorias e subcategorias dos RGD – fenómeno Eclipse | Grupo-alvo Crianças A, na 1ª Ocasião

			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8
1ªD	1ªC	S1.1								
		S1.2								
	2ªC	S2.1								
		S2.2								
		S2.3								
		S2.4								
	3ªC									
	4ªC									
	5ªC	S5.1								
		S5.2								
		S5.3								
		S5.4								
	6ªC									
	7ªC									
	8ªC	S8.1								
2ªD	1ªC				X					
	2ªC	S2.1	X	X	X	X		X	X	X
		S2.2							X	X
		S2.3	X	X	X	X		X	X	X
	3ªC					X			X	X
	4ªC	S4.1								
		S4.2								
	5ªC		X		X			X		
3ªD							X			

Legenda:

1ª Dimensão: Domínio do conceito sobre o fenómeno

2ª Dimensão: Percepção do fenómeno sem dominar o conceito

3ª Dimensão: Não domínio do conceito sobre o fenómeno

1ªC – Primeira categoria
S1.1 – Subcategoria 1.1
D1 – Desenho um

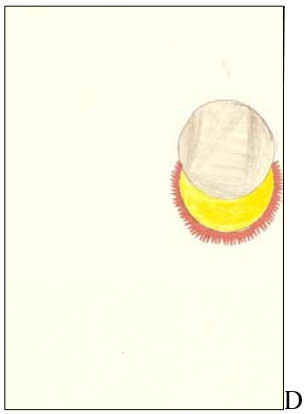
(Consultar quadro IV)

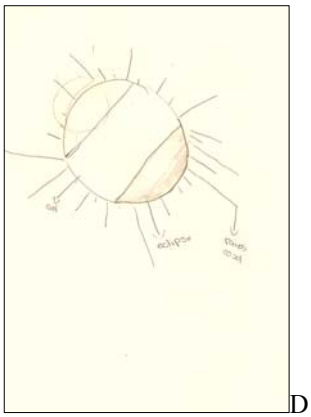
7.5.2.2 Representação gráfica do fenómeno eclipse elaborada pelo grupo-alvo Crianças B

Os dezoito registos gráficos-desenhos (RGD) abaixo apresentados foram produzidos pelo grupo-alvo Crianças B, na 1ª Ocasião. A pergunta indutora à produção dos registos gráficos-desenhos, foi a seguinte: representa graficamente o que pensas ser um eclipse.

D1

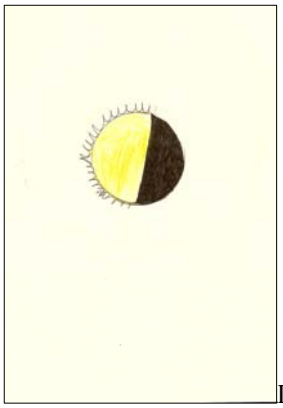
D2

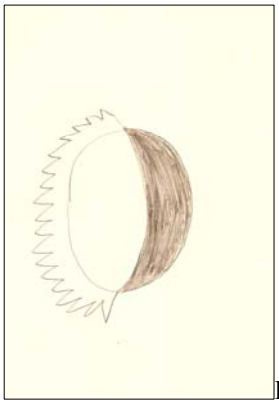

D3

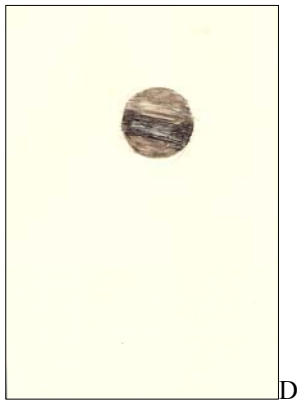

D4

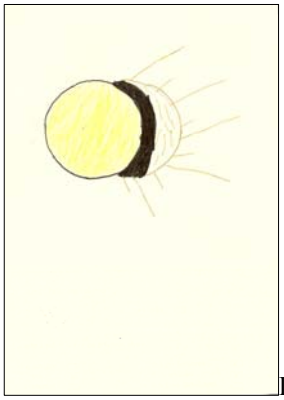
D5

D6

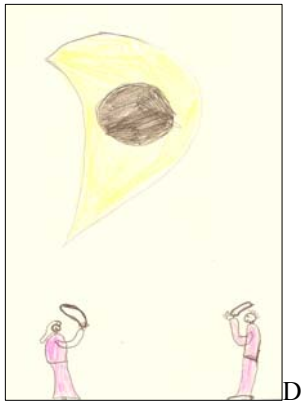

D7

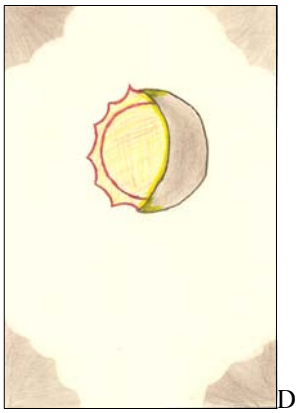

D8

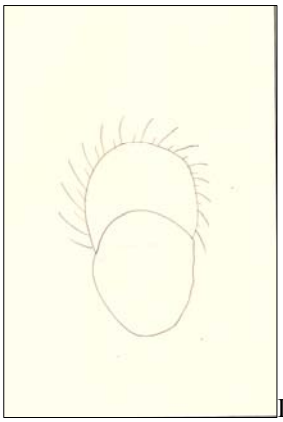

D9

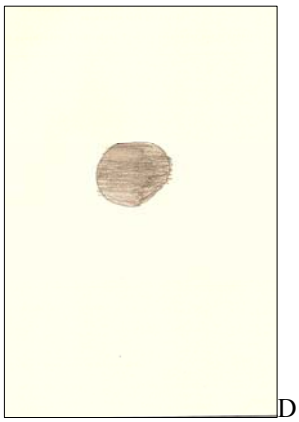

D10

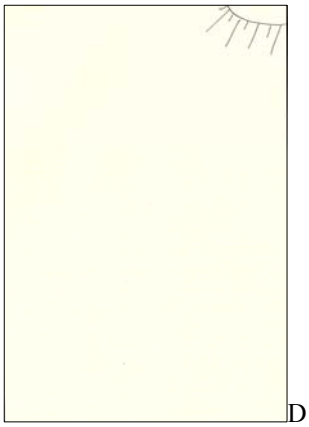
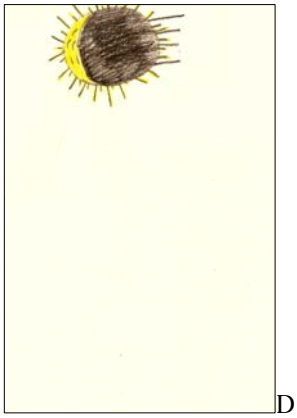
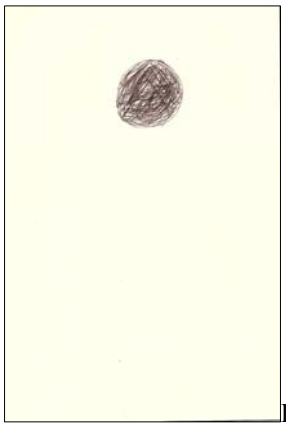
D11


D12


D13


D14


D15


D16

D17

D18

O quadro VI apresenta uma análise sintetizada dos dezoito registos gráficos-desenhos (RGD) de acordo com as dimensões, categorias e subcategorias anteriormente definidas (quadro IV).

Quadro VI Síntese da análise por dimensões, categorias e subcategorias dos RGD – fenómeno Eclipse | Grupo-alvo Crianças B, na 1ª Ocasião

			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18
1ªD	1ªC	S1.1																		
		S1.2																		
	2ªC	S2.1																		
		S2.2																		
		S2.3																		
		S2.4																		
	3ªC																			
	4ªC																			
	5ªC	S5.1																		
		S5.2																		
		S5.3																		
		S5.4																		
	6ªC																			
	7ªC																			
	8ªC	S8.1																		
2ªD	1ªC		X					X					X		X					
	2ªC	S2.1	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	
		S2.2																		
		S2.3	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
	3ªC					X		X												
	4ªC	S4.1		X			X	X					X	X						
		S4.2																		
	5ªC		X	X	X		X	X	X			X		X	X				X	X
3ªD																		X		

Legenda:

1ª Dimensão: Domínio do conceito sobre o fenómeno

2ª Dimensão: Percepção do fenómeno sem dominar o conceito

3ª Dimensão: Não domínio do conceito sobre o fenómeno

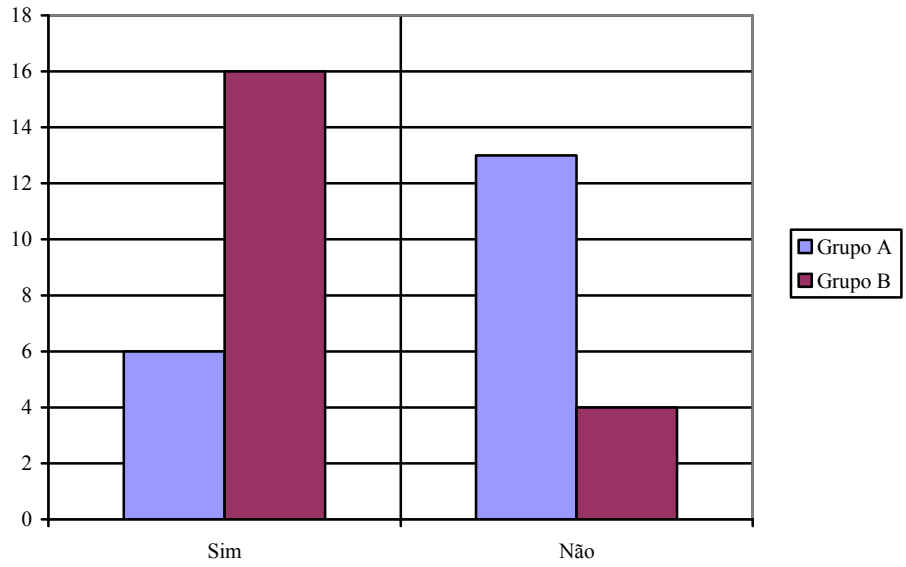
1ªC – Primeira categoria
S1.1 – Subcategoria 1.1
D1 – Desenho um

(Consultar quadro IV)

7.5.2.3 Apresentação dos resultados obtidos no questionário | Grupo-alvo Crianças A e B

Questão 1: [Já ouviste falar em eclipses?]

Figura 13 Respostas obtidas à questão 1, na 1ª Ocasião



As respostas obtidas apresentam resultados distintos a dois níveis: Inter-grupal e Intra-grupal[123].

Quanto à diferença inter-grupal repare-se que 22 dos sujeitos-alvo Crianças responderam "sim" (56%) e 17 sujeitos-alvo Crianças responderam "não" (44%). A diferença é de 5 sujeitos-alvo Crianças (12%).

Já a diferença dos resultados ao nível intra-grupal é mais acentuada. No grupo-alvo Crianças A 32% responderam "sim" e 68% responderam "não". No grupo-alvo Crianças B a diferença foi ainda mais acentuada, 80%

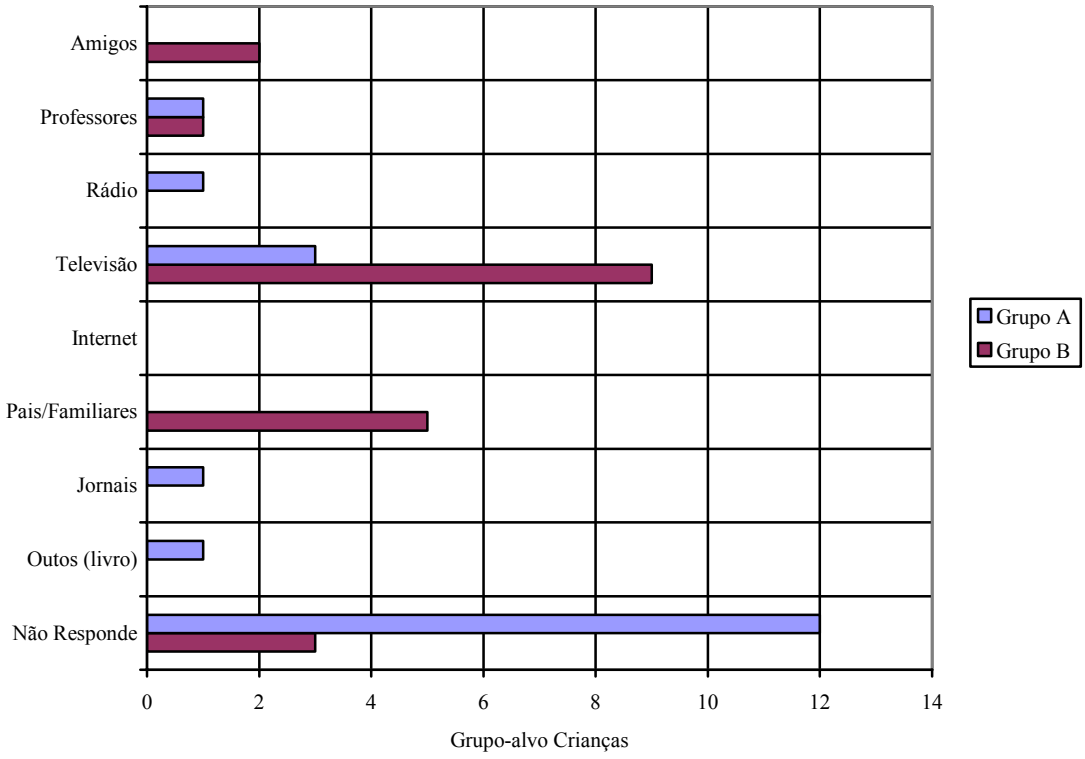
[123] Consultar anexo A 2

responderam “sim” e 20% responderam “não”. A diferença intra-grupal no grupo-alvo Crianças A foi de 36% e no grupo-alvo Crianças B foi de 60%.

De uma maneira geral, os resultados obtidos indicam que havia maior conhecimento prévio sobre o conceito eclipse no grupo-alvo Crianças B do que no grupo-alvo Crianças A.

Questão 2: [Ficaste a saber sobre eclipses através]

Figura 14 Respostas obtidas à questão 2, na 1ª Ocasião



Procurou-se saber qual a fonte de informação pela qual os sujeitos-alvo Crianças de ambos os grupos ficaram a saber sobre eclipses. Colocou-se-lhes a questão – ficaste a saber sobre eclipses através – e apresentou-se-

lhes várias hipóteses de resposta e ainda um espaço em branco, reservado a "outros"[124].

Como se pode verificar no gráfico a televisão foi o *medium* pelo qual a maioria dos sujeitos-alvo Crianças contactou com o conceito. A televisão representou 15,8% das respostas no grupo-alvo Crianças A e 45% das respostas no grupo-alvo Crianças B.

Repare-se que enquanto no grupo-alvo Crianças A 63% representa sujeitos que não responderam à questão, em probabilidade devido à elevada percentagem de sujeitos que responderam "não" na questão anterior (68%), no grupo-alvo Crianças B apenas 15% não responderam.

No grupo-alvo Crianças A 15,8% obtiveram conhecimento através da televisão, 5,3% através dos professores, da rádio, dos jornais e dos livros, em cada uma das respectivas categorias.

No grupo-alvo Crianças B 45% obtiveram conhecimento através da televisão, 25% através dos pais/familiares, 10% através dos amigos e 5% através dos professores.

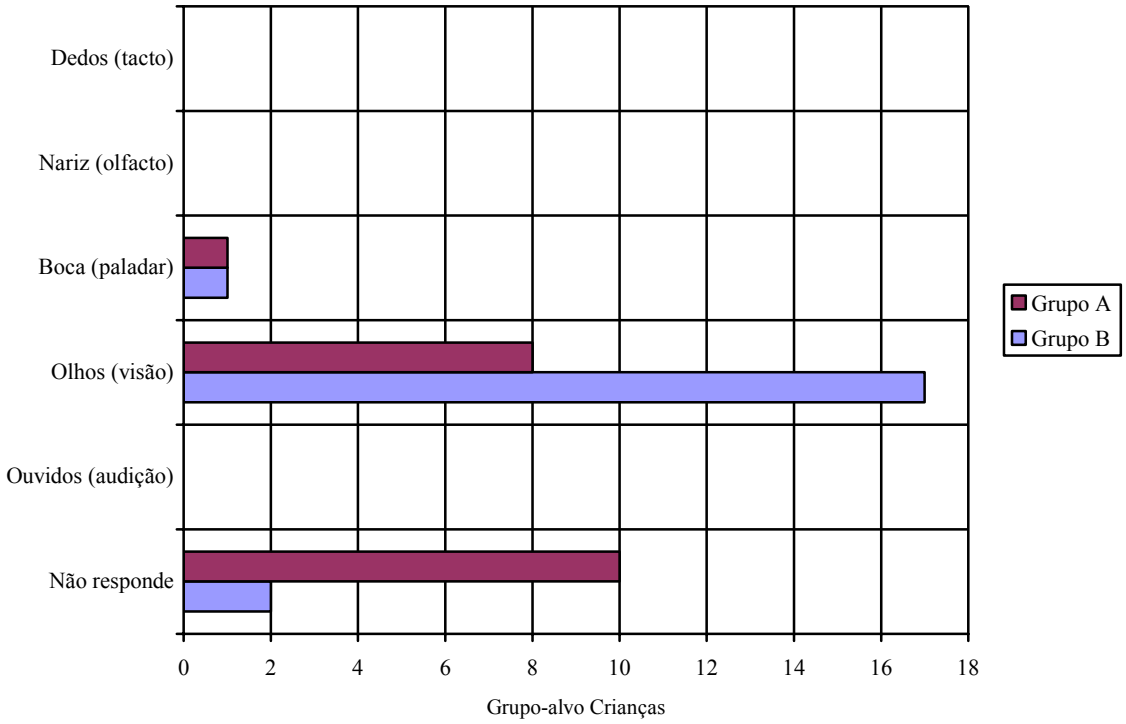
É curioso observar que no grupo-alvo Crianças A a percentagem logo inferior à categoria televisão é de 5,3%, igual e equivalente para a categoria professores, rádio, jornais e livros. Já no grupo-alvo Crianças B tal tendência desaparece dando lugar a uma descida progressiva da televisão para 25% pais/familiares, 10% amigos e 5% professores.

Fazendo uma leitura geral pelo gráfico constata-se que o grupo-alvo Criança A apresentou uma elevada percentagem de respostas em branco e que a opção seleccionada com maior percentagem foi a televisão, tanto no grupo-alvo Crianças A como no B.

[124] Consultar anexo A 3

Questão 3: [Na tua opinião os eclipses são reconhecidos com]

Figura 15 Respostas obtidas à questão 3, na 1ª Ocasião



Com o objectivo de se saber qual dos cinco sentidos cada grupo seleccionaria para o reconhecimento dos eclipses, colocou-se-lhes a questão – na tua opinião os eclipses são reconhecidos como – com as seguintes hipóteses de resposta: dedos (tacto), nariz (olfacto), boca (paladar), olhos (visão) e ouvidos (audição)[125].

Os grupos-alvo Crianças apresentaram resultados simétricos.

O grupo-alvo Crianças A, dado que tinha apresentado uma elevada percentagem na primeira questão, revela, agora, de forma coerente, 53% de respostas em branco, enquanto que o grupo-alvo Crianças B apresenta apenas 10%. No grupo-alvo Crianças A 42% dos sujeitos respondem que o sentido responsável é os olhos (visão), no grupo B respondem 85% para o

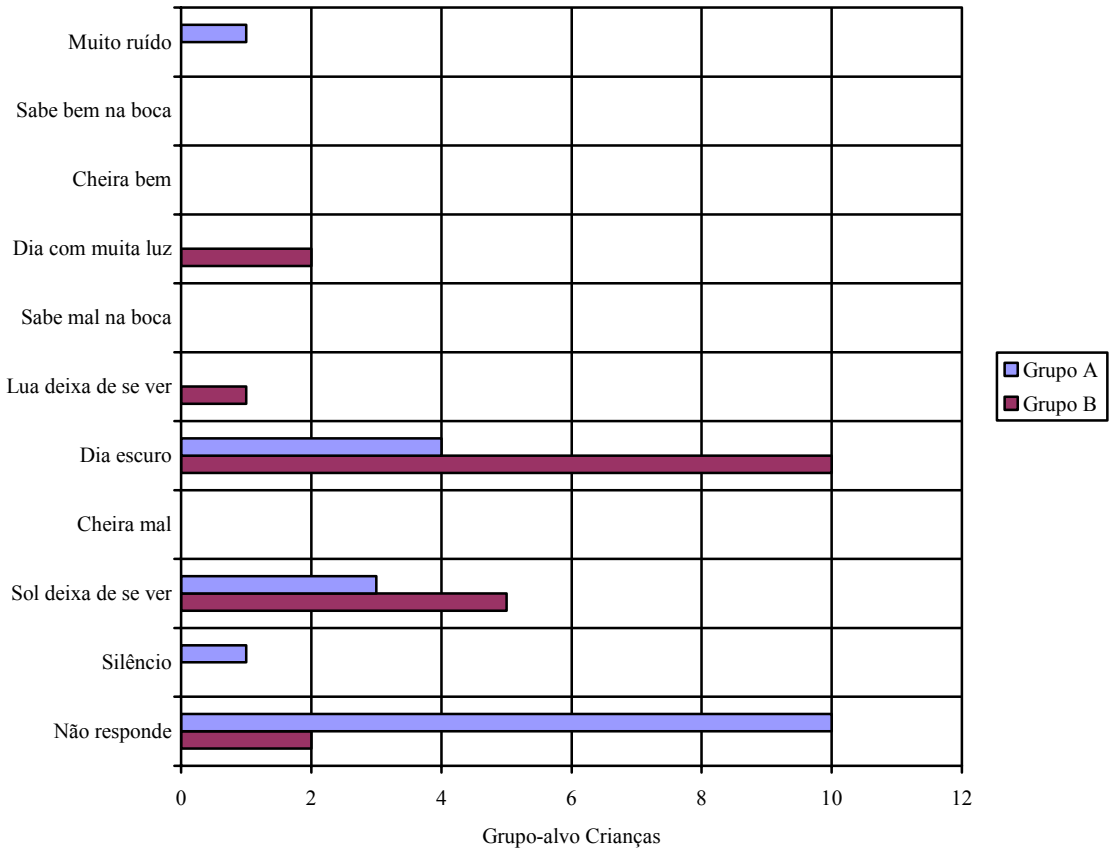
[125] Consultar anexo A 4

mesmo sentido. Tanto no grupo-alvo Crianças B como no A 5% indicam que a boca (paladar) é o sentido indicado para o reconhecimento dos eclipses.

Em todas as outras categorias, para além dos olhos (visão) e da boca (paladar), a percentagem nas respostas é de 0%. Continua o grupo-alvo Crianças B a responder às diversas questões em maior percentagem do que o A, tal como era esperado, uma vez que este último grupo revelou logo na primeira questão uma elevada percentagem no desconhecimento do conceito eclipse.

Questão 4: [Quando ocorre um eclipse]

Figura 16 Respostas obtidas à questão 4, na 1ª Ocasião



No intuito de se averiguar quais as concepções que os sujeitos-alvo Crianças possuíam em relação aos acontecimentos, efeitos decorrente de um eclipse elaborou-se a questão – quando ocorre um eclipse –, com as seguintes possibilidades ou hipóteses de resposta: faz muito ruído, sabe bem na boca, cheira bem, o dia fica com muita luz, sabe mal na boca, a Lua deixa de se ver, o dia fica escuro, cheira mal, o Sol deixa de se ver, faz-se silêncio e ainda o habitual espaço em branco para outras hipóteses que os sujeitos entendessem apresentar[126].

Algumas das hipóteses apresentadas sugeriam um elevado grau de subjectividade, contudo, existiu a preocupação de criar questões subsequentes com a devida lógica formal de categorias. É o que justifica, por exemplo, criar uma categoria cheira bem, quando na questão anterior o nariz (olfacto) era uma possível hipótese de resposta.

Observando o gráfico no grupo-alvo Crianças A verifica-se uma elevada percentagem de respostas em branco (53%), pela ordem decrescente, 26% responderam que o dia fica escuro, 15,8% responderam que o Sol deixa de se ver, 5,3% responderam que se faz muito ruído e por último, 5,3% responderam que se faz silêncio.

O grupo-alvo Crianças B apresenta apenas 10% de respostas em branco. 50% responderam que o dia fica escuro, 25% responderam que o Sol deixa de se ver, 10% responderam que o dia fica com muita luz e 5% responderam que a Lua deixa de se ver.

Uma vez mais é acentuada a diferença nos grupos em relação às respostas dadas e percentagens em branco. Pode-se inferir que existe uma relação directa entre o desconhecimento acerca do reconhecimento e as baixas percentagens nas respostas correctas.

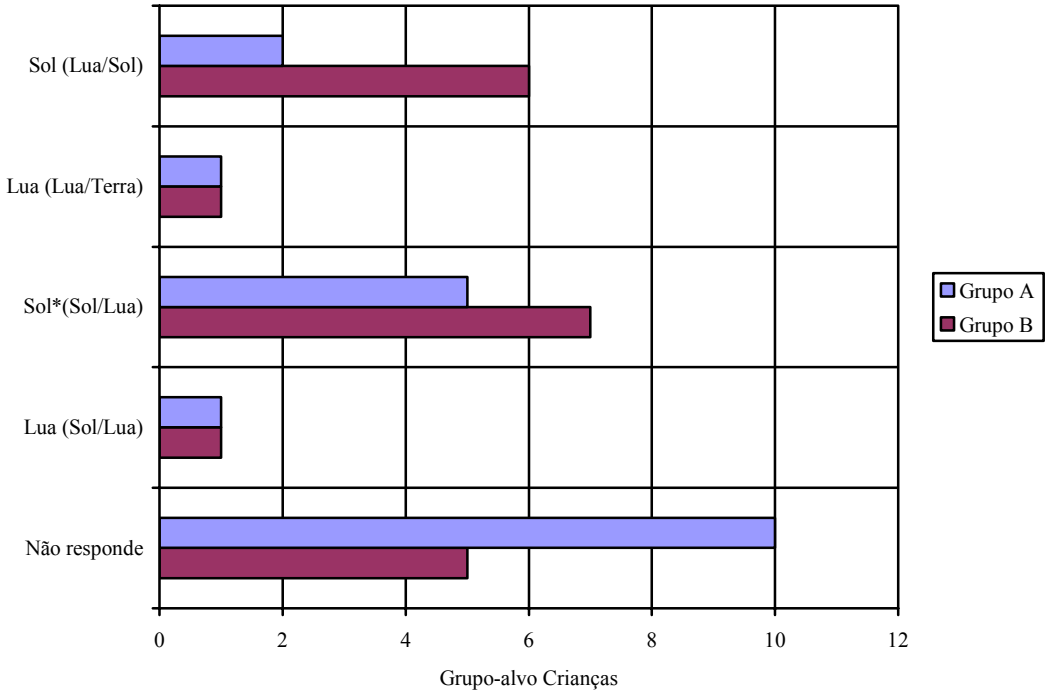
Um dado curioso em relação às respostas é o facto de apenas o grupo-alvo Crianças B referir-se à Lua, ao seu desaparecimento. O que faz calcular

[126] Consultar anexo A 5

que, pelo menos, existia um sujeito no grupo que tinha consciência que também existiam eclipses lunares.

Questão 5: [Que eclipses conheces]

Figura 17 Respostas obtidas à questão 5, na 1ª Ocasião



Quando se procurou saber que eclipses os sujeitos-alvo da investigação conheciam, verificou-se que existia um quase total desconhecimento do eclipse lunar[127].

Para a questão colocada – que eclipses conheces – havia 4 hipóteses possíveis para seleccionar:

Primeira hipótese eclipse do Sol: a Lua é encoberta pelo Sol. Segunda hipótese eclipse da Lua: a Lua é encoberta pela Terra. Terceira hipótese

[127] Consultar anexo A 6

eclipse do Sol: o Sol é encoberto pela Lua. Quarta hipótese eclipse da Lua: o Sol é encoberto pela Lua. A segunda e terceira hipótese estavam correctas, as restantes erradas.

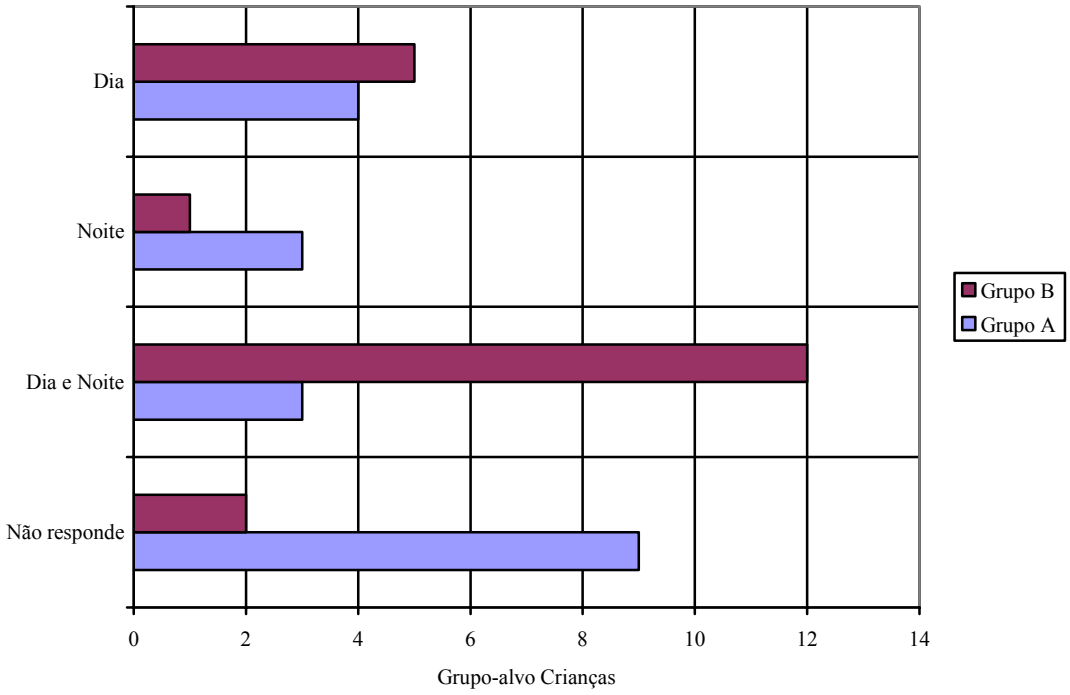
O grupo-alvo Crianças A, apesar da sua elevada percentagem de respostas em branco (53%), 31% dos sujeitos respondeu correctamente nas duas hipóteses (5% na segunda hipótese e 26% na terceira hipótese). 16% das respostas estavam erradas. Cerca de dois terços responderam correctamente, excluindo os sujeitos que não responderam. Há a salientar que 5 dos 6 sujeitos que responderam correctamente seleccionaram a terceira hipótese.

