



INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA
Escola Superior de Educação

MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

*Concepções no âmbito do tema Radiação e
Protecção Solar: Estudo comparativo com alunos do 1º
Ciclo do Ensino Básico e respectivas mães.*

Maria Adelaide Pereira Pires Rodrigues

Junho 2011



ipb

INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA
Escola Superior de Educação

MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

**Dissertação apresentada na Escola Superior de
Educação de Bragança para a obtenção do grau de
Mestre em Ensino das Ciências**

Maria Adelaide Pereira Pires Rodrigues

Orientador: Professor Mestre Paulo Mafra

Junho 2011

MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS

As concepções são uma pré-condição da experiência.
Ver é algo que fazemos tanto com as ideias como com os sentidos. Só podemos ver o que concebemos. Além disso, como as pessoas abordam o mundo com diferentes concepções vêm-no diferentemente.

Strike & Posner, (*in* Santos, 1998: 187)

AGRADECIMENTOS

Quero deixar os meus agradecimentos aos Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico que disponibilizaram as suas turmas para poder efectuar este estudo;

Aos alunos que foram a base sustentável deste trabalho;

Às mães dos alunos que voluntariamente se disponibilizaram para colaborar;

Aos membros das direcções dos Agrupamentos que deram permissão para a realização da investigação;

Ao Mestre Paulo Mafra, Professor orientador da tese, pela disponibilidade e orientação prestada;

Aos Professores do Mestrado que, directa ou indirectamente, contribuíram para a realização deste trabalho;

Aos colegas do Mestrado, pelo companheirismo e pela partilha de emoções e desabafos;

À minha família, pela compreensão das minhas ausências e impaciências.

RESUMO

O ensino das ciências deve contribuir para formar cidadãos activos, participativos e conscientes das suas decisões relativamente a diversos assuntos, entre os quais se encontram os relacionados com questões de saúde.

Neste trabalho utiliza-se a designação de “concepções alternativas”, tomando como referência as ideias e explicações dos alunos, diferentes das que são aceites pela comunidade científica.

Dada a crescente preocupação quer no que respeita à exposição das pessoas à radiação solar quer no que respeita às medidas adequadas de protecção, considerou-se importante averiguar as concepções e os comportamentos que os alunos do 4º ano de escolaridade apresentam sobre este assunto e em que medida as concepções das crianças são influenciadas por variáveis sociológicas do contexto familiar.

A metodologia utilizada teve por base um estudo exploratório, através da aplicação de um questionário pré-teste e pós-teste, aos alunos e um questionário às mães, com a finalidade de averiguar a relação entre as concepções das crianças e as concepções das mães, pois são estas que na sociedade actual e na maioria das situações, assumem maior relevância na educação dos filhos.

Considerou-se importante analisar as inter-relações entre o contexto sociocultural e as concepções dos alunos, em virtude de as práticas familiares, os discursos e os valores transmitidos exercerem influência nas formas de pensar e de agir das crianças.

ABSTRACT

The teaching of the sciences must help to educate active, participatory and conscious citizens of their decisions on various issues, among which are those related to health issues.

This paper uses the name of "alternative concepts", with reference to the ideas and explanations of the students, different from those that are accepted by the scientific community.

Given the increasing concern either with regards to the exposure of people to the solar radiation either in that With regard to the appropriate measures for the protection, it is considered important to check whether the concepts and the behavior that the students in the 4th year of schooling show on this subject and the extent to which the conceptions of the children are influenced by sociological variables of the family context.

The methodology used was based on an exploratory study, through the application of a questionnaire pre-test and post-test, to the students and a questionnaire to the mothers, with the purpose of investigating the relationship between the conceptions of the children and the conceptions of the mothers, because they are in today's society and in most situations, assume greater importance in the education of their children.

It was considered important to examine inter-relations between the socio-cultural context and the conceptions of the students, by virtue of the family practices, the speeches and the values transmitted to exercise influence in ways of thinking and acting of the children.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO	ii
ÍNDICE	iv
ÍNDICE DE IMAGENS.....	vi
ÍNDICE DE TABELAS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	ix
CAPÍTULO I.....	1
1- INTRODUÇÃO.....	1
1.1 - Descrição da investigação.....	2
1.2 - Estruturação do trabalho.....	3
CAPÍTULO II.....	4
2 - CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO	4
2.1 - Pertinência do estudo.....	5
2.2 - Problema.....	6
2.3 - Objectivos do estudo.....	6
2.4 - Questões de investigação	6
CAPÍTULO III.....	7
3 - ENQUADRAMENTO TEÓRICO (revisão da literatura)	7
3.1 - O Ensino das Ciências	7
3.2 - Porquê Ciências da Natureza no 1º Ciclo do Ensino Básico	10
3.3 - O papel da família na educação científica da criança.....	13
3.4 - Concepções alternativas / Mudança conceptual.....	14
3.4.1 - Breve Retrospectiva	14
3.4.2 - Concepções alternativas: conceito, origem e evolução.....	15
3.4.3 - Mudança conceptual	22
3.4.4 - Críticas ao Modelo de Mudança Conceptual	28
3.4.5 - O contexto social e as concepções alternativas.....	30
3.4.6 - Síntese.....	31
3.5 - O tema: Radiação solar e Protecção solar	32
3.5.1 - Introdução	32
3.5.2- Radiação solar.....	33
3.5.3 - Malefícios e benefícios da radiação solar	38
3.5.4 - Atmosfera/Camada de ozono	40
3.5.5 - A pele.....	42
3.5.6 - Queimaduras solares/Cancro da pele	46

3.5.7 - Protectores solares	49
3.5.8 - Formas de protecção das radiações solares.....	51
CAPÍTULO IV	53
4 - METODOLOGIA	53
4.1 - Natureza da investigação.....	54
4.2 - Critérios de selecção da amostra (alunos e mães)	55
4.3 - Instrumentos ou técnicas de recolha de dados	61
4.3.1 - Questionário alunos	61
4.3.2 - Questionário mães.....	62
4.4 - Desenvolvimento do estudo	64
CAPÍTULO V.....	65
5 - RESULTADOS E ANÁLISE	65
5.1 - Análise dos resultados do questionário dos alunos – pré-teste	67
5.1.1 – Concepções que os alunos apresentam relativamente à radiação e protecção solar	67
5.2 - Análise dos resultados do questionário dos alunos – pós-teste	80
5.3 - Análise dos resultados do questionário das mães.....	91
6 - CONCLUSÕES.....	103
6.1 - Limitações do estudo.....	107
6.2 - Sugestões para futuras investigações	108
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	109
ANEXOS	117
Anexo 1 - Pedidos de autorização	118
Anexo 2 – Questionários - Alunos.....	119
Anexo 3 – Questionários - Mães.....	120
Anexo 4 - Questionário – Grelha Questões - Alunos.....	121
Anexo 5 - Questionário – Grelha Questões - Mães.....	122
Anexo 6 - Questionários preenchidos: Pré-teste.....	123
Anexo 6.1 - Questionários preenchidos: Pós-teste.....	124
Anexo 6.2 - Questionários Preenchidos: Mães	125

ÍNDICE DE IMAGENS

Fig. 1- Interação da radiação solar com a atmosfera terrestre	34
Fig. 2- Espectro solar.....	35
Fig. 3- Espectro electromagnético (Fonte: Corrêa, 2003)	36
Fig. 4- Equilíbrio entre o oxigénio molecular e o ozono na Estratosfera.....	41
Fig. 5- Esquema de um corte de pele.....	42
Fig. 6- Esquema de um corte de um melanócito	44
Fig. 8 – Forma de avaliar os sinais pelo método ABCD	49
Fig. 9- Protecção química e física contra a radiação solar	50

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Definição dos principais tipos de pele para a população da Europa	47
Tabela 2- Distribuição dos alunos relativamente ao género (n=40).....	56
Tabela 3- Distribuição dos alunos relativamente à idade (n =40).....	56
Tabela 4- Distribuição dos alunos relativamente ao género (n = 23).....	56
Tabela 5- Distribuição dos alunos relativamente à idade (n=23).....	57
Tabela 6- Distribuição dos alunos relativamente ao género (n = 17).....	57
Tabela 7- Distribuição dos alunos relativamente à idade (n =17).....	57
Tabela 45- Distribuição das mães relativamente à idade – grupo MR (n=23).....	58
Tabela 46- Distribuição das mães relativamente à idade – grupo MU (n=17).....	58
Tabela 8- Questões de investigação – alunos (Anexo 4).....	62
Tabela 9- Questões de investigação – mães (Anexo 5).....	63
Tabela 10- Questões de investigação – contexto/nível sociocultural.....	64
Tabela 11- Radiação solar (pré-teste).....	67
Tabela 12- Intensidade da radiação solar (pré-teste).....	69
Tabela 13- Efeitos da radiação solar (pré-teste).....	70
Tabela 14- Com nuvens o sol pode queimar (pré-teste).....	71
Tabela 15- Questão de justificação relativa à radiação solar (pré-teste).....	71
Tabela 16- Protector solar (pré-teste).....	72
Tabela 17- Importância relativa ao uso do protector solar (pré-teste).....	72
Tabela 18- Consequências do não uso do protector solar (pré-teste).....	73
Tabela 19- Importância relativa ao uso do protector solar (pré-teste).....	73
Tabela 20- Utilização do protector solar (pré-teste).....	73
Tabela 21- Questão de justificação relativa ao uso do protector solar (pré-teste).....	74
Tabela 22- Factor de protecção solar (pré-teste).....	75
Tabela 23- Selecção do protector solar (pré-teste).....	75
Tabela 24- Questão de justificação relativa à selecção do protector solar (pré-teste)....	75
Tabela 25- Horário de exposição à radiação solar (pré-teste).....	76
Tabela 26- Formas de protecção solar (pré-teste).....	76
Tabela 27- Comportamentos relativos à radiação solar (pré-teste).....	77
Tabela 28- Radiação solar (pós-teste).....	80
Tabela 29- Intensidade da radiação solar (pós-teste).....	82

Tabela 30- Efeitos da radiação solar (pós-teste).....	82
Tabela 31- Com nuvens o sol pode queimar (pós-teste)	84
Tabela 32- Questão de justificação relativa à radiação solar (pós-teste).....	84
Tabela 33 - Protector solar (pós-teste).....	85
Tabela 34- Importância relativa ao uso do protector solar (pós-teste)	85
Tabela 35- Consequências do não uso do protector solar (pós-teste).....	86
Tabela 36- Uso do protector solar (pós-teste)	86
Tabela 37- Utilização do protector solar (pós-teste)	86
Tabela 38- Questão de justificação relativa ao uso do protector solar (pós-teste)	87
Tabela 39- Factor de protecção solar (pós-teste).....	87
Tabela 40- Selecção do protector solar (pós-teste).....	88
Tabela 41- Questão de justificação relativa à selecção do protector solar (pós-teste) ...	88
Tabela 42- Horário de exposição à radiação solar (pós-teste).....	89
Tabela 43- Formas de protecção solar (pós-teste)	89
Tabela 44- Comportamentos relativos à radiação solar (pós-teste).....	90
Tabela 47- Radiação solar (mães)	91
Tabela 48- Efeitos da radiação solar (mães).....	92
Tabela 49- Com nuvens o sol pode queimar (mães)	94
Tabela 50- Questão de justificação relativa à radiação solar (mães).....	95
Tabela 51- Protector solar (mães).....	96
Tabela 52- Importância relativa ao uso do protector solar (mães)	96
Tabela 53- Consequências do não uso do protector solar (mães).....	96
Tabela 54- Uso do protector solar (mães)	97
Tabela 55- Utilização do protector solar (mães)	98
Tabela 56- Questão de justificação relativa ao protector solar (mães).....	98
Tabela 57- Factor de protector solar (mães).....	99
Tabela 58- Questão de justificação relativa ao factor de protecção solar (mães).....	100
Tabela 59- Horário de exposição à radiação solar (mães).....	100
Tabela 60 - Formas de protecção da radiação solar (mães).....	101
Tabela 61- Comportamentos relativos à radiação solar (mães).....	101

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico nº 5- Habilitações do grupo MR.....	59
Gráfico nº 6- Habilitações do grupo MU.....	59
Gráfico nº 7- Profissões do grupo MR	59
Gráfico nº 8- Profissões do grupo MU	60
Gráfico nº 1- Questão relativa à radiação solar (pré-teste).....	69
Gráfico nº 2- Questão relativa aos efeitos da radiação solar (pré-teste).....	70
Gráfico nº 3- Questão relativa à radiação solar (pós-teste)	81
Gráfico nº 4- Questão relativa aos efeitos da radiação solar (pós-teste)	83
Gráfico nº 9 – Questão relativa aos efeitos da radiação solar (mães).....	92

CAPÍTULO I

1- INTRODUÇÃO

Vivemos num mundo em que a ciência e a tecnologia estão presentes no nosso dia-a-dia. Não é possível compreender os fenómenos naturais sem uma base de conhecimentos científicos.

É uma qualidade do ser humano, desde os primeiros anos de vida, observar e questionar sobre tudo o que o rodeia. Já Piaget, na sua teoria, evidenciou a “idade dos porquês”, considerada numa das etapas da construção da inteligência.

A curiosidade de cada um de nós existe porque sentimos necessidade de nos conhecermos a nós próprios e ao mundo que nos rodeia. Estimular e aproveitar a curiosidade das crianças, no sentido formativo e estruturante do conhecimento, é uma condição básica para o desenvolvimento intelectual.

A função das ciências nos primeiros anos é pois aglomerar um conjunto de ideias, partindo das situações que são mais familiares às crianças, permitindo-lhes aceder a formas de interpretação mais abstractas, por comparação entre si. Neste sentido, torna-se necessário criar condições para que cada criança seja capaz de explicar aquilo que pensa e porquê, e ainda poder ter acesso às ideias dos outros.

“Nos últimos anos, a investigação em Educação em Ciências tem mostrado a necessidade de rever os fundamentos epistemológicos do seu ensino, em particular ao nível dos primeiros anos, de modo a que as práticas de sala de aula favoreçam uma articulação mais adequada entre teoria, observação e experimentação. Isto significa, em primeiro lugar, reconhecer que os alunos possuem ideias ou “teorias informais” sobre muitos dos domínios que as aprendizagens formais englobam e que afectam a interpretação de fenómenos do quotidiano. Tais ideias, a que os professores devem estar atentos, podem constituir-se como, ou vir a gerar concepções alternativas que, pela sua divergência ou afastamento dos conceitos cientificamente aceites, funcionam como obstáculos epistemológicos à construção do novo conhecimento” (Martins *et al.*, 2007: 24). Neste âmbito, é fundamental conhecer as concepções alternativas dos alunos e as implicações para a aprendizagem, bem como as possíveis origens dessas concepções no foro pessoal e social do aluno.

Nos primeiros anos de vida das crianças, a família é o seu primeiro e principal grupo de referência. Daí o seu importante papel no processo de desenvolvimento e socialização das crianças. A família e os seus membros não só servem como modelo de comportamento como também configuram a primeira visão do mundo para a criança.

É fundamental que as crianças adquiram uma boa educação em ciências, para as preparar para o futuro. Começar cedo é muito importante para a aquisição de uma boa cultura científica. Este é um papel da escola, mas não só; a família também pode ter uma actuação muito importante a este nível.

Estudar ciências significa analisar e compreender um conjunto de situações que ocorrem no quotidiano e no meio que as rodeia, ajudando-as a conhecer esse meio. Uma boa educação a esse nível é fundamental para preparar as crianças para a sociedade actual e para as ajudar a enfrentar muitos dos problemas que a assolam.

Um dos problemas respeitantes a questões de saúde que está directamente relacionado com comportamentos inadequados relativamente à exposição solar é o do aumento de cancro da pele.

Os casos de cancro da pele têm aumentado na maioria dos países e isso relaciona-se, segundo o médico Correia, com a “exagerada e inadequada” exposição ao sol e, mais recentemente, aos solários. Refere ainda que “A pele é frequentemente sujeita a choques térmicos, por vezes traduzidos em queimaduras solares, e durante várias horas”. Este médico recusa a ideia de que os exageros na exposição solar resultem da ignorância, salientando que “hoje não se pode falar de falta de informação sobre os cuidados a ter com o sol ou os solários. Tem a ver com comportamentos culturais e o exemplo dos mais velhos” (Correia, 2009)¹.

1.1 - Descrição da investigação

Este estudo teve como principal objectivo comparar as concepções alternativas de crianças de diferentes contextos socioculturais relativamente ao tema “Radiação e Protecção solar” e estabelecer a relação entre essas concepções e as reveladas pelas mães.

Dada esta preocupação quer no que respeita à exposição das pessoas à radiação solar quer nas medidas adequadas de protecção, considerou-se importante averiguar os

¹ <http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=31722&op=all>

conhecimentos e os comportamentos que os alunos do 4º ano de escolaridade apresentam e a influência do contexto sociocultural nesses comportamentos.

Os conceitos de radiação solar e protectores solares constituíram os contextos científicos do estudo. O estudo salientou ainda a importância de desenvolver investigação no âmbito das concepções alternativas que, articuladas com suposições de natureza sociológica, favoreçam uma melhor compreensão da natureza e origem das concepções dos alunos no âmbito do ensino das ciências.

1.2 - Estruturação do trabalho

O trabalho, que traduz os resultados do estudo, está estruturado em seis partes, compostas pelos seguintes capítulos:

– Capítulo I – enquadra a introdução, a descrição da investigação e a estrutura do trabalho.

– Capítulo II- faz referência à contextualização do estudo, importância, identifica o problema, define os objectivos e levanta as questões de investigação.

– Capítulo III- estabelece o enquadramento teórico, dando ênfase ao ensino das ciências, no 1º Ciclo do Ensino Básico e o papel da família na educação científica da criança. Faz referência ainda aos seguintes conceitos: concepções alternativas, mudança conceptual, o contexto social e as concepções alternativas, radiação solar, atmosfera/camada de ozono, pele, queimaduras solares/cancro da pele, protectores solares e formas de protecção da radiação solar.

– Capítulo IV- diz respeito à metodologia, caracterizando a natureza da investigação, a amostra, os instrumentos de recolha de dados e o desenvolvimento do estudo.

– Capítulo V- evidencia a análise e a descrição detalhada dos dados obtidos, organizados de acordo com as perguntas de investigação.

– Capítulo VI- expressa as conclusões do estudo, dando resposta às questões da investigação, limitações do estudo e sugestões para futuras investigações.

Fazem também parte deste trabalho a bibliografia e os anexos, que integram os instrumentos de trabalho considerados fundamentais para este estudo.

CAPÍTULO II

2 - CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo inseriu-se no âmbito da realização do Mestrado em Ensino das Ciências da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, cuja componente curricular decorreu no primeiro semestre do ano lectivo 2010/2011.

Teve como objectivo primordial conhecer as concepções dos alunos no âmbito do tema “radiação e protecção solar” e estabelecer a relação entre essas concepções e as evidenciadas pelas respectivas mães.

Na sequência das pesquisas efectuadas, encontrou-se um estudo realizado em Portugal relacionado com esta temática: “A radiação solar e protectores solares: conhecimentos e práticas de alunos portugueses do 9º e 11º anos de escolaridade” (Marques & Duarte, 2008). As autoras deste estudo referenciaram que, no âmbito desta temática, os poucos estudos encontrados, foram desenvolvidos em países como a Austrália, o Brasil e os Estados Unidos da América, apontando como justificação a elevada incidência da radiação solar nestes países comparativamente a outros. Os investigadores referenciados nesse estudo pelas respectivas autoras chegaram à conclusão que, de uma forma geral, os alunos inquiridos permaneciam demasiado tempo expostos à radiação solar, descurando a necessidade de se protegerem adequadamente.

Perante tanta negligência da sociedade actual, e sendo do conhecimento do senso comum que existe uma relação comprovada entre a exposição solar e o cancro da pele e um aumento considerável do número de novos casos da doença em todo o mundo, decidiu-se efectuar este estudo em crianças com idades compreendidas entre os oito e dez anos. Verifica-se que, contrariando a opinião de grande parte da população, não são apenas as pessoas mais idosas as vítimas desta doença, pois cada vez mais jovens de ambos os sexos estão a ser afectados por ela devido ao excesso de exposição ao sol e a hábitos que ignoram a protecção. O aumento do número de casos de cancro da pele na população mundial é um facto incontestável (Silva, 2007).

Segundo Montoro & Nogueira (1983: 11), “o meio ambiente abriga uma quantidade de agentes que condicionam o desenvolvimento do cancro cutâneo”. As alterações ambientais geradas pelo progresso e a promoção de novos hábitos individuais

“actuam de forma directa ou indirecta para a morbilidade e mortalidade” por cancro em todo o mundo.

Diffey (2000), citado por Silva (2007: 12), considera que a diminuição dos níveis do ozono, protector natural da radiação ultravioleta (UV), tem como factor imediato o aumento desta radiação e consequentemente efeitos nocivos para a saúde humana, tais como “queimaduras, cancro da pele, anomalias oculares (incluindo cegueira e cataratas) e mudanças do sistema imunológico”.

Juchem *et al.* (1998) referem que o cancro da pele e outras doenças relacionadas com o sol poderão facilmente ser evitadas através da implementação de “mudanças de hábitos individuais de exposição ao sol”, do uso de protectores solares, de roupas adequadas e de chapéus, entre outras.

A uma maior exposição solar na infância corresponde um maior risco de cancro na pele na idade adulta. Daí a importância de prevenir a exposição solar excessiva nas crianças pois, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2001 *in* Silva, 2007: 34), a exposição excessiva e sucessiva durante a primeira e segunda décadas de idade aumentam em aproximadamente 85% o risco de o indivíduo contrair cancro de pele na fase adulta.

2.1 - Pertinência do estudo

Sendo professora do 1º Ciclo do Ensino Básico, e observando comportamentos inadequados que os alunos desta faixa etária manifestam relativamente à exposição solar, considerei pertinente debruçar-me sobre este tema de modo a poder sensibilizá-los para os perigos da radiação solar e formas de se protegerem dela.

O Currículo do 1º Ciclo do Ensino Básico contempla uma área curricular, Estudo do Meio, vocacionada para o estudo e compreensão da realidade envolvente na perspectiva de uma intervenção social e cívica em diversificados níveis, neste caso, intervenção ao nível da saúde.

A falta de conhecimentos por parte dos alunos, no que diz respeito a esta temática, constitui um pretexto, para abordar a necessidade de cumprir regras de segurança.

Assim, a escolha deste tema foi no sentido de pretender que os alunos tomem consciência da importância de actuar ao nível da saúde protegendo-se da radiação solar,

pois é no confronto com os problemas concretos da sua comunidade que os alunos vão adquirindo a noção de responsabilidade perante uma problemática tão evidente na nossa sociedade.

2.2 - Problema

Em que medida as concepções das crianças sobre radiação e protecção solar, são influenciadas por variáveis sociológicas do contexto familiar?

2.3 - Objectivos do estudo

- Conhecer as concepções dos alunos e respectivas mães relativamente ao tema “Radiação e Protecção Solar”;
- Identificar a relação que existe entre as concepções dos alunos e das mães;
- Saber se o meio sociocultural exerce influência nas concepções que as crianças apresentam.

2.4 - Questões de investigação

- Q1– Que ideias apresentam os alunos e respectivas mães acerca da radiação solar?
- Q2– Que ideias apresentam os alunos e respectivas mães acerca dos protectores solares?
- Q3– Que ideias apresentam os alunos e respectivas mães face a regras / comportamentos que devem ter para se protegerem da radiação solar?
- Q4– O contexto sociocultural influencia as concepções que as crianças apresentam?
- Q5– O nível sociocultural das mães influencia as concepções que as crianças apresentam?

CAPÍTULO III

3 - ENQUADRAMENTO TEÓRICO (revisão da literatura)

3.1 - O Ensino das Ciências

A cultura científica dos cidadãos tem sido uma questão central da educação, tendo-se acentuado, nos últimos anos, “no plano Internacional, uma perspectiva de educação científica no ensino básico, orientada para uma formação relevante quer em termos pessoais quer em termos de participação na vida social”, com o intuito de formar cidadãos capazes de interagir com os problemas que assolam a sociedade actual. “É neste quadro evolutivo que surge o conceito de literacia científica adoptado no recente estudo internacional Programme for International Students Assessment (PISA 2000)” (Sá, 2002: 33).

Os resultados de estudos internacionais revelaram que os alunos portugueses têm, em média, um desempenho na área da literacia científica significativamente inferior ao da média dos países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico). Estudos internacionais recentes (PISA 2000 e 2003) vieram reforçar a ideia de que é fundamental mais e melhor educação em ciências desde os primeiros anos de escolaridade.

O programa PISA foi lançado em 1997 pela OCDE com a finalidade de monitorizar, de forma regular, os resultados dos sistemas educativos em termos de desempenho dos alunos na literacia em Leitura, Matemática e Ciências, numa perspectiva comparativa. “O aspecto essencial do PISA é o de assentar numa avaliação incidindo nas competências que evidenciem o que os jovens de 15 anos sabem, valorizam e são capazes de fazer em contextos pessoais, sociais e globais” (Relatório Nacional PISA 2006)².

Relativamente à literacia científica, o PISA 2000 revelou que o sucesso dos estudantes portugueses de 15 anos foi fraco em Ciências, quando comparado com os restantes estudantes da área da OCDE. Os indicadores do PISA 2003 evidenciaram que, de entre os países da União Europeia incluídos no estudo, Portugal foi o país que apresentou piores resultados. O PISA 2006 (terceiro ciclo), deu conta, de novo, do baixo

² <http://www.gave.min-edu.pt/np3/33.html>

desempenho dos alunos portugueses ao nível da literacia científica. Neste estudo, que contou com a participação de cerca de 60 países, foi dada preponderância à literacia científica. Os alunos portugueses alcançaram uma pontuação de 474, o que corresponde ao 37º lugar entre os países que participaram no estudo. Ainda segundo o relatório, mais de metade dos estudantes portugueses (53,3%) só demonstraram conhecimentos básicos neste domínio, não indo além do nível dois em seis níveis de complexidade.

O PISA 2009 contou com a participação de 65 países e, segundo os resultados, Portugal registou melhorias significativas. Em ciências, foi o segundo país que mais progrediu entre os ciclos 2006 e 2009, passando a pontuação de 474 para 493. Relativamente à literacia científica, a percentagem de alunos com níveis de desempenho médios a excelentes aumentou 7,9 pontos.³ Estes resultados permitiram evidenciar o esforço e empenhamento que tem havido no sentido de melhorar a literacia científica nos nossos alunos, com o intuito de nos situarmos ao nível de outros países.

No documento “Currículo Nacional do Ensino Básico” (ME, 2001), a educação em ciências no 1º Ciclo do Ensino Básico, no sistema educativo Português, pressupõe a utilização “de experiências de aprendizagem que promovam o desenvolvimento de competências específicas no âmbito da área disciplinar de Estudo do Meio” (ME, 2001: 75). Neste campo, a designação de competência, está directamente relacionada com o processo de “promover o desenvolvimento integrado de capacidades e atitudes que viabilizam a utilização de conhecimentos em situações diversas” (Figueiredo, 2003: 2).

“Com as reformas curriculares do 1º Ciclo do Ensino Básico, o Ensino Experimental das Ciências tem vindo a ser implementado como metodologia de desenvolvimento da área de Estudo do Meio e, indirectamente, em todas as outras áreas, favorecendo no aluno a construção do seu próprio conhecimento” (Ferreira *et al.*, 2006: 85).

Até aos anos 60 os currículos de ciências em geral, e em todo o mundo, tinham como única preocupação a transmissão de conhecimentos, promovendo-se uma imagem da ciência como um conjunto de “verdades feitas” (Sá, 2002). O aluno era o receptor dos conhecimentos do professor e atendia-se apenas à dimensão do conteúdo. Segundo Paul de Hart Hurd, (citado por Sá 2002: 52), “o lançamento do primeiro *Sputnick* no espaço pela União Soviética, em 1957, marcou o início de uma grande reforma curricular no ensino das ciências nos Estados Unidos e um pouco por todo o mundo”.

³ www.portugal.gov.pt/pt/GC18/Documents/ME/Apres_PISA_2009.pdf

Durante a década de 60 surgiram projectos que, baseando-se numa avaliação muito negativa relativa ao ensino das ciências, e pretendendo efectuar uma ruptura com os métodos tradicionais de transmissão de conhecimentos, “preconizam um ensino das ciências à imagem de como o cientista faz a ciência” (Sá, 2002: 52). É nessa altura que se evidenciam esforços para a introdução do ensino das ciências na antiga “escola primária”.

Com o desenvolvimento das Ciências da Educação, e o conseqüente reconhecimento da importância das atitudes no processo educativo, têm vindo a ser introduzidos nos currículos de ciências enunciados no âmbito do desenvolvimento de atitudes científicas nos alunos e de atitudes positivas face à ciência (Sá, 2002).

Apesar de vários “tópicos de ciências figurarem no programa desde 1975, com a criação da área curricular de Meio Físico e Social” e do reforço do papel das ciências no novo programa, clarificando a ideia de experimentação e da inclusão das Ciências Físicas e Naturais na área de Estudo do Meio, ainda é pouco visível a prática da actividade experimental em contexto sala de aula (Sá, 2002: 23).

O programa actual (ME, 2004) sugere fazer da ciência uma actividade prática e não algo de que se ouve apenas falar, sendo que o princípio orientador da área curricular de Estudo do Meio se centra na importância do conhecimento do meio, partindo da pesquisa e da experimentação. “Ou seja, aponta para o desenvolvimento, pelo aluno, de uma atitude científica (literacia científica) que deve ter em conta os seguintes aspectos:

- A função da descoberta, da explicação e das preconcepções;
- O papel da evidência no desenvolvimento e testagem de ideias;
- A necessidade de ser crítico em relação às suas ideias e formas de trabalhar;
- A compreensão de que pode aprender gradualmente através da sua própria actividade” (ME, 2001: 80).

As metas de aprendizagem propostas pelo Ministério da Educação reforçam esta ideia, sendo no 1º Ciclo do Ensino Básico “que se estruturam as bases do conhecimento científico, tecnológico e cultural, isto é, as bases fundamentais para a compreensão do mundo, a inserção na sociedade e a entrada na comunidade do saber”⁴.

Esta perspectiva reforça a necessidade do contacto directo com o meio envolvente, da realização de investigações e experiências reais na escola e na comunidade. “Assim deve ser oferecida aos alunos a possibilidade de realizarem

⁴ <http://metasdeaprendizagem.min-edu.pt/ensino-basico/>

actividades investigativas que lhes permitam apropriarem-se dos processos científicos para construírem conceitos e ligações entre eles de forma a compreenderem os fenómenos e os acontecimentos observados e, deste modo, contribuir para um melhor conhecimento, compreensão e domínio do mundo que os rodeia” (ME, 2001: 80).

Na actualidade, o ensino das ciências evidencia a promoção da literacia científica nos alunos, com a finalidade da tomada de consciência dos problemas mundiais e a possibilidade de actuação face aos mesmos. “É neste quadro que se coloca a importância da formação pessoal e social dos indivíduos, onde a componente científico-tecnológica se inclui e sem a qual aquela não será conseguida. Por isso se defende que cada indivíduo deve dispor de um conjunto de saberes do domínio científico-tecnológico que lhe permita compreender alguns fenómenos importantes do mundo em que vive e tomar decisões democráticas de modo informado, numa perspectiva de responsabilidade social partilhada” (Martins *et al.*, 2007: 16).

Em resumo, o mundo que nos rodeia está cheio de incógnitas e a ciência tem dado resposta a muitas delas. Considera-se pois que a finalidade do ensino das ciências no momento actual é conseguir uma alfabetização científica e uma educação para a cidadania de modo a formar indivíduos mais críticos, mais responsáveis e mais comprometidos com o mundo e os seus problemas.

3.2 - Porquê Ciências da Natureza no 1º Ciclo do Ensino Básico

Nos últimos anos, “a investigação em ciências tem mostrado a necessidade de rever os fundamentos epistemológicos do seu ensino, em particular ao nível dos primeiros anos, de modo a que as práticas na sala de aula favoreçam uma articulação mais adequada entre teoria, observação e experimentação” (Martins *et al.*, 2007: 24).

Reconhece-se actualmente que, desde muito cedo, as crianças devem ser envolvidas em actividades práticas, laboratoriais e experimentais, de âmbito e finalidade distintas (Sá, 1996).

As actividades científicas são muito importantes para o desenvolvimento cognitivo de uma criança. A prática destas actividades no 1º Ciclo do Ensino Básico contribui para desenvolver nela a capacidade de pensar, despertando-lhe curiosidade, encorajando-a a colocar questões e a procurar respostas para os problemas do seu dia a

dia. “Os primeiros anos de aprendizagem são, sem dúvida, o período mais decisivo no desenvolvimento de um cientista (Sherwood, 1987: 23).

O ensino das Ciências no 1º ciclo do Ensino Básico é uma das áreas em que é possível introduzir novas dinâmicas no desenvolvimento da prática pedagógica. No Programa do 1º Ciclo do Ensino Básico, está explícita a necessidade de uma educação científica para as crianças deste nível etário, sendo a participação em actividades lúdicas de investigação e descoberta e a utilização de processos científicos na realização de actividades experimentais uma das competências a desenvolver neste nível de ensino (Figueiredo, 2003).

Desde muito cedo, as crianças manifestam uma predisposição natural para investigar, uma motivação intrínseca para tentar descobrir tudo aquilo que as rodeia, baseadas nas suas intuições e percepções. Elas são curiosas por natureza. “Estão constantemente rodeadas por acontecimentos que as levam a perguntar porquê, o quê, quando e onde” (Sherwood et al., 1987: 11). As observações e manipulações sobre o meio envolvente, permitem aprofundar conhecimentos, compreendê-los e relacioná-los. “A função das ciências nos primeiros anos é pois construir um amontoado de pequenas ideias a partir de situações reais familiares às crianças, as quais permitem, ao mesmo tempo, ir acedendo a formas de interpretação mais abstractas, por comparação entre si” (Martins, 2006: 31).

A área curricular de Estudo do Meio, referenciada nas metas de aprendizagem emanadas do Ministério da Educação, “configura-se como a iniciação sistemática e integrada aos campos do conhecimento científico que permitem analisar, interpretar e compreender a realidade do mundo natural e social que enquadra as pessoas e os grupos. Implica a passagem de um olhar de senso comum para a aquisição e organização de conceitos e conteúdos básicos, bem como métodos de observação directa e indirecta, de experimentação e de interpretação de fontes, que permitem a compreensão cientificamente válida e fundamentada, ainda que num nível inicial”⁵.

É com alguma frequência que se ouve dizer a profissionais da educação “que o tempo é limitado para investir em ciências no 1º ciclo. A prioridade é dada à Língua Portuguesa e à Matemática, em detrimento de outras áreas do currículo. Ler, escrever e contar são competências básicas a desenvolver”, descurando os benefícios da ciência no desenvolvimento destas competências. Esta forma de pensar e agir é contrariada pelos

⁵ <http://metasdeaprendizagem.min-edu.pt/ensino-basico/>

dados da investigação, pois tais competências desenvolvem-se melhor quando contextualizadas noutras áreas curriculares. “A compreensão dos números, das ordens de grandeza, dos processos de medição, etc, é claramente desenvolvida quando os alunos aplicam tais noções a problemas reais que emergem, por exemplo, nas actividades de Ciências. Por outro lado, nas actividades de Ciências, as crianças são estimuladas a falar, descrevendo e interpretando o que observam, procuram palavras novas face à insuficiência de vocabulário para lidar com novas situações, fazem registos escritos, etc” (Sá, 2002: 29).

Assim, é também importante o posicionamento do professor face às ciências, procurando assumir uma atitude que se baseie essencialmente em tentar apoiar e perceber o percurso feito pelas crianças, colocando-lhes desafios para que elas possam desenvolver formas mais elaboradas de pensamento, como uma forma de aprender e dar sentido ao mundo. Neste sentido, a investigação em educação, tem vindo a questionar a forma como as práticas pedagógicas de muitos professores têm influenciado o ensino das ciências, apontando para a necessidade de introduzir novas formas de ensinar ciências que respondam às carências da sociedade actual, em que cresce a dependência da ciência e da tecnologia. Com base neste pressuposto, o Ministério da Educação, em articulação com os Estabelecimentos de Ensino Superior responsáveis pela formação inicial de professores e com as escolas de 1.º ciclo e respectivos Agrupamentos Escolares, decidiu desenvolver um Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências para Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico, com o objectivo central de promover a melhoria das competências dos professores, no sentido de desenvolverem um ensino das Ciências de base experimental e de impulsionar nas escolas condições para que o possam fazer. “Na base deste objectivo esteve o reconhecimento de que o ensino experimental das Ciências nos primeiros anos de escolaridade pode contribuir de forma decisiva para a promoção da literacia científica, potenciando o desenvolvimento de competências necessárias ao exercício de uma cidadania interveniente e informada e à inserção numa vida profissional qualificada”⁶.

Em suma:

“O ensino das Ciências Naturais não objectiva transformar crianças em futuros cientistas, mas sim, formar pessoas que sejam capazes de utilizar conhecimentos

⁶ http://sitio.dgicd.min-edu.pt/experimentais/Paginas/Progr_Form-Ensino_Experimental_Ciencias_1C.aspx

científicos com consciência, factos que acontecem no seu quotidiano, incluindo a dinâmica do seu corpo. Por essa razão, as aulas de Ciências Naturais não podem apenas resumir-se a conteúdos dados sem que os alunos saibam a sua função e aplicabilidade. Elas são um espaço privilegiado para que estudantes e professores possam desenvolver as noções e ideias que têm do mundo em seu redor e de si próprios” (Silva, 2009), e nada melhor do que aproveitar este nível etário para promover aprendizagens úteis e com sentido para os alunos. Daí a importância de começar a olhar para o ensino das Ciências como uma porta que se pode abrir para o sucesso individual, permitindo desenvolver competências noutras áreas curriculares, efectuar aprendizagens mais significativas e desenvolver atitudes, valores e comportamentos socialmente mais adequados.

3.3 - O papel da família na educação científica da criança

Face às exigências do mundo actual e aos desenvolvimentos alcançados pela ciência, os pais têm que preparar os filhos para um mundo completamente diferente daquele em que cresceram. Falar de ciência, investigar e experimentar, são actividades muito importantes no desenvolvimento de uma criança. Proporcionar à criança actividades que lhe permitam “tocar, manipular, experimentar, explorar, questionar, brincar com as coisas para saberem como funcionam”, são condição básica para as ajudar a aprender ciências e isto pode e deve partir do seio familiar, contribuindo desta forma, para o crescimento e a aprendizagem futura (Williams *et al.*, 2003: 31). As crianças aprendem fazendo, por isso é fundamental que a família tenha a preocupação de fomentar uma cultura científica, procurando para tal:

- “Estimular a curiosidade das crianças;
- Encorajá-las a fazer perguntas;
- Incentivá-las e ajudá-las a experimentar;
- Conversar, para ajudar a criança a arrumar as ideias e a respeitar as ideias dos outros e sobretudo a aprender a pensar criticamente e a ganhar confiança na capacidade para resolver problemas” (Mata: 11)⁷.

⁷ *Aprender Ciência de forma divertida e saborosa – sugestões de experiências para fazer em família - Ciência Viva. Projecto Pollen (desenvolvido em escolas do concelho de Loures entre 2006 e 2009). www.cienciaviva.pt/projectos/pollen/livroPT_pollen.pdf.*

Os pais devem facultar às crianças a oportunidade de efectuarem uma “aprendizagem espontânea”, a qual contribui muito para estimular nelas uma atitude de curiosidade e dúvida. “As possibilidades de investigar objectos e ideias são muito maiores se um adulto solícito e curioso as apoiar nesse esforço”. Os pais devem ajudar as crianças a fazerem gradualmente “o trajecto do mundo da magia para o mundo adulto dos factos, informações e alegrias da verdadeira descoberta” (Williams *et al.*, 2003: 11).

“A criança aprende competências concretas e adapta-se às relações sociais de produção, através do aprender pelo fazer, no seio da família” (Bowles, *in* Fontaine, 2000: 179).

A ciência que a família pode fazer com as crianças consiste basicamente em procurar despertar a curiosidade, a observação, a experimentação, a procura de respostas para as questões. Sobretudo é importante que tomem consciência de que a ciência está presente no nosso quotidiano e nos diz respeito a todos.

3.4 - Concepções alternativas / Mudança conceptual

3.4.1 - Breve Retrospectiva

Os últimos anos da década 50 evidenciaram-se pelo término de um longo período de estabilidade dos currículos das ciências e pelo início de um movimento de reformas no ensino das mesmas. Este movimento surgiu em resposta às críticas demonstradas pela sociedade, por considerar haver um desfasamento entre os programas no âmbito do ensino das ciências e os progressos sociais, considerando ainda que o espírito da descoberta estava ausente do ensino das ciências (Fontes & Silva, 1997). “Foram particularmente os países anglo-saxónicos industrializados que empreenderam uma campanha em prol da melhoria do ensino das ciências e que deram origem a uma notória renovação curricular a partir dos anos 60 (Santos, 1998: 29), sendo os anos 60 e 70 marcados pelo esforço desenvolvido em torno da pedagogia do conhecimento científico e do desenvolvimento curricular, por mudanças nas escolas e respectivas práticas de ensino relativamente ao ensino das ciências, valorizando o trabalho da investigação desenvolvido pelos alunos, e considerando-se o método científico como algo de indispensável à apropriação do saber.

Os trabalhos de Bruner, marcaram profundamente o movimento desta reforma, dando ênfase à importância da aprendizagem da “estrutura do assunto” que declara que

“captar a estrutura do assunto em estudo, é compreendê-lo de forma que permita relacionar, de maneira significativa, muitas coisas com ele; aprender estrutura é pois aprender como as coisas se relacionam (Santos, 1998:31).

