

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO



FEUP

Modelação da dispersão da radiação gama correlacionada com a exalação do radão na Península Ibérica

Raquel Maria Pegado Rios Gonçalves Correia

Mestrado em Engenharia de Minas e Geo-Ambiente

Orientadora: Professora Maria de Lurdes Proença de Amorim Dinis

Co-orientador: Professor António Manuel Antunes Fiúza

2010

Resumo

O radão (^{222}Rn) é um gás naturalmente radioactivo originado pelo decaimento do rádio (^{226}Ra), pertencente à série de decaimento do ^{238}U . A sua presença no ambiente, em geral, representa a maior fonte de exposição humana à radiação natural. O rádio é um radionuclídeo com uma semi-vida bastante elevada (1590 anos); quando sofre decaimento, este radionuclídeo emite uma partícula alfa acompanhada de raios gama, dando origem ao radão. Este radionuclídeo, por sua vez, tem uma semi-vida bastante curta de 3,28 dias, decaindo rapidamente para os seguintes radioelementos da série do ^{238}U . A emissão de radiação gama no ambiente está assim directamente relacionada e dependente do decaimento do rádio e da produção do radão.

Pretendeu-se com este trabalho representar a dispersão da dose de radiação gama e através destes valores, localizar os pontos de emissão do radão, bem como a sua dispersão na Península Ibérica. Adoptou-se como área de estudo a Península Ibérica devido à disponibilidade e quantidade dos dados existentes.

Recorreu-se à plataforma *European Radiological Data Exchange Platform* (EURDEP), de forma a obter os valores de radiação gama recolhidos por 51 estações de monitorização radiológica ao longo da Península Ibérica, durante o ano de 2008. A plataforma EURDEP tem como principal objectivo a monitorização da situação radiológica europeia, tendo para o efeito informação de agências nacionais relativas a estações de monitorização de radiação gama. Esta plataforma, que integra 33 países, surgiu com o objectivo de monitorizar as flutuações naturais e artificiais da radiação gama terrestre para detectar em tempo real qualquer situação anómala que possa surgir em particular devido a um acidente nuclear.

Do conjunto de dados fornecidos, 2.054.384 medições de radiação gama, foram calculadas médias diárias, mensais e sazonais (correspondentes às estações do ano). Estes valores foram utilizados na elaboração de mapas dos níveis de radiação gama na Península Ibérica, para analisar a sua variabilidade espacial e temporal.

Foi observado que a variabilidade temporal da radiação gama na Península Ibérica é praticamente inexistente ao longo do ano de 2008. Uma vez que a radiação gama permaneceu inalterada, não foram encontradas correlações quer com a precipitação, quer com a temperatura.

Relativamente à variabilidade espacial verificou-se que as zonas de valores mais elevados de radiação encontram-se no centro de Espanha, segundo um eixo composto pelas cidades, Herrera del Duque, Madrid e Sória, e no Nordeste de Portugal, nomeadamente na zona circundante a Penhas Douradas, estendendo-se com uma redução nos valores de radiação para Noroeste de Portugal, chegando a Espanha na zona de Pontevedra.

Utilizando a recta de regressão estabelecida por Szegvary (2007) foi possível determinar o valor médio do fluxo de radão na Península Ibérica; este valor é de $1,5 \text{ átomos cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ($31,85 \text{ mBq m}^{-2} \text{ s}^{-1}$). O valor mais elevado para o fluxo de radão foi observado em Portugal, na zona de

Penhas Douradas, sendo igual a $2,45 \text{ átomos cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ($52,02 \text{ mBq m}^{-2} \text{ s}^{-1}$). Obviamente que estes valores estão directamente relacionados com o enquadramento geológico destas regiões, fortemente graníticas.

Palavras-chave: Radiação gama, radão, Península Ibérica.

Abstract

Radon (^{222}Rn) is a natural occurring radioactive gas originated by the decay of radium (^{226}Ra), belonging to the decay chain of ^{238}U . It's presence in the environment usually represents the main source of human exposure to natural radiation. Radium is a radionuclide with a long half-life (1590 years); when it decays to radon, there is the emission of an alpha particle accompanied by gamma rays. This radionuclide, radon, has a very small half-life of 3,28 days, rapidly decaying to the next elements in the ^{238}U decay chain. Therefore the emission of gamma radiation in the environment is directly connected and dependent of the decay of radium and the production of radon.

The present work aimed to represent the dispersion of gamma radiation and through this representation, to locate the points of emission of radon, as well has its dispersion in the Iberian Peninsula. This area, the Iberian Peninsula, was chosen to be studied due to the availability and quantity of data that could be obtained.

Gamma dose rate values, for the year of 2008, were obtained from the *European Radiological Data Exchange Plataform* (EURDEP), referring to a set of 51 radiological monitoring stations located in the Iberian Peninsula. The main goal of the EURDEP platform is to monitor the radiological status of Europe. EURDEP receives information from national agencies concerning monitoring stations of gamma radiation. This platform, integrates 33 countries, and was developed with the intention of monitoring the fluctuations of natural and artificial gamma radiation so that any anomalous situation occurring could be detected in real time, in particular in case of a nuclear accident.

The mean of daily, monthly and seasonally (corresponding to the seasons of the year) gamma dose rate values were obtained from the received data, consisting of 2.054.385 values. The mean values were used to develop gamma radiation maps of the Iberian Peninsula, in order to study its seasonal and spatial variability.

It was observed that the seasonal variability of gamma radiation in the Iberian Peninsula is practically non-existent throughout the year of 2008. Since gamma radiation remained unaltered, no correlation was found either with precipitation or temperature.

Regarding spatial variability it was observed that the highest radiation values corresponds to areas located in the centre of Spain, according to an axis composed by the cities of Herrera del Duque, Madrid and Sória, and in the Northeast of Portugal, specifically in the area

surrounding Penhas Douradas, expanding to the Northeast of Portugal, with a reduction in values, reaching Spain in the area of Pontevedra.

Using a regression equation, established by Szegvary (2007), it was possible to determine the value of $1,5 \text{ atoms cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ($31,85 \text{ mBq m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) as the mean value of radon flux in the Iberian Peninsula. The highest radon flux value was observed in Portugal, in the area of Penhas Douradas, where the value of $2,45 \text{ atoms cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ($52,02 \text{ mBq m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) was achieved. Obviously these values are directly related with the geological setting of these areas that are mainly composed by granites.

Key words: Gamma radiation; Radon; Iberian Peninsula.

Agradecimentos

A Professora Maria de Lurdes Dinis sem a qual esta tese não era possível.

Ao Professor António Fiúza pela disponibilidade e apoio.

Aos Professores Joaquim Góis e Jorge Carvalho pelo apoio imprescindível.

A Hugo Peixoto pela paciência, ajuda, apoio, motivação e acima de tudo pela amizade.

A Júlio Santos por me ter proporcionado o melhor ambiente de trabalho possível e por todas as refeições que me preparou.

Aos meus pais por terem criado o ambiente que me permitiu chegar até este patamar.

A Melissa auf der Maur por ter criado a banda sonora que acompanhou esta tese.

À EURDEP pelo fornecimento dos dados, em particular a Gerhard Vries, pela disponibilidade em fornecer prontamente os dados necessários à elaboração deste trabalho.

*“Man is now able to fly through the air like a bird,
He's able to swim beneath the sea like a fish,
He's able to burrow beneath the ground like a mole.*

*Now if only he could walk the earth like a man,
This would be paradise”.*

Tommy Douglas

Índice

Resumo	ii
Abstract	iv
Agradecimentos	vi
Índice	x
Lista de Figuras	xiv
Lista de Tabelas	xvi
Abreviaturas	xviii
Introdução.....	1
1.1 Considerações Gerais	1
1.2 Objectivos e Metodologia	3
Estado da Arte	5
2.1 Estudos prévios sobre o fluxo do radão.....	5
Fundamentos Teóricos	11
3.1 Radioactividade e Radiação	11
3.2 Leis da Radioactividade	12
3.3 Séries de Decaimento	14
3.3.1 Séries de decaimento naturais	16
3.4 Estudo da radiação gama.....	21
3.4.1 Coeficiente de absorção.....	22
3.4.2 Camada semi-redutora.....	23
3.4.3 Interacção com matéria.....	24
3.5 Espectometria da radiação gama	27
3.5.1 Quantidades S.I.	27
3.5.1.1 Actividade	27

3.5.1.2 Exposição	27
3.5.1.3 Dose absorvida	28
3.5.1.4 Dose equivalente	28
3.5.1.5 Dose de órgão	29
3.5.1.6 Dose efectiva	29
Dados	31
4.1 Base de Dados	31
4.2 Descrição dos dados	34
4.3 Tratamento preliminar dos dados	35
Mapas de Radiação Gama e Radão	39
5.1 Fundamentos de geoestatística	39
5.2 Mapa anual de radiação gama	42
5.3 Mapa da Primavera de radiação gama	47
5.4 Mapa do Verão de radiação gama	50
5.5 Mapa do Outono de radiação gama	53
5.6 Mapa do Inverno de radiação gama	56
5.7 Mapa de comparação de radiação Primavera/Outono	59
5.8 Mapa de comparação de radiação Verão/Inverno	60
5.9 Mapa de radão	61
Conclusões.....	63
6.1 Conclusões.....	63
6.2 Perspectivas de trabalho futuras	64
Bibliografia	65
Anexos	69
Anexo A	70
Programa em MATLAB para o cálculo das médias anuais, sazonais, mensais e diárias	70
Anexo B	72
Tabelas com as médias mensais, sazonais, diárias e a média anual.....	72
B.1 Estação de Beja	73
B.2 Estação de Bragança.....	75

B.3 Estação de Castelo Branco	77
B.4 Estação de Coimbra.....	79
B.5 Estação de Elvas.....	81
B.6 Estação de Faro.....	83
B.7 Estação de Lisboa	85
B.8 Estação de Penhas Douradas	87
B.9 Estação de Portalegre	89
B.10 Estação do Porto	91
B.11 Estação de Sines	93
B.12 Estação de Agoncillo.....	95
B.13 Estação de Almadraba	97
B.14 Estação de Almaraz	99
B.15 Estação de Almazcara	101
B.16 Estação de Andujar	103
B.17 Estação de Ascó.....	105
B.18 Estação de Autilla del Pino	107
B.19 Estação de Bilbao.....	109
B.20 Estação de Cáceres	111
B.21 Estação de Cofrentes	113
B.22 Estação de Corte de Pállas	115
B.23 Estação de Frenegal	117
B.24 Estação de Herrera del Duque	119
B.25 Estação de Huelva.....	121
B.26 Estação de Jaca	123
B.27 Estação de Jalance	125
B.28 Estação de Lugo	127
B.29 Estação de Madrid	129
B.30 Estação de Malcocinado	131
B.31 Estação de Miravete	133
B.32 Estação de Motril.....	135
B.33 Estação de Murcia	137

B.34 Estação de Navalmoral de la Mata.....	139
B.35 Estação de Oviedo.....	141
B.36 Estação de Pedrones	143
B.37 Estação de Pontevedra	145
B.38 Estação de Quintanar	147
B.39 Estação de Romangordo.....	149
B.40 Estação de Saelices el Chico.....	151
B.41 Estação de San Sebastián	153
B.42 Estação de Santander	155
B.43 Estação de Saucedilla	157
B.44 Estação de Serrejón	159
B.45 Estação de Sevilla.....	161
B.46 Estação de Soria.....	163
B.47 Estação de Talavera la Real.....	165
B.48 Estação de Talayuela	167
B.49 Estação de Tarifa	169
B.50 Estação de Teruel.....	171
B.51 Estação de Vitoria.....	173
Anexo C	175
Mapas da precipitação e temperatura.....	175
C.1 Precipitação em Espanha na Primavera	176
C.2 Precipitação em Espanha no Verão	177
C.3 Precipitação em Espanha no Outono.....	178
C.4 Precipitação em Espanha no Inverno	179
C.5 Precipitação em Portugal.....	180
C.5 Temperatura em Espanha na Primavera.....	183
C.6 Temperatura em Espanha no Verão.....	184
C.7 Temperatura em Espanha no Outono	185
C.8 Temperatura em Espanha no Inverno.....	186
C.9 Temperatura em Portugal	187

Lista de Figuras

Figura 1: Fontes de exposição a radiação da população dos EUA para o ano de 2006. Fonte: NCRP	5
Figura 2: Mapa do fluxo de radão a nível mundial elaborado por Schery e Wasiolek. Fonte: (Schery et al., 1998).	8
Figura 3: Mapa do fluxo de radão na Europa elaborado por Szegvary. Fonte: (Szegvary, 2007).	10
Figura 4: Decaimento alfa.	17
Figura 5: Espectro electromagnético.	18
Figura 6: Efeito fotoeléctrico.	24
Figura 7: Efeito de Compton.	25
Figura 8: Produção de pares.	26
Figura 9: Mapa das estações Ibéricas com representação das centrais nucleares. Fonte: European Commission DG Joint Research Centre (DG JRC).	34
Figura 10: Nomenclatura de um variograma.	40
Figura 11: Localização das estações de monitorização na Península Ibérica.	42
Figura 12: Histograma das médias anuais.	43
Figura 13: Variograma experimental dos dados anuais e ajuste ao modelo esférico (linha azul).	44
Figura 14: Mapa de dispersão de radiação gama anual na Península Ibérica (nSv h^{-1}).	45
Figura 15: Mapa geológico da Península Ibérica (Granitos representados a cor-de-rosa). .	46
Figura 16: Histograma das médias da Primavera.	47
Figura 17: Variograma experimental dos dados da Primavera e ajuste ao modelo esférico (linha azul).	48
Figura 18: Mapa de dispersão de radiação gama na Primavera (nSv h^{-1}).	49
Figura 19: Histograma das médias do Verão.	50
Figura 20: Variograma experimental dos dados do Verão e ajuste ao modelo esférico (linha azul).	51
Figura 21 Mapa de dispersão de radiação gama no Verão (nSv h^{-1}).	52
Figura 22: Histograma das médias do Outono.	53
Figura 23: Variograma experimental dos dados do Outono e ajuste ao modelo esférico (linha azul).	54
Figura 24 Mapa de dispersão de radiação gama no Outono (nSv h^{-1}).	55

Figura 25: Histograma das médias do Inverno.	56
Figura 26: Variograma experimental dos dados do Inverno e ajuste ao modelo esférico (linha azul).	57
Figura 27: Mapa de dispersão de radiação gama no Inverno (nSv h^{-1}).	58
Figura 28: Mapa de comparação de radiação gama entre Primavera e Outono (nSv h^{-1})....	59
Figura 29: Mapa de comparação de radiação gama entre Verão e Inverno (nSv h^{-1}).....	60
Figura 30: Mapa do fluxo anual de radão na Península Ibérica (nSv h^{-1}).....	61

Lista de Tabelas

Tabela 1: Série de decaimento do ^{232}Th . Fonte: (International Atomic Energy Agency, 2003).	19
Tabela 2: Série de decaimento do ^{238}U . Fonte: (International Atomic Energy Agency, 2003).	20
Tabela 3: Série de decaimento do ^{235}U . Fonte: (International Atomic Energy Agency, 2003).	21
Tabela 4: Valores de Coeficientes de absorção para o chumbo, em $10^{-24} \text{ cm}^2/\text{átomo}$. Fonte: (Kaplan, 1963).	26
Tabela 5: Coeficientes de absorção mássicos, μ/ρ , para alguns elementos. Fonte: (Kaplan, 1963).	27
Tabela 6: Valores para o factor de qualidade da dose equivalente.	29
Tabela 7: Factores de Ponderação de Tecidos ou Órgãos.	30
Tabela 8: Países participantes na EURDEP e organizações nacionais responsáveis. Fonte: EURDEP.	32
Tabela 9 Número de medições disponíveis e inválidas por estação e percentagem de medições utilizadas.	36
Tabela 10: Estatísticos básicos das médias anuais.	43
Tabela 11: Estatísticos básicos das médias da Primavera.	47
Tabela 12: Estatísticos básicos das médias do Verão.	50
Tabela 13: Estatísticos básicos das médias do Outono.	53
Tabela 14: Estatísticos básicos das médias do Inverno.	56

Abreviaturas

EURDEP	European Radiological Data Exchange Platform
JRC	Joint Research Centre
NCRP	National Council on Radiation & Protection
UNSCEAR	United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation
WHO	World Health Organization
WMOGAW	World Meteorological Organization Global Atmosphere Watch

Capítulo 1

Introdução

1.1 Considerações Gerais

A palavra radiação inspira um certo receio acompanhado de respeito por parte da opinião pública, em geral. A memória mais recente transporta-nos para o acidente do reactor nuclear de Chernobyl, na Ucrânia, que ocorreu em 1986. Recuando um pouco mais no tempo, e recordando alguns aspectos da História Mundial, tomamos consciência das consequências resultantes do uso da radiação para fins não pacíficos. Basta mencionar o desenvolvimento da energia nuclear para fins militares, como por exemplo para a produção de bombas atômicas, como as que foram lançadas em Hiroshima e Nagasaki durante a II Guerra Mundial.

Apesar de ser uma palavra reconhecida pela maioria das pessoas como associada a um cenário de destruição, o conceito de radiação é pouco entendido. Uma vez que somos expostos a vários tipos de radiação no nosso dia-a-dia, estando presente em coisas tão comuns como a luz visível, que consiste numa radiação electromagnética de comprimento de onda visível a olho nú, é importante compreender o que é radiação bem como a sua vital importância (WHO, 2010).

A radiação não é um fenómeno recente. Desde sempre a Terra esteve sujeita à radiação cósmica e os elementos radioactivos sempre fizeram parte da sua constituição. Todos os organismos vivos têm vivido desde a sua origem num ambiente naturalmente radioactivo (Reis, 2007).

A radiação dos materiais radioactivos presentes no ambiente pode ser de origem natural ou artificial resultando principalmente das seguintes fontes (Reis, 2007):

i) Desintegração natural do ^{226}Ra e do ^{224}Ra originando a emissão de ^{222}Rn e do ^{220}Rn , respectivamente, sendo o ^{226}Ra e o ^{224}Ra constituintes naturais dos solos e rochas. Entre outros radionuclídeos presentes no solo, mas cuja contribuição para a exposição humana é quase insignificante, podemos citar o ^{87}Rb , ^{138}La , ^{147}Sm e ^{176}Lu bem como a série de ^{235}U ;

ii) Interação da radiação cósmica com gases atmosféricos tais como o carbono, o azoto e o oxigénio, com a formação de radionuclídeos cosmogénicos como o trítio (^3H), o berílio (^7Be) o carbono (^{14}C) e o sódio (^{22}Na);

iii) Radioactividade tecnologicamente aumentada em resultado da utilização industrial de materiais que contém naturalmente elementos radioactivos (como por exemplo, o carvão que

contém urânio e tório) e cujo processamento industrial origina a sua dispersão e concentração no ambiente;

iv) Produtos de cisão e activação (resultantes de testes nucleares, da produção de energia nuclear, produção de radioisótopos artificiais, acidentes, etc.) tais como o xénon (^{133}Xe), o iodo (^{131}I), o cézio (^{137}Cs , ^{134}Cs), entre outros.

De acordo com os efeitos que produz na matéria com a qual interage, a radiação pode ser classificada como ionizante ou não ionizante. A radiação ionizante é a radiação com energia suficiente para ionizar átomos ou moléculas da matéria sob a qual incide (removem electrões), por outro lado, a radiação não ionizante é a radiação cuja energia não é suficiente para ionizar átomos ou moléculas da matéria com a qual interage, ou seja, a energia não é suficiente para remover electrões.

A radiação ionizante inclui os raios cósmicos, os raios-X e a radiação proveniente de materiais radioactivos. A radiação não ionizante inclui toda a radiação de frequência igual ou inferior à da luz (inferior a $\sim 8 \times 10^{14} \text{ Hz}$), como por exemplo, os raios ultravioleta, as ondas de rádio, microondas, etc.

Entre as várias formas de exposição à radiação ionizante a que o público em geral está exposto, a maior contribuição tem origem em fontes naturais. Estas fontes naturais incluem a radiação cósmica e a radiação de elementos radioactivos naturalmente existentes na crosta terrestre bem como a inalação e ingestão de substâncias naturalmente existentes no ar e nos alimentos que fazem parte da dieta alimentar (UNSCEAR, 2010).

No relatório de 2000 do *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation* (UNSCEAR, 2000) foi determinado um valor médio de 2,4 mSv/ano para a exposição à radiação de origem natural. Deste valor, cerca de 0,39 mSv/ano resultam da exposição à radiação cósmica; 0,48 mSv/ano devem-se à exposição externa aos elementos radioactivos naturais presentes nos solos e rochas; 1,26 mSv/ano correspondem à exposição interna devido à inalação do radão e 0,29 mSv/ano resultam da exposição interna através da dieta alimentar.

A exposição à radiação ionizante por parte dos seres humanos é bastante comum, uma vez que ocorre naturalmente na Terra. Na generalidade, a exposição à radiação ocorre com mais frequência por origem natural do que por origem artificial.

Durante muito tempo considerou-se que a radiação de origem natural não seria prejudicial, e sendo natural não era possível evitar a exposição. Hoje, tem-se um profundo conhecimento que os perigos associados à exposição da radiação de origem natural são igualmente prejudiciais aos da exposição das radiações de origem artificial. Este conhecimento levou a que medidas de controlo e protecção referentes à exposição da radiação de origem natural fossem igualmente incluídas na legislação de protecção radiológica.

Adicionalmente, certas práticas humanas têm, de várias formas, elevado e concentrado os elementos radioactivos no ambiente a níveis significativos; o que pode levar a um incremento de dose em grupos populacionais expostos a tais fontes de radiação. Situações deste tipo têm merecido, pela sua importância e gravidade dos seus efeitos, uma atenção particular a nível internacional bem como merecido estudos mais detalhados, que anteriormente eram prioritariamente dirigidos aos radionuclídeos artificiais com origem na indústria nuclear.

1.2 Objectivos e Metodologia

Considerando que a radiação pode representar um risco de saúde pública e que um acidente nuclear não está restringido às fronteiras de um país, existe na Europa uma plataforma denominada European Radiological Data Exchange Platform (EURDEP) que integra 33 países. Tem como objectivo a monitorização da situação radiológica Europeia, tendo para o efeito informação de agências nacionais relativas a estações de monitorização de radiação gama.

Para além da sua função de monitorização, os valores de dose de radiação gama recolhidos poderão constituir um forte indicador da variação espaço-temporal das fontes naturais de radão.

Assim, este trabalho teve como principal objectivo o estudo da dispersão da radiação gama na Península Ibérica baseando-se na medição dos valores de 51 estações de monitorização.

Naturalmente, a partir do modelo criado produziram-se os seguintes resultados:

- Distribuição dos níveis de radiação gama na Península Ibérica: variação sazonal e espacial;
- Mapeamento da exalação de radão na Península Ibérica;
- Correlação espacial entre a dose de radiação gama e da concentração de radão;
- Correlação entre a dispersão da dose de radiação gama e a variação da precipitação e temperatura.