O grupo-alvo Crianças B apresenta cerca de metade das respostas em branco em relação ao grupo-alvo Crianças A, 25%. Nas restantes respostas apresenta uma dispersão homogénea, tanto em respostas correctas (terceira hipótese com 35% e segunda hipótese com 5%) como nas respostas incorrectas (primeira hipótese 30% e quarta hipótese com 5%). Excluindo os sujeitos que não responderam, o grupo B apresenta idêntica percentagem de respostas correctas como incorrectas.

No total dos sujeitos-alvo Crianças da investigação 39% não responderam, 35,5% responderam correctamente e 25,5% responderam de forma incorrecta.

Questão 6: [Os eclipses ocorrem]

Figura 18 Respostas obtidas à questão 6, na 1ª Ocasião



Na última questão do questionário Q_1, procurou-se aferir se os sujeitos-alvo Crianças sabiam em que momentos se davam a ocorrência de eclipses[128].

O grupo-alvo Crianças A termina o questionário com uma elevada percentagem de respostas em branco:

47,8% dos sujeitos não responderam, 20% responderam que os eclipses ocorrem de dia, 15,8% responderam que os eclipses ocorrem de noite e 15,8% responderam que os eclipses ocorrem de dia e noite. Ficou por aferir o que levaria 3 sujeitos-alvo a seleccionar a última hipótese uma vez que na questão imediatamente anterior apenas 1 sujeito-alvo Criança seleccionou o eclipse lunar.

[128] Consultar anexo A 7

No grupo-alvo Crianças B apenas 10% não responderam à questão. É na hipótese dia e noite que se verificou a maior percentagem, com 60%. 25% dos sujeitos responderam que os eclipses ocorrem de dia e 5% responderam que ocorrem de noite.

7.5.2.4 Interpretação dos resultados obtidos através do questionário | Grupo-alvo Crianças A e B, na 1ª Ocasião

Nas respostas do questionário da 1ª Ocasião permitiu observar factos reveladores do conhecimento que os sujeitos-alvo Crianças possuíam acerca do fenómeno eclipse.

Cabe recordar que o questionário da 1ª Ocasião permitiu determinar os pré-requisitos para a planificação da experiência-comunicação (2ª Ocasião), nomeadamente quanto ao grau de abstracção da comunicação, para ambos os grupos-alvo Crianças (A e B), por um lado, e por outro, permitiu aferir resultados com vista à comparação – da 1ª para a 2ª Ocasião. O questionário da 1ª Ocasião foi distribuído 20 dias antes da 2ª Ocasião.

De uma forma geral, os resultados obtidos indicam que havia maior conhecimento prévio sobre eclipses no grupo-alvo Crianças B do que no A. Os sujeitos-alvo Crianças do grupo B responderam com maior frequência de forma acertada a todas as questões colocadas no questionário da 1ª Ocasião em relação aos sujeitos-alvo Crianças do grupo A; como se previa, uma vez que os sujeitos-alvo Crianças do grupo A revelaram logo na primeira questão (Já ouviste falar em eclipses?) uma elevada percentagem de respostas "não" (68%), reflexo do seu desconhecimento acerca do fenómeno eclipse.

Quanto aos resultados obtidos tomando por referência as dimensões, categorias e subcategorias definidas anteriormente para análise de conteúdo do questionário da 1ª Ocasião, extrai-se o seguinte:

1ª Dimensão – Conhecimento VS desconhecimento:

O grupo-alvo Crianças B apresenta percentagens mais elevadas de respostas correctas do que o grupo-alvo Crianças A. Constatou-se:

a) Haver um conhecimento prévio sobre eclipses superior nos sujeitos-alvo Crianças B [questão 1];

b) A televisão foi o medium pelo qual os sujeitos-alvo Crianças B adquiriram, em maior número, conhecimentos sobre eclipses [questão 2];

2ª Dimensão – Sentido utilizado no reconhecimento de eclipses:

c) Os olhos (visão) é o sentido pelo qual são reconhecidos os eclipses, cujas respostas apresentadas pelo grupo-alvo Crianças B ultrapassou o dobro de frequência das respostas apresentadas pelo grupo-alvo Crianças A [questão 3];

d) O dia fica escuro registou maior percentagem (entenda-se, selecção) pelo grupo-alvo Crianças B [questão 4**]**;

3ª Dimensão – Tipologia dos eclipses:

e) O eclipse do Sol: o Sol é encoberto pela Lua foi seleccionado por um número superior de sujeitos-alvo Crianças B [questão 5];

4ª Dimensão – Posicionamento dos astros:

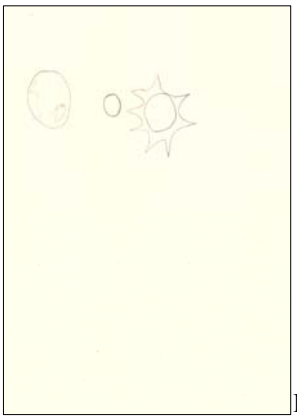
e) O eclipse do Sol: o Sol é encoberto pela Lua foi seleccionado por um número superior de sujeitos-alvo Crianças B [questão 5**]**;

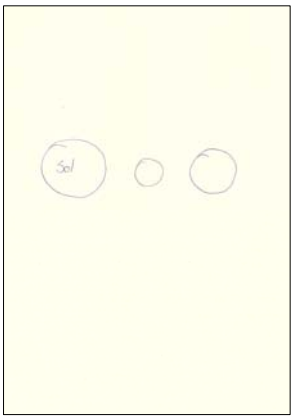
f) Os sujeitos-alvo Crianças B responderam maioritariamente que os eclipses ocorrem de dia e de noite [questão 6]

7.5.3 Resultados obtidos na 2ª Ocasião

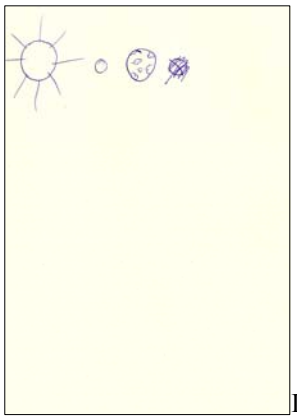
7.5.3.1 Apresentação gráfica do fenómeno eclipse solar elaborada pelo grupo-alvo Crianças A

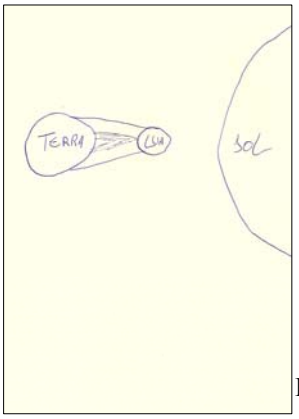
Os dezassete registos gráficos-desenhos (RGD) abaixo representados foram produzidos pelo grupo-alvo Crianças A, na 2ª Ocasião. A pergunta do questionário da 2ª Ocasião, indutora à produção dos registos gráficos-desenhos, foi a seguinte: representa graficamente um eclipse solar.


D1

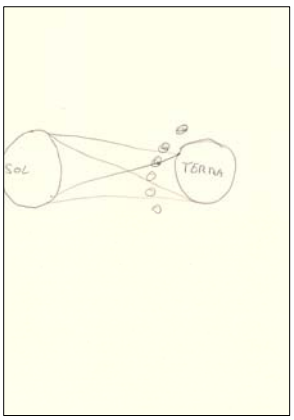


D2

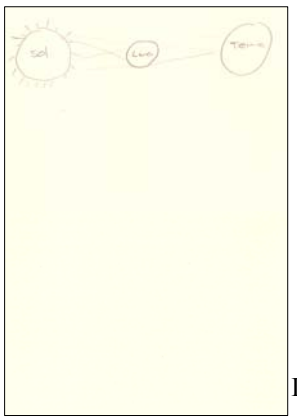

D3

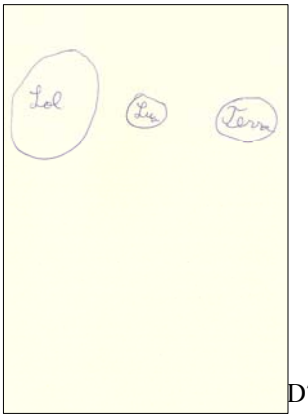


D4

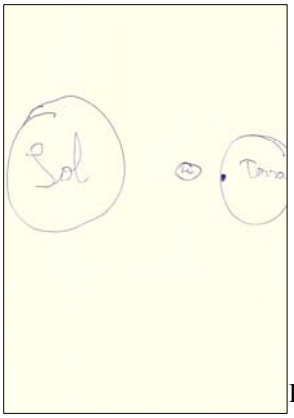


D5

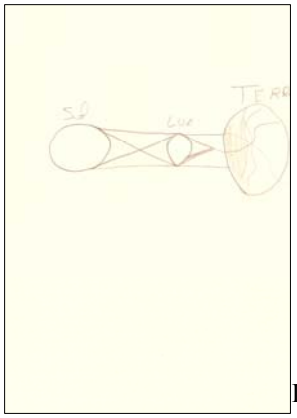

D6



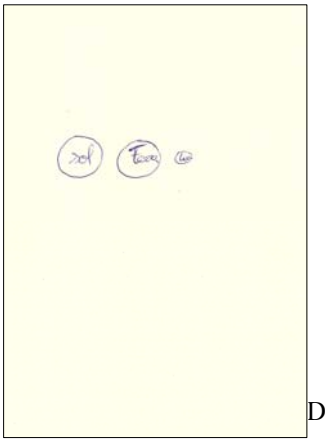
D7



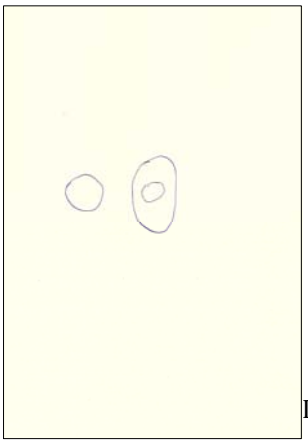
D8

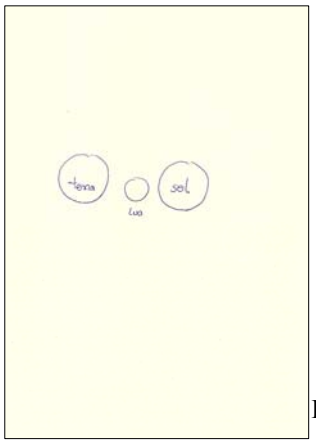


D9

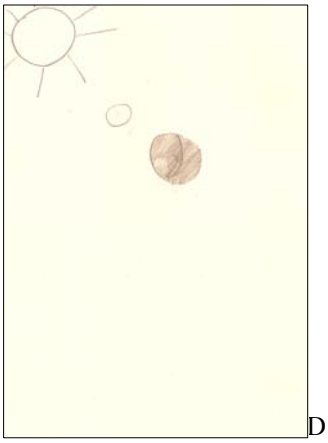


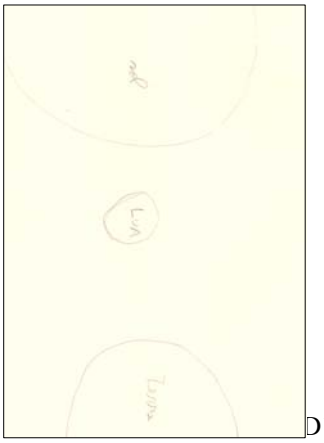
D10


D11

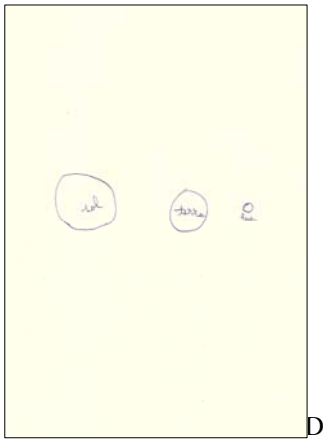


D12

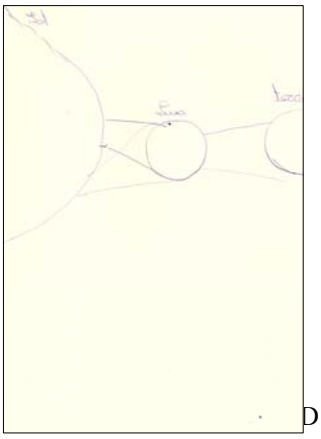

D13



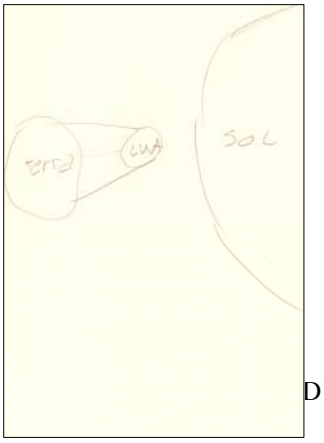
D14



D15



D16



D17

O quadro VII apresenta uma análise sintetizada dos dezassete registos gráficos-desenhos (RGD) de acordo com as dimensões, categorias e subcategorias anteriormente definidas (quadro IV).

Quadro VII Síntese da análise por dimensões, categorias e subcategorias dos RGD – Eclipse Solar | Grupo-alvo Crianças A, na 2ª Ocasião

			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17
1ªD	1ªC	S1.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
		S1.2																	
	2ªC	S2.1																	
		S2.2																	
		S2.3											X						
		S2.4	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X
	3ªC						X	X			X							X	X
	4ªC					X		X			X							X	
	5ªC	S5.1					X	X			X							X	X
		S5.2				X		X			X							X	
		S5.3	X	X	X	X			X	X				X	X	X			
		S5.4	X	X	X		X		X	X				X	X	X			X
	6ªC			X		X	X	X	X	X	X			X		X		X	X
	7ªC																		
	8ªC	S8.1																	
2ªD	1ªC																		
	2ªC	S2.1										X					X		
		S2.2										X					X		
		S2.3										X					X		
	3ªC											X					X		
	4ªC	S4.1																	
		S4.2																	
	5ªC																		
3ªD																			

Legenda:

1ª Dimensão: Domínio do conceito sobre o fenómeno

2ª Dimensão: Percepção do fenómeno sem dominar o conceito

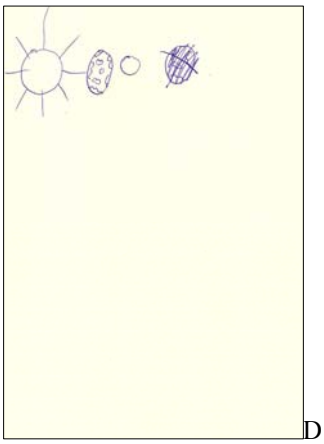
3ª Dimensão: Não domínio do conceito sobre o fenómeno

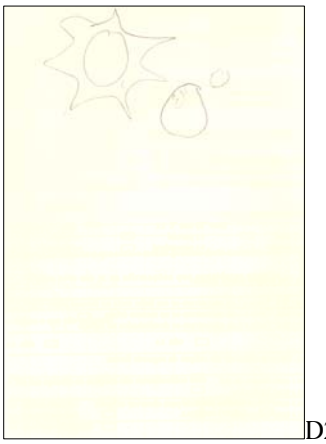
1ªC – Primeira categoria
S1.1 – Subcategoria 1.1
D1 – Desenho um

(Consultar quadro IV)

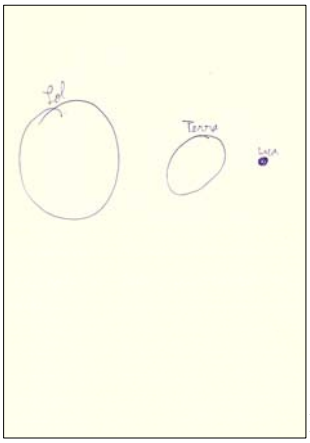
7.5.3.2 Representação gráfica do fenómeno eclipse lunar elaborada pelo grupo-alvo Crianças A

Os dezassete registos gráficos-desenhos (RGD) abaixo representados foram produzidos pelo grupo-alvo Crianças A, na 2ª Ocasião. A pergunta do questionário da 2ª Ocasião, indutora à sua produção, foi a seguinte: representa graficamente um eclipse lunar.

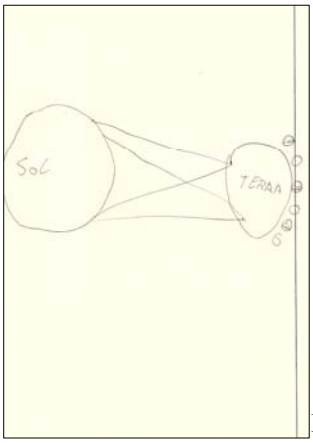

D1


D2

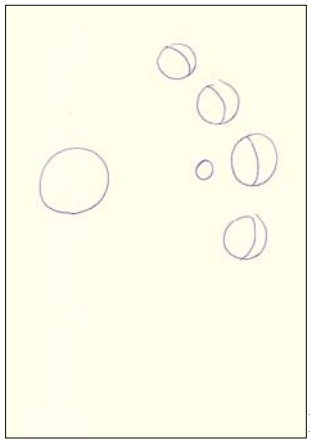
D3

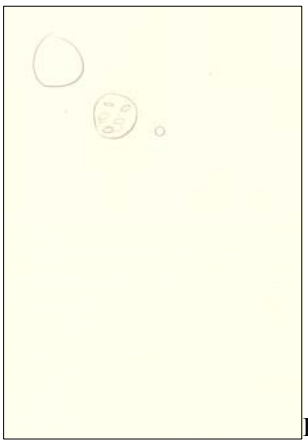


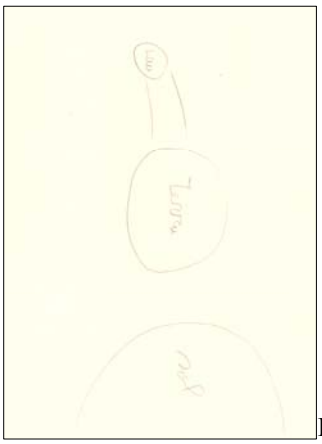
D4

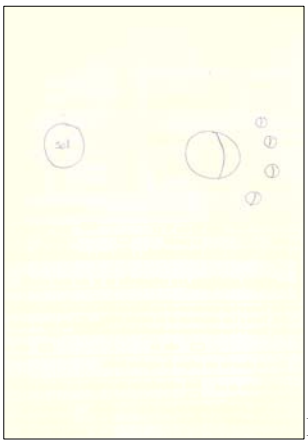


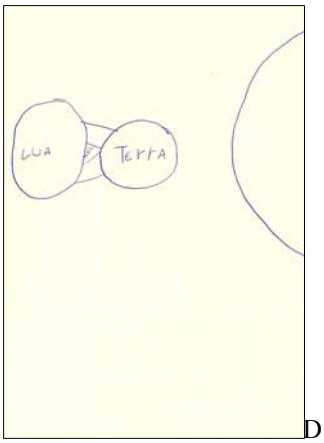
D5


D6

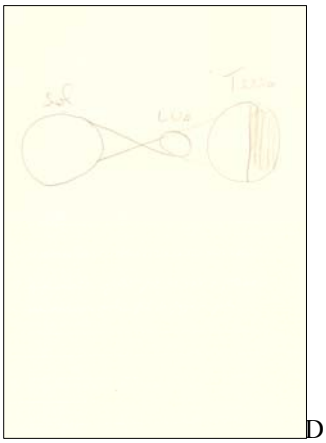

D7


D8

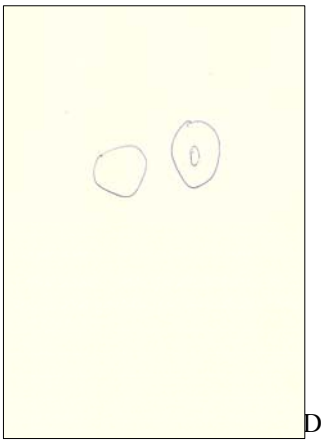

D9

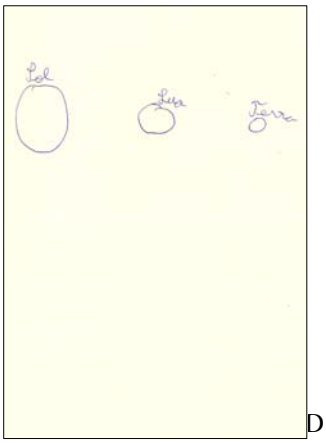


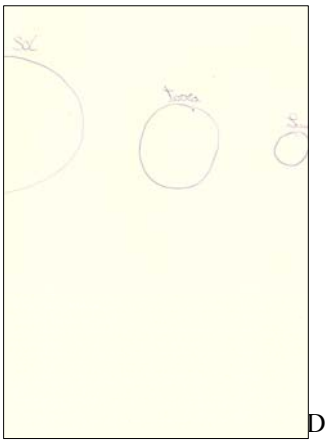
D10

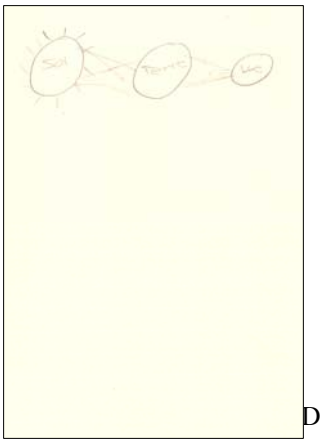

D11

D12


D13


D14


D15



D16

D17

O quadro VIII apresenta uma análise sintetizada dos dezassete registos gráficos-desenhos (RGD) de acordo com as dimensões, categorias e subcategorias anteriormente definidas (quadro IV).

Quadro VIII Síntese da análise por dimensões, categorias e subcategorias dos RGD – Eclipse Lunar | Grupo-alvo Crianças A, na 2ª Ocasião

			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17
1ªD	1ªC	S1.1																	
		S1.2	X	X		X	X		X	X	X	X					X	X	X
	2ªC	S2.1																	
		S2.2																	
		S2.3																	
		S2.4	X	X		X	X		X	X	X	X					X	X	X
	3ªC						X											X	X
	4ªC											X						X	
	5ªC	S5.1					X											X	X
		S5.2										X						X	
		S5.3	X	X		X			X	X	X	X					X		
		S5.4	X	X		X	X		X	X	X						X		X
	6ªC					X	X			X	X	X					X	X	X
	7ªC																		
	8ªC	S8.1																	
2ªD	1ªC																		
	2ªC	S2.1			X			X					X	X		X			
		S2.2			X			X					X	X		X			
		S2.3			X			X					X	X		X			
	3ªC				X								X	X		X			
	4ªC	S4.1																	
		S4.2																	
	5ªC																		
3ªD															X				

Legenda:

1ª Dimensão: Domínio do conceito sobre o fenómeno

2ª Dimensão: Percepção do fenómeno sem dominar o conceito

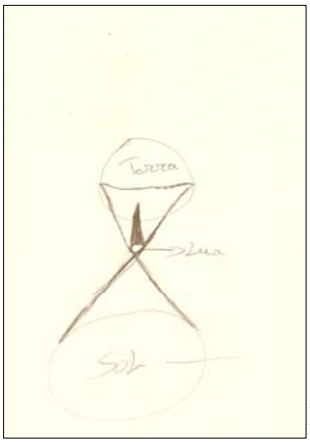
3ª Dimensão: Não domínio do conceito sobre o fenómeno

1ªC – Primeira categoria
S1.1 – Subcategoria 1.1
D1 – Desenho um

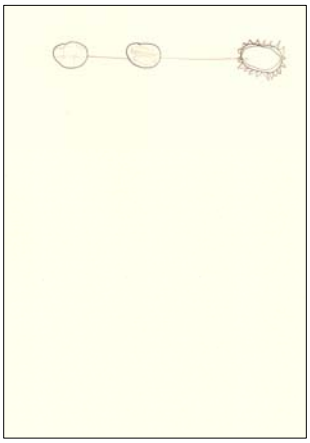
(Consultar quadro IV)

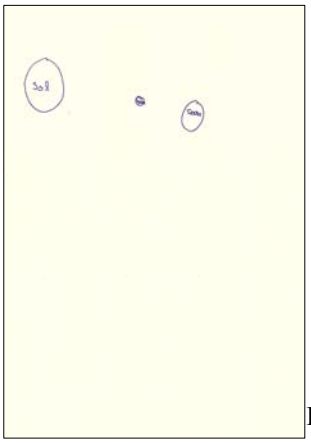
7.5.3.3 Representação gráfica do fenómeno eclipse solar elaborada pelo grupo-alvo Crianças B

Os dezassete registos gráficos-desenhos (RGD) abaixo representados foram produzidos pelo grupo-alvo Crianças B, na 2ª Ocasião. A pergunta do questionário da 2ª Ocasião, indutora à sua produção foi a seguinte: representa graficamente um eclipse solar.

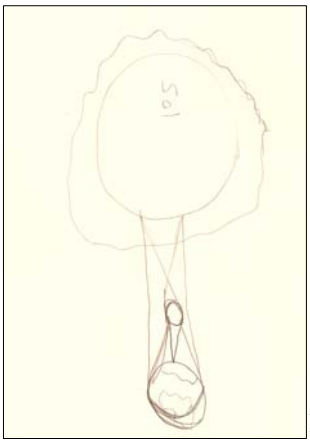


D1

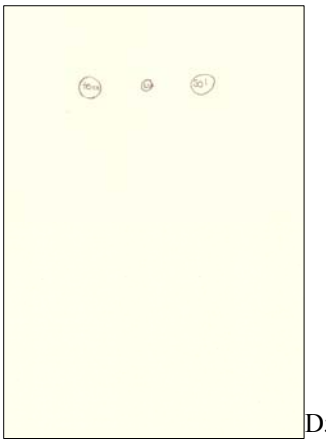

D2

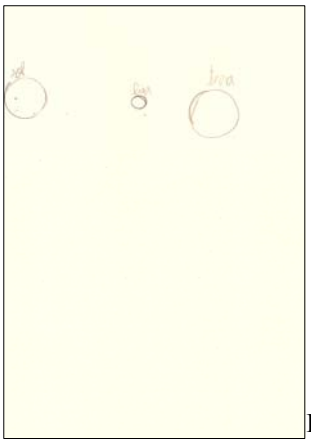


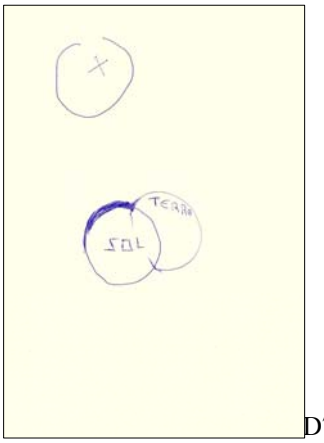
D3



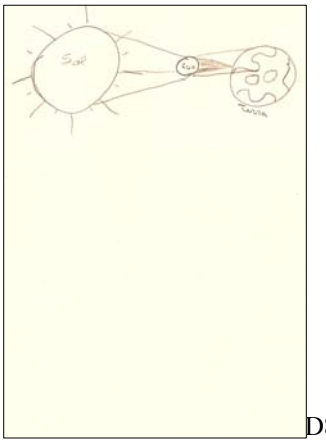
D4


D5

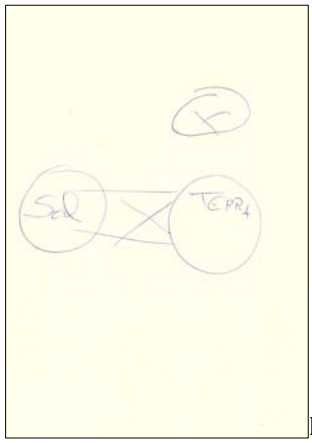

D6



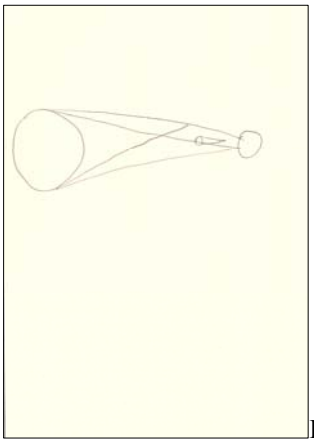
D7

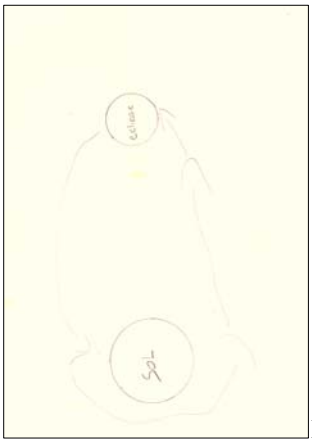


D8

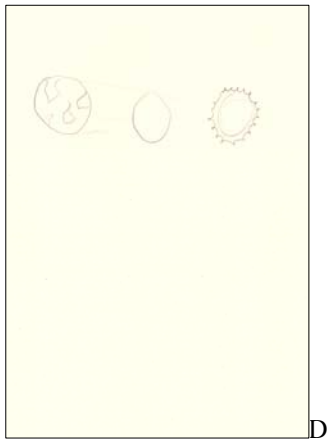


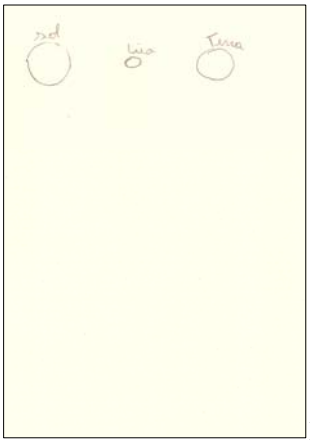
D9


D10

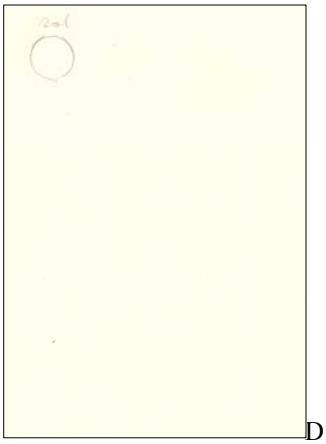


D11

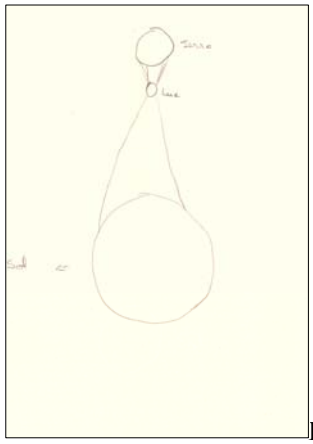

D12



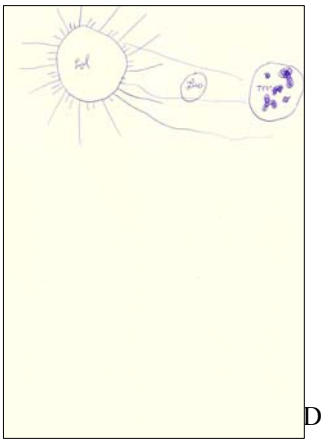
D13



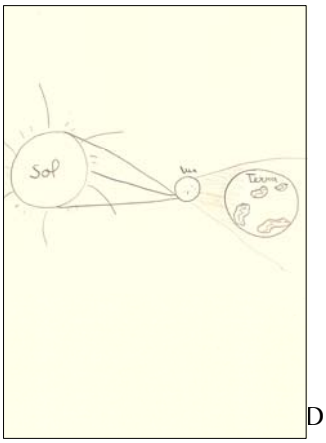
D14



D15



D16



D17

O quadro IX apresenta uma análise sintetizada dos dezassete registos gráficos-desenhos (RGD) de acordo com as dimensões, categorias e subcategorias anteriormente definidas (quadro IV).