Nestas décadas surgiram vários modelos de aprendizagem, destacando-se a “Aprendizagem por Descoberta” (APD), cujo objectivo era a descoberta dos conceitos pelos próprios alunos; eles apropriavam-se, graças à sua actividade pessoal, dos conteúdos a aprender por oposição à aprendizagem por “recepção”, na qual o aluno se limitava a compreender e assimilar os conteúdos (Fontes & Silva, 1997; Figueiredo, 2002); e também a “Aprendizagem por Objectivos” (APO), cujo tipo de aprendizagem se baseava na preocupação de ensinar um programa constituído por capítulos e com a intenção de que o aluno pudesse atingir objectivos previamente definidos (Fontes & Silva, 1997).

Apesar de todas as reformas e inovações, constatou-se que o insucesso escolar não diminuía e que as atitudes dos professores e dos alunos para com o ensino e aprendizagem das ciências, se revelaram pouco eficientes, aumentando o desfasamento entre as exigências dos conceitos evidenciados no currículo e o desenvolvimento cognitivo dos alunos.

3.4.2 - Concepções alternativas: conceito, origem e evolução

Estudos efectuados por vários investigadores referem que os alunos têm pontos de vista relacionados com fenómenos nas áreas da Física, Química, Biologia (Santos, 1998)⁸ que por vezes contrariam a explicação científica.

Os primeiros trabalhos de investigação em educação em ciências, sobre concepções alternativas, remontam ao início da década de 70 (Júnior, 1998)⁹. A partir daí, esta linha de investigação tem-se revelado bastante atractiva e ponto de referência para diversos investigadores.

O conceito de concepções alternativas começou a ter alguma consistência a partir da década 80 e desde então tem havido numerosas investigações no sentido de procurar saber o que pensam os alunos sobre alguns conceitos relacionados com as

⁸Solomon,1982; Posner 1982; Driver & Oldham, 1986; Giordan, 1987; Gilbert et al, 1983

⁹ Driver e Easley, 1978; Viennot, 1979; Osborne and Gilbert, 1980; Erikson,1979; Happs,1982; Watts,1983. (in Júnior, 1998:36)

ciências (Santos, 1998)¹⁰. Diagnosticar e compreender as concepções alternativas dos alunos, e o impacto que elas têm na aprendizagem formal, passou a fazer parte das grandes preocupações pedagógicas. Apesar desse interesse pedagógico ser recente, as representações que a criança possuiu sobre o mundo que a rodeia já eram objecto de estudo teórico e empírico em psicologia, tendo sido Piaget e Ausubel os grandes precursores desta linha de investigação, embora por motivos diferentes (Santos, 1998).

Segundo a autora, “Piaget, pela análise que faz das representações do mundo que se dão espontaneamente na criança no decurso do seu desenvolvimento intelectual – ideias, crenças, explicações causais e expectativas, relativamente a fenómenos naturais, que a criança constrói para dar sentido às suas experiências pessoais”. em resposta aos contributos do meio familiar, social e escolar; Ausubel, pelo valor que atribui, na aprendizagem, “à estrutura cognitiva enquanto conteúdo substantivo e organização de ideias para áreas particulares do conhecimento. Considera-a um instrumento decisivo para a integração de novas informações e de novos conceitos” (Santos 1998: 58).

O conhecimento previamente adquirido é a base de sustentabilidade para a interiorização e compreensão de novos significados, de novas palavras e de novos conceitos, uma vez que o processamento dessas ideias exige um relacionamento com os conhecimentos prévios. “O factor singular que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece” (Ausubel *et al.*, 1980: 137). Nesta perspectiva, Ausubel aconselha a que se investigue o que o aluno já sabe nas diferentes temáticas e que se ensine de forma a incorporar os novos conhecimentos. A acção educativa, segundo a sua teoria, não visa a contestação das representações do aprendiz, mas sim o reconhecimento de conceitos iniciais relevantes, já interiorizados na mente do aluno, os quais servirão de suporte às novas aprendizagens. Visa também a determinação das necessárias ligações a estabelecer entre o que é ensinado e o que o aluno já conhece. No entanto, Ausubel *et al.* (1980: 311) não ignoram as representações inibidoras da aprendizagem que os alunos evidenciam; atribuindo-lhes uma conotação negativa, ao designá-las por “preconcepções”, dizem inibir a retenção de novos conhecimentos e de

¹⁰ **Energia** - Stead, 1981; Solomon, 1982, 1983a, 1983b; Watts, 1983; Astolfi, 1983; Duit, 1983; Clis, 1987.

Combustão – Schollum & Happs, 1982; Meheut, Saltiel & Tiberghien, 1985.

Célula/Estrutura celular – Clement, Serverin & Luciani, 1983; Benoit, 1987; Dreyfus & Junwirth, 1988 e 1989; Caballer & Giménez, 1992 e 1993.

Microorganismos – Barenholz & Tamir, 1987; Duarte, 1997.

Tectónica de placas – Dourado, 1994; Marques, 1994; Marques & Thompson, 1997.
(in Santos, 1998: 98, 99, 100)

princípios mais valorizados cientificamente; classificam-nas ainda como “altamente estáveis” e como “surpreendentemente tenazes e resistentes à extinção”.

Estas teorias contribuíram para que muitos investigadores, no âmbito do ensino das ciências, pesquisassem os pontos de vista dos alunos em diferentes temáticas, adquirindo assim a percepção de que uma grande parte das representações dos alunos funciona como alternativa aos conceitos científicos.

Solomon (*in* Santos, 1998) defendeu que a procura do que as crianças pensam sobre o mundo natural, remonta aos primeiros trabalhos de Jean Piaget. Segundo Santos (1998: 87), “as contribuições de Jean Piaget e Ausubel para a linha de investigação sobre concepções alternativas, são frequentemente apontadas por teóricos e investigadores, como Osborne & Freyberg, (1985), sustentando que a teoria de Ausubel de construção de significado chamou a atenção para o facto de que as crianças adquirem bastante conhecimento sobre o mundo natural e tecnológico, antes que tenha lugar o ensino das ciências. Driver & Oldham (1986: 107) defendem também que a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel foi uma precursora neste domínio. Santos (1998) sugere que se um novo elemento de informação ou conceito puder ser integrado numa estrutura cognitiva existente é, provavelmente, melhor aceite. Novak (*in* Santos (1998) deu também uma interpretação muito pessoal às teses de Ausubel, defendendo que elas, muito mais que as de Piaget, são um guia para a pesquisa da prática do ensino”. Júnior (1998) refere que, segundo Santos (1998), a linha de investigação de Piaget e Ausubel, relativa às concepções alternativas dos alunos possuem alguns pontos comuns e outros divergentes. “Os pontos convergentes são os referentes ao construtivismo, sendo que ambos defendem que a acção do sujeito é determinante para a organização e estruturação do seu próprio conhecimento”. Quanto aos pontos divergentes, Piaget “subordina o conhecimento figurativo ao operativo e Ausubel o operativo ao figurativo” (Júnior, 1998: 38).

O balanço crítico dos anos 80, os desenvolvimentos teóricos contemporâneos e os resultados da investigação em educação em ciências, abriram perspectivas para o desenvolvimento de intervenções inovadoras a nível de formação de professores, de desenvolvimento de programas e de mudanças de práticas pedagógicas nas escolas. Evidenciam ainda a viragem relativa à formação do “sujeito informativo (receptor de saberes construídos), a sujeito interpretativo (decifrador do saber de acordo com as suas ideias e valores)” (Santos, 1998: 37).

Nos anos 90, surgem novos quadros de referência relacionados com a construção de novas práticas, entre os quais se destaca a “perspectiva construtivista, para campos conceptuais específicos como condicionante da aprendizagem conceptual” (Santos, 1998:37). A ideia de perspectiva construtivista centra-se na construção activa por parte do sujeito¹¹; os conhecimentos adquiridos são provenientes das actividades que ele realiza. Bruner e Piaget, citados por Santos (1998), já enfatizavam esta perspectiva, sendo o “construtivismo” um dos temas centrais dos trabalhos de Piaget.

A extrema importância que as concepções alternativas assumem na construção do conhecimento do aluno está na origem de um movimento pedagógico, denominado “Movimento das Concepções Alternativas” (MCA), que Gilbert & Watts (1983), também designam por “Movimento das Estruturas Alternativas”. Este movimento nasce no âmbito das ideias construtivistas sobre o ensino e a aprendizagem. Evidencia o facto de que todos os alunos, ao chegarem à sala de aula de ciências, possuem já ideias próprias sobre vários fenómenos e conceitos do mundo real (Santos, 1998; Roldão, 2004), devendo o ensino ser conduzido atendendo a essas ideias.

Em 1983 o Movimento das Concepções Alternativas era forte, como pode ser atestado pelos encontros internacionais promovidos em Ithaca, e a partir daí foi introduzida mais uma direcção para as pesquisas no campo das concepções: era preciso encontrar estratégias de ensino capazes de favorecer a aprendizagem do aluno e, em particular, que fossem capazes de promover a alteração das suas ideias prévias (alternativas) em favor das concepções científicas” (Pires, 2009).

Segundo Santos (1998: 38), “as representações dos alunos não constituem unidades isoladas sem relação com as suas competências do pensar, pelo contrário, são tão interdependentes que não podem evoluir se não evoluem os seus processos de pensamento”. Por sua vez, é a evolução desses processos que “capacita o sujeito a mudar as suas concepções” (Fontes & Silva, 1997: 12).

Considerando que cada indivíduo interioriza a sua experiência à sua maneira, as concepções alternativas são as representações que cada indivíduo faz do mundo que o cerca consoante a sua maneira de o ver e de se ver a si próprio. Assim, face ao mesmo acontecimento, um grupo de crianças pode ter diferentes maneiras de o interpretar (Oliva, 1999) pois cada elemento do grupo constrói o seu próprio significado, em resposta a contributos do meio, face às suas vivências. No entanto, também é

¹¹ A aprendizagem efectua-se através do envolvimento activo do aluno, na construção do conhecimento.

constatável que muitas delas são idênticas, apresentando características e traços comuns em alunos de diferentes meios socioculturais, idades, sexo e, inclusivamente de diferentes culturas (Furió, 1996).

As concepções alternativas que cada criança constrói espontaneamente para dar significado ao que se passa à sua volta são inicialmente mais ou menos simples, tornando-se progressivamente mais complexas, o que lhes permite dar resposta a uma maior gama de experiências (Santos (1998). A autora considera ainda que as concepções alternativas são entendidas pelas crianças como sensatas e úteis, com valor afectivo e significativo.

Dos numerosos estudos efectuados nos últimos quinze anos emergiu uma considerável “literatura”, focalizando os conhecimentos pessoais que os alunos evidenciam, como referem Osborne & Wittrock (1983). Para estes autores, as crianças desenvolvem ideias sobre o seu mundo, significados para as palavras usadas em ciência e estratégias para explicações sobre o como e o porquê dos fenómenos, muito antes da ciência lhes ser formalmente ensinada.

Segundo Santos (1998), a tentativa de compreender o conhecimento particular dos alunos tem dado origem a diferentes interpretações quanto à origem e natureza daquele conhecimento, o que tem a ver com os quadros conceptuais em que os diferentes autores se situam. Por detrás desta ideia comum de que as crianças trazem para a escola um considerável conhecimento sobre o mundo natural e tecnológico, e que tem impacto sobre os conceitos científicos ensinados na escola, há divergências sobretudo no aspecto conotativo, aparecendo diferentes designações atribuídas às representações dos alunos relacionados com problemas de ordem científica, tais como “representação espontânea”, “conhecimento do senso comum”, “preconcepção”, “estrutura alternativa”, “conhecimentos prévios” “concepção errada”. Quando é atribuída uma conotação negativa às “representações dos alunos”, estas são vistas como imperfeições no seu sistema cognitivo, sendo por isso consideradas pouco persistentes e facilmente ultrapassadas por um ensino formal bem estruturado; se pelo contrário forem reforçadas, elas permanecerão, não sendo por isso fácil a sua extinção. Se lhes são atribuídas conotações positivas, estas são vistas como testemunhos com valor positivo no processo de construção activa do conhecimento. São pois consideradas como um passo obrigatório na construção progressiva dos conceitos. Gilbert & Zylbersztajn (1985), citados por Santos (1989: 95), consideram que elas podem ser interpretadas

“como o sinal de um movimento para uma abordagem construtivista do ensino da ciência de acordo com a qual é dada especial consideração ao papel do indivíduo na construção do seu próprio conhecimento”.

Actualmente podemos recorrer a uma abundante literatura relativa à linha de investigação sobre as concepções alternativas, destacando-se teses (muitas delas sobre determinados tópicos leccionadas nas disciplinas curriculares),¹² actas de seminários, projectos de pesquisa em equipa, artigos de revisão, livros temáticos. Esta literatura reflecte o elevado interesse demonstrado pelos investigadores em aprofundar conhecimentos nesta temática. Os investigadores têm recorrido a diferentes técnicas de recolha e análise de dados, destacando-se entre elas “entrevistas individuais ou colectivas”, “composição livre e desenho livre”, “questionários escritos”, e “observação directa das crianças em diferentes situações de resolução de problemas” (Santos, 1989: 100, 101).

As concepções alternativas dos alunos são hoje consideradas pelos especialistas de educação em Ciências¹³ como uma das variáveis mais significativas no ensino das ciências. Segundo Santos (1989), os especialistas situam-nas no centro do problema da aprendizagem e alegam que ignorá-las contribui para a ineficiência da acção educativa. A prática educativa ainda continua a ignorar as ideias das crianças e a forma como interpretam determinados conceitos. Valorizar as experiências de aprendizagem anteriores à instrução formal ainda não é uma preocupação do ensino formal, verificando-se uma ruptura entre a forma como o professor ministra os seus conhecimentos especializados (conceitos científicos) e a forma como o aluno tenta compreender esses conhecimentos recorrendo às suas representações que, muitas vezes, pouco têm a ver com tais conceitos.

A origem das concepções alternativas dos alunos é um campo de interesse para muitos autores e, de acordo com Carrascosa e Pozo Gómez (citados por Martins *et al.*, 2007: 29), tais concepções podem ter diferentes origens: “a origem sensorial, a origem cultural e a origem escolar”.

Segundo estes autores, a origem sensorial “justifica as concepções do tipo espontâneo que se formam para dar sentido às actividades quotidianas” (...)

¹² Luís N. M. L., 2004

Leite L. S. F., 1993

¹³ Duarte, 1999; Moreira, 1999; Santos, 1998

“A origem cultural justifica as representações, para as quais contribuem a interacção directa, do tipo sensorial, mas também o ambiente sociocultural próximo do aluno. As crenças socialmente induzidas sobre muitos factos e fenómenos acabam por ter maior influência no pensamento dos alunos do que o ensino formal. É o caso da difusão de informação (e de concepções não adequadas!) pela comunicação social, publicidade, ou, simplesmente, pela linguagem comum do quotidiano” (Martins *et al.*, 2007: 30).

“A origem escolar determina muitas das concepções não adequadas dos alunos. É o caso de abordagens simplificadas ou deformadas de certos conceitos, as quais conduzem a uma compreensão errada ou desviada dos alunos. Os manuais escolares são também veículos de muitas concepções alternativas. A não clarificação da diferença epistemológica entre conhecimento científico e conhecimento do senso comum (sensorial e social) faz com que os alunos transfiram atributos do domínio sensorial para o domínio conceptual” (...) (Martins *et al.*, 2007: 30).

Pozo *et al.* (1991) e Pozo (1996), referenciados por Freitas (2005), consideram também que as concepções dos alunos se desenvolvem através de três formas: “aquela que assenta predominantemente na observação dos fenómenos – concepção sensorial; a que se forma a partir da influência que o grupo social que o rodeia exerce sobre o indivíduo – concepção social; e aquela que tem origem no interior do indivíduo, isto é, ele próprio é que tenta encontrar explicações para os fenómenos que observa – concepção analógica” (Freitas, 2005: 14).

Também Fontes & Duarte (1991) e Santos (1992), referem que as razões que poderão estar na origem das concepções alternativas dos alunos são essencialmente de dois tipos: a nível individual e social – são as que dizem respeito às crenças, opiniões, linguagem do uso corrente, experiências do dia-a-dia; e a nível do ensino formal – correspondendo às ideias veiculadas pelos professores e pelos manuais escolares, tratamento didáctico dos termos, métodos de abordagem dos temas, ausência de conhecimentos do professor sobre a possível existência de concepções alternativas dos alunos.

Segundo Martins *et al.* (2007), As concepções alternativas não são o produto de um acontecimento accidental na mente do aluno. “Têm uma natureza estrutural, sistemática, através da qual o aluno procura interpretar o mundo, dando sentido às

relações entre os objectos e às relações sociais e culturais que se estabelecem com esses objectos” (p. 30).

Deste modo, toda a realidade social envolvente tem responsabilidade na construção das concepções alternativas dos alunos, sendo que a linguagem e a interacção social contribuem fortemente para a sua origem (Drive, 1989; Solomon, 1987, *in* Luís, 2004).

Em suma:

Parece hoje consensual que as crianças chegam à situação de ensino formal possuindo concepções alternativas que lhes permitem explicar muitos fenómenos estudados em Ciências. Cada criança vai construindo espontaneamente esquemas/estruturas mentais, resultantes dos contactos que realiza com o meio onde está inserida. Começam por ser representações simples e isoladas de todas as informações que vai recolhendo no dia-a-dia, tornando-se gradualmente mais complexas e organizadas.

Estas concepções encontram-se fortemente enraizadas, podendo ser um obstáculo à aprendizagem de conceitos científicos. Assim, a primeira preocupação do ensino deve “conhecer e valorizar as concepções com que as crianças chegam à escola (Duarte & Faria, 1992). Neste contexto, para o ensino-aprendizagem das Ciências, os professores devem aceitar o seguinte desafio:

“Ouvir as crianças de modo a compreender e valorizar as ideias que elas levam para as aulas de ciências. Só depois de conhecerem estas ideias poderão decidir o que fazer e como fazer o seu ensino” (Duarte & Faria, 1992: 66).

3.4.3 - Mudança conceptual

A estratégia da mudança conceptual vem assumindo importância crescente no campo da investigação educativa e da prática docente, constituindo o que se pode considerar “um movimento ou tendência pedagógica relativamente estruturada e aprofundada a diversos níveis por investigadores e teóricos” (Shayer, M. & Adey, P., Stenhouse, L., *in* Roldão, 2004: 65).

Com base nas ideias veiculadas pelo Movimento das Concepções Alternativas, em que o ensino deve ser conduzido atendendo às ideias dos alunos, “construídas a partir do senso comum e da vivência empírica, designando-se por concepções

alternativas na medida em que se constituem como alternativa aos conceitos científicos” (Roldão, 2004: 64), a aprendizagem em ciências passou a ser vista como um processo de mudança conceptual, ou uma passagem de uma visão enraizada nas concepções do senso comum para uma visão sustentada pelos conhecimentos científicos (Franzoni, 2006).

Dado que essas ideias preconcebidas pelos alunos (concepções alternativas), podem prejudicar bastante a capacidade de absorver outras ideias e informações sobre os assuntos a serem estudados, sentiu-se a necessidade de encontrar um modelo de ensino que conduzisse a aprendizagem de forma a favorecer as concepções científicas, designado por Modelo de Mudança Conceptual (MMC), sendo vários os investigadores¹⁴ que apontaram referências no âmbito deste modelo.

Uma primeira referência neste campo é o modelo desenvolvido por Posner *et al.* (1982), referenciado por Moreira & Greca (2003), que consideram serem quatro as condições necessárias para que o aluno mude as suas concepções: 1- o aluno necessita de se sentir insatisfeito em relação às suas concepções; 2- a nova concepção deve ser inteligível para o aluno, de forma a que este seja capaz de construir uma representação coerente e com significados; 3- a nova concepção deve ser compatível com os conceitos já existentes; 4- a nova concepção deve ser frutífera para o aluno, ou seja, capaz de capacitá-lo não só para resolver problemas mas também formular e solucionar novas descobertas.

Segundo este modelo, a aprendizagem de novos conceitos pode efectivar-se por dois processos:

Assimilação (captura conceptual) – o aluno usa o contexto já existente para trabalhar com os novos, ou seja, assimila o novo conhecimento ao que já possui, desde que não seja contraditório;

Acomodação (troca conceptual) – o aluno sente a necessidade de trocar e reorganizar as suas concepções, face à incompatibilidade dos novos conceitos (Pires, 2009).

O trabalho de Posner e colaboradores inspirou a elaboração de várias estratégias de ensino, subdivididas em três vertentes: Num primeiro grupo enquadram-se as estratégias baseadas no “conflito cognitivo” (Villani & Orquiza, *in* Franzoni, 2006), as quais dão ênfase à intervenção pedagógica que deve ser dirigida para as concepções

¹⁴ Posner *et al.*, 1982; Driver e Easley, 1978; Driver e Oldham, 1986; Giordan, 1990; Gilbert *et al.*, 1981; Viennot, 1979; Abímbola, 1988, *in* Júnior, 1998)

alternativas dos alunos, promovendo a troca conceptual. Nesse sentido torna-se importante proporcionar ao aluno situações que o levem a tomar consciência das suas próprias ideias, de forma a que eles as utilizem no levantamento de hipóteses sobre um determinado fenómeno. De acordo com Gunstone (*in* Freitas, 2005), “desta maneira as ideias dos alunos são postas em causa, dando origem ao conflito cognitivo.” Num segundo grupo encontram-se as estratégias baseadas no emprego de analogias (Brown & Clement, *in* Franzoni, 2006). Nesta perspectiva, o professor tenta entender as ideias dos alunos com a finalidade de explorar partes das ideias alternativas, propondo-se a ampliação do seu alcance e a generalização do seu significado para a aquisição do conhecimento científico; as ideias antigas servem de mediador para enfrentar as dificuldades de aceitação das novas (Pires, 2009), de forma a reconciliar ideias que à partida pareciam opor-se (Fontes & Silva, 1997).

Nussbaum & Novick (*in* Freitas, 2005) referem que as crianças que têm concepções alternativas apresentam maior dificuldade na aquisição de novos conceitos, dado que essas concepções fornecem bases com lacunas, para a formação dos novos conceitos. Nesta base, o professor deve desenvolver oportunidades para que os alunos possam explorar as suas concepções, testar a sua validade para explicar vários fenómenos, efectuar previsões, encontrar soluções; proporcionar estímulos para os alunos desenvolverem, reestruturarem e, sempre que oportuno, alterarem as suas concepções (Freitas, 2005).

Uma terceira forma de enfrentar a mudança conceptual é a exploração da “metacognição”, que se baseia nos conhecimentos que o aluno possui e que são relevantes para a sua aprendizagem (Franzoni, 2006). Esta linha de pensamento indicia que qualquer mudança está nas mãos do aluno. Ele tem que reconhecer as ideias relevantes após tê-las avaliado (concepções, percepções, crenças e habilidades) em termos do que está a ser reflectido, entender quais são as decisões alternativas possíveis e, a partir disso, decidir a reconstrução das suas ideias. Neste contexto, o professor deve promover actividades que possam ser relevantes para a mudança conceptual, sendo que as experiências, linguagens, conhecimento e estratégias podem ser vistas como parte de um processo contínuo de reconstrução cognitiva da realidade na qual os alunos são protagonistas activos. O papel do professor assenta na promoção de actividades que permitam aos alunos desenvolver trabalhos cooperativos em pequenos grupos, debates,

discussões, demonstrações ou experiências que visem a introdução e solução de conflitos conceptuais (Freitas, 2005).

Tecidas estas considerações, a aprendizagem das ciências deve, então, assumir-se como um processo de atribuir significados à nova informação em função do já conhecido, o que envolve uma interacção complexa entre experiência pessoal, linguagem e socialização (Driver *et al.*, in Alves, 2005).

Das concepções intuitivas aos conhecimentos científicos há um longo caminho a percorrer. Elas persistem ao longo do tempo, resistindo ao ensino formal, e parecem prevalecer entre os alunos que estudam ciências e aqueles que o não fazem (Oliveira, 1991). A persistência das concepções alternativas, segundo Salomon (*in Santos*: 113), é “facilmente compreensível se se admitir que tal conhecimento é um “conhecimento socializado”.

As concepções alternativas, segundo algumas linhas de investigação (Santos, 1998; Oliveira, 1991), têm carácter regressivo. A fragilidade e a resistência à mudança das concepções alternativas tornam-se mais evidentes depois de os alunos em contexto escolar terem dado provas de as terem ultrapassado. Assim, depois de um período de “latência temporário” as concepções alternativas reaparecem, ocasionando uma paragem na evolução de determinados conceitos. Estas situações têm sido objecto de estudo por vários investigadores, o que evidencia que o ensino das ciências não é tão efectivo quanto o professor pensa. Vários estudos têm demonstrado que os métodos tradicionais de ensino (e não só) são frequentemente impotentes para vencer a sua resistência à mudança (Santos, 1998).

O ensino de certos conceitos não tem impacto sobre concepções alternativas fundamentais. Estas são disfarçadas pela memorização desses conceitos. Conhecimentos que à primeira vista parecem interiorizados e bem estruturados são, na primeira oportunidade, substituídos por concepções alternativas que continuam firmes e com a sua lógica própria. Ainda segundo a mesma autora, “as crianças não se apercebem de que algumas das suas ideias podem ser contraditórias. Tendem a usar concepções diferentes para interpretar situações que exigem a mesma explicação, e usam a mesma concepção para interpretar situações que exigem situações diferentes” (Santos, 1998: 115).

Cachapuz (1993), chama à atenção para a possibilidade de algumas concepções alternativas serem reforçadas nas próprias situações de aprendizagem, através dos

manuais escolares ou até do próprio professor, ao serem utilizadas analogias, linguagem, representações inadequadas, ou demasiadamente simplistas.

Relativamente à linguagem (concretamente a dos alunos), ela pode apresentar-se como uma forte condicionante à mudança conceptual. Acontece frequentemente que a mesma palavra traduz uma concepção alternativa e um conceito científico. Mas enquanto que o sentido da concepção alternativa é o mesmo que lhe é atribuído pelo senso comum, o sentido do conhecimento científico está em ruptura com o conhecimento comum. Há muitos exemplos no que diz respeito a palavras com diferentes significados usadas na linguagem comum e na linguagem científica. Santos (1998) refere alguns casos, dos quais destaco o da palavra “partícula” que na linguagem do senso comum se refere a uma pequena porção de matéria sólida (visível) e na linguagem da ciência é usada para referir “molécula”, “átomo”, “iã”. “Nos rótulos das embalagens de fertilizantes, à venda em qualquer supermercado, lê-se: contém alimentos para plantas, enquanto os alunos lêem no manual e ouvem o professor dizer: as plantas não retiram os seus alimentos directamente do exterior sintetizam-nos” (Santos, 1998: 121). Assim sendo, há que considerar que a linguagem, embora não esteja propriamente na origem das concepções alternativas tem influência sobre elas, pelo que um estudo sobre este assunto específico deveria merecer maior atenção por parte dos investigadores em educação em ciências.

Oliveira (1991) considera que as investigações realizadas permitiram chegar a importantes conclusões que, por sua vez, foram a base de algumas intervenções nos currículos e nas estratégias de ensino-aprendizagem das Ciências. No entanto, considera também que ainda se está longe de um amplo consenso nesta matéria, sendo necessário que novas investigações se realizem, se estendam a diferentes faixas etárias e a alunos oriundos de diferentes meios socioculturais.

Relativamente aos diferentes modelos de mudança conceptual, Santos (1998: 174) considera que há pontos de convergência entre eles, sendo que os principais são:

- “necessidade de partir sempre do que o aluno já sabe;
- necessidade de haver mudança conceptual;
- necessidade de o aluno desempenhar um papel activo em tal mudança, traçando os degraus do familiar para o novo.”

Na actualidade, e segundo a autora referenciada, “as concepções alternativas dos alunos são igualmente apontadas, por teóricos e investigadores, como uma das variáveis

mais significativas, do ensino das ciências” e, segundo esses investigadores, “ignorar tais concepções é uma das principais causas da ineficácia da acção educativa” (Santos 1998: 92).

Como se poderá efectivar a mudança conceptual?

Apesar das investigações realizadas no âmbito da perspectiva do ensino por mudança conceptual, e dos muitos autores que a ela aderiram, tem-se verificado pouca eficácia em termos de aprendizagem dos alunos. (Oliva, 1999). O sucesso do Modelo de Mudança Conceptual, ou de outros semelhantes, tem sido bem menor do que o entusiasmo com o qual foram propostos e recebidos desde o início (Franzoni, 2006).

A estratégia da mudança conceptual, segundo alguns autores que têm aprofundado a questão, tem de ser faseada, seguindo estas linhas de orientação (Santos, *in* Roldão, 2004):

- Identificar, como tarefa fundamental, as concepções alternativas dos alunos, procurando as razões que os levam a aceitá-las;
- Explorar essas concepções, analisando situações, problemas, debatendo-as e encontrando soluções, provocando situações de conflito;
- Discutir esse conflito cognitivo confrontando-o com o conceito científico, levando o aluno a sentir-se insatisfeito com a concepção a que estava habituado e a reconhecer a validade do novo conceito; o professor deve estimular o confronto entre os diferentes pontos de vista, favorecer o conflito cognitivo para levar o aluno à convicção de que possui capacidades para ele próprio resolver esse conflito; para tal será necessário recorrer a tarefas que permitam ao aluno colocar perguntas, formular hipóteses, discutir ideias, encontrar soluções para os problemas, encorajando-o a reflectir sobre a sua própria aprendizagem, a sistematizar o seu pensamento e a consciencializar-se das suas competências e das estratégias que usa quando aprende.
- Aplicar o novo conceito a novas situações e em diversas actividades.

Segundo Roldão (2004), a aplicação desta estratégia é bastante abrangente em diversos temas, particularmente os que estão relacionados com a realidade física e natural dos alunos, que muitas vezes trazem interiorizadas concepções alternativas de

cujas adequações à realidade estão convictos e que só estas linhas orientadoras as poderão alterar. Ainda segundo a autora, as concepções alternativas têm de ser investigadas, ou seja, há que conhecer as suas origens, analisando-as para proceder à sua desconstrução. “Posteriormente colocam-se em presença do aluno situações, factos e informação que lhe permitam estabilizar as normas definidoras do conceito científico e prosseguir autonomamente a sua aplicação a campos mais vastos e a novas situações (Roldão, 2004: 65).

Em suma:

O desafio educacional deixa de ser a transmissão de conhecimento, mas a procura de estratégias capazes de promover a mudança das estruturas conceptuais que os alunos trazem para as salas de aula de modo a que novos conteúdos possam efectivamente ser incorporados. Levando os alunos a encarar as tarefas como desafios aos seus conhecimentos presentes, através do seu envolvimento activo, a aprendizagem será mais eficiente e eles poderão dar respostas adequadas aos problemas.

Referindo Santos (1998), “a mudança conceptual não se pode impor nem ser vertiginosa, tem que se ir construindo crítica e responsabilmente através de uma gama de mediações. Tem que ser cuidadosamente preparada para não provocar desenraizamentos intelectuais e afectivos” (p. 238).

3.4.4 - Críticas ao Modelo de Mudança Conceptual

A tese da Mudança Conceptual, apesar de consensual, não é absoluta, tendo na década de 90 começado a surgir algumas críticas a este Modelo. O sucesso que à partida ele preconizava veio a ser alvo de muitas críticas, pois não eram verificáveis evidências efectivas de ocorrência de mudança conceptual nos alunos. Essas críticas, directamente relacionadas com as dificuldades que os alunos apresentam em abandonar as suas ideias prévias/concepções alternativas, estão focalizadas na fundamentação do construtivismo, no qual as ideias dos alunos são o ponto de partida para efectivar uma aprendizagem significativa e ao mesmo tempo a fonte de resistência a essa mesma aprendizagem (Pires, 2009).

Em geral os alunos não abandonam as suas concepções alternativas, continuando a usá-las nos contextos quotidianos (Duit, *in* Moreira & Greca, 2003).

Críticas ao modelo de Posner *et al.*:

Mortimer (1996) considera que a presença de concepções alternativas não se deve apenas ao fracasso do ensino, referindo que o conhecimento nem sempre resulta do confronto de ideias. Havendo lacunas de conhecimento, ou ausência de ideias sobre o assunto apresentado, nem sempre as ideias prévias dos alunos servem como ponto de partida para a interiorização do conceito científico, havendo situações em que será necessário investir numa explicação prévia. Então, com o objectivo de construir um modelo alternativo capaz de compreender as ideias prévias dos alunos e que em simultâneo permita relacioná-las e diferenciá-las dos conceitos científicos aprendidos na escola, Mortimer (1996) opta pela definição de “Perfil Conceptual” para descrever a evolução das ideias. E encara-o não como um processo de substituição (ideias prévias por ideias científicas) mas como um processo de evolução dessas ideias, a par das novas ideias adquiridas em contexto de ensino/aprendizagem (ideias científicas), sendo que cada uma delas pode ser usada em contextos apropriados.

Para além de Mortimer, dois dos próprios autores (Strike & Posner, *in* Franzoni, 2006), ao reverem a sua teoria, argumentaram que a visão da mudança conceptual falhara pois não levou em consideração determinados factores que fazem parte da ecologia conceptual, nomeadamente a motivação e o objectivo do aluno.

Pintrich *et al.* (*in* Frazoni, 2006) fazem críticas ao modelo e apontam limites à sua aplicação no contexto de aprendizagem formal. Para eles o modelo, com quatro condições necessárias para provocar a mudança conceptual, concebe a aprendizagem como um processo racional de mudança cognitiva, não considerando as crenças como um factor de motivação do aluno bem como os seus objectivos para aprender, factores que podem influenciar o seu envolvimento cognitivo durante a realização de uma tarefa.

Outros autores questionam também estas restrições do modelo, advogando a necessidade de pensar, no caso da aprendizagem de conceitos científicos, em uma mudança que inclua não só o aspecto conceptual mas também o procedimento e a mudança atitudinal dos alunos (Gil *et al.*, 1999).

Pozo *et al.* (*in* Moreira & Greca, 2003) consideram que a mudança conceptual exige, antes de mais nada, a mudança de princípios “epistemológicos e ontológicos”.

Tendo em conta estes aspectos, os investigadores em educação em Ciências tentam encontrar meios para entender qual o motivo que impede a efectiva mudança

conceptual e também descobrir métodos mais eficazes de promover a mudança das concepções alternativas dos alunos (Freitas, 2005).

3.4.5 - O contexto social e as concepções alternativas

As ideias que os alunos possuem quando chegam à escola, a influência que elas têm na aprendizagem dos conceitos científicos e também a persistência das mesmas após a educação formal dos conteúdos programáticos, têm sido objecto de análise pela comunidade científica. No entanto, tem-se descurado a procura de explicações no campo da sociologia, nomeadamente sobre se existem ou não indicadores sociológicos relacionados com a construção dessas ideias, designadas por concepções alternativas.

Lev Vygotsky desenvolveu a teoria socio-cultural do desenvolvimento cognitivo, considerando que as estruturas sociais e as relações sociais levam ao desenvolvimento das funções mentais; Vygotsky (in Almada, 2006) considera que:

- “O desenvolvimento não pode ser separado do contexto social;
- A cultura afecta a forma como pensamos e o que pensamos;
- Cada cultura tem o seu próprio impacto;
- O conhecimento depende da experiência social.”

De acordo com este autor, as pessoas usam instrumentos que vão buscar à cultura onde estão imersas e entre esses instrumentos tem lugar de destaque a linguagem, a qual é usada como mediação entre o sujeito e o ambiente social (Almada, 2006).

Durante o processo de desenvolvimento social, a criança adquire a capacidade de agir, questionar, de fazer descobertas sobre o mundo vivencial, de pensar criticamente sobre os objectos que a rodeiam, de construir as suas ideias e convicções no âmbito das relações interpessoais, estabelecidas com o ambiente físico e social (Sousa & Filho, 2008). Também Afonso & Neves (2000), baseando-se na teoria de Bernstein, referem que o contexto de socialização familiar pode ser responsável por grande parte do que a criança “é” e “conhece”.

É vincutivo, no seio da comunidade científica, que as concepções que os alunos apresentam, relacionadas com as suas experiências e vivências, são construídas ao longo da socialização primária, onde a família desempenha um papel essencial (Fontes & Silva, 1997). “A criança aprende competências concretas e adapta-se às

relações sociais de produção, através do aprender pelo fazer no seio da família” (Bowls, *in Fontaine*, 2000: 179).

Também Pires & Morais (1997) referem que “antes de chegarem à escola, em contacto com a família, as crianças ficam sujeitas a um processo de socialização primária”, onde adquirem conhecimentos, capacidades, valores, atitudes e normas de conduta social que irão determinar as suas formas de aprendizagem e de comunicação (p. 144).

Neves (*in Fontaine*, 2000), num artigo em que faz referência à análise do contexto de socialização familiar e à sua importância para a compreensão do (in)sucesso escolar considera que as crianças que são socializadas em famílias que apresentam “um conjunto de significados e de relações de comunicação diferentes dos que ocorrem na escola, poderão estar desfavorecidas relativamente a outras crianças em que os significados e as relações de comunicação, valorizadas na família e na escola, se aproximam” (p. 247).

Deste modo, e segundo Fontes & Silva (1997), se esses agentes de socialização forem provenientes de meios socioeconómicos e socioculturais muito diferentes, as concepções das crianças poderão variar em função dos grupos sociais onde se efectua a socialização. Segundo Lunetta (*in Fontes & Silva*, 1997), “o contexto social e cultural tem grande influência na modelação das crenças e das concepções alternativas, e que, de um modo geral, os docentes não ajudam os alunos a verificarem as discrepâncias entre os seus conceitos e os conceitos científicos actualmente aceites” (p. 37).

Desta forma, torna-se pertinente efectuar o estudo do contexto social onde as crianças foram socializadas antes de iniciar a aprendizagem formal. As crianças provenientes de meios socioeconómicos e socioculturais diferentes provavelmente evidenciarão diferentes representações daquilo que as rodeia. Por isso, e segundo Fontes & Silva (1997), “a componente sociológica juntamente com outras componentes usualmente mais estudadas poderão trazer algumas respostas para uma aprendizagem mais eficaz dos conceitos científicos” (p. 37).

3.4.6 - Síntese

“Todas as crianças possuem um conjunto de experiências e saberes que foram acumulando ao longo da sua vida, no contacto com o meio que as rodeia. Cabe à escola

valorizar, reforçar, ampliar e iniciar a sistematização dessas experiências e saberes, de modo a permitir aos alunos a realização de aprendizagens posteriores mais complexas.” (ME, 2004: 101)

Bachelard, (*in Santos, 1998: 134*) considera que as concepções alternativas “são condição necessária ao desenvolvimento cognitivo e à aquisição do saber racional”. A sua posição relativa a este assunto é explicitada na tomada de posições como as seguintes:

- “que a investigação em educação em ciência olhe as concepções alternativas como uma das variáveis mais significativas do seu campo de investigação;
- que teóricos do MCA coloquem as concepções alternativas no centro do problema da aprendizagem das ciências e que sustentem que ignorá-las ou procurar fugir-lhes é uma das principais causas da ineficácia da acção educativa (do insucesso escolar);
- “que na perspectiva construtivista se atribua às concepções alternativas uma conotação positiva, ou seja, que sejam entendidas como uma condição necessária à construção do conhecimento científico, pontos de partida obrigatórios para um processo de construção/reconstrução activa do conhecimento”.

Apela também à necessidade da mudança pedagógica, considerando que o problema pedagógico não se resume apenas a tentar corrigir as concepções alternativas uma a uma, que o aluno deve ser implicado na aquisição de competências do “pensar” necessárias à construção do conhecimento científico e tomar consciência de que a natureza do processo científico é diferente da natureza do conhecimento comum (Santos, 1998: 150).

3.5 - O tema: Radiação solar e Protecção solar

3.5.1 - Introdução

Numa sociedade em que as aparências parecem valer mais que os valores, e não é raro que a saúde seja relegada para segundo plano, vão-se descuidando todos os cuidados e precauções relativamente à forma como se pode adquirir o desejado bronzeado. O conceito de beleza associado ao bronzeado corporal leva a negligenciar a

nossa saúde. Em cada Verão que se inicia, há muitas pessoas que se expõem exageradamente ao sol sem protecção adequada, ou mesmo em câmaras artificiais de bronzeamento (solários), uma vez que a pele bronzeada é considerada padrão de beleza e de saúde em muitos países (Okuno *et al.*, 2005).

A destruição da camada de ozono, a exposição solar e o desenvolvimento de melanoma (cancro da pele) em idades mais avançadas, estão a centrar a atenção da saúde pública no controlo deste risco, incluindo a preocupação com a redução do tempo de exposição ao sol por parte das crianças, bem como a utilização de protector solar, o uso de roupa adequada e chapéu.

Com a diminuição da camada de ozono na atmosfera – protector natural contra as radiações mais perigosas, o ser humano fica cada vez mais exposto aos perigos da radiação solar.

Neste âmbito, e perante este problema que assola a humanidade, considerei pertinente abordar o tema com a finalidade de alertar as crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico para os malefícios das radiações solares e as consequências associadas a comportamentos inadequados quando expõem o corpo à radiação solar, uma vez que é neste Ciclo que se inicia o ensino formal propriamente dito.

Para além de ser um conteúdo programático integrado no Bloco 1 (“A segurança do seu corpo”) do programa de Estudo do Meio do 4º ano de escolaridade, é importante que as crianças, desde cedo, conheçam os benefícios e os malefícios da radiação solar. Que conheçam regras de segurança para prevenir futuras calamidades em termos de saúde humana causadas pela radiação UV.

Tratando-se de um perigo invisível, que chega sem dar nenhum aviso, impõem-se assim a necessidade de construção de um conhecimento mais preciso sobre “radiação solar” em situação formal de aprendizagem.

3.5.2- Radiação solar

Vivemos na Terra, um dos planetas do sistema solar cujo centro é uma estrela – o sol – corpo luminoso que irradia luz e calor.