Capítulo 2

Estado da Arte

2.1 Estudos prévios sobre o fluxo do radão

O radão (^{222}Rn) é um gás naturalmente radioactivo originado pelo decaimento do rádio (^{226}Ra), pertencente à série de decaimento do ^{238}U . A sua presença no ambiente, em geral, representa a maior fonte de exposição humana à radiação natural.

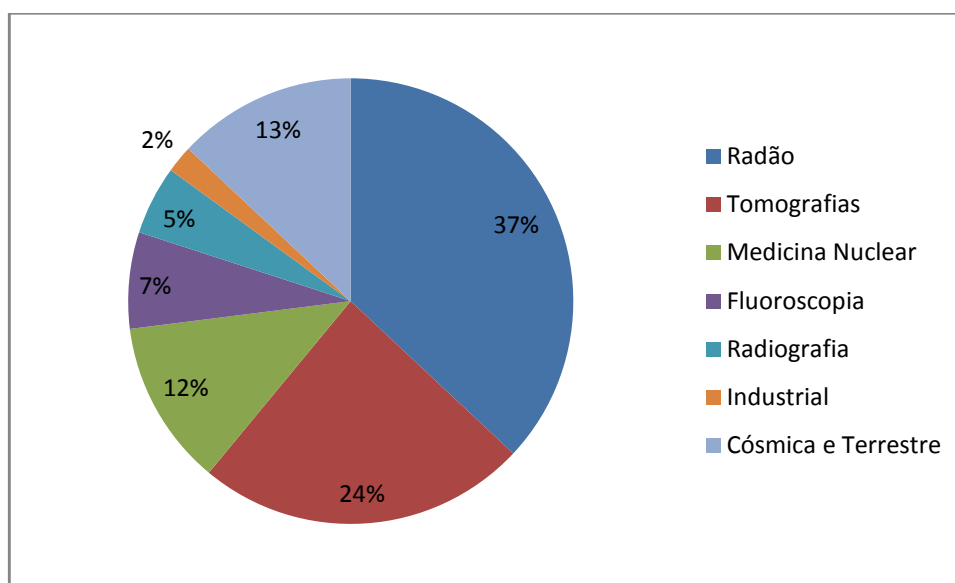


Figura 1: Fontes de exposição a radiação da população dos EUA para o ano de 2006. Fonte: NCRP

Os factores que influenciam a migração do radão do solo até à atmosfera encontram-se bem definidos. Os factores primários mais importantes são a concentração de rádio no solo, a taxa de emissão, ou seja, a percentagem de gás gerado que “escapa” para os poros, o transporte por difusão gasosa e a profundidade a que se encontra a fonte natural de radão (granito) (Schery *et al.*, 2004).

Os factores indirectos mais relevantes, ou seja, os que influenciam os factores primários, são a humidade e a temperatura do solo, a precipitação e as propriedades físicas do solo – como a porosidade e o tamanho dos grãos (Schery *et al.*, 2004).

Os riscos para a saúde relacionados com a exposição ao radão foram inicialmente associados aos trabalhadores de minas subterrâneas, nomeadamente nas minas de urânio, onde a incidência de doenças como o cancro do pulmão era superior a outro tipo de minas. No entanto, pouca atenção foi dada ao radão até 1970, quando foi descoberto que a exposição ao radão no interior de habitações e outros edifícios podia ser equiparada à exposição em minas subterrâneas (UNSCEAR, 2010). Desde então, passou a ser frequente, a nível mundial, efectuar estudos relativos à concentração de radão em locais fechados (Magalhães *et al.*, 2003) (Song *et al.*, 2005) (Espinosa *et al.*, 2009) (Neves *et al.*, 2003).

A exposição ao radão no interior de edifícios encontra-se relacionada com o tipo de material utilizado para a sua construção. Quando este contém elementos das séries de decaimento do urânio e tório, a exalação de radão pode ocorrer ao longo do tempo (Máduar, 2000).

A geologia do local onde se situam os edifícios é outro factor relevante, na medida em que os solos consituídos principalmente por granitos terão uma maior concentração de ^{238}U , (Smethurst *et al.*, 2008). A presença de urânio implica a presença de radão que, sendo um gás, facilmente se movimenta ao longo dos poros do solo até à superfície infiltrando-se nos edifícios. As falhas geológicas facilitam a migração vertical do radão, não só pelo facto de aumentarem a permeabilidade do solo, mas também por ser habitual a deposição secundária de urânio pela circulação de fluídos em falhas (Pereira *et al.*, 2010).

Um estudo do presente ano da Universidade de Coimbra (Pereira *et al.*, 2010) deu origem ao mapeamento em pequena escala, na zona de Oliveira do Hospital, da variabilidade espacial do radão, relacionando-a com as várias falhas presentes na área. Foi observado que a concentração de radão no solo influencia a concentração do mesmo nas águas subterrâneas que percolam essa zona. Foi também estabelecida uma correlação entre a concentração do radão no solo e nas águas subterrâneas bem como a radiação gama.

Foram também efectuados vários estudos locais (também em pequena escala) em diversos países na envolvente de instalações industriais de queima de carvão para produção de electricidade (Zeevaert *et al.*, 2006), (Bem *et al.*, 2002), (Rouni *et al.*, 2001), (Yaprak, 1999), (Psichoudaki *et al.*, 2008).

Estas zonas são alvo de estudos radiológicos, uma vez que o carvão contém elementos naturalmente radioactivos tais como o rádio e o tório. A sua combustão leva a que os radionuclídeos se separem em duas fases, uma sólida e outra gasosa. Com excepção do radão, que se encontra na fase gasosa, praticamente toda a radioactividade permanecerá na fase sólida, constituída por cinzas voláteis. Quando os sistemas de filtragem das estações de produção de electricidade não são capazes de conter a totalidade das cinzas produzidas, o que é geralmente o caso, estas são libertadas para a atmosfera local.

O radão é ainda amplamente utilizado como marcador em testes de modelos atmosféricos de transporte, transformação e remoção de gases e aerossóis. No entanto, a sua utilização encontra-se condicionada pelo baixo conhecimento existente sobre o seu fluxo a nível mundial,

apesar da sua exalação ocorrer em todas as superfícies terrestres sem gelo. As medições directas do fluxo de radão foram realizadas em diversos locais a nível mundial, mas apenas cobrindo áreas muito pequenas como 1 m^2 . Por estes motivos, nos estudos atmosféricos o fluxo de radão é geralmente considerado constante no tempo e espaço e com valor de $1 \text{ átomo cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ (Schery *et al.*, 2004).

A cobertura de gelo nas superfícies terrestres inibe a emanação de radão e por esse motivo atribui-se o valor de zero átomos $\text{cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ao fluxo de radão nessas superfícies (Conen, 2004).

Considerando que a concentração de rádio é muito menor nos oceanos do que no solo e que a interacção gasosa entre a superfície do oceano e a atmosfera é muito menos eficiente do que a interacção entre as componentes gasosas do solo e a atmosfera, é comum também definir o fluxo de radão nos oceanos como sendo igual a zero átomos $\text{cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

Em 1977, Turekian *et al.* (1997) estimou o fluxo de ^{222}Rn em $1,2 \text{ átomos cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Posteriormente em 1982 Lambert *et al.* (1982) teve em conta as variações espaciais no fluxo e apresentou valores de $0,71 \text{ átomos cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ para o hemisfério Norte e $0,72 \text{ átomos cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ para o hemisfério Sul.

Em 1995, Lee *et al.* (1995) estimou o fluxo de radão em $0,005 \text{ átomos cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ para latitudes compreendidas entre 60° e 70° N . Este parâmetro foi introduzido de forma a ter em consideração os efeitos originados pelas camadas de gelo, nestas latitudes, no fluxo de radão.

A primeira publicação de um mapa de dispersão do fluxo de radão a nível mundial (figura 1) ocorreu em 1998 por Schery e Wasiolek (1998) onde foi utilizado um modelo com base na porosidade dos solos, na concentração de rádio, na humidade e na temperatura do solo para explicar a exalação do radão. O trabalho destes autores foi validado utilizando 101 medições directas do fluxo de radão na Austrália e no Havai. Este modelo é frequentemente denominado de modelo SW.

Numa tentativa de correlacionar as propriedades do solo com o fluxo de radão, Schery e Wasiolek (1998) concluíram que existe uma forte correlação entre a concentração de rádio e a intensidade da radiação gama que este emite ao decair. Estes autores concluíram também que a temperatura e a humidade do solo encontram-se correlacionadas com o fluxo de radão mas de uma forma menor, comparativamente à concentração de rádio.

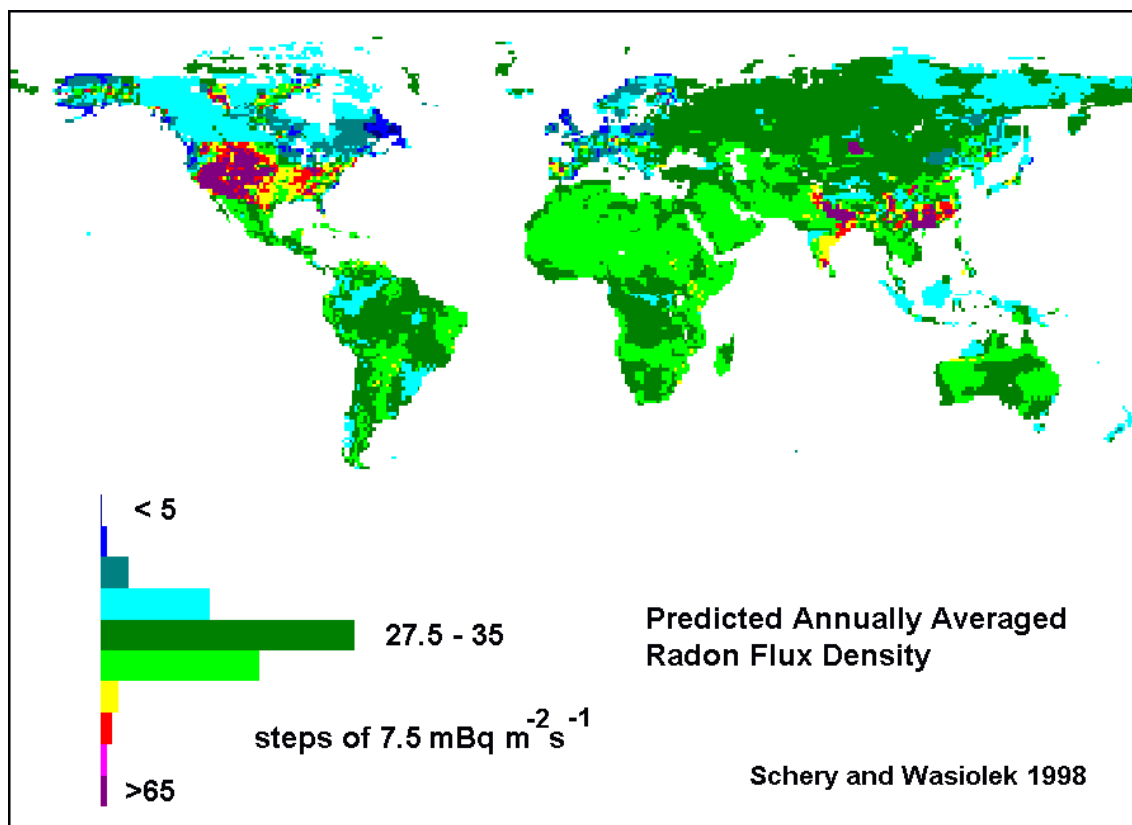


Figura 2: Mapa do fluxo de radão a nível mundial elaborado por Schery e Wasiolek. Fonte: (Schery et al., 1998).

Na figura 2 é possível observar que o modelo SW demonstra a existência de uma variação regional do fluxo de radão: diminui com o aumento da latitude, o que pode ser explicado pelas variações na concentração de urânio e consequentemente de rádio ao longo dos diferentes tipos de solos. Os resultados deste modelo representam uma estimativa da média anual para fluxo de radão de $1,6 \pm 0,4$ átomos $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ (equivalente a 34 ± 9 $\text{mBq m}^{-2} \text{s}^{-1}$) em zonas terrestres não cobertas por gelo. Esta nova estimativa é bastante superior aos valores apresentados anteriormente (Schery *et al.*, 2004).

Com este modelo foram também produzidos mapas do fluxo de radão referentes aos meses de Janeiro e Julho e verificou-se, como seria de esperar, a existência de variabilidade temporal no fluxo de radão. Esta variabilidade sazonal foi justificada com a correlação das variações sazonais da temperatura e humidade do solo.

Em 2001, Conen (Conen *et al.*, 2002) baseando-se no trabalho de Lee (1995), procedeu à análise das medições directas e indirectas efectuadas em vários locais do mundo anteriormente publicadas e de um novo conjunto de medições do fluxo de radão no Reino Unido para confirmar a não uniformidade do fluxo de radão. Foi ainda produzido um novo modelo global do fluxo de radão considerando o valor de 1 átomo $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ entre as latitudes 60°S e 30°N , decrescendo linearmente entre 30°N até 70°N , onde atinge o valor de 0,2 átomos $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Em 2003, no seguimento de uma conferência organizada pela WMOGAW (World Meteorological Organization Global Atmosphere Watch), a mesma sugeriu o uso da radiação gama como uma forma indirecta de calcular o fluxo do radão. Esta sugestão foi baseada no facto

de a variabilidade da radiação gama depender dos mesmos factores que a emissão do radão. Isto significa que a concentração de rádio no solo influencia a variabilidade espacial da radiação gama e que a variabilidade temporal está associada à humidade do solo.

Uma vez que a monitorização de radiação gama ocorre de forma regular em vários países do mundo, é possível ter acesso a um número de dados consideravelmente superior ao número de medições directas do fluxo de radão.

Utilizando a base de dados europeia EURDEP, onde são disponibilizados dados de monitorização da radiação gama em vários países europeus, Szegvary (2007) procedeu à elaboração de mapas de dispersão de radiação gama na Europa. Este autor elaborou ainda um mapa com a variação do fluxo de radão na Europa para o ano 2006.

A partir destes mapas foi possível verificar que os locais que apresentavam valores mais elevados de radiação correspondiam à Península Ibérica, Sul da Finlândia, Alpes e zona central Francesa. Estas áreas correspondem simultaneamente a zonas cuja geologia apresenta maioritariamente rochas magmáticas, onde está incluído o granito.

A elaboração de mapas sazonais referentes ao Verão e ao Inverno permitiu verificar que a variação da radiação gama é mais acentuada nas zonas do Norte e Centro da Europa. A Península Ibérica apresenta pouca variação ao longo do ano de 2006.

Para obter os valores do fluxo de radão a partir dos valores da radiação gama de forma a elaborar o seu mapeamento na Europa, Szegvary (2007) estabeleceu a seguinte equação de regressão:

$$\text{Fluxo}^{222}\text{Rn} [\text{átomos cm}^{-2}\text{s}^{-1}] = 11,75 (\pm 1,27) \times \text{dose } \gamma [\mu\text{Sv h}^{-1}] - 0,15 (\pm 0,11) \quad (2.1)$$

A figura 3 corresponde ao fluxo de radão obtido com a equação de regressão anterior. Analisando o mapa obtido (figura. 2) é possível verificar que o valor médio do fluxo de radão para latitudes inferiores a 60°N é de 0,62 átomos cm⁻² s⁻¹ (onde previamente era assumido o valor de 1 átomo cm⁻² s⁻¹) e 0,42 átomos cm⁻² s⁻¹ para latitudes superiores a 60°N.

Szegvary (2007) apresentou como média do fluxo anual de radão na Europa o valor de 0,55 átomos cm⁻² s⁻¹ e um coeficiente de variação de 51%, resultante da existência de valores compreendidos entre 0,03 e 1,76 átomos cm⁻² s⁻¹.

Os valores mais elevados foram obtidos para a Península Ibérica: a Portugal corresponde o valor médio de 1,35 átomos cm⁻² s⁻¹ e a Espanha o valor de 1,03 átomos cm⁻² s⁻¹.

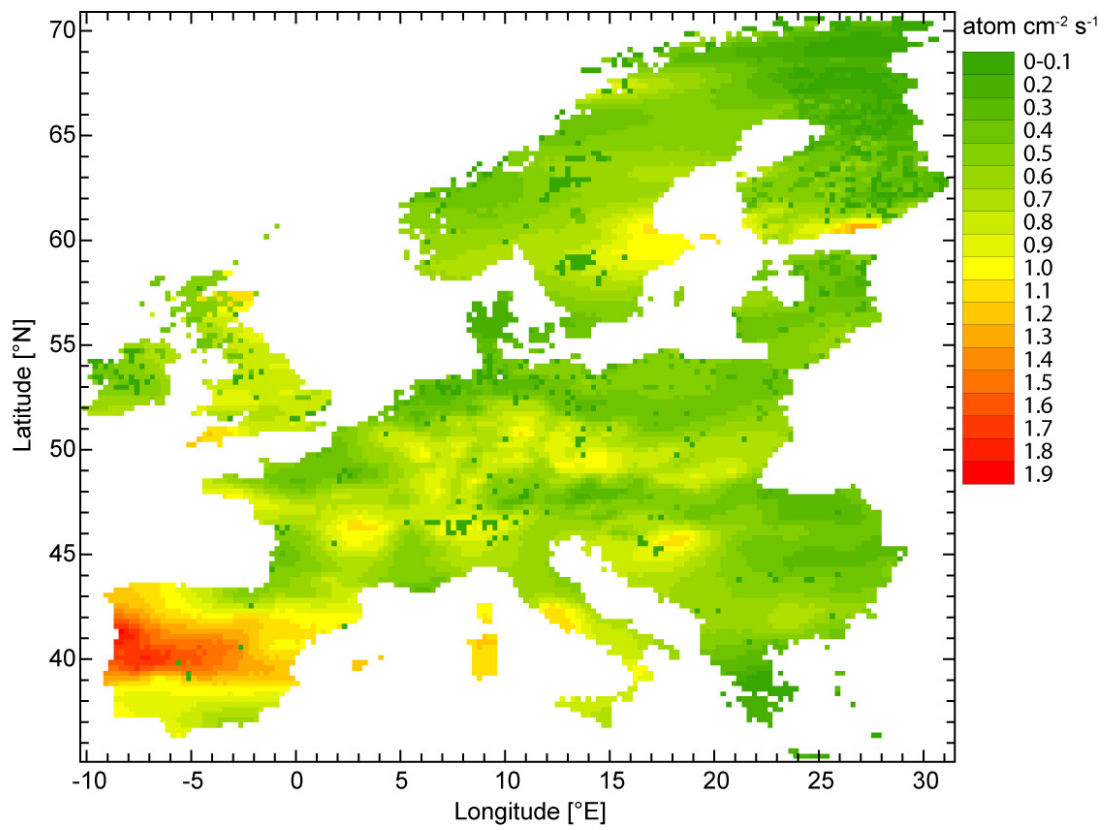


Figura 3: Mapa do fluxo de radão na Europa elaborado por Szegvary. Fonte: (Szegvary, 2007).

Capítulo 3

Fundamentos Teóricos

3.1 Radioactividade e Radiação

A radioactividade pode ser definida como a emissão de radiação por parte de núcleos instáveis. A radiação é um conjunto de ondas electromagnéticas ou partículas que se propagam com uma determinada velocidade, tendo uma energia associada e podendo ter ou não carga electromagnética.

Os tipos de radiação sob a forma de ondas electromagnéticas mais importantes são a luz visível, microondas, ondas de rádio, radar, raios laser, raios-X e radiação gama. Estas radiações pertencem ao espectro electromagnético, que representa o intervalo de todas as frequências possíveis de radiação electromagnética. A radiação sob a forma de partículas inclui os feixes de electrões, os feixes de prótons, feixes de neutrões e a radiação alfa.

Se a radiação possuir energia suficiente para separar um ou mais electrões de um átomo ou molécula, é denominada de radiação ionizante. Caso contrário, trata-se de radiação não ionizante, existindo apenas sob a forma de ondas electromagnéticas.

A radioactividade foi descoberta em 1896, quando Becquerel observou que os cristais de sais de urânio emitiam raios altamente penetrantes. Estes raios eram semelhantes aos raios-X – descobertos em 1895 por Wilhelm Röntgen – na medida em que impressionavam chapas fotográficas e que induziam a condutividade eléctrica em gases. O urânio foi então classificado como um elemento radioactivo. Posteriormente, Marie e Pierre Curie, em 1898, identificariam o polónio e o rádio como elementos radioactivos também presentes no minério de urânio. As descobertas de Becquerel, Marie e Pierre Curie foram reconhecidas, em 1903, com a atribuição do prémio Nobel da Física. O isolamento do rádio puro por Marie Curie também mereceu a atribuição de um prémio Nobel, desta vez na área da Química, em 1911.

Experiências posteriores permitiram concluir que as substâncias naturalmente radioactivas sofrem reacções nucleares espontâneas, dando origem principalmente a três tipos de radiação:

- A radiação alfa (α), composta por partículas carregadas positivamente que são desviadas por campos eléctricos e magnéticos, muito ionizantes mas pouco penetrantes;
- A radiação beta (β), que representa um fluxo de partículas que são desviadas por campos eléctricos e magnéticos sendo mais penetrante mas menos ionizante do que a radiação alfa;
- A radiação gama (γ), constituída por ondas electromagnéticas, não apresentando carga eléctrica e não sendo afectada pelos campos electromagnéticos. Por ser uma onda electromagnética apresenta uma alta capacidade de penetração.

Os radionuclídeos são átomos com núcleos instáveis que decaem para formas mais estáveis, libertando energia neste processo sob a forma de radiação que tanto pode ser alfa (α), beta (β) ou gama (γ).

Alguns dos radionuclídeos naturais mais conhecidos são: ^{40}K , ^{87}Rb , ^{113}Cd , ^{115}In , ^{123}Te , ^{138}La , ^{144}Nd , ^{147}Sm , ^{152}Gd , ^{176}Lu , ^{174}Hf , ^{187}Re , ^{186}Os , ^{190}Pt e as séries de ^{232}Th , ^{235}U , ^{238}U e ^{241}Np . São conhecidos mais de 2750 radionuclídeos naturais e artificiais (ENS, 2003). No entanto, apenas o ^{40}K e as séries de ^{232}Th , ^{235}U , ^{238}U e ^{241}Np produzem raios gama com intensidade e energia suficiente para serem medidos por espectrometria por radiação gama. Estes elementos também são chamados de radionuclídeos primordiais por existirem desde a formação da Terra.

3.2 Leis da Radioactividade

As leis da radioactividade podem ser aplicadas a qualquer transformação radioactiva, ou seja, são válidas tanto para elementos radioactivos naturais como artificiais, apesar de terem sido desenvolvidas através do estudo de elementos naturais.

A base do decaimento radioactivo foi composta por Rutherford e Soddy, em 1902, ao afirmarem que um elemento radioactivo sofre uma desintegração espontânea e natural com a emissão de partículas alfa e beta, formando átomos de um novo elemento (Rutherford *et al.*, 1902).