Quadro IX Síntese da análise por dimensões, categorias e subcategorias dos RGD – Eclipse Solar | Grupo-alvo Crianças B, na 2ª Ocasião

			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17
1ªD	1ªC	S1.1	X		X	X	X	X		X		X		X	X		X	X	X
		S1.2																	
	2ªC	S2.1																	
		S2.2																	
		S2.3																	
		S2.4	X		X	X	X	X		X		X		X	X		X	X	X
	3ªC		X			X				X							X	X	X
	4ªC		X			X				X									
	5ªC	S5.1	X			X				X		X					X	X	X
		S5.2	X			X				X		X							
		S5.3			X		X	X						X	X				
		S5.4			X		X	X						X	X		X	X	X
	6ªC		X		X	X	X	X		X					X		X	X	X
	7ªC																		
	8ªC	S8.1																	
2ªD	1ªC																		
	2ªC	S2.1		X					X		X		X			X			
		S2.2		X					X		X								
		S2.3		X															
	3ªC								X		X		X			X			
	4ªC	S4.1																	
		S4.2																	
	5ªC																		
3ªD																			

Legenda:

1ª Dimensão: Domínio do conceito sobre o fenómeno

2ª Dimensão: Percepção do fenómeno sem dominar o conceito

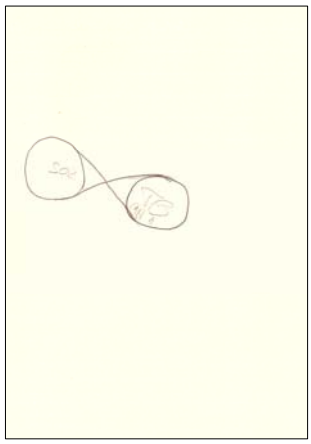
3ª Dimensão: Não domínio do conceito sobre o fenómeno

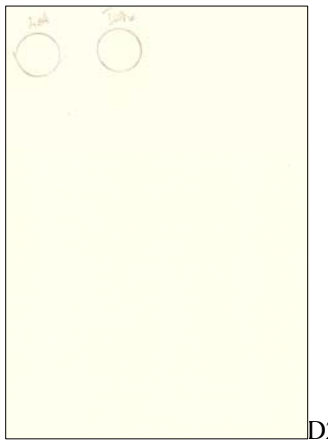
1ªC – Primeira categoria
S1.1 – Subcategoria 1.1
D1 – Desenho um

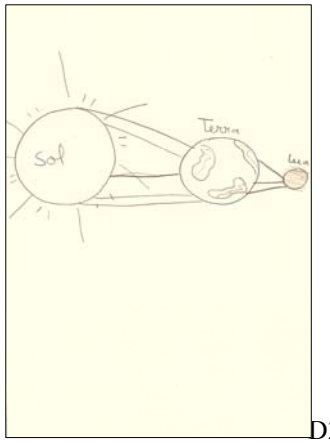
(Consultar quadro IV)

7.5.3.4 Representação gráfica do fenómeno eclipse lunar elaborada pelo grupo-alvo Crianças B

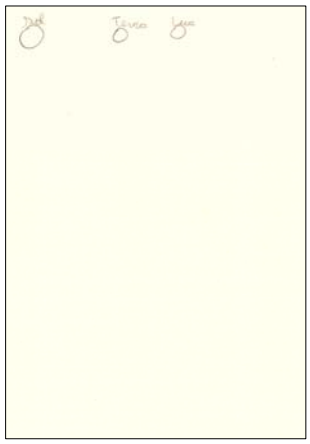
Os dezasseis registos gráficos-desenhos (RGD) abaixo representados foram produzidos pelo grupo-alvo Crianças B, na 2ª Ocasião. A pergunta do questionário da 2ª Ocasião, indutora à sua produção foi a seguinte: representa graficamente um eclipse lunar.

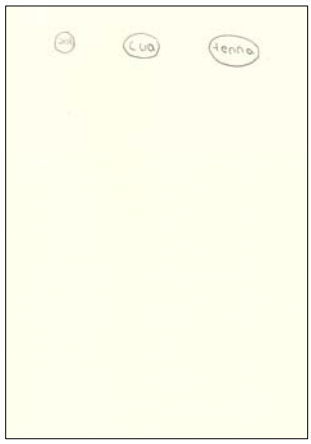

D1


D2



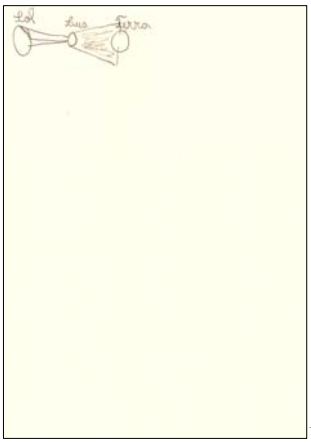
D3


D4

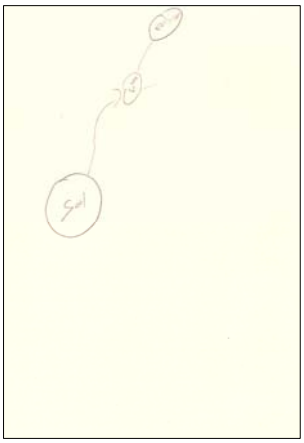


D5

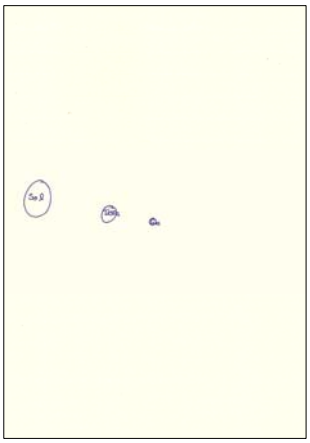
D6

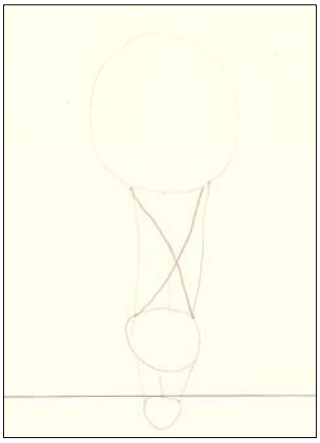


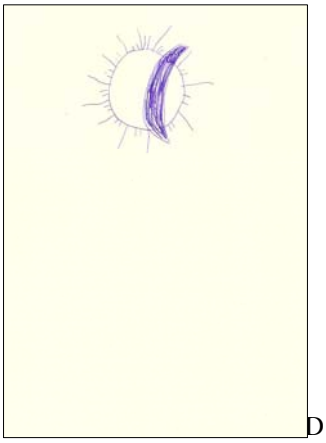
D7

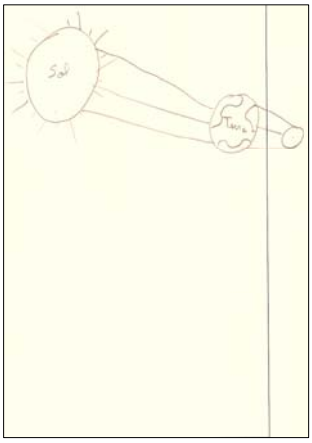


D8

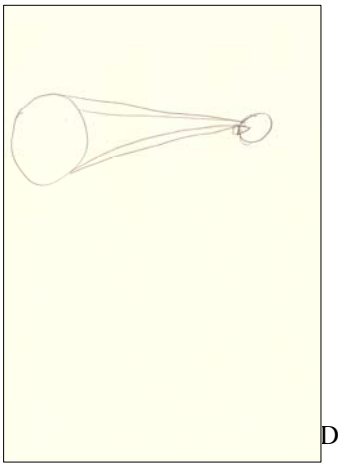

D9

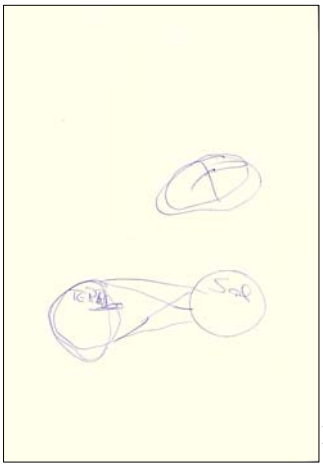

D10


D11

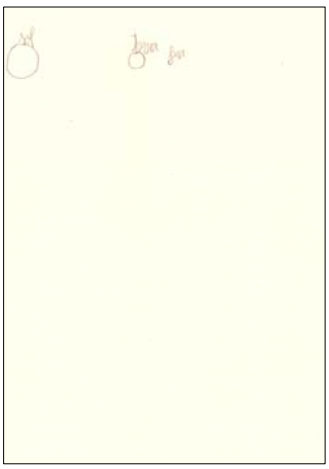


D12


D13



D14


D15

D16

O quadro X apresenta uma análise sintetizada dos dezasseis registos gráficos-desenhos (RGD) de acordo com as dimensões, categorias e subcategorias anteriormente definidas (quadro IV).

Quadro X Síntese da análise por dimensões, categorias e subcategorias dos RGD – Eclipse Lunar | Grupo-alvo Crianças B, na 2ª Ocasião

			D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16
1ªD	1ªC	S1.1																
		S1.2			X	X		X			X	X		X			X	X
	2ªC	S2.1																
		S2.2																
		S2.3																
		S2.4			X	X		X			X	X		X			X	X
	3ªC											X		X				
	4ªC				X													
	5ªC	S5.1										X		X				
		S5.2			X													
		S5.3			X	X		X			X						X	X
		S5.4				X		X			X	X		X			X	X
	6ªC				X	X		X			X			X			X	X
	7ªC																	
	8ªC	S8.1																
2ªD	1ªC																	
	2ªC	S2.1	X	X			X		X	X			X		X	X		
		S2.2	X	X			X		X						X	X		
		S2.3					X		X	X			X		X	X		
	3ªC		X	X			X		X	X						X		
	4ªC	S4.1																
		S4.2																
	5ªC																	
3ªD																		

Legenda:

1ª Dimensão: Domínio do conceito sobre o fenómeno

2ª Dimensão: Percepção do fenómeno sem dominar o conceito

3ª Dimensão: Não domínio do conceito sobre o fenómeno

1ªC – Primeira categoria
S1.1 – Subcategoria 1.1
D1 – Desenho um

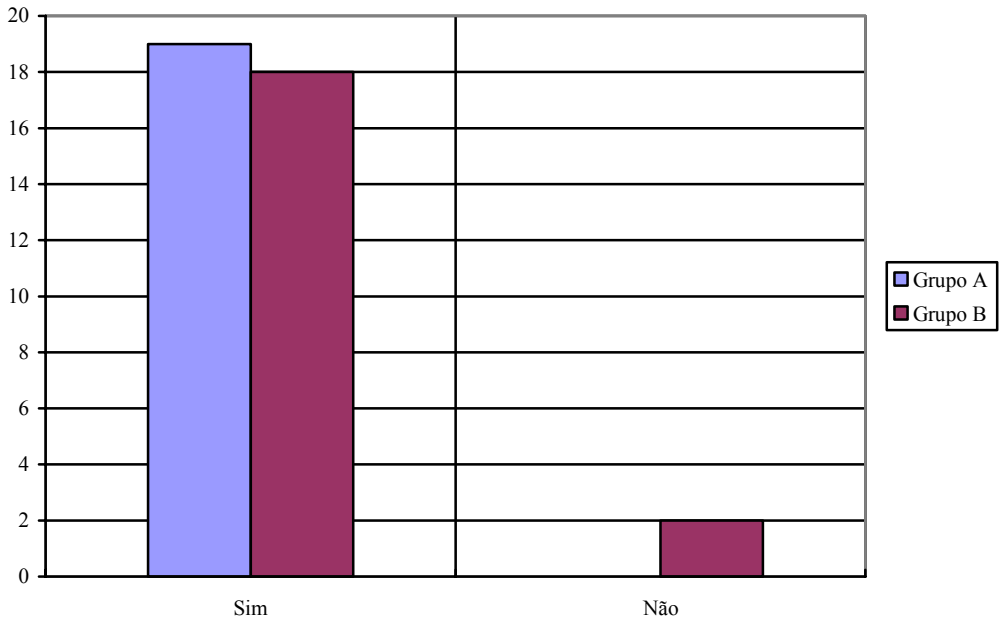
(Consultar quadro IV)

7.5.3.5 Apresentação dos resultados obtidos no questionário | Grupo-alvo Crianças A e B

Após a experiência-comunicação com os grupos-alvo Crianças da investigação foi distribuído o questionário da 2ª Ocasião (Q_2). Neste segundo questionário os sujeitos-alvo Crianças tinham a possibilidade de responderem em cada questão a mais do que uma hipótese.

Questão 1: [Sabes o que são eclipses?]

Figura 19 Respostas obtidas à questão 1, na 2ª Ocasião



A primeira questão – sabes o que são eclipses? – colocou-se-lhes no sentido de averiguar quais as mudanças conceptuais ocorridas durante a experiência-comunicação e determinar o seu sentido.

O gráfico indica as respostas dadas pelos sujeitos-alvo Crianças da investigação[129]. Verifica-se que a maioria responde de forma positiva. No total, 37 sujeitos responderam sim, o que corresponde a 94,9%. Só 2 sujeitos responderam não (5,1%).

No grupo A 100% dos sujeitos responderam sim. No Grupo B 90% responderam sim e 10% responderam não.

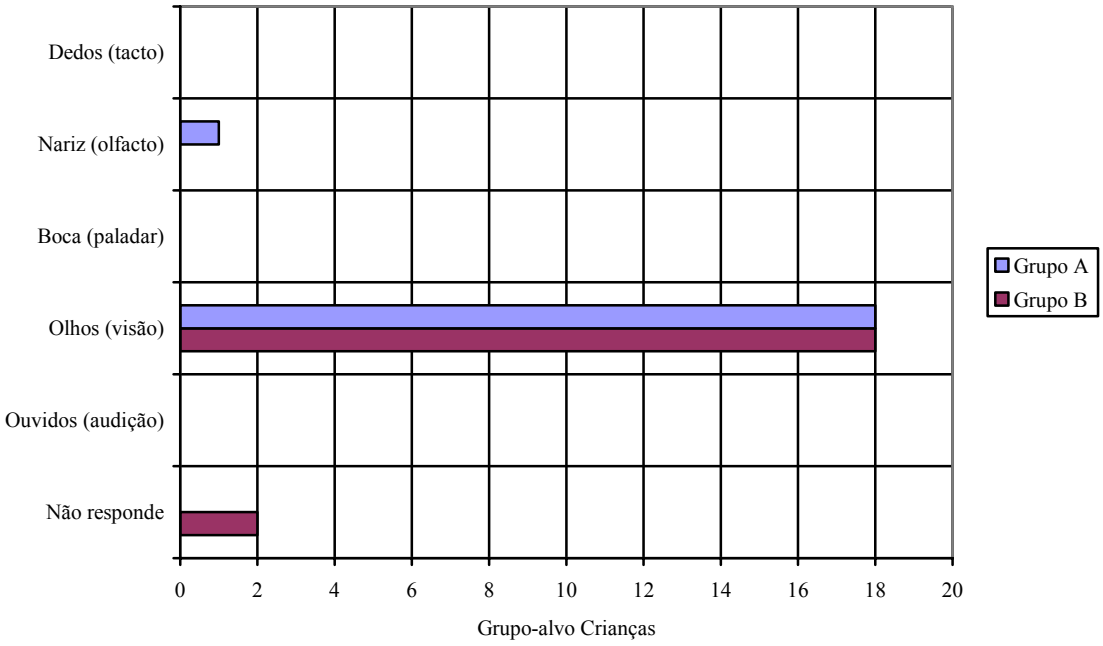
De salientar a mudança do resultado do grupo-alvo Crianças A, logo na primeira questão deste questionário, em relação à primeira questão do questionário da 1ª Ocasião (Q_1), onde se constatava que 68% dos sujeitos-alvo Crianças ainda não tinham ouvido falar em eclipses. Já no grupo B esta diferença foi de apenas 10%.

Poder-se-iam levantar algumas hipóteses, causas para explicar porquê 2 sujeitos-alvo Crianças B, após a comunicação, continuaram sem saber o que são eclipses. No entanto, haveria tantos factores a considerar, variáveis, que seria mera especulação o exercício.

[129] Consultar anexo B 1

Questão 2: [Na tua opinião os eclipses são reconhecidos com?]

Figura 20 Respostas obtidas à questão 2, na 2ª Ocasião



Os eclipses são fenómenos naturais que ocorrem com os astros – Sol, Terra e Lua. Com a questão – na tua opinião os eclipses são reconhecidos com – procurou-se saber se, depois da experiência-comunicação informal sobre a temática eclipses, em efectivo, as mudanças conceptuais sobre o fenómeno foram significativas, nomeadamente quanto ao sentido implicado no reconhecimento da ocorrência de um eclipse[130].

A diferença mais significativa verificou-se na diminuição das respostas em branco, principalmente no grupo A, da 1ª Ocasião (53%) para a 2ª Ocasião (0%) e na conversão destas percentagens para respostas correctas. Pode-se considerar que existiu uma real mudança conceptual nos sujeitos-alvo Crianças após as experiências no que diz respeito ao conhecimento adquirido.

[130] Consultar anexo B 2

No questionário da 1ª Ocasião (Q_1) a percentagem de sujeitos-alvo Crianças que não responderam a esta questão foi de 63% (53% no grupo A e 10% no grupo B). No questionário da 2ª Ocasião (Q_2) a percentagem ficou-se pelos 10%.

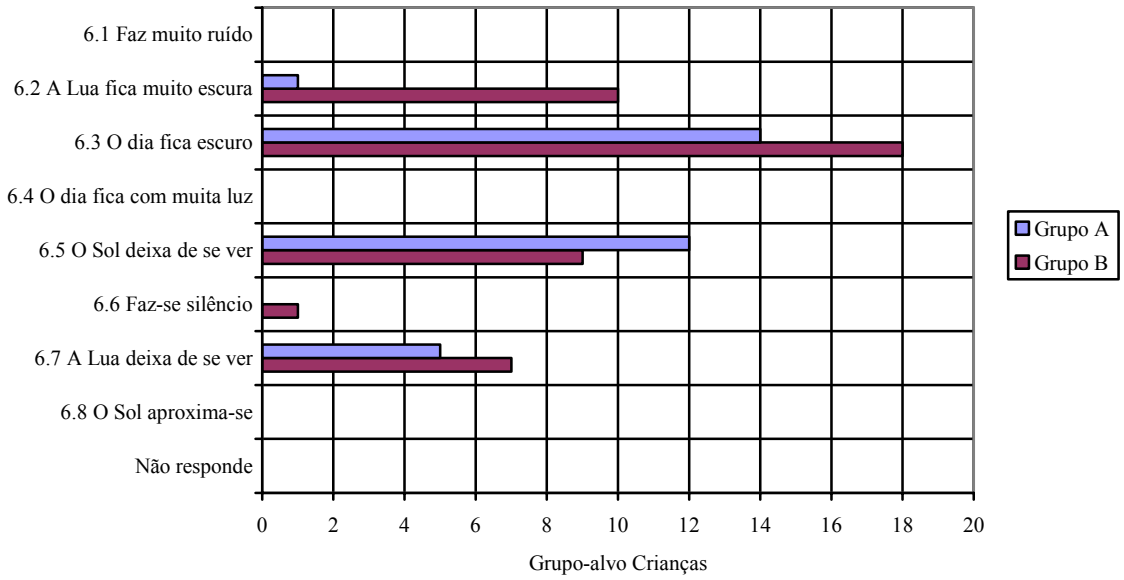
Relembra-se que no grupo-alvo Crianças A 5% dos sujeitos, no questionário da 1ª Ocasião, indicaram que o sentido responsável pela detecção dos eclipses era a boca (paladar), 42% indicaram que eram os olhos (visão) e 53% não responde. O mesmo grupo-alvo Crianças, após a experiência-comunicação, no questionário da 2ª Ocasião, indicou os olhos (visão) como sentido responsável pela detecção de eclipses em 94,7% das respostas e o nariz (olfacto) em 5,3%.

Relembra-se também que no grupo-alvo Crianças B 5% dos sujeitos, no questionário da 1ª Ocasião, indicaram que o sentido responsável pela detecção dos eclipses era a boca (paladar) e 85% indicou que eram os olhos (visão) e 10% não responde. O mesmo grupo-alvo Crianças, após a experiência-comunicação, no questionário da 2ª Ocasião, indicou os olhos (visão) 90% e 10% não responde.

Em ambos os grupos-alvo Crianças, no questionário da 2ª Ocasião, 36 sujeitos responderam os olhos (visão) e apenas 1 sujeitos respondeu nariz (olfacto). 2 Sujeitos não responderam.

Questão 3: [Quando ocorre um eclipse]

Figura 21 Respostas obtidas à questão 3, na 2ª Ocasião



A grande diferença nas respostas do questionário da 1ª para o da 2ª Ocasião à questão – quando ocorre um eclipse – verificou-se na ausência de respostas incorrectas e em branco, em ambos os grupos-alvo Crianças, principalmente no grupo A.

Uma vez que era possível seleccionar mais que uma hipótese, existiram várias simultaneidades, como se pode verificar no quadro anexo[131]. Curioso facto é o igual número de sujeitos-alvo Crianças com respostas simultâneas, em ambos os grupos – 10. Confrontados com a questão, a hipótese mais seleccionada pelos dois grupos foi o dia fica escuro e o Sol deixa de se ver.

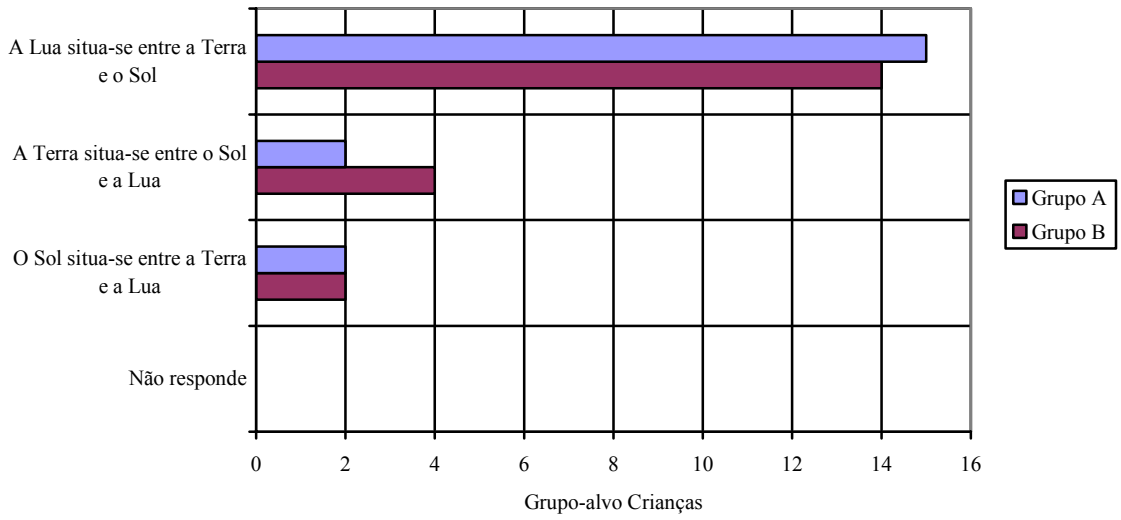
Verificou-se um aumento na frequência das respostas que identificavam o eclipse lunar Lua fica muito escura (principalmente no grupo B) e a Lua deixa de se ver, em ambos os grupos. Antes da experiência-comunicação,

[131] Consultar anexo B 3

no questionário da 1ª Ocasião apenas 1 sujeito do grupo B assinalou o eclipse lunar. Depois da experiência-comunicação, no questionário da 2ª Ocasião são já 17 o número de sujeitos. No grupo A assinalaram 6 sujeitos.

Questão 4: [O eclipse solar pode ocorrer quando]

Figura 22 Respostas obtidas à questão 4, na 2ª Ocasião



Na questão – o eclipse solar pode ocorrer quando – existiam três hipóteses possíveis de resposta: primeira hipótese - A Lua situa-se entre a Terra e o Sol; segunda hipótese - A Terra situa-se entre o Sol e a Lua; terceira hipótese - O Sol situa-se entre a Terra e a Lua. A resposta correcta era a primeira hipótese.

Os resultados obtidos na sua maioria, em ambos os grupos-alvo Crianças, foram idênticos. O grupo A selecciona a hipótese correcta em 79% e o grupo B 70%. Não se verificaram respostas em branco e em ambos os grupos houve igual quociente de respostas erradas.

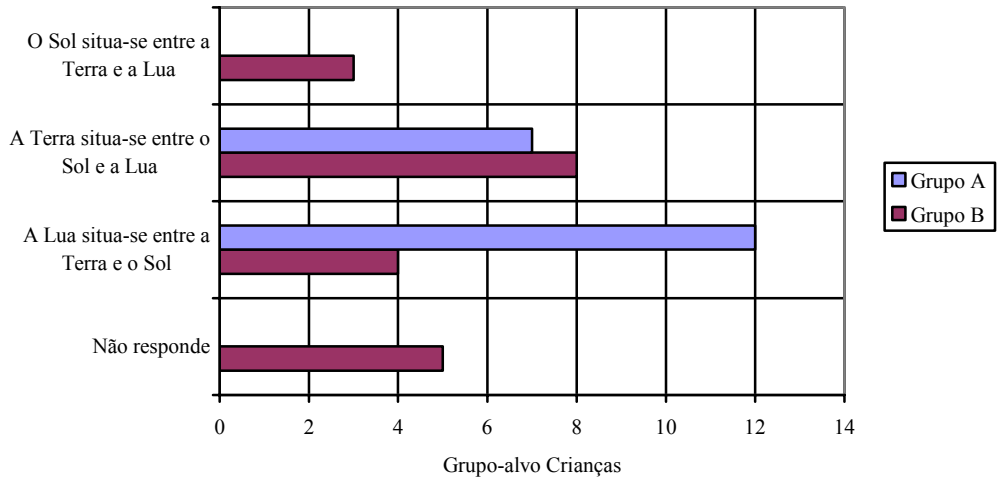
Há a salientar que no questionário da 1ª Ocasião o grupo A apresentou 53% de respostas em branco quando lhes foi colocada a questão – que eclipses conheces e somente 37% responderam conhecer o eclipse solar e ainda nessa mesma questão apenas 26% dos sujeitos seleccionaram a hipótese que correspondia correctamente a um eclipse solar.

Em relação ao grupo B, no questionário da 1ª Ocasião, 25% dos sujeitos não responderam à questão, 65% referiram conhecer o eclipse solar, apenas 35% seleccionou a hipótese que correspondia ao eclipse solar.

São evidentes as alterações conceptuais ocorridas das concepções que os sujeitos-alvo tinham antes e depois do encontro acerca do eclipse solar. Esta alteração direccionou-se no sentido positivo, do conhecimento.

Questão 5: [O eclipse lunar pode ocorrer quando]

Figura 23 Respostas obtidas à questão 5, na 2ª Ocasião



Em relação ao eclipse lunar, as respostas à questão – o eclipse lunar pode ocorrer quando – divergem dos resultados da questão antecedente.