O sol é a principal fonte de energia primária, que se propaga através do espaço e é responsável pelo desencadeamento de todos os processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem na superfície terrestre (Silva, 2007). “As reacções nucleares que

ocorrem na parte central são a fonte de toda a energia que, em formas variadas, o sol irradia para o espaço à sua volta” (Ferreira & Almeida, 1996: 92). Assim sendo, a energia libertada propaga-se sob a forma de “ondas electromagnéticas”¹⁵. A luz irradiada pelo sol, ao interagir com a atmosfera terrestre, sofre acidentes de propagação que diminuem a sua intensidade, sendo uma parte absorvida (pelo solo, pela camada de ozono, pelo oxigénio, pelo dióxido de carbono...), outra reflectida para o espaço, (pelo solo, a água, a neve, a areia...), outra difundida por moléculas e aerossóis. A atmosfera desempenha um importante papel no controlo da radiação que atinge a superfície terrestre e na quantidade de radiação reenviada da terra para o espaço. No topo da atmosfera há uma quantidade de radiação solar que é reflectida para o espaço, não chegando a penetrar nela (Rodrigues & Dias, 2004).



Fig. 1- Interação da radiação solar com a atmosfera terrestre¹⁶

A radiação solar à superfície da terra é composta por “radiação directa e radiação difusa”. “A radiação directa” corresponde aos raios de sol que passam directamente através da atmosfera sem sofrerem quaisquer “absorção ou difusão”. “A radiação difusa” é a que resulta dos vários processos de “difusão/reflexão” que ocorrem durante o seu percurso. A radiação é difundida “pelas moléculas de ar, partículas de aerossol e gotas de água. A difusão depende fortemente do comprimento de onda da radiação”. O conjunto das duas, forma a radiação global (Vanicek *et al.*, 2000).

A radiação solar é composta por luz visível, à qual os nossos olhos são sensíveis, e luz invisível, da qual fazem parte os raios X, a radiação ultravioleta, a radiação infra-

¹⁵ http://www.iambiente/estatico/pdf/1_03.pdf.

¹⁶ <http://rst.gsfc.nasa.gov/Sect16/Climate7.JPG>

vermelha, os raios microondas, os raios gama e as ondas de rádio. Todos fazem parte do mesmo fenómeno: a radiação electromagnética.

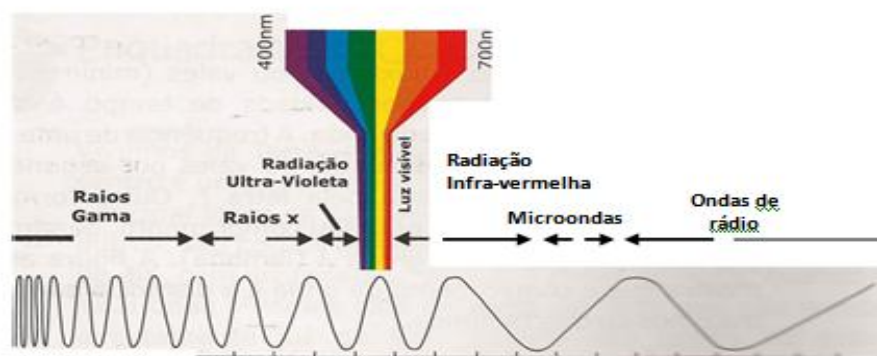


Fig. 2- Espectro solar¹⁷

A radiação solar chega à superfície da terra em comprimentos de onda, ou frequências. A luz visível “tem comprimentos de onda compreendidos entre 400 e 700 nanómetros (nm)” (Martins *et al.*, 2007: 12), considerados comprimentos de onda muito pequenos. A cada frequência da luz visível corresponde uma cor, sendo que o vermelho corresponde aos comprimentos de onda mais longos e o violeta aos comprimentos de onda mais curtos.

Com comprimentos de onda superiores a 700 nm, são as radiações infra-vermelhas, também responsáveis pelo efeito térmico, e relacionadas com o efeito de estufa, sendo que as microondas e as ondas de rádio apresentam comprimentos de onda ainda superiores a essas. Com comprimentos de onda menores do que os da luz visível existem os raios X e os raios gama. A famosa radiação ultravioleta (UV), da qual a camada do ozono nos protege, tem comprimentos de onda que variam entre os 100 e os 400 nm. Os nossos olhos não captam essa radiação, mas podem ser afectados por ela, bem como a nossa pele” (Martins *et al.*, 2007:12). “O comprimento da radiação ultravioleta costuma ser dividida em três bandas:

- UVC, entre 100-280 nm: têm maior energia, são os mais perigosos para a saúde, mas são completamente absorvidos pela camada de ozono.
- UVB, entre 280-315 nm: têm energia intermédia e atingem a epiderme, causando cancro, vermelhidão e o espessamento da pele.
- UVA, entre 315-400 nm: têm menor energia mas penetram profundamente na pele, atingindo a derme. Quando a luz do sol atravessa a atmosfera, toda a radiação UVC e

¹⁷ Martins *et al.*, 2007: 12

90% da UVB são absorvidas pela camada de Ozono, o vapor de água, o oxigénio e o dióxido de carbono. A radiação UVA é a menos afectada pela atmosfera, pelo que a maior parte da radiação que chega à superfície terrestre é composta por esses raios e por cerca de 10% dos UVB” (Hachich *et al.*, 2010).

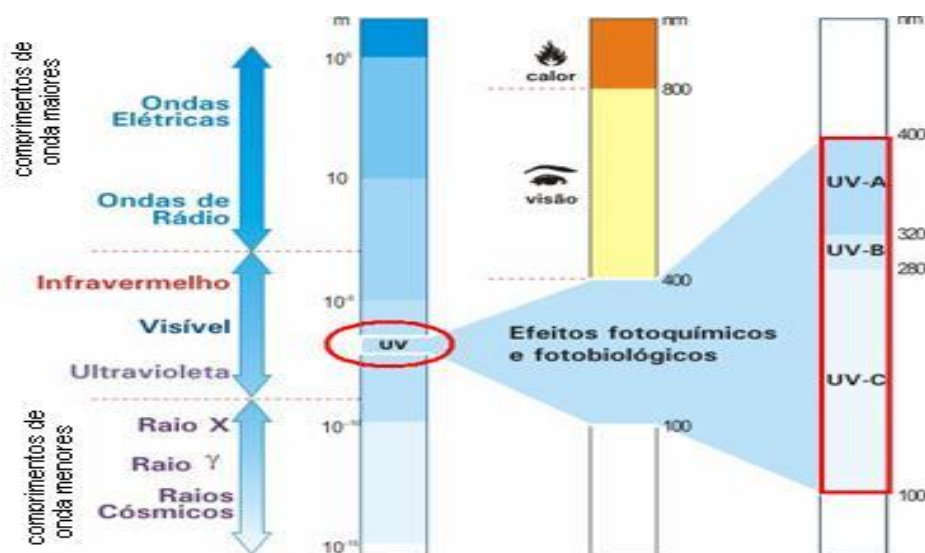


Fig. 3- Espectro electromagnético (Fonte: Corrêa, 2003)¹⁸

A intensidade da radiação UVA é praticamente constante durante todo o ano, atingindo a pele da mesma forma no Inverno e no Verão. Ela é responsável pelo fotoenvelhecimento e pelo surgimento do cancro da pele. Não é de descuidar o facto de este tipo de radiação também estar presente nas câmaras de bronzeamento artificial, em doses mais elevadas que as da radiação solar.

A radiação UVB incide mais intensamente no período do Verão, especialmente entre as 10 e as 16 horas, sendo estes raios, como já foi referido, os causadores das queimaduras solares na pele, principais responsáveis pelas alterações celulares que contribuem para o aparecimento do cancro da pele (Hachich *et al.*, 2010).

O facto de uma pessoa não ter ficado vermelha não significa que não tenha sido atingida danosamente pela radiação UVA. Por isso, aquele sol de Inverno que parece tão inofensivo na verdade pode ter prejudicado a pele. “A radiação UV é reflectida ou espalhada em várias extensões e diferentes superfícies, por exemplo, a neve pode

¹⁸ :http://solamigo.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=71&Itemid=109

reflectir 80% da radiação UV, a areia de praia seca pode reflectir 15% e a espuma do mar cerca de 25%” (Hachich *et al.*,2010).

A energia solar que chega à atmosfera não se distribui uniformemente por toda a superfície terrestre, devido à forma esférica da terra. “As características e a quantidade de radiação UV variam conforme a estação, o clima e a localização geográfica. “Portugal é dos países da Europa com mais horas de exposição solar” (Rodrigues & Dias, 2004: 89).

Devido à inclinação com que os raios solares atravessam a atmosfera nas diferentes horas do dia, a exposição ao sol torna-se menos prejudicial antes das 10 da manhã e depois das 3 da tarde”¹⁹. “Apesar de a radiação UV variar durante o dia e durante o ano, os níveis máximos ocorrem quando o sol está na sua elevação máxima, no meio-dia solar, que é por volta de meio-dia durante os meses de Verão (Hachich *et al.*, 2010).

A energia é mais intensa na região intertropical do que nas regiões polares. Quanto mais perto da linha do equador, maiores são os níveis de radiação UV. “A maior parte do ozono é produzida nas regiões tropicais, próximas ao Equador. Contudo, em decorrência da circulação atmosférica, o ozono é transportado para as regiões polares, fazendo com que a região próxima ao equador fique mais desprotegida da acção nociva dos UV” (Silva, 2007: 28).

Os níveis de radiação são também mais elevados quando o céu está sem nuvens. Mas, mesmo com nuvens, estes níveis podem ser elevados devido à difusão da radiação pelas moléculas da água e outras pequenas partículas existentes na atmosfera. Esta radiação difusa pode ser suficiente para provocar queimaduras na pele. (Hachich *et al.*, 2010)

A quantidade de radiação UV que chega à superfície da Terra é cada vez maior, “especialmente nas latitudes do norte. Tal deve-se ao facto de as reacções químicas entre o ozono (gás natural presente na atmosfera) e os clorofluorocarbonos (substâncias químicas presentes nos frigoríficos e nos aerossóis) estarem a destruir a camada protectora de ozono, criando uma atmosfera mais delgada e que apresenta alguns orifícios”.²⁰

¹⁹ <http://www.manualmerck.net/?id=231&cn=1868&ss>

²⁰ <http://www.manualmerck.net/?id=231&cn=1868&ss>

3.5.3 - Malefícios e benefícios da radiação solar

Indubitavelmente, a acção sistemática da radiação ultravioleta na pele pode provocar tanto reacções benéficas como efeitos nocivos ao organismo humano. Essas reacções estão relacionadas principalmente com o tempo de exposição e a intensidade dos UV.

No início do século XX, defendeu-se a ideia de que a exposição de todo o corpo à radiação solar tinha efeitos terapêuticos, nomeadamente como “preventivo do raquitismo e em alguns casos a sua própria cura”.²¹

Contudo esta ideia foi sendo desvanecida, tendo ficado demonstrado que a exposição por longos períodos de tempo à dita radiação pode conduzir ao desenvolvimento posterior do cancro da pele.

A radiação ultravioleta (UV), da qual a camada de ozono nos protege impedindo que chegue à superfície da terra em quantidades elevadas e fatais, é essencial para a preservação do calor e a existência da vida. No entanto, devido aos “buracos” existentes nesta camada provocados pela emissão para a atmosfera, durante anos, de CFC²² (Silva, 2007), ficámos sujeitos a uma redução considerável de protecção e como tal mais expostos à radiação.

Quando expomos o nosso organismo, sem qualquer protecção e por um certo período de tempo, ao sol, a penetração desta radiação no nosso corpo provoca reacções imediatas na pele (queimaduras solares) que se identificam pela cor vermelha acelerada que apresentam, causando “fotoalergias” (alergias desencadeadas pela luz solar) e bronzeamento (Sampaio & Revitti, 2001). Mas, devido à acumulação da radiação durante a vida, provoca também efeitos tardios, causando o envelhecimento precoce da pele – fotoenvelhecimento. Isso traduz-se na alteração da textura e da cor da pele, que fica áspera, amarelada, flácida, manchada e com pequenas veias dilatadas, a que se seguem possíveis mutações genéticas a nível cutâneo e conseqüentemente cancro da pele (Hachich *et al.*, 2010).

O sol de Inverno, que aparentemente é inofensivo como já referido anteriormente, também prejudica a pele da mesma forma. Algumas características pessoais, tais como a cor do cabelo (ruivo, loiro), da pele (clara com sardas) e dos olhos

²¹ http://www.universitario.com.br/noticias/noticias_noticia.php?id_noticia=9608

²² clorofluorcarbonetos- compostos químicos que se encontram nos gases utilizados para a refrigeração, frigoríficos e ares condicionados, assim como nos aerossóis

(azuis), permitem identificar pessoas com maior risco de desenvolver queimaduras e/ou cancro da pele, porque a protecção natural do organismo a este tipo de radiação é menor.

“Especialistas defendem que a exposição à radiação solar durante a infância e a adolescência constitui uma causa importante no desenvolvimento do cancro de pele, dado que durante este período as células ainda estão imaturas”²³ (Marques *et al.*, 2008: 724). “Aliás, estima-se que muitos cancros de pele que surgem em adultos têm origem em queimaduras solares que ocorreram na infância e adolescência” (World Health Organization, 2003, *in* Marques *et al.*, 2008: 724).

A radiação UV pode também provocar lesões ao nível da visão. “Ao contrário de outras células, as das lentes dos olhos não são auto-recuperáveis, ocorrendo perda de transparência dessas células” e induzindo à formação de cataratas (Schaberle & Silva, 2000).

Os “solários artificiais”, onde a quantidade de radiação UV emitida por uma câmara de bronzamento é muito superior à emitida pelo sol, podem causar danos elevadíssimos ao nível da pele. O “bronzamento artificial pela radiação UVA tem perigos porque ele é cinco vezes mais nocivo do que o meio-dia solar, num dia quente de Verão”²⁴.

Mas a radiação solar (UV) também tem efeitos benéficos sobre o nosso organismo. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), uma breve exposição à radiação ultravioleta (UV) é essencial pois estimula a produção de vitamina D, importante para o funcionamento do nosso corpo na medida em que permite manter os níveis de cálcio e fósforo no sangue, regular o metabolismo ósseo e a deposição de cálcio nos ossos e nos dentes e actuar no funcionamento do sistema imunológico (sistema de defesa do nosso corpo). A deficiência de vitamina D pode causar osteoporose em adultos e raquitismo em crianças.²⁵

Para além da produção de vitamina D, a radiação solar também contribui para:

- “Melhorar a circulação do sangue” (Rodrigues *et al.*, 2006: 18);
- Estimular a “hematopoese, ou seja, a produção de glóbulos vermelhos, glóbulos brancos e plaquetas na medula óssea”;

²³ (Collins *et al.*, 2006; Corti *et al.*, 2004; Costa y Weber, 2004; Gaffney y Lupton, 1996; Geller *et al.*, 2002; Gritz *et al.*, 2005; Livingston *et al.*, 2001; Lowe *et al.*, 2000; Robinson *et al.*, 2000; World Health Organization, 2003)

²⁴ <http://cuidadossaude.com/2010/02/como-evitar-o-cancro-da-pele-e-seus-sintomas/>

²⁵ OMS, FDA - U.S. Food and Drug Administration, Programa SunSmart - The Cancer Council Victória.in:http://solamigo.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=71&Itemid=109

- “Diminuir o nível de glicose no sangue, aumentando a tolerância aos hidratos de carbono, o que é benéfico para os diabéticos”²⁶;
- Activar o sistema nervoso, “actuando contra a depressão e a ansiedade”;
- “Estimular o sistema hormonal, com especial incidência na tiróide”;
- “Favorecer a actividade intelectual.”²⁷

Não há dúvida de que a exposição a pequenas quantidades de radiação UV é boa para a saúde, bastando poucos minutos e uma exposição casual nas mãos, rosto e braços, duas ou três vezes por semana, durante o Verão, para manter os níveis de vitamina D.

3.5.4 - Atmosfera/Camada de ozono

Desde a sua origem, a atmosfera terrestre (a mistura de gases que envolve a terra) tem variado a sua composição, seja por causas naturais (p. ex: erupção vulcânica) ou por causas antropogénicas (p. ex: emissões de poluentes).

“Os componentes maioritários da atmosfera são o Azoto (N_2 – 78,1%) e o Oxigénio (O_2 -20,9%)”. Todavia, existem outros constituintes que ocupam um diminuto volume na sua composição: Dióxido de carbono (CO_2), Árgon (Ar), Néon (Ne), Hélio (He), Metano (CH_4), Cripton (Kr), Hidrogénio (H_2), Xénon (Xe), Óxidos de azoto (N_2O e NO_2), Monóxido de carbono (CO), Amoníaco (NH_3), Óxidos de Enxofre (SO_2) e Ozono (O_3)” (Mendonça *et al.*, .2003).

O Oxigénio é o elemento que permite a sobrevivência dos seres vivos, e sem ele não haveria “camada de ozono”. “O ozono (O_3) é um gás cuja molécula contém três átomos de oxigénio (O). Cerca de 90% do ozono que existe na atmosfera localiza-se na estratosfera, entre 10 a 50Km acima da superfície terrestre; mas as maiores concentrações de ozono aparecem aproximadamente a altitudes entre 15 e 35Km, constituindo a camada de ozono”. Esta camada é fundamental para assegurar a vida na Terra uma vez que o ozono tem a capacidade de absorver as radiações ultravioletas mais energéticas (UVC), mortais para os seres vivos, e grande parte da radiação ultravioleta (UVB), que pode provocar efeitos nocivos (ou até mesmo letais).²⁸

Assim sendo, a atmosfera funciona como um filtro da radiação solar, deixando

²⁶ http://www.saudelar.com/edicoes/2007/agosto/principal.asp?send=03_saude.htm

²⁷ <http://saude.sapo.pt/prevenir/artigos/geral/saude/ver.html?id=744552>

²⁸ www.iambiente.pt/rea99/docs/23ozono

passar as radiações de energia mais baixa e absorvendo (retendo) as de energia mais elevada.²⁹

As significativas mudanças na composição da atmosfera terrestre são um facto incontestável para as quais o homem tem contribuído em muito através do desbastamento de imensas áreas florestais, da emissão de gases poluentes para a atmosfera (actividade industrial, circulação automóvel, queima de combustíveis fósseis para a obtenção de energia eléctrica) e do uso indiscriminado de gases sintéticos, como os CFCs (Silva, 2007).

Estas alterações têm afectado sobretudo os elementos minoritários constituintes da atmosfera, os quais são decompostos tornando-se poluentes e responsáveis pelo efeito de estufa, pela chuva ácida e pela formação do “buraco de ozono”, sendo que este último é provocado pela diminuição da concentração do ozono para valores muito abaixo dos normais (Mendonça *et al.*, 2003).

Segundo se pensa, até uma certa altura existia um equilíbrio dinâmico entre a formação e a decomposição do ozono, com velocidades iguais, que mantinha constante a concentração deste elemento na atmosfera terrestre. Quando a velocidade com que o ozono se decompõe se torna maior do que a velocidade a que é formado, este equilíbrio dinâmico é alterado. Certas substâncias presentes na atmosfera, mesmo em muito pequena quantidade, aceleram a reacção de decomposição do ozono, actuando como “catalisadores”, como é o caso dos “óxidos de azoto” e de substâncias que originam “radicais Cl*, tais como os CFCs” (Mendonça *et al.*, 2003).

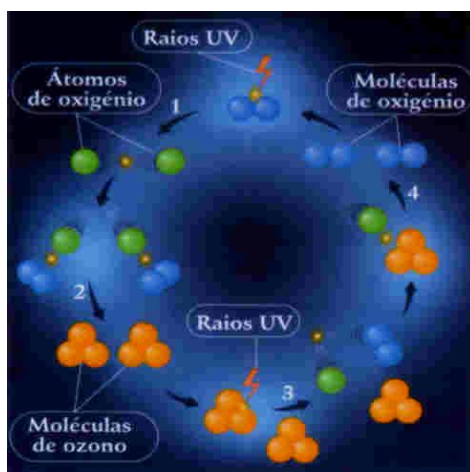


Fig. 4- Equilíbrio entre o oxigénio molecular e o ozono na Estratosfera³⁰

²⁹ http://profs.ccems.pt/PauloPortugal/CFQ/Atmosfera/Composio_Atmosfera.html

³⁰ Mendonça *et al.*, 2003: 179

Estas reacções de formação e decomposição do ozono deviam prosseguir com igual velocidade, para manter constante a concentração do ozono na atmosfera, evitando o “buraco de ozono

Através desse "buraco", que corresponde a uma zona onde existe uma menor capacidade de filtração da radiação UV, passam raios UV que, não sendo absorvidos pelo ozono, contribuem para o aquecimento do planeta, alterando o clima. Essa radiação pode vir a comprometer a vida no planeta e, a curto prazo, contribuir para o aumento de incidência de cancro de pele na espécie humana.³¹

3.5.5 - A pele

A pele é um órgão formado por diferentes tecidos reunidos para formar actividades específicas e da qual fazem parte as unhas, os pêlos e vários tipos de glândulas. Tem espessura variável conforme a idade, as regiões e as raças. É o maior órgão do corpo humano. “Em adultos a pele cobre uma área de cerca de dois metros quadrados” e não é apenas uma simples e fina cobertura que mantém o corpo unido e fornece protecção (Tortora, 2000: 85; Sampaio & Revitti, 2001).

“Recebe cerca de um terço de toda a circulação sanguínea do corpo.” É “elástica, áspera e sob condições comuns, auto-regeneradora” (Jacob *et al.*, 1990: 80).

Estruturalmente é formada por duas partes principais, a epiderme e a derme; sob a derme está uma “tela subcutânea”, também chamada de hipoderme, que fixa a pele às estruturas subjacentes (Tortora, 2000: 85; Jacob *et al.*, 1990: 80).

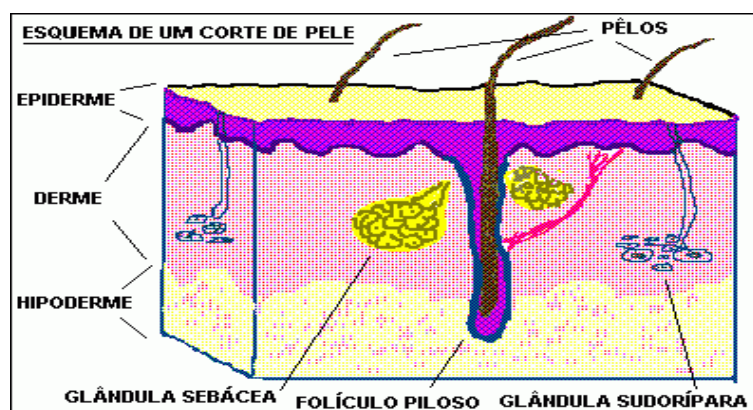


Fig. 5- Esquema de um corte de pele³²

³¹ http://profs.ccems.pt/PauloPortugal/CFQ/Atmosfera/Composio_Atmosfera.html

³² <http://www.dermatologia.net/novo/base/pelenormal.shtml>

A epiderme é camada mais externa da pele, com profundidade diferente conforme a região do corpo (as palmas das mãos e dos pés têm uma camada mais grossa). É constituída por células “epiteliais (queratinócitos)”, células escamosas, dispostas em camadas, contendo quatro tipos de células “epidermicas”.

A célula principal é o “queratinócito” que produz a “queratina”. Neste processo, as células formadas nas camadas mais inferiores da epiderme, “camadas basais”, são empurradas para a superfície. À medida que as células se movimentam para cima, acumulam queratina, uma proteína que ajuda a proteger a pele e o tecido subjacente (Tortora, 2000).

“Dentro dos queratinócitos, os melanossomas respondem de uma maneira curiosa: eles cobrem o núcleo como se fossem um guarda-sol, protegendo o DNA dos raios ultravioleta”.³³

O segundo tipo de célula é chamado “melanócito” (também pode ser encontrado na derme), que produz melanina, um dos pigmentos responsáveis pela cor da pele e absorve radiação ultravioleta. Quando a pele é “repetidamente exposta à radiação ultravioleta, o número e intensidade de melanina aumentam, bronzeando e protegendo o corpo contra essa radiação” (Tortora, 2000: 88).

A cor mais escura da pele é devida à melanina. “A melanina é capaz de conjugar-se com a proteína para formar um composto mais resistente e rígido, daí a pele que é bastante pigmentada ser mais resistente a irritações externas” (Jacob *et al.*, 1990: 80). Alguns grupos populacionais “têm melanócitos mais activos” na sua pele. Isso determina as raças: “negra, amarela, parda e branca”. A pele intensamente pigmentada “não contém necessariamente um grande número de melanócitos, mas sim melanócitos mais activos” (Jacob *et al.*, 1990: 80). A falta de melanina “deixa a pele vulnerável aos danos causados pelo sol, aumentando o risco de queimaduras e de cancro de pele”.³⁴ Se não houver bastante melanina, a pele queima-se e fica encarnada. As pessoas que não dispõem de muita melanina nos seus corpos queimam-se mais facilmente; é o caso das pessoas de pele mais clara.

³³ <http://saude.hsw.uol.com.br/albinismo1.htm>

³⁴ <http://saude.hsw.uol.com.br/albinismo1.htm>

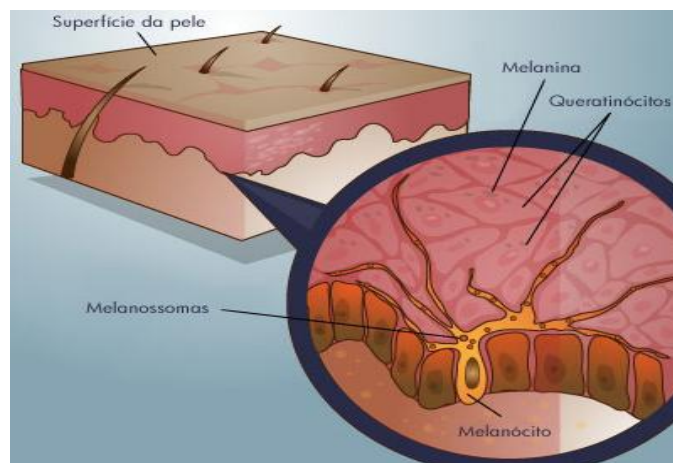


Fig. 6- Esquema de um corte de um melanócito³⁵

O terceiro tipo de células é conhecido como “Célula Langerhans”. Estas células actuam com o sistema imunológico, e são facilmente lesadas pela radiação UV.

O quarto tipo é designado por “Célula de Merkel”. Estas células estão localizadas nas camadas mais profundas da epiderme e estão relacionadas com as sensações do tacto (Tortora, 2000).

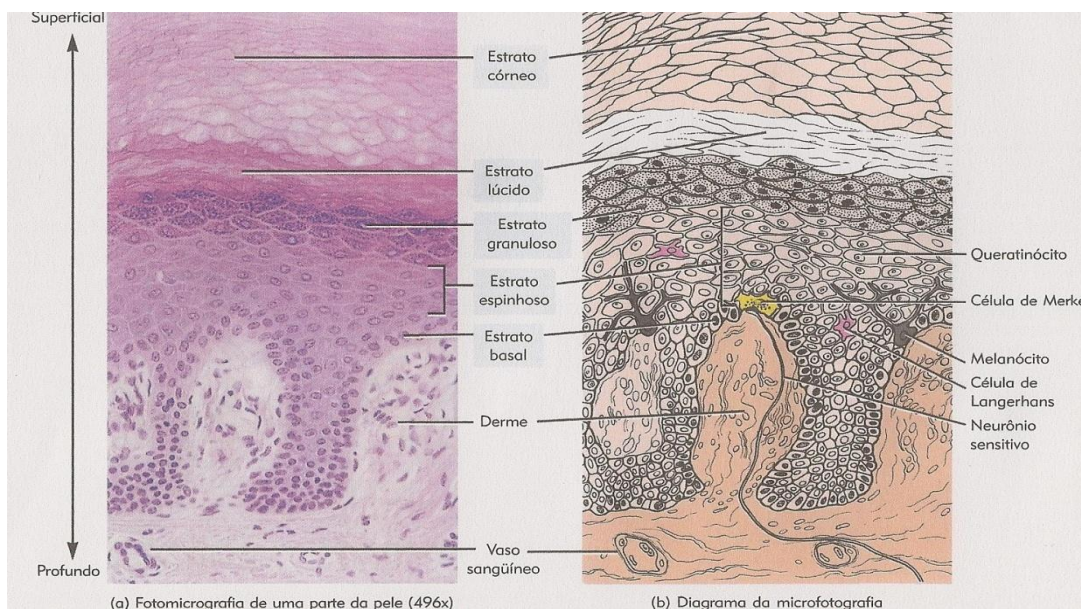


Fig. 7- Estrutura da epiderme³⁶

³⁵ <http://saude.hsw.uol.com.br/albinismo1.htm>

³⁶ Tortora, 2000: 88

A derme, camada localizada entre a epiderme e a hipoderme, é responsável pela resistência e elasticidade da pele. “É constituída por tecido conjuntivo (fibras colágenas e elásticas envoltas por substância fundamental), vasos sanguíneos e linfáticos, nervos e terminações nervosas” (Jacob *et al.*, 1990: 80).

A região superior da derme é formada por um “tecido conjuntivo areolar, e a sua área superficial é muito aumentada por pequenas projecções digitiformes denominadas papilas dérmicas”, estas produzem elevações na epiderme, as quais formam as impressões digitais, que nos ajudam a agarrar os objectos. A região inferior da derme é constituída por “tecido conjuntivo denso e irregular, tecido adiposo, folículos pilosos, nervos, glândulas sebáceas e ductos de glândulas sudoríparas” (Tortora, 2000: 87).

A hipoderme, também chamada “tecido celular subcutâneo, é a porção mais profunda da pele. “Liga a derme às estruturas subjacentes” (Jacob *et al.*, 1990: 81).

É composta por feixes de tecido conjuntivo que envolvem células gordurosas (adipócitos) e formam lobos de gordura. A sua estrutura fornece protecção contra traumas físicos, além de ser um depósito de calorías”³⁷

Funções:

Segundo Tortora (2000) e Jacob *et al.* (1990), entre as numerosas funções da pele, há a destacar as seguintes:

- **Regulação da temperatura corporal** – em resposta à elevada temperatura ambiental, ao elevado exercício físico, a evaporação do suor na superfície da pele, ajuda a normalizar a temperatura corporal;
- **Protecção** – a pele funciona como uma barreira física, que protege os tecidos subjacentes da invasão bacteriana, desidratação e radiação UV; “Evidências experimentais indicam que a pele humana é impermeável a água, lípidos, gordura e proteínas”; no entanto, algumas substâncias passam através da pele. “O mercúrio, o chumbo e o cobre penetram na pele sob determinadas condições, através dos numerosos orifícios foliculares que servem como canais para a absorção” (Jacob *et al.*, 1990: 83);
- **Sensação** – as terminações nervosas e receptores que a pele contém em abundância detectam os estímulos relacionados com a temperatura, o tacto, a pressão e a dor;

³⁷ <http://www.dermatologia.net/novo/base/pelenormal.shtml>

- **Excreção** – as glândulas sudoríparas libertam para o exterior pequenas quantidades de água, sais e vários compostos orgânicos;
- **Imunidade** – certas células da epiderme, fazem parte do sistema imunológico, que expulsa os elementos invasores do organismo;
- **Síntese de vitamina D** – a exposição da pele à radiação solar ajuda na produção de vitamina D (substância que ajuda na absorção do cálcio e fósforo, no sistema digestivo, para a circulação sanguínea).

A Vitamina D “(grupo de compostos lipossolúveis) é necessária para a absorção do cálcio e do fósforo no intestino grosso, para a sua mobilização a partir dos ossos e a para a sua reabsorção nos rins. Através destas três funções, a vitamina D tem um papel importante para assegurar o funcionamento correcto dos músculos, nervos, coagulação do sangue, crescimento celular e utilização de energia”.³⁸

Em suma:

A pele é um órgão muito mais complexo do que parece. É um grande invólucro elástico e resistente que reveste todo o corpo. A sua principal função é proteger o organismo das agressões externas (frio, calor), no entanto ela também tem funções imunitárias (defende-nos dos possíveis invasores) e regula a temperatura do corpo, protegendo contra a desidratação. Tem também funções nervosas, constituindo o sentido do tacto, e metabólicas, como a produção da vitamina D.

3.5.6 - Queimaduras solares/Cancro da pele

Queimaduras:

“A queimadura solar é a lesão da pele que resulta de uma exposição aguda e prolongada aos raios ultravioleta da luz solar” (Tortora, 2000: 89).

É atribuída em “98% aos raios UVB e em 2% aos UVA”. Os UV causam a morte das células e a inflamação da pele. As características variam em função da intensidade e duração da exposição do organismo à radiação solar, mas também do “tipo de autoprotecção natural do indivíduo, o qual depende do seu fototipo”.³⁹

³⁸ http://www.vitaminas.bayer.pt/scripts/pages/pt/vitaminas/vitamina_d/index.php

³⁹ http://www.fismed.ufrgs.br/sol_efeitos.htm

O organismo não se comporta de igual forma perante a exposição solar. Tudo depende do fototipo de cada pessoa, que é definido pela cor da pele e do cabelo, pela tendência para golpes de sol e pelo comportamento da nossa pele face ao bronzeado.

Tabela 1- Definição dos principais tipos de pele para a população da Europa⁴⁰

Existem 6 fototipos diferentes				
Fototipo	Cabelo	Cor da pele	Tendência Golpes de sol	Bronzeado
I	Ruivo	Muito clara	Constante +++	Não
II	Louro	Clara	Constante ++	Muito suave
III	Castanho claro	Clara	Frequente	Tom claro
IV	Castanho	Morena	Raro	Tom bronzeado
V	Muito escuro	Muito Morena	Excepcional	Muito bronzeado
VI	Preto	Negra	Nunca	Tom negro

Se a pele ficar vermelha e quente, considera-se uma queimadura ligeira ou moderada. Quando é grave, causa dor e pode levar à formação de bolhas. Se atingir uma grande área, pode provocar dor de cabeça, febre e náuseas. Se mais de 15% do corpo for atingido, convém consultar um médico.⁴¹

Cancro da pele:

O **cancro da pele** é o crescimento anormal e desorganizado das células da pele. Surge com maior frequência na raça branca (caucasiana) depois dos 40 anos e geralmente é provocado por exposições excessivas ao sol. É mais frequente na camada externa da pele (epiderme), o que permite visualizar o cancro na fase inicial.⁴²

Conforme as células afectadas consideram-se três tipos de cancro:

“**Carcinomas basocelulares**” – que são os mais frequentes, originam-se na epiderme e raramente se disseminam;

“**Carcinomas espinocelulares**” – também se originam na epiderme, mas são menos frequentes. A maioria surge de lesões preexistentes na pele exposta ao sol.

“**Melanomas malignos**” – originam-se dos melanócitos (células que produzem o bronzeado após exposição ao sol) e são a principal causa de morte dentre todas as doenças da pele, pois espalha-se pelo corpo rapidamente. Correspondem a cerca de 3% de todos os cancros de pele (Tortora, 2000: 93). O Melanoma é um dos mais graves

⁴⁰ Adaptado - http://www.saudetotal.com.br/artigos/dermatologia/tvescola_vidasaudavelcomsol.asp

⁴¹ <http://www.deco.proteste.pt/prevencao/queimaduras-solares-tratar-e-prevenir-s492841.htm>

⁴² <http://www.conhecersaude.com/adultos/3065-doencas-de-pele-cancro-de-pele.html>

tipos de cancro e as “hipóteses de sobrevivência dependem, sobretudo, de um diagnóstico e tratamento adequado e precoce”.

As pessoas que estão expostas a grandes quantidades de radiação solar podem desenvolver cancro tão precocemente quanto os 20/30 anos, sendo no entanto a maioria pessoas mais velhas (Picoto, 2007).

“Os casos de cancro de pele estão a crescer entre os jovens, uma situação que se acentuou nos últimos 10 anos. Os comportamentos de risco, com exposições prolongadas e a horas impróprias ao sol, são a principal causa (Pessegueiro)⁴³

Os sinais de alarme são:

- “um sinal pré-existente que muda de cor, tamanho ou forma, ou que começa a sangrar;
- aparecimento de feridas, que curam muito lentamente;
- um sinal que se torne anormalmente grande;
- “bolhas de sangue” que apareçam sob as unhas e que não tenham resultado de uma agressão;
- o aparecimento de um sinal novo, principalmente após os quarenta anos, que apresente uma forma irregular ou uma cor anormal;
- o aparecimento de comichão ou ardor num sinal existente” (Picoto, 2007).

Sintomas:

Diariamente, as células da pele envelhecem e morrem e são substituídas por novas células. Por vezes “este processo sistemático corre mal”, formando-se novas células sem que a pele tenha necessidade delas e sem que as células envelhecidas morram quando deviam. “Este excesso de células pode formar uma massa de tecido designada por neoplasia ou tumor”, que pode ser benigno ou maligno.⁴⁴

⁴³ Pessegueiro M. , directora do serviço de Dermatologia do Instituto Português de Oncologia (IPO) de Lisboa In <http://www.tribunamedicapress.pt/nacional-1/19700-cancro-de-pele-esta-a-aumentar-entre-os-jovens>

⁴⁴ <http://www.ligacontracancro.pt/gca/index.php?id=19>

A regra ABCDE

Desconfia-se de um cancro quando a lesão pigmentada apresenta:

- Forma Assimétrica
- Bordos irregulares
- Cor não homogénea
- Grande Dimensão (mais de 6 mm)
- Evolução

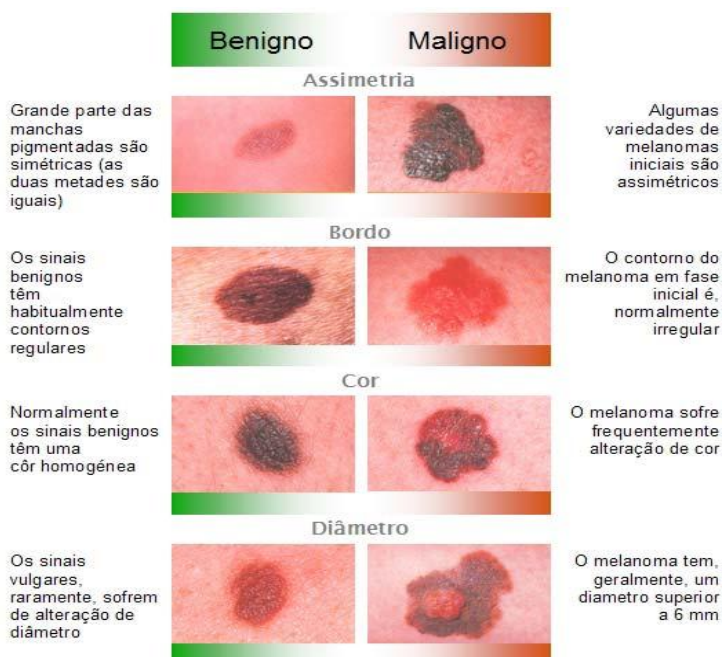


Fig. 8 – Forma de avaliar os sinais pelo método ABCD⁴⁵

Alerta-se para a necessidade de se "estar atento" a lesões pré-existentes, como os sinais, às quais nem sempre é dada a devida importância porque acompanham as pessoas desde sempre e fazem parte do seu corpo (Pesseguero).⁴⁶

Uma boa gestão do nosso património solar, desde a infância e durante toda a vida, continua a ser o melhor factor de prevenção.

3.5.7 - Protectores solares

Está provado que as radiações ultravioletas (UV) que atingem a superfície terrestre estão directamente relacionadas com o aparecimento de cancro na pele no ser humano e cuja frequência tem aumentado consideravelmente. Por esta razão, o uso de protector solar é inquestionável.

Diversas pesquisas “têm mostrado que a radiação UV danifica o DNA (ácido desoxirribonucleico) e o material genético, oxida os lípidos e produz perigosos radicais livres, causa inflamação, rompe a comunicação celular, modifica a expressão dos genes

⁴⁵ <http://cuidadossaude.com/2010/02/como-evitar-o-cancro-da-pele-e-seus-sintomas/>

⁴⁶ <http://www.tribunamedicapress.pt/nacional-1/19700-cancro-de-pele-esta-a-aumentar-entre-os-jovens>

em resposta ao stress e enfraquece a resposta imune da pele. Além disso, os raios UV são causadores de queimaduras, envelhecimento precoce e cancro da pele” (Araújo & Souza, 2008).

O “protector solar, também chamado de bloqueador ou filtro solar, é uma loção que bloqueia os raios ultravioletas solares e reduz queimadura pelo sol e outros danos à pele diminuindo, desta forma, o risco de câncer de pele”⁴⁷.

Existem dois tipos de protector solar: o "químico", também designado “orgânico”, e o "físico" ou “inorgânico”. Os protectores solares inorgânicos agem como uma barreira física que não permite a passagem da radiação. “Estes filtros são constituídos por partículas, também denominadas de pigmentos inorgânicos. As duas partículas mais usadas e aprovadas, tanto nos Estados Unidos quanto no Japão e na Europa são o dióxido de titânio e o óxido de zinco”. “As micro-partículas de óxido de zinco proporcionam uma protecção maior contra os UVA” (Araújo & Souza, 2008).

Os protectores orgânicos são formados por “moléculas orgânicas que possuem como características a absorção de um ou mais comprimentos de onda específicos, transformando-o em outro tipo de energia”. “Estas moléculas são essencialmente compostos aromáticos com grupos carboxílicos” (Araújo & Souza, 2008).