Sabendo que o decaimento radioactivo apresenta uma cinética de 1ª ordem, a variação do número de átomos (N) ao longo do tempo de uma dada substância radioactiva em processo de decaimento é descrita pela seguinte expressão:

$$-\frac{dN}{dt} = \lambda N \quad (3.2)$$

Esta expressão é denominada de equação fundamental do decaimento radioactivo e indica que o decréscimo de átomos por unidade de tempo de um elemento radioactivo por desintegração é proporcional ao número de átomos que ainda não se desintegraram. A constante de desintegração (λ), que é característica de cada espécie radioactiva, representa o factor de proporcionalidade, e é denominada constante de decaimento.

A solução para esta equação diferencial de primeira ordem é a expressão:

$$N(t) = N_0 \times e^{-\lambda t} \quad (3.3)$$

onde N_0 representa o valor de N quando o tempo é igual a zero ($t = 0$), ou seja, representa a quantidade inicial de átomos.

A intensidade da radioactividade, conhecida como “actividade”, é definida pelo número de transições nucleares – decaimentos – por segundo. Rutherford e Soddy (1902), ao estudarem o decaimento da série do tório, observaram que este é proporcional ao número de átomos que se desintegram por unidade de tempo:

$$A(t) = A_0 \times e^{-\lambda t} \quad (3.4)$$

sendo A_0 a actividade inicial; $A(t)$ a actividade após o tempo t e λ a constante de desintegração ou de decaimento radioactivo do radionuclídeo em questão.

A actividade (A) pode ser relacionada com a velocidade de decaimento através da expressão:

$$A = C \left(-\frac{dN}{dt} \right) \quad (3.5)$$

onde C é uma constante, denominada coeficiente de detecção, que se encontra dependente do instrumento de medição utilizado, da geometria do sistema, da espessura da fonte e do seu afastamento. Numa situação ideal todas as desintegrações são detectadas pelo instrumento de medição o que implica $C = 1$, e que por sua vez significa que a actividade coincide com a velocidade de desintegração.

É possível caracterizar um radionuclídeo tendo em conta o ritmo a que se desintegra, que pode ser expresso pela constante de desintegração, tempo de semi-vida ou vida média.

A constante de desintegração (λ) pode ser calculada experimentalmente pela equação:

$$\ln \frac{N(t)}{N_0} = -\lambda t \quad (3.6)$$

Outra definição importante é dada pelo tempo de semi-vida (T), definido como sendo o tempo necessário para reduzir a metade os átomos radioactivos. Ou seja, depois de um tempo de semi-vida (T ou período) teremos:

$$\frac{N(T)}{N_0} = \frac{1}{2} \quad (3.7)$$

O tempo de semi-vida é altamente variável com a espécie radioactiva, podendo ser da ordem dos segundos, dias ou anos. A semi-vida e a constante de desintegração podem ser relacionadas através da expressão:

$$T = \frac{0,693}{\lambda} \quad (3.8)$$

A vida média (τ), ou tempo médio de vida, é a soma dos tempos de existência de todos os átomos, dividida pelo número inicial.

Considerando as expressões 3.2 e 3.3 podemos escrever a expressão:

$$dN = \lambda N_0 \times e^{-\lambda t} dt \quad (3.9)$$

Podendo finalmente definir-se a vida média como:

$$\tau = \frac{1}{N_0} \int_0^{\infty} \lambda N_0 t e^{-\lambda t} dt = \lambda \int_0^{\infty} t e^{-\lambda t} dt = \frac{1}{\lambda} \quad (3.10)$$

Das equações 3.8 e 3.9 é possível relacionar proporcionalmente a semi-vida e a vida média da seguinte forma:

$$T = 0,693 \times \tau \quad (3.11)$$

3.3 Séries de Decaimento

Uma série de decaimento resulta do decaimento sucessivo de elementos radioactivos. Um núcleo progenitor irá decair para um núcleo descendente, que por sua vez também irá decair. Este processo repete-se até que se forme um elemento estável – não radioactivo – como produto final.

No estudo das séries de decaimento recorre-se frequentemente a um conjunto de equações diferenciais para se conhecer o número de átomos de cada membro em função do tempo. Supondo que temos um radionuclídeo (1) que decaí para outro radionuclídeo (2) que por sua vez decaí para um elemento estável (3). O número de átomos no tempo t será respectivamente N_1 , N_2 , N_3 com as constantes λ_1 , λ_2 , λ_3 . Dada a natureza estável do elemento (3), a sua constante de desintegração (λ_3) será igual a zero. O sistema de equações diferenciais desenvolvido será, então:

$$\begin{aligned} \frac{dN_1}{dt} &= -\lambda_1 N_1 \\ \frac{dN_2}{dt} &= \lambda_1 N_1 - \lambda_2 N_2 \\ \frac{dN_3}{dt} &= \lambda_2 N_2 \end{aligned} \quad (3.12)$$

Deste conjunto de equações podemos concluir que o núcleo progenitor decaí segundo a lei fundamental do decaimento radioactivo (equação 3.2). Os átomos do segundo tipo são formados

a um ritmo $\lambda_1 N_1$ e desaparecem (decaem) a um ritmo $\lambda_2 N_2$. Por sua vez, os átomos estáveis são formados a um ritmo $\lambda_2 N_2$.

Para um número infinito de núcleos, o sistema será:

$$\begin{aligned}\frac{dN_1}{dt} &= -\lambda_1 N_1 \\ \frac{dN_2}{dt} &= \lambda_1 N_1 - \lambda_2 N_2 \\ &\vdots \\ \frac{dN_n}{dt} &= \lambda_{n-1} N_{n-1} - \lambda_n N_n\end{aligned}\tag{3.13}$$

Outro conceito importante no estudo das séries de decaimento é o de equilíbrio radioactivo, que significa que o número de átomos de cada membro da série permanece temporalmente constante.

O equilíbrio radioactivo de uma série de decaimento ocorre quando cada radionuclídeo decai ao mesmo ritmo com que é produzido. Por exemplo, o ^{238}U decai para ^{234}Th , o que aumentará a quantidade de ^{234}Th e a sua actividade. Com o passar do tempo, a taxa de decaimento do ^{234}Th será igual à da sua produção, o que torna a sua concentração constante. Por sua vez, o ^{234}Th decai para ^{234}Pa , aumentando a concentração e actividade de ^{234}Pa até que a taxa de produção e decaimento de ^{234}Pa sejam iguais. Quando a taxa de produção e decaimento de todos radionuclídeos constituintes da série de decaimento do ^{238}U forem iguais, a série encontra-se em equilíbrio radioactivo (Kaplan, 1963).

As condições de equilíbrio são:

$$\begin{aligned}\frac{dN_1}{dt} &= -\lambda_1 N_1 = 0 \\ \lambda_1 N_1 &= \lambda_2 N_2 \\ \lambda_2 N_2 &= \lambda_3 N_3 \\ &\vdots \\ \lambda_{n-1} N_{n-1} &= \lambda_n N_n\end{aligned}\tag{3.14}$$

No entanto, este equilíbrio nunca pode ser verdadeiramente atingido pelos elementos radioactivos, pois se a constante de desintegração é igual a zero o elemento progenitor não decai. É possível atingir um estado muito próximo ao equilíbrio se o tempo de semi-vida do elemento inicial for muito superior ao dos restantes membros da série. Esta condição ocorre nas séries de decaimento do urânio e do tório, onde o elemento progenitor decai muito lentamente. Assim, podemos assumir que N_1 é constante e que λ_1 será muito menor que a constante de qualquer outro elemento na série (Kaplan, 1963). A condição de equilíbrio será:

$$\lambda_1 N_1 = \lambda_2 N_2 = \lambda_3 N_3 = \dots = \lambda_{n-1} N_{n-1} = \lambda_n N_n\tag{3.15}$$

Ou, em termos de semi-vida:

$$\frac{N_1}{T_1} = \frac{N_2}{T_2} = \frac{N_3}{T_3} = \dots = \frac{N_{n-1}}{T_{n-1}} = \frac{N_n}{T_n}\tag{3.16}$$

Sabemos assim que, no equilíbrio radioactivo, as quantidades dos diferentes núclídeos presentes são inversamente proporcionais às suas constantes de desintegração, ou directamente proporcionais aos seus períodos de semi-vida.

3.3.1 Séries de decaimento naturais

O urânio apresenta 2 cadeias de decaimento: a cadeia do ^{238}U (tabela 1) e a do ^{235}U (tabela 2). A primeira, após atravessar 18 estados intermédios originará o elemento estável ^{206}Pb . A segunda cadeia originará o ^{207}Pb como elemento estável, após 15 estados intermédios.

O tório ocorre naturalmente na natureza na forma do ^{232}Th que inicia uma cadeia de decaimento (tabela 3) de 10 passos que termina em ^{208}Pb .

A série de decaimento do ^{238}U é que apresenta maior interesse para o objecto de estudo deste trabalho. Ao longo do seu decaimento é formado o elemento ^{222}Rn (radão), que sendo um gás, pode circular através dos interstícios do solo e ascender até à baixa atmosfera, onde se acumula. Por este motivo o ^{222}Rn é um dos principais contribuintes para a radiação presente na atmosfera.

O decaimento dos elementos das séries referidas é acompanhado pela emissão de radiação que poderá ser do tipo alfa, beta ou gama. O mesmo radionuclídeo pode ter mais que um processo de decaimento e consequentemente emitir mais que um tipo de radiação.

A radiação α é pouco ionizante e, como tal, a sua capacidade de penetração na matéria é muito reduzida. Consiste num fluxo de partículas alfa carregadas positivamente, com uma velocidade inicial de 10^7 m/s, que pode ser absorvido por 10^{-2} m de ar ou 10^{-5} m de material rochoso.

Quando uma partícula α é emitida, a carga do núcleo original decresce em 2 unidades, uma vez que a partícula α possui uma carga positiva de 2 unidades. Simultaneamente, a massa atómica decresce em 4 unidades. As partículas α são idênticas aos núcleos de hélio, uma vez que são constituídas por 2 neutrões e 2 protões ligados da mesma forma (figura 4). Por esse motivo é também possível escrever partículas α sobre a forma He^{2+} .

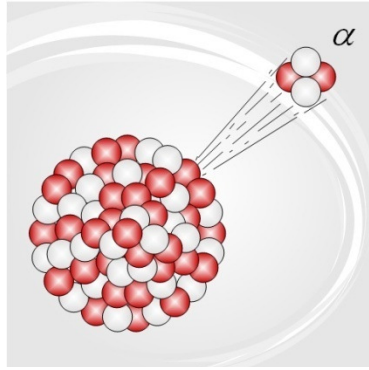


Figura 4: Decaimento alfa.

A radiação β consiste num fluxo de electrões com um espectro contínuo de energia e tem uma capacidade de penetração superior à da radiação α . No entanto, a capacidade de penetração continua a ser reduzida, sendo que uma energia beta máxima de 2,3 MeV atravessa 8,8 metros de ar e 11 milímetros de água (Harvard College, 2008).

Quando o núcleo emite uma partícula beta, a sua carga aumenta em 1 unidade, devido à carga negativa retirada pela partícula. A massa atómica inicial permanece praticamente inalterada.

O decaimento β pode ocorrer sobre duas formas, β^+ e β^- . No decaimento β^+ é utilizada energia para converter um protão (p) num neutrão (n), num positrão (e^+) e num neutrino (ν_e):



No decaimento β^- , devido à fraca força nuclear um neutrão é convertido num protão, emitindo no processo um electrão (e^-) e um antineutrino ($\bar{\nu}_e$):



Do conjunto de radiações referidas, a radiação γ é a que apresenta maior capacidade de penetração, não existindo qualquer tipo de radiação natural ou artificial conhecida que tenha uma capacidade superior. Consiste numa radiação electromagnética e compõe o espectro electromagnético para energias superiores a 40 keV.

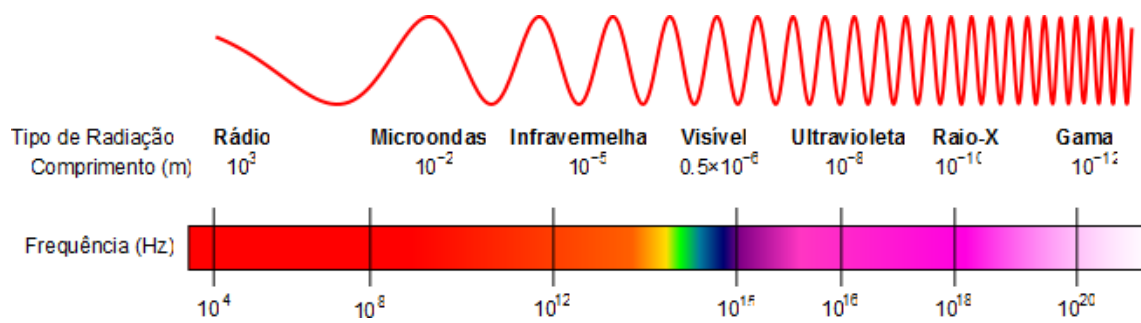


Figura 5: Espectro eletromagnético.

As radiações α e β interagem com matéria através de forças de Coulomb entre as suas cargas positivas e a carga negativa dos elétrons da matéria. Por outro lado, a radiação γ interage com matéria segundo três processos: efeito fotoelétrico, efeito de Compton e formação de pares.

Tabela 1: Série de decaimento do ^{232}Th . Fonte: (International Atomic Energy Agency, 2003).

Série de decaimento do ^{232}Th			
	Radionuclídeo	Tempo de semi-vida	Radiação
	^{232}Th	1.39×10^{10} anos	Alfa
↓			
	^{228}Ra	5.75 anos	Beta
↓			
	^{228}Ac	6.13 horas	Beta e Gama
↓			
	^{228}Th	1.913 anos	Alfa e Gama
↓			
	^{224}Ra	3.64 dias	Alfa e Gama
↓			
	^{220}Rn	55.6 segundo	Alfa e Gama
↓			
	^{216}Po	0.145 segundos	Alfa
↓			
	^{212}Pb	10.64 horas	Beta e Gama
↓			
	^{212}Bi	60.5 minutos	Alfa, Beta e Gama
↓			
├──→	^{212}Po	304 n segundos	Alfa
└──→	^{208}Tl	3.1 minutos	Beta e Gama
↓			
	^{208}Pb	Estável	

Tabela 2: Série de decaimento do ^{238}U . Fonte: (International Atomic Energy Agency, 2003).

Série de decaimento de ^{238}U			
	Radionuclídeo	Tempo de semi-vida	Radiação
	^{238}U	4.468×10^9 anos	Alfa
↓	^{234}Th	24.1 dias	Beta e Gama
↓	$^{234\text{m}}\text{Pa}$	1.18 minutos	Beta e Gama
↓	^{234}Pa	6.7 horas	Beta e Gama
↓	^{234}U	2.48×10^5 anos	Alfa e Gama
↓	^{230}Th	7.52×10^4 anos	Alfa e Gama
↓	^{226}Ra	1602 anos	Alfa e Gama
↓	^{222}Rn	3.825 dias	Alfa e Gama
↓	^{218}Po	3.05 minutos	Alfa e Beta
↙	^{218}At	2 segundos	Alfa e Beta
↘	^{214}Pb	164μ segundos	Alfa e Gama
↓	^{214}Bi	19.7 minutos	Alfa, Beta e Gama
↙	^{214}Po	164μ segundos	Alfa e Gama
↘	^{210}Tl	1.32 minutos	Beta e Gama
↓	^{210}Pb	22 anos	Alfa e Beta
↓	^{210}Bi	5.02 dias	Alfa e Beta
↙	^{210}Po	138.3 dias	Alfa e Gama
↘	^{206}Tl	4.19 minutos	Beta
↓	^{206}Pb	Estável	

Tabela 3: Série de decaimento do ^{235}U . Fonte: (International Atomic Energy Agency, 2003).

Série de decaimento do ^{235}U			
	Radionuclídeo	Tempo de semi-vida	Radiação
	^{235}U	7.13×10^8 anos	Alfa e Gama
↓	^{231}Th	25.64 horas	Beta e Gama
↓	^{231}Pa	3.43×10^4 anos	Alfa e Gama
↓	^{227}Ac	22 anos	Alfa, Beta e Gama
↓	^{227}Th	18.17 dias	Alfa e Gama
↓	^{223}Fr	21 minutos	Alfa, Beta e Gama
↓	^{223}Ra	11.68 dias	Alfa Gama
↓	^{219}Rn	3.92 segundos	Alfa e Gama
↓	^{215}Po	1.83 m segundos	Alfa
↓	^{211}Pb	36.1 minutos	Beta e Gama
↓	^{211}Bi	2.16 minutos	Alfa, Beta e Gama
↓	^{211}Po	0.52 segundos	Alfa e Gama
↓	^{207}Tl	4.79 minutos	Beta e Gama
↓	^{207}Pb	Estável	

3.4 Estudo da radiação gama

O processo de absorção de raios gama pela matéria é fundamentalmente distinto daquele que ocorre por partículas carregadas electricamente, como as partículas α e β . Devido à sua natureza electromagnética a radiação γ não possui carga eléctrica. Esta diferença na absorção pode ser evidenciada pela maior capacidade de penetração dos raios gama comparativamente à dos outros tipos de radiação.

Quando um feixe homogéneo de raios gama atravessa uma placa de um determinado material a intensidade da radiação decresce exponencialmente. Se um feixe de raios gama de intensidade I incidir sobre uma placa de matéria de espessura Δx (cm^2), a variação da

intensidade (ΔI) dos raios à medida que atravessam a placa é proporcional à espessura e à intensidade inicial. Esta variação pode ser descrita como:

$$\Delta I = -\mu I \Delta x \quad (3.19)$$

onde $\mu \text{ (cm}^{-1}\text{)}$ é uma constante de proporcionalidade, denominada de coeficiente de absorção.

Se os fótons dos raios gama apresentarem a mesma energia entre si e atravessarem um material homogéneo, o coeficiente de absorção torna-se independente de x . Nestas condições, a intensidade de um feixe de raios iniciais de intensidade I_0 ao atravessar uma placa de espessura x é dada por:

$$\frac{I}{I_0} = e^{-\mu x} \quad (3.20)$$

A intensidade pode também ser escrita desta forma:

$$I = Bh\nu \quad (3.21)$$

Onde B é o número de fótons que atravessam uma unidade de área numa unidade de tempo, podendo também ser denominado de fluxo e definido como o número de fótons por centímetro quadrado por segundo. I pode assim ser referido como intensidade do fluxo. A equação 3.20 pode então ser rescrita como:

$$\frac{B}{B_0} = e^{-\mu x} \quad (3.22)$$

O conjunto de equações 3.19 a 3.22 é válido apenas nas seguintes condições:

- Os raios gama são monoenérgicos, ou seja, pertencem a um feixe homogéneo;
- O feixe de raios é colimado, ou seja, os raios são praticamente paralelos entre si.

3.4.1 Coeficiente de absorção

O coeficiente de absorção varia consoante a natureza do material absorvente, sendo maior nos elementos pesados. O coeficiente de absorção é também proporcionalmente inverso à energia inicial dos raios gama.

Se a espessura do material for expressa segundo as unidades átomos/cm² ou electrões/cm², o coeficiente de absorção terá respectivamente a unidade cm²/átomos e notação $_{\text{a}}\mu$, ou a unidade cm²/electrão e notação $_{\text{e}}\mu$.

O coeficiente de absorção pode ainda ser expresso em cm⁻¹ e notação μ , e caso a unidade seja cm²/g a notação usada é $\frac{\mu}{\rho}$, frequentemente denominado de coeficiente de absorção mássico.

As diferentes notações podem ser relacionadas entre si segundo as seguintes expressões:

$$a\mu = Z e\mu \quad (3.23)$$

$$\frac{\mu}{\rho} = N \left(\frac{Z}{A} \right) e\mu = \frac{N}{A} a\mu \quad (3.24)$$

$$\mu = \rho N \left(\frac{Z}{A} \right) e\mu = \frac{\rho N}{A} a\mu \quad (3.25)$$

onde Z representa o número atómico, A a massa atómica, N o número de Avogadro e ρ a densidade em g/cm^3 .

3.4.2 Camada semi-redutora

A camada semi-redutora, $x_{1/2}$, representa a espessura de um material capaz de reduzir a intensidade da radiação em metade do seu valor original. Obtém-se aplicando logaritmos à equação 3.20:

$$\ln \frac{I}{I_0} = \ln e^{-\mu x} = -\mu x \quad (3.26)$$

Para $\frac{I}{I_0} = \frac{1}{2}$, temos que:

$$\ln \frac{1}{2} = -\mu x_{1/2} \quad (3.27)$$

Sendo assim possível determinar o valor da camada semi-redutora:

$$x_{1/2} = \frac{\ln 2}{\mu} \quad (3.28)$$

É possível reescrever a equação 3.28 sob a seguinte forma:

$$\frac{x_{1/2}}{\rho} = \frac{\ln 2}{\mu/\rho} \quad (3.29)$$

Atendendo às equações 3.24 e 3.25 podemos deduzir que a razão $\frac{Z}{A}$ altera-se muito lentamente à medida que Z aumenta. Da mesma forma $\frac{\mu}{\rho}$ varia lentamente com Z e, consequentemente, $(x_{1/2})/\rho$ irá também variar lentamente de elemento para elemento. Assim, conclui-se que quanto maior a densidade menor a espessura necessária para reduzir a intensidade dos raios gama. É por este motivo que metais pesados como o ferro e o chumbo são utilizados como protecção contra raios gama.

3.4.3 Interação com matéria

A absorção da radiação α e β processa-se através de um número elevado de colisões entre as suas partículas carregadas com os electrões do material absorvente. A cada colisão a partícula perde energia, o que provoca o seu abrandamento até ao momento que pára e é absorvida.

No entanto, quando um feixe de fotões de raios gama incide sobre um material absorvente com uma espessura fina, cada fotão pode num só evento ser absorvido, desaparecendo, ou pode dispersar-se do feixe original. É o facto de a absorção ocorrer como um único evento que a caracteriza como um processo exponencial, como foi evidenciado nas equações exponenciais 3.19 e 3.20. Também se pode verificar que o número de fotões que podem ser removidos ao passar por uma espessura Δx é proporcional a essa espessura e ao número de fotões que a atingem.

Existem 3 processos pelos quais os raios gama são absorvidos:

- Efeito fotoeléctrico;
- Efeito de Compton;
- Produção de pares.

O coeficiente de absorção anteriormente referido será na realidade a soma dos coeficientes de absorção de cada um dos processos:

$$a\mu = a\tau + a\sigma + aK \quad (3.30)$$

onde τ representa o efeito fotoeléctrico, σ representa o efeito de Compton e K representa a formação de pares.

Os 3 processos de absorção podem ocorrer simultaneamente para valores de energia do fotão superiores a 1,0 MeV. No entanto, para cada nível de energia o processo que mais contribui para a remoção de electrões varia à medida que a energia do fotão aumenta. O processo que mais contribui para a remoção de electrões é, por ordem crescente de energia, o processo fotoeléctrico, Compton e formação de pares.

O efeito fotoeléctrico é o processo que mais contribui para o coeficiente de absorção para baixas energias de fotões, inferiores a 50 keV no caso do alumínio e 500 keV no caso do chumbo.