Depreende-se com relativa facilidade que as hipóteses seleccionadas pelos sujeitos-alvo Crianças são assimétricas quanto aos grupos. As hipóteses possíveis de resposta eram três:

Primeira hipótese – O Sol situa-se entre a Terra e a Lua; segunda hipótese – A Terra situa-se entre o Sol e a Lua; terceira hipótese – A Lua situa-se entre a Terra e o Sol. A hipótese correcta era a segunda.

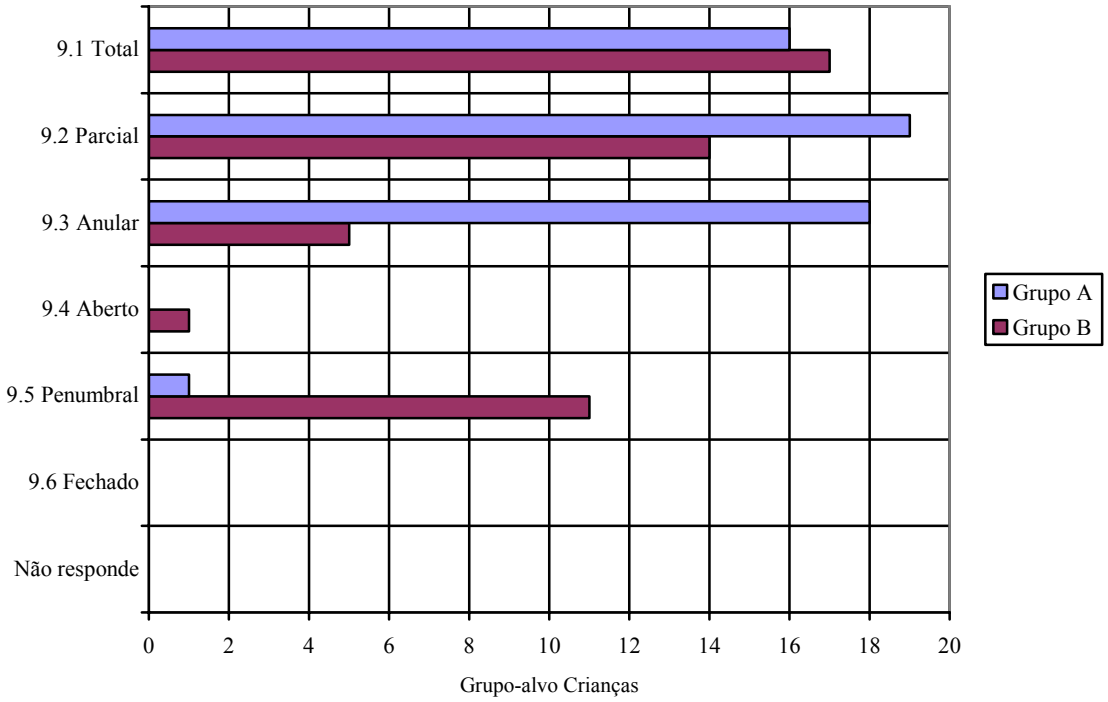
Os sujeitos-alvo Crianças do grupo A não apresentaram respostas em branco, seleccionaram a primeira e segunda hipóteses, respectivamente, 37% e 63%.

No grupo-alvo Crianças B, 25% dos sujeitos não responderam à questão, 40% responderam correctamente e 35% seleccionaram a terceira hipótese.

Em relação à questão antecedente nesta verifica-se maior percentagem de dúvidas, reflectida na dispersão, quase homogénea, pelas três hipóteses. Depreende-se que o eclipse solar é mais fácil de conceptualizar que o eclipse lunar, para os sujeitos-alvo Crianças do estudo.

Questão 6: [Um eclipse pode ser]

Figura 24 Respostas obtidas à questão 6, na 2ª Ocasião



Na questão sobre a tipologia dos eclipses – um eclipse pode ser – não se verifica simetria em ambos os grupos nos resultados obtidos. Existiam 6 hipóteses de resposta, sendo que 4 estavam correctas (total | parcial | anular | penumbral) e 2 incorrectas (aberto | fechado).

Os sujeitos-alvo Crianças A seleccionaram maioritariamente as três primeiras hipóteses de resposta (total | parcial | anular). Apenas um sujeito seleccionou a hipótese penumbral. Todos os sujeitos do grupo seleccionaram hipóteses correctas.

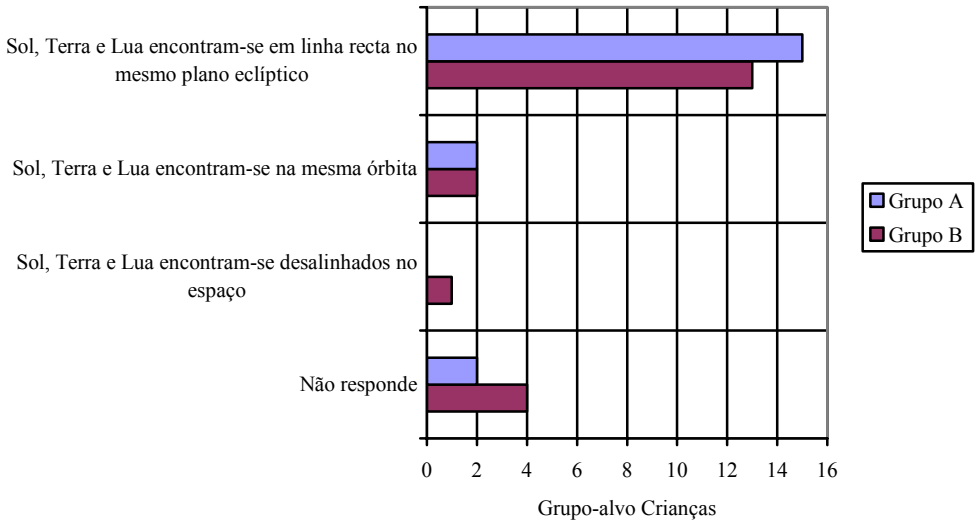
No grupo B um significativo número de sujeitos seleccionou a hipótese total. Por ordem decrescente seguiu-se a hipótese parcial, penumbral, anular e, por último, erradamente, a hipótese aberto.

A questão permitia mais do que uma hipótese possível de resposta e foi registado tanto no grupo A como no grupo B um elevado número de simultaneidades.

De uma forma geral, pode-se considerar que os sujeitos-alvo Crianças da investigação, após a experiência-comunicação, solidificaram os seus conhecimentos sobre os diferentes tipos de eclipses.

Questão 7: [Um eclipse ocorre quando]

Figura 25 Respostas obtidas à questão 7, na 2ª Ocasião



A questão – um eclipse ocorre quando – teve como finalidade averiguar se os sujeitos-alvo Crianças conceptualizaram as posições dos astros Sol, Terra e Lua para ocorrer um eclipse. As hipóteses apresentadas no questionário foram três:

Primeira hipótese – Sol, Terra e Lua encontram-se em linha recta, no mesmo plano elíptico; segunda hipótese – Sol, Terra e Lua encontram-se na

mesma órbita; terceira hipótese – Sol, Terra e Lua encontram-se desalinhados no espaço. A hipótese correcta era a primeira. Os resultados foram simétricos em ambos os grupos, A e B.

No grupo A a primeira hipótese obteve a maior percentagem 79% (no grupo B 65%). O número de sujeitos que optaram pela segunda hipótese foi igual nos dois grupos (2 sujeitos), representando para o grupo A 10,5% e para o grupo B 10%. No grupo A apenas 10,5% não responderam.

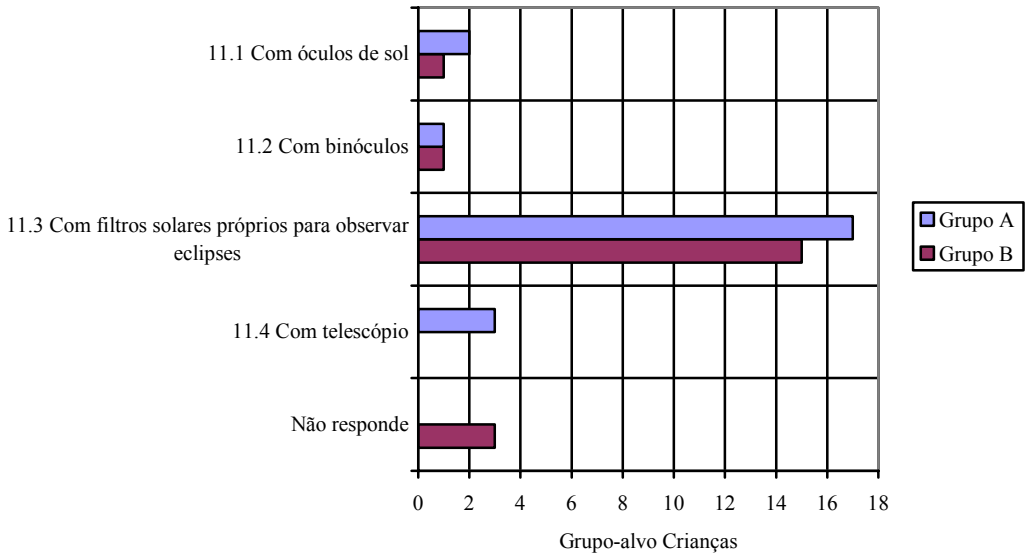
No grupo B 5% dos sujeitos optaram pela terceira hipótese e 20% não responderam à questão.

Os resultados indicam que a maioria dos sujeitos-alvo Crianças conceptualizaram, ao nível mais abstracto, as posições dos astros no espaço relativas à ocorrência de eclipses[132].

[132] Consultar anexo B 4

Questão 8: [Deve-se observar um eclipse da seguinte forma]

Figura 26 Respostas obtidas à questão 8, na 2ª Ocasião



Nesta última questão do questionário da 2ª Ocasião, relativa ao modo de segurança no processo de observação de eclipses solares, procurou-se aferir se os sujeitos-alvo Crianças conceptualizaram as indicações dadas pelo comunicador da experiência-comunicação.

A questão colocada foi – deve-se observar um eclipse da seguinte forma – e as hipóteses possíveis de resposta eram: primeira hipótese – Com óculos de Sol; segunda hipótese – com binóculos; terceira hipótese – com filtros solares próprios para observar eclipses; quarta hipótese – com telescópio.

Ambos os sujeitos-alvo Crianças dos dois grupos seleccionaram a terceira hipótese como sendo aquela que oferece maior segurança na observação de eclipses (17 sujeitos do grupo A e 15 do grupo B).

Analisando as simultaneidades verificou-se que 3 sujeitos do grupo A sugeriram a quarta hipótese (com telescópio) e 1 sujeito sugeriu a primeira hipótese (com óculos de Sol) e a segunda (com binóculos).

No grupo B não houve simultaneidades, 1 sujeito sugeriu a hipótese segunda (com binóculos) e 1 outro sujeito a hipótese primeira (com óculos de Sol).

7.5.3.6 Interpretação dos resultados obtidos através do questionário | Grupo-alvo Crianças A e B, na 2ª Ocasião

Verificou-se em todas as respostas do questionário da 2ª Ocasião que os sujeitos-alvo Crianças, de ambos os grupos, progrediram no sentido da aquisição do conhecimento acerca do fenómeno eclipse, principalmente os sujeitos-alvo Crianças do grupo A.

Relembramos que o questionário da 2ª Ocasião (Q_2) tinha como finalidade aferir o nível e natureza da aprendizagem co-produzida durante a experiência-comunicação, por um lado, e por outro contrastar respostas e assinalar diferenças do grupo-alvo Crianças A para o B (antes de depois da experiência-comunicação).

Reflexo da aquisição e consciência do próprio saber por parte dos sujeitos-alvo Crianças verificou-se no decréscimo da percentagem das respostas em branco (que não responderam), do questionário da 1ª para o da 2ª Ocasião.

No sentido de melhor comparar resultados obtidos, estabeleceu-se uma relação de questões do questionário da 1ª para a 2ª Ocasião. Nos quadros abaixo encontram-se três questões. As diferenças assinalam-se nas percentagens.

Quadro XI 1ª Dimensão – diferenças encontradas da 1ª para a 2ª Ocasião

1ª Ocasião		2ª Ocasião	
Já ouviste falar em eclipses?		Sabes o que são eclipses?	
Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B
Sim – 32%	Sim – 80%	Sim – 100%	Sim – 90%

Quadro XII 2ª Dimensão – diferenças da 1ª para a 2ª Ocasião

1ª Ocasião		2ª Ocasião	
Os eclipses são reconhecidos com		Os eclipses são reconhecidos com	
Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B
Olhos – 42%	Olhos – 85%	Olhos – 94,7%	Olhos – 90%

Quadro XIII 4ª Dimensão – diferenças da 1ª para a 2ª Ocasião

1ª Ocasião		2ª Ocasião	
Quando ocorre um eclipse		Quando ocorre um eclipse	
Grupo A	Grupo B	Grupo A	Grupo B
Total R.C.: 41,8%	Total R.C.: 80%	Total R.C.: 100%	Total R.C.: 95%

Quanto aos resultados obtidos tomando por referência as dimensões, categorias e subcategorias definidas anteriormente para análise de conteúdo do questionário da 2ª Ocasião, extrai-se o seguinte:

1ª Dimensão – Conhecimento versus desconhecimento:

O grupo-alvo Crianças A apresenta na maioria das questões superiores percentagens de respostas correctas que o grupo-alvo Crianças B. Verificou-se que:

a) O grupo-alvo Crianças A conceptualizou o fenómeno eclipse em 100%. O grupo-alvo Crianças B conceptualizou o fenómeno em 90% [questão 1];

2ª Dimensão – Sentido utilizado no reconhecimento do fenómeno:

b) O grupo-alvo Crianças A indica os olhos (visão) como sentido responsável no reconhecimento de eclipses em 94,7%. O grupo-alvo Crianças B em 90% [questão 2];

c) Confrontados com a questão – quando ocorre um eclipse – o grupo-alvo Crianças A selecciona em 100% as hipóteses correctas. O grupo-alvo Crianças B selecciona em 95% as hipóteses correctas [questão 3];

3ª Dimensão – Tipologia de eclipses:

d) No total, o grupo-alvo Crianças A seleccionou superior percentagem, que o grupo-alvo Crianças B, todos os tipos possíveis de eclipses. Embora o grupo-alvo Crianças B tenha seleccionado o eclipse penumbral em maior percentagem que o grupo-alvo Crianças A, este seleccionou um tipo de eclipse não válido (eclipse aberto) [questão 6];

4ª Dimensão – Posicionamento dos astros:

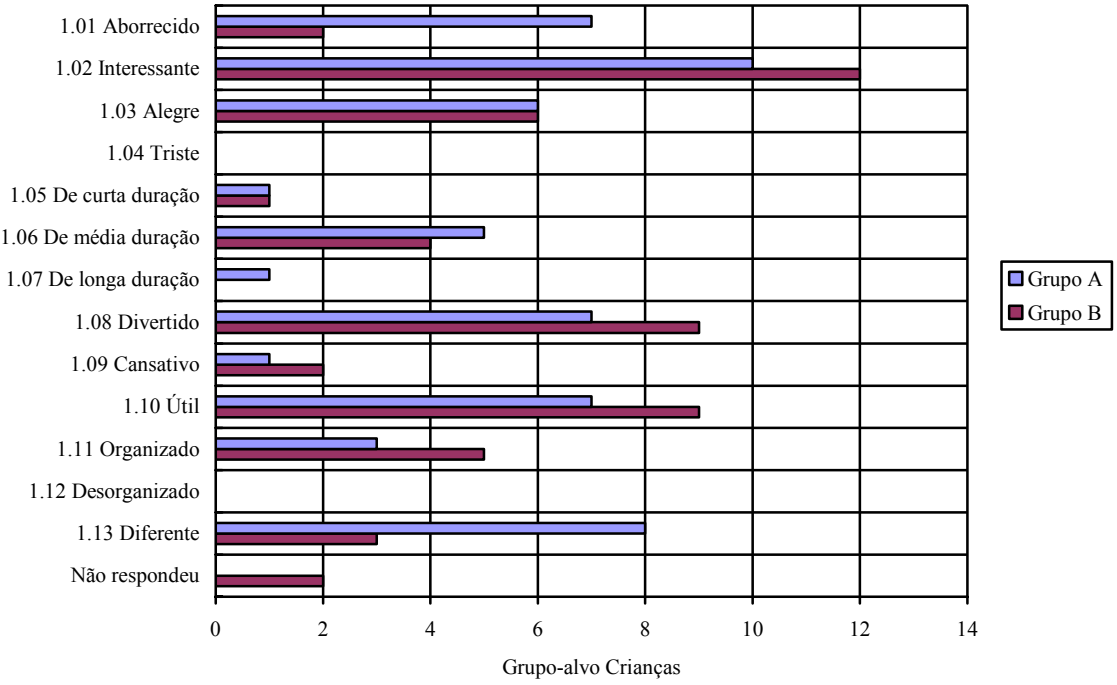
e) Quanto às posições dos astros relativas ao eclipse solar, o grupo-alvo Crianças A seleccionou a hipótese correcta em 79%. O grupo-alvo Crianças B em 70% [questão 4];
f) Quanto às posições dos astros relativas ao eclipse lunar o grupo-alvo Crianças A seleccionou a hipótese correcta em 37%. O grupo-alvo Crianças B em 40% [questão 5];
g) O grupo-alvo Crianças A conceptualizou as posições exactas no espaço, relativas aos astros e à ocorrência de eclipses, respondeu de forma correcta em 79%. O grupo-alvo Crianças B conceptualizou em 65% [questão 7].

7.5.4 Resultados obtidos na 3ª Ocasião

7.5.4.1 Apresentação dos resultados obtidos no questionário | Grupo-alvo Crianças A e B

Questão 1: [A experiência-comunicação sobre eclipses foi]

Figura 27 Respostas obtidas à questão 1, na 3ª Ocasião



A primeira questão do questionário da 3ª Ocasião procurou aferir qual a imagem ou ideia-imagem[133] comunicada para os sujeitos-alvo Crianças na experiência-comunicação, decorridos precisamente 12 dias.

[133] Ideia-imagem ou *Instante* – momento mnésico de retina processado de forma automática.

A questão – a experiência-comunicação sobre eclipses foi – tinha 13 hipóteses de resposta e ainda um espaço em branco para outros adjectivos ou atributos que os sujeitos-alvo Crianças entendessem citar.

Cada sujeito-alvo Criança podia responder a mais do que uma hipótese, de acordo com a sua interpretação e ideia-imagem apreendida.

Em ambos os grupos-alvo Crianças o número de sujeitos por atributo, nas respostas dadas, foi o seguinte:

Igual a 12 sujeitos-alvo Crianças, interessante. Superior ou igual a 10 sujeitos-alvo Crianças, interessante. Superior ou igual a 8 sujeitos-alvo Crianças, interessante, alegre, divertido, útil e diferente. Inferior ou igual a 2 sujeitos-alvo Crianças, aborrecido, de curta duração, de longa duração e cansativo. Igual a 1 sujeito-alvo Criança, de curta duração, de longa duração e cansativo.

No grupo-alvo Crianças A as três primeiras posições de atributos escolhidos para caracterizar a experiência-comunicação foram: Interessante, escolhido por 10 sujeitos-alvo Crianças. Diferente, escolhido por 8 sujeitos-alvo Crianças. Útil, divertido e aborrecido, os três atributos escolhidos por 7 sujeitos-alvo Crianças.

As três seguintes posições foram: Alegre, escolhido por 6 sujeitos-alvo Crianças. De média duração, escolhido por 5 sujeitos-alvo Crianças. Organizado, escolhido por 3 sujeitos-alvo Crianças.

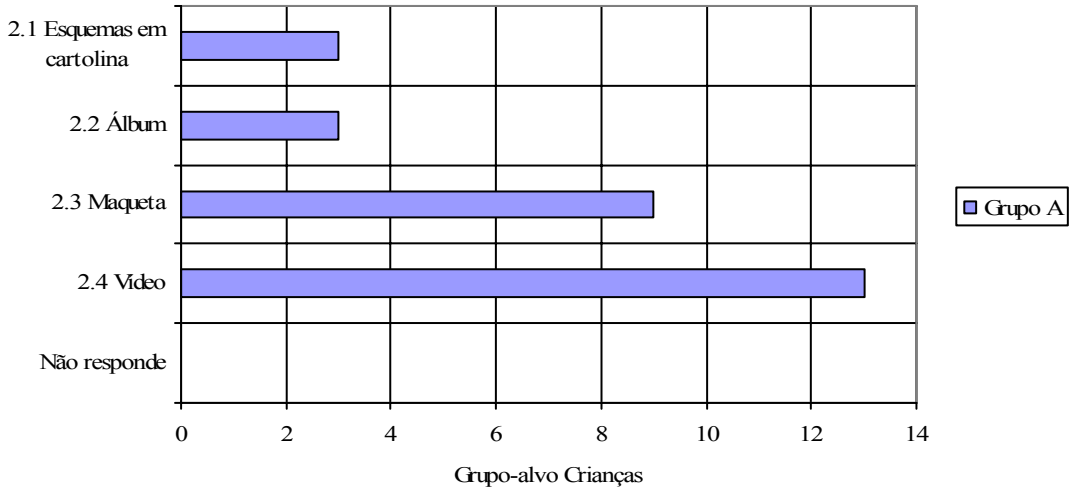
No grupo-alvo Crianças B as três primeiras posições de atributos escolhidos para caracterizar o encontro foram os seguintes: Interessante, escolhido por 12 sujeitos-alvo Crianças. Divertido e útil, escolhido por 9 sujeitos-alvo Crianças. Alegre, escolhido por 6 sujeitos-alvo Crianças.

As três posições seguintes foram: Organizado, escolhido por 5 sujeitos-alvo Crianças. De média duração, escolhido por 4 sujeitos-alvo Crianças. Diferente, escolhido por 3 sujeitos-alvo Crianças.

Houve 12 sujeitos-alvo Crianças A que optaram por responder a mais que uma hipótese e no grupo B houve 11 sujeitos[134]. De salientar que neste último grupo-alvo Crianças, o grupo B, todos os 11 sujeitos-alvo Crianças seleccionaram o atributo, interessante. Não houve sujeito-alvo Crianças algum que tivesse seleccionado o atributo, triste ou desorganizado.

Questão 2 a): [Indica quais os materiais que mais gostaste]

Figura 28 Respostas obtidas à questão 2 a), na 3ª Ocasião



Em cada um dos grupos-alvo Crianças procurou-se saber quais os materiais apresentados na experiência-comunicação que mais agradaram aos sujeitos-alvo Crianças da investigação. A questão – indica quais os materiais que mais gostaste – foi apresentada a cada grupo-alvo Crianças separadamente, uma vez que o grupo B não teve acesso ao produto multimédia.

Todos os sujeitos-alvo Crianças do grupo A responderam à questão e referiram que o vídeo (produto multimédia) foi, entre todos, aquele que

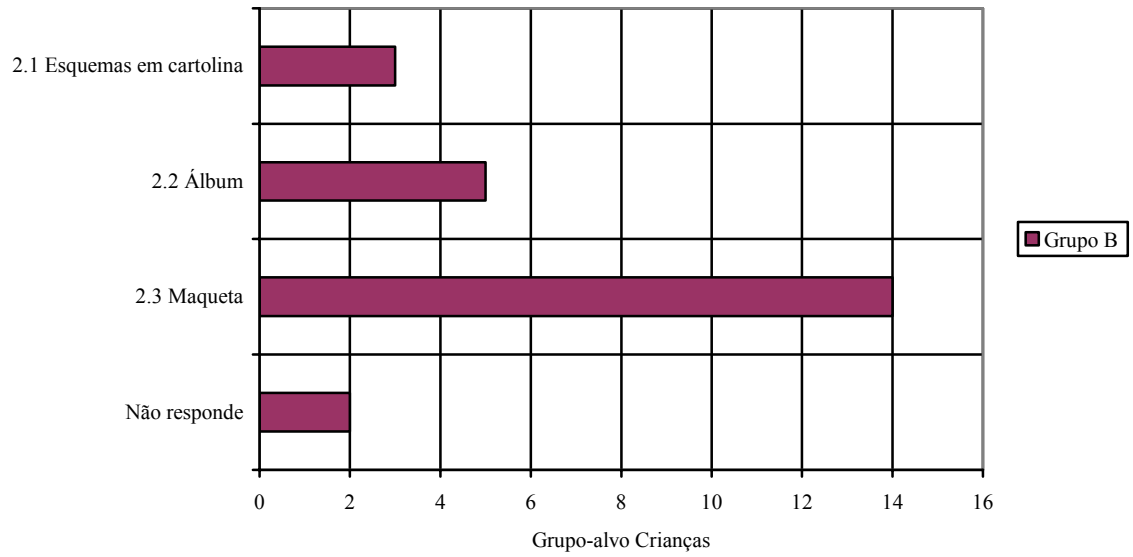
[134] Consultar anexo C 1

mais gostaram, tendo sido seleccionado por 13 sujeitos-alvo Crianças. A maqueta tridimensional ilustrativa dos eclipses foi escolhida por 9 sujeitos-alvo Crianças. O álbum e os esquemas em cartolinas bidimensionais foram os materiais menos seleccionados, apenas por 3 sujeitos-alvo Crianças.

6 sujeitos-alvo Crianças optaram por seleccionar mais do que uma hipótese (entenda-se, materiais apresentados)[135]. Desses 6 sujeitos-alvo Crianças todos referiram o produto multimédia vídeo, tendo um sujeito-alvo Criança mencionado que gostou de todos os materiais.

Questão 2 b): [Indica quais os materiais que mais gostaste]

Figura 29 Respostas obtidas à questão 2 b), na 3ª Ocasião



A mesma questão que a anterior foi apresentada ao grupo-alvo Crianças B.

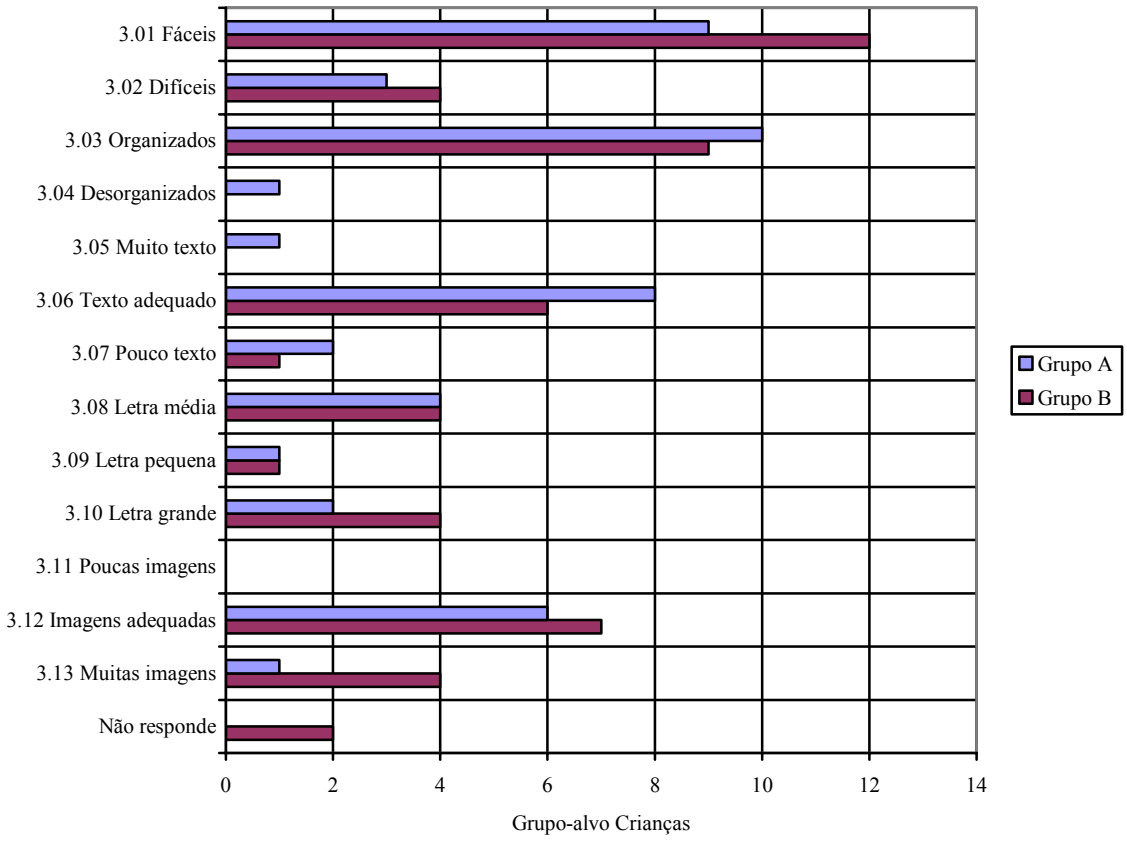
De todos os materiais apresentados o mais escolhido, preferido, foi a maqueta tridimensional ilustrativa sobre eclipses, seleccionada por 14 sujeitos-alvo Crianças. De forma subsequente, a seguir o material escolhido

[135] Consultar anexo C 2

foi o álbum, seleccionado por 5 sujeitos-alvo Crianças. Os esquemas em cartolina foram seleccionados apenas por 3 sujeitos-alvo Crianças, o mesmo número de sujeitos-alvo Crianças que no grupo A. 3 sujeitos-alvo Crianças do grupo B seleccionaram dois dos materiais apresentados[136] (o álbum e a maqueta). Houve 2 sujeitos-alvo Crianças que não responderam à questão.

Questão 3: [Indica as características dos esquemas desenhados nas cartolinas]

Figura 30 Respostas obtidas à questão 3, na 3ª Ocasião



[136] Consultar anexo C 3

Para além de se aferir qual dos materiais estruturados que os sujeitos-alvo Crianças mais apreciaram durante o encontro, procurou-se saber também quais as suas considerações acerca de cada um.