Os protectores solares químicos actuam de forma a reduzir a quantidade de energia da radiação UV, “através de processos de absorção e dissipação”; enquanto que os protectores solares físicos “agem pela reflexão e absorção da radiação UV, que atinge a pele” (Silva, 2007)



Fig. 9- Protecção química e física contra a radiação solar⁴⁸

⁴⁷ <http://www.copacabanarunners.net/protetor-solar.html>

⁴⁸ Tovo, 2004 in Silva 2007

A eficácia de um protector solar é determinada pelo factor de protecção solar (FPS), o qual indica quantas vezes o tempo de exposição ao sol, sem o risco de eritema, pode ser aumentado com o uso do protector (Silva, 2007).

A determinação do FPS “é uma técnica que comprova a eficácia dos filtros solares para a porção UVB do espectro electromagnético. Como o UVB é o responsável por causar eritema (vermelhidão) na pele, um filtro bastante eficaz é aquele que é capaz de proteger a pele exposta contra a queimadura solar” (Araújo & Souza, 2008).

O FPS “é a razão entre a quantidade de energia radiação UV necessária para uma reacção eritémica da pele protegida e da pele sem protecção solar” (Vanicek *et al.*, 2000):

$$\text{FPS} = \frac{\text{DNE (pele com protecção)}}{\text{DNE (pele sem protecção)}}$$

A pele, quando exposta ao sol sem protecção (e dependendo do tipo de pele) leva um determinado tempo para ficar avermelhada. Considerando por exemplo as mesmas localizações geográficas, a estação do ano, as condições climáticas e o período do dia, uma pessoa de pele clara que pode ficar 20 minutos exposta ao sol sem protector solar, poderá ficar 300 minutos exposta ao sol com um protector de FPS = 15, pois $20 \times 15 = 300$. Quanto mais elevado for o FPS maior será o tempo em que a pele ficará protegida frente à radiação UVB (Hachich *et al.*, 2010).

A eficácia do protector vai sendo reduzida, pelo que não é aconselhável permanecer ao sol além do tempo recomendado.

Para uma protecção adequada, devem ser usados protectores que protejam das radiações UVB e UVA, aplicar o protector solar com frequência para manter a eficácia da protecção e aplicar os protectores solares em quantidade suficiente.

3.5.8 - Formas de protecção das radiações solares

O nosso estado de saúde está directamente relacionado com os nossos comportamentos. Neste caso, a exposição do organismo à radiação solar durante longos períodos de tempo, em horas menos recomendáveis e sem qualquer protecção, são os comportamentos desajustados e inadequados que podem causar danos irreparáveis ao nosso corpo. Na procura do bronzeamento, expomos a pele ao sol e ficamos

inteiramente à mercê dos malefícios dos raios UV, descurando-se as medidas de protecção durante a exposição à radiação solar.

De acordo com a OMS (2002), “a orientação para uma exposição segura ao sol requer, além do acompanhamento dos níveis da radiação UV diários, também a utilização de medidas de protecção tais como: roupas adequadas, chapéus, óculos de sol escuros, protectores solares, sombrinhas e guarda-sóis. Recomenda-se, ainda, evitar os horários de maior intensidade da radiação solar, ou seja, das 10 às 16 horas, e permanecer em casa quando o índice de radiação UV atingir valores extremos” (OMS, 2002, *in* Silva, 2007: 50).

O vestuário é um “eficiente mecanismo de defesa” contra os efeitos da radiação UV. Camisas de manga comprida, calças e chapéus de aba larga são capazes de bloquear parcialmente os raios UV. Cores escuras, do mesmo tipo de tecido, protegem mais que as cores claras. Os tecidos de algodão oferecem menor protecção, pois ficam molhados facilmente

Em períodos de exposição solar prolongada, devemos-nos abrigar debaixo do guarda-sol, embora este não garanta protecção total. Muitas superfícies como areia, água..., são reflectoras das radiações solares e nós ficamos expostas a essas radiações.⁴⁹ Deve-se “evitar a exposição solar directa entre as 12 e as 16 horas. Para as crianças e pessoas de pele mais clara, o ideal é entre as 11 e as 17 horas. Além disso, a exposição solar deve ser gradual e progressiva” (Fernandes *et al.*, 2008).

Ainda segundo Fernandes & Vilarinho (2008), o protector solar deve ser aplicado sobre a pele limpa e seca cerca de 30 minutos antes da exposição solar, para que ele possa ser absorvido e desempenhar o seu efeito de protecção. A aplicação deve ser repetida de 2 em 2 horas aproximadamente, após ter terminado o tempo de acção do protector ou ainda após cada banho de praia ou piscina. Os médicos recomendam ainda: “cuidado com o sono, adormecer ao sol é causa frequente de queimaduras, por vezes graves”.

A maioria dos “acidentes” com o sol ocorre nos dias mais frescos, nublados, contrariando a ideia errada de que “se não está quente não queima”. A radiação ultravioleta, é pouco afectada pelas nuvens. Mesmo que esteja um pouco enevoado, devemos proteger-nos debaixo do guarda-sol, usar uma t-shirt e aplicar protector solar em todo o corpo e não apenas nas zonas expostas. Uma parte dos raios solares consegue

⁴⁹ http://www.saudetotal.com.br/artigos/dermatologia/tvescola_vidasaudavelcomsol.asp

atravessar estas barreiras e é reflectida pela areia e pela água. “Nem as nuvens nem o nevoeiro são bons filtros para os raios UV; qualquer pessoa pode sofrer queimaduras solares num dia encoberto ou com nevoeiro. A neve, a água e a areia reflectem a luz solar e ampliam a exposição da pele aos raios UV.”⁵⁰

A protecção é importante não só na praia mas também em qualquer desporto ou actividade ao ar livre: as caminhadas, a jardinagem.

“Recomenda-se, assim, que a utilização de protector solar seja uma medida complementar a outras formas de protecção como, por exemplo, o uso de roupa adequada e chapéu” (Marques & Duarte, 2008: 725).

“Em nenhum momento, o uso tópico de filtro solar deve ser um indicativo para o aumento do tempo de exposição ao sol de forma inadvertida. O filtro solar nada mais é que uma maneira de proteger a pele dos seus efeitos nocivos da radiação ultravioleta” (Silva, 2007: 52).

CAPÍTULO IV

4 - METODOLOGIA

Nesta secção foi caracterizada a natureza da investigação, a amostra, os instrumentos ou técnicas de recolha de dados e o desenvolvimento do estudo.

A metodologia constou da aplicação de um questionário (pré-teste) aos alunos a fim de detectar as concepções que estes possuíam sobre radiação solar e formas de nos protegermos dela, com especial incidência nos protectores solares. Posteriormente efectuou-se a aplicação do mesmo questionário (pós-teste) para testar se o ensino formal influenciou as concepções dos alunos.

A par disto, foi também aplicado às mães dos alunos um questionário relacionado com a mesma temática, a fim de estabelecer as inter-relações entre as concepções das mães e das crianças.

⁵⁰ <http://www.manualmerck.net/?id=231&cn=1867&ss>

4.1 - Natureza da investigação

A escolha da metodologia a utilizar numa investigação deve ser feita em função da natureza do problema em estudo. Assim, tendo em conta os objectivos do estudo, a natureza da investigação foi predominantemente quantitativa, por ter como principal objectivo “encontrar relações entre variáveis, fazer descrições, recorrendo ao tratamento estatístico de dados recolhidos, testar teorias” (Carmo, & Ferreira, 1998: 178). Foi também qualitativa no que diz respeito à obtenção de dados descritivos “por ser rigorosa e resultar directamente dos dados recolhidos” (Carmo, & Ferreira, 1998: 178), em relação à percepção que os alunos possuem relativamente à temática abordada, pelo recurso ao uso de pré-testes e pós-testes nos quais eles puderam expor as suas ideias e convicções. Segundo Latorre *et al.* (in Coutinho, 2008: 7), “pode afirmar-se que o paradigma qualitativo pretende substituir as noções de explicação, previsão e controlo do paradigma quantitativo pelas de compreensão, significado e acção em que se procura penetrar no mundo pessoal dos sujeitos, saber como interpretam as diversas situações e que significado têm para eles”.

Neste contexto investigativo, foi utilizada a estatística descritiva simples para a descrição e análise dos dados.

Do ponto de vista dos procedimentos, considerou-se uma pesquisa por inquérito, realizada em dois grupos de alunos e respectivas mães, cuja variável estava relacionada com o meio sociocultural. Seleccionou-se o uso do inquérito por questionário para recolher directamente a informação com o grupo de estudo, a fim de obter resposta às questões de investigação. Optou-se pelo questionário por “obedecer a uma sistematização, tornando-se mais simplificada a análise dos dados, maior rapidez na recolha e análise dos mesmos” (Carmo, & Ferreira, 1998: 147).

Do ponto de vista dos objectivos, considerou-se uma pesquisa de natureza exploratória e empírica, permitindo a percepção da realidade.

“A pesquisa exploratória, ou estudo exploratório, tem por objectivo conhecer a variável de estudo tal como se apresenta, seu significado e o contexto onde ela se insere⁵¹, “Proceder ao reconhecimento de uma dada realidade, pouco ou deficientemente

⁵¹ <http://br.monografias.com/trabalhos2/pesquisa-exploratoria-procedimento/pesquisa-exploratoria-procedimento2.shtml>

estudada, e levantar hipóteses de entendimento dessa realidade (Carmo, & Ferreira, 1998: 47).

Trata-se de uma pesquisa empírica porque é “uma investigação em que se fazem observações para compreender melhor o fenómeno a estudar” (Hill & Hill, 2009: 19). Este tipo de pesquisa engloba a parte prática do estudo, que obedece a um processo de planificação, definição de objectivos, formulação de hipóteses, selecção do método de recolha de dados e análise dos mesmos, estando subjacente uma parte teórica que consiste na revisão da literatura e que por sua vez se encontra ligada a uma fonte teórica. A revisão da literatura “permite encontrar teorias e artigos sobre investigações empíricas apresentadas por diversos autores” (Hill & Hill, 2009: 21).

4.2 - Critérios de selecção da amostra (alunos e mães)

Decidi realizar este estudo com crianças a frequentar o 1º ciclo do Ensino Básico dado este nível pertencer ao meu contexto profissional e existir curiosidade e interesse pessoal em auferir um conhecimento aprofundado sobre o que pensam e sabem os alunos face a esta temática da saúde do ser humano: radiação solar e protectores solares.

A natureza da amostra é não probabilística. É uma amostra por conveniência, tendo sido seleccionada em função das necessidades, da disponibilidade e acessibilidade dos respectivos elementos que a constituem.

Este estudo foi desenvolvido em cinco turmas de cinco escolas do distrito de Bragança, envolvendo dois concelhos. Os critérios de selecção das turmas e das escolas prenderam-se com o conhecimento prévio dos professores, o que facilitou os contactos para a realização do estudo. Destas cinco turmas, apenas uma é constituída só por alunos do 4º ano de escolaridade e as restantes constituídas por alunos do 3º e 4º anos sendo que, neste caso, participaram no estudo apenas os alunos do 4º ano. Para efeitos desta investigação e apreciação dos resultados, os alunos destas cinco turmas foram integrados em duas (tendo em conta o meio em que os alunos estão inseridos e o seu contexto sociocultural): a turma R (rural) e a turma U (urbano). Assim, formou-se a turma R, com 23 alunos, de um meio rural (mais desfavorecido), constituída por elementos de quatro turmas e a turma U, com 17 alunos, de um meio urbano (mais favorecido), constituída por elementos de uma só turma. De salientar que todos estes

alunos efectuavam uma aprendizagem normal para o seu nível de ensino, exceptuando uma aluna do meio rural que estava integrada no ensino especial.

Considerando a sua totalidade, a amostra geral do estudo envolveu 40 alunos do 1º ciclo do ensino básico a frequentar o 4º ano de escolaridade no ano lectivo de 2010/2011, sendo 16 do género masculino e 24 do género feminino. As idades variaram entre os 8 e 10 anos.

Tabela 2- Distribuição dos alunos relativamente ao género (n=40)

Alunos			
Masculino		Feminino	
F	%	F	%
16	40	24	60

Tabela 3- Distribuição dos alunos relativamente à idade (n =40)

Idades	Frequência absoluta (F)	Percentagem (%)
8	6	15
9	30	75
10	4	10
Total	40	100

Relativamente à idade: a Média é 8,95 anos

Grupos de estudo em função da variável meio urbano/meio rural:

Turma R: alunos do meio rural – n = 23

Tabela 4- Distribuição dos alunos relativamente ao género (n = 23)

Alunos			
Masculino		Feminino	
F	%	F	%
10	43,47	13	56,53

Tabela 5- Distribuição dos alunos relativamente à idade (n=23)

Idades	Frequência absoluta (F)	Percentagem (%)
8	3	13,04
9	16	69,56
10	4	17,40
Total	23	100

Turma U: alunos do meio urbano – n =17

Tabela 6- Distribuição dos alunos relativamente ao género (n = 17)

Alunos			
Masculino		Feminino	
F	%	F	%
6	35,30	11	64,70

Tabela 7- Distribuição dos alunos relativamente à idade (n =17)

Idades	Frequência absoluta (F)	Percentagem (%)
8	3	17,64
9	14	82,36
Total	17	100

De salientar que a amostra inicial prevista em relação ao número de alunos do meio urbano era de 22. Cinco alunos não foram autorizados, pelos respectivos encarregados de educação, a responderem ao questionário, pelo que a amostra ficou limitada a 17.

Relativamente ao grupo de amostra das mães, o número de elementos que a constituíram é equivalente ao número de elementos da amostra dos alunos (40). Esta amostra foi, tal como a dos alunos, organizada de forma a obter dois grupos distintos, tendo em conta o meio sociocultural: o grupo MR, correspondente às mães do meio rural (23) e o grupo MU, correspondente às mães do meio urbano (17).

Tabela 45- Distribuição das mães relativamente à idade — grupo MR (n=23)

Idades	Frequência absoluta	Percentagem (%)
26	1	4,34
28	1	4,34
30	1	4,34
31	1	4,34
32	2	8,70
35	1	4,34
36	3	13
38	1	4,34
40	3	13
41	1	4,34
43	1	4,34
44	1	4,34
45	2	8,70
46	1	4,34
47	2	8,70
51	1	4,34
Total	23	100

Relativamente à idade, a média é 38,6 anos

Tabela 46- Distribuição das mães relativamente à idade — grupo MU (n=17)

Idades	Frequência absoluta	Percentagem (%)
33	1	5,88
34	1	5,88
35	1	5,88
36	1	5,88
37	1	5,88
38	2	11,76
39	3	17,64
40	2	11,76
43	2	11,76
44	1	5,88
47	1	5,88
49	1	5,88
Total	17	100

Relativamente à idade a média é 39,6 anos

Gráfico nº 5- Habilitações do grupo MR

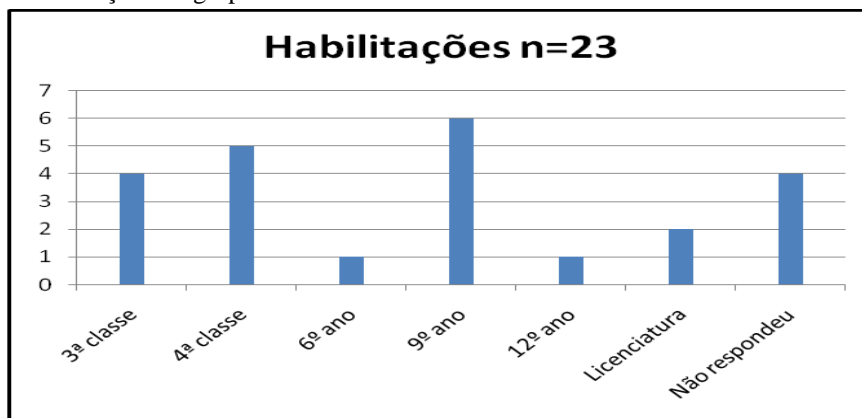


Gráfico nº 6- Habilitações do grupo MU

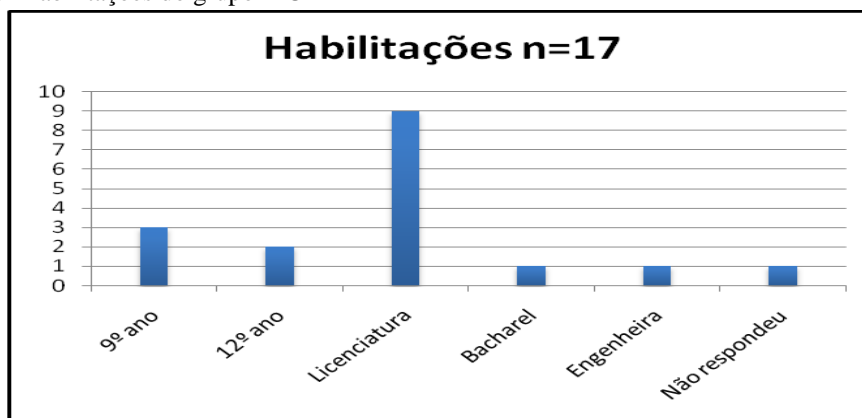


Gráfico nº 7- Profissões do grupo MR

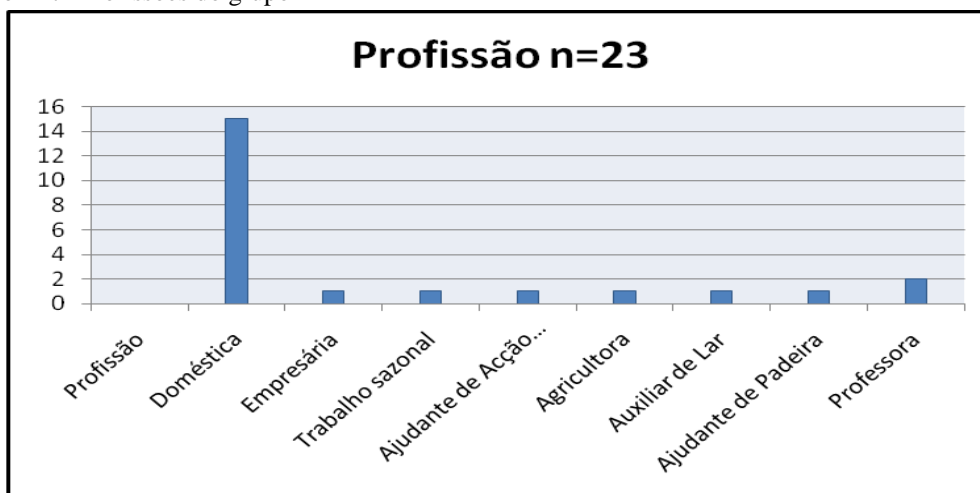
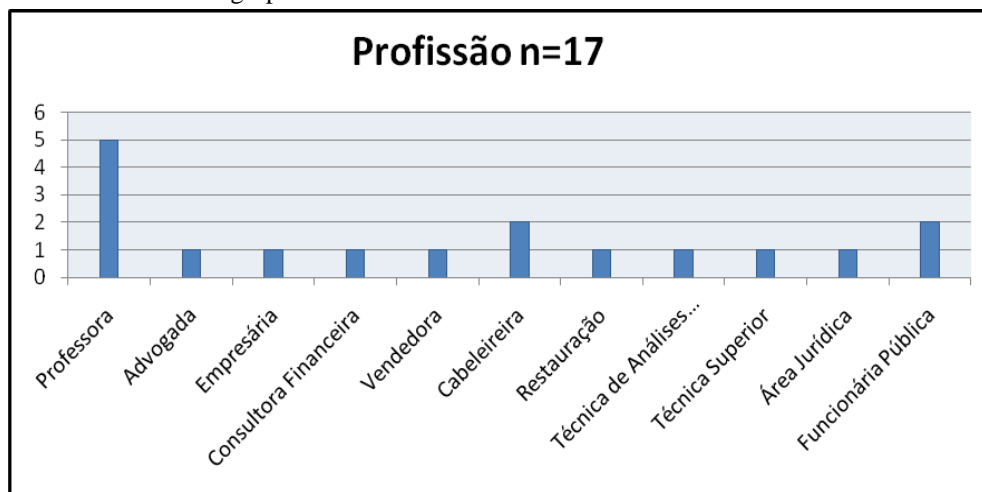


Gráfico nº 8- Profissões do grupo MU



Comparando os dois grupos em função das idades, habilitações e profissão, há a referir que a diferença entre a média das idades não é considerável: no grupo MR é de 38,6 e no grupo MU é de 39,6.

Relativamente às habilitações e profissão, no grupo MU mais de metade da amostra (10) tem licenciatura e o nível de habilitações mais baixo é o 9º ano. No grupo MR o nível de licenciados é bastante reduzido (2), sendo os restantes distribuídos por diferentes níveis de escolaridade, destacando-se o número de mães que possuem o 9º ano (6), a 4ª classe (5) e a 3ª classe (4). Há ainda um número considerável de mães que não responderam (4).

Comparando os dois grupos a nível das habilitações, os resultados são díspares, evidenciando-se dois patamares bem distintos entre os dois grupos. O grupo MU apresenta um nível de habilitações elevado e profissões equivalentes às habilitações e o grupo MR– um nível de habilitações muito baixas e profissões em função dessas habilitações. No grupo MU, a profissão que abarca maior número de mães é a de professora (5), enquanto que no grupo MR é a de doméstica (15), existindo na totalidade da amostra deste grupo apenas duas professoras. Estes resultados poderão evidenciar mais facilidade de acesso ao conhecimento por parte do grupo de alunos U.

4.3 - Instrumentos ou técnicas de recolha de dados

Tendo como ponto de partida os objectivos e as questões de investigação e a dimensão da amostra para este estudo, optou-se também pelo inquérito por questionário por se considerar ser a técnica de recolha de dados mais apropriada ao estudo, por permitir a recolha dos dados num curto período de tempo, de forma anónima e no momento tido por mais conveniente (Carmo & Ferreira, 1998).

Assim sendo, a técnica de recolha de dados foi efectuada através da implementação de um questionário aos alunos em dois momentos: antes da leccionação do conteúdo (pré-teste) e outro após a leccionação (pós-teste), assim como a aplicação de um questionário às respectivas mães.

Como já foi referido, o questionário teve por finalidade compreender a percepção que o grupo de estudo (alunos do 4º ano de escolaridade, $n = 40$) tem dos perigos da radiação solar e como se podem defender deles, bem como investigar se as concepções das mães desses alunos relativamente à mesma temática tiveram influencia nas ideias dos alunos. Paralelamente a esta análise, pretendeu-se comparar essa influência em função do quadro sociocultural mais favorecido / menos favorecido.

4.3.1 - Questionário alunos

O questionário foi construído com três partes fundamentais: a primeira fez referência à radiação solar, a segunda ao protector solar e a terceira às formas de protecção/comportamentos (Anexo 2).

Para além das questões que caracterizaram a amostra, o questionário foi ainda constituído por mais dezoito questões, das quais sete foram de resposta aberta e onze de resposta fechada. As questões de resposta aberta são um tipo de resposta que permite obter uma informação qualitativa, pois os alunos expressam as suas opiniões relativas à informação desejada. Este tipo de resposta permite “obter uma informação mais rica e detalhada” (Hill & Hill, 2009: 94). As questões de resposta fechada permitem obter informação quantitativa, porquanto “o respondente tem de escolher entre respostas alternativas” (Hill & Hill, 2009: 93). As opções de resposta são mais reduzidas, permitindo obter dados mais concisos. São quantificáveis e mais fáceis de analisar, pelo número reduzido de variáveis.

Com o primeiro grupo de cinco questões pretendeu-se obter as concepções sobre a radiação solar e seus benefícios e malefícios, com o intuito de obter resposta para a primeira questão de investigação (Q1). As nove seguintes permitiram a recolha de dados relacionados com as concepções sobre protectores solares, procurando a resposta para a segunda questão de investigação (Q2). As quatro últimas enquadraram-se no contexto “formas de protecção/comportamentos”, obtendo a resposta para a terceira questão de investigação (Q3).

Tabela 8- Questões de investigação – alunos (Anexo 4)

Questões de Investigação	Identificação das variáveis (questões do questionário das quais se pretende obter uma resposta a cada questão relacionada)
Q1 – Que ideias apresentam os alunos acerca da radiação solar?	2.1- O que é para ti a Radiação Solar?
	2.2- A intensidade dos raios solares é mais forte:
	3.1- Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano?
	3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios do Sol podem queimar?
Q2 – Que ideias apresentam os alunos acerca dos protectores solares?	2.1- Se respondeste “Sim” ou “Não”, diz porquê.
	4.1- O que é para ti um protector solar?
	4.2- O que é mais importante para ti quando pões o protector solar?
	4.3- O que pode acontecer se não usares protector solar quando estás ao sol?
	4.4- Deves usar protector solar em qual das situações?
	4.5- Como deves utilizar o protector solar?
	4.5.1- Explica a opção que escolheste na questão anterior.
	5.1- Todos os protectores solares da Figura 1 oferecem a mesma protecção?
Q3 – Que ideias apresentam os alunos face a regras / comportamentos que devem ter para se protegerem da radiação solar?	5.2- Qual o protector solar (da Figura 1) que tu escolhias para levar para a praia num dia de Verão?
	5.2.1- Explica porque escolheste a opção da questão anterior.
	6.1- Qual o horário em que achas que deves andar ao Sol?
	6.2- Quais das roupas seguintes achas que te protegem mais das radiações solares?
	7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando te expões na praia à radiação solar. Coloca S (sim) ou N (não)
	7.1- Explica porque fizeste essas opções

4.3.2 - Questionário mães

Tendo em conta os objectivos do estudo e as questões formuladas, este questionário, tal como o dos alunos, foi construído com três partes fundamentais: uma

que fez referência à radiação solar, a segunda ao protector solar e uma terceira aos comportamentos relativos à radiação solar (Anexo3).

Para além das questões que caracterizaram a amostra, o questionário foi ainda constituído por quinze questões, das quais seis são de resposta aberta e nove de resposta fechada.

Com o primeiro grupo de quatro questões pretendeu-se conhecer as concepções que as mães revelavam sobre a radiação solar, podendo obter resposta para a primeira questão, (Q1). As oito seguintes permitiram a recolha de dados relativos aos protectores solares, de modo a dar resposta à segunda questão (Q2), e as três últimas foram ao encontro da procura de informação acerca dos comportamentos que as mães apresentam relativos à radiação solar, possibilitando assim a resposta para a questão seis (Q3).

Tabela 9- Questões de investigação – mães (Anexo 5)

Questões de Investigação	Identificação das variáveis (questões do questionário das quais se pretende obter uma resposta a cada questão relacionada)
Q1 – Que ideias apresentam as mães acerca da radiação solar?	2.1- Porque acha que existem tantas recomendações relativamente aos cuidados a ter com a radiação solar? 3.1- Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano? 3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios de Sol podem queimar? 3.2.1- Se respondeu “Sim” ou “Não”, indique porquê.
Q2 – Que ideias apresentam as mães acerca dos protectores solares?	4.1- O que é para si um protector solar? 4.2- O que é mais importante para si quando põe o protector solar? 4.3- O que pode acontecer se não usar protector solar quando está ao sol? 4.4- Deve usar protector solar em qual das situações? 4.5- Como deve utilizar o protector solar? 4.5.1- Explique a opção que escolheu na questão anterior. 5.1- Todos os protectores solares da Figura 1 oferecem a mesma protecção? 5.1.1- Explique porque escolheu a opção da questão anterior.
Q3 – Que ideias apresentam as mães face a comportamentos relativos à radiação solar?	6- Qual o horário em que <u>não deve</u> expor-se ao Sol? 6.1- Quais das roupas seguintes acha que protegem melhor o seu (sua) filho(a) das radiações solares? 7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando se expõe na praia à radiação solar. <u>Coloque à frente de cada opção um S de “Sim” ou um N de “Não”, conforme ache que deve ter ou não esses comportamentos:</u>

As questões sete (Q4) e oito (Q5) diziam respeito à influência que o contexto e o nível sociocultural, exercem nas concepções que as crianças apresentaram.

Tabela 10- Questões de investigação – contexto/nível sociocultural

Q4 – O contexto sociocultural influencia as concepções que as crianças apresentam?
Q5 – O nível sociocultural das mães influencia as concepções que as crianças apresentam?

As respostas a estas duas questões foram obtidas pela análise dos resultados, na medida em que permitiram efectuar a comparação com os dados recolhidos nos questionários dos alunos e das respectivas mães.

4.4 - Desenvolvimento do estudo

Numa primeira fase, foram elaboradas as autorizações (anexo 1) a enviar aos Directores dos dois agrupamentos para a implementação do estudo.

Contactaram-se os professores das várias localidades onde o estudo iria ser implementado e foi enviado aos encarregados de educação o pedido de autorização para que os seus educandos respondessem aos questionários.

Os questionários foram construídos e sujeitos à apreciação do orientador desta dissertação. Após a sua revisão, procedeu-se à sua pilotagem, usando para isso professores do 1º Ciclo do Ensino Básico e alunos do 4º ano, com o intuito de verificar se havia alguma alteração a realizar no questionário no que diz respeito a vocabulário utilizado e ao tempo de preenchimento pelos alunos.

Aplicaram-se os questionários em duas turmas do meio rural, totalizando onze alunos do 4º ano (amostra de testagem – alunos que não intervieram no estudo). Este procedimento teve como principal objectivo verificar se as questões eram correctamente entendidas por estes e saber o tempo médio necessário para responder ao questionário. Os questionários foram pilotados no dia 14 de Outubro em alunos provenientes de diferentes localidades, 8 numa escola (A) e 3 noutra (B). Os alunos da escola A demoraram cerca de meia hora a responder aos questionários. Os alunos da escola B aproximaram-se de uma hora.

Com base na opinião dos professores titulares das turmas e na análise das respostas dos alunos, não foi necessário fazer qualquer alteração à forma inicial do questionário, assumindo-se assim a validade do mesmo.

Aos alunos da amostra (n = 40) foi aplicado um pré-teste e um pós-teste. O pré-teste foi aplicado nos dias 18 e 19 de Outubro pelos professores das respectivas turmas, exceptuando duas nas quais foi a própria investigadora a aplicá-lo.

O pré-teste teve como objectivo fundamental recolher informações sobre os conhecimentos e possíveis concepções que os alunos possuísem relativamente ao tema em que se baseia esta investigação.

Posteriormente, a exploração dos conteúdos nas turmas foi da responsabilidade dos professores titulares, sem qualquer intervenção da investigadora.

O pós-teste teve por objectivo saber se as ideias, os conhecimentos e as possíveis concepções que os alunos apresentaram no pré-teste se mantiveram ou se houve mudança conceptual, influenciada pelo ensino formal.

Os professores trabalharam o tema na última semana de Outubro, pelo que o pós-teste foi aplicado na primeira semana de Dezembro.

Procedeu-se também à implementação de um outro questionário às mães dos alunos, com o objectivo de saber se os conhecimentos e possíveis concepções destes apresentavam alguma relação com as concepções das respectivas mães, permitindo também avaliar se o contexto sociocultural (vivências da cidade/ vivências da aldeia) e habilitações académicas exerciam influência nessas mesmas concepções.

CAPÍTULO V

5 - RESULTADOS E ANÁLISE

Os questionários foram analisados de acordo com o conteúdo das respostas. Os dados apresentados foram relacionados com as questões da investigação e representados em tabelas e gráficos, procedendo-se depois à sua interpretação.

Nas questões de resposta aberta foram identificadas as respostas e categorizadas à *posteriori*, a fim de se reduzirem os dados e minimizar a subjectividade da análise. Esta forma de apresentar os dados torna-se mais funcional, permitindo organizar as informações obtidas, resumindo-as e fornecendo uma representação muito mais simples de todo o conjunto de dados (Bardin, 1991).

Após a recolha e análise, foi desenvolvida uma leitura interpretativa de todas as respostas. Estas foram diversificadas, tendo sido agrupadas em categorias para facilitar a análise e interpretação das mesmas.

As categorias foram seleccionadas em função da uniformidade dos conteúdos das respostas, tendo sido consideradas as “palavras/ideias Chave”, atribuídas às mesmas. Assim, as respostas dadas pelos alunos às perguntas do questionário permitiram a elaboração de grupos de respostas onde se incluem as diversas ideias por eles explicitadas, correspondentes às interpretações que fazem relativamente à questão em causa, determinando-se a frequência de respostas, relativa a cada categoria. As respostas de difícil percepção foram consideradas “resposta ilegível” (RI), as que não se identificavam com a questão foram consideradas “resposta descontextualizada” (RD) e as questões para as quais se verificou ausência de resposta foram categorizadas como “não respondeu” (NR).

Para a questão 2.1 (resposta aberta), relativa à radiação solar, agruparam-se as categorias iniciais em categorias mais abrangentes, respectivamente:

- **concepções do senso comum (SC)** – aquelas que não manifestavam envolver conhecimento escolar;
- **concepções que se aproximavam do conhecimento científico (CC)** – aquelas que pareciam envolver conceitos de natureza científica, com base nos conhecimentos ministrados pela escola;
- **não aparenta concepções (NA)** – aquelas que diziam respeito às respostas ilegíveis e às descontextualizadas;
- **Não respondeu (NR)** – as que abrangiam as respostas não dadas.

Na questão 3.1 (resposta fechada), relacionada com os efeitos da radiação solar, foram contabilizadas o número de opções seleccionadas. Algumas delas, e para uma análise mais perceptível, foram também categorizadas como “efeito positivo” (EP), as questões que se relacionavam com os benefícios da radiação solar e “efeito negativo” (EN), as que se relacionavam com os malefícios da radiação solar. Tal como na questão referida anteriormente, considerou-se também a categoria (NR).

Numa primeira fase, analisaram-se as respostas obtidas no pré-teste com o objectivo de detectar as possíveis concepções que os alunos apresentavam em relação ao tema. Analisaram-se de seguida as respostas ao pós-teste para verificar se ocorreu mudança conceptual e se surgiram entretanto novas concepções. Realizou-se ainda uma

terceira análise, a das respostas obtidas na aplicação dos questionários às mães dos alunos, para detectar as concepções nas mães relativamente ao tema.

Por fim, compararam-se os resultados do pré-teste com os resultados dos questionários das mães: concepções filhos/concepções mães.

Tendo em consideração o contexto sociocultural, os resultados também permitiram relacionar este contexto com as concepções que os alunos e respectivas mães apresentam: quadro sociocultural/concepções alunos e quadro sociocultural/concepções mães.

5.1 - Análise dos resultados do questionário dos alunos – pré-teste

Para ilustrar as diferentes relações, construíram-se tabelas e gráficos onde se refere a frequência de respostas (f) pelas diversas categorias. A questão 3.1 permitiu seleccionar três opções, pelo que a frequência de respostas não correspondeu ao número da amostra de cada turma.

O grupo n=23 representou o conjunto dos alunos inseridos num meio sociocultural mais desfavorecido, alunos oriundos do meio rural, considerada a turma R.

O grupo de alunos n=17, oriundo de um meio sociocultural mais favorecido, alunos do meio urbano, foi designado por turma U.

5.1.1 – Concepções que os alunos apresentam relativamente à radiação e protecção solar

Tabela 11- Radiação solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas		R(n=23)		U(n=17)	
			f	%	f	%
2.1- O que é para ti a radiação solar?	Raios de sol	SC	6	26,1	5	29,4
	Luz e calor	SC	2	8,7	1	5,9
	Algo perigoso (cancro da pele, queimaduras)	SC	1	4,3	2	11,8
	Muda a nossa cor	SC	0	0	1	5,9
	Produção de vitamina D e melanina	CC	0	0	2	11,8
	Radiações	CC	0	0	2	11,8
	Infravermelhos e ultravioletas	CC	0	0	1	5,9
	Resposta ilegível	NA	2	8,7	0	0
	Resposta descontextualizada	NA	5	21,8	2	11,8
	Não respondeu	NR	7	30,5	1	5,9

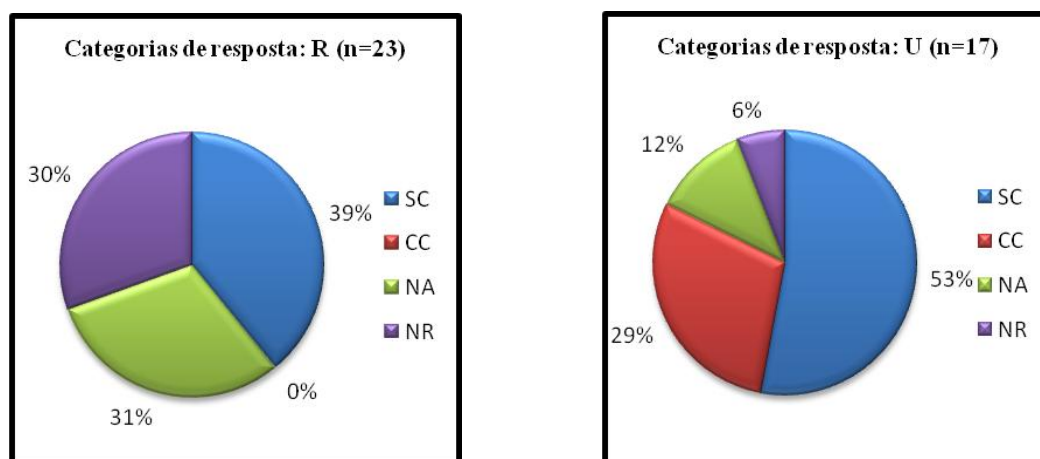
Fazendo uma análise cuidada do quadro, na turma R, em termos de concepções do senso comum, (26,1%) dos alunos associaram radiação aos “raios solares”; uma percentagem muito reduzida falou em “luz e calor” e “algo perigoso” (13%), tal não sendo de estranhar dado que é uma designação frequente e usual na linguagem comum. Mais de metade dos alunos (61%) estão inseridos no grupo dos que deram respostas ilegíveis (RI), descontextualizadas (RD), ou não responderam (NR), não manifestando assim as suas concepções acerca do tema. Nenhum aluno apresentou conhecimentos próximos do conceito científico.

Relativamente à turma U, é bem visível a diferença em termos de concepções. Apenas 17,7% apresentam respostas ilegíveis, descontextualizadas ou não responderam. Uma percentagem considerável de alunos (53%) parece evidenciar concepções relacionadas com as designações do senso comum “raios de sol”, “luz e calor”, “algo perigoso”, “muda a nossa cor”. Uma percentagem considerável de alunos (29,5%) apresenta uma designação que parece evidenciar algum conhecimento científico, pelo uso de uma linguagem mais próximo do científico: “radiações”, “produção de vitamina D e melanina”, “raios infravermelhos e ultravioleta”.

Em relação à categorização do tipo de concepções, e como pode ser verificável nos gráficos, houve uma diferença acentuada nos resultados encontrados. A turma R apresentou uma percentagem considerável (31%) de (NA); a percentagem de concepções (SC) é de 39%, não se apresentando concepções do tipo científico (CC). Também é revelador o número de respostas não dadas (30%).

Na turma U, apenas 12% apresentou (NA); a maioria do grupo aparentou revelar concepções do senso comum (SC - 53%), existindo ainda uma percentagem satisfatória de alunos (29%) que revelaram possuir conhecimentos a um nível mais científico (CC). Apenas uma pequena percentagem de alunos (6%) é que não deu qualquer tipo de resposta a esta questão.

Gráfico nº 1- Questão relativa à radiação solar (pré-teste)



Comparando os resultados, inferiu-se que a variável meio sociocultural pode influenciar as concepções que os alunos apresentam. Segundo Domingos *et al.* (1986), com base na teoria de Bernstein, é possível pensar que crianças de meios sociais diferenciados, poderão valorizar conhecimentos diferentes. As crianças pertencentes a estratos socioculturais mais desfavorecidos poderão revelar conhecimentos mais afastados daqueles que a escola legitima, pois o ambiente familiar e o discurso usado são os característicos do seu ambiente circundante. No ambiente familiar das crianças de estratos socioculturais mais favorecidos, o discurso veiculado é mais próximo do legitimado pela escola, as crianças têm contactos com diversos agentes, discursos e práticas, criando as condições que facilitam a aquisição de conhecimentos mais próximos dos conhecimentos ministrados nas instituições de ensino.

Neste âmbito, os resultados foram reveladores; as crianças oriundas do meio sociocultural mais desfavorecido não apresentaram concepções relacionadas com o conhecimento científico, enquanto que 29% das crianças oriundas do meio sociocultural mais favorecido, apresentaram esse tipo de concepções.

Tabela 12- Intensidade da radiação solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
2.2- A intensidade dos raios solares é mais forte:	No Inverno	1	4,3	2	11,8
	Na Primavera	0	0	0	0
	No Outono	1	4,3	0	0
	No Verão	21	91,4	15	88,2

Nesta questão a grande maioria considerou que a radiação solar é mais intensa na época do Verão, opinião partilhada pelos dois grupos e que pode ser influência do ensino formal através da associação da estação do ano (Verão) com o calor.