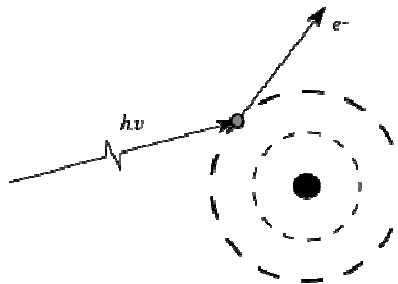


Figura 6: Efeito fotoeléctrico.

O efeito fotoeléctrico pode ocorrer sobre duas formas, consoante o electrão removido se encontre num átomo vizinho ou no próprio átomo.

No primeiro caso, denominado de efeito fotoeléctrico externo, um fotão emitido pelo núcleo atravessa os diferentes níveis energéticos sem colidir com um qualquer electrão extra-nuclear pertencente ao mesmo átomo. No segundo caso, denominado de efeito fotoeléctrico interno, a colisão entre o fotão e o electrão ocorre no próprio átomo cujo núcleo é emissor de fotões.

Em ambos os casos o fotão irá colidir com um electrão transferindo-lhe a sua energia ($h\nu$) e o electrão será ejectado do átomo com a energia cinética:

$$Ec = h\nu - I \quad (3.31)$$

onde I é o potencial de ionização do electrão.

À medida que a energia aumenta o efeito de Compton substitui o efeito eléctrico como principal forma de remoção de electrões, estando associado a energias de fotões entre 0,05 e 15 MeV para o alumínio e entre 0,5 e 5 MeV no chumbo.

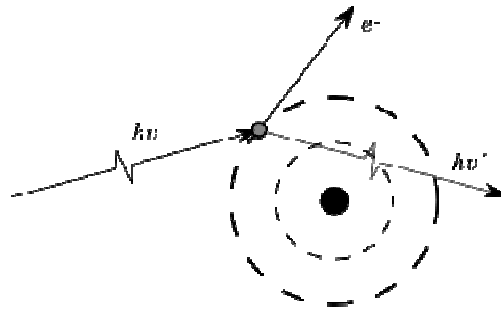


Figura 7: Efeito de Compton.

No efeito de Compton o fotão incidente não utiliza a totalidade da sua energia ao separar um dos electrões do átomo. O fotão é dispersado do feixe original, com a restante energia, passando a mover-se segundo um ângulo diferente.

À semelhança do efeito fotoeléctrico, o efeito de Compton pode ocorrer no próprio átomo emissor de fotões ou num átomo vizinho.

A produção de pares electrão-positrão resultante da interacção de raios gama e os campos eléctricos de um núcleo atómico apresenta uma maior probabilidade de ocorrência para altos níveis de energia, como energias superiores a 5 MeV no chumbo e superiores a 15 MeV no alumínio.

Neste processo, o fotão ao passar na vizinhança de um campo nuclear transforma-se num electrão e um positrão. A energia total do par é igual à energia ($h\nu$) do fotão incidente. A energia cinética do par electrão-positrão é dada por:

$$Ec = h\nu - 2m_0c^2 \quad (3.32)$$

A formação de pares só ocorre quando $h\nu$ é superior a $2m_0c^2$ (valor aproximado de 1,0 MeV); de outra forma não seria possível fornecer energia às duas partículas criadas. Para que a carga total se mantenha intacta, o par formado é composto por duas partículas de cargas opostas.

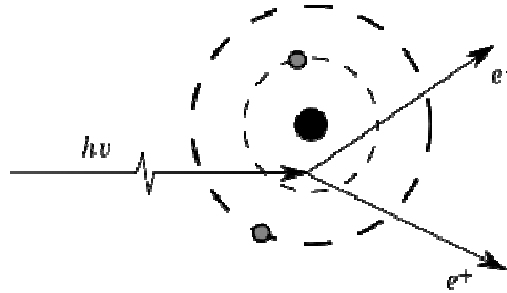


Figura 8: Produção de pares.

Na tabela seguinte (Tabela 4) apresentam-se os valores referentes a cada um dos coeficientes de absorção para o material mais frequentemente usado como protecção da radiação γ , o chumbo.

Tabela 4: Valores de Coeficientes de absorção para o chumbo, em 10^{-24} cm²/átomo. Fonte: (Kaplan, 1963).

Energia do fóton (MeV)	Fotoeléctrico (τ)	Compton (σ)	Formação de pares (k)	Total (μ)	Coeficiente em cm ⁻¹ (μ)	Coeficiente mássico, cm ² /g ($\frac{\mu}{\rho}$)
0,1022	1782	40,18		1822	59,9	5,30
0,1277	985	38,01		1023	33,6	2,97
0,1703	465	35,04		500	16,4	1,45
0,2554	161	30,70		192	6,31	0,558
0,3405	75,7	27,63		103,3	3,39	0,300
0,4086	47,8	25,74		73,5	2,42	0,214
0,5108	27,7	23,50		51,2	1,68	0,149
0,6811	14,5	20,73		35,2	1,16	0,102
1,022	6,31	17,4		23,45	0,771	0,0682
1,362	3,86	14,81	0,1948	18,7	0,620	0,0549
1,533		13,91	0,3313			
2,043	2,08	11,86	1,247	15,19	0,499	0,0442
2,633						
3,065		9,313	3,507			
4,086	0,869	7,761	5,651	14,28	0,469	0,0415
5,108	0,675	6,698	7,560	14,93	0,491	0,0434
6,130		5,917	9,119			
10,22	0,316	4,115	14,04	18,47	0,607	0,0537
15,32	0,206	3,042	18,00	21,25	0,698	0,0618
25,54	0,122	2,044	23,24	25,41	0,835	0,0739

A Tabela 5 apresenta os valores do coeficiente de absorção de massa, $\frac{\mu}{\rho}$, para quatro tipos distintos de matéria.

Tabela 5: Coeficientes de absorção mássicos, μ/ρ , para alguns elementos. Fonte: (Kaplan, 1963).

Energia do fóton (MeV)	Água (cm ² /g)	Alumínio (cm ² /g)	Ferro (cm ² /g)	Chumbo (cm ² /g)
0,1	0,167	0,160	0,342	5,29
0,15	0,149	0,133	0,182	1,84
0,2	0,136	0,120	0,138	0,895
0,3	0,118	0,103	0,106	0,335
0,4	0,106	0,0922	0,0918	0,208
0,5	0,0967	0,0840	0,0828	0,145
0,6	0,0894	0,0777	0,0761	0,114
0,8	0,0786	0,0682	0,0668	0,0837
1,0	0,0706	0,0614	0,0595	0,0683
1,5	0,0576	0,0500	0,0484	0,0514
2,0	0,0493	0,0431	0,0422	0,0451
3,0	0,0396	0,0353	0,0359	0,0410
4,0	0,0339	0,0310	0,0330	0,0416
5,0	0,0302	0,0284	0,0314	0,0430
6,0	0,0277	0,0266	0,0305	0,0455
8,0	0,0242	0,0243	0,0298	0,0471
10,0	0,0221	0,0232	0,0300	0,0503

3.5 Espectrometria da radiação gama

A espectrometria da radiação gama tem como princípio base a medição da energia proveniente dos fótons dos raios gama. Uma vez que cada radioisótopo emite uma energia diferente é possível determinar a fonte da radiação através da espectrometria da radiação γ .

3.5.1 Quantidades S.I.

3.5.1.1 Actividade

A actividade mede o número de desintegrações por unidade de tempo de uma fonte radioactiva. A unidade S.I. de actividade é o bequerel (Bq), representando a quantidade de núclido radioactivo para o qual o número de transições nucleares espontâneas por segundo é igual a um.

3.5.1.2 Exposição

A exposição (X) à radiação electromagnética no ar é definida por:

$$X = dQ/dm \quad (3.33)$$

sendo dQ a soma das cargas de electrões libertadas por fotões de radiação gama ou raios-X num determinado volume de ar ou de massa (dm). A exposição mede, portanto, a quantidade de carga produzida no ar.

A unidade S.I. para a exposição é o coulomb por quilograma (C/kg). Utiliza-se como unidade especial para exprimir a exposição aos raios-X ou raios γ o röntgen (R). Esta unidade representa a exposição tal que a carga de todos os iões de um mesmo sinal produzidos no ar é igual em valor absoluto a $2,58 \times 10^{-4}$ coulomb, quando os electrões libertados pelos fotões de um modo uniforme numa massa de ar igual a 1 kg são completamente parados no ar. O röntgen mede, então, a quantidade de carga produzida em 1kg de ar; 1 R equivale a $2,58 \times 10^{-4}$ C/kg.

3.5.1.3 Dose absorvida

A dose absorvida (D) mede a energia absorvida por unidade de massa de matéria, sendo definida por:

$$D = dE/dm \quad (3.34)$$

onde dE representa o valor de energia transferida para a matéria de massa dm . O valor de energia comunicado obtém-se subtraindo à energia incidente a energia que abandona a massa e a energia libertada em transformações nucleares.

A unidade S.I. da dose absorvida é o gray (Gy) que representa a dose absorvida num elemento com a massa de 1 kg à qual os raios ionizantes transferem de um modo uniforme uma energia de 1 joule (1 J/kg = 1 Gy). Pode ainda ser utilizada como unidade especial o rad (rad ou rd), que se define como a quantidade de qualquer radiação ionizante que conduz 100 ergs de energia por grama de matéria irradiada (1 rd = 10^{-2} Gy)

A dose absorvida pode ser usada como indicação do efeito subsequente de exposição à radiação, no entanto, não é um bom indicador dos efeitos biológicos por não ter em conta o tipo de radiação.

3.5.1.4 Dose equivalente

A dose equivalente (H_T) exprime os efeitos biológicos da radiação em tecidos, é portanto a dose absorvida modificada pela capacidade de a radiação originar danos biológicos. Como o efeito da dose absorvida varia em função da natureza do raio e do organismo atingido, a dose equivalente define-se como a dose absorvida multiplicada por um factor de qualidade:

$$H_T = \sum W_R D_{T,R} \quad (3.35)$$

sendo $D_{T,R}$ a dose absorvida (ponderada num tecido ou órgão T) provocada pelas radiações do tipo R e W_R o factor de ponderação da radiação. Este factor tem como unidade S.I. o Sievert (Sv) que é igual ao joule por quilograma. Os valores típicos para W_R consoante o tipo de radiação encontram-se na Tabela 6.

Tabela 6: Valores para o factor de qualidade da dose equivalente.

	Factor de Qualidade	Dose Equivalente
Fotões, todas as energias	1	1
Electrões e muões, todas as energias	1	1
Neutrões		0.2
< 10 keV	5	0.2
10 a 100 keV	10	0.1
> 0.1 a 2 MeV	20	0.05
> 2 a 20 MeV	10	0.1
> 20 MeV	5	0.2
Partículas alfa	20	0.05
Protões altamente energéticos	10	0.1

3.5.1.5 Dose de órgão

A dose de órgão é o produto da dose absorvida no órgão $D_{T,R}$ ponderada no tecido ou no órgão T pelo factor de ponderação da radiação W_R :

$$H_{T,R} = W_R D_{T,R} \quad (3.36)$$

Quando existem diferentes tipos de radiação ou diferentes níveis energéticos de uma mesma radiação, os valores individuais são adicionados. Passamos a ter:

$$H_T = \sum_R W_R D_{T,R} \quad (3.37)$$

3.5.1.6 Dose efectiva

A dose efectiva (E) é a unidade indicada para exprimir num único valor a diferente exposição de várias partes do organismo. É a soma das doses de órgão médias H_T em cada órgão individual ou em cada tecido do corpo, multiplicadas pelo factor de ponderação do tecido W_T .

$$E = \sum_T W_T H_T = \sum_T W_T \sum_R W_R D_{T,R} \quad (3.37)$$

A dose efectiva tem como unidade S.I. o Sivert. Alguns exemplos de factores de ponderação utilizados na dose efectiva encontram-se representados na tabela 7.

Tabela 7: Factores de Ponderação de Tecidos ou Órgãos. Fonte: (Fiuza, 2008)

Órgão	Factor de Ponderação do tecido, w_t
Gónadas	0.2
Cólon	0.12
Medula de osso (vermelha)	0.12
Pulmão	0.12
Estômago	0.12
Bexiga	0.05
Tórax	0.05
Fígado	0.05
Glândula Tiróide	0.05
Esófago	0.05
Pele	0.05
Superfície dos ossos	0.01
Pâncreas, intestino delgado, útero, cérebro, baço, músculos, rim, timo, glândula supra-renal	0.05

Capítulo 4

Dados

4.1 Base de Dados

Os dados utilizados para determinar a dispersão das doses da radiação gama foram cedidos pela *European Radiological Data Exchange Platform* (EURDEP).

A EURDEP é uma plataforma que disponibiliza, em tempo real, dados de monitorização radiológica de radiação gama de 33 países Europeus. Entre esses países encontram-se, além dos 27 países membros da União Europeia, a Croácia, a Islândia, a Noruega, a Federação Russa, a Suíça e a Turquia (JRC, 2010).

Esta plataforma surgiu após o acidente da central nuclear de Chernobyl na Ucrânia, altura em que maioria dos países europeus, alarmados pela dispersão em grande escala de radioactividade, decidiram criar ou expandir a sua rede de monitorização radiológica. Com este aumento de informação radiológica referente a cada país, o Joint Research Centre (JRC) tentou integrar esta informação a nível europeu, através da EURDEP, de forma a tornar rapidamente acessível a informação radiológica no espaço europeu.

A informação transmitida à EURDEP é recolhida em cada país por uma entidade ou organização responsável. Na tabela seguinte (tabela 8) encontram-se representados os países participantes na EURDEP e a respectiva organização responsável.

Em particular, os dados referentes a Portugal e Espanha foram cedidos à EURDEP pelos seguintes organismos: Agência Portuguesa do Ambiente, Consejo de Seguridad Nuclear, Generalidad de Cataluña, Generalidad de Valencia, Comunidad Autonoma del País Vasco, Junta de Extremadura.

Tabela 8: Países participantes na EURDEP e organizações nacionais responsáveis. Fonte: EURDEP.

País	Cidade	Organização
Áustria	Viena	Umweltbundesamt - Federal Environmental Agency
Bélgica	Bruxelas	FANC
Bulgária	Sófia	INRNE
Croácia	Zagreb	State Office for Nuclear Safety
Chipre	Nicosia	Department of Labour Inspection / Ministry of Labour and Social Insurance
República Checa	Praga	National Radiation Protection Institute
Dinamarca	Birkerød	DEMA
Estónia	Talinn	Radiation Protection Centre
Finlândia	Helsínquia	STUK
França	Le Vésinet	IRSN
Alemanha	Friburgo	BfS / FORP, SW2.2
Grécia	Atenas	EEAE
Hungria	Budapeste	NDGDM - National Directorate General for Disaster Management
Islândia	Reiquiavique	Icelandic Radiation Safety Authority
Irlanda	Dublin	RPII
Itália	Roma	ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Letónia	Riga	Radiation Safety Centre of State Environmental Service of Latvia
Lituânia	Vilnius	EPA, Min. of the Environment
Luxemburgo	Luxemburgo	Division de la Radioprotection / Ministère de la Santé
Malta	Pieta	MEPA
Países Baixos	-	RIVM
Noruega	Oslo	Norwegian Radiation Protection Authority (NRPA)
Polónia	Varsóvia	National Atomic Energy Agency (NAEA)
Portugal	Lisboa	Instituto do Ambiente (IA)
Roménia	Bucareste	National Reference Laboratory for Environmental Radiation
Federação Russa	Obninsk	Scientific Production Association "Typhoon"
Eslováquia	Bratislava	SHMU
Eslovénia	Liubliana	Slovenian Nuclear Safety Administration
Espanha	Madrid	CSN
Suécia	Estocolmo	SSM - Swedish Radiation Safety Authority
Suíça	Zurique	NAZ
Turquia	Ankara	TAEK
Reino Unido	Londres	RIMNET/DEFRA

O objectivo primordial da EURDEP é a troca gratuita e em tempo real de informação relevante da situação radiológica de forma a ajudar na resposta em situações de emergência nuclear a nível Europeu (De Cort *et al.*, 1997).

Esta base de dados contém informação sobre a monitorização da radiação gama no ambiente, independentemente da origem ser natural (terrestre e cósmica) ou artificial, apresentando apenas um valor total da radiação presente no local de medição.

Os Estados Membros participam nesta rede através da disponibilização da informação recolhida nas estações de monitorização localizadas em diversos pontos do seu território. As organizações nacionais de cada país comprometem-se a disponibilizar informação uma vez por dia como rotina e em caso de emergência a informação deve estar disponível uma vez a cada duas horas.

O servidor principal da EURDEP está localizado no DG-JRC em Ispra (Itália). Toda informação encontra-se duplicada na Bundesamt für Strahlenschutz-Institut für Atmosphärische Radioaktivität (BfS-IAR) em Friburgo (Alemanha). O JRC controla a transmissão automática de novos dados e publica-os tanto no site público como na área privada da EURDEP.

A participação dos Estados Membros da União Europeia está regulada pela Decisão do Conselho 87/600 e pela Recomendação 2000/473/EURATOM. Os países não-membros participam de forma voluntária, comprometendo-se durante situações de emergência a transmitir dados numa frequência bi-horária.

Inicialmente, pretendeu-se utilizar neste estudo a informação radiológica referente apenas a Portugal Continental, o que perfazia um total de 11 estações. Adicionalmente, existem mais duas estações radiológicas nas ilhas portuguesas: Açores e Madeira. Tendo em vista os objectivos propostos no início deste trabalho, este número de estações seria insuficiente para o cumprimento dos mesmos. Desta forma, o local de estudo foi alargado de forma a contemplar também as 40 estações radiológicas localizadas em Espanha Continental.

Espanha possui um número maior de estações comparativamente a Portugal, não só pela sua maior dimensão geográfica, mas também por ter em funcionamento no seu território 8 reactores nucleares em 6 centrais nucleares (World Nuclear Association, 2010). Os países com reactores nucleares têm uma monitorização dos níveis de radiação ambiental mais extensa, fazendo coincidir as estações de monitorização com a localização de reactores e centrais nucleares, de forma a detectar possíveis libertações de radiação. Por outro lado, os países sem produção de energia nuclear, como Portugal, têm como principal preocupação monitorizar a eventual radiação vinda dos países vizinhos.

Ambos os países, Portugal e Espanha, fornecem valores para a taxa de radiação gama correspondentes a intervalos de 10 em 10 minutos, para a versão mais recente da EURDEP, em funcionamento desde 2002.

4.2 Descrição dos dados

Os dados fornecidos pela EURDEP foram recolhidos ao longo do ano de 2008 com um intervalo de 10 em 10 minutos. Estes dados consistem em valores referentes a medições de radiação gama total, ou seja, é recebido um único valor resultante da soma da radiação de origem natural (terrestre e cósmica) com a radiação de origem artificial (proveniente maioritariamente do ^{137}C resultante do acidente de Chernobyl), sendo a unidade utilizada o nSv/h.

Apesar de serem esperadas medições contínuas ao longo de um ano em cada estação, verificamos que a maioria das estações tem valores em falta, podendo esses valores ser referentes a um período de 10 minutos, horas, dias e no caso de algumas estações, meses.

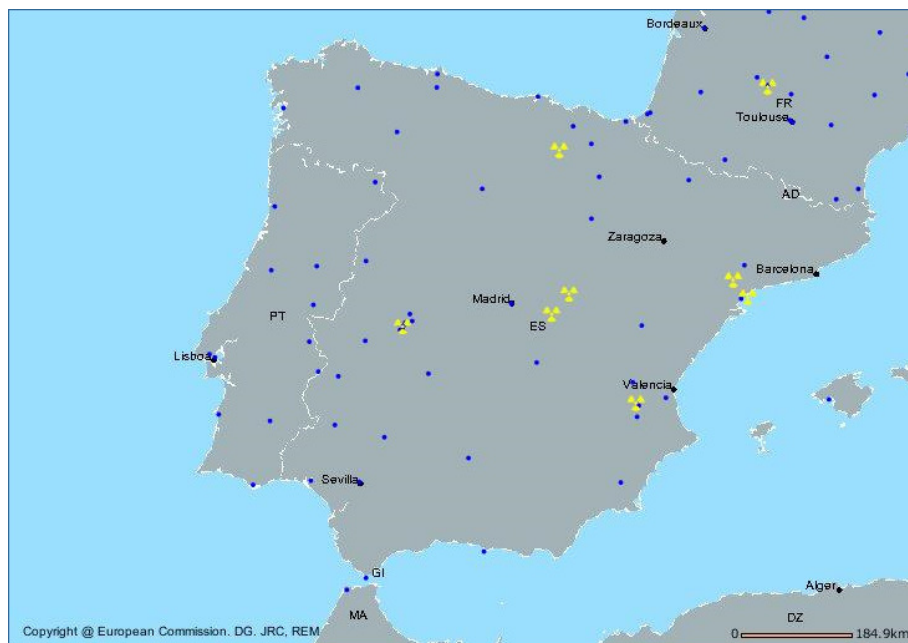


Figura 9: Mapa das estações Ibéricas com representação das centrais nucleares. Fonte: European Comission DG Joint Research Centre (DG JRC).

Ao longo dos meses do ano de 2008, apenas durante o mês de Dezembro existe informação relativa às 51 estações consideradas. Nos primeiros 4 meses não existe informação relativa a 10 estações localizadas em Espanha, sendo estes os meses mais críticos na ausência de informação. Nos restantes meses verificou-se falta de informação relativamente a pelo menos uma estação.

Ao longo da análise das medições foi também verificada a presença de valores anómalos, sejam estes excessivamente altos ou baixos. Estes podem ser explicados pelo deficiente funcionamento dos aparelhos de medição, seja por picos de corrente, má calibração ou erros na transmissão da informação.

4.3 Tratamento preliminar dos dados

Os dados fornecidos pela EURDEP foram tratados de forma a ser possível a análise da distribuição dos níveis de radiação gama na Península Ibérica, tendo em conta a sua variação temporal e espacial. Para o efeito, foi elaborado um programa em MATLAB (anexo A) para calcular as médias mensais, sazonais (referentes às estações do ano) e anuais relativas a cada estação de monitorização radiológica. As médias obtidas estão disponíveis no anexo B.

Seria de esperar que as leituras fossem efectuadas de 10 em 10 minutos durante 24 horas, ao longo do ano de 2008 (366 dias), correspondendo a 52704 ($6 \times 24 \times 366$) medições por estação. No entanto, o número de medições disponíveis revelou-se sempre inferior. Adicionalmente, foi observado que as estações de monitorização Espanholas continham vários dados anómalos, sendo consideradas como entradas inválidas todas as leituras cujos valores fossem iguais a 0. Para medições que ultrapassassem um patamar de 250 nSv/h foram adoptados os dados disponíveis online pelo Consejo de Seguridad Nuclear. Nos casos em que não existia informação relativa ao período da medição, esta era considerada inválida. Adoptou-se um patamar de 250 nSv/h, o que corresponde a aproximadamente 2,2 mSv/ano. Sabendo que o limite legal de exposição para o público é de 1 mSv/ano, os valores acima do patamar adoptado representariam certa e teoricamente um risco agravado para o público em geral, devido a esta exposição.