A questão – indica as características dos esquemas desenhados nas cartolinas – oferecia 13 possíveis hipóteses de resposta, e ainda um espaço em branco, caso pretendessem assinalar outros adjectivos que não os apresentados.

Em ambos os grupos-alvo Crianças foram 4 as características escolhidas por um número significativo de sujeitos-alvo Crianças: Fáceis, escolhido por 21 sujeitos-alvo Crianças; Organizados, escolhido por 19 sujeitos-alvo Crianças; Texto adequado, escolhido por 14 sujeitos-alvo Crianças; Imagens adequadas, escolhido por 13 sujeitos-alvo Crianças.

No grupo-alvo Crianças A as três primeiras posições referentes às selecções por atributo foram: Organizados, escolhido por 10 sujeitos-alvo Crianças; Fáceis, escolhido por 9 sujeitos-alvo Crianças; Texto adequado, escolhido por 8 sujeitos-alvo Crianças.

E as três últimas posições foram: Difíceis, escolhidos por 3 sujeitos-alvo Crianças; Pouco texto e letra grande, escolhidos por 2 sujeitos-alvo Crianças; Desorganizados, muito texto, letra pequena e muitas imagens, escolhidos por 1 sujeito-alvo Criança.

No grupo-alvo Crianças B as três primeiras posições referentes às selecções por atributo foram: Fáceis, escolhido por 12 sujeitos-alvo Crianças; Organizados, escolhido por 9 sujeitos-alvo Crianças; Imagens adequadas, escolhido por 7 sujeitos-alvo Crianças.

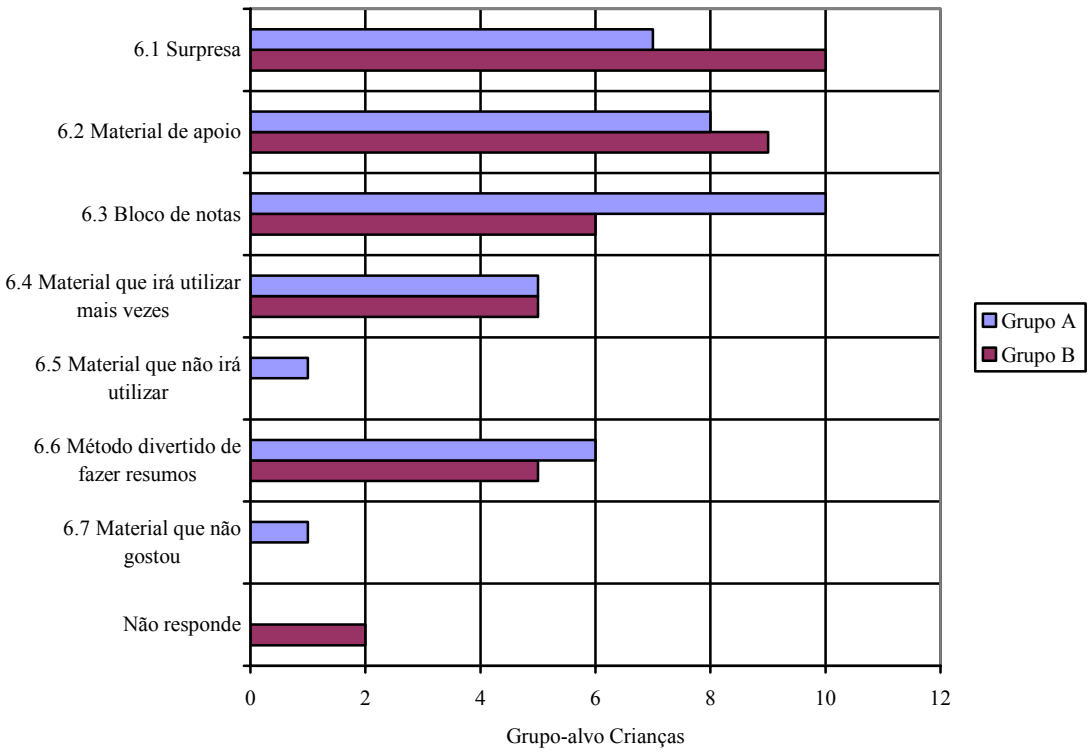
As três últimas posições foram: Difíceis, escolhido por 3 sujeitos-alvo Crianças; Pouco texto e letra grande, escolhidos por 2 sujeitos-alvo Crianças; Desorganizados, muito texto, letra pequena e muitas imagens, escolhidos por 1 sujeito-alvo Criança.

Os sujeitos-alvo Crianças B não seleccionaram os atributos desorganizados, muito texto e poucas imagens (este último atributo também não foi seleccionados pelos sujeitos-alvo Crianças do grupo A).

Quanto às simultaneidades[137] destaca-se no grupo-alvo Crianças A 4 sujeitos seleccionaram os atributos fáceis, organizados, texto adequado e imagens adequadas. No grupo-alvo Crianças B 3 sujeitos seleccionaram os atributos fácies, organizados, texto adequado, letra média e imagens adequadas.

Questão 4: [O álbum sobre eclipses foi]

Figura 31 Respostas obtidas à questão 4, na 3ª Ocasião



[137] Consultar anexo C 4

A questão – o álbum sobre eclipses foi – procurou revelar como os sujeitos-alvo Crianças valorizaram o material lúdico distribuído, que se constituiu, para além de uma oferta pela participação e colaboração no estudo, um processo "sintonizador" da experiência-comunicação, na medida em que a comunicação foi faseada e os conceitos concretizados página a página.

Os sujeitos-alvo Crianças A responderam optando maioritariamente pelas hipóteses bloco de notas (seleccionado por 10 sujeitos-alvo Crianças), material de apoio (8 sujeitos-alvo Crianças) e surpresa (7 sujeitos-alvo Crianças).

Os sujeitos-alvo Crianças B responderam maioritariamente pelas hipóteses surpresa (10 sujeitos-alvo Crianças), material de apoio (9 sujeitos-alvo Crianças) e bloco de notas (8 sujeitos-alvo Crianças)[138].

Das 7 hipóteses possíveis de resposta, as que obtiveram maior selecção foram: método divertido de fazer resumos (6 sujeitos-alvo Crianças A e 5 sujeitos-alvo Crianças B) e material que irás utilizar mais vezes (5 sujeitos-alvo Crianças em cada grupo). As duas hipótese menos seleccionadas foram material que não irás utilizar (1 sujeito-alvo Criança A) e material que não gostou (1 sujeito-alvo Crianças A).

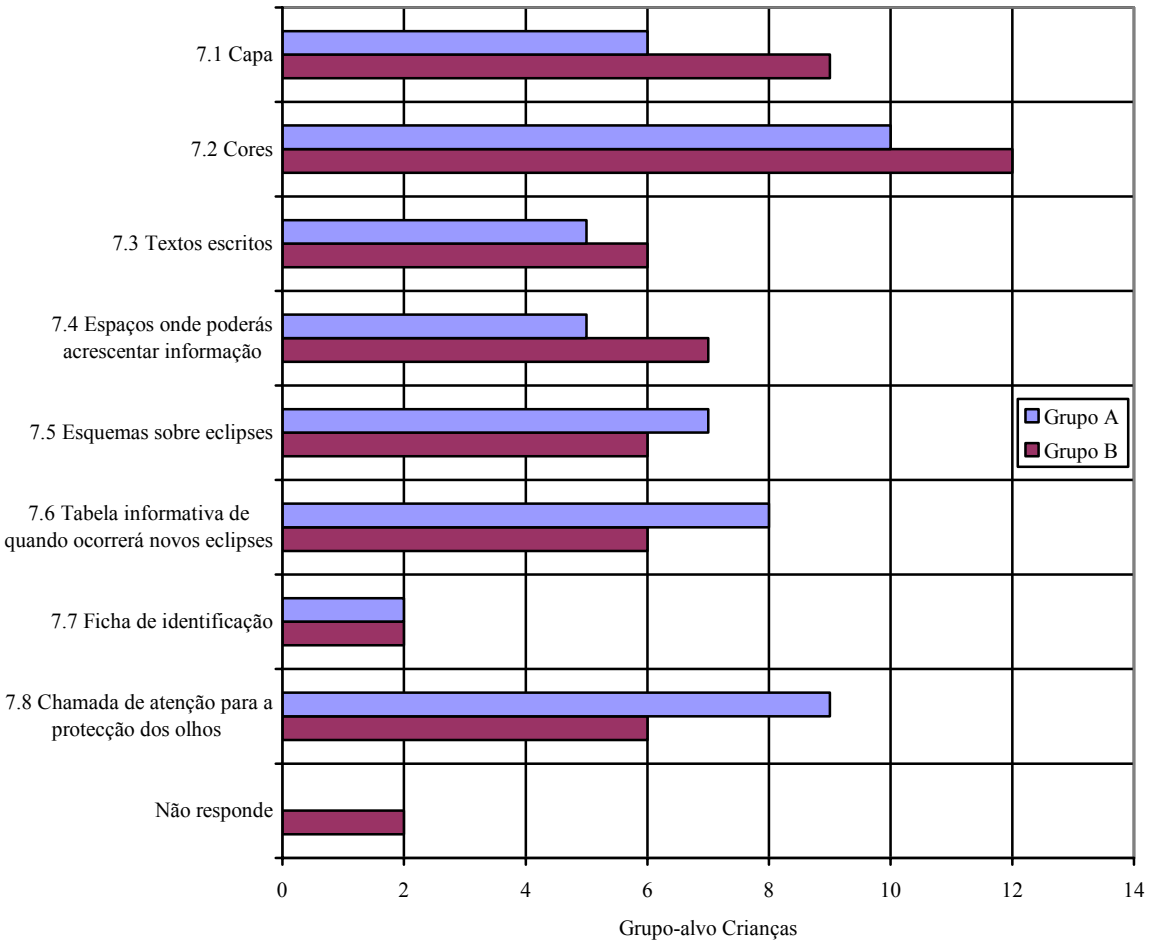
Há a salientar o número de simultaneidades existentes: 8 sujeitos-alvo Crianças A e 5 sujeitos-alvo Crianças B[139]. De todos os sujeitos-alvo Crianças inquiridos apenas 2 não responderam à questão.

[138] Várias questões levantar-se-iam – Se atribuir ao conceito "surpresa" o factor "emoção" e ao conceito "bloco de notas" o factor "racionalismo", qual a razão desta inversão de prioridades, nos dois grupos? Que papel desempenhará o subconsciente colectivo nestes dois pequenos grupos de crianças? Que existe de incomensurável nas relações humanas? Que cumplicidade descomprometida? Que Humano?

[139] Consultar anexo C 5

Questão 5: [O que mais gostaste no álbum de eclipses]

Figura 32 Respostas obtidas à questão 5, na 3ª Ocasião



Com a questão – o que mais gostaste no álbum de eclipses – procurou-se obter os aspectos que os sujeitos-alvo Crianças maior importância atribuíram. Havia 8 hipóteses possíveis de resposta e um espaço em branco reservado a outras características ou atributos que entendessem referir.

Os sujeitos-alvo Crianças A indicaram que gostaram mais das cores utilizadas, aspecto do álbum seleccionado por 10 sujeitos-alvo Crianças, 9 dos sujeitos-alvo Crianças seleccionaram a chamada de atenção para a

protecção dos olhos aquando da observação dos eclipses solares, o terceiro aspecto mais seleccionado foi a tabela informativa de quando ocorrerá novos eclipses, aspecto seleccionado por 8 sujeitos-alvo Crianças e o que o grupo menos gostou foi da ficha de identificação.

No grupo-alvo Crianças B o que mais gostaram no álbum de eclipses foi das cores, atributo seleccionado por 12 sujeitos-alvo Crianças. Depois a capa, seleccionado por 9 sujeitos-alvo Crianças e o terceiro aspecto mais seleccionado foi os espaços onde se poderá acrescentar informação, seleccionada por 7 sujeitos-alvo Crianças. De todos os aspectos do álbum aquele que o grupo menos gostou foi da ficha de identificação.

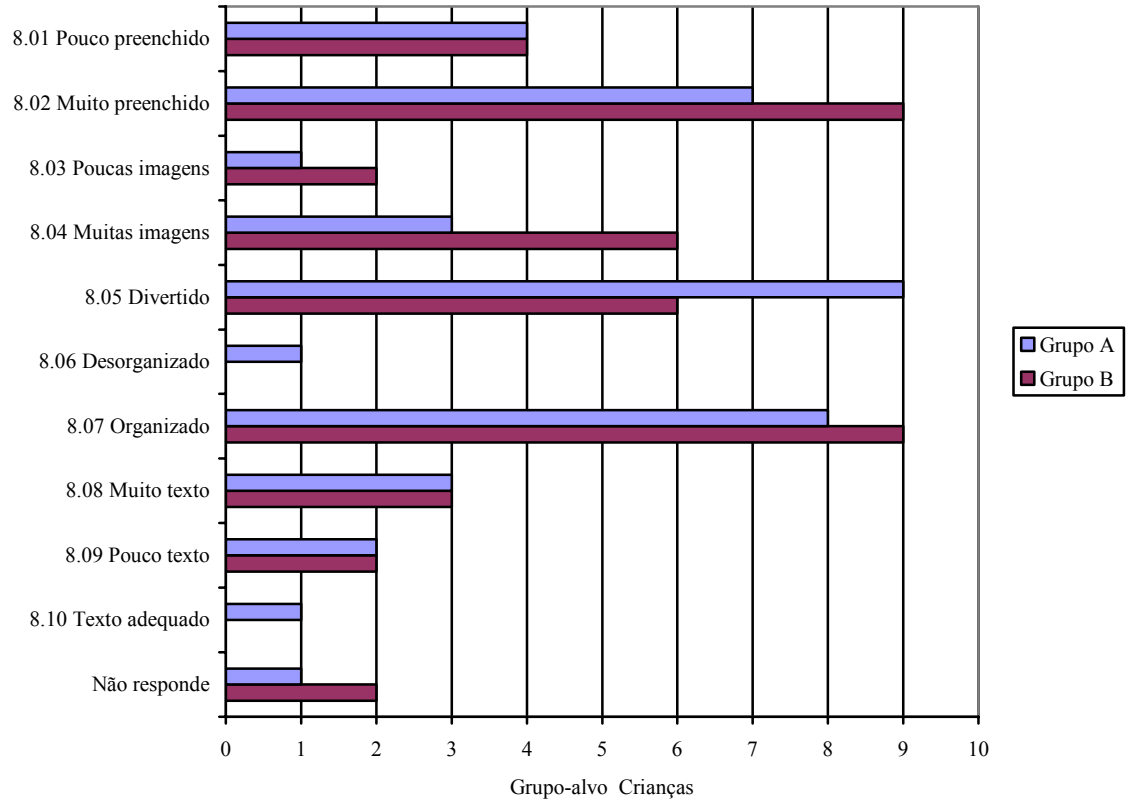
A ficha de identificação foi o aspecto que em ambos os grupos-alvo Crianças menos foi seleccionado.

De notar que houve simultaneidades nas respostas, em ambos os grupos-alvo Crianças, pelo que reside o interesse em observar as diferenças nos atributos mais e menos seleccionados atrás referidos. Houve dois sujeitos-alvo Crianças do grupo B que não responderam à questão[140].

[140] Consultar anexos C 6

Questão 6: [O álbum estava]

Figura 33 Respostas obtidas à questão 6, na 3ª Ocasião



Tendo como objectivo obter a imagem com que os sujeitos-alvo Crianças ficaram do álbum de eclipses, colocou-se-lhes a questão – o álbum estava – e uma lista de possibilidades de hipóteses de resposta.

No grupo-alvo Crianças A, em primeiro lugar consideraram o álbum divertido (11 sujeitos-alvo Crianças), em segundo lugar organizado (8 sujeitos-alvo Crianças) e em terceiro lugar muito preenchido (7 sujeitos-alvo Crianças).

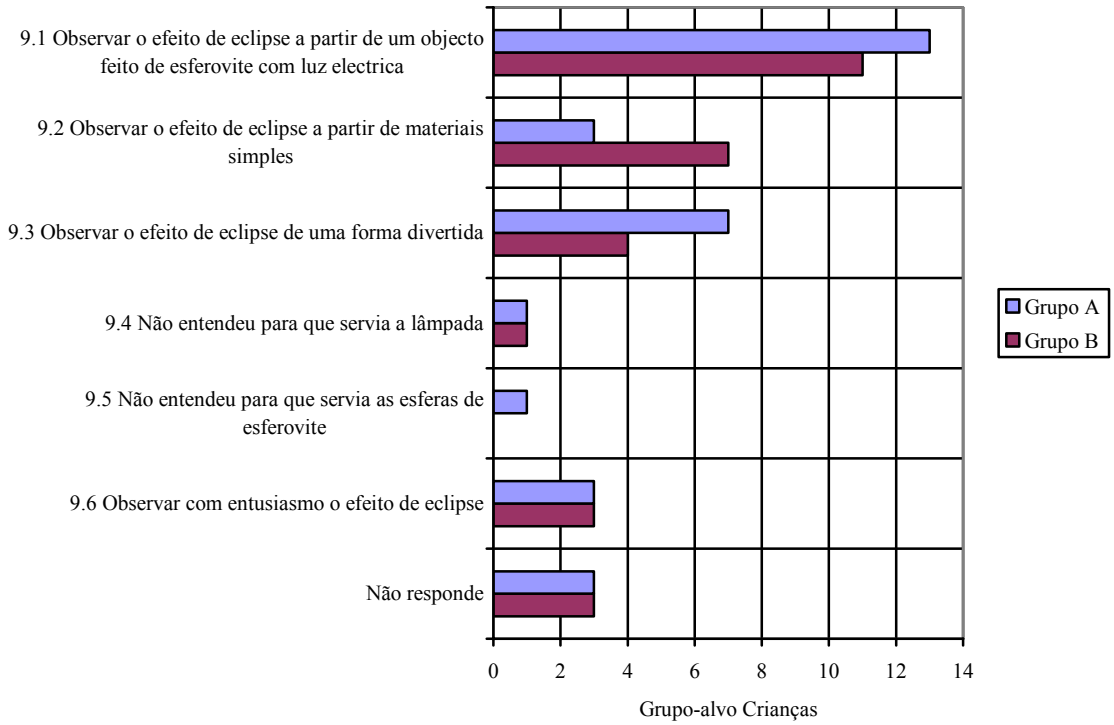
No grupo-alvo Crianças B, em primeiro lugar os sujeitos seleccionaram os atributos muito preenchido (9 sujeitos-alvo Crianças) e organizado (9 sujeitos-alvo Crianças), em segundo lugar divertido (6 sujeitos-alvo

Crianças) e com muitas imagens (6 sujeitos-alvo Crianças) e em terceiro lugar pouco preenchido (4 sujeitos-alvo Crianças).

Para além das respostas simultâneas (12 no grupo A e 9 no grupo B)[141], há a salientar que no grupo A houve 2 sujeitos-alvo Crianças que seleccionaram os mesmos dois atributos: divertido e organizado. No grupo-alvo Crianças B houve 3 sujeitos que seleccionaram os mesmos cinco atributos: pouco preenchido, muitas imagens, divertido, organizado e muito texto. Houve 1 sujeito-alvo Criança do grupo A e 2 do grupo B que não responderam à questão.

Questão 7: [A maqueta sobre eclipses permitiu]

Figura 34 Respostas obtidas à questão 7, na 3ªOcasião



[141] Consultar anexo C 7

Quanto à maqueta sobre eclipses foi colocada a questão – a maqueta sobre eclipses permitiu – sendo facultado 6 hipóteses possíveis de resposta.

Os sujeitos-alvo Crianças A seleccionaram maioritariamente a hipótese observar o efeito de eclipse a partir de um objecto feito de esferovite com luz eléctrica (13 sujeitos-alvo Crianças); em segundo lugar, observar o efeito de eclipse de uma forma divertida (7 sujeitos-alvo Crianças); em terceiro lugar, observar o efeito de eclipses a partir de materiais simples (3 sujeitos-alvo Crianças) e observar com entusiasmo o efeito de eclipses (3 sujeitos-alvo Crianças).

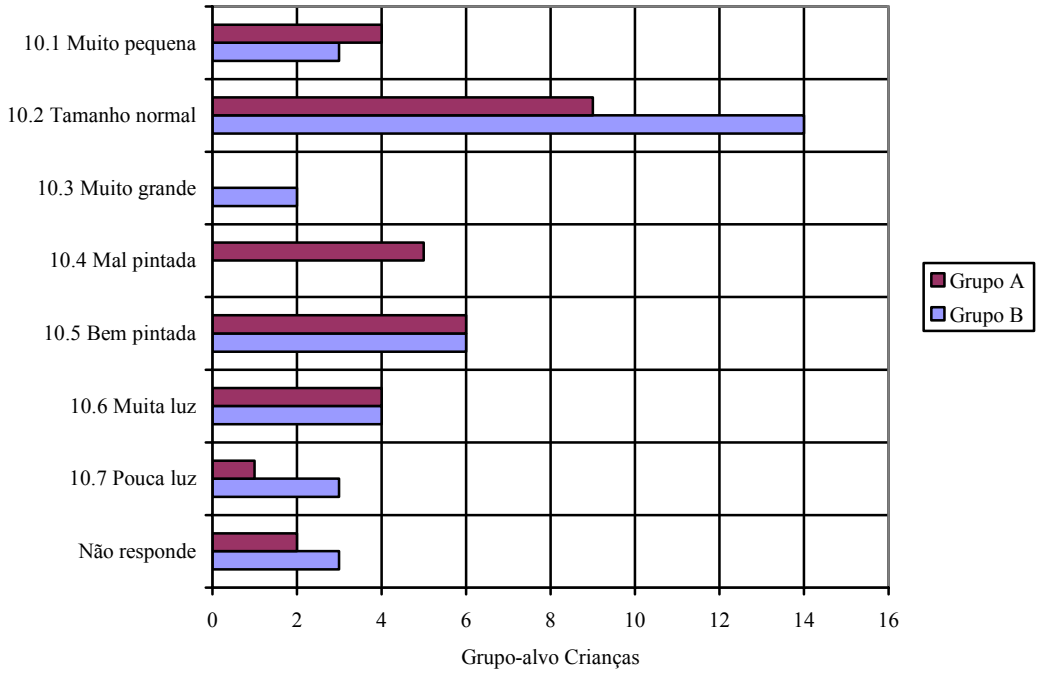
No grupo-alvo Crianças B, seleccionaram maioritariamente a hipótese observar o efeito de eclipse a partir de um objecto feito de esferovite com luz eléctrica (11 sujeitos-alvo Crianças), depois seleccionaram a hipótese observar o efeito de eclipse a partir de materiais simples (7 sujeitos-alvo Crianças) e em terceiro lugar seleccionaram a hipótese observar o efeito de eclipse de uma forma divertida (4 sujeitos-alvo Crianças).

Tanto no grupo A como no grupo B houve a ocorrência de simultaneidades, no entanto, regista-se um maior número de respostas simultâneas no grupo B (5) do que no grupo A (3). No grupo A houve 2 sujeitos-alvo Crianças que optaram pelas mesmas 4 hipóteses[142]. Três sujeitos-alvo Crianças de cada grupo não responderam à questão.

[142] Consultar anexo C 8

Questão 8: [A maqueta]

Figura 35 Respostas obtidas à questão 8, na 3ªOcasião



Procurou-se apurar o que os sujeitos-alvo Crianças dos dois grupos consideraram da maqueta. Apresentou-se-lhes a questão – a maqueta – e 7 hipóteses de resposta.

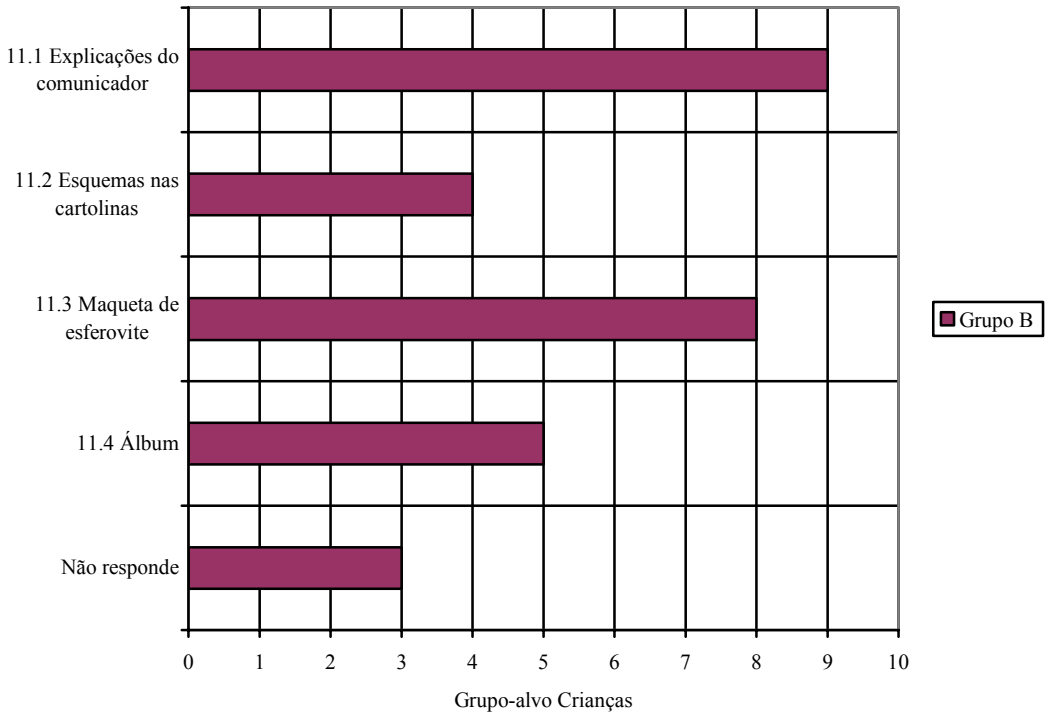
O grupo-alvo Crianças A referiu que a maqueta estava com um tamanho normal (hipótese seleccionada por 14 sujeitos-alvo Crianças), seguidamente que estava bem pintada (6 sujeitos-alvo Crianças) e que tinha muita luz (4 sujeitos-alvo Crianças).

No grupo-alvo Crianças B, as três primeiras hipóteses mais seleccionadas foram tamanho normal (9 sujeitos-alvo Crianças), bem pintada (6 sujeitos-alvo Crianças) e mal pintada (5 sujeitos-alvo Crianças).

Em ambos os grupos verificaram-se respostas simultâneas[143], 7 sujeitos-alvo Crianças em cada grupo. No grupo-alvo Crianças A 4 sujeitos seleccionaram: tamanho normal, bem pintada e muita luz. 2 sujeitos-alvo Crianças seleccionaram: tamanho normal e bem pintada. No grupo-alvo Crianças B, 2 sujeitos seleccionaram: tamanho normal, bem pintada e muita luz. Houve 2 sujeitos-alvo Crianças A e 3 do grupo B que não responderam à questão.

Questão 9 a): [O que mais gostaste da experiência-comunicação?]

Figura 36 Respostas obtidas à questão 9 a), na 3ªOcasião



A última questão do questionário da 3ª Ocasião, para o grupo-alvo Crianças B (grupo de sujeitos que não visionou o material lúdico multimédia 3D), tinha como objectivo principal aferir de todos os materiais apresentados

[143] Consultar anexo C 9

aqueles de que mais gostaram. A questão – o que mais gostaste da experiência-comunicação? – tinha 4 hipóteses possíveis de resposta.

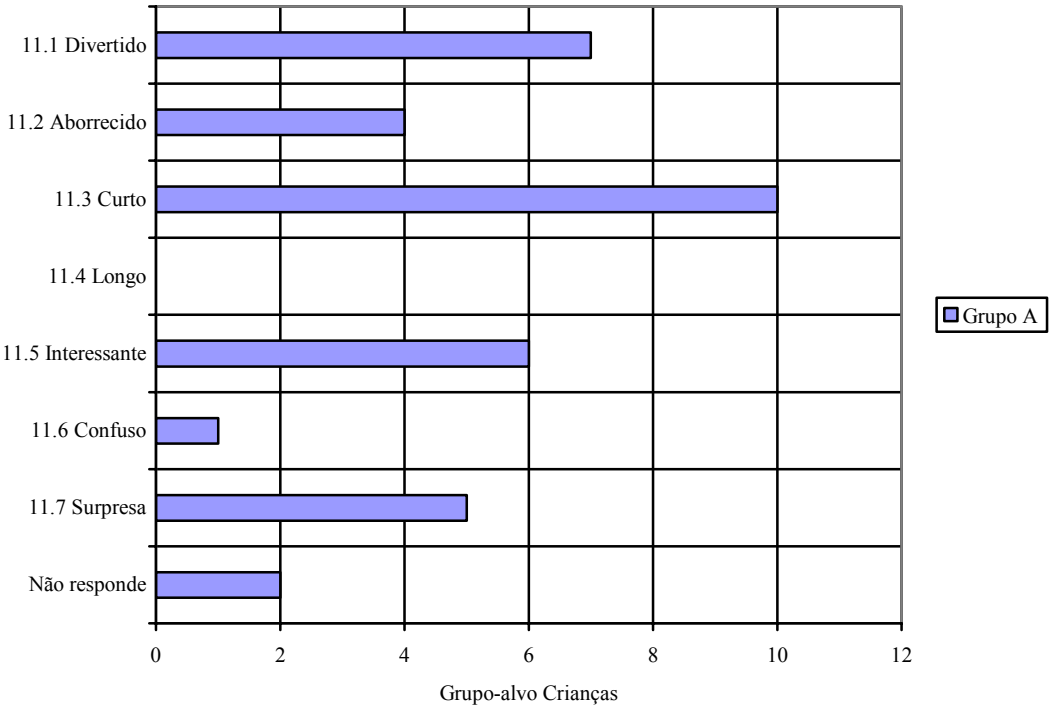
As respostas indicam que os sujeitos-alvo Crianças gostaram de todos os materiais lúdicos, previamente estruturados, embora uns mais do que outros[144]. Enunciados pela ordem de preferência: explicações do comunicador (9 sujeitos-alvo Crianças), maqueta de esferovite (8 sujeitos-alvo Crianças), álbum de eclipses (5 sujeitos-alvo Crianças) e os esquemas nas cartolinas (4 sujeitos-alvo Crianças).