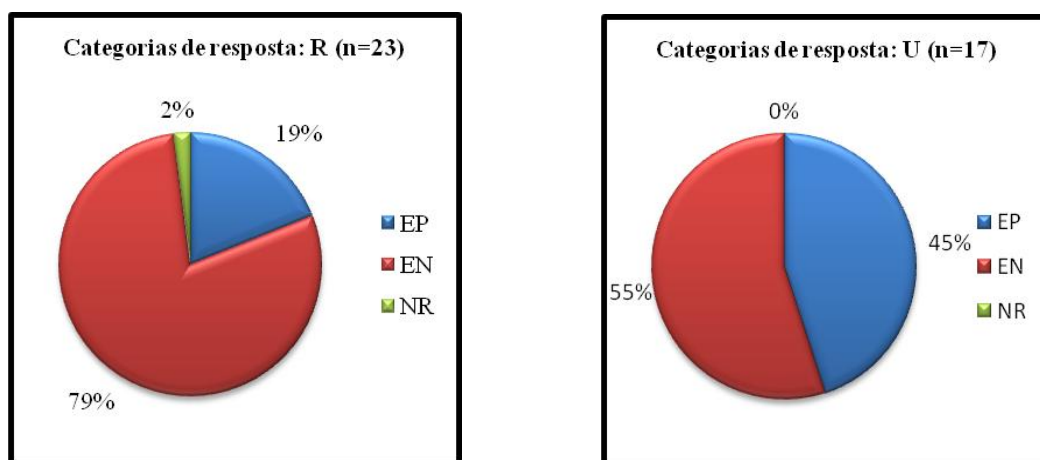
Tabela 13- Efeitos da radiação solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas		R(n=23)		U(n=17)	
			f	%	f	%
3.1- Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano?	Podemos ficar com a pele mais suave	EP	0	0	1	5,9
	Podemos ficar bronzeados	EP	8	34,8	9	53
	Permite que o nosso corpo produza vitamina D	EP	5	21,8	13	76,5
	Podemos ficar com queimaduras	EN	23	100	15	88,2
	Pode provocar problemas nos olhos	EN	14	60,9	5	29,4
	Podemos ficar com cancro na pele	EN	17	73,9	8	47
	Não respondeu	NR	2	8,7	0	0

Esta questão permitia a selecção de três opções como resposta. Apesar de ser uma questão de resposta fechada, considerou-se pertinente efectuar uma categorização específica, direccionada para os efeitos da radiação solar no ser humano. As respostas evidenciaram que os efeitos negativos (EN) “queimaduras, problemas nos olhos, cancro da pele” se sobrepuseram aos efeitos positivos (EP) “pele suave, bronzeados, vitamina D”.

É de salientar que na turma U uma percentagem considerável (76,5%) falou na produção de vitamina D, enquanto que a turma R apenas 21,8% seleccionaram esta opção, podendo esta influência ser consequência do nível socioeconómico, cultural e familiar, segundo a teoria de Bernstein, referenciada por Domingos *et al.* (1986).

Gráfico nº 2- Questão relativa aos efeitos da radiação solar (pré-teste)



Da leitura dos gráficos relativamente à categorização (EP e EN), depreendeu-se que a maioria das respostas em ambos os grupos se centrou nos efeitos negativos, os que são prejudiciais ao organismo. Essa evidência foi ainda mais acentuada na turma R, onde apenas 19% das respostas foram direccionadas para os efeitos positivos e 79% para os efeitos negativos. Não será de estranhar esta discrepância entre os dois efeitos neste grupo de alunos, tendo em conta o seu meio sociocultural mais desfavorecido, sendo mais fácil interiorizar os aspectos nocivos da radiação que é muito referenciado na comunicação social, principalmente na época de Verão.

Na turma U verificou-se uma menor discrepância entre estes dois efeitos, o que poderá reforçar a ideia da influência do meio sociocultural em que este grupo está inserido.

De salientar a relevância que esta turma mostrou atribuir aos efeitos positivos comparativamente à outra (45/19), em que o acesso à informação poderá ser mais limitado, implicando um nível de conhecimentos inferior.

Tabela 14- Com nuvens o sol pode queimar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios de Sol podem queimar?	Sim	5	21,8	5	29,4
	Não	9	39,1	12	70,6
	Não sei	9	39,1	0	0

A representatividade dos alunos que referiram “não” e “não sei” foi bastante elevada, ultrapassando metade da amostra em ambos os grupos; apenas um grupo restrito de alunos (5), em ambos os grupos, consideraram que as nuvens não são impeditivas de danos causados por raios solares.

Tabela 15- Questão de justificação relativa à radiação solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
3.2.1 – Se respondeste “Sim” ou “Não”, diz porquê.	Não: As nuvens tapam o sol	7	30,5	9	53
	Só queima quando está muito quente	2	8,7	1	5,9
	Resposta ilegível	0	0	1	5,9
	Não respondeu	0	0	1	5,9
	Não sei: Resposta ilegível	2	8,7	0	0
	Não respondeu	7	30,5	0	0
	Sim: Provoca queimaduras	1	4,3	1	5,90
	Provoca doenças	1	4,3	0	0
	Podem atravessar as nuvens	1	4,3	3	17,7
	O sol reflecte na neve	0	0	1	5,9
	Respostas descontextualizadas	2	8,7	0	0

Os resultados encontrados nesta questão apoiaram o referenciado na questão anterior. Em relação ao “não”, a justificação que foi dada pelo maior número de alunos foi a influência das nuvens: elas tapam o sol e por isso não queima. No que respeita ao “sim”, apesar de apenas uma minoria de alunos associar a presença das nuvens ao não impedimento dos malefícios que a radiação solar pode causar, evidenciaram algum conhecimento. É de salientar a resposta dada por um aluno (“O sol reflecte na neve”), que revelou algum conhecimento científico sobre o facto de o sol poder queimar “de cima para baixo e de baixo para cima”.

Tabela 16- Protector solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
4.1- O que é para ti um protector solar?	Creme que protege a pele	21	91,3	17	100
	Não respondeu	2	8,7		0

Com esta questão pretendeu-se conhecer as concepções dos alunos relativamente ao protector solar. Em ambas as turmas, a noção de protector solar foi associado à ideia de protecção da pele, considerando o protector solar como um creme que nos protege a pele, evidenciando assim a noção de protecção. Na turma R, a totalidade dos alunos evidenciou essa noção. Tal não é surpreendente dado que este termo, assim como o seu significado, é frequente no senso comum e referenciado nos meios de comunicação social, principalmente a televisão.

Tabela 17- Importância relativa ao uso do protector solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
4.2- O que é mais importante para ti quando pões o protector solar?	A pele fica brilhante	0	0	0	0
	O corpo fica bronzeado	1	4,3	0	0
	O corpo fica protegido da radiação solar	20	87	17	100
	O corpo fica a cheirar bem	0	0	0	0
	Resposta ilegível	2	8,7	0	0

Esta questão veio reforçar as concepções demonstradas na questão anterior pela grande maioria dos alunos. A ideia de protector solar associado à protecção do corpo da radiação solar ficou aqui bem evidenciada. De salientar ainda que na turma R um aluno pôs em evidência o carácter estético: “O corpo fica bronzeado”; no entanto, 87% dos alunos associaram o protector solar a protecção do corpo face à radiação solar.

Tabela 18- Consequências do não uso do protector solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
4.3- O que pode acontecer se não usares protector solar quando estás ao sol?	Queimar a pele	14	60,9	11	64,7
	Cancro da pele	7	30,5	5	29,4
	Fico com um escaldão	0	0	1	5,9
	Resposta ilegível	1	4,3	0	0
	Não respondeu	1	4,3		0

Nesta questão, a percentagem de alunos que partilhou a mesma opinião em ambas as turmas foi muito próxima. Ambas referenciaram que o não uso do protector solar provoca efeitos nocivos no organismo.

Tabela 19- Importância relativa ao uso do protector solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
4.4- Deves usar protector solar em qual das situações?	Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja sol	21	91,4	13	76,5
	Sempre que vais ... e esteja o céu com muitas nuvens	0	0	0	0
	Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja sol ou não	1	4,3	4	23,5
	Não respondeu	1	4,3	0	0

A ideia que os alunos de ambas as turmas apresentaram relativamente a esta questão foi a de que o protector solar deve ser usado sempre que vão à praia e à piscina e haja sol. Esta ideia reforça a importância do protector solar face aos malefícios da radiação solar, já evidenciada em respostas a questões anteriores. Nenhum aluno revelou usar o protector quando há nuvens, pois a ideia de que elas tapam o sol, evidenciada por uma percentagem considerável de alunos na questão 3.2.1, principalmente na turma U, está bem patente.

De salientar que na turma referida anteriormente 23,5% dos alunos acharam que esteja sol ou não o protector deve ser usado sempre que vão à praia ou à piscina, podendo evidenciar conhecimentos mais profundos comparativamente à outra turma.

Tabela 20- Utilização do protector solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
4.5- Como deves utilizar o protector solar?	a) Colocá-lo quando chegas à praia	11	47,9	10	58,8
	b) Colocá-lo 30 minutos antes	9	39,1	7	41,2
	c) Colocá-lo quando o sol está a queimar	2	8,7	0	0
	d) Se vou... não vale a pena colocá-lo	1	4,3	0	0

Os dados apresentados levaram a inferir que mais de metade dos alunos de ambas as turmas colocam o protector solar quando chegam à praia, havendo no entanto uma percentagem considerável deles que achou que o protector solar deve ser colocado trinta minutos antes de ir para a praia. Esta observação poder-nos-á levar à conclusão de que esta percentagem de alunos possui alguns conhecimentos relativos à forma de actuação do protector solar, isto é, que a protecção dada pelo protector não é imediata logo após colocarmos o produto na pele.

Tabela 21- Questão de justificação relativa ao uso do protector solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
4.5.1- Explica a opção que escolheste na questão anterior.	a) Para não apanhar queimaduras	6	26,2	4	23,6
	a) Estar protegido	1	4,3	0	0
	a) Ficar bem no corpo	0	0	1	5,9
	a) Ficar com a pele ao sol	1	4,3	0	0
	a) Resposta ilegível	0	0	5	29,4
	a) Não respondeu	3	13,1	0	0
	b) Para entrar na pele	2	8,6	0	0
	b) Para não queimar	2	8,6	4	23,6
	b) Pô-lo de 2 em 2 horas	1	4,3	0	0
	b) Não se expor ao chegar à praia	1	4,3	0	0
	b) Ficar protegido	0	0	1	5,9
	b) Não respondeu	3	13,1	2	11,8
	c) Não deixar queimar	1	4,3	0	0
	c) Quando o sol está a queimar	1	4,3	0	0
d) Não respondeu	1	4,3	0	0	

Com esta questão pretendeu-se obter a justificação das opções da questão anterior, e daí o seu relacionamento (a,b,c,d). A ideia chave destas respostas centrou-se basicamente no efeito do protector solar sobre a pele: “não apanhar queimaduras”; “estar protegido”. Esta ideia foi partilhada pelos alunos das duas turmas, não tendo sido descurada a opinião de dois alunos do grupo n=23, os quais referiram que o protector solar deve ser colocado 30m antes de ir para a praia para “entrar na pele”, manifestando algum conhecimento relativamente ao modo de actuação do protector.

Questão 5. (Figura 1)



Tabela 22- Factor de protecção solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
5.1- Todos os protectores solares da figura 1 oferecem a mesma protecção?	Sim	3	13,1	0	0
	Não	18	78,2	14	82,4
	Não sei	2	8,7	3	17,7

As respostas apresentadas nesta questão revelaram que a grande maioria dos alunos relacionou o factor de protecção (30, 10, 50) com a maior ou menor protecção.

Tabela 23- Selecção do protector solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
5.2- Qual o protector solar da (fig. 1) que tu escolherias para levar para a praia num dia de verão?	A (30)	8	34,8	3	17,7
	B (10)	3	13,1	2	11,8
	C (50)	11	52,1	12	70,6

Estes dados mostraram claramente a preferência do protector com factor 50, principalmente a turma R, reforçando a ideia anterior de que a concepção que os alunos apresentaram face ao factor de protecção foi de que quanto mais elevado o factor de protecção, maior segurança existe face à exposição do corpo humano à radiação solar.

Tabela 24- Questão de justificação relativa à selecção do protector solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
5.2.1- Explica porque escolheste a opção da questão anterior.	(A) A Marca nívea é boa para o corpo	3	13,1	0	0
	(A) Protege mais	1	4,3	0	0
	(A) Cheira bem	1	4,3	0	0
	(A) Não sei	2	8,6	0	0
	(A) Tem 30	0	0	1	5,9
	(A) É o mais adequado à minha pele	0	0	1	5,9
	(A) Com o 50 não ficava bronzeado	0	0	1	5,9
	(B) É o mais adequado	1	4,3	0	0
	(B) Protege mais que os outros	1	4,3	0	0
	(B) Porque às vezes compro este	0	0	1	5,9
	(B) É o melhor de todos	0	0	1	5,9
	(C) É melhor para o Verão	1	4,3	0	0
	(C) Protege mais horas que os outros	1	4,3	0	0
	(C) Está de acordo com a minha pele	1	4,3	0	0
	(C) Tem mais protecção	5	21,8	0	0
	(C) O Sun Creme tem 50% de protecção	1	4,3	0	0
	(C) A marca Eucerin é boa	1	4,3	0	0
	(C) Tem mais protecção	0	0	3	17,7
	(C) Protege mais o corpo	0	0	4	23,5
	(C) Protege das queimaduras	0	0	1	5,9
	(C) É o mais adequado	0	0	2	11,8
	(C) Gosto mais do seu feitio	0	0	1	5,9
	Resposta ilegível	0	0	1	5,9
Não respondeu	4	17,2	0	0	

Esta questão veio justificar as respostas dadas na questão anterior, considerando que o factor 50 foi indicativo de “melhor protecção”. De realçar no entanto que alguns alunos (5) da turma R referiram a marca como a responsável pela protecção, e não o factor de protecção, podendo tal evidenciar a influência dos média e do meio familiar na selecção do protector. De salientar a resposta dada por um aluno dessa mesma turma, que associou o factor protecção (50) com o tempo (“protege mais horas que os outros”), revelando com isto conhecimento científico.

Os resultados apresentados poderão levar a inferir que as razões apontadas por alguns alunos na escolha do protector não estarão directamente relacionadas com o índice de protecção mas sim com a influência da comunicação social, concretamente a televisão, pela publicidade que faz às marcas; ou então poderá ser simplesmente o resultado do que eles conhecem, e daí as respostas “a marca é boa”; “às vezes compro este”; “cheira bem”.

Tabela 25- Horário de exposição à radiação solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
6.1- Qual o horário em que achas que deves andar ao sol?	Antes das 11h e depois das 15h	14	60,9	13	76,5
	Entre as 11h e as 15h	3	13,0	2	11,8
	Qualquer hora a partir das 11h	5	21,8	1	5,9
	Qualquer hora do dia	0	0	1	5,9
	Não respondeu	1	4,3	0	0

Nas respostas a esta questão mais de metade dos alunos de ambas as turmas revelou conhecimentos no âmbito das horas mais adequadas à exposição solar, tendo sido a primeira categoria de resposta (antes das 11h e depois das 15h) a mais seleccionada. A informação que é transmitida principalmente pelos meios de comunicação social, durante a época de verão, poderá ser um ponto de referência nesse sentido.

Tabela 26- Formas de protecção solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
6.2- Quais das roupas seguintes achas que te protegem mais das radiações solares	Calções + camisola de manga curta	0	0	1	5,9
	Fato de banho	6	26,2	2	11,8
	Calções + camisola de manga comprida + chapéu	17	73,8	14	82,4

Estes resultados revelaram que uma percentagem bastante elevada de alunos de ambas as turmas possuíam conhecimentos relativos à melhor forma de se protegerem da radiação solar.

Tabela 27- Comportamentos relativos à radiação solar (pré-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		Sim	Não	Sim	Não
		f/%	f/%	f/%	f/%
7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando te expões na praia à radiação solar. Coloca à frente de cada opção um S de “sim” ou um “N” de não esses comportamentos.	A- Deitar-te na toalha para receber muito sol e adormecer.	3 13	20 87	0 0	17 100
	B- Colocar protector solar de duas em duas horas.	17 74	6 26	15 88,2	2 11,8
	C- Brincar na areia das 13h às 15h.	7 30,4	16 69,6	2 11,8	15 88,2
	D- Deves usar óculos escuros.	23 100	0 0	17 100	0 0
	E- Deves abrigar-te em tendas ou guarda-sóis se sentes muito calor.	21 91,3	2 8,7	17 100	0 0
	F- Quando pões protector, podes ficar ao sol o tempo que quiseres pois o protector protege-te.	9 39	14 61	1 5,9	16 94,1
	G- Não é necessário ter qualquer cuidado, pois a radiação solar faz bem ao nosso organismo.	5 21,7	18 78,3	2 11,8	15 88,2
	H- Nas horas de maior calor podes ir para a praia, basta que fiques debaixo do chapéu-de-sol.	11 47,8	12 52,2	3 17,7	14 82,3
	I- Usar roupa adequada e chapéu na cabeça.	22 95,7	1 4,3	16 94,1	1 5,9

Com esta questão pretendiam-se conhecer os comportamentos que as crianças evidenciam quando se expõem à radiação solar. Relativamente à primeira categoria (A), a grande maioria dos alunos de ambas as turmas foi peremptória em considerar que não se deve adoptar esse comportamento: deitar-se na toalha para receber muito calor e adormecer. Esta consideração foi justificada na questão 7.1; aqui as respostas apontam para uma opinião bastante consensual reveladora do conhecimento dos graves malefícios que a radiação solar causa no nosso organismo, quando exposto ao sol sem cuidados acrescidos, nomeadamente “apanhar um escaldão”; “queimaduras graves”; “cancro da pele”.

As respostas dadas à segunda categoria (B), levam a inferir que a grande maioria dos alunos (74%/88,2%) considera de extrema importância o uso de protector de 2 em 2 horas, justificando que ficam mais protegidos porque o protector “não dura para sempre”.

Na terceira categoria (C), um conjunto de alunos, ainda considerável (7), da turma R, acha que se deve brincar na areia das 13h às 15h, considerando que “não faz

mal nenhum”; que podem “estar na praia a essa hora” evidenciando desconhecimento completo de que a radiação solar é mais perigosa em determinadas horas do dia: “a radiação UVB incide mais intensamente no período do Verão” As opiniões que referenciaram o “não” (69%/88,2%) alegaram ser as horas de maior calor, associando a sofrer consequências.

Na quarta categoria (D), todos os alunos consideraram imprescindível o uso de óculos escuros, justificando a protecção para os olhos de modo a evitar causar danos irreversíveis.

Na quinta categoria (E), praticamente todos os alunos de ambas as turmas (91,3%/100%) partilham a mesma ideia de que se devem abrigar debaixo de tendas ou guarda-sóis quando sentem muito calor, alegando que faz sombra e ficam melhor protegidos da radiação solar, evitando assim problemas graves para a pele.

Nesta categoria (F), houve uma diferença de opiniões entre as duas turmas. Na turma U praticamente a totalidade dos alunos (94,1%) considerou que não deve ficar ao sol o tempo que quiser, pois embora protegidos com o protector solar consideraram, nas justificações apresentadas, que o sol pode queimar apenas com este tipo de protecção na medida em que “ele também não dura para sempre, sendo necessário colocá-lo de 2 em 2 horas”. Em relação a este tipo de comportamento, esta turma revelou conhecimentos mais aprofundados do que a turma R, na qual nove alunos (39%) consideraram que estando sob a protecção do protector solar, poderiam “ficar muito tempo ao sol”, descurando deste modo todos os malefícios que o sol pode causar.

Quanto às opções evidenciadas na sétima categoria (G), foi notório um maior equilíbrio nas opiniões, tendo sido considerado pela maioria dos alunos de ambas as turmas (78,3%/88,2%) que é necessário ter cuidado, invocando mais uma vez, nas justificações apresentadas, que “o sol faz mal ao nosso organismo, provocando queimaduras e cancro da pele”. Na turma U, apenas dois alunos (11,8%) optaram pelo “sim”, sugerindo os benefícios que o sol traz para o nosso organismo: “produção de vitamina D”

A categoria (H) sugeria-lhes que podiam ir para a praia nas horas de maior calor, bastando para tal permanecer debaixo do guarda-sol. Na turma U, a grande maioria (82,3%) considerou que não, apontando como justificação o facto de este não os proteger completamente, sendo necessário adicionar algo. Na turma R, praticamente metade dos alunos (47,8%) considerou o “não” e os restantes consideraram o “sim”,

ficando bem patente a divergência de opiniões que este grupo de alunos apresentou. No subgrupo do “sim”, dois alunos apontaram como justificação a protecção do guarda-sol, considerando-a suficiente. Nove alunos não responderam; acharam que sim mas não sabem concretamente porquê. O subgrupo do “não” considerou que “os raios de sol são muito fortes e o guarda-sol não os protege”. O conhecimento destes alunos neste campo aproximou-se dos da turma U, que realçaram a insuficiência da protecção do guarda-sol.

Na última categoria (I), a opinião dos alunos de ambas as turmas é mais consensual (95,7%/94,1%), pois consideraram a roupa como um bom “protector solar”: “o chapéu e a roupa protegem-nos do sol”; “assim não queima”.

Em suma:

Segundo Afonso & Neves (2000), baseando-se na teoria de Bernstein, o contexto de socialização familiar pode ser responsável por grande parte do que a criança “é” e “conhece”. E neste âmbito, os resultados permitiram-nos concluir que há uma diferença acentuada, relativa aos conhecimentos sobre esta temática, entre os alunos das duas turmas. O grupo oriundo de meios mais desfavorecidos (R) apresentou conhecimentos a um nível de concepções do senso comum, conhecimentos que eles foram adquirindo no seu quotidiano, com as suas vivências e a possível influência familiar. O grupo oriundo de um contexto sociocultural mais favorecido (U) apresentou conhecimentos do senso comum e outros a um nível mais científico, com um vocabulário e conceitos mais específicos e cientificamente aceites relativos à radiação solar, malefícios e benefícios. De salientar que os efeitos nefastos do sol para o ser humano foram muito mais evidenciados, e em várias situações, do que os efeitos benéficos.

De uma forma geral, a grande maioria dos alunos de ambas as turmas conhecem os benefícios da aplicação do protector solar; no entanto uma percentagem considerável desconhece que a sua aplicação se torna mais eficiente quando colocado 30 minutos antes da exposição do organismo ao sol. Evidenciaram também desconhecimento quanto ao factor protecção pois apenas um aluno o associou ao “tempo que lhes permite permanecer exposto ao sol sem correr riscos”. Conhecem também outras formas de protecção; no entanto evidenciaram comportamentos incorrectos relativos a elas, visíveis em algumas contradições apresentadas nas respectivas justificações.

Estes resultados mostraram-se muito semelhantes aos encontrados por Marques & Duarte (2008) num estudo efectuado sobre esta temática com alunos dos 9º e 11º anos

de escolaridade; de uma forma geral estes investigadores constataram que “apenas alguns alunos do 11º ano revelaram conhecimentos científicos sobre a radiação solar e protectores solares, utilizando uma terminologia mais específica, adequada e cientificamente aceite e explicações mais complexas” (p. 742). Referenciaram ainda que os comportamentos explicitados relativamente à utilização de protector solar, não se revelaram como os mais adequados.

5.2 - Análise dos resultados do questionário dos alunos – pós-teste

Tabela 28- Radiação solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas		R(n=23)		U(n=17)	
			f	%	f	%
2.1- O que é para ti a radiação solar?	Raios de sol	SC	9	39	9	53
	Calor	SC	2	8,7	0	0
	Algo perigoso (cancro da pele, queimaduras)	SC	8	34,8	5	29,4
	Exposição solar	SC	0	0	1	5,9
	Produção de vitamina D	CC	1	4,3	0	0
	Raios ultravioleta	CC	1	4,3	0	0
	Resposta ilegível	NA	1	4,3	0	0
	Resposta descontextualizada	NA	0	0	2	11,8
	Não respondeu	NR	1	4,3	0	0

Em relação ao pré-teste, aumentou o número de alunos, em ambas as turmas, que associou radiação solar a raios de sol. Relativamente à turma R, aumentou também o número de alunos que identificou os malefícios da radiação solar. Neste grupo de alunos apareceu a designação de “produção de vitamina D” e “raios ultravioleta”, o que não aconteceu no grupo de alunos da turma U, que referenciou estes termos no pré-teste; tal parece evidenciar que o ensino formal teve maior impacto a nível de mudança conceptual no grupo de alunos da turma R do que no da turma U.

O número de respostas não dadas diminuiu drasticamente em relação ao pré-teste na turma R (7/1); Na turma U a diminuição foi insignificante (1/0).

Gráfico nº 3- Questão relativa à radiação solar (pós-teste)

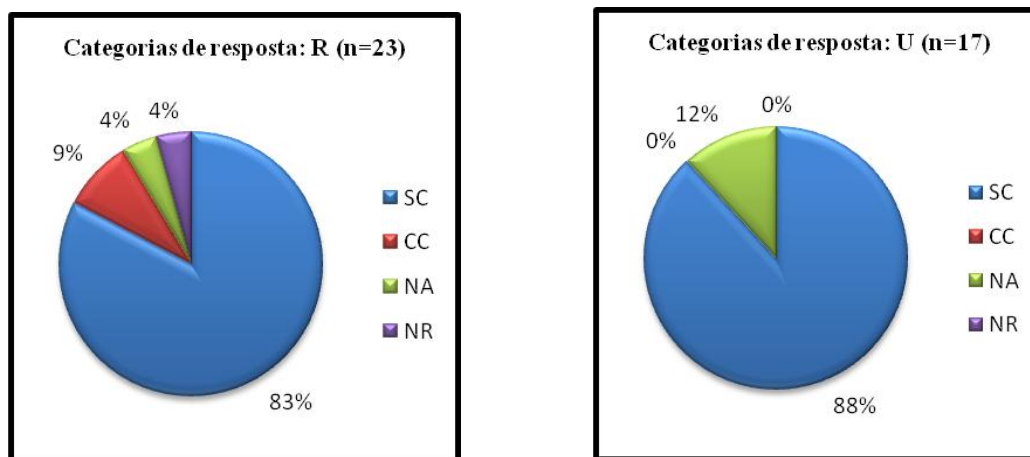
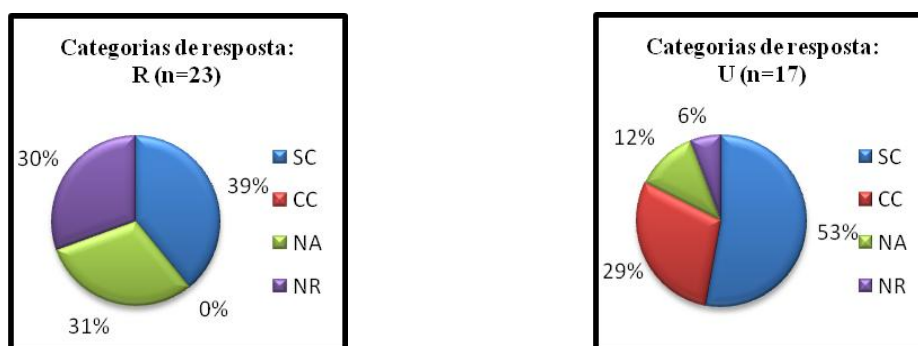


Gráfico nº 1 - Questão relativa à radiação solar (pré-teste)



Comparando os resultados do pré-teste e do pós-teste, verificou-se uma diferença relativamente às concepções científicas evidenciadas. Na turma R, de 0% no pré-teste passou-se para 9% (0/9) no pós-teste, indiciando que neste grupo de alunos do ensino formal teve uma influência na aquisição de conhecimentos a nível mais científico. Na turma U, no pós-teste nenhum aluno evidenciou apresentar conhecimentos a nível científico, parecendo ter havido um desequilíbrio considerável comparativamente ao pré-teste (29/0).

De salientar, e pela positiva, a diminuição acentuada em ambas as turmas do número de respostas que se enquadram na categoria NA. Na turma R diminuiu de 31% para 4% (31/4), da mesma forma que o número de respostas não dadas (30/4). Na turma U diminuiu de 12% para 0% (12/0), não se tendo verificado respostas não dadas no pós-teste, reflectindo-se deste modo a opinião do senso comum, que aumentou consideravelmente em ambas as turmas. Na turma R, de 39% aumentou para 83% (39/83). Na turma U, de 53% para 88% (53/88).

De uma forma geral, na turma U a análise das respostas dos alunos mostrou uma grande divergência de opiniões entre o pré e pós-teste. Inicialmente, os alunos

apresentavam alguns conhecimentos a nível científico, não sendo demonstrados após o ensino formal, aumentando ainda os conhecimentos a nível do senso comum, podendo deduzir-se a insuficiência do ensino formal na mudança das concepções dos alunos. A interpretação que me apraz efectuar relativamente à resposta original dada por dois alunos deste grupo, que atribuíram a noção de “radiação solar” a “planetas que estão à volta do sol”, e que foi categorizada em (RD), é a de que poderá ter havido confusão com outros conteúdos programáticos ou então uma certa desatenção na interpretação da questão, que poderia ter sido entendida desta forma: “O que é para ti o sistema solar”. Fica a incógnita e a difícil explicação destes resultados para esta questão, comparativamente ao pré-teste.

Por sua vez, o ensino formal revelou-se mais eficiente no grupo de alunos da turma R, quer a nível de aquisição de conhecimentos de carácter científico, como já foi referenciado, quer a nível de senso comum, visto ser verificável uma redução do número de alunos que deram respostas descontextualizadas, ilegíveis ou não deram respostas. Os resultados neste grupo podem evidenciar mudança conceptual neste campo.

Tabela 29- Intensidade da radiação solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
2.2- A intensidade dos raios solares é mais forte?	No Inverno	0	0	2	11,8
	Na Primavera	0	0	0	0
	No Outono	0	0	0	0
	No Verão	22	95,7	15	88,2
	Não respondeu	1	4,3		

Nesta questão a grande maioria considerou que a radiação solar é mais intensa na época do Verão, opinião partilhada pelos dois grupos. A palavra Verão está associada a calor, radiação solar mais intensa, daí ambos os grupos, quer por influência do meio sociocultural e familiar quer por outros meios, terem seleccionado esta opção, com resultados muito identicos aos do pré-teste.

Tabela 30- Efeitos da radiação solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas		R(n=23)		U(n=17)	
			f	%	f	%
3.1- Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano?	Podemos ficar com a pele mais suave	EP	0	0	2	11,8
	Podemos ficar bronzeados	EP	5	21,7	6	35,2
	Produção de vitamina D	EP	12	52,2	12	70,6
	Podemos ficar com queimaduras	EN	19	82,6	15	88,2
	Pode provocar problemas nos olhos	EN	11	47,8	1	5,9
	Podemos ficar com cancro na pele	EN	22	95,7	15	88,2

Esta questão permitiu a selecção de três opções. Apesar de ser uma questão de resposta fechada, considerou-se pertinente efectuar uma categorização específica, direccionada para os efeitos da radiação solar no ser humano. As respostas evidenciaram que os efeitos negativos (EN) “queimaduras”, “problemas nos olhos”, “cancro da pele” se sobrepuseram aos efeitos positivos (EP) “pele suave”, “bronzeados”, “vitamina D”.

É de salientar que, em ambos os grupos, uma percentagem considerável falou na produção de vitamina D. Aliás, a turma U manteve praticamente a opinião do pré-teste, (13/12). A diferença evidenciou-se na turma R onde, de cinco alunos que seleccionaram esta opção, se passou para doze no pós-teste (5/12), parecendo evidente a influência do ensino formal neste grupo de alunos.

Gráfico nº 4- Questão relativa aos efeitos da radiação solar (pós-teste)

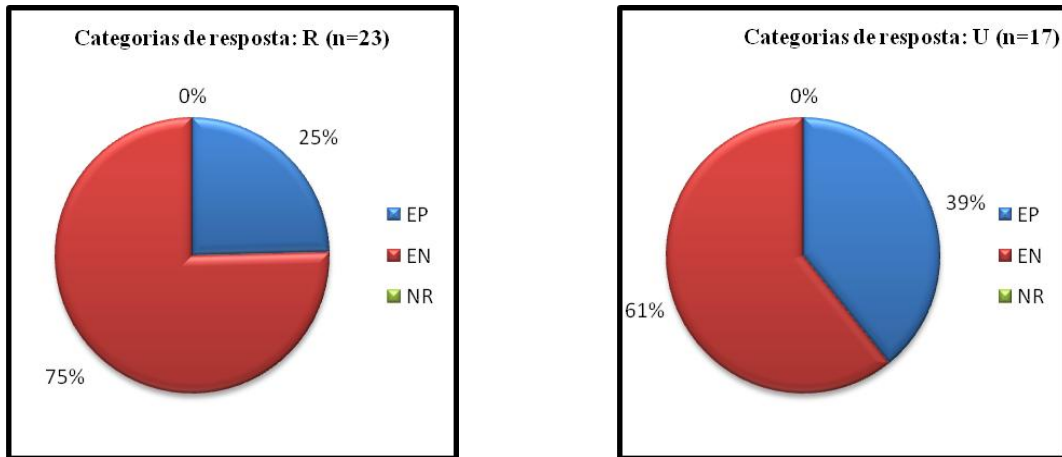
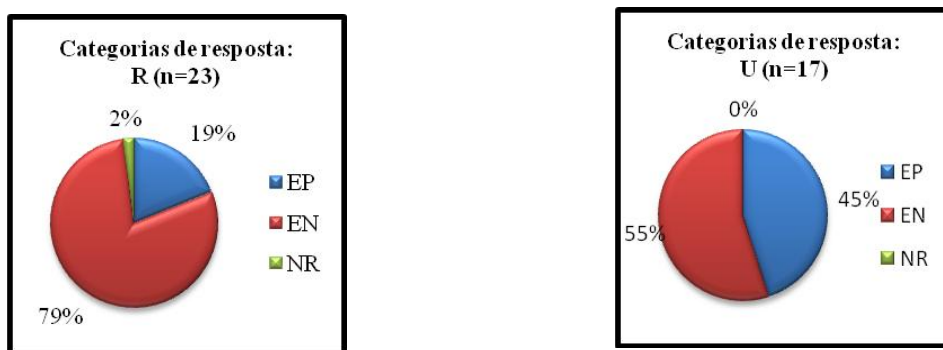


Gráfico nº 2 – Questão relativa aos efeitos da radiação solar (pré-teste)



Os gráficos comparativamente aos resultados do pré-teste, a turma R, evidenciou um ligeiro aumento do número de opções de resposta que consideraram os efeitos positivos, passou de 19% para 25% (19/25), regredindo os efeitos negativos, de 79% no

pré-teste para 75% no pós-teste (79/75). Em relação à turma U, o número de opções de respostas relativas aos efeitos positivos diminuiu de 45% para 39% (45/39), sendo que o número de opções de resposta atribuída aos efeitos negativos aumentou de 55% para 61% (55/61).

Pela leitura destes resultados, pode-se inferir que o ensino formal teve algum impacto a este nível, sendo mais eficiente no grupo de alunos da turma R do que propriamente no outro grupo, que revelou um decréscimo significativo relativamente às opções de resposta direccionadas para os efeitos positivos.

Tabela 31- Com nuvens o sol pode queimar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	R (n=23)		U (n=17)	
		f	%	f	%
3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios de Sol podem queimar?	Sim	13	56,5	9	53,0
	Não	5	21,7	6	35,2
	Não sei	5	21,7	2	11,8

Os dados apresentados na tabela, e comparativamente ao Pré-teste, revelaram um aumento bastante significativo do número de alunos que acharam que as nuvens não impedem que a radiação solar cause malefícios à pele. Na turma R, a opção “sim”, que no pré-teste foi seleccionada por 5 alunos, no pós-teste foi seleccionada por 13 alunos (5/13), não sendo a diferença tão acentuada na turma U (5/9). Os resultados obtidos poder-se-ão atribuir à influência do ensino formal, sendo essa evidência mais acentuada no grupo proveniente do meio rural.

Tabela 32- Questão de justificação relativa à radiação solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
3.2.1 – Se respondeste “Sim” ou “Não”, diz porquê.	Sim: Pode queimar	8	34,8	0	0
	A radiação UV passa pelas nuvens	3	13	6	35,2
	Os raios solares queimam mais	1	4,3	2	11,8
	O sol não pode estar escondido	0	0	1	5,9
	Não respondeu	1	4,3	0	0
	Não: As nuvens tapam o sol	5	21,7	5	29,4
	Não há sol	0	0	1	5,9
	Não sei: Não respondeu	5	21,7	2	11,8

Esta questão justificou as opções da questão anterior relativamente ao “sim”; ambos os grupos foram unânimes em considerar que a radiação UV passa através das nuvens, podendo provocar queimaduras na pele. Seria interessante questionar a resposta “os raios solares ainda queimam mais”. Queimam mais porquê? Será que os alunos

associaram o queimar mais ao facto de fazer menos calor por o sol estar escondido e como tal ser descurada a protecção solar? Ficam as dúvidas para futura reflexão. A resposta “não” foi justificada pela maneira mais simplista: “as nuvens tapam o sol”, “não há sol”, evidenciando-se aqui as concepções do senso comum. Houve ainda um número razoável de alunos, 5 na turma R e 2 na U, que não justificou a questão.

Tabela 33 - Protector solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
4.1- O que é para ti um protector solar?	Creme que protege a pele	20	87	17	100
	Para mim é bom	1	4,3	0	0
	Vitamina D	1	4,3	0	0
	Resposta ilegível	1	4,3	0	0

Tal como no pré-teste, na turma U todos os alunos foram unânimes em considerar que o protector solar é um produto ou creme que se coloca na pele para a proteger dos malefícios da radiação solar. O outro grupo evoluiu favoravelmente nesse sentido, visto que no pré-teste foram treze os alunos a manifestar essa opinião enquanto que no pós-teste esse número passou para vinte, possível influência do ensino formal, que mais uma vez influenciou as concepções dos alunos.

Tabela 34- Importância relativa ao uso do protector solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
4.2- O que é mais importante para ti quando pões o protector solar?	A pele fica brilhante	0	0	0	0
	O corpo fica bronzeado	0	0	0	0
	O corpo fica protegido da radiação solar	23	100	17	100
	O corpo fica a cheirar bem	0	0	0	0

Esta questão está relacionada com a anterior. Os resultados revelaram que todos os alunos associaram protector solar a protecção do corpo da radiação solar. Perdeu-se o factor “estético” que estava presente no pré-teste. Todos os alunos consideram como opção mais correcta a protecção, ilustrando a evidência de existência de concepções alternativas neste campo.

Tabela 35- Consequências do não uso do protector solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
4.3- O que pode acontecer se não usares protector solar quando estás ao sol?	Queimar a pele	19	43,2	16	59,2
	Cancro da pele	19	43,2	0	0
	Fico com um escaldão	0	0	1	3,7
	Vitamina D	2	4,5	10	37,0
	Resposta ilegível	2	4,5	0	0
	Não respondeu	2	4,5	0	0

De salientar que nesta questão os alunos atribuíram mais do que uma categoria de respostas. Tal como no pré-teste, relacionaram o não uso do protector solar com os efeitos nefastos da radiação solar: “queimar a pele”, “cancro da pele”. É também notória uma percentagem significativa de alunos que referenciaram a produção de vitamina D, mais acentuada no grupo de alunos da turma U, tanto mais que esta opção não tinha sido equacionada no pré-teste.

Tabela 36- Uso do protector solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	(n=23)		(n=17)	
		f	%	f	%
4.4- Deves usar protector solar em qual das situações?	Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja sol	15	65,3	13	76,5
	Sempre que vais ... e esteja o céu com muitas nuvens	1	4,3	0	0
	Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja sol ou não	7	30,4	4	23,5

Nesta questão, a diferença entre o pré-teste e o pós-teste na turma U foi pouco significativa. Essa diferença revelou-se mais acentuada no grupo de alunos da turma R, que aumentou de um para sete (1/7) o número de alunos que seleccionou a terceira opção: “sempre que vais à praia ou à piscina e esteja sol ou não”. O ensino formal poderia ter influenciado as concepções dos alunos, e relacionando esta questão com a 3.2, tornou-se perceptível que ausência de sol não é sinónimo de “não queimar”.

Tabela 37- Utilização do protector solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	(n=23)		(n=17)	
		f	%	f	%
4.5- Como deves utilizar o protector solar?	a) Colocá-lo quando chegas à praia	8	34,8	11	64,7
	b) Colocá-lo 30 minutos antes	9	39	6	35,2
	c) Colocá-lo quando o sol está a queimar	4	17,4	0	0
	d) Se vou... não vale a pena colocá-lo	2	8,7	0	0

A percepção obtida em relação aos resultados evidenciados foi a de que o ensino formal não revelou interferências relativamente à forma como se deve utilizar o protector solar. Os resultados do pós-teste não muito idênticos aos do pré-teste.

Tabela 38- Questão de justificação relativa ao uso do protector solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	n=23		n=17	
		f	%	f	%
4.5.1- Explica a opção que escolheste na questão anterior.	a) Apanhar queimaduras	8	34,8	4	23,5
	a) Estar protegido	0	0	3	17,6
	a) Resposta descontextualizada	0	0	1	5,9
	a) Não respondeu	0	0	3	17,6
	b) Para entrar na pele	5	21,7	0	0
	b) Demora a fazer efeito	0	0	2	11,8
	b) Proteger o corpo	0	0	3	17,6
	b) É mais correcto	0	0	1	5,9
	b) Não respondeu	4	17,4	0	0
	c) Não deixar queimar	2	8,7	0	0
	c) Quando o sol está a queimar	1	4,3	0	0
	c) Resposta ilegível	1	4,3	0	0
	d) Com a água já não queima	1	4,3	0	0
	d) Devemos colocá-lo	1	4,3	0	0

As opiniões que justificaram as opções anteriores foram relacionadas com os efeitos que o protector solar exerce no corpo, evitando queimaduras na pele. Saliente-se o número de alunos que não apresentaram qualquer justificação, sete no total em ambos os grupos. Estes resultados, já evidenciados no pré-teste, revelaram a manutenção das concepções do senso comum, dado que é frequente ouvir-se falar do protector solar como uma forma de proteger o organismo da radiação solar, informação que é também veiculada na própria comunicação social.

Questão 5. (Figura 1)



Tabela 39- Factor de protecção solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
5.1- Todos os protectores solares da figura 1 oferecem a mesma protecção?	Sim	3	13,1	0	0
	Não	17	73,9	16	94,1
	Não sei	3	13	1	5,9

Tal como no pré-teste, a grande maioria dos alunos considerou que os protectores não oferecem a mesma protecção, não parecendo que o ensino formal tivesse influenciado as concepções que os alunos apresentavam inicialmente, mantendo-se as iniciais. O factor de protecção não está relacionado com a forma de protecção, mas sim com o tempo de protecção. Se for usado um protector com índice de protecção 50 isso significa que podemos estar expostos ao sol durante mais tempo, não sendo necessária a sua reposição no organismo com tanta frequência como com qualquer um dos outros da amostra. Tal como referem Hachich *et al.* (2010) quanto maior o FPS maior será o período de protecção, ou seja, maior será o tempo que a pele ficará protegida frente à radiação UVB.