A tabela 9 apresenta o número de medições disponíveis e inválidas por estação. Foi também calculada a percentagem de medições utilizadas em relação às esperadas (52704), considerando as medições inválidas e aquelas que não foram transmitidas, de forma a aferir a qualidade das médias calculadas. A expressão utilizada para calcular a percentagem de medições utilizadas é a seguinte:

$$\rho = \frac{M_d - M_i}{366 \times 24 \times 6} \quad (4.37)$$

sendo que M_d representa o número de medições disponíveis e M_i representa o número de medições inválidas.

Dados

Tabela 9 Número de medições disponíveis e inválidas por estação e percentagem de medições utilizadas.

Estação	Medições disponíveis	Medições inválidas	% Medições utilizadas
Beja	12527	0	24%
Bragança	40598	0	77%
Castelo Branco	39689	0	75%
Coimbra	35067	0	67%
Elvas	35636	0	68%
Faro	32352	0	61%
Lisboa	38382	0	73%
Penhas Douradas	42528	0	81%
Portalegre	39505	0	75%
Porto	41541	0	79%
Sines	41206	0	78%
Agoncillo	47785	11	91%
Almadraba	47686	0	90%
Almaraz	30568	0	58%
Almazcara	48809	10	93%
Andujar	37346	29	71%
Ascó	48025	0	91%
Autilla del Pino	48488	2	92%
Bilbao	30993	419	58%
Cáceres	28727	557	53%
Cofrentes	50309	52	95%
Corte de Pállas	42142	11	80%
Frenegal	30374	0	58%
Herrara del Duque	48198	32	91%
Huelva	43514	45	82%
Jaca	46879	80	89%
Jalance	49723	39	94%
Lugo	42433	4	81%
Madrid	39060	63	74%
Malcocinado	28416	0	54%
Miravete	28311	0	54%
Motril	47672	27	90%
Murcia	49737	45	94%
Navalmoral de la Mata	30693	0	58%
Oviedo	41694	0	79%
Pedrones	45925	6	87%
Pontevedra	45624	15	87%
Quintanar	47976	28	91%
Romangordo	30403	0	58%
Saelices el Chico	44870	27	85%

Dados

Estação	Medições disponíveis	Medições inválidas	% Medições utilizadas
San Sebastián	44863	4	85%
Santander	46810	7	89%
Saucedilla	28992	0	55%
Serrejón	29926	0	57%
Sevilla	46854	300	88%
Soria	48105	22	91%
Talavera Real	48016	10	91%
Talayuela	30364	34	58%
Tarifa	47883	89	91%
Teruel	46323	9	87%
Vitoria	32794	66	62%

Dados

Capítulo 5

Mapas de Radiação Gama e Radão

As médias calculadas a partir do conjunto de dados fornecidos foram utilizadas na elaboração de mapas de dispersão de radiação gama ao longo da Península Ibérica, sendo a dispersão estimada através do método geoestatístico de krigagem. A krigagem é um dos estimadores lineares mais utilizados hoje em dia em geoestatística para estimar valores em locais não amostrados. Foi observado que em todos os casos existia anisotropia, tendo sido elaborados variogramas com uma direcção de maior continuidade para 60° NE. Procedeu-se à construção de mapas utilizando como ferramenta de trabalho o programa Surfer 8, referentes às médias sazonais (Primavera, Verão, Outono e Inverno) bem como à média anual.

Foram também elaborados dois mapas para comparar as diferenças sazonais entre estações opostas: Primavera/Outono e Verão/Inverno, para facilitar a leitura da variabilidade temporal da dispersão da radiação gama.

5.1 Fundamentos de geoestatística

Ao serem utilizadas técnicas de geoestatística de análise de continuidade espacial, pretende-se caracterizar e quantificar a forma como se dispersam espacialmente as características de uma grandeza ou de um recurso, neste caso a grandeza a representar será a radiação gama.

A krigagem é um método de regressão usado para interpolar dados, com base no princípio que pontos próximos no espaço tendem a ter valores semelhantes contrariamente aos pontos mais afastados. Não depende da localização das variáveis no espaço, mas sim da sua geometria, ou seja, da distância (h) entre cada ponto que corresponde a uma variável.

No processo de krigagem, o primeiro passo consiste no cálculo do variograma para os vários valores de h no espaço considerado. A expressão do variograma é escrita sobre a forma:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{\alpha=1}^{N(h)} [Z(x_{\alpha}) - Z(x_{\alpha} + h)]^2 \quad (5.38)$$

Sendo $N(h)$ o número de pares de pontos para cada valor de h e $Z(x)$ uma característica quantitativa. Se representarmos graficamente os valores calculados pelo variograma obtemos o variograma experimental.

O segundo passo consiste em ajustar o variograma experimental a um modelo teórico de forma a inferir um andamento de $\gamma(h)$ representativo para toda a área e para todo o conjunto de valores de h .

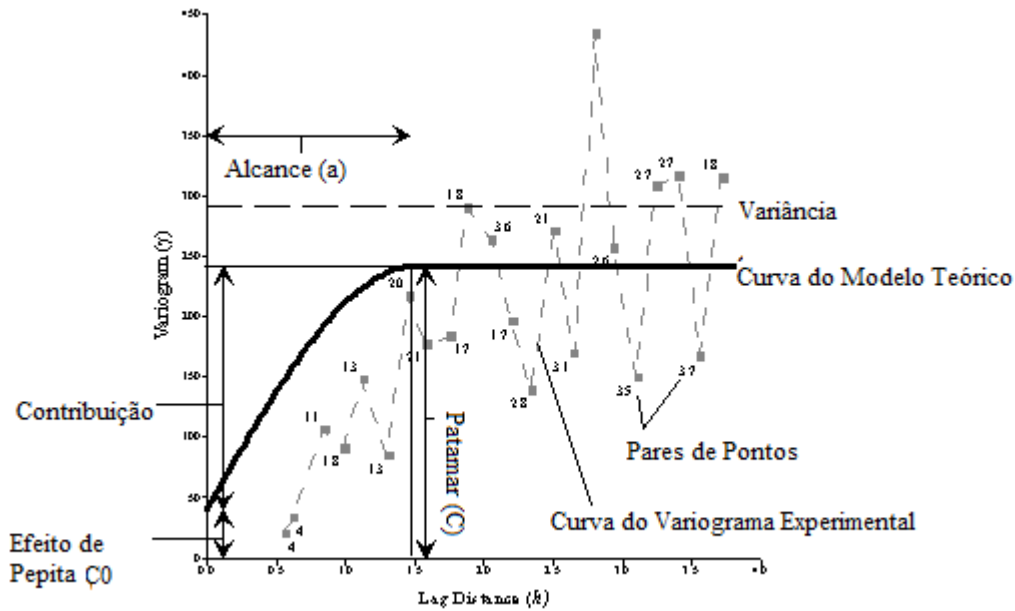


Figura 10: Nomenclatura de um variograma.

Os parâmetros mais importantes que compõem um variograma (ver figura 10) são o alcance, o patamar, a contribuição e o efeito de pepita. O alcance (a) representa a distância a partir da qual deixa de existir correlação entre quaisquer pares de pontos separados por h . A partir da distância a o variograma apresenta sempre o mesmo valor que corresponde ao patamar (C).

Teoricamente o valor do variograma é nulo quando h é igual a zero. Na prática, quando existe uma grande variabilidade à pequena escala, ou seja, quando h é mínimo entre observações, pode acontecer h não tender para zero. Quando tal acontece, o variograma é modelizado com efeito de pepita, introduzindo-se uma ordenada na origem na forma de uma constante C_0 . A contribuição corresponde à distância vertical entre o efeito de pepita e o patamar do variograma.

Existem vários modelos teóricos aos quais um variograma pode ser ajustado. No caso dos variogramas elaborados, referentes às médias dos valores de radiação para diferentes intervalos de tempo, estes foram ajustados ao modelo teórico esférico, que apresenta a seguinte expressão:

$$\gamma(h) = \begin{cases} C \left[1,5 \frac{h}{a} - 0,5 \left(\frac{h}{a} \right)^3 \right] & \text{para } h \leq a \\ C & \text{para } h > a \end{cases} \quad (5.39)$$

Quando um variograma tem o mesmo comportamento em todas as direcções, a característica em estudo apresenta uma continuidade isotropa, significando que o variograma depende apenas do módulo da distância. No caso em estudo, a variável apresenta uma direcção de maior continuidade para 60°, ou seja, estende-se preferencialmente segundo esta direcção. Quando uma variável apresenta uma continuidade diferencial dependente das direcções do espaço diz-se que existe anisotropia.

O terceiro passo consiste em constituir o sistema de equações de krigagem, composto por 3 matrizes, segundo a seguinte expressão:

$$[K] \times [\lambda] = [M] \quad (5.40)$$

sendo que $[K]$ representa a matriz dos variogramas entre as amostras, $[\lambda]$ representa a matriz dos ponderadores, que cumprem a condição de não-enviesamento e minimizam a variância de estimação, e $[M]$ representa a matriz dos valores do variograma entre amostras e o ponto a estimar, utilizando-se o variograma adaptado ao modelo teórico.

A matriz dos ponderadores obtém-se multiplicando ambos os membros da equação pela matriz inversa de $[K]$, obtemos :

$$[\lambda] = [K]^{-1} \times [M] \quad (5.50)$$

Definindo-se $[Z]$ como o vector dos valores conhecidos, $Z(x_\alpha)$, então o estimador $[Z(x_0)]^*$, valor que pretendemos conhecer, pode ser calculado resolvendo a seguinte expressão:

$$[Z(x_0)]^* = [\lambda]^T \times [Z] \quad (5.51)$$

5.2 Mapa anual de radiação gama

O mapa referente às médias anuais de valores de radiação gama para o ano de 2008 foi elaborado utilizando a totalidade de dados fornecidos pela EURDEP: 2 054 384 medições de radiação gama. A localização das estações de monitorização utilizadas para elaborar o mapa encontram-se representadas na figura 11. Pretende-se observar a variabilidade espacial, ou seja, a variabilidade geográfica, da dispersão da radiação gama ao longo da Península Ibérica.

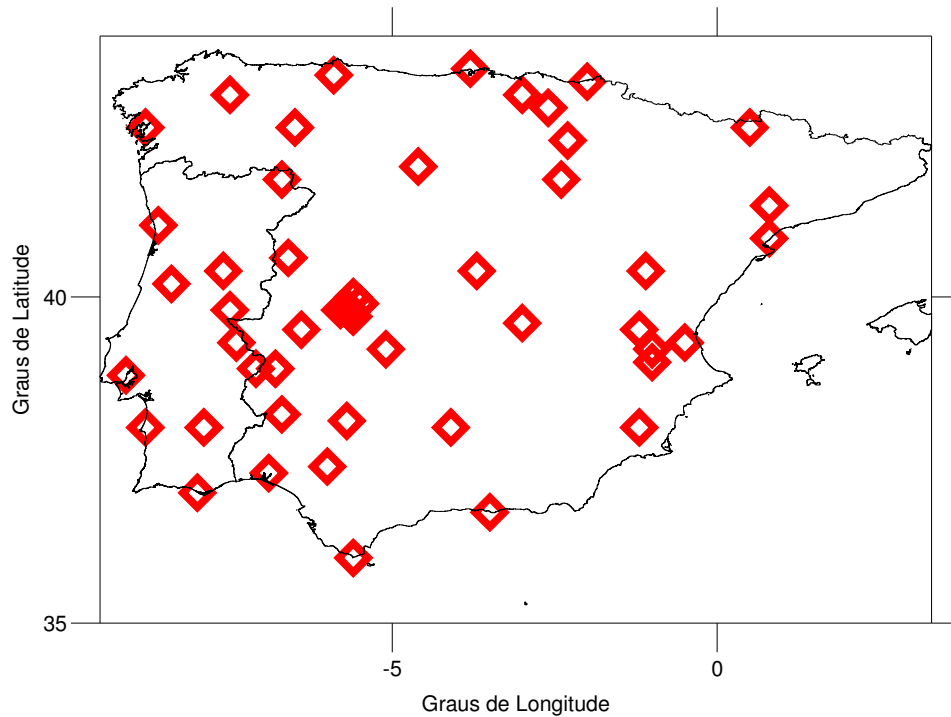


Figura 11: Localização das estações de monitorização na Península Ibérica.

Na tabela 10 apresentam-se os estatísticos básicos referentes aos dados originais, provenientes das 51 estações de medição, a partir dos quais foram elaborados os variogramas experimental e teórico.

Tabela 10: Estatísticos básicos das médias anuais.

Estatísticos básicos	
Mínimo	64,1 nSv h ⁻¹
1º Quartil (25%)	108,2 nSv h ⁻¹
Mediana	128,8 nSv h ⁻¹
3º Quartil (75%)	157,8 nSv h ⁻¹
Máximo	223,9 nSv h ⁻¹
Amplitude	159,7 nSv h ⁻¹
Média	132,8 nSv h ⁻¹
Desvio Padrão	36,7 nSv h ⁻¹
Variância	1351,7 nSv h ⁻¹
Coeficiente de Assimetria	0,4
Total de observações	51

Foi também calculado o histograma de frequências do conjunto de dados originais.

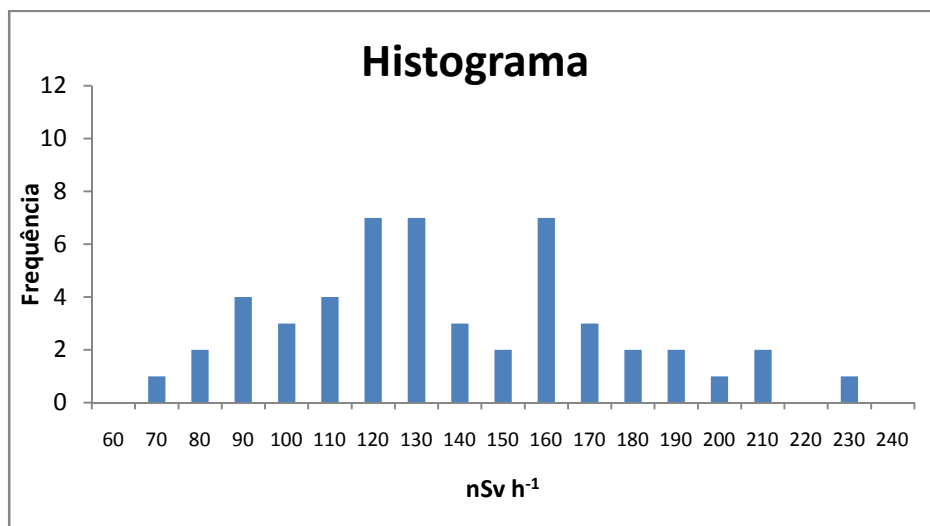


Figura 12: Histograma das médias anuais.

Para se proceder à krigagem dos dados foi primeiro criado o variograma experimental bem como o seu ajuste ao modelo teórico esférico. Foi obtido um ajuste sem efeito de pepita, com um patamar de 1330, um alcance de 2,2 graus e um coeficiente de anisotropia de 1,8 segundo uma direcção de maior continuidade de 60°. Ambos os variogramas podem ser vistos na figura 13.

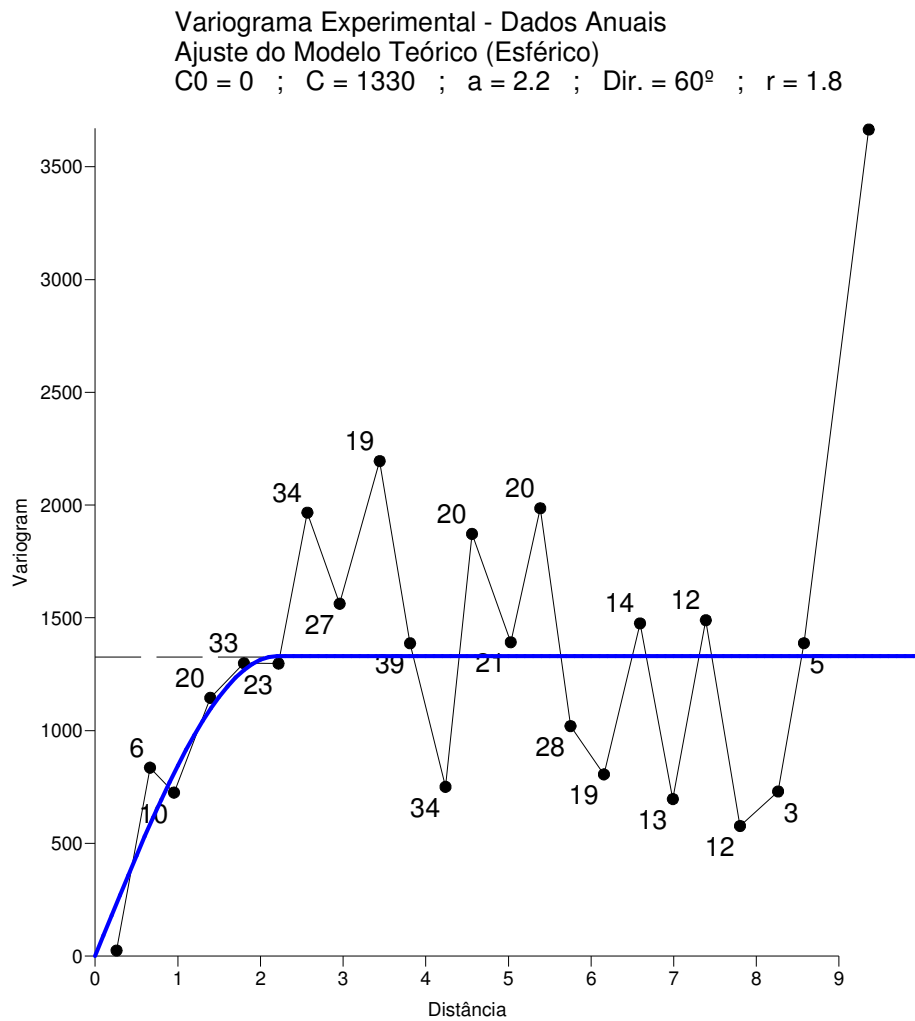


Figura 13: Variograma experimental dos dados anuais e ajuste ao modelo esférico (linha azul).

Com base no variograma teórico foi obtido o mapa de dispersão da radiação gama anual (figura 13), utilizando uma escala de cores com início em 65 nSv h^{-1} com um intervalo de 10 nSv h^{-1} até atingir o valor de 225 nSv h^{-1} .

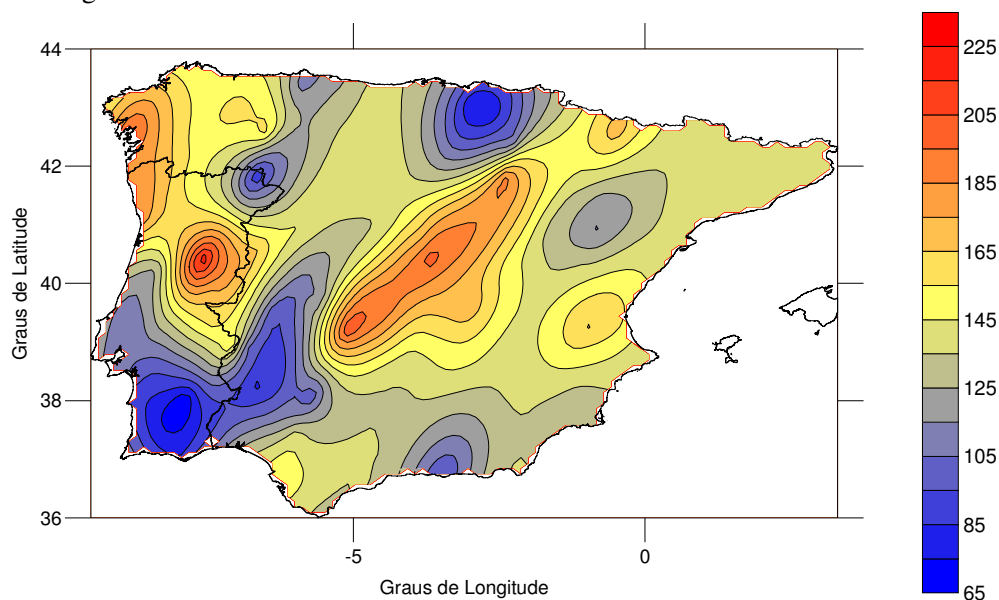


Figura 14: Mapa de dispersão de radiação gama anual na Península Ibérica (nSv h^{-1}).

Pela observação do mapa verifica-se que as zonas de valores mais elevados de radiação encontram-se no centro de Espanha, segundo um eixo composto pelas cidades, Herrera del Duque, Madrid e Sória, e no Nordeste de Portugal, nomeadamente na zona circundante a Penhas Douradas, extendendo-se com uma redução nos valores de radiação para Noroeste de Portugal, chegando a Espanha na zona de Pontevedra.

Se compararmos as zonas com os valores mais elevados de radiação com o mapa geológico da Península Ibérica, que pode ser visto na figura 15, verifica-se que correspondem às áreas onde existem maioritariamente granitos, representado a cor-de-rosa na figura.

As áreas que se encontram nos extremos Sul, Oeste e Norte da Península Ibérica apresentam valores de radiação gama reduzidos. No extremo Este da Península Ibérica os valores de radiação apresentam-se reduzidos apenas a partir do centro de Portugal.



Figura 15: Mapa geológico da Península Ibérica (Granitos representados a cor-de-rosa).

5.3 Mapa da Primavera de radiação gama

Para a elaboração do mapa referente à estação do ano Primavera, foram consideradas todas as médias incluídas no período entre 21 de Março a 20 de Junho. Foram utilizadas médias referentes a 50 estações de monitorização, uma vez que a estação de Beja não transmitiu informação durante o período considerado.

Na tabela 11 apresentam-se os estatísticos básicos referentes aos dados originais, a partir dos quais foram elaborados os variogramas experimental e teórico.

Tabela 11: Estatísticos básicos das médias da Primavera.

Estatísticos básicos	
Mínimo	77,2 nSv h ⁻¹
1º Quartil (25%)	107,8 nSv h ⁻¹
Mediana	128,7 nSv h ⁻¹
3º Quartil (75%)	157,9 nSv h ⁻¹
Máximo	221,2 nSv h ⁻¹
Amplitude	143,9 nSv h ⁻¹
Média	133,1 nSv h ⁻¹
Desvio Padrão	34,9 nSv h ⁻¹
Variância	1224,0 nSv h ⁻¹
Coefficiente de Assimetria	0,4
Total de observações	50

Foi também calculado o histograma de frequências do conjunto de dados originais.