Verificou-se simultaneidades nas respostas[145]. 4 Sujeitos-alvo Crianças do total inquiridos seleccionaram mais do que uma hipótese. Um sujeito-alvo Criança seleccionou todas as hipóteses. Um segundo seleccionou os esquemas nas cartolinas, maqueta de esferovite e álbum de eclipses. Um terceiro seleccionou maqueta de esferovite e álbum de eclipses. Por último, um quarto seleccionou esquemas nas cartolinas e maqueta de esferovite.

[144] Repare-se que a ordem de enunciação, de preferência, foi do mais concreto (tridimensional) ao mais abstracto (bidimensional).
[145] Consultar anexo C 10

Questão 10: [Assinala as características do vídeo]

Figura 37 Respostas obtidas à questão 10, na 3ªOcasião



A questão – assinala as características do vídeo – tinha por objectivo que os sujeitos-alvo Crianças caracterizassem o material lúdico multimédia 3D. Recorda-se que este material lúdico apenas foi apresentado ao grupo-alvo Crianças A.

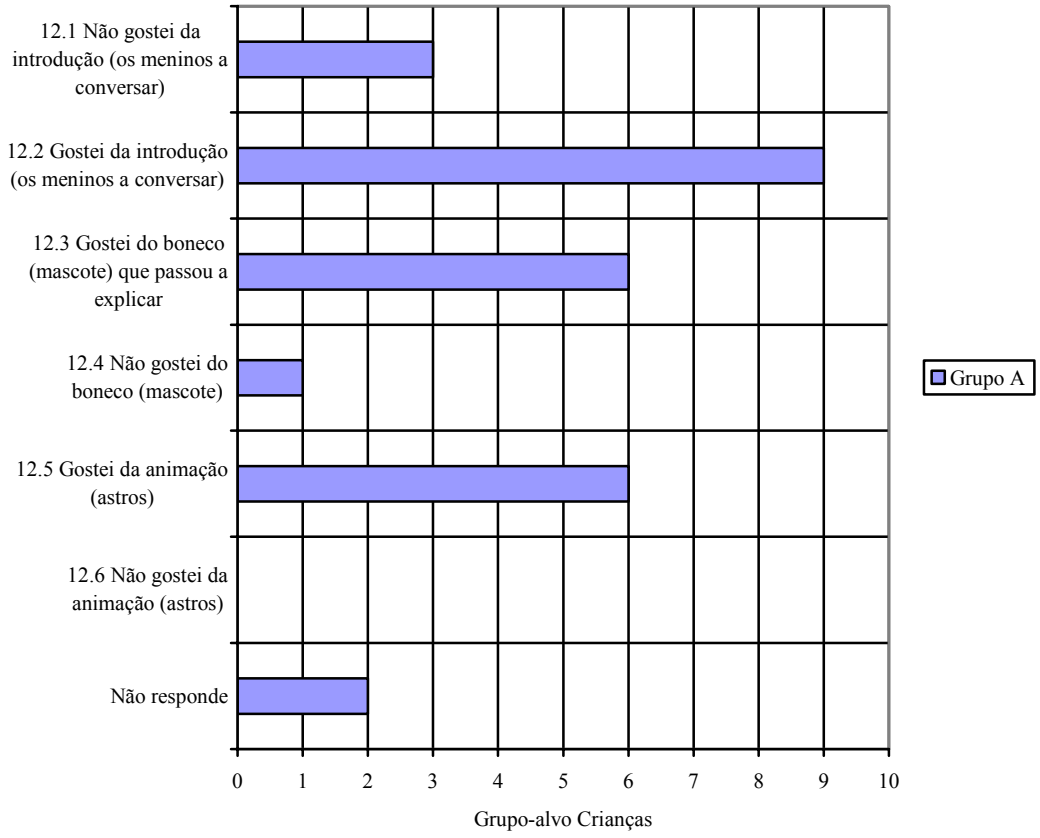
Obtiveram-se os seguintes resultados: 10 sujeitos-alvo Crianças seleccionaram que o vídeo foi curto (de duração), 7 sujeitos-alvo Crianças seleccionaram que foi divertido, 6 sujeitos-alvo Crianças seleccionaram que foi interessante e 5 sujeitos-alvo Crianças seleccionaram que o vídeo foi uma surpresa.

4 Sujeitos-alvo Crianças seleccionaram o atributo aborrecido e 1 sujeito-alvo Crianças o atributo confuso. 2 Sujeitos-alvo Crianças não responderam à questão.

Houve 10 sujeitos-alvo Crianças que seleccionaram mais do que uma hipótese. Há a destacar que 3 sujeitos-alvo Crianças do grupo seleccionaram simultaneamente: divertido, curto, interessante e surpresa. 3 sujeitos-alvo Crianças seleccionaram: divertido, curto e interessante[146].

Questão 11: [No vídeo]

Figura 38 Respostas obtidas à questão 11, na 3ªOcasião



O material multimédia 3D estava estruturado a nível técnico em 3 partes – a introdução, a exposição e a síntese.

[146] Consultar anexo C 11

A questão colocada tinha 5 hipóteses possíveis de resposta. Pretendia verificar qual das partes do vídeo os sujeitos-alvo Crianças mais gostaram. Dos resultados obtidos constatou-se que 9 sujeitos-alvo Crianças seleccionaram gostei da introdução (os meninos a conversar). 6 Sujeitos-alvo Crianças seleccionaram gostei do boneco (mascote) que passou a explicar e gostei da animação (astros). 3 Sujeitos-alvo Crianças seleccionaram não gostei da introdução (os meninos a conversar). Por último, 1 sujeito-alvo Criança seleccionou não gostei do boneco (mascote).

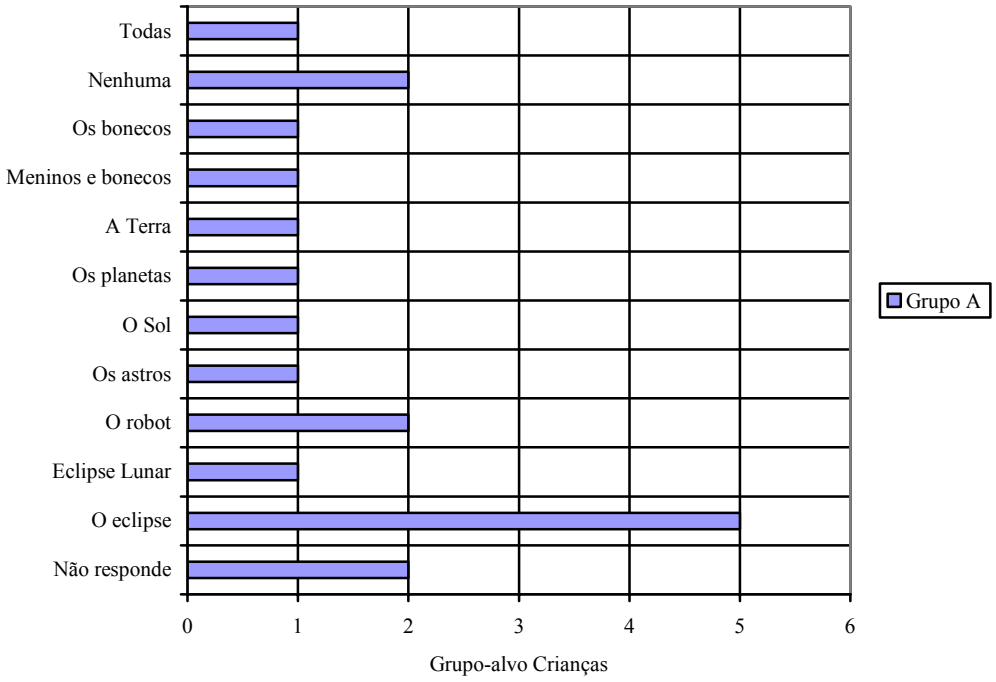
Houve 5 sujeitos-alvo Crianças que responderam a mais que uma hipótese em simultâneo. Há a salientar que 3 sujeitos-alvo Crianças seleccionaram as hipóteses: gostei da introdução (os meninos a conversar), gostei do boneco (mascote) que passou a explicar e gostei da animação (astros)[147].

Nenhum sujeito respondeu à hipótese não gostei da animação (astros). Houve 2 sujeitos-alvo Crianças que não responderam à questão.

[147] Consultar anexo C 12

Questão 12: [No vídeo qual a imagem que mais o (a) impressionou]

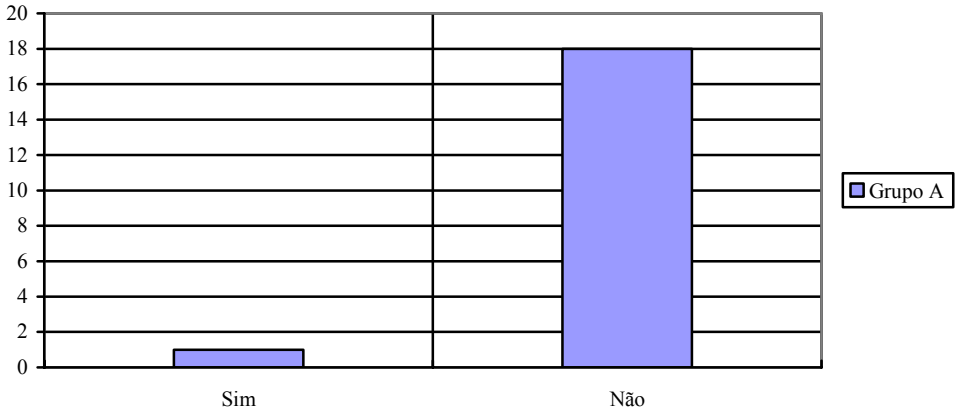
Figura 39 Respostas obtidas à questão 12, na 3ªOcasião



Procurou-se saber qual a imagem que mais impressionou os sujeitos-alvo Crianças. Tratava-se de uma questão de resposta aberta. 5 Sujeitos-alvo Crianças indicaram que a imagem que mais impressionou em todo o vídeo foi o eclipse. 2 Sujeitos-alvo Crianças referiram o robot e outros tantos nenhuma. Os restantes sujeitos referiram outras imagens: todas, os bonecos, meninos e bonecos, a Terra, o Sol, os astros e o eclipse lunar. Houve 2 sujeitos-alvo Crianças que não responderam à questão colocada.

Questão 13: [Já tinhas visto imagens do tipo das do vídeo (astros)?]

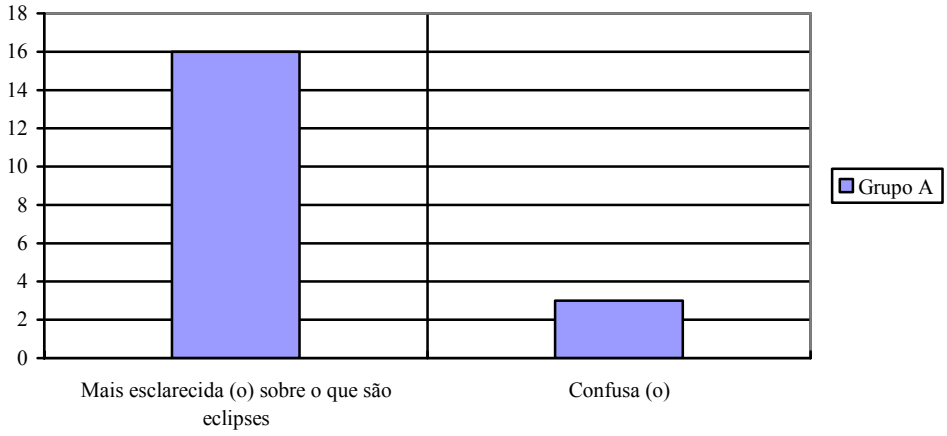
Figura 40 Respostas obtidas à questão 13, na 3ªOcasião



Com a questão – já tinhas visto imagens do tipo das do vídeo (astros)? – pretendia-se saber se os sujeitos-alvo Crianças conheciam imagens 3D. Os resultados foram claros: 95% dos sujeitos-alvo Crianças ainda não tinham visto imagens 3D. 5% dos sujeitos-alvo Crianças já tinham visto. O único sujeito-alvo Crianças que referiu ter visto imagens 3D indicou que as tinha visto num vídeo. Todos os sujeitos-alvo Crianças responderam à questão.

Questão 14: [Com o vídeo ficaste]

Figura 41 Respostas obtidas à questão 14, na 3ªOcasião

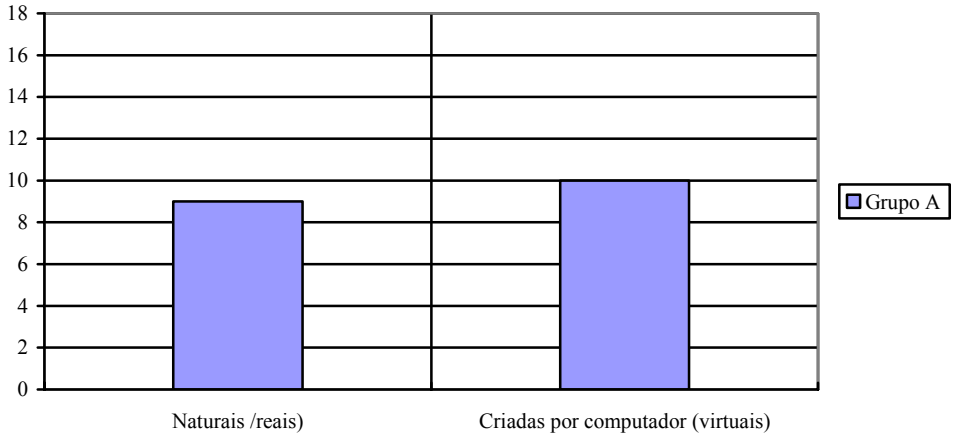


Pretendeu-se saber se com o material multimédia 3D os sujeitos-alvo Crianças ficaram mais esclarecidos ou o contrário.

84% dos inquiridos responderam que ficaram mais esclarecidos. Os restantes 16% referiram que ficaram mais confusos com o material lúdico multimédia 3D.

Questão 15: [No vídeo as imagens da animação (astros) eram]

Figura 42 Respostas obtidas à questão 15, na 3ªOcasião

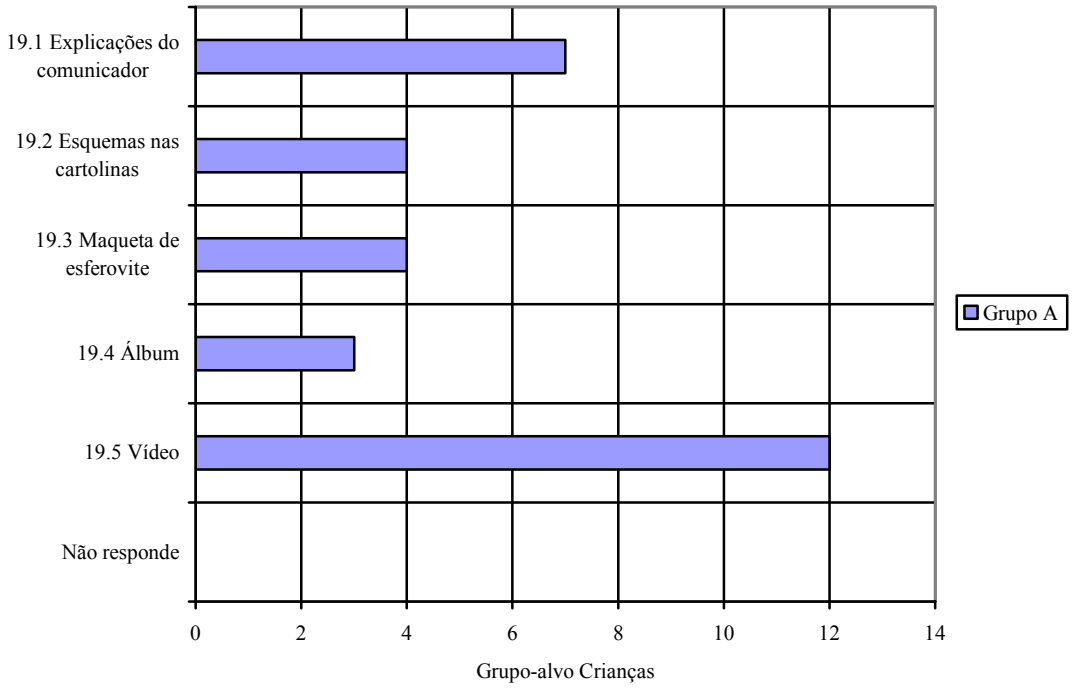


Com a questão – No vídeo as imagens da animação (astros) eram – procurou-se aferir se os sujeitos-alvo Crianças sabiam distinguir se as imagens 3D eram criadas por computador (virtuais) ou eram naturais (reais).

Os resultados obtidos indicam que 53% dos sujeitos-alvo Crianças consideraram que as imagens da animação (astros) eram criadas por computador (virtuais) e 47% consideraram que as imagens da animação (astros) eram naturais (reais).

Questão 9 b): [O que mais gostaste da experiência-comunicação?]

Figura 43 Respostas obtidas à questão 9 b), na 3ªOcasião



A última questão do questionário da 3ª Ocasião tinha por objectivo saber qual dos materiais lúdicos apresentados, na 2ª Ocasião, os sujeitos mais gostaram (incluindo as explicações do comunicador). Assim, a questão – o que mais gostaste da experiência-comunicação? – tinha 5 hipóteses possíveis de resposta.

Segundo os resultados, o que os sujeitos-alvo Crianças mais gostaram na 2ª ocasião foi do material lúdico multimédia 3D, o vídeo, seleccionado por 12 sujeitos-alvo Crianças. As explicações do comunicador foi seleccionada por 7 sujeitos-alvo Crianças. Em terceiro lugar, foram escolhidos por 4 sujeitos-alvo Crianças os esquemas em cartolina (bidimensionais) e a maqueta sobre eclipses (tridimensional). Por último, foi seleccionado o álbum de eclipses por 3 sujeitos-alvo Crianças.

Verificou-se que 6 sujeitos-alvo Crianças seleccionaram mais que uma hipótese. Há a salientar que 2 sujeitos-alvo Crianças seleccionaram: as explicações do comunicador, a maqueta de esferovite (tridimensional) e o vídeo (material lúdico multimédia 3D). Não existiram respostas em branco.

7.5.4.2 Interpretação dos resultados obtidos através do questionário | Grupo-alvo Crianças A e B, na 3ª Ocasião

Recorda-se que o questionário da 3ª Ocasião tinha como finalidade recolher as opiniões dos sujeitos-alvo Crianças sobre a experiência-comunicação da 2ª Ocasião (exercício de metacomunicação) por um lado, e por outro recolher as opiniões dos sujeitos-alvo Crianças acerca de cada um dos materiais utilizados na experiência-comunicação, com incidência no grupo-alvo Crianças A sobre o médium multimédia 3D (exercício de metaludicidade). Recorda-se ainda que o questionário de 3ª Ocasião foi distribuído 12 dias após a experiência-comunicação.

Registaram-se os seguintes resultados tomando por referência as dimensões, categorias e subcategorias anteriormente definidas para a análise de conteúdo do questionário da 3ª Ocasião, verificou-se que:

5ª Dimensão – Apreciação da experiência-comunicação pelos sujeitos-alvo Crianças:

a) O grupo-alvo Crianças A, em larga percentagem, considerou que a experiência-comunicação foi interessante, diferente e útil. O grupo-alvo Crianças B considerou que foi interessante, divertido e útil [questão 1];
b) As características dos esquemas desenhados nas cartolinas para o grupo-alvo Crianças A foram: organizados, fáceis e com texto adequado. Para o grupo-alvo Crianças B as mesmas características foram: fáceis, organizados e com imagens adequadas [questão 3];
c) O grupo-alvo Crianças A e B, respondem, na sua maioria, que a maqueta sobre eclipses permitiu

observar o efeito de eclipse a partir de um objecto construído de esferovite com luz eléctrica [questão 7];

d) O grupo-alvo Crianças A, únicos a ter acesso ao vídeo multimédia 3D, considerou que este foi o curto, divertido e interessante [questão 10];
e) O grupo-alvo Crianças A considerou, em 84%, ter ficado mais esclarecido após visionar o vídeo multimédia 3D [questão 14]

6ª Dimensão – Empatia dos sujeitos-alvo Crianças com os artefactos de ludicidade:

f) Maioritariamente o grupo-alvo Crianças considerou o álbum sobre eclipses como um bloco de notas, material de apoio, e uma surpresa. O grupo-alvo Crianças B considerou-o como uma surpresa, material de apoio e um bloco de notas [questão 4];
g) Ainda acerca do álbum de eclipses, o grupo-alvo Crianças A referiu que este estava divertido, organizado e muito preenchido. O grupo-alvo Crianças B referiu que o mesmo estava muito preenchido, organizado e divertido e com muitas imagens [questão 6];
h) Em relação à maqueta tridimensional sobre eclipses o grupo-alvo Crianças A salientou que esta se encontrava com um tamanho normal, bem pintada e irradiava muita luz. O grupo-alvo Crianças B considerou que a mesma tinha um tamanho normal, estava bem pintada, mas também mal pintada [questão 8];
i) Quanto ao vídeo multimédia 3D, o grupo-alvo Crianças A, gostou particularmente da introdução (os meninos a conversar), do boneco (mascote) que passou a explicar e da animação (astros) [questão 11];

7ª Dimensão – Preferências dos sujeitos-alvo Crianças:

j) De todos os materiais apresentados aquele que o grupo-alvo Crianças A mais gostou foi o vídeo multimédia 3D e a maqueta tridimensional. Recorda-se que apenas o grupo-alvo Crianças A teve acesso ao vídeo. Já o grupo-alvo Crianças B referiu a maqueta e o álbum [questão 2.a) e 2-b)];

k) O grupo-alvo Crianças A no álbum de eclipses particularmente apreciou as cores, a chamada de atenção para a protecção dos olhos e a tabela informativa de quando ocorrerá novos eclipses. Já o grupo-alvo Crianças B apreciou particularmente as cores, a capa e os espaços onde se poderá acrescentar informação [questão 5];

l) De toda a experiência-comunicação o que o grupo-alvo Crianças B mais gostou foi, por ordem decrescente: as explicações do comunicador, a maqueta tridimensional de esferovite, o álbum de eclipses e os esquemas nas cartolinas. O grupo-alvo Crianças A gostou, por ordem decrescente: o vídeo multimédia 3D, as explicações do comunicador, os esquemas nas cartolinas, a maqueta tridimensional e o álbum de eclipses [questão 9.a) e 9.b)].

7.6 Conclusão à segunda parte

Na segunda parte da dissertação do estudo apresentou-se a metodologia do estudo de caso, exploratório, desenvolvido em dois grupos de sujeitos-alvo Crianças de idades compreendidas entre os 10 e 14 anos, a frequentar o mesmo ciclo (2ºciclo) e ano de escolaridade (5ºano), num contexto de situação real de aprendizagens extracurriculares mediatizadas por vários artefactos lúdicos concebidos para o efeito, tendo como principal finalidade analisar as mudanças ocorridas nesse contexto e a eficácia das estratégias de ludicidade colocadas em prática pelo investigador, autor do estudo.

O conceito-alvo científico do estudo foi os eclipses, especificados os seus diversos tipos. Para comunicar o conteúdo do conceito-alvo científico utilizaram-se vários artefactos de ludicidade de comunicação (esquemas bidimensionais em cartolinas; maqueta tridimensional de esferovite; álbum de eclipses; vídeo multimédia 3D).

O método seleccionado – estudo de caso – revelou-se adequado ao levantamento de dados-informações necessárias para a demonstração empírica da promoção e do desenvolvimento do espírito científico nos sujeitos-alvo Crianças (finalidade do estudo).

A caracterização dos grupos-alvo Crianças – amostra do estudo – revelou que os sujeitos-alvo Crianças pertenciam todos a uma determinada região de Portugal Continental e apresentavam resultados escolares idênticos. Os grupos-alvo Crianças A e B eram semelhantes nos parâmetros analisados e partilhavam entre si espaços e actividades. Estabeleciam ligações lúdicas interpessoais com alguma frequência, bem como realizavam actividades de convívio lúdicas de aprendizagem e mudança.

Existiram 3 Ocasiões de actividades programadas para ambos os grupos-alvo Crianças, em tudo idênticas. Apenas na 2ª Ocasião não foi projectado o vídeo multimédia 3D ao grupo-alvo Crianças B. A 1ª Ocasião revelou que o grupo-alvo Crianças A se situava a um nível de conhecimentos inferior ao

grupo-alvo Crianças B, relativamente ao conteúdo do conceito-alvo científico. A 2ª Ocasião revelou que ambos os grupos-alvo Crianças, A e B, encontravam-se já num nível idêntico de conhecimentos, inclusivé em muitas questões o grupo-alvo Crianças A superava o B. A 3ª Ocasião revelou uma apreciação bastante positiva da experiência-comunicação da 2ª Ocasião; revelou uma empatia significativa dos sujeitos-alvo Crianças por toda a estruturação dos artefactos lúdicos utilizados na 2ª Ocasião; e revelou ainda as preferências dos sujeitos-alvo Crianças pelos artefactos: em primeiro lugar o vídeo e em segundo a maqueta no grupo-alvo Crianças A; em primeiro lugar a maqueta e em segundo o álbum no grupo-alvo Crianças B.

Os instrumentos de recolha de dados, nomeadamente os três questionários, permitiram analisar a evolução da aprendizagem dos conteúdos científicos do conceito-alvo pelos sujeitos-alvo Crianças, da 1ª para a 3ª Ocasião. Os registos gráficos-desenhos revelaram o conhecimento prévio que os sujeitos-alvo Crianças possuíam (antes da 2ª Ocasião) e o conhecimento posterior (após a 2ª Ocasião) – a folha de papel em branco ofereceu margem para livre expressão gráfica e impressão das concepções internas (percepções[148]/conhecimentos). Os registos gráficos-desenhos permitiram estabelecer uma relação entre o conhecimento gráfico, ao nível do desenho, com o conhecimento escrito dos questionários (1ª e 2ª Ocasião).

Salienta-se que a curva da progressão na aquisição do conhecimento científico (fenómeno eclipse) por parte dos sujeitos-alvo Crianças A foi

[148] A percepção é, antes de mais, uma *actividade* do sujeito. Apesar das aparências e da percepção ordinária predominante, o sujeito que percebe não é um mero recipiente passivo da estimulação do meio. A percepção é uma actividade que se manifesta incluso através dos movimentos de orientação e exploração, praticamente em todas as modalidades perceptivas. Para além das suas manifestações externas, a percepção é uma actividade interna, de carácter tipicamente computacional, na medida em que opera formalmente sobre representações que vai mais além da mera actividade sensorial. Tomando como ponto de partida o dado sensorial, transforma-o e transcende-o, pelo uso da informação adicional, para chegar a uma representação estável e consciente do mundo real. A actividade perceptiva está constituída por toda uma série de procedimentos que são, na sua maioria, de carácter subconsciente, ainda que os resultados finais alcancem normalmente a consciência. Mais do que a dimensão consciente-subcosnciente da actividade perceptiva, o que interessa desde o ponto de vista funcional são as restrições externas (procedentes do estímulo) e internas (próprias do sistema) às que estão sujeitas esta actividade. In, Munar, E., Rosselló, J., Sánchez-Cavaco, A., (Coord.), 1999, *Atención y Percepción*, Alianza Editorial, S.A., Madrid, pp. 197-198

mais acentuada que a curva dos sujeitos-alvo Crianças B. Foi esta evolução que permitiu os sujeitos-alvo Crianças A logo após a 2ª Ocasião (experiência-comunicação) apresentar resultados superiores aos sujeitos-alvo Crianças B, no que diz respeito à conceptualização do conhecimento partilhado.

Terceira parte – Discussão da investigação

8 Conclusão do estudo

As conclusões gerais da dissertação reflectem principalmente dois aspectos a que o estudo esteve condicionado – dimensão redutora do estudo de caso (âmbito) e a metodologia adoptada. Cabe salientar que ambos os aspectos contribuíram com algumas indicações para futuros desenvolvimentos de espectro diferenciado. Citadas que foram as finalidades do estudo (ponto 1.2), bem como as principais limitações (ponto 1.3), lembra-se aqui que o método seleccionado está particularmente orientado para a exploração de novas temáticas, como já foi referido.

Da articulação realizada entre o corpo teórico e a investigação empírica relevaram-se dois factos, já confirmados na Teoria da Ludicidade, formulada por MCOLopes e que deu origem ao título do presente estudo. Assim:

A ludicidade é um rosto | como efeito | da actividade inter-pessoal de comunicação que proporciona partilha de experiências, a diferentes níveis (aprendizagens). Como tal, traz | como causa | mudança interna e externa no ser humano social.

O design de ludicidade apresenta-se como uma estratégia possível e eficaz em contextos informais de partilha de experiências, na autêntica inter-acção humana.

Como conclusão do estudo, há a salientar duas grandes diferenças encontradas nestes dois grupos-alvo Crianças que, aparentemente idênticos, após a experiência-comunicação da 2ª Ocasião, se distinguiram:

Por um lado, a curva de evolução no que respeita aos conteúdos adquiridos acerca do conceito científico eclipse, apresentada pelos dois grupos-alvo Crianças, bastante acentuada no grupo-alvo Crianças A.

Por outro lado, se na 1ª Ocasião o grupo-alvo Crianças A apresentava, em percentagem, um menor número de conhecimentos por conteúdos e por sujeitos em relação ao grupo-alvo Crianças B, o mesmo não se verificou logo após a experiência-comunicação da 2ª Ocasião. Para tal mudança, ocorrida no grupo-alvo Crianças A, da 1ª para a 2ª Ocasião, muito provavelmente terá contribuído o artefacto de ludicidade multimédia 3 dimensões, dado que as experiências-comunicações em tudo foram idênticas (excepto o referido vídeo multimédia 3 dimensões, que apenas foi utilizado no grupo-alvo Crianças A).