Tabela 40- Selecção do protector solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
5.2- Qual o protector solar da (fig. 1) que tu escolherias para levar para a praia num dia de verão?	A (30)	3	13	1	5,9
	B (10)	1	4,3	2	11,8
	C (50)	19	82,7	14	82,3

O protector com factor de protecção 50 foi o preferido pela grande maioria dos alunos, como já tinha sido evidenciado no pré-teste, mantendo-se a concepção relativa ao factor protecção de que “a um número mais elevado corresponde a maior protecção”.

Tabela 41- Questão de justificação relativa à selecção do protector solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
5.2.1- Explica porque escolheste a opção da questão anterior.	(A) É o que faz melhor	0	0	1	5,9
	(A) Protege melhor	2	8,7	0	0
	(A) Gasto esse	1	4,3	0	0
	(A) É essencial para o sol	0	0	1	5,9
	(B) O que se adapta à pele	0	0	1	5,9
	(B) Tem mais protecção	1	4,3	1	5,9
	(C) É o melhor	0	0	1	5,9
	(C) O que protege mais	11	47,8	8	47
	(C) É mais forte	3	13	2	11,8
	(C) É mais adequado	0	0	2	11,8
	(C) É contra queimaduras	0	0	1	5,9
	(C) Protege mais tempo	1	4,3	0	0
	(C) É o que uso	1	4,3	0	0
	(C) Não respondeu	2	8,7	0	0

As justificações apresentadas reforçaram a ideia de que o factor 50 é aquele que oferece melhor protecção, justificação idêntica à do pré-teste; no entanto, há a realçar

que alguns conceitos que apareciam no pré-teste, e que foram associadas à marca, ao feitio da embalagem ou ao cheiro, não estão presentes no pós-teste, porquanto apenas um aluno da turma R, referiu “gasto esse”.

Estas evidências, embora parcas, poderão levar a inferir que o ensino formal poderá ter tido alguma influência na forma de pensar dos alunos em relação à selecção do protector solar. No entanto, mantêm-se as concepções ao nível do senso comum, que frequentemente associam o número do índice de protecção à maior ou menor protecção do organismo à radiação solar.

Tabela 42- Horário de exposição à radiação solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
6.1- Qual o horário em que achas que deves andar ao sol?	Antes das 11h e depois das 15h	17	73,9	9	53,0
	Entre as 11h e as 15h	3	13,0	5	29,4
	Qualquer hora a partir das 11h	3	13,0	2	11,8
	Qualquer hora do dia	0	0	1	5,9

Comparativamente ao pré-teste, na turma R verificou-se um aumento do número de alunos que seleccionou a opção “antes da 11h e depois das 15h”. O inverso foi verificado na turma U, na qual diminuiu de 13 (pré-teste) para 9 (13/9) o número de alunos que seleccionou esta mesma opção, tendo aumentado de 2 (pré-teste) para 5 (2/5) o número de alunos que seleccionou a opção “entre as 11h e as 15h”. Mais uma vez é notória a influência, pela positiva, do ensino formal no grupo oriundo do meio sociocultural mais desfavorecido.

Tabela 43- Formas de protecção solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		f	%	f	%
6.2- Quais das roupas seguintes achas que te protegem mais das radiações solares	Calções + camisola de manga curta	0	0	7	41,1
	Fato de banho	3	13,0	1	5,9
	Calções + camisola de manga comprida + chapéu	20	87,0	9	53,0

Nesta questão, em relação à turma U, diminuiu de 14 para 9 (14/9) o número de alunos que seleccionaram a terceira opção (Calções + camisola de manga comprida + chapéu), tendo aumentado o número de opiniões relativo à categoria “Calções + camisola de manga curta” (1/7). Na turma R, contrariamente à outra, aumentou (17/20) o número de alunos que seleccionou a terceira opção e diminuiu o número de alunos (6/3) que seleccionou a segunda opção (Fato de banho).

Estes dados poderão ir de encontro às vivências de cada um dos grupos. Os alunos da turma U provavelmente estão mais familiarizados com a praia, onde normalmente ou se anda de fato de banho ou de calções e manga curta, se está menos calor, e não de camisola de manga comprida. Estas respostas aparentam menor reflexão relativamente à protecção solar, para além da manutenção das concepções. Já os alunos da turma R parecem ter interiorizado novos conceitos relativos a esta forma de protecção, veiculada possivelmente pelo ensino formal.

Tabela 44- Comportamentos relativos à radiação solar (pós-teste)

Questão	Categorias de respostas	R(n=23)		U(n=17)	
		Sim	Não	Sim	Não
		f	%	f	%
7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando te expões na praia à radiação solar. Coloca à frente de cada opção um S de “sim” ou um “N” de “não” conforme aches que deves ou não ter esses comportamentos.	A- Deitar-te na toalha para receber muito sol e adormecer.	0	23	0	17
	B- Colocar protector solar de duas em duas horas.	21	2	16	1
	C- Brincar na areia das 13h às 15h.	3	20	1	16
	D- Deves usar óculos escuros.	23	0	16	1
	E- Deves abrigar-te em tendas ou guarda-sóis se sentes muito calor.	22	1	15	2
	F- Quando pões protector, podes ficar ao sol o tempo que quiseres pois o protector protege-te.	4	19	2	15
	G- Não é necessário ter qualquer cuidado, pois a radiação solar faz bem ao nosso organismo.	2	21	3	14
	H- Nas horas de maior calor podes ir para a praia, basta que fiques debaixo do chapéu-de-sol.	6	17	6	11
	I- Usar roupa adequada e chapéu na cabeça.	22	1	17	0

As ideias expressas nesta questão, justificadas na questão 7.1, revelaram que, de uma forma geral, os alunos de ambos os grupos evoluíram favoravelmente em relação aos cuidados a ter quando expõem o organismo à radiação solar, sendo essa evidência mais notória no grupo de alunos da turma R. Há uma evidência clara em relação à categoria F de que só o protector solar é insuficiente para uma protecção completa, mais acentuada nesta mesma turma, relativamente ao pré e pós-teste (9/4). Na turma U, apenas há uma diferença de 2 para 1 (2/1).

No geral são apontados os perigos da radiação solar, a necessidade de ter cuidado e tomar as devidas medidas de precaução ao nível do uso do protector solar, colocando-o com frequência, associado a outras formas de protecção: horas adequadas de exposição à radiação solar, uso de óculos escuros, abrigar-se debaixo de guarda-sóis

ou em tendas e usar roupa adequada que ofereça melhor protecção, medidas que vão de encontro às recomendações da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2002, *in* Silva, 2007).

De salientar ainda que o número de respostas descontextualizadas e ilegíveis praticamente desapareceram nas respostas dadas no pós-teste, o que poderá indiciar a influência do ensino formal na alteração de conceitos e/ou mudança conceptual ao nível da protecção solar.

5.3 - Análise dos resultados do questionário das mães

Neste subcapítulo constam os resultados da análise efectuada ao grupo das mães e a sua comparação com os resultados da análise do pré-teste.

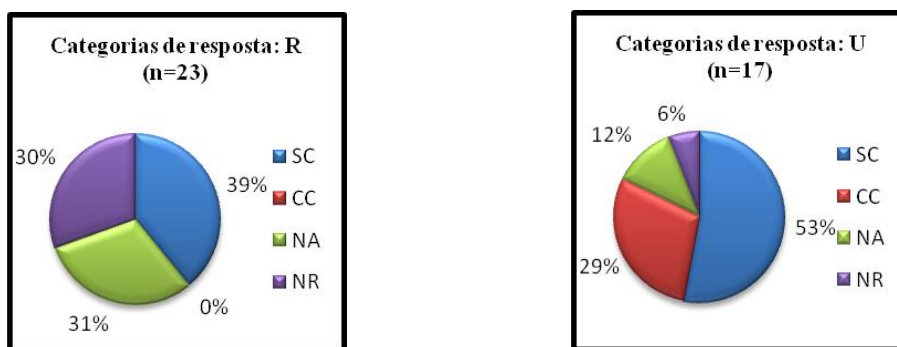
Tabela 47- Radiação solar (mães)

Questão	Categorias de respostas	MR(n=23)		MU(n=17)	
		f	%	f	%
2.1- Porque acha que existem tantas recomendações relativamente aos cuidados a ter com a radiação solar?	Provoca queimaduras / cancro	15	65,1	6	35,3
	Para o bem da saúde	1	4,3	0	0
	O sol é perigoso	3	13,0	0	0
	Existência de graves doenças	0	0	5	29,4
	Prejudicial à saúde	0	0	3	17,6
	Raios solares cada vez mais fortes	0	0	1	5,9
	Perigos inerentes à exposição solar	0	0	1	5,9
	Apesar de benéfica pode ser prejudicial	0	0	1	5,9
	Não respondeu	4	17,4	0	0

Com a primeira questão, direccionada para a radiação solar, pretendia-se conhecer a opinião das mães sobre esta temática. Os resultados revelaram que no grupo MR a maior percentagem de respostas (65,1%) foi dirigida para os efeitos maléficos da radiação solar, nomeadamente o que esta provoca (“queimaduras”, “cancro”), respostas mais no âmbito do senso comum. Saliente-se a percentagem de mães que não respondeu (17,4%).

Em relação ao grupo MU, a totalidade das respostas, embora mais diversificadas e evidenciando conhecimentos mais amplos, foi também justificada com os malefícios que a radiação solar causa à saúde humana. Comparativamente ao pré-teste, estes resultados aparentaram alguma semelhança com os conhecimentos que os alunos revelaram.

Gráfico nº 1- Questão relativa à radiação solar (pré-teste)

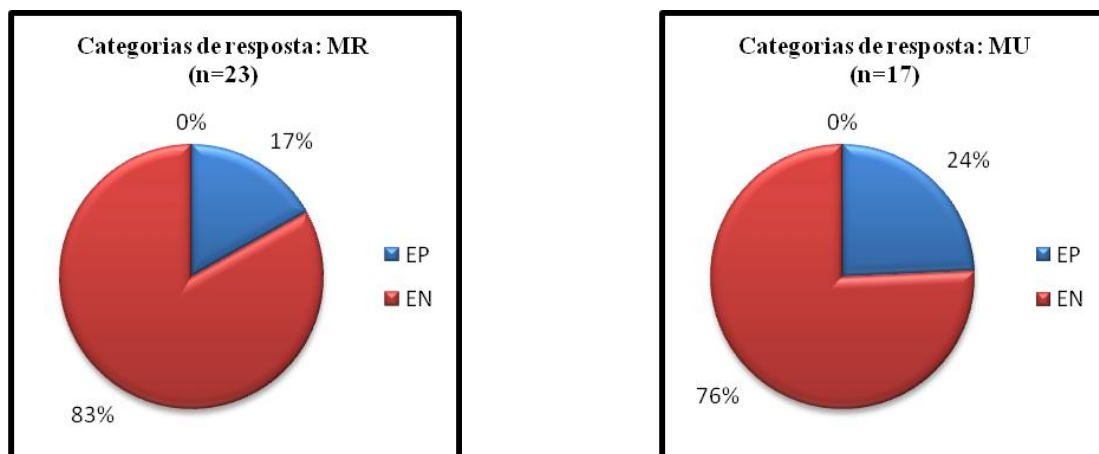


No grupo dos alunos da turma R os conhecimentos revelam-se parcos, com percentagens elevadas (31%) de respostas descontextualizadas e de respostas não dadas (30%) e apenas 39% de respostas ao nível do senso comum. O grupo de alunos da turma U apresentou conhecimentos mais diversificados, tal como os das respectivas mães, e algumas respostas mostraram uma linguagem mais próxima do conhecimento científico. O número de respostas descontextualizadas foi bem mais reduzido (12%), e o de respostas não dadas foi apenas de 6%.

Tabela 48- Efeitos da radiação solar (mães)

Questão	Categorias de respostas		MR(n=23)		MU(n=17)	
			f	%	f	%
3.1- Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano?	Podemos ficar com a pele mais suave	EP	0	0	0	0
	Podemos ficar bronzeados	EP	9	39	9	53,0
	Permite que o nosso corpo produza vitamina D	EP	4	17,4	8	47,0
	Torna a pela mais brilhante	EP	0	0	0	0
	Faz aumentar o apetite	EP	0	0	0	0
	Podemos ficar com queimaduras	EN	23	100	17	100
	Pode provocar problemas nos olhos	EN	14	61	12	70,6
	Podemos ficar com cancro na pele	EN	23	100	17	100
	Altera a cor do cabelo	EN	4	17,4	7	41,1

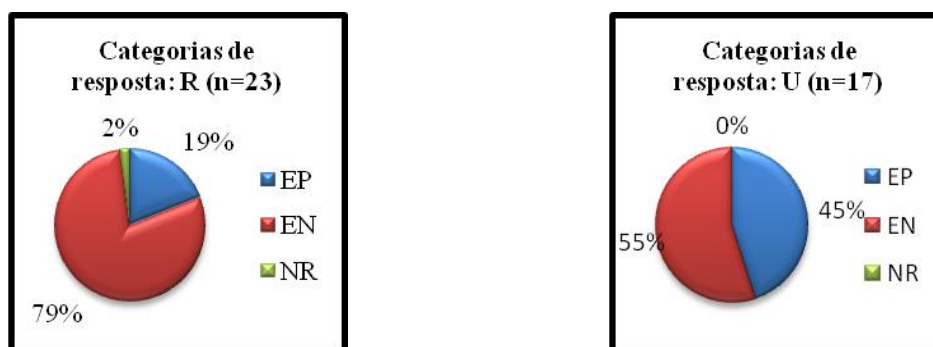
Gráfico nº 9 – Questão relativa aos efeitos da radiação solar (mães)



Esta questão permitiu colocar mais do que uma opção. Apesar de ser uma questão de resposta fechada, consideraram-se à partida duas categorias, uma que diz respeito aos efeitos positivos (EP) e outra aos efeitos negativos (EN).

Comparando os dois grupos, a percentagem de respostas relativas aos efeitos positivos foi superior no grupo MU (24%/17%). Em relação aos efeitos negativos, foi o inverso (76%/83%).

Gráfico n° 2- Questão relativa aos efeitos da radiação solar (pré-teste)



Utilizando como termo de comparação o resultado do pré-teste, ambos os grupos tal como o grupo das mães, evidenciaram mais os efeitos negativos, tendo sido mais acentuados no grupo R, com uma percentagem aproximada entre o grupo das mães (83%) e o grupo dos alunos (79%). Esta aproximação verificou-se também em relação aos efeitos positivos (17%/19%).

Nos grupos MU/U, verificou-se uma diferença considerável em relação aos efeitos negativos e positivos, sendo que a percentagem de respostas é de 76%/55% para os efeitos negativos e 24%/45% para os positivos. No entanto, é de realçar que a percentagem (45%) dos alunos que consideraram efeitos positivos é um resultado que poderá evidenciar conhecimentos para além do senso comum. Poder-se-á inferir alguma influência do meio sociocultural na aquisição de conhecimentos por parte dos alunos, através dos meios que este poderá colocar ao seu alcance: internet, livros, convívio social, entre outras.

Tabela 49- Com nuvens o sol pode queimar (mães)

Questão	Categorias de respostas	MR(n=23)		MU(n=17)	
		f	%	f	%
3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios de sol podem queimar?	Sim	11	47,8	12	70,6
	Não	8	34,8	3	17,6
	Não sei	3	13	1	5,9
	Não considerada	0	0	1	5,9
	Não respondeu	1	4,3	0	0

Com esta questão pretendia-se conhecer as ideias das mães em relação aos efeitos da radiação solar quando o céu se apresenta com nuvens, permitindo apenas a selecção de uma opção. Para além do “sim”, “não”, “não sei”, foram integradas as categorias “não respondeu” e a categoria “não considerada”, que abrange as respostas com mais de uma opção.

Os resultados revelaram uma diferença bastante elevada em termos percentuais entre estes dois grupos. No grupo MR, 47,8% consideraram o “sim” e 34,8% o “não”. No grupo MU, 70,6% considerou o “sim” e apenas 17,6% o “não”. Estes resultados parecem identificar-se um pouco com os do pré-teste, principalmente nos grupos MR/R, porque embora haja uma maior percentagem de mães a seleccionar o “sim”, os conhecimentos que foram adquirindo ao longo das suas vivências e experiências para além do ensino formal são mais abrangentes do que os dos filhos, que apenas estão numa fase inicial deste mesmo ensino. Assim, e em termos comparativos, em relação ao “sim”, nos grupos MR/R verificaram-se os resultados de: 47,8%/21,8%. Relativamente ao “não”, os resultados aproximaram-se (34,8%/39,1%).

Nos grupos MU/U, e em relação ao “sim”, os resultados apresentaram uma diferença considerável (70,6%/29,4%), tal como o verificado em relação ao “não”(17,6%/70,6%). Estes dois grupos apresentaram uma distância bastante acentuada, e aparentemente até contraditória, em virtude de a percentagem de mães que referiram o “sim” ser equivalente à percentagem de filhos que referiu o “não”, talvez pelo facto de este assunto ser um pouco descurado no seio familiar.

Tabela 50- Questão de justificação relativa à radiação solar (mães)

Questão	Categorias de respostas	MR(n=23)		MU(n=17)	
		f	%	f	%
3.2.1- Se respondeu “Sim” ou “Não”, indique porquê.	Sim: Passam na mesma	3	13,0		
	Os raios queimam	4	17,4		
	Só bloqueiam a luz	1	4,3		
	Apanhei um escaldão	1	4,3		
	UV passam através das nuvens			8	47,0
	Queima mais, não há precaução.			1	5,9
	Cerca de 80% passa as nuvens			1	5,9
	Os UV podem provocar queimaduras			1	5,9
	As nuvens não filtram os raios nocivos			1	5,9
	Não respondeu	2	8,7		
	Não: Não atravessam as nuvens	3	13		
	O sol não está tão quente	1	4,3		
	Há nuvens, não existe sol	1	4,3		
	As nuvens tapam o sol			1	5,9
	As temperaturas estão mais baixas...			1	5,9
	Não é tão perigoso			1	5,9
	Não respondeu	3	13		
	Não sei: Não respondeu	3	13,0	1	5,9
	Não respondeu	1	4,3		
	Não considerada			1	5,9

Esta questão permitiu justificar as opções dadas na questão anterior, visto que relativamente ao “sim” as explicações que envolveram conceitos mais científicos se evidenciaram no grupo MU: “cerca de 80% passa as nuvens”; “as nuvens não filtram os raios nocivos”; “os UV passam através das nuvens”. No grupo MR, as explicações são mais básicas, de senso comum: “passam na mesma”; “os raios queimam”; “apanhei um escaldão”.

Comparativamente ao pré-teste, os resultados apresentaram algumas semelhanças em termos de concepções. Na turma U, o número de alunos que colocou a opção sim (5) é inferior ao grupo das respectivas mães (12); no entanto, três desses alunos justificaram que os raios de sol “podem atravessar as nuvens” e 8 mães responderam “os UV podem atravessar as nuvens”, respostas iguais, podendo daí inferir-se a possível influência das mães/meio sociocultural relativamente aos filhos.

No grupo R, as respostas, em termos de concepções, identificaram-se com as das mães, reflectindo-se nelas a opinião do senso comum quer para o “não” quer para o “sim”. De salientar que em ambos os grupos (MR/R) o número de respostas não dadas

foi bastante elevado (7/9), podendo tal ilustrar a evidencia de concepções idênticas neste campo.

Tabela 51- Protector solar (mães)

Questão	Categorias de respostas	MR(n=23)		MU(n=17)	
		f	%	f	%
4.1- O que é para si um protector solar?	Produto que protege a pele	17	73,9	4	23,5
	Não deixa fazer queimaduras	2	8,7	11	64,7
	Previne efeitos da radiação solar	2	8,7	1	5,9
	É uma ajuda	1	4,3	1	5,9
	Não respondeu	1	4,3	4	23,5

Os resultados observados nesta questão revelaram que ambos os grupos possuem conhecimentos sobre as funções do protector solar. No grupo MR, a resposta “produto que protege a pele” foi a mais seleccionada (73,9%). No grupo MU, as respostas foram mais diversificadas, sendo “não deixa fazer queimaduras” a que obteve maior percentagem (64,7%); no entanto, realce-se a ideia comum: proteger a pele.

Comparativamente ao pré-teste, a resposta “creme para proteger a pele”, dada pelos alunos de ambas as turmas, assemelhou-se à dada pelos grupos das mães, não havendo por isso diferenças significativas entre os grupos de amostras mães/filhos, relativamente às concepções que valorizam.

Tabela 52- Importância relativa ao uso do protector solar (mães)

Questão	Categorias de respostas	MR(n=23)		MU(n=17)	
		f	%	f	%
4.2- O que é mais importante para si quando põe o protector solar?	A pele ficar brilhante	0	0	0	0
	O corpo ficar bronzeado	1	4,3	0	0
	O corpo ficar protegido da radiação solar	20	87,0	17	100
	O corpo ficar a cheirar bem	0	0	0	0
	Não considerada	2	8,7	0	0

Os dados obtidos nesta questão estão em consonância com os dados do pré-teste, o que veio reforçar a ideia referida na questão anterior de que ambos os grupos (mães/filhos) valorizam as mesmas concepções.

Tabela 53- Consequências do não uso do protector solar (mães)

Questão	Categorias de respostas	MR(n=23)		MU(n=17)	
		f	%	f	%
4.3- O que pode acontecer se não usar protector solar quando está ao sol?	Provocar queimaduras	10	43,5	6	35,3
	Escaldões, queimaduras, cancro da pele	12	52,2	9	53,0
	UV penetram mais na pele	1	4,3		

Os mesmos resultados são também evidenciados nesta questão; todos os grupos de ambas as amostras (MR/R – MU/U) partilham praticamente a mesma opinião realçando os efeitos nocivos da radiação solar, revelando-se pois convergência de opiniões

Tabela 54- Uso do protector solar (mães)

Questão	Categorias de respostas	MR(n=23)		MU(n=17)	
		f	%	f	%
4.4- Deve usar protector solar em qual das situações?	Sempre que vai à praia ou à piscina e esteja sol	12	52,2	2	11,8
	Sempre que vai à praia ou à piscina e esteja o céu com muitas nuvens	1	4,30	0	0
	Sempre que vai à praia ou à piscina, esteja sol ou não	6	26,1	11	64,7
	Resposta não considerada	4	17,4	4	23,5

Com esta questão pretendiam-se conhecer as concepções relativas ao uso do protector solar associado a diferentes situações, identificadas pelas categorias. Os dados obtidos permitiram concluir que ambos os grupos possuem concepções bem diferenciadas. No grupo MR, a maior percentagem de respostas (52,2%) foi atribuída à categoria “sempre que vais à praia ou à piscina e esteja sol”, enquanto que no grupo MU, foi apenas de (11,8%).

Relativamente à categoria “sempre que vais à praia ou à piscina, esteja sol ou não”, foi o grupo MU que evidenciou maior percentagem de respostas (64,7%/26,1%).

Comparativamente ao pré-teste, parece haver uma certa relação entre as concepções dos alunos da turma R e respectivas mães, em virtude de a maior percentagem de alunos (91,4%) terem seleccionado a mesma categoria: “sempre que vais à praia ou à piscina e esteja sol”. Curiosamente, os alunos da turma U também optaram por esta categoria (76,5%), resultado contraditório ao das respectivas mães (11,8%), podendo considerar-se que neste grupo apenas uma pequena percentagem de alunos evidencia concepções idênticas às das mães. Resultado idêntico foi verificado em relação à categoria “sempre que vais à praia ou à piscina, esteja sol ou não” nos grupos MU/U (64,7%/23,5%).

Estes resultados equiparam-se aos da questão (3.2), em que ambas as turmas (R/U) valorizaram concepções idênticas às das mães do grupo MR, podendo considerar-se que a protecção, quando há nuvens no céu, poderá estar a ser desvalorizada.

Tabela 55- Utilização do protector solar (mães)

Questão	Categorias de respostas	MR(n=23)		MU(n=17)	
		f	%	f	%
4.5- Como deve utilizar o protector solar?	a) Colocá-lo quando chega à praia ou à piscina	8	34,8	1	5,9
	b) Colocá-lo 30 minutos antes de se expor ao sol	11	47,8	15	88,2
	c) Colocá-lo quando o sol está a queimar	2	8,7	0	0
	d) Se vai tomar banho no mar/rio ou na piscina, não vale a pena colocá-lo		0	0	0
	Não considerada	2	8,7	1	5,9

Esta questão permitiu-nos conhecer as ideias das mães relativamente à aplicação do protector solar. Comparando os resultados, poder-se-á admitir que a maior percentagem das concepções valorizadas em ambos os grupos foi atribuída à categoria “colocá-lo 30 minutos antes de se expor ao sol” (MR/MU – 47,8% / 88,2%), não sendo de descurar a elevada percentagem de respostas (34,8%) que o grupo MR atribuiu à categoria “colocá-lo quando chega à praia ou à piscina”, muito superior à do grupo MU, que foi apenas de (5,9%).

Comparativamente ao pré-teste, estes resultados evidenciam algumas contradições em termos de concepções entre grupos mães/filhos. Em relação aos alunos, a categoria mais seleccionada em ambos os grupos (R/U – 47,9%/58,8%), foi “colocá-lo quando chegas à praia”, não deixando de ser pertinente a elevada percentagem de respostas que foi também atribuída à categoria “colocá-lo 30 minutos antes” (R/U – 39,1%/41,2%), permitindo admitir que, neste campo, muitos alunos possuem concepções idênticas às das respectivas mães.

Tabela 56- Questão de justificação relativa ao protector solar (mães)

Questão	Categorias de respostas	MR(n=23)		MU(n=17)	
		f	%	f	%
4.5.1- Explique a opção que escolheu na questão anterior.	a) O protector protege	3	13,0	0	0
	a) Quando fico de fato de banho	2	8,7	0	0
	a) Estamos mais expostos ao sol	0	0	1	5,9
	a) Não respondeu	3	13,0	0	0
	b) Actua com mais eficácia	4	17,4	0	0
	b) Proteger melhor a pele	3	13,0	0	0
	b) Ensinaram-me assim	1	4,3	0	0
	b) Colocar 30 m antes	2	8,7	0	0
	b) Penetrar na pele antes da exposição solar	0	0	6	35,3
	b) Forma mais eficaz de protecção	0	0	4	23,5
	b) Estar devidamente protegida	0	0	4	23,5
	b) Não respondeu	1	4,3	0	0
	c) Para não ficar com queimaduras	1	4,3	0	0
	c) É quando faz efeito	1	4,3	0	0
	Não considerada	2	8,7	1	5,9

Esta questão permitiu justificar as opções da questão anterior, verificando-se uma diferença acentuada nas justificações. O grupo MR apresenta justificações relacionadas com o senso comum: “o protector protege”; “protege melhor a pele”; “ensinaram-me assim”. No grupo MU, as justificações evidenciam nalguns casos uma linguagem mais próxima da científica: “penetrar na pele antes da exposição solar”; “forma mais eficaz de protecção”.

Comparativamente às justificações apresentadas no pré-teste, não há uma relação muito próxima uma vez que as respostas são muito mais variadas; no entanto, a maioria encaminha-se para a opção de usar o protector para não apanhar queimaduras. Estes resultados podem não justificar que as concepções dos alunos não se identifiquem com as das respectivas mães; simplesmente as respostas foram dadas em função da valorização que eles atribuem ao protector solar, que não deixa de ser idêntica às das mães: proteger para algo.

Questão 5. (Figura 1)



Tabela 57- Factor de protector solar (mães)

Questão	Categorias de respostas	MR(n=23)		MU(n=17)	
		f	%	f	%
5.1- Todos os protectores solares da Figura 1 oferecem a mesma protecção?	Sim, protegem todos da mesma maneira	2	8,7	0	0
	Não, há uns que protegem mais que outros	18	78,0	16	94,0
	Não sei	3	13,0	0	0,0%
	Não respondeu			1	5,9

Com esta questão pretendiam-se conhecer as ideias das mães relativamente ao factor de protecção do protector solar. Os resultados observados permitiram-nos concluir que em ambos os grupos as concepções são semelhantes, tendo em conta a percentagem de respostas dadas à categoria “não, há uns que protegem mais do que outros”. Estes resultados estão em consonância com os do pré-teste, sendo o “não” (“nem todos oferecem a mesma protecção”) a categoria mais seleccionada.

Tabela 58- Questão de justificação relativa ao factor de protecção solar (mães)

Questão	Categorias de respostas	MR(n=23)		MU(n=17)	
		f	%	f	%
5.1.1- Explique porque escolheu a opção da questão anterior.	Sim: São todos protectores solares	1	4,30	0	0
	Não respondeu	1	4,30	0	0
	Não: Nível mais elevado, melhor protecção	8	34,8	14	82,3
	50 é o melhor	5	21,7	1	5,9
	Uns têm 30 outros 50	1	4,30	0	0
	Há protectores para diferentes peles	2	8,70	0	0
	Nem todos têm os mesmos químicos	1	4,30	0	0
	O número indica o valor de protecção			1	5,9
	Não respondeu	1	4,30	0	0
	Não sei: Não consigo identificar	1	4,30	0	0
	Não tenho informação à cerca dos produtos	1	4,30	0	0
	Não respondeu	1	4,30	1	5,9

Esta questão permitiu justificar as opções da questão anterior, verificando-se que ambos os grupos valorizam as mesmas concepções: “nível mais elevado, melhor protecção”. Estes resultados assemelham-se aos do pré-teste pelo mesmo motivo: o factor 50 foi o indicativo de melhor protecção.

De referir que não foi apresentada qualquer justificação que associe o factor de protecção a tempo, não sendo evidenciadas concepções de âmbito científico mas apenas de senso comum.

Tabela 59- Horário de exposição à radiação solar (mães)

Questão	Categorias de respostas	MR(n=23)		MU(n=17)	
		f	%	f	%
6.1- Qual o horário em que não deve expor-se ao sol?	Antes das 11h e depois das 15h	2	8,7	2	11,8
	Entre as 11h e as 15h	14	61,0	14	82,3
	Qualquer hora a partir das 11h	1	4,3	0	0
	Qualquer hora a partir das 15h	6	26,1	0	0
	Não respondeu			1	5,9

Com esta questão pretendiam-se obter informações relativas a comportamentos relacionados com o horário de exposição à radiação solar. Os resultados evidenciaram concepções idênticas neste campo em ambos os grupos (MR/MU), pois a categoria que apresentou maior percentagem de respostas foi “entre as 11h e as 15h” (61%/82,3%). Estes resultados estão em consonância com os do pré-teste, em que as respostas de ambos os grupos (R/U) se assemelharam com as respectivas mães (60,9/76,5),

reflectindo-se deste modo a possível influência exercida pelas mães na transmissão destas ideias, a par de outras influências veiculadas pela comunicação social.

Tabela 60 - Formas de protecção da radiação solar (mães)

Questão	Categorias de respostas	MR(n=23)		MU(n=17)	
		f	%	f	%
6.2- Quais das roupas seguintes acha que protege melhor o seu (sua) filho(a) das radiações solares?	Calções + camisola de manga curta	1	4,3	0	0
	Fato de banho	1	4,3	0	0
	Calções + camisola de manga comprida + chapéu	15	65,2	17	100
	Calções + chapéu	5	21,7	0	0
	Não considerada	1	4,3		

Esta questão, tal com a anterior, direccionou-se de forma a obter conhecimentos sobre formas de protecção relacionadas com o uso de roupas adequadas. Em ambos os grupos, as concepções valorizadas foram praticamente as mesmas, porquanto a categoria que absorveu maior número de respostas foi: “calções mais camisola de manga comprida mais chapéu”.

Estes resultados são indicativos de que ambos os grupos são conhecedores das melhores formas de protecção, conhecimentos esses que se identificam com os dos filhos em virtude dos resultados do pré-teste terem revelado também essas evidências. Isso não invalida que na prática estejam a ser cumpridas, pois é facilmente observável o desrespeito por esta regra de segurança.

Tabela 61- Comportamentos relativos à radiação solar (mães)

Questão	Categorias de respostas	MR(n=23)		MU(n=17)	
		Sim	Não	Sim	Não
		f/%	f/%	f/%	f/%
7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando se expõe na praia à radiação solar.	A- Deitar-se na toalha para receber muito sol e adormecer.	2 8,7	18 78,0	0 0	17 100
	B- Colocar protector solar de duas em duas horas.	19 82,6	1 4,3	17 100	0 0
	C- Passear à beira mar das 13h às 15h.	2 8,7	18 78	1 5,9	16 94
	D- Deve usar óculos escuros.	19 82,6	1 4,3	16 94	1 5,9
	E- Deve abrigar-se na tenda ou guarda-sol se sente muito calor.	20 87,0	0 0	17 100	0 0
	F- Quando põe protector, pode ficar ao sol o tempo que quiser pois o protector protege-a.	1 4,3	19 82,6	0 0	17 100
	G- Não é necessário ter qualquer cuidado, pois a radiação solar faz bem ao nosso organismo.	20 87	0 0	0 0	17 100
	H- Nas horas de maior calor pode ir para a praia, basta que fique debaixo do guarda-sol.	6 26,1	14 61,0	3 17,7	14 82,3
	I- Usar roupa adequada e chapéu na cabeça.	20 87	0 0	17 100	0 0
	Não responderam		3 (13%)	0	0

Esta questão permitiu recolher dados relativos a comportamentos adoptados quando se expõem à radiação solar. No grupo MR, três mães não responderam a esta questão.

Os resultados obtidos evidenciaram que nos diferentes itens, relativos a vários tipos de comportamento, as opiniões são praticamente consensuais, não sendo realçadas discrepâncias significativas. Em termos de adopção de comportamentos correctos, de um modo geral poder-se-á deduzir que em ambos os grupos foram muito semelhantes.

Comparando com os do pré-teste, os resultados apresentaram-se muito idênticos aos explanados, denotando-se uma equivalência entre mães e filhos. Salienta-se apenas que no item H, apesar de a maioria das mães do grupo MR (61%) considerar que não basta ir para debaixo de guarda-sol para se ficar protegido, ainda se verificou um número considerável de respostas (26,1%) que acharam ser esta medida suficiente. Estes resultados encontraram-se também no pré-teste, em que 47,8% dos alunos do grupo R consideraram que bastava ir para debaixo do guarda-sol para ficarem protegidos enquanto 52,2% consideraram que não. Nos grupos MU/U, e relativamente a esta categoria, os resultados são exactamente iguais, 82,3% acharam que o guarda-sol não é suficiente para ficarem protegidas e 17,7% acharam que é suficiente, podendo considerar-se que mães e filhos partilham as mesmas ideias.

Os dados observados levaram a inferir que estas regras de comportamento, bem como as possíveis consequências do seu não cumprimento, são conhecidas. Nesta questão as concepções evidenciadas pelas mães e filhos aparentaram não sofrer influências da variável sociocultural, pois as crianças nesta idade têm acesso “não só a conhecimento relacionado com o dia a dia, mas também a conhecimento académico (Pires & Morais, 1997: 174).

Concluindo:

Perante os resultados, e comparativamente ao pré-teste, de um modo geral estes dados deram resposta às questões Q4 e Q5. Desta forma e, face à estreita relação entre os conhecimentos dos alunos e os das respectivas mães, poder-se-á inferir que o contexto e nível sociocultural das mães tenderá a exercer influencia nas concepções que as crianças apresentam.

CAPÍTULO VI

6 - CONCLUSÕES

Este capítulo apresenta o resumo das principais conclusões do presente estudo, bem como algumas sugestões para futuras investigações relativas à temática das concepções, mudança conceptual e estratégias mais adequadas para efectivar essa mudança.

A realização deste trabalho teve como principal objectivo investigar as concepções que alunos do 4º ano do 1º Ciclo do Ensino Básico, de diferentes meios socioculturais, e respectivas mães, apresentaram face ao tema “Radiação e protecção solar”.

Os resultados foram ao encontro dos objectivos propostos, dando também resposta às questões da investigação inicialmente propostas.

Pela análise das respostas apresentadas nos questionários, poder-se-á concluir que de uma forma geral os alunos de ambos os grupos (R/U) valorizaram mais as concepções que envolvem conhecimentos do senso comum do que as concepções que envolvem conhecimentos de âmbito científico. Contudo, os resultados revelaram que a percentagem de opções relacionadas com o senso comum variou em função do grupo social. As crianças do grupo social mais desfavorecido tenderam a valorizar mais este tipo de concepções. A percentagem de respostas relacionadas com conhecimentos de natureza mais científica foi relativamente baixa, mas evidenciada pelos alunos do grupo social mais favorecido (U). Após o ensino formal, surgiram algumas respostas desta natureza também no grupo R. Não são de estranhar estes resultados, uma vez que no âmbito do ensino formal este tema é trabalhado no 4º ano de escolaridade, pelo que os conhecimentos apresentados pelos alunos no pré-teste foram aqueles que adquiriram no contexto social em que estão inseridos e/ou por outros meios que facilitaram a sua aquisição. Estas observações vêm ao encontro do que é referido por Fontes & Silva (1997), segundo os quais, se os agentes de socialização forem provenientes de meios socioeconómicos e socioculturais muito diferentes, as concepções das crianças poderão variar em função dos grupos sociais onde se efectua a socialização.

Em relação aos resultados do pré-teste, e relativamente ao conceito de radiação solar, a maior percentagem de respostas de ambos os grupos recaiu na definição de “raios solares”. Evidenciaram mais os aspectos nefastos da radiação solar (cancro, queimaduras) do que os aspectos positivos (produção de vitamina D), sendo esta evidência mais relevante no grupo do meio social mais desfavorecido (R). Em relação ao conceito de protector solar, praticamente todos os alunos referiram “creme que protege a pele”. Consideraram também que o não uso do mesmo provoca efeitos nocivos ao organismo; no entanto, apenas relacionaram o uso do protector com a época de Verão e principalmente quando há sol. Ambos os grupos revelaram conhecimentos no âmbito de regras básicas de protecção solar: horas de exposição, uso do guarda-sol e roupa adequada, sendo estes conhecimentos mais evidenciados pelo grupo U. Em relação ao factor de protecção, verificaram-se também semelhanças nos dois grupos em virtude de a maioria dos alunos relacionar o factor de protecção com a maior ou menor eficiência do protector, considerando o factor 50 como sendo aquele que oferece melhor protecção. Esta forma de pensar não está em concordância com o descrito pela literatura, em que a eficácia está relacionada com o tempo de protecção. Tal como referem Hachich *et al.* (2010) quanto maior o FPS maior será o período de protecção, ou seja, maior será o tempo que a pele ficará protegida frente à radiação UVB, sem o risco de eritema. De realçar que um aluno da turma U evidenciou estes conhecimentos: “protege mais horas que os outros”. Na turma R, cinco alunos associaram o factor de protecção à marca ou ao que normalmente compram.

Estes resultados foram também evidenciados no estudo⁵² efectuado com alunos de 9º e 11º anos de escolaridade, no qual a maioria dos alunos dos ambos os anos define a radiação solar como sendo os “raios emitidos pelo sol”. Relativamente à definição de protector solar, consideraram “algo que protege o corpo da radiação solar” como sendo a mais plausível. Consideraram também que a radiação solar tem apenas efeitos nefastos no ser humano, referindo que esta “provoca queimaduras, cancro da pele entre outros”. Apenas alguns alunos do 11º ano indicaram a produção de vitamina D como sendo um dos efeitos benéficos para o ser humano (Marques & Duarte, 2008). Isto revela a persistência das concepções alternativas ao longo do tempo, resistindo ao ensino formal e parecendo prevalecer nos alunos (Oliveira, 1991).

⁵² A radiação solar e protectores solares: conhecimentos e práticas de alunos portugueses do 9º e 11º anos de escolaridade (Marques & Duarte, 2008).

Relativamente à análise dos resultados do pós-teste, salientem-se algumas diferenças substanciais relativamente ao tema “radiação solar”; apesar de os alunos terem sido submetidos ao ensino formal, o grupo U parece ter descurado as concepções que evidenciavam alguns conhecimentos de índole científico antes do ensino formal (pré-teste), apresentando apenas concepções do senso comum. O inverso ocorreu no grupo de alunos do meio social mais desfavorecido (R), em que 9% dos alunos evidenciaram concepções mais próximas do conhecimento científico (produção de vitamina D; raios ultravioletas). Em relação aos efeitos da radiação solar, apenas na turma R se verificou a influência do ensino formal, pois relativamente ao pré-teste aumentou o número de alunos que referenciou os aspectos positivos. O grupo U, manteve a opinião do pré-teste. Estas evidências foram também mantidas nos restantes subtemas (protectores solares, protecção solar e regras de protecção), podendo admitir-se que o ensino formal ministrado aos alunos sobre estas temáticas surtiu um efeito muito mais visível nos alunos da turma R. Nos alunos da turma U, o ensino ministrado não terá sido suficiente, ou o mais adequado, para alterar as concepções dos alunos, o que vem mais uma vez de encontro às ideias expressas por investigadores. Neste âmbito, Cachapuz (1993) considera que há que atender à possibilidade de algumas concepções alternativas serem reforçadas nas próprias situações de aprendizagem através dos manuais escolares ou do próprio professor, ao serem utilizadas analogias, linguagem e representações inadequadas ou excessivamente simplistas. De referir ainda que os manuais, no âmbito deste tema, são por vezes muito redutores nos conceitos, necessitando de uma exploração mais abrangente por parte do professor.

Saliente-se também a dificuldade que existe na passagem do conhecimento do senso comum para o científico, a “mudança conceptual” referida por vários investigadores em Ciências tais como Nussbaum & Novick (*in* Freitas, 2005); estes autores referem que as crianças que apresentam concepções alternativas têm maior dificuldade na aquisição de novos conceitos, dado que essas concepções fornecem bases com lacunas para a formação dos novos conceitos.