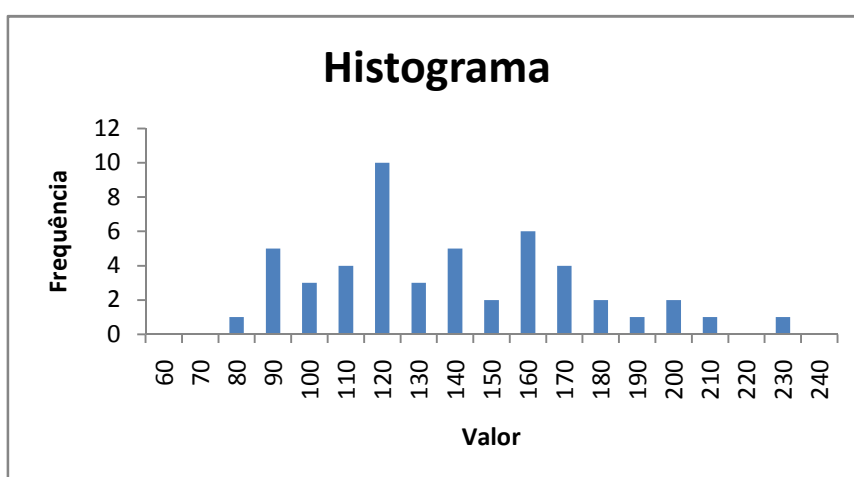


Figura 16: Histograma das médias da Primavera.

Para se proceder à krigagem dos dados foi primeiro criado o variograma experimental e o seu ajuste ao modelo teórico esférico. Foi considerado um ajuste sem efeito de pepita, com um patamar de 1200, um alcance de 2,5 graus e um coeficiente de anisotropia de 2,3 segundo uma direcção de maior continuidade de 60°.

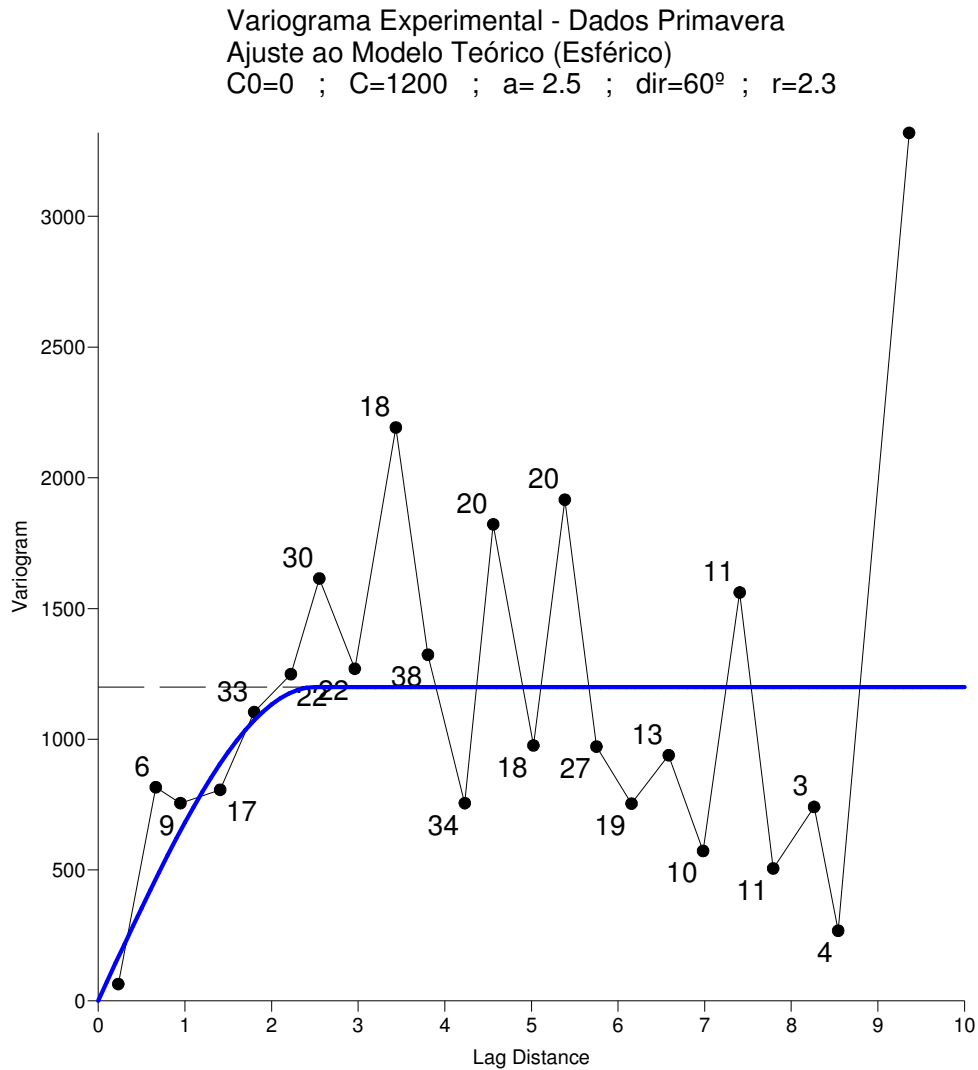


Figura 17: Variograma experimental dos dados da Primavera e ajuste ao modelo esférico (linha azul).

Com base no variograma teórico foi obtido o seguinte mapa de dispersão da radiação gama, pretendendo-se observar alterações temporais ao longo do ano de 2008. As zonas que apresentam valores mais elevados de radiação coincidem com a representação da dispersão dos valores médios anuais. No entanto, na Primavera verifica-se um aumento dos valores de radiação na zona Sul de Portugal comparativamente à média anual. Este facto pode ser explicado pela não existência de valores da estação de Beja, que se situa no Sul de Portugal, referente ao conjunto de dados que compõem o período da Primavera.

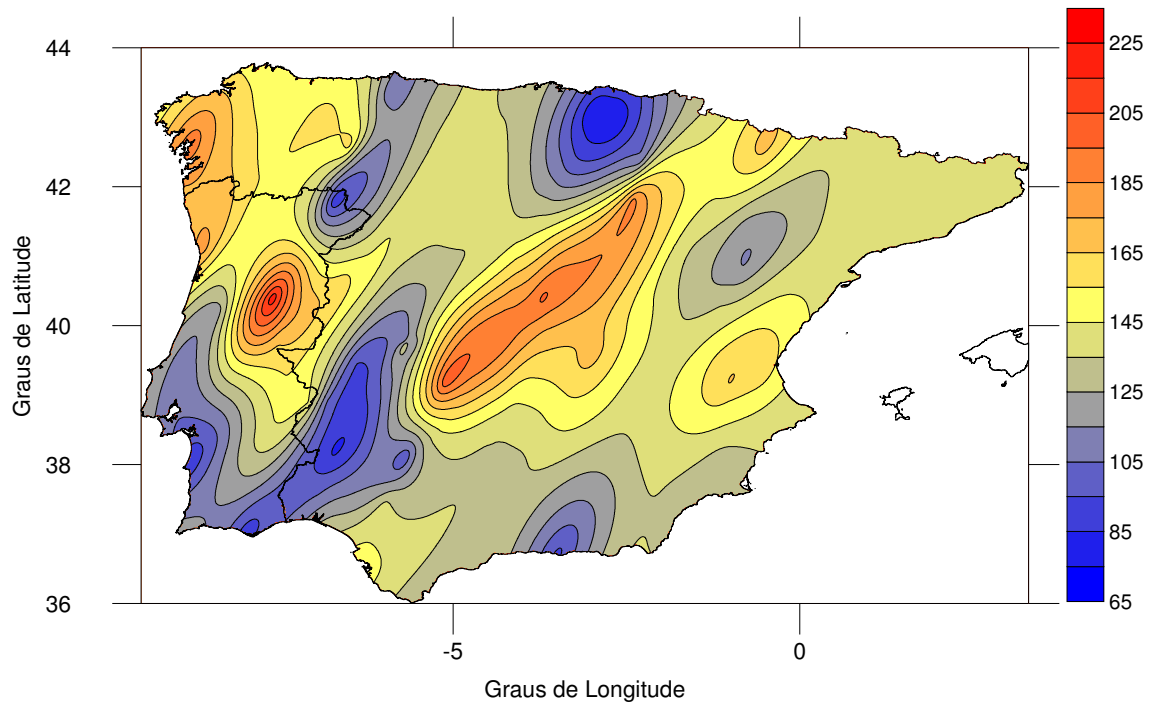


Figura 18: Mapa de dispersão de radiação gama na Primavera (nSv h^{-1}).

5.4 Mapa do Verão de radiação gama

Para a elaboração do mapa referente à estação do ano Verão, foram consideradas todas as médias incluídas no período entre 21 de Junho a 20 de Setembro. Foram utilizadas médias referentes a 50 estações de monitorização, uma vez que a estação de Beja não transmitiu informação durante o período considerado.

Na tabela 12 apresentam-se os estatísticos básicos referentes aos dados originais, a partir dos quais foram elaborados o variograma experimental e teórico.

Tabela 12: Estatísticos básicos das médias do Verão.

Estatísticos básicos	
Mínimo	76,8 nSv h ⁻¹
1º Quartil (25%)	110,0 nSv h ⁻¹
Mediana	129,0 nSv h ⁻¹
3º Quartil (75%)	158,9 nSv h ⁻¹
Máximo	231,3 nSv h ⁻¹
Amplitude	154,5 nSv h ⁻¹
Média	135,0 nSv h ⁻¹
Desvio Padrão	37,1 nSv h ⁻¹
Variância	1379,9 nSv h ⁻¹
Coefficiente de Assimetria	0,5
Total de observações	50

Foi também calculado o histograma de frequências do conjunto de dados originais.

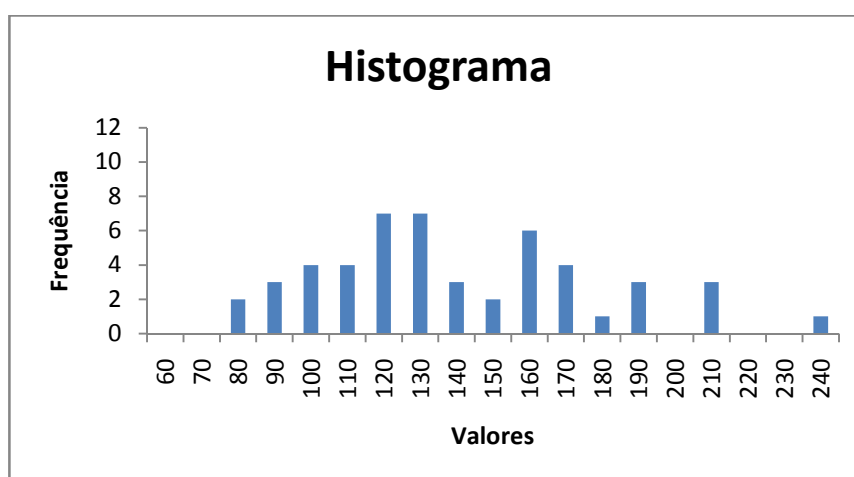


Figura 19: Histograma das médias do Verão.

Para se proceder à krigagem dos dados foi primeiro criado o variograma experimental e seu ajuste ao modelo teórico esférico. Foi considerado um ajuste sem efeito de pepita, com um patamar de 1350, um alcance de 2,3 graus e um coeficiente de anisotropia de 2,2 segundo uma direcção de maior continuidade de 60°.

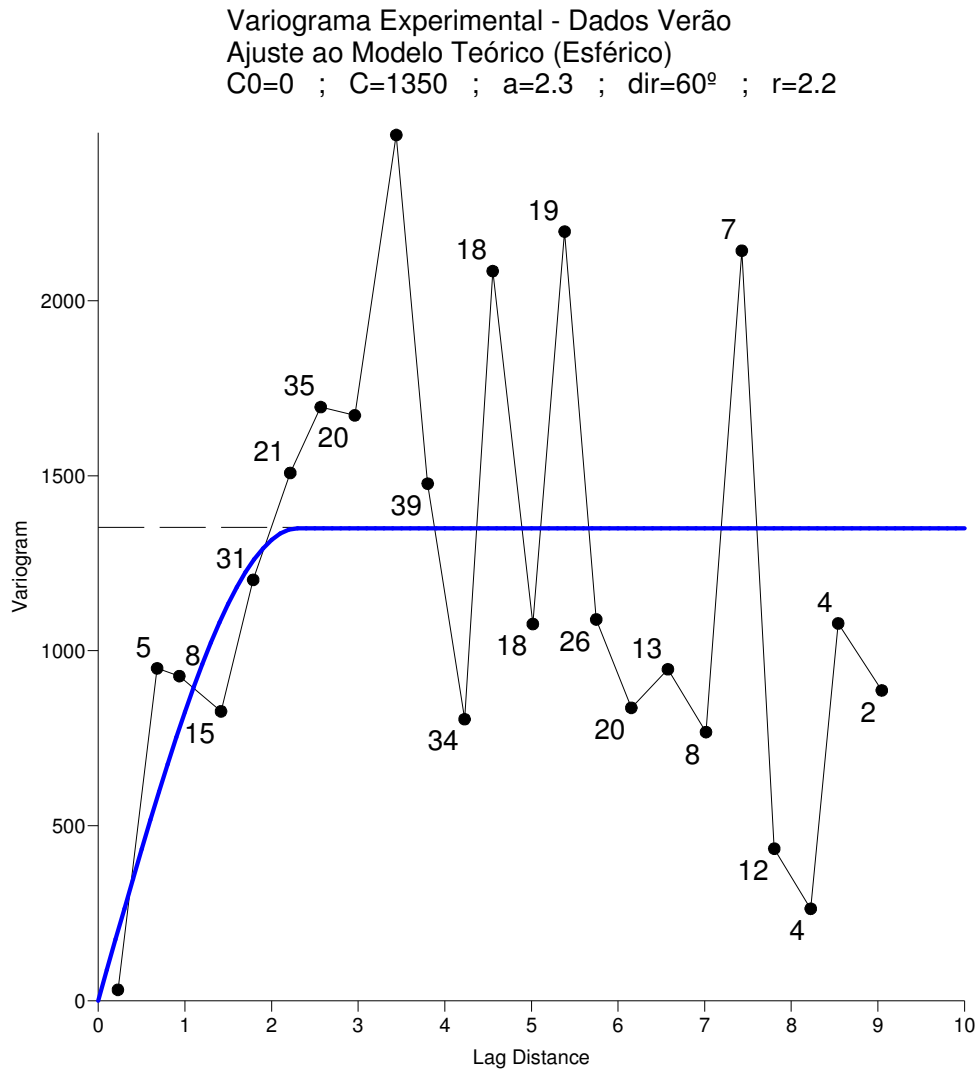


Figura 20: Variograma experimental dos dados do Verão e ajuste ao modelo esférico (linha azul).

Analisando o mapa de dispersão da radiação gama referente ao Verão (figura 21) verifica-se um ligeiro aumento nos valores de radiação comparativamente à Primavera. A zona Sul de Portugal, que apresenta valores superiores à média anual, poderá estar condicionada pela falta de informação relativamente a estação de monitorização de Beja.

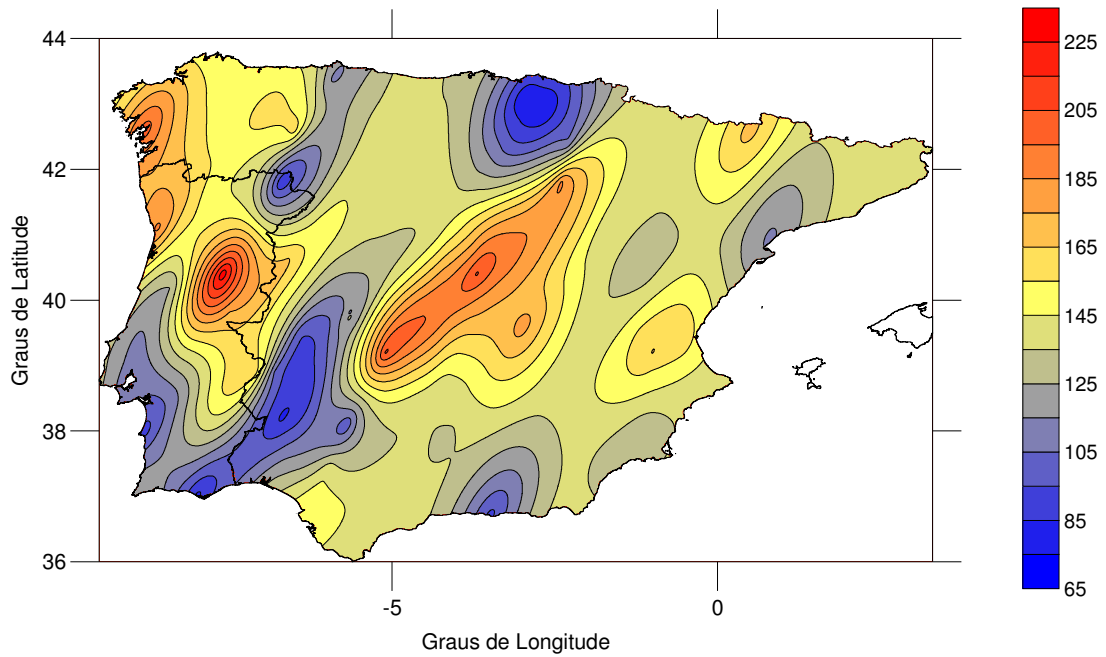


Figura 21 Mapa de dispersão de radiação gama no Verão (nSv h⁻¹).

5.5 Mapa do Outono de radiação gama

Para a elaboração do mapa referente à estação do ano Outono, foram consideradas todas as médias incluídas no período entre 21 de Setembro a 20 de Dezembro. Foram utilizadas médias referentes às 51 estações de monitorização disponíveis.

Na tabela 13 apresentam-se os estatísticos básicos referentes aos dados originais, a partir dos quais foram elaborados os variogramas experimental e teórico.

Tabela 13: Estatísticos básicos das médias do Outono.

Estatísticos básicos	
Mínimo	62,1 nSv h ⁻¹
1º Quartil (25%)	109,6 nSv h ⁻¹
Mediana	129,1 nSv h ⁻¹
3º Quartil (75%)	158,7 nSv h ⁻¹
Máximo	222,0 nSv h ⁻¹
Amplitude	159,9 nSv h ⁻¹
Média	133,7 nSv h ⁻¹
Desvio Padrão	37,0 nSv h ⁻¹
Variância	1370,4 nSv h ⁻¹
Coefficiente de Assimetria	0,3
Total de observações	51

Foi também calculado o histograma de frequências do conjunto de dados originais.

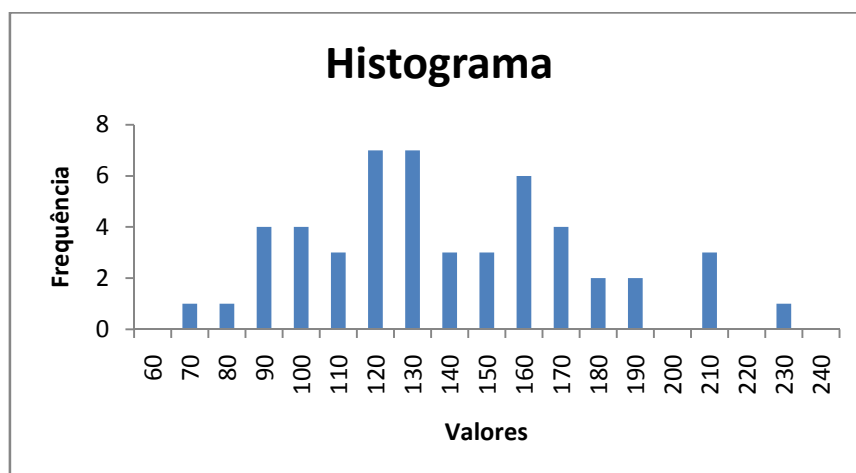


Figura 22: Histograma das médias do Outono.

Para se proceder à krigagem dos dados foi primeiro elaborado o variograma experimental e seu ajuste ao modelo teórico esférico. Foi considerado um ajuste sem efeito de pepita, com um patamar de 1340, um alcance de 2,1 graus e um coeficiente de anisotropia de 1,8 segundo uma direcção de maior continuidade de 60°.

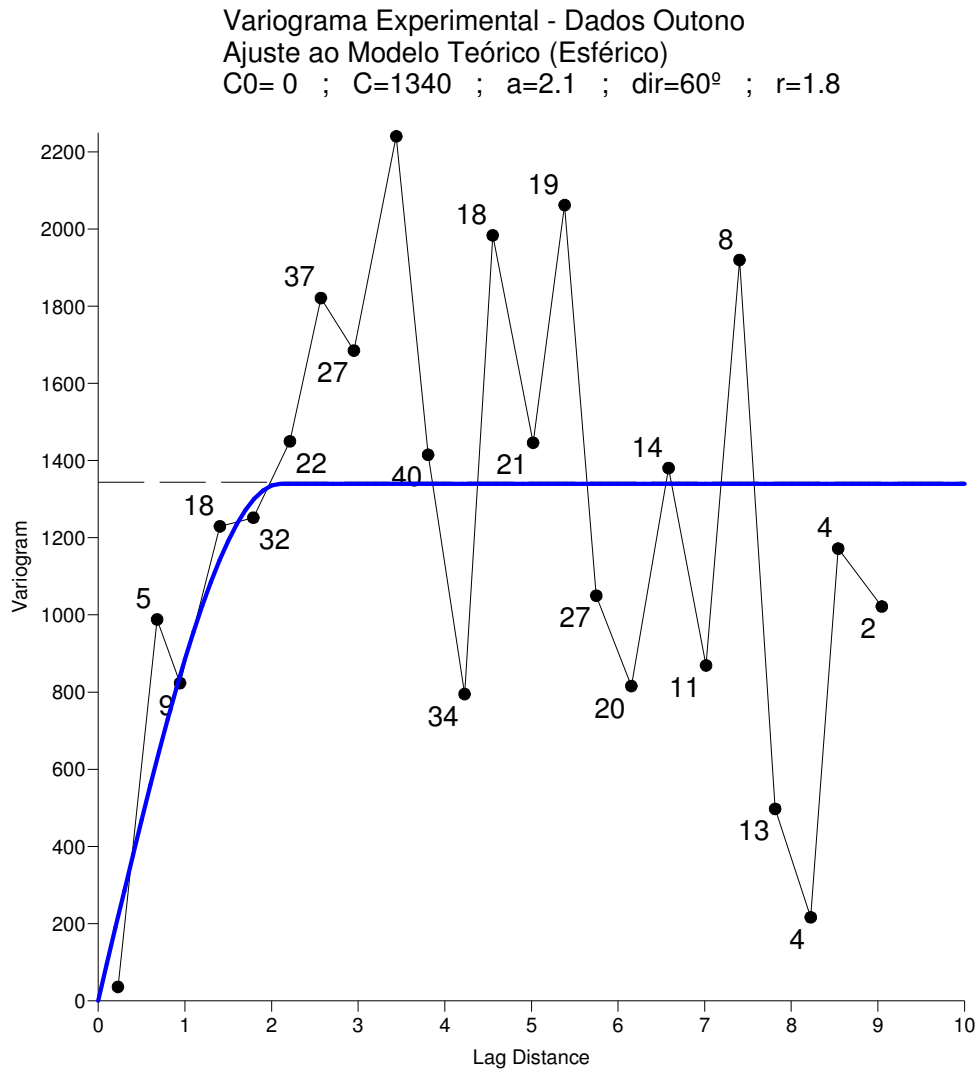


Figura 23: Variograma experimental dos dados do Outono e ajuste ao modelo esférico (linha azul).