Não menos importantes de referir foram as diferenças encontradas nas preferências pelos artefactos de ludicidade, mediadores de comunicação, em ambos os grupos-alvo Crianças, A e B. Enquanto que o grupo-alvo Crianças A elege o vídeo multimédia 3 dimensões e a maqueta tridimensional como os artefactos de ludicidade de que mais gostaram, o grupo-alvo Crianças B elege a maqueta tridimensional e o álbum de eclipse. O que, de certa forma, vem ao encontro da referida probabilidade quanto ao medium vídeo multimédia 3 dimensões.

8.1 Desenvolvimentos futuros

Ao iniciar este trabalho pensava concentrar-me a tempo inteiro neste *study case*, pleno de entusiasmo, o que aconteceu até Julho de 2005. Cheguei a ir a Barcelona, no final do ano lectivo, para, através de um pequeno curso prático, me aperfeiçoar na criação de imagens 3D. No entanto, a indisponibilidade, entre nós, de tal tecnologia, mas principalmente o facto de leccionar Educação Visual e Tecnológica, no ensino público, não me proporcionou a concentração, em exclusividade, nesta investigação. Na verdade, colocado em locais distantes da universidade (anos lectivos 2005/06 em Loriga, Serra da Estrela e 2006/07 em Boliqueime, Algarve), a actividade docente, com crianças, obriga-me a contínuas deslocações. Esta actividade, no entanto, enriqueceu-me no confronto de mentalidades (litoral/interior e norte/sul), verificando diferenças significativas, apesar da exígua dimensão do nosso território.

No ensino, empenho-me com os discentes na construção de novos artefactos para, ludicamente, transmitir o conhecimento, colaborando com colegas de outras áreas, no sentido da multidisciplinaridade, das várias áreas científicas, dentro da disciplina que lecciono.

Tenho, no entanto, a plena consciência de que o meu trabalho não é, aqui, mais do que um pequeno contributo, num universo de possibilidades de investigação, principalmente quando for possível dispor da tecnologia de projecção cinética 3D com laser, como era a minha ideia inicial. A projecção fílmica (vídeo) na área da divulgação científica pode ser útil, mas já não desperta nos jovens o entusiasmo de há vinte anos, como é natural, dada a omnipresença da TV. Os tempos são outros.

Cabe salientar que o mais importante, para despertar a curiosidade, é o facto de fazer acontecer sempre algo que os surpreenda e que os leve a participar ludicamente na aquisição do conhecimento. É o que tenho procurado fazer.

Campo vastíssimo este, em que o aprofundamento teórico deverá ser sempre confrontado com a prática, na obtenção de *um conhecimento de experiência feito*.

Bibliografia

Alloul, Michel, 2002, *1889 – 1989 : Un siècle de cinéma scientifique en France*, in, A divulgação científica nos media, Edições Cine-Clube de Avanca

Bateson, G., 1977, *Vers Une Écologie de L'Esprit*. Tome I, Ed. Seuil

Bateson, G., 1980, *Vers Une Écologie de L'Esprit*. Tome II, Ed. Seuil

Couderc, Paul, 1961, *Les Éclipses*, Presse Universitaire France, Paris, Iª Éd., 4º Trimestre

Cruz, M. e Caldeira, M., 2003, *Explorando ... Astronomia*, caderno do professor, Edição Exploratório – Centro de Ciência Viva de Coimbra

Cunha, et all, 1982, *Dicionário Etimológico Nova Fronteira*, Ed. Nova Fronteira

De Bruyne, P., Herman, J. e De Schoutheete, M., 1975, *Dynamique de la Recherce en Sciences Sociales*, Vendôme, Presse Universitaire France

De Ketele, Jean-Marie, Roegiers, Xavier, 1999, *Metodologia de Recolha de Dados, fundamentos dos métodos de observações, de questionários, de entrevistas e de estudo de documentos,* Epistemologia e Sociedade, Instituto Jean Piaget, Lisboa

Erickson, Frederick, 1986, *Qualitative methods in research on teaching*, in M.C.Wittrock, Handbook of research on teaching, Nova Iorque, pp. 119-161

Ferreira, M. e Almeida, G., 1996, *Introdução à Astronomia e às observações astronómicas*, Ed. Plátano, Lisboa

Fiolhais, C., Valadares, J., Silva, Luís e Teodoro, Vítor D., 1996, *Física 8º Ano*, Plátano Editora S.A.

Florès, Guy, 2000, *Gilbert Bianchi : La mémoire vivant du cinéma astronomique*, in, Revue éclipse, nº 17, janvier-février

Frade, P., 1991, *Comunicação*, In, Dicionário do Pensamento Contemporâneo, direcção de Manuel Maria Carrilho, ob citada 45-55

Freedman, R. e Kaufmann III, W., 2005, *Universe*, W.H. Freeman and Company, New York, 7º Edition

Frizot, Michel, *E.J. Marey. 1830/1904, La Photographie du mouvement*, Centre Georges Pompidou, Musée National D'Arte Moderne, 21 decembre 1977 au 21 fevrier 1978

Hall, E, 1993, A *linguagem silenciosa*, Lisboa, Edições Relógio d'Àgua

Ifrah, Georges (dir.), 1989, *Deux siècles de France*, in, De la Révolution a l'horizon 2000, l'évolution et les contributions de la France à l'histoire universelle, Editions Françaises d'Art et Histoire

Lopes, MCO, 1998, *Comunicação e Ludicidade*, Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro

Lopes, MCO, 2004, *Comunicação Humana, contributo para a busca dos sentidos do Humano*, caderno 1, Ed. Universidade de Aveiro,

Lopes, MCO, 2004, *Ludicidade Humana, contributo para a busca dos sentidos do Humano*, caderno 2, Ed., Universidade de Aveiro,

Lopes, MCO, 2005, *Design de Ludicidade: do domínio da emoção no desejo, à racionalidade do desígnio, ao continuum equifinal do desenho e à confiança que a interacção social lúdica gera*, in, IV Congresso Sociedade Portuguesa de Comunicação, Aveiro, 20 e 21 Outubro, pp. 459-466

Lopes, MCO, 2006, *Ludicidade Humana: Emergência de um novo campo de estudos no campo das ciências da comunicação*, in, VII Congresso Internacional da Comunicação Lusófona, Santiago de Compostela, 21 e 22 de Abril, pp. 2489-2507

Machado, J.P., 1981, *Grande Dicionário da Língua Portuguesa*, Lisboa, Sociedade de Língua Portuguesa, Vol. Ia, IIb, IIIc, IVd, Ve, VIf, VIIg, VIIIh, IXi, Xj, Amigos do Livro, Editora Limitada

Martinet, A., 1994, *Le Cinema et la Science*, Paris, Editions Centre National Recherche Scientifique

Marc, E. e Picard, E., 1994, *L'école de Palo Alto*, France, Retz

Miles, Matthew B. e Huberman, Michael, 1984, *Drawing valid meaning from qualitative data: toward a shared craft*, in Educational Researcher, pp. 20-30

Munar, E., Rosselló, J., Sánchez-Cavaco, A., (Coord.), 1999, *Atención y Percepción*, Alianza Editorial, S.A., Madrid

ONU, 1948, Declaração Universal dos Direitos do Homem

Painlevé, J., 1986, *La Science à l'Ecran*, in, CinemAction, nº 38

Patry, L., 1981, *La recherche-action face à la recherce sur le terrain*, in, Allal, L. Et all., Recherce-action. Interrogations et Stratégies emergentes, Genebra, Cahiers de la Section des Sciences de L'Education, nº 26, 11-40

Pardal, Luís e Correia, Eugénia, 1995, *Métodos e Técnicas de Investigação Social,* Areal Editores, Porto

Rebelo, F., Cunha, L., e Almeida, A.G., 1990, *Contribuição da Geografia Física para a inventariação das potencialidades turísticas do Baixo Mondego*, Cadernos de Geografia, Coimbra, IEG, 9

Ribeiro, J. Silva, 2002, *Filme científico e desenvolvimento da cultura artística, científica e tecnológica*, in, A divulgação científica nos media, Edições Cine-Clube de Avanca

Shannon e Weaver, 1949, *The Mathematical Theory of Communication*, Board of Truestees of the University of Illionois

Sternberg, Robert J., 2000 *Psicologia Cognitiva*, Artmed Editora, Porto Alegre

Virgílio Tosi, 1986, *A ciência no berço do cinema*, in, CinemAction, nº 38

Yin, Robert, 1984, *Case study research, design and methods*, Beverly Hill, Sage

Watzlawick, P., 1983, *The Situation is Hopeless But Not Serious*, W.W.W. Norton & Company

Watzlawick, P. et all, 1993, *Pragmática da Comunicação Humana*, Editora Cultrix

Watzlawick, P. et all, 1967, *Pragmatics of Human Communication. A Study of Interactional Patterns, Pathologies and Paradoxes*. W.W.W. Norton & Company

Watzlawick, P., Weakland, J., Fisch, R., 1975, *Changements*, Paris, Seuil

Wiener, N., 1948, *Cybernetics: or Control and Communication in the Animal and the Machine*, N.Y.J.W. & Sons

Winkin, Y., 1981, *La Nouvelle Communication*, Paris, Seuil

Wittezaele e Garcia, 1992, *À la Recherche de L'École de Palo Alto*, Paris, Seuil

Sites

www.mif-sciences.net

www.EB23-carapinhaira.rcts.pt

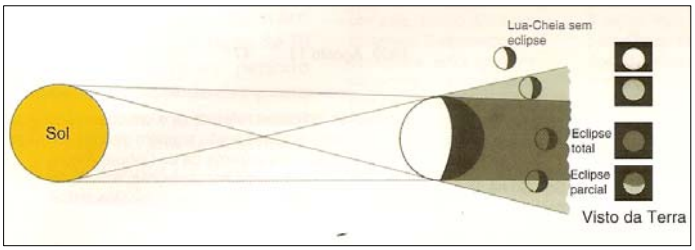
http://amif.club.fr/francais/mag/bianchi/bianchi-infocine.htm

http://amif.club.fr/francais/mag/marey/marey-pompidou.htm

http://amif.club.fr/francais/mag//siecle/filmdoc-alloul.htm

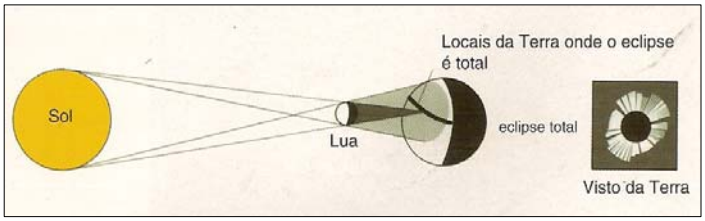
ANEXO – A 1 | Artefactos de ludicidade utilizados na experiência-comunicação, Ocasião 2

[Esquemas gráficos bidimensionais em cartolina]

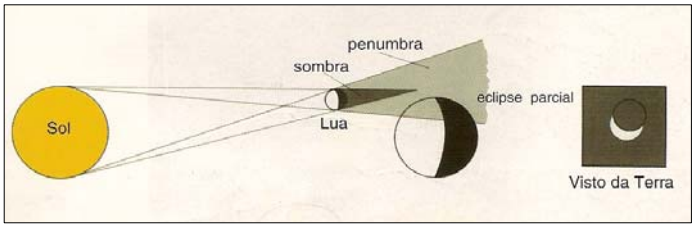


Eclipse Total da Lua

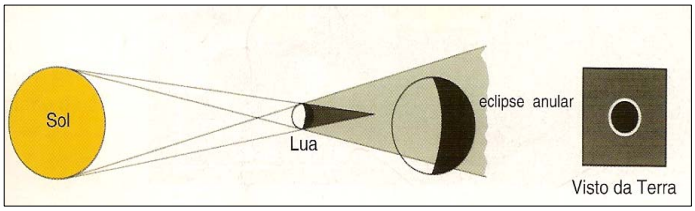
Eclipse Parcial da Lua



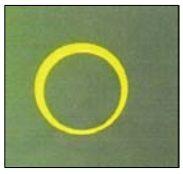
Eclipse Total do Sol



Eclipse Parcial do Sol



Eclipse Anular do Sol

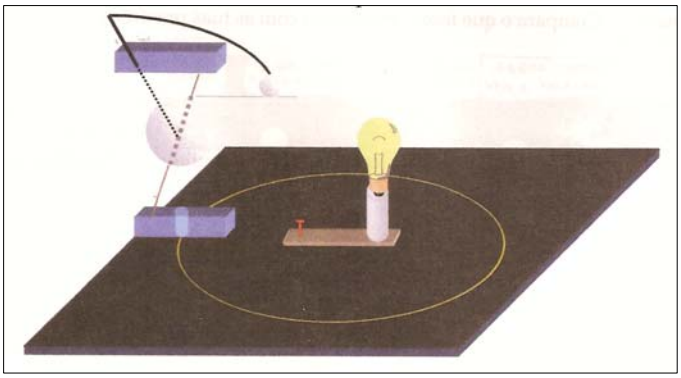


Fonte de Imagens

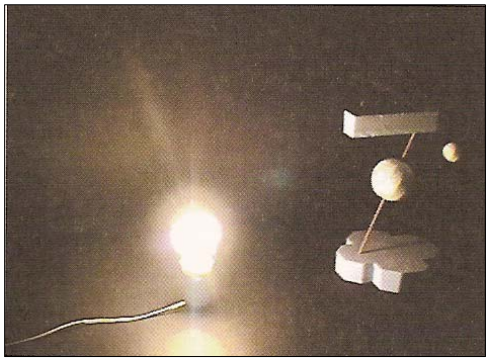
Fiolhais, C., Valadares, J., Silva, Luís e Teodoro, Vítor D., 1996, *Física 8º Ano*, Plátano Editora, S.A., 5º Edição, Março, pp.33

ANEXO – A 1 | Artefactos de ludicidade utilizados na experiência-comunicação, Ocasião 2

[Maqueta tridimensional em esferovite]



Esquema da maqueta tridimensional



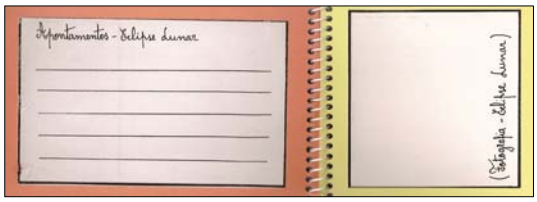
Fotografia da maqueta tridimensional

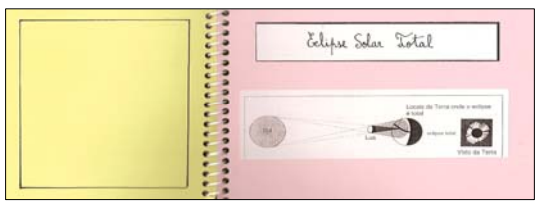
Fonte de Imagens

Cruz, M. e Caldeira, M., 2003, *Explorando … Astronomia*, caderno do professor, Edição Exploratório – Centro de Ciência Viva de Coimbra, pp. 33

ANEXO – A 1 | Artefactos de ludicidade utilizados na experiência-comunicação, Ocasião 2

[Álbum de eclipses]



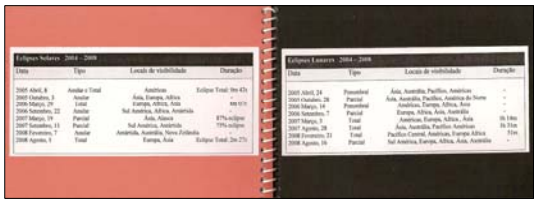


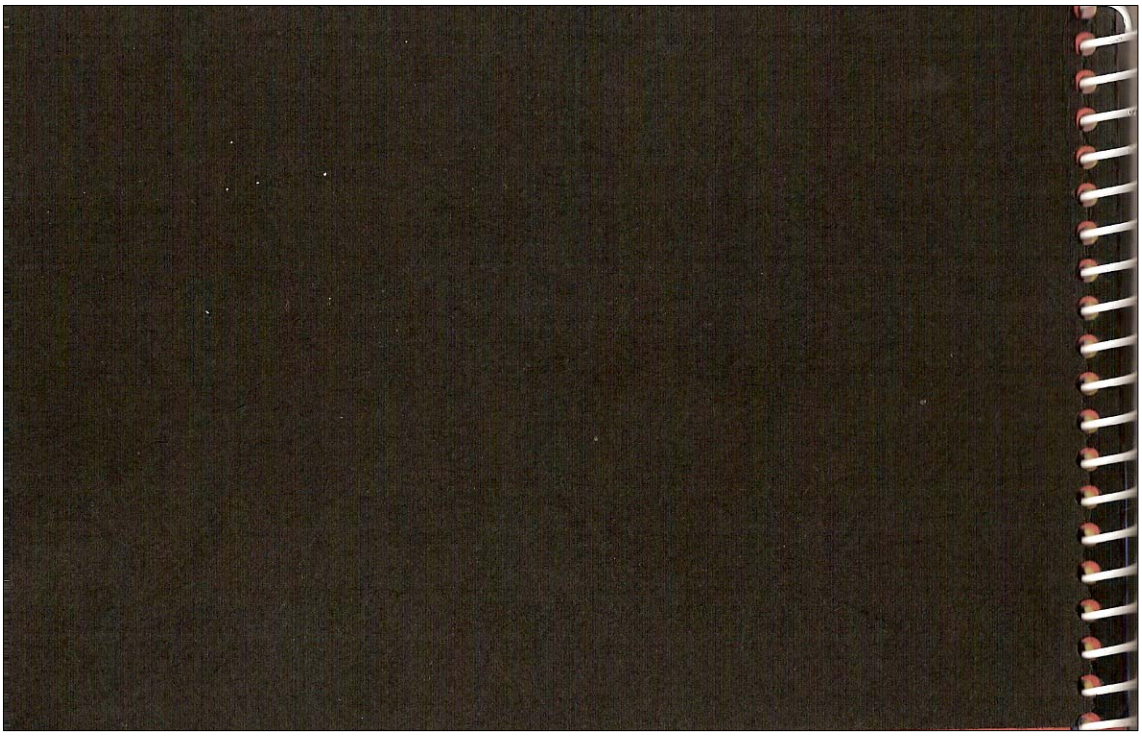
Eclipse Solar Anular

Apontamentos - Eclipse Solar

Fotografias - Eclipse Solar

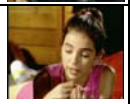
Nunca se deve olhar directamente para o Sol quando ocorre um eclipse. A enturalidade da luz é muito forte e pode provocar ferimentos muito graves nos nossos olhos.

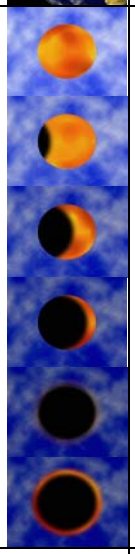
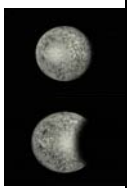

Eclipses Solares - 2004 - 2008
Data
Tipo
Locais de visibilidade
Duração
2005 Abril, 8
Anular e Total
Américas
Eclipse Total: 0m 42s
2005 Outubro, 3
Anular
Ásia, Europa, Africa
2006 Março, 29
Total
Europa, Africa, Asia
2006 Setembro, 22
Anular
Sul América, Africa, Antártida
2007 Março, 19
Parcial
Asia, Alasca
87% eclipse
2007 Setembro, 11
Parcial
Sul América, Antártida
73% eclipse
2008 Fevereiro, 7
Anular
Antártida, Australia, Nova Zelândia
2008 Agosto, 1
Total
Europa, Asia
Eclipse Total: 2m 27s
Eclipses Lunares - 2004 - 2008
Data
Tipo
Locais de visibilidade
Duração
2005 Abril, 24
Penumbral
Ásia, Australia, Pacífico, Américas
2005 Outubro, 28
Parcial
Ásia, Australia, Pacífico, América do Norte
2006 Março, 14
Penumbral
Américas, Europa, Africa, Asia
2006 Setembro, 7
Parcial
Europa, Africa, Asia, Australia
2007 Março, 3
Total
Américas, Europa, Africa, Asia
1h 14m
2007 Agosto, 28
Total
Asia, Australia, Pacífico Americas
1h 31m
2008 Fevereiro, 21
Total
Pacífico Central, Américas, Europa Africa
51m
2008 Agosto, 16
Parcial
Sul América, Europa, Africa, Asia, Australia



ANEXO – A 1 | Artefactos de ludicidade utilizados na experiência-comunicação, Ocasião 2

[Vídeo Multimédia 3D - Guião Técnico Videográfico "O que é um Eclipse?"]

Nº e Tipos de planos		Descrição da imagem	Imagem 3D	Voz (in e off)	Tempo
1	Plano Conjunto	Animação/apresentação | O que é um eclipse? |			9''
2		Fade out / Fade in			2''
3	Plano Conjunto	2 personagens. Crianças em primeiro plano e cenário com mascote em segundo plano		Pedro – *Joana* (voz in)	2''
4	Plano Médio	1 Personagem – Pedro		Pedro – *Sabes o que é um eclipse?* (voz in)	3''
5	Primeiro Plano	1 Personagem – Joana		Joana – *Estão a dar o sistema solar na escola?* (voz in)	4''
6	Plano Médio	1 Personagem – Pedro		Pedro – *Estamos. Mas, diz lá o que é um eclipse*. (voz in)	4''
7	Primeiro Plano	1 Personagem – Joana		Joana – *Um eclipse é quando o sol …* (voz in)	8''
8	Plano Conjunto	Os 2 personagens voltam-se e olham a mascote		Mascote – *Boa pergunta Pedro!* (voz in)	4''
9	Plano Conjunto: rotação 180º	2 Personagens e mascote		Mascote – *Chama-se eclipse ao desaparecimento temporário total ou parcial do sol ou da lua* (voz in)	3''
10	Plano Conjunto	Da mascote abre-se uma cortina, em branco.			3''
11	Plano Conjunto	Sol – Terra – Lua. Panorâmica (à esquerda) *Treveling* oblíquo (baixo/cima) com os mesmos elementos (Sol – Terra – Lua). Animação	 		3''

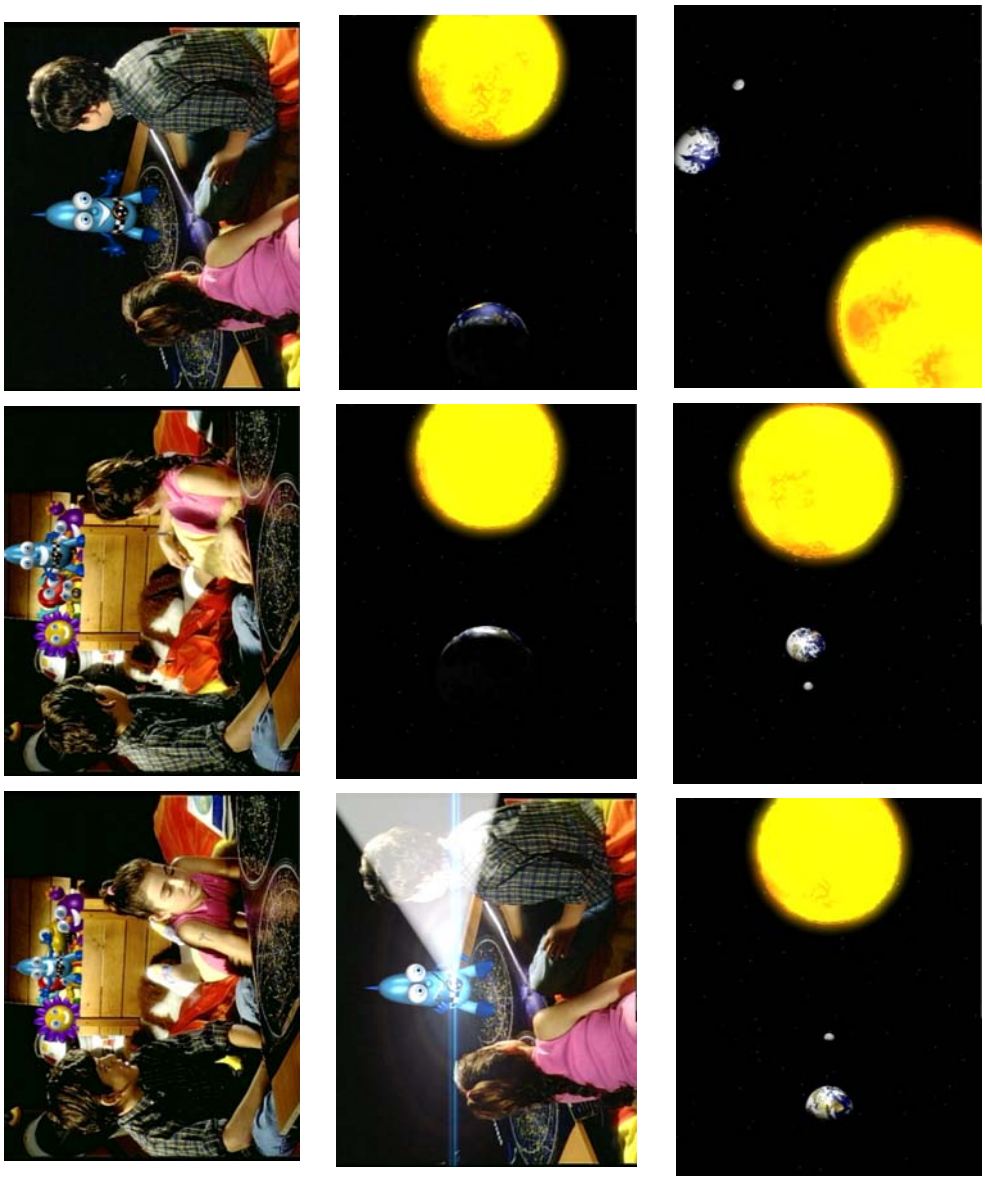
Nº e Tipos de planos	Descrição da imagem	Imagem 3D	Voz (in e off)	Tempo
12 Plano Conjunto	Fundido		*O eclipse do Sol também chamado **Eclipse Solar** ocorre quando a Lua passa entre a Terra e o Sol e projecta a sua sombra numa parte da superfície da Terra* (voz off))	
13 Plano Conjunto	Sol – Terra – Lua			5’’
14 Plano Conjunto Zoom in	Sol – Lua – Terra		*Nesse local é possível ver o eclipse total do Sol. Quando tal acontece o Sol vai desaparecendo pouco a pouco até a sua luz deixar de se ver completamente. Do Sol apenas se vê um anel de luz que corresponde à sua coroa gasosa (voz off)*	10’’
15 Plano Médio	Sol – Eclipse			16’’
16 Plano Conjunto	Fundido			3’’
17 Plano Conjunto panorâmica (Esq – Dir)	Terra | A Lua aparece pela direita		*O eclipse da Lua ou **Eclipse Lunar** acontece quando a Terra está alinhada com o Sol, projectando a sua sombra sobre a Lua, que fica total ou parcialmente encoberta com a sombra da Terra (voz* off)	4’’
18 Plano Conjunto Zoom in	Aproximação da câmara à Terra | Rotação da Lua sobre a Terra | Sobreposição da Lua - Terra Aproximação à Lua |			4’’
18 Plano Conjunto *Treveling* 90º Esq – Dir) com Zoom in	Afastamento da Terra pela lateral direita | Aproximação à Lua | Lua			5’’

		Lua | Eclipse Lunar total			3’’ 6’’
19		Cortina branca			1’’
20	Plano Conjunto	Mascote e 2 personagens			3’’
21	Plano Conjunto 180º	Posição inicial dos 2 personagens e mascote		Mascote – *Adoro boas perguntas!* (voz in)	3’’

22	Plano Médio	1 Personagem – Pedro		Pedro – *Estou completamente às escuras!* (voz in)	4’’
23	Fundido com anel separador				2’’
24	Separador				10’’

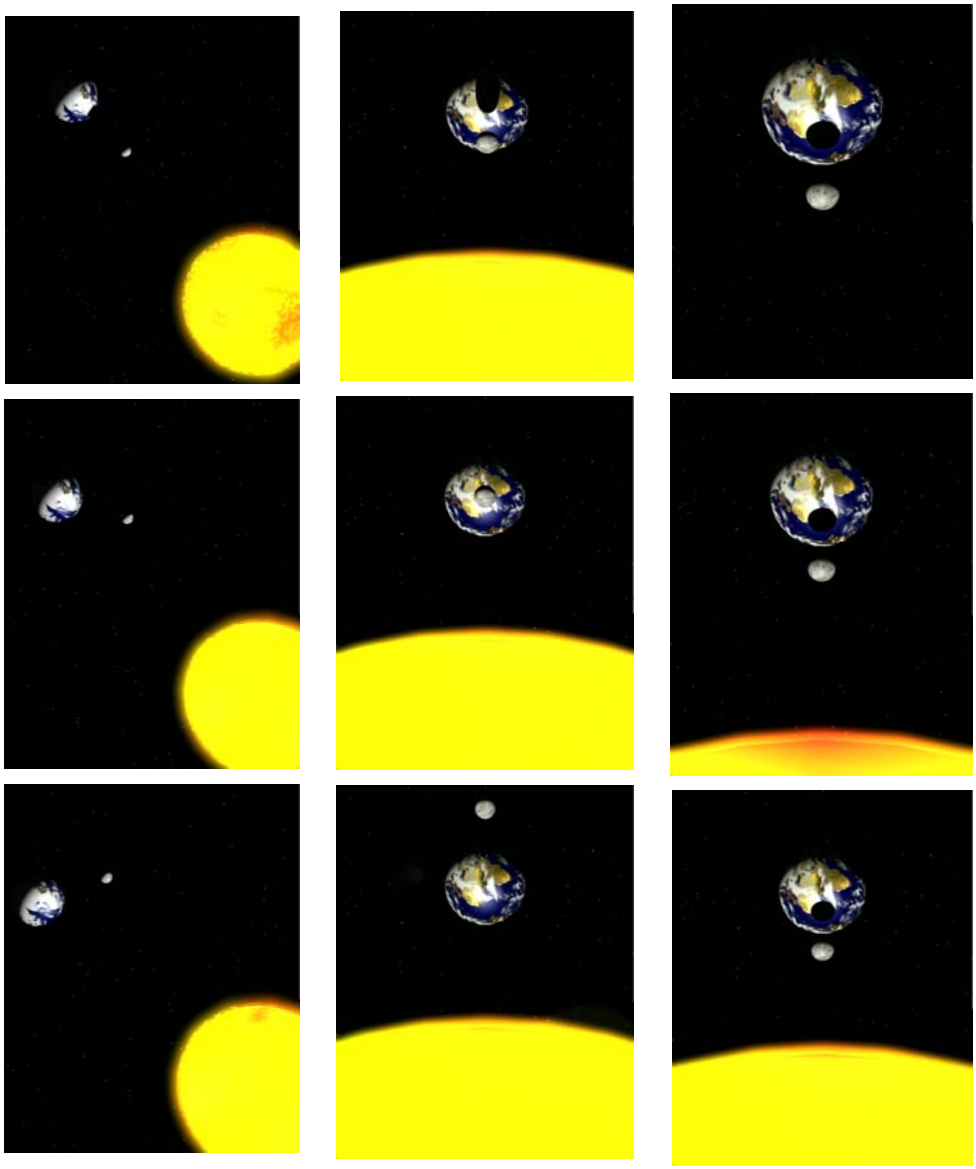
Planos principais das imagens relativas ao artefacto de ludicidade 3D