Em relação ao grupo das mães (MR/MU), há a salientar uma diferença considerável no que concerne às habilitações literárias e profissão. No grupo MR, a percentagem de mães com a 3ª e 4ª classe é muito elevada e apenas duas possuem licenciatura; relativamente à profissão, predomina a de doméstica. No grupo MU, a maioria possui licenciatura, sendo as habilitações mais baixas o 9º ano de escolaridade.

A actividade profissional é bastante diversificada, predominando a profissão de professora. Estes aspectos antagónicos verificaram-se em termos de valorização de concepções. No grupo MR, as concepções apresentadas pela grande maioria das mães, nos diferentes tópicos, situaram-se ao nível do senso comum, apresentando uma linguagem mais simplista. O grupo MU apresentou conhecimentos mais próximos dos científicos, utilizando terminologias mais específicas e mais adequadas e explicações mais completas. No entanto, e relativamente ao conceito de protector solar, factor de protecção e comportamentos relativos à protecção solar, não se verifica grande discrepância de ideias entre os dois grupos, comparativamente ao tópico relativo à radiação solar.

Comparando as concepções valorizadas pelas crianças e pelas respectivas mães dos dois grupos sociais, verificou-se que as ideias expressas pelas crianças, em termos gerais, se aproximam das ideias evidenciadas pelas mães, existindo uma relação entre os grupos mães e filhos (MR/R e MU/U). Contudo, verificou-se que essa proximidade é mais vincada entre as crianças e as mães do meio sociocultural mais desfavorecido, facto que pode ser relacionado com a proximidade do grau de escolaridade entre ambos. Em relação às mães e aos filhos do grupo social mais favorecido, embora em termos gerais haja uma relação no âmbito das concepções, os filhos optam mais frequentemente por concepções do senso comum do que as respectivas mães (que optam por uma linguagem mais próxima do científico), o que poderá ser explicado face às habilitações literárias e ao domínio destes conteúdos. O facto de as mães serem mais velhas que os seus filhos, e terem portanto um conjunto de vivências e experiências de vida para além da escolarização, permite-lhes distanciarem-se dos filhos neste aspecto.

Resultados idênticos foram os encontrados num estudo elaborado por Afonso & Neves (1998) sobre o tema “Socialização primária e concepções das crianças em ciências”, no que diz respeito à relação entre as concepções mães/filhos e a influência do contexto familiar. Neste campo, os resultados do estudo apresentado foram de encontro ao enquadramento teórico, apresentado por diferentes investigadores no âmbito das concepções alternativas e influência sociológica. Deste modo, e referindo Fontes & Silva (1997), se os agentes de socialização forem provenientes de meios socioeconómicos e socioculturais muito diferentes, as concepções das crianças poderão variar em função dos grupos sociais onde se efectua a socialização.

Em suma:

Tendo em conta o referido, e atendendo aos objectivos e às questões da investigação, foi possível inferir que:

- As concepções do senso comum predominaram em ambos os grupos, sendo mais evidentes no grupo do meio social mais desfavorecido;
- Apenas uma percentagem muito reduzida de alunos, e apenas no grupo socialmente mais favorecido, apresentaram conhecimentos mais próximos do científico;
- Verificou-se a persistência de concepções alternativas após o ensino formal, mais evidenciadas no grupo social mais favorecido;
- O estudo permitiu deduzir que existe uma relação entre as concepções dos alunos e respectivas mães;
- As variáveis “contexto” e “nível sociocultural” podem exercer influência nas concepções apresentadas pelas crianças, sendo que as concepções das mães parecem desempenhar um papel importante nesse campo;
- De uma forma geral, embora a amostra do estudo seja bastante limitativa e não podendo portanto ser generalizada, poder-se-á deduzir que os dados da investigação poderão estar em consonância com as ideias expressas pelos investigadores neste campo, referenciados neste estudo.

6.1 - Limitações do estudo

Este estudo apresentou como limitações o facto de se basear num número restrito de alunos e de mães, provenientes de meios socioculturais diferentes, destacando-se por isso a heterogeneidade dos grupos constituídos, em relação ao número de alunos e ao meio.

A amostra foi seleccionada em função das necessidades e também devido à opção pelo questionário na recolha de dados, tendo em conta o tempo disponível para a realização do trabalho e o próprio tema, que está inserido no Bloco 1 da Área Curricular de Estudo do Meio, na unidade temática nº 2 – A segurança do seu corpo. É um tema que é trabalhado praticamente no início do ano lectivo, daí a natureza da amostra ser feita por conveniência. Dado o tamanho da amostra, os resultados não poderão ser generalizados.

6.2 - Sugestões para futuras investigações

Tendo em conta os resultados e os poucos estudos em relação ao tema “Concepções no âmbito do tema Radiação e Protecção Solar”, sugere-se a realização de estudos que promovam:

Em relação a concepções:

- Realizar investigações, neste nível de ensino, com uma amostra de alunos mais representativa, a fim de ser possível generalizar as conclusões;
- Investigar estratégias de ensino adequadas que promovam a mudança conceptual;
- Investigar formas de testar essas mesmas estratégias.

Em relação ao tema “Radiação e protecção solar”:

- Repensar a forma de abordar o tema, em situação formal de aprendizagem, com um aprofundamento sobre os perigos e benefícios da radiação solar (incluindo também as radiações dos solários);
- Implementar programas que permitam intervir no seio familiar e na comunidade educativa de modo a criar uma consciencialização sobre os efeitos da radiação UV e a incentivar a mudança de estilos de vida para assim contrariar o aumento de casos de cancro da pele; de resto, estes programas vêm ao encontro dos desejos expressos pela Organização Mundial de Saúde (2003), referenciados por Marques & Duarte (2008), segundo os quais “as práticas saudáveis sobre a protecção solar adquiridas na escola ganham mais consistência se houver informação e sustentação por parte da família e da comunidade” (p. 743).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, M. & Neves, I. (1998). Socialização primária e concepções das crianças em ciências. [Versão electrónica]. *Revista de Educação*. VII (1), 107-119. Acedido em: 15 de Outubro de 2010, em: <http://revista.educ.fc.ul.pt/2003/home-v2.html>.
- Afonso, M. & Neves, I. (1998). Influência da prática pedagógica na mudança conceptual em ciências: um estudo sociológico. [Versão electrónica]. *Revista de Educação*. VII (1), 107-119. Acedido em: 15 de Outubro de 2010, em: <http://revista.educ.fc.ul.pt/2003/home-v2.html>.
- Almada, A. (2006). *Psicologia do Desenvolvimento – Contribuições teóricas*. Textos de apoio. Acedido em: 4 de Janeiro de 2011, em: http://www.notapositiva.com/trab_professores/textos_apoio/psicologia/psicdesenvcontr eoricas.htm.
- Alves, M. H. V. (2005). *Concepções prévias, mudança conceptual e obstáculos de aprendizagem em alunos do 1º CEB sobre excreção urinária*. Tese de Mestrado. Braga: Universidade do Minho.
- Araujo, T. S. & Souza, S. O. (2008). Protectores solares e os efeitos da radiação ultravioleta. [Versão electrónica]. *Scientia Plena*. 4: 114807 (11). Acedido em: 28 de Outubro de 2010, em: www.scientiaplenu.org.br.
- Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H. (1980). *Psicologia educacional*. 2ª edição. Rio de Janeiro: Interamericana.
- Azevedo, L., Borges, I., Rodrigues, A. & Pereira, C. (2006). *Estudo do Meio, Ensino Básico, 4º ano*. Porto: Areal Editores.
- Bardin, L. (1991). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Colecção Ciências da Educação Investigação Qualitativa em Educação. Uma Introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Cachapuz, A. F. (1993). O Ensino das Ciências e Mudança Conceptual. Estratégias inovadoras de Formação de Professores. *Revista Inovação*. 6: 47-5.
- Carmo, H. & Ferreira, M. M. (1998). *Metodologia da Investigação – Guia para Auto-aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Catita, E. (2007). *Estratégias Metodológicas para o ensino do meio Físico e Social*. Porto: Areal Editores.
- Correia, O. (2009). Mulheres jovens são mais afectadas pelo cancro da pele. [Versão electrónica]. *Jornal de Ciência, Tecnologia e Empreendedorismo*. Acedido em: 16 de Outubro de 2010, em: <http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=31722&op=all>.

Coutinho, C. P. (2008). A qualidade da investigação educativa de natureza qualitativa: questões relativas à fidelidade e validade. *Revista Educação Unisinos*. 12 (1): 5-15.

Departamento de Educação Básica (2001). *Currículo Nacional: Competências essenciais da educação básica*. Lisboa: ME

Departamento de Educação Básica [DEB] (2004). *Organização Curricular e Programas: Ensino Básico – 1º Ciclo* (4ª edição revista). Lisboa: ME.

Montoro, A. F. & Nogueira, D. P. (1983). *Meio Ambiente e Câncer*. São Paulo. T. A. Queiroz

Domingos, A. M., Barradas, H. & Neves, I. P. (1986). *A teoria de Bernstein em Sociologia da Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Driver, R. & Oldham, V. (1996). A constructivist approach to curriculum development in science. *Studies in Science Education*. 13: 105-122

Duarte, M. C. & Faria, M. A. (1992). *Ciência do Professor e conhecimentos dos Alunos*, in Mariana Pereira. Didáctica das Ciências da Natureza. Lisboa. Universidade Aberta.

Duarte, M. C. (1999). Investigação em ensino das ciências: influência ao nível dos manuais escolares. *Revista Portuguesa de Educação*. 12 (2): 227-248.

Fernandes, C. J. & Vilarinho, C. (2008). *Radiação ultravioleta: o que é e como evitar*. Acedido em: 24 de Maio de 2010, em: http://medicosdeportugal.saude.sapo.pt/action/2/ent_id/2082/?print.

Ferreira, M. & Almeida, G. (1996). *Introdução à Astronomia e às Observações Astronómicas*. 2ª edição, Lisboa: Plátano Edições Técnicas.

Ferreira, V., Rosa, M. J.; Quinta & Costa, M. (2006). Caracterização da prática das Ciências no Ensino Básico – 1º Ciclo. [Versão electrónica]. *Cadernos de Estudo. Porto. ESE de Paula Frassinetti*. 4: 85-91. Acedido em: 11 de Junho de 2010, em: <http://repositorio.esepf.pt/handle/10000/56>.

Figueiredo, M. A. R. (2001). *Estudo Acompanhado, Como Operacionalizar. Uma Perspectiva 1º Ciclo EB*. 1ª edição. Lisboa: Projecto Bola de Neve.

Figueiredo, M. A. R. (2002). *Área de Projecto, 1º Ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Projecto Bola de Neve.

Figueiredo, M. A. R. (2003). *Currículo nacional do Ensino Básico, Competências Essenciais 1º Ciclo Ensino Básico*. Lisboa: Projecto Bola de Neve.

Fontaine, A. M. (2000). *Parceria família – Escola e Desenvolvimento da Criança*. 2ª edição. Faculdade de Psicologia e Ciências da educação da Universidade do Porto: Edições Asa.

Fontes, M. A. & Duarte, M. C. (1991). Crenças Populares e o Ensino da Biologia. 2º Encontro Nacional de Didácticas e Metodologia de Ensino, 447-456. Aveiro: Universidade de Aveiro.

Fontes, M. A. & Silva, M. (1997). *O Movimento das Concepções Alternativas e o Sucesso dos Alunos em Ciências*. Série Didáctica. Ciências Aplicadas; 98. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto-Douro.

Franzoni, M. (2006). Os Modelos de Mudança Conceptual e s subjectividade: o caso do ensino de ciências. . [Versão electrónica]. *Revista Ciência e Tecnologia*. 9 (15). Acedido em: 21 de Abril de 2011, em: <http://revistavirtual.unisal.br:81/seer/ojs-2.2.3/index.php/123/article/view/28>.

Freitas, L. M. P. (2005). *Mudança Conceptual no Tema “Terra no Espaço” com base na Interdisciplinaridade em Ciências Físicas e Naturais no 3º Ciclo*. Tese de Mestrado. Braga: Universidade do Minho

Furió, C. (1996). Las concepciones alternativas del alumnado en ciências: dos décadas de investigación. Resultados y tendências. *Alambique – Didáctica de las Ciências Experimentales*, 7: 7-17.

Gil, P. D.; Carrascosa, J.; Dumas, C. A.; Furó, C.; Gallego, R.; Gené, E. & González, E. (1999). Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? *Enseñanza de las Ciências*. 17 (3): 503-512

Gilbert, J. K. & Watts, D. M. (1983). Concepts, misconceptions, and alternative conceptions: changing perspective in science education. *Studies in Science Education*. 10: 61-98.

Hachich, N.; Muller, R. & Reis, M. (s/d). Radiação solar: *Índices UV e efeitos biológicos*. Acedido em: 26 de Outubro de 2010, em: <http://www.biofisica.ufsc.br/index.jsp?page=arquivos/radiacao.htm>,

Hill, M. M. & Hill (2009) A. *Investigação por Questionário*. 2ª edição, Lisboa: Edições Sílabo.

Jacob, S. W., Francone, C. A. & Lossow, W. J. (1990). *Anatomia e Fisiologia Humana*. 5ª edição, Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S. A.

Juchem, P. P., Hochberg, J., Winogron, A., Ardenghy, M. & English, R.(1998). Riscos à saúde da radiação ultravioleta. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*. 13 (2): 31-60. Acedido em: 22 de Março de 2010, em: http://www.rbc.org.br/detalhe_artigo.asp?id=238.

Júnior, J. P. S. (1998). *Importância das Concepções Alternativas no Ensino/Aprendizagem das Ciências da Natureza. Um estudo sobre fotossíntese, com alunos de Angola*. Texto policopiado. Aveiro: Universidade de Aveiro

Leite, L. S. F. (1993). *Concepções Alternativas em Mecânica. Um contributo para a compreensão do seu conteúdo e persistência*. Tese de Doutoramento em Educação. Braga: Universidade do Minho.

Luís, N. M. L. (2004). *Concepções dos alunos sobre respiração e sistema respiratório, um estudo sobre a sua evolução em alunos do ensino básico*. Tese de Mestrado em Educação. Braga: Universidade do Minho.

Mata, P. (s/d). *Aprender Ciência de forma divertida e saborosa – sugestões de experiências para fazer em família - Ciência Viva*. [Versão electrónica] Projecto Pollen. Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade Nova de Lisboa. Acedido em: 25 de Novembro de 2010, em: www.cienciaviva.pt/projectos/pollen/livroPT_pollen.pdf.

Marques, D. R. & Duarte, M. da C. (2008). A radiação solar e protectores solares: conhecimentos e práticas de alunos do 9º e 11º anos de escolaridade. [Versão electrónica]. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 7 (3): 722-745. Acedido em: 1 de Junho de 2010, em: http://biblioteca.universia.net/html_bura/ficha/params/id/44775915.html.

Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Vieira, C. T., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V. & Couceiro, F. (2007). *Explorando a Luz... Sombras e Imagens – Guião didáctico para professores*. 1ª edição. Ministério da Educação.

Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Vieira, C. T., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V. & Couceiro, F. (2007). *Explorando Educação em Ciências e Ensino Experimental formação de professores*. 2ª edição. Ministério da Educação.

Martins, I., (2006). Inovar o ensino para promover a aprendizagem das Ciências no 1º ciclo. *Revista Noesis*. 66, Ministério da Educação.

Mendonça, L. S., Dantas, M. C. & Ramalho, M. D. (2003). *Jogo de Partículas – Química A Bloco 1 (10º ou 11º Ano)*. 1ª Edição. Lisboa: Texto Editores.

Moreira, M. A. (1999). *A aprendizagem Significativa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Moreira, M. A. & Greca, I. M. (2003). A Mudança Conceitual: Análise Crítica e Propostas à luz da teoria da Aprendizagem Significativa. [Versão online]. *Ciência e Educação*, 9 (2).

Mortimer, E. F. (1996) *Construtivismo, Mudança Conceptual e Ensino de Ciências: para onde vamos?* Investigações em Ensino de Ciências. 1(1): 20-39. Faculdade de Educação da UFMG. Acedido em: 12 de Maio 2010, em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>.

Okuno, E. & Vilela, M. A. C. (2005). *Radiação ultravioleta: características e efeitos*. Sociedade Brasileira de Física. Editora Livraria da Física.

Oliva, J. M. (1999). Algumas reflexiones sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual. [Versão online]. *Ensenanza de las ciencias*. 14.

- Oliveira, M. T. (1991) *Didáctica da Biologia*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Osborne, R. & Wittrock, M. (1993). Learning science: a generative process. *Science Education*. 67 (4), 489-508.
- Pereira, A. & Poupá, C. (2008). *Como escrever uma Tese, monografia ou livro científico usando o Word*. 4ª edição. Lisboa: Edições Sílabo, Lda.
- Pessegueiro, M., (2009). *Cancro da pele está a aumentar entre os jovens*. Acedido em: 12 de Março de 2011, em: <http://www.tribunamedicapress.pt/nacional-1/19700-cancro-de-pele-esta-a-aumentar-entre-os-jovens>.
- Picoto, A. (2007). Cancro de pele foco no Melanoma. *Revista Saúde – Suplemento da responsabilidade do Grupo Português Saúde*.
- Pinho, M. & Cacela, S., (2005, Dezembro) Ciências Experimentais no 1º Ciclo do Ensino Básico. [Versão online]. *Revista Bimensal*. Edição 12. Acedido em: 25 de Setembro de 2010, em: http://www.proformar.org/revista/edicao_12/pag_3.htm.
- Pires, D. M. (2009). *Concepções alternativas e Mudança Conceptual*. Textos de apoio (documento policopiado). Escola Superior de Educação. Instituto Politécnico de Bragança.
- Pires, D. M. & Morais, A. M. (1997). Contextos familiares e aproveitamento na aula de ciências – estudo de características específicas dos processos de socialização primária. [acedido a 25 de Setembro de 2010. Versão online]. *Análise Social* vol.XXXII (140 – 1º): 143-186.
- Rodrigues, M. M.& Dias, F. M., (2004), *Física na Nossa Vida – 10º Ano*. Porto: Porto Editora.
- Rodrigues, A., Pereira, C., Borges, I. & Azevedo ,L. (2006). *Estudo do Meio – 4º ano*. 1ª edição. Porto: Areal Editores
- Roldão, M. (2004). *Estudo do Meio no 1º Ciclo – Fundamentos e Estratégias*. 2ª edição. Lisboa: Texto Editores
- Sá, J. G. (1996). *Estratégias de desenvolvimento do Pensamento Científico em Crianças do 1º Ciclo do Ensino Básico*. Tese de Doutoramento em Educação da Criança. Braga: Universidade do Minho.
- Sá, J. (2002). *Renovar as Práticas no 1º Ciclo pela via das Ciências da Natureza*. 2ª edição, Porto: Porto Editora.
- Schaberle, F. A. & Silva, N. C. (2000), *Introdução à Física da Radioterapia*. Universidade Federal de Santa Catarina. Acedido em: 9 de Março de 2011, em: <http://www.fsc.ufsc.br/~canzian/introtrt/efeitos.html>.
- Sherwood, E. A., Williams, R. A. & Rockwell, R. E. (1987). *Mais Ciência para Crianças*. Lisboa: Instituto Piaget.

- Sampaio, S. A. P. & Revitti, E. A. (2001). *Dermatologia*. São Paulo: Artes Médicas
- Sandra, C. (2009). *Actividades Experimentais para o primeiro ciclo*. Porto: Areal Editores.
- Santos, M. E. (1992). *As concepções alternativas dos alunos à luz da Epistemologia Bachelardiana*. In Cachapuz, A. (Coord.). *Ensino das Ciências e Formação de Professores nº 1*, Projecto Mutuare, Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Santos, M. E. (1998). *Mudança Conceptual na Sala de Aula – Um Desafio Pedagógico Epistemologicamente Fundamentado*. 2ª edição. Livros Horizonte.
- Silva, A. & Paula, F. (2009). *Ensino das ciências Naturais e as Concepções Alternativas*. Acedido em: 11 de Outubro de 2010, em: <http://www.weartigos.com>.
- Silva, C. & Monteiro, M. (2006) *Estudo do Meio, Ensino Básico, 4º ano*. Lisboa: Texto Editores.
- Silva, C. A. (2007). *Meio Ambiente e Saúde Humana: Variabilidade Temporal da Radiação Ultravioleta e Epidemiologia do Câncer de Pele na Região Oeste do Estado de São Paulo*. Tese de Mestrado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências e Tecnologia – Campus de Presidente Prudente. Acedido em: 9 de Março de 2011, em: http://solamigo.com.br/index.php?option=com_remository&Itemid=0&func=startdown&id=53.
- Solomon, J. (1983). Learning about energy: how pupils think in two domains. *European Journal of Science Education*. 5 (1): 56-59.
- Sousa, A. P. & Filho, M. J. (2008, 10 de Janeiro). A importância da parceria entre família e escola no desenvolvimento educacional. [Versão online]. *Revista Iberoamericana de Educación*. 44 (7). Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Universidade Estadual Paulista. Acedido em: 15 de Março de 2011, em: <http://www.rieoei.org/1821.htm>.
- Tortora, G. J. (2000) *Corpo humano – Fundamentos de Anatomia e Fisiologia*. 4ª edição. Porto Alegre: Artes Médicas
- Vanicek, K.; Frei, T.; Litynska, Z.; Schmalwieser, A. (2000). *Índice UV para o Público - Um guia para a interpretação das previsões do Índice UV*. Acção COST-713. Lisboa. Acedido em: 15 de Março de 2011, em: http://www.universitario.com.br/noticias/noticias_noticia.php?id_noticia=9608.
- Westphal, M. & Pinheiro, T. C. (s/d). *Prática Pedagógica: O Perfil Metodológico*. a PPGECT – Universidade Federal de Santa Catarina. Acedido em: 3 de Janeiro de 2011. em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>.
- Williams, R. A., Rockwell, R. E. & Sherwood, E. A. (2003). *Ciência para Crianças*. 2ª edição. Lisboa: Instituto Piaget.

Sites consultados:

http://www.iambiente/estatico/pdf/1_03.pdf, acessido a 24 de Maio de 2010

<http://br.monografias.com/trabalhos2/pesquisa-exploratoria-procedimento/pesquisa-exploratoria-procedimento2.shtml>, acessido a 24 de Outubro de 2010

<http://saude.sapo.pt/prevenir/artigos/geral/saude/ver.html?id=744552> acessido a 18 de Junho de 2010

<http://www.dermatologia.net/novo/base/pelenormal.shtml> acessido em 27 de Outubro 2010

<http://www.copacabanarunners.net/protetor-solar.html> acessido a 27/ de Outubro de 2010

<http://metasdeaprendizagem.min-edu.pt/ensino-basico/>, acessido a 25 de Novembro de 2010

http://sitio.dgicd.min-edu.pt/experimentais/Paginas/Progr_Form-Ensino_Experimental_Ciencias_1C.aspx, acessido a 29 de Dezembro de 2010

<http://www.gave.min-edu.pt/np3/33.html>, acessido a 29 de Dezembro de 2010

www.portugal.gov.pt/pt/GC18/Documentos/ME/Apres_PISA_2009.pdf, acessido a 29 de Dezembro de 2010

http://www.vitaminas.bayer.pt/scripts/pages/pt/vitaminas/vitamina_d/index.php, acessido a 8 de Março de 2011

<http://saude.hsw.uol.com.br/albinismo1.htm>, acessido a 8 de Março de 2011

<http://www.manualmerck.net/?id=231&cn=1867&ss=>, acessido a 9 de Março de 2011

http://solamigo.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=71&Itemid=109, acessido a 9 de Março de 2011

http://profs.ccems.pt/PauloPortugal/CFQ/Atmosfera/Composio_Atmosfera.html, acessido a 8 de Março de 2011

www.iambiente.pt/rea99/docs/23ozono, acessido a 12 de Fevereiro de 2011

http://www.fismed.ufrgs.br/sol_efeitos.htm acessido a 9 de Março de 2011

http://www.saudetotal.com.br/artigos/dermatologia/tvescola_vidasaudavelcomsol.asp acessido a 9 de Março de 2011

<http://www.deco.proteste.pt/prevencao/queimaduras-solares-tratar-e-prevenir-s492841.htm>, acessido a 15 de Março de 2011

<http://www.conhecersaude.com/adultos/3065-doencas-de-pele-cancro-de-pele.html>,
acedido a 15 de Fevereiro de 2011

http://www.universitario.com.br/noticias/noticias_noticia.php?id_noticia=9608 acedido
a 27 de Outubro de 2010

http://www.saudelar.com/edicoes/2007/agosto/principal.asp?send=03_saude.htm
acedido a 8 de Abril de 2011

<http://cuidadossaude.com/2010/02/como-evitar-o-cancro-da-pele-e-seus-sintomas/>
acedido a 9 de Março de 2011

<http://rst.gsfc.nasa.gov/Sect16/Climate7.JPG>
in: http://www.aticaeducacional.com.br/htdocs/secoes/atual_cie.aspx?cod=754, acedido
a 17 de Janeiro de 2011

<http://www.ligacontracancro.pt/gca/index.php?id=19>, acedido a 4 de Abril de 2011

<http://www.tribunamedicapress.pt/nacional-1/19700-cancro-de-pele-esta-a-aumentar-entre-os-jovens>,
acedido a 25 de Janeiro de 2011

ANEXOS

Anexo 1 - Pedidos de autorização

Bragança, 12 de Outubro de 2010

Ex^ma Senhora:

Presidente da Comissão Administrativa Provisória
do Agrupamento de Escolas Abade de Baçal

Eu, Maria Adelaide Pereira Pires Rodrigues, professora do grupo 110 (1º ciclo), portadora do BI nº 6597688, a exercer funções na Escola de Izeda, venho por este meio solicitar a V^a Ex^a autorização para a implementação de um questionário aos alunos de 4º ano de escolaridade, nas escolas de Izeda, Parada e Salsas, relacionado com o tema. “**Concepções alternativas dos alunos do 1º ciclo do ensino básico sobre saúde do ser humano: radiação solar e protectores solares**”, no âmbito de uma tese de mestrado em Ensino das Ciências.

Informo ainda que o meu contacto telefónico, para qualquer esclarecimento é o seguinte: 933428582.

Com os melhores cumprimentos.

Pede deferimento

A Docente:

(Maria Adelaide Rodrigues)

Bragança, 12 de Outubro de 2010

Ex^{mo} Senhor:

Director do Agrupamento Vertical de Escolas de Macedo de Cavaleiros

Eu, Maria Adelaide Pereira Pires Rodrigues, professora do grupo 110 (1º ciclo), portadora do BI nº 6597688, a exercer funções na Escola de Izeda, venho por este meio solicitar a V^a Ex^a autorização para a implementação de um questionário aos alunos de 4º ano de escolaridade, nas escolas EB1 de Morais e Pólo nº 2 de Macedo de Cavaleiros, relacionado com o tema. **“Concepções alternativas dos alunos do 1º ciclo do ensino básico sobre saúde do ser humano: radiação solar e protectores solares”**, no âmbito de uma tese de mestrado em Ensino das Ciências.

Informo ainda que o meu contacto telefónico, para qualquer esclarecimento é o seguinte: 933428582.

Com os melhores cumprimentos.

Pede deferimento

A Docente:

(Maria Adelaide Rodrigues)

Bragança, 12 de Outubro de 2010

Ex^{mo} Senhor:

Encarregado de educação

Eu, Maria Adelaide Pereira Pires Rodrigues, professora do grupo 110 (1º ciclo), portadora do BI nº 6597688, a exercer funções na Escola de Izeda, venho por este meio solicitar a V^a Ex^a autorização para a implementação de um questionário ao seu educando(a), relacionado com o tema. **“Concepções alternativas dos alunos do 1º ciclo do ensino básico sobre Saúde do ser humano: radiação solar e protectores solares”**, para elaborar um trabalho de pesquisa no âmbito de uma tese de mestrado em Ensino das Ciências.

Informo ainda que o meu contacto telefónico, para qualquer esclarecimento é o seguinte: 933428582.

Grata pela atenção que vier a dispensar ao assunto.

Com os melhores cumprimentos.

A Docente:

(Maria Adelaide Rodrigues)

A devolver ao Professor

Autorizo o meu educando(a) Não autorizo o meu educando(a)

O Encarregado de educação:

Anexo 2 – Questionários - Alunos

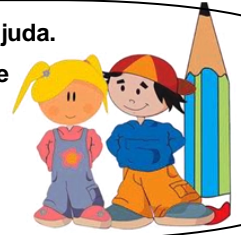
QUESTIONÁRIO

Olá, eu sou professora do 1º Ciclo e estou a fazer um trabalho para o qual conto com a tua ajuda.

Para isso só tens de responder às questões que se seguem colocando um X nas opções que achares correctas ou respondendo no espaço destinado à tua resposta.

As tuas opiniões são muito importantes.

Este questionário não é nenhuma avaliação, além disso é anónimo.



1-Os meus dados:

1.1- Tenho _____ anos

1.2- Sou: Rapaz

Rapariga

1.3- Eu vivo: Na aldeia

Na vila

Na cidade

2-Radiação solar

2.1- O que é para ti a Radiação Solar? (responde utilizando as linhas):

2.2- A intensidade dos raios solares é mais forte:

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

No Inverno	<input type="checkbox"/>
Na Primavera	<input type="checkbox"/>
No Outono	<input type="checkbox"/>
No Verão	<input type="checkbox"/>

3. Efeitos da radiação solar:

3.1 Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano?

(ATENÇÃO: coloca um X nas três opções que achares mais correctas)

Podemos ficar com a pele mais suave	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar com queimaduras	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar bronzeados	<input type="checkbox"/>
Permite que o nosso corpo produza vitamina D	<input type="checkbox"/>
Pode provocar problemas nos olhos	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar com cancro na pele	<input type="checkbox"/>

3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios de Sol podem queimar?

(coloca um X numa das opções)

Sim

Não

Não sei

3.2.1 – Se respondeste “Sim” ou “Não”, diz porquê. (responde utilizando as linhas)

4- Protectores solares

4.1- O que é para ti um protector solar? (responde utilizando as linhas)

4.2- O que é mais importante para ti quando pões o protector solar?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

A pele fica brilhante	<input type="checkbox"/>
O corpo fica bronzeado	<input type="checkbox"/>
O corpo fica protegido da radiação solar	<input type="checkbox"/>
O corpo fica a cheirar bem	<input type="checkbox"/>

4.3- O que pode acontecer se não usares protector solar quando estás ao sol? (responde utilizando as linhas)

4.4- Deves usar protector solar em qual das situações?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja sol	<input type="checkbox"/>
Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja o céu com muitas nuvens	<input type="checkbox"/>
Sempre que vais à praia ou à piscina, esteja sol ou não	<input type="checkbox"/>

4.5- Como deves utilizar o protector solar?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Colocá-lo quando chegas à praia ou à piscina	<input type="checkbox"/>
Colocá-lo 30 minutos antes de te expores ao sol	<input type="checkbox"/>
Colocá-lo quando o sol está a queimar	<input type="checkbox"/>
Se vou tomar banho no mar/rio ou na piscina, não vale a pena colocá-lo	<input type="checkbox"/>

4.5.1- Explica a opção que escolheste na questão anterior. (responde utilizando as linhas)

5- Observa as imagens e responde:



Figura 1

5.1- Todos os protectores solares da Figura 1 oferecem a mesma protecção?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Sim, protegem todos da mesma maneira	<input type="checkbox"/>
Não, há uns que protegem mais que outros	<input type="checkbox"/>
Não sei	<input type="checkbox"/>

5.2- Qual o protector solar (da Figura 1) que tu escolhias para levar para a praia num dia de verão? (coloca um X na opção que achares mais correcta)

A	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>

5.2.1- Explica porque escolheste a opção da questão anterior.

6- Quando brincas ao ar livre, na praia, rio ou piscina, ficas exposto às radiações solares.

6.1- Qual o horário em que achas que deves andar ao Sol?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Antes das 11h e depois das 15h	<input type="checkbox"/>
Entre as 11h e as 15h	<input type="checkbox"/>
Qualquer hora a partir das 11h	<input type="checkbox"/>
Qualquer hora do dia	<input type="checkbox"/>

6.2- Quais das roupas seguintes achas que te protegem mais das radiações solares?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Calções + camisola de manga curta	<input type="checkbox"/>
Fato de banho	<input type="checkbox"/>
Calções + camisola de manga comprida + chapéu	<input type="checkbox"/>

7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando te expões na praia à radiação solar. Coloca à frente de cada opção um S de “Sim” ou um N de “Não” conforme aches que deves ou não ter esses comportamentos:

A- Deitar-te na toalha para receber muito sol e adormecer.	
B- Colocar protector solar de duas em duas horas.	
C- Brincar na areia das 13h às 15h.	
D- Deves usar óculos escuros.	
E- Deves abrigar-te em tendas ou guarda-sóis se sentes muito calor.	
F- Quando pões protector, podes ficar ao sol o tempo que quiseres pois o protector protege-te.	
G- Não é necessário ter qualquer cuidado, pois a radiação solar faz bem ao nosso organismo.	
H- Nas horas de maior calor podes ir para a praia, basta que fiques debaixo do chapéu-de-sol.	
I- Usar roupa adequada e chapéu na cabeça.	

7.1- Explica porque fizeste essas opções (usas os espaços respectivos para responderes):

A-

B-

C-

D-

E-

F-

G-

H-

I-

Chegaste ao fim do questionário.

Obrigada pela tua colaboração!



Anexo 3 – Questionários - Mães

Questionário

Sou professora do 1º ciclo e encontro-me a efectuar um estudo, no âmbito de uma tese de Mestrado em Ensino das Ciências, sobre **Saúde do ser humano: radiação e protecção solar**”, para o qual conto com a sua ajuda. Só tem que responder às questões, colocando uma **X** nas opções que achar correctas ou respondendo no espaço correspondente.

O questionário é anónimo.

1- Os seus dados:

1.1- Idade: _____ 1.2- Habilitações: _____

1.3- Profissão: _____

1.4- Residência: Aldeia Vila Cidade

2- Radiação solar

2.1- Porque acha que existem tantas recomendações relativamente aos cuidados a ter com a radiação solar?

3. Efeitos da radiação solar:

3.1 Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano?

(coloque um X nas opções que achar correctas)

Podemos ficar com a pele mais suave	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar com queimaduras	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar bronzeados	<input type="checkbox"/>
Permite que o nosso corpo produza vitamina D	<input type="checkbox"/>
Pode provocar problemas nos olhos	<input type="checkbox"/>
Torna a pela mais brilhante	<input type="checkbox"/>
Faz aumentar o apetite	<input type="checkbox"/>
Altera a cor do cabelo	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar com cancro na pele	<input type="checkbox"/>

3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios de Sol podem queimar?

Sim

Não

Não sei

3.2.1 – Se respondeu “Sim” ou “Não”, indique porquê.

4- Protectores solares

4.1- O que é para si um protector solar?

**4.2- O que é mais importante para si quando põe o protector solar?
(coloque um X na opção que achar mais correcta)**

A pele ficar brilhante	<input type="checkbox"/>
O corpo ficar bronzeado	<input type="checkbox"/>
O corpo ficar protegido da radiação solar	<input type="checkbox"/>
O corpo ficar a cheirar bem	<input type="checkbox"/>

4.3- O que pode acontecer se não usar protector solar quando está ao sol?

**4.4- Deve usar protector solar em qual das situações?
(coloque um X na opção que achar mais correcta)**

Sempre que vai à praia ou à piscina e esteja sol	<input type="checkbox"/>
Sempre que vai à praia ou à piscina e esteja o céu com muitas nuvens	<input type="checkbox"/>
Sempre que vai à praia ou à piscina, esteja sol ou não	<input type="checkbox"/>

**4.5- Como deve utilizar o protector solar?
(coloca um X na opção que achar mais correcta)**

Colocá-lo quando chega à praia ou à piscina	<input type="checkbox"/>
Colocá-lo 30 minutos antes de se expor ao sol	<input type="checkbox"/>
Colocá-lo quando o sol está a queimar	<input type="checkbox"/>
Se vai tomar banho no mar/rio ou na piscina, não vale a pena colocá-lo	<input type="checkbox"/>

4.5.1- Explique a opção que escolheu na questão anterior.

5- Observe as imagens e responda:



Figura 1

5.1- Todos os protectores solares da Figura 1 oferecem a mesma protecção?
(coloque um X na opção que achar mais correcta)

Sim, protegem todos da mesma maneira	<input type="checkbox"/>
Não, há uns que protegem mais que outros	<input type="checkbox"/>
Não sei	<input type="checkbox"/>

5.1.1- Explique porque escolheu a opção da questão anterior.

6- Comportamentos relativos à protecção solar

6.1- Qual o horário em que não deve expor-se ao Sol?
(coloque um X na opção que achar mais correcta)

Antes das 11h e depois das 15h	<input type="checkbox"/>
Entre as 11h e as 15h	<input type="checkbox"/>
Qualquer hora a partir das 11h	<input type="checkbox"/>
Qualquer hora a partir das 15h	<input type="checkbox"/>

6.2- Quais das roupas seguintes acha que protegem melhor o seu (sua) filho(a) das radiações solares? (coloque um X na opção que achar mais correcta)	
Calções + camisola de manga curta	
Fato de banho	
Calções + camisola de manga comprida + chapéu	
Calções + chapéu	

7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando se expõe na praia à radiação solar. Coloque à frente de cada opção um S de “Sim” ou um N de “Não” conforme ache que deve ter ou não esses comportamentos:	
A- Deitar-se na toalha para receber muito sol e adormecer.	
B- Colocar protector solar de duas em duas horas.	
C- Passear à beira mar das 13h às 15h.	
D- Deve usar óculos escuros.	
E- Deve abrigar-se na tenda ou guarda-sol se sente muito calor.	
F- Quando põe protector, pode ficar ao sol o tempo que quiser pois o protector protege-a.	
G- Não é necessário ter qualquer cuidado, pois a radiação solar faz bem ao nosso organismo.	
H- Nas horas de maior calor pode ir para a praia, basta que fique debaixo do guarda-sol.	
I- Usar roupa adequada e chapéu na cabeça.	

**O questionário chegou ao fim.
Obrigada pela sua colaboração!**

**Anexo 4 - Questionário – Grelha Questões -
Alunos**

Questionário Alunos

Concepções no âmbito do tema Radiação e Protecção solar

Questões de Investigação	Identificação das variáveis (questões no questionário das quais se pretende obter uma resposta a cada questão relacionada)	Categorias (opções de resposta no questionário)
Q1 - Que ideias apresentam os alunos acerca da radiação solar?	2.1- O que é para ti a Radiação Solar?	Questão de resposta aberta. Categorização à posteriori (identificar categorias de resposta nas respostas dadas pelos alunos).
	2.2- A intensidade dos raios solares é <u>mais forte</u>:	Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) No Inverno Na Primavera No Outono No Verão
	3.1 Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar três opções) Podemos ficar com a pele mais suave Podemos ficar com queimaduras Podemos ficar bronzeados Podemos ficar bronzeados Pode provocar problemas nos olhos Podemos ficar com cancro na pele
	3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios de Sol podem queimar?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) Sim Não Não sei
	2.1 – Se respondeste “Sim” ou “Não”, diz porquê.	Questão de resposta aberta. Categorização à posteriori (identificar categorias de resposta nas respostas dadas pelos alunos).

Q2 - Que ideias apresentam os alunos acerca dos protectores solares?	4.1- O que é para ti um protector solar?	Questão de resposta aberta. Categorização à posteriori (identificar categorias de resposta nas respostas dadas pelos alunos).
	4.2- O que é mais importante para ti quando pões o protector solar?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) A pele fica brilhante O corpo fica bronzeado O corpo fica protegido da radiação solar O corpo fica a cheirar bem
	4.3- O que pode acontecer se não usares protector solar quando estás ao sol?	Questão de resposta aberta. Categorização à posteriori (identificar categorias de resposta nas respostas dadas pelos alunos).
	4.4- Deves usar protector solar em qual das situações?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja sol Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja o céu com muitas nuvens Sempre que vais à praia ou à piscina, esteja sol ou não
	4.5- Como deves utilizar o protector solar?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) Colocá-lo quando chegas à praia ou à piscina Colocá-lo 30 minutos antes de te expores ao sol Colocá-lo quando o sol está a queimar Se vou tomar banho no mar/rio ou na piscina, não vale a pena colocá-lo
	4.5.1- Explica a opção que escolheste na questão anterior.	Questão de resposta aberta. Categorização à posteriori (identificar categorias de resposta nas respostas dadas pelos alunos).
	5.1- Todos os protectores solares da Figura 1 oferecem a mesma protecção?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) Sim, protegem todos da mesma maneira Não, há uns que protegem mais que outros Não sei
	5.2- Qual o protector solar (da Figura 1) que tu escolhias para levar para a praia num dia de verão?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) A B C
	5.2.1- Explica porque escolheste a opção da questão anterior.	Questão de resposta aberta. Categorização à posteriori (identificar categorias de resposta nas respostas dadas pelos alunos).