Observando-se o mapa de dispersão de radiação gama do Outono (figura 24) verifica-se que a zona Sul de Portugal apresenta dos valores mais baixos de toda Península Ibérica. Esta diminuição acentuada pode ser explicada pelo facto de nesta representação já terem sido incluídos os valores referentes à estação de Beja que se aproxima mais da representação dos valores médios anuais.

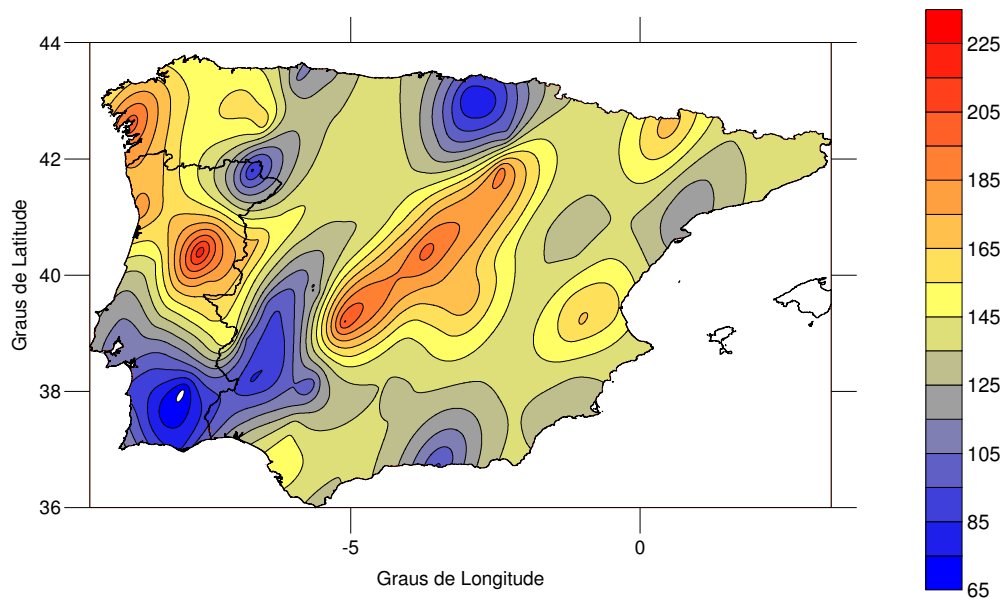


Figura 24 Mapa de dispersão de radiação gama no Outono (nSv h⁻¹).

5.6 Mapa do Inverno de radiação gama

Para a elaboração do mapa referente à estação do ano Inverno, foram consideradas todas as médias incluídas no período entre 21 de Dezembro a 20 de Março. Foram utilizadas médias referentes às 51 estações de monitorização disponíveis.

Na tabela 14 apresentam-se os estatísticos básicos referentes aos dados originais, a partir dos quais foram elaborados o variograma experimental e teórico.

Tabela 14: Estatísticos básicos das médias do Inverno.

Estatísticos básicos	
Mínimo	65,1 nSv h ⁻¹
1º Quartil (25%)	107,3 nSv h ⁻¹
Mediana	129,1 nSv h ⁻¹
3º Quartil (75%)	157,7 nSv h ⁻¹
Máximo	219,5 nSv h ⁻¹
Amplitude	154,3 nSv h ⁻¹
Média	132,4 nSv h ⁻¹
Desvio Padrão	35,9 nSv h ⁻¹
Variância	1294,9 nSv h ⁻¹
Coefficiente de Assimetria	0,4
Total de observações	51

Foi também calculado o histograma de frequências do conjunto de dados originais.

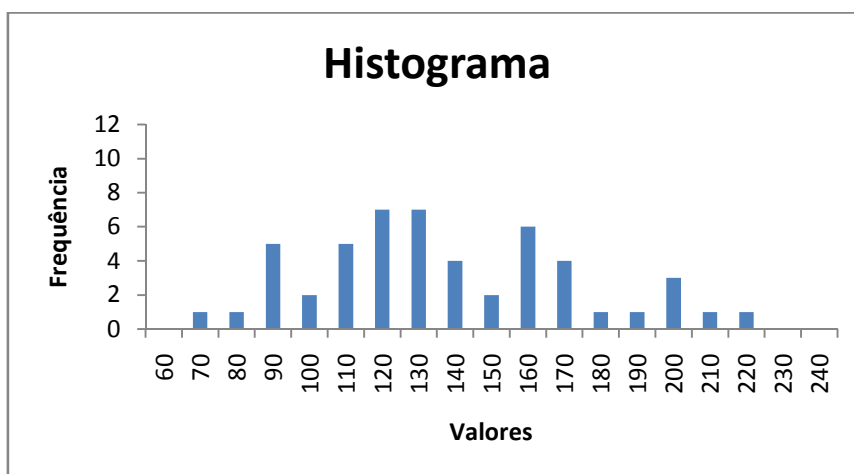


Figura 25: Histograma das médias do Inverno.

Para se proceder à krigagem dos dados foi primeiro criado o variograma experimental e seu ajuste ao modelo teórico esférico. Foi considerado um ajuste sem efeito de pepita, com um

patamar de 1260, um alcance de 2,3 graus e um coeficiente de anisotropia de 2,1 segundo uma direcção de maior continuidade de 60°.

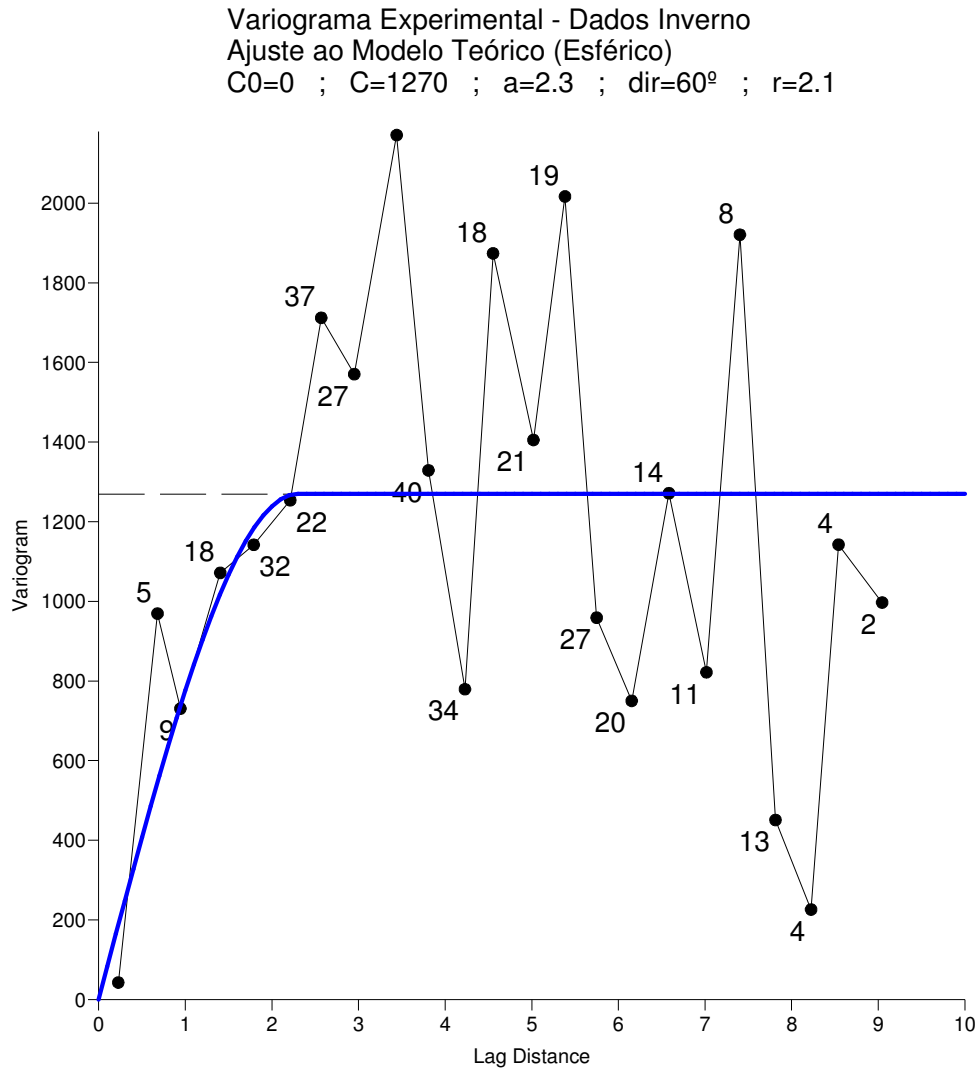


Figura 26: Variograma experimental dos dados do Inverno e ajuste ao modelo esférico (linha azul).

Observando o mapa de dispersão do Inverno não são evidentes variações expressivas, exceptuando uma vez mais a zona Sul de Portugal, onde foram incluídas as medições de Beja para a elaboração do mapa.

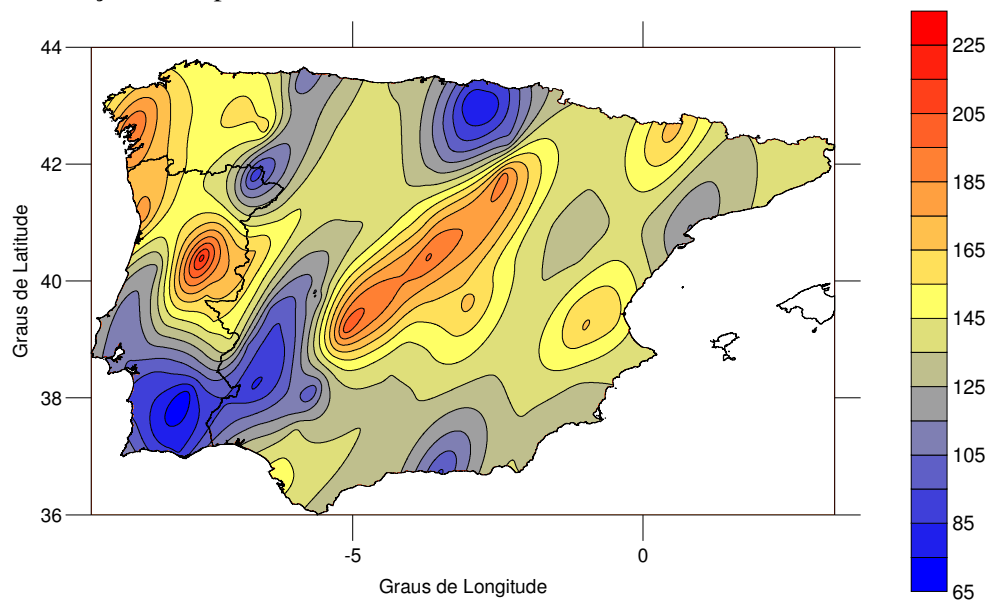


Figura 27: Mapa de dispersão de radiação gama no Inverno (nSv h⁻¹).

5.7 Mapa de comparação de radiação Primavera/Outono

Para se estudar de forma mais acessível as variações temporais da dispersão da radiação gama criou-se um mapa que representa as diferenças entre a estação da Primavera e o Outono. Este foi elaborado subtraindo-se a grelha de krigagem da Primavera à grelha de krigagem do Outono e produzindo-se um novo mapa de cores. Este mapa é apresentado com uma escala que inicia em -35 nSv h^{-1} com um intervalo de 5 nSv h^{-1} até ao valor máximo de 70 nSv h^{-1} . Ao valor de zero foi atribuída a cor branca de forma a evidenciar as zonas que se mantêm inalteradas alternando a estação. Os valores positivos indicam os locais para os quais os valores de radiação gama na Primavera são superiores aos encontrados no Inverno. Os valores negativos representam os locais para os quais os valores de radiação na Primavera são inferiores aos encontrados no Outono.

Observando o mapa (figura 28) verifica-se que existe pouca variabilidade temporal na dispersão da radiação gama na Península Ibérica, sendo que a maioria da variabilidade se exprime com valores baixos, na ordem dos 10 nSv h^{-1} . As zonas que apresentam variabilidade significativa situam-se no Norte e Nordoeste de Portugal e no Noroeste de Espanha. As variações registadas no Sul de Portugal dizem respeito à utilização dos dados de Beja na produção do mapa de Outono. Tendo isso em conta, essas variações poderão não corresponder à realidade.

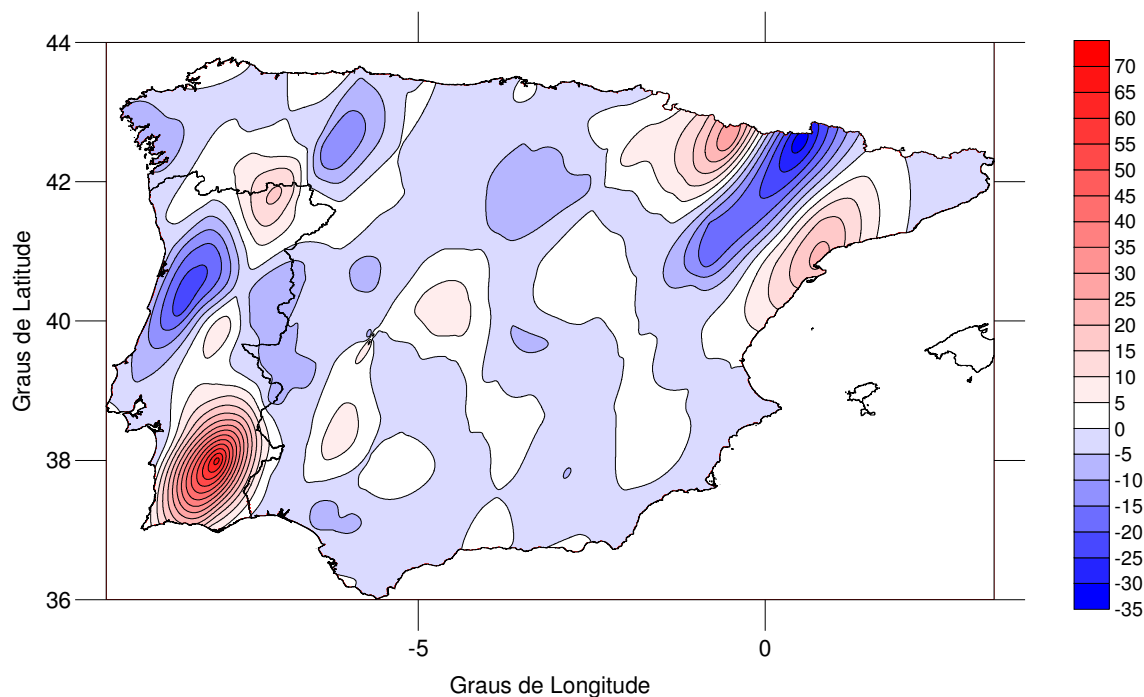


Figura 28: Mapa de comparação de radiação gama entre Primavera e Outono (nSv h^{-1}).

Era objectivo deste trabalho averiguar a correlação entre o radão e a precipitação e temperatura, por intermédio da radiação gama. No entanto, após a elaboração dos mapas de radiação

verificou-se que a variabilidade temporal da radiação gama é praticamente inexistente. Sabendo que a precipitação e a temperatura variam consideravelmente na Península Ibérica durante o período considerado (encontram-se em anexo mapas da variação da precipitação e da temperatura obtidos no Instituto de Meteorologia, IP, Portugal e na Agencia Estatal de Meteorología, Gobierno de España) na Península Ibérica, considerou-se que a correlação entre estas variáveis e a radiação gama será forçosamente inexistente ou praticamente inexistente, pelo menos no conjunto de dados referentes ao ano em análise.

5.8 Mapa de comparação de radiação Verão/Inverno

À semelhança do mapa apresentado na secção anterior, criou-se também um mapa que representa as diferenças entre a estação do Verão e o Inverno. Este foi elaborado subtraindo-se a grelha de krigagem do Verão à grelha de krigagem do Inverno obtendo-se um novo mapa de cores. Este mapa é apresentado com uma escala que inicia em -15 nSv h^{-1} com um intervalo de 5 nSv h^{-1} até ao valor máximo de 70 nSv h^{-1} . Ao valor de zero foi atribuída a cor branca de forma a evidenciar as zonas que se mantêm inalteradas alternando a estação.

A variabilidade apresentada entre estas duas estações é praticamente nula, com alguns locais reduzidos a apresentar variações na ordem dos 5 nSv h^{-1} . O grande foco de variação na zona Sul de Portugal reincidente a questão da utilização dos dados relativos à estação de monitorização de Beja, durante o período correspondente ao Inverno.

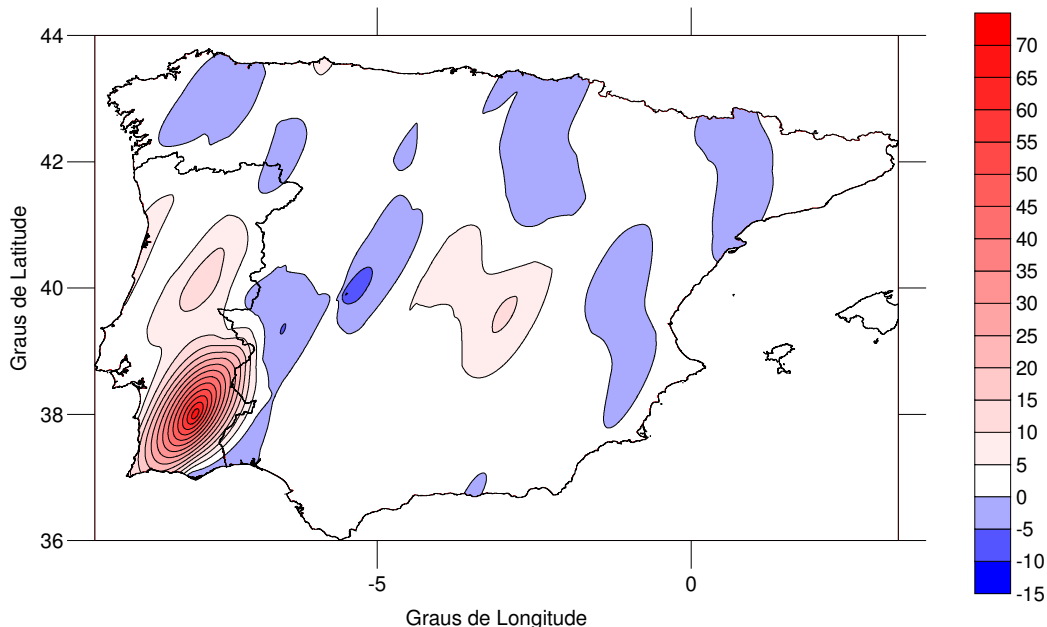


Figura 29: Mapa de comparação de radiação gama entre Verão e Inverno (nSv h^{-1}).

À semelhança do período Primavera/Outono, é possível consultar em anexo mapas com a variação da precipitação e temperatura durante o período Verão/Inverno para a Península Ibérica.

5.9 Mapa de radão

Para a elaboração do mapa de radão anual da Península Ibérica foi utilizada a equação de regressão (1.1) desenvolvida por Szegvary (2007).

Foi calculado um valor médio de $1,5 \text{ átomos cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ($31,85 \text{ mBq m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) para o fluxo de radão na Península Ibérica, o que se encontra próximo dos valores obtidos por Szegvary para Portugal, valor médio de $1,35 \text{ átomos cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$, e Espanha, valor médio de $1,03 \text{ átomos cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

O valor mais elevado para o fluxo de radão foi observado em Portugal, na zona de Penhas Douradas, sendo igual a $2,45 \text{ átomos cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ($52,02 \text{ mBq m}^{-2} \text{ s}^{-1}$). No eixo central de Espanha observam-se valores compreendidos entre 2,05 e 2,15 $\text{átomos cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$, ou entre 43,56 e 45,68 $\text{mBq m}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

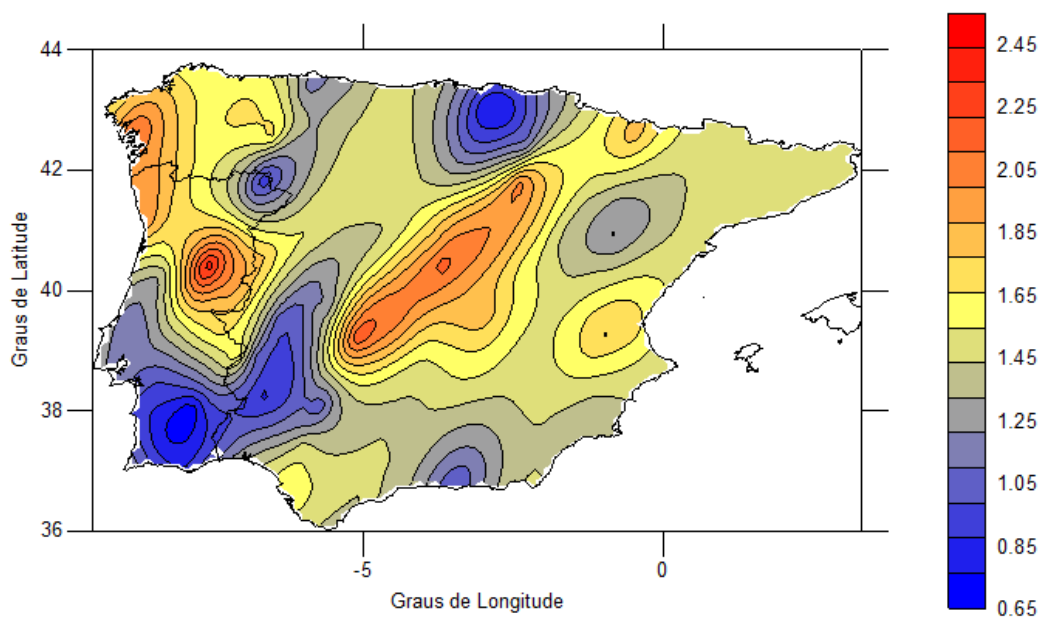


Figura 30: Mapa do fluxo anual de radão na Península Ibérica (nSv h^{-1}).

Capítulo 6

Conclusões

6.1 Conclusões

Das 2 054 384 medições de radiação gama recebidas foram obtidas médias diárias, mensais, sazonais (referentes às estações do ano) bem como a média anual. Estas médias foram posteriormente utilizadas na elaboração de mapas de dispersão da radiação gama, consistindo em um mapa para cada estação do ano, um mapa anual e dois mapas de comparação entre estações do ano opostas (Primavera/Outono e Verão/Inverno). Foi ainda obtido um mapa que representa o fluxo anual de radão na Península Ibérica.

Analisando os valores de radiação gama na Península Ibérica durante a totalidade do ano de 2008, foi possível concluir que a radiação gama possui uma variabilidade temporal extremamente reduzida ou praticamente inexistente.

Sabendo que a precipitação e a temperatura média variaram ao longo do período de estudo considerado, concluímos que estas variáveis não se encontram correlacionadas com a radiação gama, na medida em que esta se manteve praticamente inalterada no mesmo período.