Imagens (1/3)



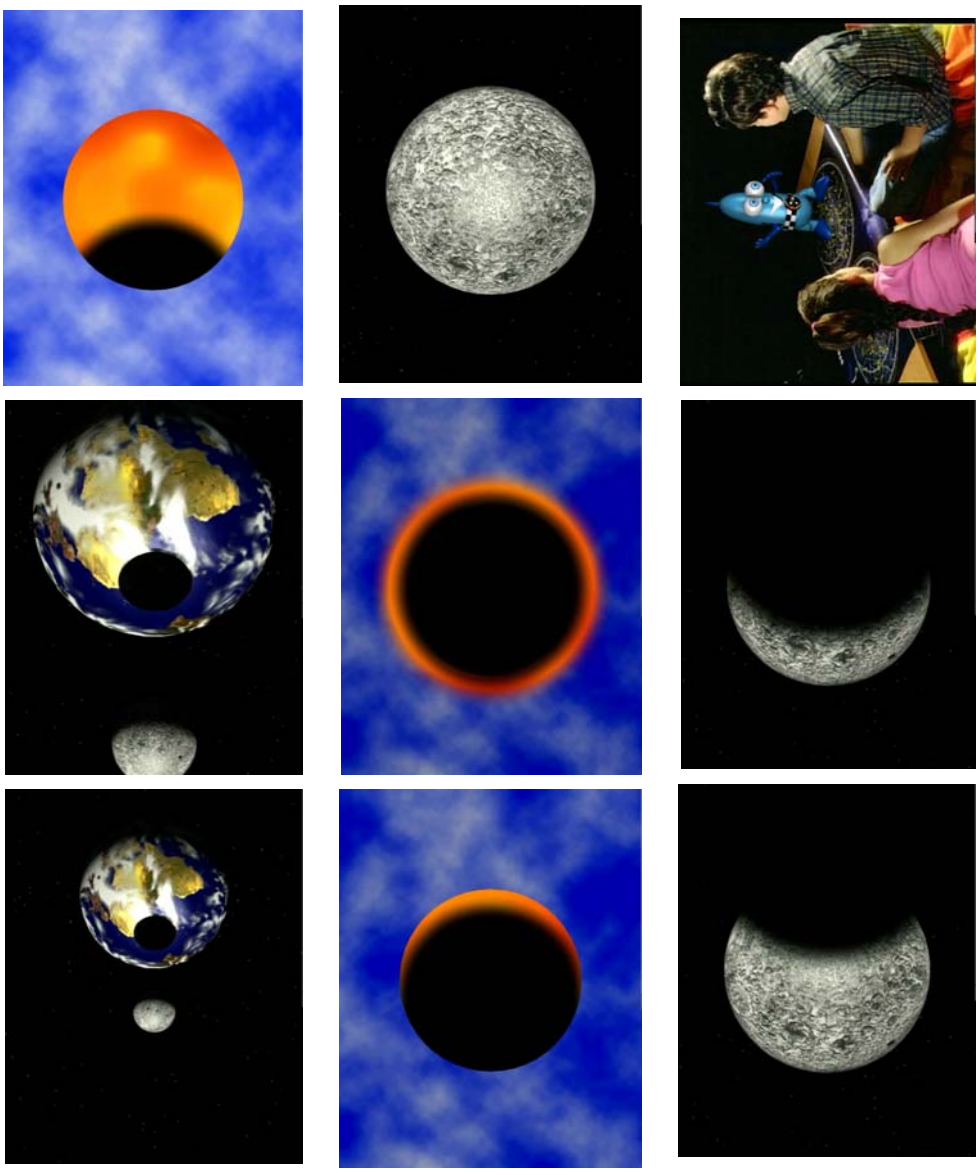
Planos principais das imagens relativas ao artefacto de ludicidade 3D

Imagens (2/3)



Planos principais das imagens relativas ao artefacto de ludicidade 3D

Imagens (3/3)



ANEXO – A 2 | Respostas obtidas à questão 1, na 1ª Ocasião

[Já ouviste falar em eclipses?]

Tabela relativa à 1ª dimensão "Conhecimento versus desconhecimento"

	Sim	**%**	**Não**	**%**	**Total**
Grupo A	6	32%	13	68%	19
Grupo B	16	80%	4	20%	20
Total	22	56%	17	44%	39

ANEXO – A 3 | Respostas obtidas à questão 2, na 1ª Ocasião

[Ficaste a saber sobre eclipses através]

Tabela relativa à 1ª dimensão "Conhecimento versus desconhecimento"

	Grupo A Freq. Absoluta	Freq. Relativa	Freq. Rel. Acumulada	%	Grupo B Freq. Absoluta	Freq. Relativa	Freq. Rel. Acumulada	%
Amigos	0	0,000	0,000	0%	2	0,100	0,100	10%
Professores	1	0,053	0,053	5,3%	1	0,050	0,150	5%
Rádio	1	0,053	0,106	5,3%	0	0,000	0,150	0%
Televisão	3	0,158	0,264	15,8%	9	0,450	0,600	45%
Internet	0	0,000	0, 264	0%	0	0,000	0,600	0%
Pais/Familiares	0	0,000	0,264	0%	5	0,250	0,850	25%
Jornais	1	0,053	0,317	5,3%	0	0,000	0,850	0%
Outros	1(livro)	0,053	0,370	5,3%	0	0,000	0,850	0%
Não Responde	12	0,630	1,000	63%	3	0,150	1,000	15%
Total	19	1,000	1,000	100%	20	1,000	1,000	100%

ANEXO – A 4 | Respostas obtidas à questão 3, na 1ª Ocasião

[Na tua opinião os eclipses são reconhecidos com]

Tabela relativa à 2ª dimensão "Sentido utilizado no reconhecimento do fenómeno"

	Dedos (tacto)	**%**	**Nariz (olfacto)**	**%**	**Boca (paladar)**	**%**	**Olhos (visão)**	**%**	**Ouvidos (audição)**	**%**	**ÑR**	**%**	**Total**
Grupo A	-	0%	-	0%	1	5%	8	42%	-	0%	10	53%	19
Grupo B	-	0%	-	0%	1	5%	17	85%	-	0%	2	10%	20

ANEXO – A 5 | Respostas obtidas à questão 4, na 1ª Ocasião

[Quando ocorre um eclipse]

Tabela relativa à 2ª dimensão "Sentido utilizado no reconhecimento do fenómeno"

	Grupo A	%	Grupo B	%	Total
Muito ruído	1	5,3%	-	0%	5,3%
Sabe bem na boca	-	0%	-	0%	0%
Cheira bem	-	0%	-	0%	0%
Dia com muita luz	-	0%	2	10%	10%
Sabe mal na boca	-	0%	-	0%	0%
Lua deixa de se ver	-	0%	1	5%	5%
Dia escuro	4	20,6%	10	50%	70,6%
Cheira mal	-	0%	-	0%	0%
Sol deixa de se ver	3	15,8%	5	25%	40,8%
Silêncio	1	5,3%	-	0%	5,3%
Não Responde	10	53%	2	10%	63%

ANEXO – A 6 | Respostas obtidas à questão 5, na 1ª Ocasião

[Que eclipses conheces]

Tabela relativa à 3ª e 4ª dimensão "Tipologia de eclipses" e "Posicionamento dos astros"

	Eclipse Sol Lua/Sol	**%**	**Eclipse Lua Lua/Terra**	**%**	**Eclipse Sol (*) Sol/Lua**	**%**	**Eclipse Lua Sol/Lua**	**%**	**NR**	**%**
Grupo A	2	11%	1	5%	5	26%	1	5%	10	53%
Grupo B	6	30%	1	5%	7	35%	1	5%	5	25%
Total	8	41%	2	10%	12	61%	2	10%	15	78%

ANEXO – A 7 | Respostas obtidas à questão 6, na 1ª Ocasião

[Os eclipses ocorrem]

Tabela relativa à 4ª dimensão "Posicionamento dos astros"

	Dia	**%**	**Noite**	**%**	**Dia e Noite**	**%**	**NR**	**%**
Grupo A	4	20,6%	3	15,8%	3	15,8%	9	47,8%
Grupo B	5	25%	1	5%	12	60%	2	10%
Total	9	45,6%	4	20,8%	15	75,8%	11	57,8%

ANEXO – B 1 | Respostas obtidas à questão 1, na 2ª Ocasião

[Sabes o que são eclipses?]

Tabela relativa à 1ª dimensão "Conhecimento versus desconhecimento"

	Sim	**%**	**Não**	**%**
Grupo A	19	100%	-	-
Grupo B	18	90%	2	10%
Não Respondeu	-	-	-	-
Total	37	94,9%	2	5,1%

ANEXO – B 2 | Respostas obtidas à questão 2, na 2ª Ocasião

[Na tua opinião os eclipses são reconhecidos com]

Tabela relativa à 2ª dimensão "Sentido utilizado no reconhecimento do fenómeno"

	Grupo A	%	Grupo B	%
Dedos (tacto)	-		-	
Boca (paladar)	-		-	
Ouvidos (audição)	-		-	
Nariz (olfacto)	1	5,3%	-	
Olhos (visão)	18	94,7%	18	90%
Não Respondeu	-		2	10%

ANEXO – B 3 | Respostas obtidas à questão 3, na 2ª Ocasião

[Quando ocorre um eclipse]

Quadro relativo à 2ª dimensão "Sentido utilizado no reconhecimento do fenómeno"

		Grupo A	Grupo B
6.1	**Faz muito ruído**	-	-
6.2	**A Lua fica muito escura**	1	10
6.3	**O dia fica escuro**	14	18
6.4	**O dia fica com muita luz**	-	-
6.5	**O Sol deixa de se ver**	12	9
6.6	**Faz-se silêncio**	-	1
6.7	**A Lua deixa de se ver**	5	7
6.8	**O Sol aproxima-se**	-	-
	Não Respondeu	-	-

No grupo A houve as seguintes simultaneidades:
5 Sujeitos responderam 6.3 e 6.5
2 Sujeitos responderam 6.3, 6.5 e 6.7
2 Sujeitos responderam 6.5 e 6.7
1 Sujeito respondeu 6.2, 6.3, 6.5 e 6.7

No grupo B houve as seguintes simultaneidades:
3 Sujeitos responderam 6.2, 6.3, 6.5 e 6.7
3 Sujeitos que responderam 6.2, 6.3 e 6.5
2 Sujeitos responderam 6.2, 6.3, 6.5 e 6.7
1 Sujeito respondeu 6.2, 6.3, 6.6 e 6.7
1 Sujeito respondeu 6.3 e 6.5

ANEXO – B 4 | Respostas obtidas à questão 7, na 2ª Ocasião

[Um eclipse ocorre quando]

Quadro relativo à 4ª dimensão "Posicionamento dos astros"

	G. A	%	G. B	%
Sol, Terra e Lua encontram-se em linha recta no mesmo plano eclíptico	15	79%	13	65%
Sol, Terra e Lua encontram-se na mesma órbita	2	10,5 %	2	10%
Sol, Terra e Lua encontram-se desalinhados no espaço	-	-	1	5%
Não Respondeu	2	10,5 %	4	20%

ANEXO – C 1 | Respostas obtidas à questão 1, na 3ª Ocasião

[A experiência-comunicação sobre eclipses foi]

Tabela relativa à 5ª dimensão "Apreciação da experiência-comunicação pelos sujeitos-alvo Crianças"

		Grupo A	Grupo B
1.01	**Aborrecido**	7	2
1.02	**Interessante**	10	12
1.03	**Alegre**	6	6
1.04	**Triste**	0	0
1.05	**De curta duração**	1	1
1.06	**De curta duração**	5	4
1.07	**De longa duração**	1	0
1.08	**Divertido**	7	9
1.09	**Cansativo**	1	2
1.10	**Útil**	7	9
1.11	**Organizado**	3	5
1.12	**Desorganizado**	0	0
1.13	**Diferente**	8	3
	Não Respondeu		2

No grupo A houve as seguintes simultaneidades:
2 Sujeitos responderam 1.0.2, 1.0.3, 1.0.6, 1.0.8 e 1.1.1
2 Sujeitos respondem 1.0.1 e 1.1.3
1 Sujeito respondeu 1.0.2, 1.0.3, 1.0.8, 1.1.0, 1.1.1 e 1.1.3
1 Sujeito respondeu 1.0.1, 1.0.2, 1.0.7, 1.1.0 e 1.1.3
1 Sujeito respondeu 1.0.2, 1.0.3, 1.0.8, 1.1.0 e 1.1.3
1 Sujeito respondeu 1.0.2, 1.0.6, 1.0.8 e 1.1.0
1 Sujeito respondeu 1.0.1, 1.0.6, 1.0.9 e 1.1.3
1 Sujeito respondeu 1.0.3, 1.0.6, 1.0.8 e 1.1.0
1 Sujeito respondeu 1.0.2, 1.0.8 e 1.0.4
1 Sujeito respondeu 1.0.1 e 1.0.5

No grupo B houve as seguintes simultaneidades:
2 Sujeitos responderam 1.0.2, 1.0.3, 1.0.8, 1.1.0 e 1.1.3
2 Sujeitos responderam 1.0.2, 1.0.3, 1.0.6, 1.0.8, 1.1.0 e 1.1.1
2 Sujeitos responderam 1.0.2, 1.0.8 e 1.1.0
2 Sujeitos responderam 1.0.2 e 1.1.1
1 Sujeito respondeu 1.0.2, 1.0.3, 1.0.6, 1.0.8, 1.1.0, 1.1.1 e 1.1.3
1 Sujeito respondeu 1.0.2, 1.0.3, 1.0.6, 1.0.8 e 1.1.0
1 Sujeito respondeu 1.0.2 e 1.1.0

ANEXO – C 2 | Respostas obtidas à questão 2 a), na 3ª Ocasião

[Indique os materiais que mais gostaste – grupo A]

Tabela relativa à 7ª dimensão "Preferências dos sujeitos-alvo Crianças"

		Grupo A
2.1	**Esquemas em cartolinas**	3
2.2	**Álbum**	3
2.3	**Maqueta**	9
2.4	**Vídeo**	13
	Não Respondeu	-

No grupo A houve as seguintes simultaneidades:
2 Sujeitos responderam 2.3 e 2.4
1 Sujeito respondeu 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4
1 Sujeito respondeu 2.2, 2.3 e 2.4
1 Sujeito respondeu 2.2 e 2.4
1 Sujeito respondeu 2.1 e 2.4

ANEXO – C 3 | Respostas obtidas à questão 2 b), na 3ª Ocasião

[Indique os materiais que mais gostaste – grupo B]

Tabela relativa à 7ª dimensão "Preferências dos sujeitos-alvo Crianças"

		Grupo B
2.1	**Esquemas em cartolinas**	3
2.2	**Álbum**	5
2.3	**Maqueta**	14
	Não Respondeu	2

No grupo B houve as seguintes simultaneidades:
3 Sujeitos responderam 2.2 e 2.3

ANEXO – C 4 | Respostas obtidas à questão 3, na 3ª Ocasião

[Indica as características dos esquemas desenhados nas cartolinas]

Tabela relativa à 5ª dimensão "Apreciação da experiência-comunicação pelos sujeitos-alvo Crianças"

		Grupo A	Grupo B
3.0.1	**Fáceis**	9	12
3.0.2	**Difíceis**	3	4
3.0.3	**Organizados**	10	9
3.0.4	**Desorganizados**	1	-
3.0.5	**Muito texto**	1	-
3.0.6	**Texto adequado**	8	6
3.0.7	**Pouco texto**	2	1
3.0.8	**Letra média**	4	4
3.0.9	**Letra pequena**	1	1
3.1.0	**Letra grande**	2	4
3.1.1	**Poucas imagens**	-	-
3.1.2	**Imagens adequadas**	6	7
3.1.3	**Muitas imagens**	1	4
	Não Respondeu	-	2

No grupo A houve as seguintes simultaneidades:
2 Sujeitos responderam 3.01, 3.03, 3.06, 3.10 e 3.12
2 Sujeitos responderam 3.01, 3.03, 3.06, 3.08 e 3.12
2 Sujeitos responderam 3.06 e 3.12
1 Sujeito respondeu 3.01, 3.03, 3.06, 3.08 e 3.13
1 Sujeito respondeu 3.01, 3.07 e 3.09
1 Sujeito respondeu 3.01, 3.03 e 3.08
1 Sujeito respondeu 3.01 e 3.03
1 Sujeito respondeu 3.01 e 3.05
1 Sujeito respondeu 3.02 e 3.03

No grupo B houve as seguintes simultaneidades:
3 Sujeitos responderam 3.01, 3.03, 3.06, 3.08 e 3.12
1 Sujeito respondeu 3.01, 3.03, 3.07, 3.08 e 3.12
1 Sujeito respondeu 3.01, 3.03, 3.06, 3.10 e 3.13
1 Sujeito respondeu 3.01, 3.03, 3.06 e 3.10
1 Sujeito respondeu 3.01, 3.03, 3.09 e 3.13
1 Sujeito respondeu 3.03, 3.10 e 3.12
1 Sujeito respondeu 3.02 e 3.13
1 Sujeito respondeu 3.02 e 3.12
1 Sujeito respondeu 3.01 e 3.02
1 Sujeito respondeu 3.01 e 3.06

ANEXO – C 5 | Respostas obtidas à questão 4, na 3ª Ocasião

[O álbum sobre eclipses foi]

Tabela relativa à 6ª dimensão "Empatia dos sujeitos-alvo Crianças com os artefactos de ludicidade"

		Grupo A	Grupo B
6.1	**Surpresa**	7	10
6.2	**Material de apoio**	8	9
6.3	**Bloco de notas**	10	6
6.4	**Material que irá utilizar mais vezes**	5	5
6.5	**Material que não irá utilizar**	1	-
6.6	**Método divertido de fazer resumos**	6	5
6.7	**Material que não gostou**	1	-
	Não Respondeu	-	2

No grupo A houve as seguintes simultaneidades:
2 Sujeitos responderam 6.2, 6.4 e 6.6
2 Sujeitos responderam 6.1 e 6.2
2 Sujeitos responderam 6.2, 6.3, 6.4 e 6.6
1 Sujeito respondeu 6.1,6.2, 6.3, 6.4 e 6.6
1 Sujeito respondeu 6.1, 6.2 e 6.3

No grupo B houve as seguintes simultaneidades:
3 Sujeitos responderam 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 e 6.6
1 Sujeito respondeu 6.1, 6.2, 6.4 e 6.6
1 Sujeito respondeu 6.2, 6.3 e 6.6

ANEXO – C 6 | Respostas obtidas à questão 5, na 3ª Ocasião

[O que mais gostaste no álbum de eclipses]

Tabela relativa à 7ª dimensão "Preferências dos sujeitos-alvo Crianças"

		Grupo A	Grupo B
7.1	**Capa**	6	9
7.2	**Cores**	10	12
7.3	**Textos escritos**	5	6
7.4	**Espaço onde poderá acrescentar informação**	5	7
7.5	**Esquemas sobre eclipses**	7	6
7.6	**Tabela informativa de quando ocorrerá novos eclipses**	8	6
7.7	**Ficha de identificação**	2	2
7.8	**Chamada de protecção para a protecção dos olhos**	9	6
	Não Respondeu	-	2

No grupo A houve as seguintes simultaneidades:
1 Sujeito respondeu 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7 e 7.8
1 Sujeito respondeu 7.1, 7.2, 7.3, 7.5, 7.7 e 7.8
1 Sujeito respondeu 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 e 7.8
1 Sujeito respondeu 7.1, 7.2, 7.6 e 7.8
1 Sujeito respondeu 7.1, 7.2 e 7.6
1 Sujeito respondeu 7.3, 7.4 e 7.5

No grupo B houve as seguintes simultaneidades:
2 Sujeitos responderam 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7 e 7.8
1 Sujeito respondeu 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 e 7.8
1 Sujeito respondeu 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5 e 7.8
1 Sujeito respondeu 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6 e 7.8
1 Sujeito respondeu 7.1, 7.4 e 7.8
1 Sujeito respondeu 7.1 e 7.2
1 Sujeito respondeu 7.2 e 7.5

ANEXO – C 7 | Respostas obtidas à questão 6, na 3ª Ocasião

[O álbum estava]

Tabela relativa à 6ª dimensão "Empatia dos sujeitos-alvo Crianças com os artefactos de ludicidade"

		Grupo A	Grupo B
8.0.1	**Pouco preenchido**	4	4
8.0.2	**Muito preenchido**	7	9
8.0.3	**Poucas imagens**	1	2
8.0.4	**Muitas imagens**	3	6
8.0.5	**Divertido**	9	6
8.0.6	**Desorganizado**	1	-
8.0.7	**Organizado**	8	9
8.0.8	**Muito Texto**	3	3
8.0.9	**Pouco Texto**	2	2
8.1.1	**Texto adequado**	1	-
	Não Respondeu	1	2

No grupo A houve as seguintes simultaneidades:
2 Sujeitos responderam 8.0.5 e 8.0.7
1 Sujeito respondeu 8.0.2, 8.0.4, 8.0.5, 8.0.7 e 8.0.8
1 Sujeito respondeu 8.0.4, 8.0.5, 8.0.7 e 8.0.9
1 Sujeito respondeu 8.0.4, 8.0.5, 8.0.7 e 8.0.8
1 Sujeito respondeu 8.0.1, 8.0.7, 8.0.9
1 Sujeito respondeu 8.0.2, 8.0.5 e 8.0.7
1 Sujeito respondeu 8.0.2 e 8.0.5
1 Sujeito respondeu 8.0.5 e 8.0.8
1 Sujeito respondeu 8.0.1 e 8.0.3
1 Sujeito respondeu 8.0.1 e 8.0.7
1 Sujeito respondeu 8.0.1 e 8.1.1

No grupo B houve as seguintes simultaneidades:
3 Sujeitos responderam 8.0.2, 8.0.4, 8.0.5, 8.0.7 e 8.0.8
1 Sujeito respondeu 8.0.1, 8.0.3, 8.0.5, 8.0.7 e 8.0.9
1 Sujeito respondeu 8.0.2, 8.0.5, 8.0.7 e 8.0.9
1 Sujeito respondeu 8.0.2, 8.0.4 e 8.0.7
1 Sujeito respondeu 8.0.2 e 8.0.4
1 Sujeito respondeu 8.0.4 e 8.0.7
1 Sujeito respondeu 8.0.2 e 8.0.7

ANEXO – C 8 | Respostas obtidas à questão 7, na 3ªOcasião

[A maqueta sobre eclipses permitiu]

		Grupo A	Grupo B
9.1	**Observar o efeito de eclipse a partir de um objecto feito de esferovite com luz eléctrica**	13	11
9.2	**Observar o efeito de eclipse a partir de materiais simples**	3	7
9.3	**Observar o efeito de eclipse de uma forma divertida**	7	4
9.4	**Não entendeu para que servia a lâmpada**	1	1
9.5	**Não entendeu para que servia as esferas de esferovite**	1	-
9.6	**Observar com entusiasmo o efeito de eclipse**	3	3
	Não Respondeu	3	3

No grupo A houve as seguintes simultaneidades:
2 Sujeitos responderam 9.1, 9.2, 9.3 e 9.6
1 Sujeito respondeu 9.2, 9.3 e 9.6

No grupo B houve as seguintes simultaneidades:
1 Sujeito respondeu 9.1, 9.2, 9.3 e 9.6
1 Sujeito respondeu 9.1, 9.3, 9.4 e 9.5
1 Sujeito respondeu 9.1, 9.2 e 9.3
1 Sujeito respondeu 9.1, 9.3 e 9.6
1 Sujeito respondeu 9.1 e 9.3

ANEXO – C 9 | Respostas obtidas à questão 8, na 3ªOcasião

[A maqueta]

Tabela relativa à 6ª dimensão "Empatia dos sujeitos-alvo Crianças com os artefactos de ludicidade"

		Grupo A	Grupo B
10.1	**Muito pequena**	4	3
10.2	**Tamanho normal**	9	14
10.3	**Muito grande**	-	2
10.4	**Mal pintada**	5	-
10.5	**Bem pintada**	6	6
10.6	**Muita Luz**	4	4
10.7	**Pouca Luz**	1	3
	Não Respondeu	2	3

No grupo A houve as seguintes simultaneidades:
4 Sujeitos responderam 10.2, 10.5 e 10.6
2 Sujeitos responderam 10.2 e 10.5
1 Sujeito respondeu 10.1, 10.4 e 10.7

No grupo B houve as seguintes simultaneidades:
2 Sujeitos responderam 10.2, 10.5 e 10.6
1 Sujeito respondeu 10.1, 10.2, 10.6 e 10.7
1 Sujeito respondeu 10.2, 10.3, 10.5 e 10.6
1 Sujeito respondeu 10.1, 10.5 e 10.7
1 Sujeito respondeu 10.2, 10.5 e 10.7
1 Sujeito respondeu 10.1 e 10.5

ANEXO – C 10 | Respostas obtidas à questão 9 a), na 3ªOcasião

[O que mais gostaste da experiência-comunicação? – grupo B]

Tabela relativa à 7ª dimensão "Preferências dos sujeitos-alvo Crianças"

11.1	**Explicações do comunicador**	9
11.2	**Esquemas nas cartolinas**	4
11.3	**Maqueta de esferovite**	8
11.4	**Álbum**	5
	Não Respondeu	3

Houve as seguintes simultaneidades:
1 Sujeito respondeu 11.1, 11.2, 11.3 e 11.4
1 Sujeito respondeu 11.2, 11.3 e 11.4
1 Sujeito respondeu 11.3 e 11.4
1 Sujeito respondeu 11.2 e 11.3

ANEXO – C 11 | Respostas obtidas à questão 10, na 3ªOcasião

[Assinala as características do vídeo – grupo A]

Tabela relativa à 5ª dimensão "Apreciação da experiência-comunicação pelos sujeitos-alvo Crianças"

11.1	**Divertido**	7
11.2	**Aborrecido**	4
11.3	**Curto**	10
11.4	**Longo**	-
11.5	**Interessante**	6
11.6	**Confuso**	1
11.7	**Surpresa**	5
	Não Respondeu	2

Houve as seguintes simultaneidades:
3 Sujeitos responderam 11.1, 11.3, 11.5 e 11.7
2 Sujeitos responderam 11.1, 11.3 e 11.5
1 Sujeito respondeu 11.1, 11.5 e 11.7
1 Sujeito respondeu 11.2 e 11.6
1 Sujeito respondeu 11.3 e 11.5
1 Sujeito respondeu 11.1 e 11.3
1 Sujeito respondeu 11.3 e 11.7

ANEXO – C 12 | Respostas obtidas à questão 11, na 3ªOcasião

[No Vídeo – grupo A]

Tabela relativa à 6ª dimensão "Empatia dos sujeitos-alvo Crianças com os artefactos de ludicidade"

12.1	**Não gostou da introdução (os meninos a conversar)**	3
12.2	**Gostou da introdução**	9
12.3	**Gostou do boneco (mascote) que passou a explicar**	6
12.4	**Não gostei do boneco**	1
12.5	**Gostou da animação (astros)**	6
12.5	**Não gostou da animação**	-
	Não Respondeu	2

Houve as seguintes simultaneidades:
3 Sujeitos responderam 12.2, 12.3 e 12.5
1 Sujeito respondeu 12.2 e 12.3
1 Sujeito respondeu 12.2 e 12.5

ANEXO – C 13 | Respostas obtidas à questão 9 b), na 3ªOcasião

[O que mais gostaste da experiência-comunicação? – grupo A]

Tabela relativa à 7ª dimensão "Preferências dos sujeitos-alvo Crianças"

19.1	**Explicações do comunicador**	7
19.2	**Esquemas nas cartolinas**	4
19.3	**Maqueta de esferovite**	4
19.4	**Álbum**	3
19.5	**Vídeo**	12

Houve as seguintes simultaneidades:
2 Sujeitos responderam 19.1, 19.3 e 19.5
1 Sujeito respondeu 19.1, 19.2, 19.3, 19.4 e 19.5
1 Sujeito respondeu 19.1, 19.4 e 19.5
1 Sujeito respondeu 19.4 e 19.5
1 Sujeito respondeu 19.2 e 19.5