<p>Q3 - Que ideias apresentam os alunos face a regras / comportamentos que devem ter para se protegerem da radiação solar?</p>	<p>6.1- Qual o horário em que achas que deves andar ao Sol?</p>	<p>Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) Antes das 11h e depois das 15h Entre as 11h e as 15h Qualquer hora a partir das 11h Qualquer hora do dia</p>
	<p>6.2- Quais das roupas seguintes achas que te protegem mais das radiações solares?</p>	<p>Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) Calções + camisola de manga curta Fato de banho Calções + camisola de manga comprida + chapéu</p>
	<p>7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando te expões na praia à radiação solar. Coloca S (sim) ou N (não)</p>	<p>Questão de resposta fechada. (colocar S – sim ou N – não) A- Deitar-te na toalha para receber muito sol e adormecer. B- Colocar protector solar de duas em duas horas. C- Brincar na areia das 13h às 15h. D- Deves usar óculos escuros. E- Deves abrigar-te em tendas ou guarda-sóis se sentes muito calor. F- Quando pões protector, podes ficar ao sol o tempo que quiseres pois o protector protege-te. G- Não é necessário ter qualquer cuidado, pois a radiação solar faz bem ao nosso organismo. H- Nas horas de maior calor podes ir para a praia, basta que fiques debaixo do chapéu-de-sol. I- Usar roupa adequada e chapéu na cabeça.</p>
	<p>7.1- Explica porque fizeste essas opções</p>	<p>Questão de resposta aberta. Categorização à posteriori (identificar categorias de resposta nas respostas dadas pelos alunos).</p>

Anexo 5 - Questionário – Grelha Questões - Mães

Questionário Mães

Concepções no âmbito do tema Radiação e Protecção solar

Questões de Investigação	Identificação das variáveis (questões no questionário das quais se pretende obter uma resposta a cada questão relacionada)	Categorias (opções de resposta no questionário)
Q1 - Que ideias apresentam as mães acerca da radiação solar?	2.1- Porque acha que existem tantas recomendações relativamente aos cuidados a ter com a radiação solar?	Questão de resposta aberta. Categorização à posteriori (identificar categorias de resposta nas respostas dadas pelas mães).
	3.1 Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar as opções que achar correctas) Podemos ficar com a pele mais suave Podemos ficar com queimaduras Podemos ficar bronzeados Permite que o nosso corpo produza vitamina D Pode provocar problemas nos olhos Torna a pela mais brilhante Faz aumentar o apetite Altera a cor do cabelo Podemos ficar com cancro na pele
	3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios de Sol podem queimar?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) Sim Não Não sei
	3.2.1 – Se respondeu “Sim” ou “Não”, indique porquê.	Questão de resposta aberta. Categorização à posteriori (identificar categorias de resposta nas respostas dadas pelas mães).

Q2 - Que ideias apresentam as mães acerca dos protectores solares?	4.1- O que é para si um protector solar?	Questão de resposta aberta. Categorização à posteriori (identificar categorias de resposta nas respostas dadas pelas mães).
	4.2- O que é mais importante para si quando põe o protector solar?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) A pele ficar brilhante O corpo ficar bronzeado O corpo ficar protegido da radiação solar O corpo ficar a cheirar bem
	4.3- O que pode acontecer se não usar protector solar quando está ao sol?	Questão de resposta aberta. Categorização à posteriori (identificar categorias de resposta nas respostas dadas pelas mães).
	4.4- Deve usar protector solar em qual das situações?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) Sempre que vai à praia ou à piscina e esteja sol Sempre que vai à praia ou à piscina e esteja o céu com muitas nuvens Sempre que vai à praia ou à piscina, esteja sol ou não
	4.5- Como deve utilizar o protector solar?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) Colocá-lo quando chega à praia ou à piscina Colocá-lo 30 minutos antes de se expor ao sol Colocá-lo quando o sol está a queimar Se vai tomar banho no mar/rio ou na piscina, não vale a pena colocá-lo
	4.5.1- Explique a opção que escolheu na questão anterior.	Questão de resposta aberta. Categorização à posteriori (identificar categorias de resposta nas respostas dadas pelas mães).
	5.1- Todos os protectores solares da Figura 1 oferecem a mesma protecção?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) Sim, protegem todos da mesma maneira Não, há uns que protegem mais que outros Não sei
	5.1.1- Explique porque escolheu a opção da questão anterior.	Questão de resposta aberta. Categorização à posteriori (identificar categorias de resposta nas respostas dadas pelas mães).

Q3 - Que ideias apresentam as mães face a comportamentos relativos à radiação solar?	6- Qual o horário em que <u>não deve</u> expor-se ao Sol?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) Antes das 11h e depois das 15h Entre as 11h e as 15h Qualquer hora a partir das 11h Qualquer hora a partir das 15h
	6.1- Quais das roupas seguintes acha que protegem melhor o seu (sua) filho(a) das radiações solares?	Questão de resposta fechada. (Seleccionar uma opção) Calções + camisola de manga curta Fato de banho Calções + camisola de manga comprida + chapéu Calções + chapéu
	7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando se expõe na praia à radiação solar. <u>Coloque à frente de cada opção</u> um S de “Sim” ou um N de “Não” conforme ache que deve ter ou não esses comportamentos:	Questão de resposta fechada A- Deitar-se na toalha para receber muito sol e adormecer. B- Colocar protector solar de duas em duas horas. C- Passear à beira mar das 13h às 15h. D- Deve usar óculos escuros. E- Deve abrigar-se na tenda ou guarda-sol se sente muito calor. F- Quando põe protector, pode ficar ao sol o tempo que quiser pois o protector protege-a. G- Não é necessário ter qualquer cuidado, pois a radiação solar faz bem ao nosso organismo. H- Nas horas de maior calor pode ir para a praia, basta que fique debaixo do guarda-sol. I- Usar roupa adequada e chapéu na cabeça.

Anexo 6 - Questionários preenchidos: Pré-teste

QUESTIONÁRIO

Olá, eu sou professora do 1º Ciclo e estou a fazer um trabalho para o qual conto com a tua ajuda. Para isso só tens de responder às questões que se seguem colocando um X nas opções que achares correctas ou respondendo no espaço destinado à tua resposta. As tuas opiniões são muito importantes. Este questionário não é nenhuma avaliação, além disso é anónimo.



1-Os meus dados:

1.1- Tenho 9 anos

1.2- Sou: Rapaz
Rapariga

1.3- Eu vivo: Na aldeia
Na vila
Na cidade

2-Radiação solar

2.1- O que é para ti a Radiação Solar? (responde utilizando as linhas):

Para mim a radiação solar é os raios do sol

2.2- A intensidade dos raios solares é mais forte:

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

No Inverno	<input type="checkbox"/>
Na Primavera	<input type="checkbox"/>
No Outono	<input type="checkbox"/>
No Verão	<input checked="" type="checkbox"/>

3. Efeitos da radiação solar:

3.1 Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano?

(ATENÇÃO: coloca um X nas três opções que achares mais correctas)

Podemos ficar com a pele mais suave	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar com queimaduras	<input checked="" type="checkbox"/>
Podemos ficar bronzeados	<input type="checkbox"/>
Permite que o nosso corpo produza vitamina D	<input checked="" type="checkbox"/>
Pode provocar problemas nos olhos	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar com cancro na pele	<input checked="" type="checkbox"/>

3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios de Sol podem queimar?

(coloca um X numa das opções)

Sim Não Não sei

3.2.1 – Se respondeste “Sim” ou “Não”, diz porquê. (responde utilizando as linhas)

porque o sol reflete na água e brasa do verão que brasa a pele para cima

4- Protectores solares

4.1- O que é para ti um protector solar? (responde utilizando as linhas)

É um creme que protege a pele do sol e das queimaduras que o sol causa.

4.2- O que é mais importante para ti quando pões o protector solar?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

A pele fica brilhante	<input type="checkbox"/>
O corpo fica bronzeado	<input type="checkbox"/>
O corpo fica protegido da radiação solar	<input checked="" type="checkbox"/>
O corpo fica a cheirar bem	<input type="checkbox"/>

4.3- O que pode acontecer se não usares protector solar quando estás ao sol? (responde utilizando as linhas)

Podemos queimar e ficar com manchas.

4.4- Deves usar protector solar em qual das situações?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja sol	<input checked="" type="checkbox"/>
Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja o céu com muitas nuvens	<input type="checkbox"/>
Sempre que vais à praia ou à piscina, esteja sol ou não	<input type="checkbox"/>

4.5- Como deves utilizar o protector solar?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Colocá-lo quando chegas à praia ou à piscina	<input checked="" type="checkbox"/>
Colocá-lo 30 minutos antes de te expores ao sol	<input type="checkbox"/>
Colocá-lo quando o sol está a queimar	<input type="checkbox"/>
Se vou tomar banho no mar/rio ou na piscina, não vale a pena colocá-lo	<input type="checkbox"/>

4.5.1- Explica a opção que escolheste na questão anterior. (responde utilizando as linhas)

Devo colocá-lo logo quando chego à praia.

5- Observa as imagens e responde:

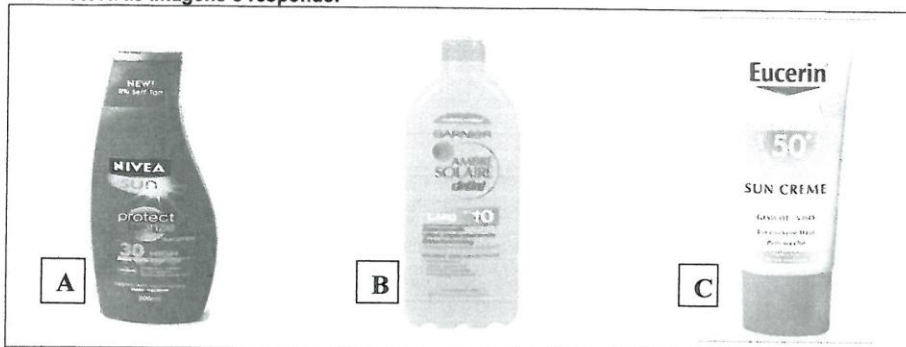


Figura 1

5.1- Todos os protectores solares da Figura 1 oferecem a mesma protecção?
(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Sim, protegem todos da mesma maneira	<input type="checkbox"/>
Não, há uns que protegem mais que outros	<input checked="" type="checkbox"/>
Não sei	<input type="checkbox"/>

5.2- Qual o protector solar (da Figura 1) que tu escolhias para levar para a praia num dia de verão? (coloca um X na opção que achares mais correcta)

A	<input checked="" type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>

5.2.1- Explica porque escolheste a opção da questão anterior.

Jaques é o que se coloca à minha pele

6- Quando brincas ao ar livre, na praia, rio ou piscina, ficas exposto às radiações solares.

6.1- Qual o horário em que achas que deves andar ao Sol?
(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Antes das 11h e depois das 15h	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre as 11h e as 15h	<input type="checkbox"/>
Qualquer hora a partir das 11h	<input type="checkbox"/>
Qualquer hora do dia	<input type="checkbox"/>

6.2- Quais das roupas seguintes achas que te protegem mais das radiações solares?
(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Calções + camisola de manga curta	<input type="checkbox"/>
Fato de banho	<input checked="" type="checkbox"/>
Calções + camisola de manga comprida + chapéu	<input type="checkbox"/>

7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando te expões na praia à radiação solar. Coloca à frente de cada opção um S de "Sim" ou um N de "Não" conforme aches que deves ou não ter esses comportamentos:	
A- Deitar-te na toalha para receber muito sol e adormecer.	N
B- Colocar protector solar de duas em duas horas.	S
C- Brincar na areia das 13h às 15h.	N
D- Deves usar óculos escuros.	S
E- Deves abrigar-te em tendas ou guarda-sóis se sentes muito calor.	S
F- Quando pões protector, podes ficar ao sol o tempo que quiseres pois o protector protege-te.	N
G- Não é necessário ter qualquer cuidado, pois a radiação solar faz bem ao nosso organismo.	N
H- Nas horas de maior calor podes ir para a praia, basta que fiques debaixo do chapéu-de-sol.	N
I- Usar roupa adequada e chapéu na cabeça.	S
Calções + chapéu	S

7.1- Explica porque fizeste essas opções (usas os espaços respectivos para responderes):

- A- Não devesmos adormecer porque podemos queimar facilmente.
- B- Devesmos colocar protector solar de duas em duas horas para ficarmos protegidos e não nos queimarmos.
- C- Não devesmos brincar na areia das 13h às 15h porque são horas de mais calor.
- D- Devesmos usar óculos escuros para não apunhamos os olhos.
- E- Devesmos abrigar para não nos queimarmos.
- F- Não porque se queimamos na mesma.
- G- Não porque devesmos ter muito cuidado.
- H- Não devesmos ir.
- I- Devesmos usar roupa leve e fresca.

Chegaste ao fim do questionário.

Obrigada pela tua colaboração!



QUESTIONÁRIO

Olá, eu sou professora do 1º Ciclo e estou a fazer um trabalho para o qual conto com a tua ajuda.

Para isso só tens de responder às questões que se seguem colocando um X nas opções que achares correctas ou respondendo no espaço destinado à tua resposta.

As tuas opiniões são muito importantes.

Este questionário não é nenhuma avaliação, além disso é anónimo.



1-Os meus dados:

1.1- Tenho 9 anos

1.2- Sou: Rapaz
Rapariga

1.3- Eu vivo: Na aldeia
Na vila
Na cidade

2-Radiação solar

2.1- O que é para ti a Radiação Solar? (responde utilizando as linhas):

Para mim a radiação solar é os raios do sol.

2.2- A intensidade dos raios solares é mais forte:

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

No Inverno

Na Primavera

No Outono

No Verão

3. Efeitos da radiação solar:

3.1 Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano?

(ATENÇÃO: coloca um X nas três opções que achares mais correctas)

Podemos ficar com a pele mais suave

Podemos ficar com queimaduras

Podemos ficar bronzeados

Permite que o nosso corpo produza vitamina D

Pode provocar problemas nos olhos

Podemos ficar com cancro na pele

3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios de Sol podem queimar?

(coloca um X numa das opções)

Sim

Não

Não sei

3.2.1 - Se respondeste "Sim" ou "Não", diz porquê. (responde utilizando as linhas)

Tu respondi não porque as nuvens que tapam os raios de sol não podem queimar.

4- Protectores solares

4.1- O que é para ti um protector solar? (responde utilizando as linhas)

Para mim o protector solar é um creme para proteger a pele.

4.2- O que é mais importante para ti quando pões o protector solar?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

A pele fica brilhante	<input type="checkbox"/>
O corpo fica bronzeado	<input type="checkbox"/>
O corpo fica protegido da radiação solar	<input checked="" type="checkbox"/>
O corpo fica a cheirar bem	<input type="checkbox"/>

4.3- O que pode acontecer se não usares protector solar quando estás ao sol? (responde utilizando as

linhas)

Pode acontecer queimar a pele.

4.4- Deves usar protector solar em qual das situações?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja sol	<input checked="" type="checkbox"/>
Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja o céu com muitas nuvens	<input type="checkbox"/>
Sempre que vais à praia ou à piscina, esteja sol ou não	<input type="checkbox"/>

4.5- Como deves utilizar o protector solar?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Colocá-lo quando chegas à praia ou à piscina	<input type="checkbox"/>
Colocá-lo 30 minutos antes de te expores ao sol	<input checked="" type="checkbox"/>
Colocá-lo quando o sol está a queimar	<input type="checkbox"/>
Se vou tomar banho no mar/rio ou na piscina, não vale a pena colocá-lo	<input type="checkbox"/>

4.5.1- Explica a opção que escolheste na questão anterior. (responde utilizando as linhas)

Porque se de peter 30 minutos antes.

5- Observa as imagens e responde:



Figura 1

5.1- Todos os protectores solares da Figura 1 oferecem a mesma protecção?
(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Sim, protegem todos da mesma maneira	<input type="checkbox"/>
Não, há uns que protegem mais que outros	<input checked="" type="checkbox"/>
Não sei	<input type="checkbox"/>

5.2- Qual o protector solar (da Figura 1) que tu escolhas para levar para a praia num dia de verão? (coloca um X na opção que achares mais correcta)

A	<input checked="" type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>

5.2.1- Explica porque escolheste a opção da questão anterior.

Tu escolhi a ~~A~~ marca B porque é boa.

6- Quando brincas ao ar livre, na praia, rio ou piscina, ficas exposto às radiações solares.

6.1- Qual o horário em que achas que deves andar ao Sol?
(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Antes das 11h e depois das 15h	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre as 11h e as 15h	<input type="checkbox"/>
Qualquer hora a partir das 11h	<input type="checkbox"/>
Qualquer hora do dia	<input type="checkbox"/>

6.2- Quais das roupas seguintes achas que te protegem mais das radiações solares?
(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Calções + camisola de manga curta	<input type="checkbox"/>
Fato de banho	<input type="checkbox"/>
Calções + camisola de manga comprida + chapéu	<input checked="" type="checkbox"/>

7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando te expões na praia à radiação solar. Coloca à frente de cada opção um S de "Sim" ou um N de "Não" conforme aches que deves ou não ter esses comportamentos:	
A- Deitar-te na toalha para receber muito sol e adormecer.	N
B- Colocar protector solar de duas em duas horas.	S
C- Brincar na areia das 13h às 15h.	N
D- Deves usar óculos escuros.	S
E- Deves abrigar-te em tendas ou guarda-sóis se sentes muito calor.	S
F- Quando pões protector, podes ficar ao sol o tempo que quiseres pois o protector protege-te.	S
G- Não é necessário ter qualquer cuidado, pois a radiação solar faz bem ao nosso organismo.	N
H- Nas horas de maior calor podes ir para a praia, basta que fiques debaixo do chapéu-de-sol.	S
I- Usar roupa adequada e chapéu na cabeça.	S
Calções + chapéu	S

7.1- Explica porque fizeste essas opções (usas os espaços respectivos para responderes):

- A- Eu escrevi não porque não se pode deitar ao sol e adormecer porque faz queimaduras.
- B- Eu escrevi sim porque se deve colocar de 2 em 2 horas.
- C- Eu escrevi não porque essas horas são quando faz mais calor.
- D- Eu escrevi sim porque se deve usar óculos escuros para proteger os olhos.
- E- Eu escrevi sim porque se não te abrigares podes fazer queimaduras.
- F- Eu escrevi não porque não se pode estar o tempo que tu quiseres.
- G- Eu escrevi não porque o sol faz mal ao nosso organismo.
- H- Eu escrevi sim porque se pode andar.
- I- Eu escrevi sim porque se pode usar.

Chegaste ao fim do questionário.

Obrigada pela tua colaboração!



Anexo 6.1 - Questionários preenchidos: Pós-teste

QUESTIONÁRIO

Olá, eu sou professora do 1º Ciclo e estou a fazer um trabalho para o qual conto com a tua ajuda.

Para isso só tens de responder às questões que se seguem colocando um X nas opções que achares correctas ou respondendo no espaço destinado à tua resposta.

As tuas opiniões são muito importantes.

Este questionário não é nenhuma avaliação, além disso é anónimo.



1-Os meus dados:

1.1- Tenho 9 anos

1.2- Sou: Rapaz

Rapariga

1.3- Eu vivo: Na aldeia

Na vila

Na cidade

2-Radiação solar

2.1- O que é para ti a Radiação Solar? (responde utilizando as linhas):

Para mim a radiação solar são os raios ultra violeta.

2.2- A intensidade dos raios solares é mais forte:

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

No Inverno	<input type="checkbox"/>
Na Primavera	<input type="checkbox"/>
No Outono	<input type="checkbox"/>
No Verão	<input checked="" type="checkbox"/>

3. Efeitos da radiação solar:

3.1 Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano?

(ATENÇÃO: coloca um X nas três opções que achares mais correctas)

Podemos ficar com a pele mais suave	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar com queimaduras	<input checked="" type="checkbox"/>
Podemos ficar bronzeados	<input type="checkbox"/>
Permite que o nosso corpo produza vitamina D	<input checked="" type="checkbox"/>
Pode provocar problemas nos olhos	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar com cancro na pele	<input checked="" type="checkbox"/>

3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios de Sol podem queimar?

(coloca um X numa das opções)

Sim

Não

Não sei

3.2.1 - Se respondeste "Sim" ou "Não", diz porquê. (responde utilizando as linhas)

Porque quando há nuvens no céu é quando os raios solares queimam mais.

4- Protectores solares

4.1- O que é para ti um protector solar? (responde utilizando as linhas)

Para mim um protector solar é um creme que se mete no corpo para nos proteger das raios ultra violeta.

4.2- O que é mais importante para ti quando pões o protector solar?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

A pele fica brilhante	<input type="checkbox"/>
O corpo fica bronzeado	<input type="checkbox"/>
O corpo fica protegido da radiação solar	<input checked="" type="checkbox"/>
O corpo fica a cheirar bem	<input type="checkbox"/>

4.3- O que pode acontecer se não usares protector solar quando estás ao sol? (responde utilizando as linhas)

Podemos ficar com cancro da pele, queimaduras e muitas mais coisas.

4.4- Deves usar protector solar em qual das situações?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja sol	<input type="checkbox"/>
Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja o céu com muitas nuvens	<input type="checkbox"/>
Sempre que vais à praia ou à piscina, esteja sol ou não	<input checked="" type="checkbox"/>

4.5- Como deves utilizar o protector solar?

(coloca um X na opção que achares mais correcta)

Colocá-lo quando chegas à praia ou à piscina	<input type="checkbox"/>
Colocá-lo 30 minutos antes de te expores ao sol	<input checked="" type="checkbox"/>
Colocá-lo quando o sol está a queimar	<input type="checkbox"/>
Se vou tomar banho no mar/rio ou na piscina, não vale a pena colocá-lo	<input type="checkbox"/>

4.5.1- Explica a opção que escolheste na questão anterior. (responde utilizando as linhas)

Colocá-lo 30 minutos antes de te expores ao sol porque é para o protector poder entrar na pele.

5- Observa as imagens e responde:



Figura 1

5.1- Todos os protectores solares da Figura 1 oferecem a mesma protecção?
 (coloca um X na opção que achares mais correcta)

Sim, protegem todos da mesma maneira	<input type="checkbox"/>
Não, há uns que protegem mais que outros	<input checked="" type="checkbox"/>
Não sei	<input type="checkbox"/>

5.2- Qual o protector solar (da Figura 1) que tu escolhias para levar para a praia num dia de verão?
 (coloca um X na opção que achares mais correcta)

A	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>
C	<input checked="" type="checkbox"/>

5.2.1- Explica porque escolheste a opção da questão anterior.

Eu escolhi o da figura c porque me protege mais.

6- Quando brincas ao ar livre, na praia, rio ou piscina, ficas exposto às radiações solares.

6.1- Qual o horário em que achas que deves andar ao Sol?
 (coloca um X na opção que achares mais correcta)

Antes das 11h e depois das 15h	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre as 11h e as 15h	<input type="checkbox"/>
Qualquer hora a partir das 11h	<input type="checkbox"/>
Qualquer hora do dia	<input type="checkbox"/>

6.2- Quais das roupas seguintes achas que te protegem mais das radiações solares?
 (coloca um X na opção que achares mais correcta)

Calções + camisola de manga curta	<input type="checkbox"/>
Fato de banho	<input type="checkbox"/>
Calções + camisola de manga comprida + chapéu	<input checked="" type="checkbox"/>

7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando te expões na praia à radiação solar. Coloca à frente de cada opção um S de "Sim" ou um N de "Não" conforme aches que deves ou não ter esses comportamentos:

A- Deitar-te na toalha para receber muito sol e adormecer.	N
B- Colocar protector solar de duas em duas horas.	S
C- Brincar na areia das 13h às 15h.	N
D- Deves usar óculos escuros.	S
E- Deves abrigar-te em tendas ou guarda-sóis se sentes muito calor.	S
F- Quando pões protector, podes ficar ao sol o tempo que quiseres pois o protector protege-te.	N
G- Não é necessário ter qualquer cuidado, pois a radiação solar faz bem ao nosso organismo.	N
H- Nas horas de maior calor podes ir para a praia, basta que fiques debaixo do chapéu-de-sol.	N
I- Usar roupa adequada e chapéu na cabeça.	S

7.1- Explica porque fizeste essas opções (usas os espaços respectivos para responderes):

- A- Porque é incorreto.
- B- Porque nos protetores protege melhor.
- C- Não porque são as horas de mais calor.
- D- Sim porque o sol faz mal à vista.
- E- Sim porque podes ficar com problemas graves.
- F- Não porque o protector não dura sempre.
- G- Não ~~na~~ porque faz muito mal ao nosso organismo.
- H- Não porque o sol ultrapassa os fios e o plástico.
- I- Sim porque é mais segura e nos protege.

Chegaste ao fim do questionário.

Obrigada pela tua colaboração!



QUESTIONÁRIO

Olá, eu sou professora do 1º Ciclo e estou a fazer um trabalho para o qual conto com a tua ajuda.

Para isso só tens de responder às questões que se seguem colocando um X nas opções que achares correctas ou respondendo no espaço destinado à tua resposta.

As tuas opiniões são muito importantes.

Este questionário não é nenhuma avaliação, além disso é anónimo.



1-Os meus dados:

1.1- Tenho 9 anos

1.2- Sou: Rapaz

Rapariga

1.3- Eu vivo: Na aldeia

Na vila

Na cidade

2-Radiação solar

2.1- O que é para ti a Radiação Solar? (responde utilizando as linhas):

Para mim a radiação solar são os raios ultra violeta.

2.2- A intensidade dos raios solares é mais forte: (coloca um X na opção que achares mais correcta)	
No Inverno	<input type="checkbox"/>
Na Primavera	<input type="checkbox"/>
No Outono	<input type="checkbox"/>
No Verão	<input checked="" type="checkbox"/>

3. Efeitos da radiação solar:

3.1 Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano? (ATENÇÃO: coloca um X nas três opções que achares mais correctas)	
Podemos ficar com a pele mais suave	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar com queimaduras	<input checked="" type="checkbox"/>
Podemos ficar bronzeados	<input type="checkbox"/>
Permite que o nosso corpo produza vitamina D	<input checked="" type="checkbox"/>
Pode provocar problemas nos olhos	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar com cancro na pele	<input checked="" type="checkbox"/>

3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios de Sol podem queimar?

(coloca um X numa das opções)

Sim

Não

Não sei

3.2.1 – Se respondeste “Sim” ou “Não”, diz porquê. (responde utilizando as linhas)

Porque quando há muitas nuvens no céu é quando os raios solares queimam mais.

4- Protectores solares

4.1- O que é para ti um protector solar? (responde utilizando as linhas)

Para mim um protector solar é um creme que se mete no corpo para nos proteger das raios ultra violeta.

4.2- O que é mais importante para ti quando pões o protector solar? (coloca um X na opção que achares mais correcta)	
A pele fica brilhante	<input type="checkbox"/>
O corpo fica bronzeado	<input type="checkbox"/>
O corpo fica protegido da radiação solar	<input checked="" type="checkbox"/>
O corpo fica a cheirar bem	<input type="checkbox"/>

4.3- O que pode acontecer se não usares protector solar quando estás ao sol? (responde utilizando as linhas)

Podemos ficar com cancro da pele, queimaduras e muitas mais coisas.

4.4- Deves usar protector solar em qual das situações? (coloca um X na opção que achares mais correcta)	
Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja sol	<input type="checkbox"/>
Sempre que vais à praia ou à piscina e esteja o céu com muitas nuvens	<input type="checkbox"/>
Sempre que vais à praia ou à piscina, esteja sol ou não	<input checked="" type="checkbox"/>

4.5- Como deves utilizar o protector solar? (coloca um X na opção que achares mais correcta)	
Colocá-lo quando chegas à praia ou à piscina	<input type="checkbox"/>
Colocá-lo 30 minutos antes de te expores ao sol	<input checked="" type="checkbox"/>
Colocá-lo quando o sol está a queimar	<input type="checkbox"/>
Se vou tomar banho no mar/rio ou na piscina, não vale a pena colocá-lo	<input type="checkbox"/>

4.5.1- Explica a opção que escolheste na questão anterior. (responde utilizando as linhas)

Colocá-lo 30 minutos antes de te expores ao sol porque é para o protector poder entrar na pele.

5- Observa as imagens e responde:



Figura 1

5.1- Todos os protectores solares da Figura 1 oferecem a mesma protecção?
 (coloca um X na opção que achares mais correcta)

Sim, protegem todos da mesma maneira	<input type="checkbox"/>
Não, há uns que protegem mais que outros	<input checked="" type="checkbox"/>
Não sei	<input type="checkbox"/>

5.2- Qual o protector solar (da Figura 1) que tu escolhias para levar para a praia num dia de verão?
 (coloca um X na opção que achares mais correcta)

A	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>
C	<input checked="" type="checkbox"/>

5.2.1- Explica porque escolheste a opção da questão anterior.

Eu escolhi o da figura c porque me protege mais.

6- Quando brincas ao ar livre, na praia, rio ou piscina, ficas exposto às radiações solares.

6.1- Qual o horário em que achas que deves andar ao Sol?
 (coloca um X na opção que achares mais correcta)

Antes das 11h e depois das 15h	<input checked="" type="checkbox"/>
Entre as 11h e as 15h	<input type="checkbox"/>
Qualquer hora a partir das 11h	<input type="checkbox"/>
Qualquer hora do dia	<input type="checkbox"/>

6.2- Quais das roupas seguintes achas que te protegem mais das radiações solares?
 (coloca um X na opção que achares mais correcta)

Calções + camisola de manga curta	<input type="checkbox"/>
Fato de banho	<input type="checkbox"/>
Calções + camisola de manga comprida + chapéu	<input checked="" type="checkbox"/>

7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando te expões na praia à radiação solar. Coloca à frente de cada opção um S de "Sim" ou um N de "Não" conforme aches que deves ou não ter esses comportamentos:

A- Deitar-te na toalha para receber muito sol e adormecer.	N
B- Colocar protector solar de duas em duas horas.	S
C- Brincar na areia das 13h às 15h.	N
D- Deves usar óculos escuros.	S
E- Deves abrigar-te em tendas ou guarda-sóis se sentes muito calor.	S
F- Quando pões protector, podes ficar ao sol o tempo que quiseres pois o protector protege-te.	N
G- Não é necessário ter qualquer cuidado, pois a radiação solar faz bem ao nosso organismo.	N
H- Nas horas de maior calor podes ir para a praia, basta que fiques debaixo do chapéu-de-sol.	N
I- Usar roupa adequada e chapéu na cabeça.	S

7.1- Explica porque fizeste essas opções (usas os espaços respectivos para responderes):

- A- Porque é incorreto.
- B- Porque nos chapéus protege melhor.
- C- Não porque são as horas de mais calor.
- D- Sim porque o sol faz mal à vista.
- E- Sim porque podes ficar com problemas graves.
- F- Não porque o protector não dura sempre.
- G- Não ~~na~~ porque faz muito mal ao nosso organismo.
- H- Não porque o sol ultrapassa os fios e o plástico.
- I- Sim porque é mais segura e nos protege.

Chegaste ao fim do questionário.

Obrigada pela tua colaboração!



Anexo 6.2 - Questionários Preenchidos: Mães

Questionário

Sou professora do 1º ciclo e encontro-me a efectuar um estudo, no âmbito de uma tese de Mestrado em Ensino das Ciências, sobre **Saúde do ser humano: radiação e protecção solar**, para o qual conto com a sua ajuda. Só tem que responder às questões, colocando uma X nas opções que achar correctas ou respondendo no espaço correspondente.

O questionário é anónimo.

1- Os seus dados:

1.1- Idade: 46 1.2- Habilitações: 3º ano

1.3- Profissão: Domestica

1.4- Residência: Aldeia Vila Cidade

2- Radiação solar

2.1- Porque acha que existem tantas recomendações relativamente aos cuidados a ter com a radiação solar?

As recomendações relativamente aos cuidados a ter com a radiação solar porque às vezes faz mal ao ser humano.

3. Efeitos da radiação solar:

3.1 Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano? (coloque um X nas opções que achar correctas)	
Podemos ficar com a pele mais suave	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar com queimaduras	<input checked="" type="checkbox"/>
Podemos ficar bronzeados	<input type="checkbox"/>
Permite que o nosso corpo produza vitamina D	<input checked="" type="checkbox"/>
Pode provocar problemas nos olhos	<input type="checkbox"/>
Torna a pele mais brilhante	<input type="checkbox"/>
Faz aumentar o apetite	<input type="checkbox"/>
Altera a cor do cabelo	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar com cancro na pele	<input checked="" type="checkbox"/>

3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios de Sol podem queimar?

Sim

Não

Não sei

3.2.1 – Se respondeu “Sim” ou “Não”, indique porquê.

porque as nuvens tapam o sol e não deixam passar o calor

4- Protectores solares

4.1- O que é para si um protector solar?

um protector solar para mim e o que nos protege do sol

4.2- O que é mais importante para si quando põe o protector solar?

(coloque um X na opção que achar mais correcta)

A pele ficar brilhante

O corpo ficar bronzeado

O corpo ficar protegido da radiação solar

O corpo ficar a cheirar bem

4.3- O que pode acontecer se não usar protector solar quando está ao sol?

se não usar - mas protector solar ao sol podemos ficar com queimaduras graves ou com esmorecimento da pele

4.4- Deve usar protector solar em qual das situações?

(coloque um X na opção que achar mais correcta)

Sempre que vai à praia ou à piscina e esteja sol

Sempre que vai à praia ou à piscina e esteja o céu com muitas nuvens

Sempre que vai à praia ou à piscina, esteja sol ou não

4.5- Como deve utilizar o protector solar?

(coloca um X na opção que achar mais correcta)

Colocá-lo quando chega à praia ou à piscina

Colocá-lo 30 minutos antes de se expor ao sol

Colocá-lo quando o sol está a queimar

Se vai tomar banho no mar/rio ou na piscina, não vale a pena colocá-lo

4.5.1- Explique a opção que escolheu na questão anterior.

*porque quando o sol está a queimar
deve-se usar protector solar porque
se não ficamos com queimaduras
ou cancro da pele*

5- Observe as imagens e responda:

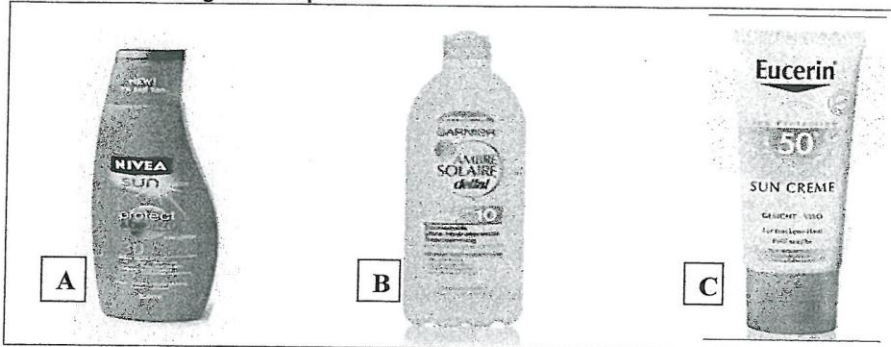


Figura 1

5.1- Todos os protectores solares da Figura 1 oferecem a mesma protecção?
(coloque um X na opção que achar mais correcta)

Sim, protegem todos da mesma maneira	<input type="checkbox"/>
Não, há uns que protegem mais que outros	<input checked="" type="checkbox"/>
Não sei	<input type="checkbox"/>

5.1.1- Explique porque escolheu a opção da questão anterior.

*escolhi aquela opção porque o prote-
ctor solar da figura e protege
mais do que os outros*

6- Comportamentos relativos à protecção solar

6.1- Qual o horário em que não deve expor-se ao Sol?
(coloque um X na opção que achar mais correcta)

Antes das 11h e depois das 15h	<input type="checkbox"/>
Entre as 11h e as 15h	<input type="checkbox"/>
Qualquer hora a partir das 11h	<input type="checkbox"/>
Qualquer hora a partir das 15h	<input checked="" type="checkbox"/>

6.2- Quais das roupas seguintes acha que protegem melhor o seu (sua) filho(a) das radiações solares? (coloque um X na opção que achar mais correcta)	
Calções + camisola de manga curta	
Fato de banho	
Calções + camisola de manga comprida + chapéu	
Calções + chapéu	X

7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando se expõe na praia à radiação solar. Coloque à frente de cada opção um S de "Sim" ou um N de "Não" conforme ache que deve ter ou não esses comportamentos:	
A- Deitar-se na toalha para receber muito sol e adormecer.	N
B- Colocar protector solar de duas em duas horas.	S
C- Passear à beira mar das 13h às 15h.	N
D- Deve usar óculos escuros.	S
E- Deve abrigar-se na tenda ou guarda-sol se sente muito calor.	S
F- Quando põe protector, pode ficar ao sol o tempo que quiser pois o protector protege-a.	N
G- Não é necessário ter qualquer cuidado, pois a radiação solar faz bem ao nosso organismo.	N
H- Nas horas de maior calor pode ir para a praia, basta que fique debaixo do guarda-sol.	N
I- Usar roupa adequada e chapéu na cabeça.	S

O questionário chegou ao fim.
Obrigada pela sua colaboração!

Questionário

Sou professora do 1º ciclo e encontro-me a efectuar um estudo, no âmbito de uma tese de Mestrado em Ensino das Ciências, sobre **Saúde do ser humano: radiação e protecção solar**, para o qual conto com a sua ajuda. Só tem que responder às questões, colocando uma X nas opções que achar correctas ou respondendo no espaço correspondente.

O questionário é anónimo.

1- Os seus dados:

1.1- Idade: 39 1.2- Habilitações: Licenciatura

1.3- Profissão: Professora

1.4- Residência: Aldeia Vila Cidade

2- Radiação solar

2.1- Porque acha que existem tantas recomendações relativamente aos cuidados a ter com a radiação solar?

Porque a exposição solar nas horas de maior calor é muito prejudicial.

3. Efeitos da radiação solar:

3.1 Quais são os efeitos da radiação solar no ser humano?
(coloque um X nas opções que achar correctas)

Podemos ficar com a pele mais suave	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar com queimaduras	<input checked="" type="checkbox"/>
Podemos ficar bronzeados	<input checked="" type="checkbox"/>
Permite que o nosso corpo produza vitamina D	<input type="checkbox"/>
Pode provocar problemas nos olhos	<input type="checkbox"/>
Torna a pele mais brilhante	<input type="checkbox"/>
Faz aumentar o apetite	<input type="checkbox"/>
Altera a cor do cabelo	<input type="checkbox"/>
Podemos ficar com cancro na pele	<input checked="" type="checkbox"/>

3.2- Quando estão muitas nuvens no céu, os raios de Sol podem queimar?

Sim

Não

Não sei

3.2.1 – Se respondeu “Sim” ou “Não”, indique porquê.

Sim porque os raios solares passam através das nuvens.

4- Protectores solares

4.1- O que é para si um protector solar?

Protector solar é uma camada de creme que colocamos no nosso corpo para não ficarmos queimados pelo sol.

4.2- O que é mais importante para si quando põe o protector solar? (coloque um X na opção que achar mais correcta)	
A pele ficar brilhante	<input type="checkbox"/>
O corpo ficar bronzeado	<input type="checkbox"/>
O corpo ficar protegido da radiação solar	<input checked="" type="checkbox"/>
O corpo ficar a cheirar bem	<input type="checkbox"/>

4.3- O que pode acontecer se não usar protector solar quando está ao sol?

Se não usar protector solar quando estou exposta ao sol (entre as 11:00 até por volta das 16 horas) posso ficar com queimaduras no corpo que poderão mais tarde provocar cancro da pele.

4.4- Deve usar protector solar em qual das situações? (coloque um X na opção que achar mais correcta)	
Sempre que vai à praia ou à piscina e esteja sol	<input type="checkbox"/>
Sempre que vai à praia ou à piscina e esteja o céu com muitas nuvens	<input type="checkbox"/>
Sempre que vai à praia ou à piscina, esteja sol ou não	<input checked="" type="checkbox"/>

4.5- Como deve utilizar o protector solar? (coloca um X na opção que achar mais correcta)	
Colocá-lo quando chega à praia ou à piscina	<input checked="" type="checkbox"/>
Colocá-lo 30 minutos antes de se expor ao sol	<input checked="" type="checkbox"/>
Colocá-lo quando o sol está a queimar	<input type="checkbox"/>
Se vai tomar banho no mar/rio ou na piscina, não vale a pena colocá-lo	<input type="checkbox"/>

4.5.1- Explique a opção que escolheu na questão anterior.

Devo colocá-lo de preferência antes de sair de casa assim quando chegar ao local onde pretende apanhar sol já estou devidamente protegida.

5- Observe as imagens e responda:



Figura 1

5.1- Todos os protectores solares da Figura 1 oferecem a mesma protecção?

(coloque um X na opção que achar mais correcta)

Sim, protegem todos da mesma maneira

Não, há uns que protegem mais que outros

Não sei

5.1.1- Explique porque escolheu a opção da questão anterior.

Porque a imagem C tem maior protecção do que o nosso corpo. Quanto maior for a protecção menor será o risco de apanharmos queimaduras.

6- Comportamentos relativos à protecção solar

6.1- Qual o horário em que não deve expor-se ao Sol?

(coloque um X na opção que achar mais correcta)

Antes das 11h e depois das 15h

Entre as 11h e as 15h

Qualquer hora a partir das 11h

Qualquer hora a partir das 15h

6.2- Quais das roupas seguintes acha que protegem melhor o seu (sua) filho(a) das radiações solares? (coloque um X na opção que achar mais correcta)	
Calções + camisola de manga curta	<input type="checkbox"/>
Fato de banho	<input type="checkbox"/>
Calções + camisola de manga comprida + chapéu	<input checked="" type="checkbox"/>
Calções + chapéu	<input type="checkbox"/>

7- As opções que se seguem referem-se a alguns comportamentos quando se expõe na praia à radiação solar. Coloque à frente de cada opção um S de "Sim" ou um N de "Não" conforme ache que deve ter ou não esses comportamentos:	
A- Deitar-se na toalha para receber muito sol e adormecer.	N
B- Colocar protector solar de duas em duas horas.	S
C- Passear à beira mar das 13h às 15h.	N
D- Deve usar óculos escuros.	S
E- Deve abrigar-se na tenda ou guarda-sol se sente muito calor.	S
F- Quando põe protector, pode ficar ao sol o tempo que quiser pois o protector protege-a.	N
G- Não é necessário ter qualquer cuidado, pois a radiação solar faz bem ao nosso organismo.	N
H- Nas horas de maior calor pode ir para a praia, basta que fique debaixo do guarda-sol.	N
I- Usar roupa adequada e chapéu na cabeça.	S

O questionário chegou ao fim.
Obrigada pela sua colaboração!