O estudo da dispersão espacial da radiação gama permitiu concluir que as áreas que apresentam valores mais elevados de radiação encontram-se no centro de Espanha, segundo um eixo composto pelas cidades, Herrera del Duque, Madrid e Sória, e no Nordeste de Portugal, nomeadamente na zona circundante a Penhas Douradas, extendendo-se com uma redução nos valores de radiação para Noroeste de Portugal, chegando a Espanha na zona de Pontevedra.

Comparando o mapa de radiação gama anual ou o mapa do radão com a carta geológica da Península Ibérica, verificou-se que os locais que apresentavam valores mais elevados de radiação gama, e consequentemente de fluxo de radão, coincidem com as áreas onde predominam formações rochosas graníticas.

Utilizando a equação de regressão obtida por Szegvary, foi possível através dos valores da radiação gama obter como média do fluxo de radão para Península Ibérica o valor de 1,5 átomos $\text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ (31,85 mBq $\text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$), que se encontra próximo de valores obtidos por Szegvary (2007).

Comprova-se que a utilização de valores de radiação gama torna o estudo das variações do fluxo do radão mais acessível, na medida em que é possível obter diferentes tipos de informação radiológica sobre a Península Ibérica. No entanto, verificou-se que a monitorização da radiação supostamente contínua durante o período de 24h por dia, 365 dias por ano, apresenta vários períodos onde não é transmitida qualquer informação.

A falta de informação durante períodos prolongados, como no caso da estação de monitorização de Beja, pode influenciar negativamente o estudo da dispersão da radiação gama, podendo levar a conclusões que podem não corresponder à realidade. A utilização de mapas de dispersão como meio de estudo da radiação gama, permite evidenciar as dificuldades resultantes da falta de dados em períodos prolongados, na medida em que se observou que as áreas que apresentavam maiores variações, referentes ao ano de 2008, correspondem a áreas onde a informação nem sempre se encontrava disponível. Caso tivesse sido efectuado apenas um estudo estatístico obtendo como resultado valores e gráficos, poderia não ser tão evidente que essas variações podem não corresponder à realidade e devem ser vistas com um olhar crítico.

6.2 Perspectivas de trabalho futuras

Ao longo deste trabalho foram surgindo diversas dificuldades para cumprir os objectivos propostos e que mediante os resultados obtidos e as conclusões enunciadas, permitem referir algumas sugestões para trabalhos futuros:

- Seria interessante estender no tempo os dados obtidos para as medições da radiação gama, por exemplo, uma série de 10 anos de medições da dose de radiação gama;
- Da mesma forma, seria coerente obter dados meteorológicos, nomeadamente da intensidade do vento, velocidade, frequência e direcção, bem como dados relativos à temperatura, referentes ao mesmo período. Assim, seria possível determinar a correlação entre a dose de radiação gama e cada um destes mesmos parâmetros, sendo possível construir uma matriz dos coeficientes de correlação;
- Seria ainda importante determinar a incerteza da representação espacial da dispersão da dose de radiação gama bem como do fluxo de radão;
- Igualmente pertinente seria obter dados relativos às características do solo, em particular, da humidade do solo e determinar a correlação entre a humidade do solo e a exalação do radão para a superfície do solo;
- Consideramos igualmente importante um estudo mais detalhado do enquadramento geológico da localização das estações de monitorização, uma vez que a dose de radiação gama e consequentemente o fluxo de radão, vão depender primordialmente do tipo de material geológico no qual têm origem.

Finalmente, resta-nos enfatizar que estas linhas orientadoras serão promissoras para a exploração e aprofundamento deste estudo.

Bibliografia

- Bem, H.; Wieczorkowski, P.; Budzanowski, M. (2002): Evaluation of technologically enhanced natural radiation near the coal-fired power plants in the Lodz region of Poland. *Journal of Environmental Radioactivity*, p. 191-201.
- Conen, F. (2004): Variation of ^{222}Rn Flux and its implication for tracer studies. 1st INTERNATIONAL EXPERT MEETING on SOURCES and MEASUREMENTS of NATURAL RADIONUCLIDES APPLIED to CLIMATE and AIR QUALITY STUDIES. [S.l.]: [s.n.]. p. 35-40.
- Conen, F.; Robertson, L. B. (2002): Latitudinal distribution of radon-222 flux from continents. *Tellus B*, p. 127-133.
- De Cort, M.; de Vries, G. (1997): The European Union Radiological Data Exchange Platform (EURDEP): Two Years of International Data Exchange Experience. *Radiation Protection Dosimetry*, p. 17-20.
- ENS (2003): Info Pool. European Nuclear Society. Disponível em: <<http://www.euronuclear.org/info/encyclopedia/r/radionuclide.htm>>. Acesso em: jul. 2010.
- Espinosa, G.; Golzarri, J. I.; Angeles, A.; Griffith, R. V. (2009): Nationwide survey of radon levels in indoor workplaces in Mexico using Nuclear Track Methodology. *Radiation Measurements*, p. 1051-1054.
- Fiuzza, A. (2008): Texto base do módulo de instrumentação da disciplina Instrumentação e Controle. [S.l.].
- Harvard College (2008): α , β , γ Penetration and Shielding. Harvard University | Faculty of Arts and Science. Disponível em: <<http://www.fas.harvard.edu/~scidemos/QuantumRelativity/PenetrationandShielding/PenetrationandShielding.html>>. Acesso em: 2010.
- International Atomic Agency (2003): Guidelines for radioelement mapping using gamma rayspectrometry data. Viena, Austria.
- JRC (2010): Official EURDEP Contact Points. EURDEP Project. Disponível em: <<http://eurdep.jrc.ec.europa.eu/Pages/Public/OfficialEurdepCP/Default.aspx>>. Acesso em: maio 2010.
- Kaplan. (1963): Nuclear Physics. 2ª Edição. ed. [S.l.]: [s.n.].
- Kovler, K.; Perevalov, A.; Steiner, V.; Metzger, L. A. (2005): (Radon exhalation of cementitious materials made with coal fly ash: Part 1 – scientific background and testing of the cement and fly ash emanation. *Journal of Environmental Radioactivity*, p. 321-334.
- Lambert, G.; Polian, G.; Sanak, J.; Ardouin, B.; Buisson, A.; Jegou, A.; Le Roulley, J. C. (1982): Cycle du radon et de ses descendants: application à l'étude des échanges troposphère-stratosphère. *Annales de Géophysique*, p. 497-531.

- Lee, H. N.; Feichter, J. (1995): An intercomparison of wet precipitation scavenging schemes and the emission rates of ^{222}Rn for the simulation of global transport and deposition of ^{210}Pb . *J. Geophys.*, p. 100,23 252–23 270.
- Máduar, M. F. (2000): Determinação de fatores de conversão de dose para radiação gama externa em residências. Universidade de São Paulo. [S.l.].
- Magalhães, M. H.; Amaral, E. C. S.; Sachett, I.; Rochedo, E. R. R. (2003): Radon-222 in Brazil: an outline of indoor and outdoor measurements. *Journal of Environmental Radioactivity*, p. 131-143.
- Neves, L. J. P. F.; Avelans, S. C. C.; Pereira, A. J. S. C. (2003): Variação sazonal do gás radão em habitações da área urbana da Guarda. IV Congresso Ibérico de Geoquímica. Coimbra: [s.n.]. p. 307-309.
- Pereira, A. J. S. C.; Godinho, M. M.; Neves, L. J. P. F. (2010): On the influence of faulting on small-scale soil-gas radon variability: a case study in the Iberian Uranium Province. *Journal of Environmental Radioactivity*, p. 875-882.
- Psichoudaki, M.; Papaefthymiou, H. (2008): Natural radioactivity measurements in the city of Ptolemais (Northern Greece). *Journal of Environmental Radioactivity*, p. 1011-1017.
- Reis, M. J. C. d. (2007): A Radioactividade no Ambiente. *Gazeta de Física*, p. 58-66.
- Rouni, P. K.; Petropoulos, N. P.; Anagnostakis, M. J.; Hinis, E. P.; Simopoulos, S. E. (2001): Radioenvironmental survey of the Megalopolis lignite field basin. *The Science of The Total Environment*, p. 261-272.
- Rutherford, E.; Soddy, F. (1902): The Cause and Nature of Radioactivity. *Journal of the Chemical Society*, p. 837 - 860.
- Schery, S. D.; Lee, H. N.; Ramonet, M.; Taguchi, S.; Yamazawa, H. (2004): Source Processes and Source Algorithms for Global ^{222}Rn . 1st INTERNATIONAL EXPERT MEETING on SOURCES and MEASUREMENTS of NATURAL RADIONUCLIDES APPLIED to CLIMATE and AIR QUALITY STUDIES. [S.l.]: [s.n.]. p. 5 - 10.
- Schery, S. D.; Wasiolek, M. A. (1998): Modelling radon flux from the earth's surface. *Proceedings of the 7th Tohwa University International Symposium*. [S.l.]: [s.n.]. p. 207-217.
- Smethurst, M. A.; Strand, T.; Sundal, A. V.; Rudjord, A. L. (2008): Large-scale radon hazard evaluation in the Oslofjord region of Norway utilizing indoor radon concentrations, airborne gamma ray spectrometry and geological mapping. *Science of the Total Environment*, p. 379 – 393.
- Song, G.; Zhang, B.; Wang, X.; Gong, J.; Chan, D.; Bennett, J.; Lee, S. C. (2005): Indoor radon levels in selected hot spring hotels in Guangdong, China. *Science of The Total Environment*, p. 63-70.
- Szegvary, T. (2007): European ^{222}Rn flux map for atmospheric tracer applications, Basel.
- Turekian, K. K.; Nozaki, Y.; Benninger, L. K. (1977): Geochemistry of atmospheric radon and radon products. *Annual Review of Earth Planetary Sciences*, p. 227-255.
- UNSCEAR (2000): Sources and effects of ionizing radiation. [S.l.].
- UNSCEAR (2010): SOURCES AND EFFECTS OF IONIZING RADIATION. [S.l.].

- WHO (2010): Ionizing Radiation. World Health Organization. Disponível em: http://www.who.int/ionizing_radiation/about/what_is_ir/en/index.html. Acesso em: Abril 2010.
- World Nuclear Association (jun. 2010): Nuclear Power in Spain. World Nuclear. Disponível em: <http://www.world-nuclear.org/info/inf85.htm>. Acesso em: Junho 2010.
- Yaprak, G. (1999): Indoor ^{222}Rn concentrations in the vicinity of a Turkish coal-fired power plant. *Journal of Environmental Radioactivity*, p. 131-135.
- Zeevaert, T.; Sweeck, L.; Vanmarcke, H. (2006): The radiological impact from airborne routine discharges of a modern coal-fired power plant. *Journal of Environmental Radioactivity*, p. 1-22.

Anexos

Anexo A

Programa em MATLAB para o cálculo das médias anuais, sazonais, mensais e diárias

```
file=xlsread('localização do ficheiro excel');

% o ficheiro excel deve estar segundo a forma:
% coluna 1 : valores de radiação
% coluna 2 : dia
% coluna 3 : mês

a = mean(file);
media_anual = a(1);

medias_diarias = [];
contadores_diarios = [];

medias_mensais = [];
contadores_mensais = [];

medias_sazonais = [0, 0, 0, 0];
contadores_sazonais = [0, 0, 0, 0];

for i = 1 : 12
    medias_mensais(i) = 0;
    contadores_mensais(i) = 0;
    for j = 1 : 31
        medias_diarias(i,j) = 0;
        contadores_diarios(i,j) = 0;
    end
end

for i = 1 : length(file)
    dia = file(i, 2);
    mes = file(i, 3);

    medias_mensais(mes) = medias_mensais(mes) + file(i, 1);
    contadores_mensais(mes) = contadores_mensais(mes) + 1;
```

```

medias_diarias(mes, dia) = medias_diarias(mes, dia) + file(i, 1);
contadores_diarios(mes, dia) = contadores_diarios(mes, dia) + 1;

if mes < 3 || (mes == 3 && dia < 21) % inverno
    medias_sazonais(4) = medias_sazonais(4) + file(i, 1);
    contadores_sazonais(4) = contadores_sazonais(4) + 1;
elseif mes < 6 || (mes == 6 && dia < 21) % primavera
    medias_sazonais(1) = medias_sazonais(1) + file(i, 1);
    contadores_sazonais(1) = contadores_sazonais(1) + 1;
elseif mes < 9 || (mes == 9 && dia < 21) % verão
    medias_sazonais(2) = medias_sazonais(2) + file(i, 1);
    contadores_sazonais(2) = contadores_sazonais(2) + 1;
elseif mes < 12 || (mes == 12 && dia < 21) % outono
    medias_sazonais(3) = medias_sazonais(3) + file(i, 1);
    contadores_sazonais(3) = contadores_sazonais(3) + 1;
else % inverno outra vez
    medias_sazonais(4) = medias_sazonais(4) + file(i, 1);
    contadores_sazonais(4) = contadores_sazonais(4) + 1;
end
end

for i = 1 : 12
    medias_mensais(i) = medias_mensais(i) / contadores_mensais(i);
    for j = 1 : 31
        medias_diarias(i,j) = medias_diarias(i,j) /
contadores_diarios(i,j);
    end
end

for i = 1 : 4
    medias_sazonais(i) = medias_sazonais(i) / contadores_sazonais(i)
end

xlswrite('nomedaestacao.xls',media_anual,1);
xlswrite('nomedaestacao.xls',medias_sazonais',2);
xlswrite('nomedaestacao.xls',medias_mensais',3);
xlswrite('nomedaestacao.xls',medias_diarias',4);

```

Anexo B

Tabelas com as médias mensais, sazonais, diárias e a média anual

B.1 Estação de Beja

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	67.42478
Fevereiro	66.97837
Março	
Abril	
Maio	
Junho	
Julho	
Agosto	
Setembro	
Outubro	64.30914
Novembro	61.88533
Dezembro	60.18915
Media Anual	64.15735

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	
Verão	
Outono	62.10681
Inverno	65.15742

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1		66.79262295									61.87786885	58.83934426
2		67.5141791									62.36885246	59.49672131
3	69.23095	66.98606557									63.48770492	57.77213115
4	67.78333	65.5852459									59.83606557	58.46666667
5		65.64140625									60.91065574	58.07093023
6		66.26666667									59.94016393	58.93032787
7		67.38934426									59.5557377	60.33114754
8		66.86229508									60.13934426	59.67213115
9		66.77586207									61.96065574	60.90245902
10		67.33488372									63.00081967	60.59262295
11	65.46667	66.48644068									61.1647541	59.20819672
12	65.79722	66.90163934									60.78114754	58.41967213
13		67.45									61.32786885	60.99016393
14		67.58442623									62.20327869	59.00491803
15		67.06393443									62.34098361	58.81967213
16		66.96311475								97.32025	62.55655738	60.23360656
17		67.53196721								61.26803	63.14672131	58.7352459
18		67.68490566								62.27541	66.21229508	61.58852459
19		67.01860465								63.91639	63.9057377	63.84166667
20		65.79590164								61.225	61.99098361	
21		66.11803279									61.98032787	61.83139535
22		66.21574803								63.20465	64.2795082	60.15901639
23		68.34262295								63.92049	64.35655738	58.96944444
24	66.892	72.03688525								61.05556	60.79672131	61.21976744
25	67.90291	67.04590164								63.80349	61.82377049	60.275
26	65.92131	65.79754098								63.36803	60.49262295	61.88372093
27	66.95164	66.13135593								64.88525	62.52704918	64.33688525
28	66.66148	65.21666667								61.58525	61.32295082	62.12131148
29	67.77131									61.41967	60.28360656	60.005
30	67.94508									60.66393	59.98852459	59.63055556
31	69.76721									61.41803		62.58852459

B.2 Estação de Bragança

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	89.37898
Fevereiro	88.53096
Março	88.08436
Abril	88.88869
Maio	88.99555
Junho	84.89557
Julho	85.54526
Agosto	86.43923
Setembro	85.89076
Outubro	84.2403
Novembro	82.95525
Dezembro	82.42891
Media Anual	86.35615

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	87.29798
Verão	86.20238
Outono	83.42956
Inverno	87.90201

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	99.95537	89.15245902	86.9327869	86.93279	88.15328	85.68689	87.72377	84.1	87.47459016	86.89508	85.91229508	81.15
2	97.36803	88.25245902	86.1237705	86.12377	88.89672	86.16967	83.17541	86.35656	87.87868852	84.00164	83.99262295	79.65737705
3	94.57131	95.63114754	86.1229508	86.12295	88.52705	87.52459	83.84098	87.91148	84.89512195	80.93889	82.12131148	80.80081967
4	90.68611	87.10245902	86.1229508	87.11393	88.17213	86.89219	83.59016	88.91148	85.90163934		86.17868852	80.15
5		87.0647541	87.5472222	87.54722	87.13279	82.80465	84.55984	90.16475	85.10327869		83.68962963	79.94186047
6	85.79186	85.00409836	90.9081395	90.90814	90.04672	81.85833	83.48115	90.03361	82.52213115		84.46393443	84.8147541
7	86.70764	86.35901639	95.2918033	95.2918	93.02049	82.38256	83.03361	85.04918	85.95491803		85.04262295	85.40163934
8	88.76639	86.70901639	93.0786885	93.07869	95.33607	81.32869	85.47295	85.32222	88.20819672		81.46721311	81.52540984
9	87.42459	88.15555556	90.3180328	90.31803	87.4418	81.49672	88.75902		88.21065574		83.02704918	79.48278689
10	88.67377	86.92093023	95.0664122	95.06641	88.91148	82.63689	85.59262	87.57326	87.1		85.28360656	79.04098361
11	88.97131	88.29590164	87.9983607	87.99836	87.44836	82.11148	83.98279	86.09562	82.7300813		83.51065574	80.70819672
12	87.36721	88.37459016	87.9614754	87.96148	88.55328	83.87049	84.33525	85.18852	82.0147541		78.80655738	81.60901639
13	93.08852	87.38196721	87.2254098	87.22541	88.5082	84.2418	84.00877	84.26148	83.50901639	84.09186	80.61869919	85.01885246
14	89.45328	87.59836066	86.1163934	86.11639	88.4582	85.49016	84.34508	83.67049	84.26885246	86.12295	80.06504065	81.55163934
15	88.10296	87.13196721	86.9721429	86.97214	90.77951	83.07869	84.26475	84.09098	88.14508197	88.59426	80.45245902	80.16147541
16	88.07131	87.30327869	90.4721311	90.47213	88.78361	82.61557	84.82869	86.07541	88.59836066	84.27705	80.93278689	84.07786885
17	86.00164	88.2704918	92.4807692	92.48077	87.97951	82.97295	86.20164	85.67541	90.70162602	85.97377	81.73278689	82.53278689
18	85.71311	91.3490566	92.1188525	92.11885	87.86311	85.72676	86.44836	86.83361	88.32377049	86.43525	86.58114754	80.88770492
19	87.45902	93.21627907	92.747541	92.74754	88.16557	85.95366	88.80328	85.03525	86.77131148	83.77213	81.92295082	79.80833333
20	88.83197	88.97868852	91.3770492	91.37705	88.58525	85.6082	91.23361	86.08197	85.89593496	85.97222	81.31721311	
21	90.73689	86.82540984	87.9016393	87.90164	88.1041	87.5418	85.45082	86.3582	89.16422764		80.15	79.59302326
22	92.7918	86.83278689	87.0237705	87.02377	88.75492	87.28056	85.05246	85.5459	90.87560976	79.58721	82.36976744	80.50737705
23	90.15902	87.35983607	85.74375	85.74375	87.89672	88.92093	87.68197	85.23361	84.94878049	80.13197	82.80737705	81.82213115
24	89.75656	93.1204918	85.89375	85.89375	89.32131	86.88607	85.52377	86.78607	82.60163934	84.45833	81.54262295	82.4557377
25	85.80246	87.46557377	86.3270492	86.32705	89.65246	86.65984	84.48279	86.19426	82.48278689	82.21512	80.26967213	82.94722222
26	87.3877	89.49836066	86.9836066	86.98361	90.2459	86.51639	86.17459	86.4418	83.13170732	84.60902	80.45245902	83.49767442
27	88.04672	91.58688525	87.6860656	87.68607	87.79672	84.10656	86.94262	87.2	83.63688525	85.72459	81.76393443	84.56885246
28	88.07951	91.54166667	86.6385246	86.63852	87.97049	84.98689	83.10833	88.49375	83.94672131	81.85082	93.15983607	81.40813008
29	89.41721	92.30416667	88.5131148	88.51311	98.35278	86.74098	87.86129	87.64167	85.38852459	80.81557	84.25737705	90
30	88.24426		88.6745902	88.67459	86.59186	86.95	87.9123	88.37213	86.2852459	83.85738	82.5795082	89.23402778
31	88.50902				89.29836		83.68611	85.48033		85.7541		85.49344262

B.3 Estação de Castelo Branco

Mês	Média
Janeiro	164.9172
Fevereiro	163.6136
Março	166.9267
Abril	164.3916
Maio	168.2615
Junho	172.214
Julho	173.1715
Agosto	173.7592
Setembro	172.7947
Outubro	171.3091
Novembro	167.8839
Dezembro	165.8192
Media anual	168.7552

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	165.7989
Verão	173.8568
Outono	169.1951
Inverno	165.7989

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1		166.5327869	171.0163934	171.0164	166.9016	164.418	173.418	170.6475	175.4754098	177.377	170.1311475	162.6311475
2		165.3360656	170.442623	170.4426	169.7623	164.4836	169.2049	175.5164	170.3934426	179.0984	170.7377049	164.057377
3	141.6727	161.2704918	171.7704918	171.7705	171.5492	168.3852	170.1475	178.6557	166.5	172.6667	169.1557377	162.4262295
4		158.1388889	171.7704918	171.918	168.9016	168.1944	170.3279	175.2623	166.8360656		164.795082	161.2222222
5		159.4883721	171.1666667	171.1667	171.6639	167.1803	170.1885	172.3033	165.7459016		165.0327869	161.9069767
6		161.5245902	174.127907	174.1279	174.2623	170.6475	171.1475	171.0492	164.9016393		165.6803279	161.8360656
7		162.0819672	168.3442623	168.3443	175.9836	173.6393	173.5164	171.623	169.7131148		165.3196721	160.4672131
8		162.8688525	163.7131148	163.7131	168.8689	170.8197	174.959	173.4167	171.8196721		165.0901639	163.9262295
9		162.2459016	160.8032787	160.8033	167.918	169.7131	172.7951		170.7295082		168.1147541	163.4672131
10		162.3688525	163.0458015	163.0458	169.877	171.9344	171.5656	177.8721	171.3688525		170.7377049	164.0245902
11		163.7213115	163.0491803	163.0492	171.5246	172.3197	170.7459	170.5255	169.4754098		169.7786885	162.6557377
12		163.0819672	160.0409836	160.041	171.5656	172.1393	173.7459	170.0902	172.1393443		165.4508197	163.9672131
13		162.4672131	159.4918033	159.4918	168.8443	173.8115	177.1228	174.8607	174.4672131	168.9767	166.9268293	163
14		163.2868852	162.0901639	162.0902	169.8125	172.6148	176.623	172.877	177.2704918	171.3732	165.795082	161.4590164
15	153.325	164.4590164	165.3114754	165.3115	169.1148	172.041	177.0574	172.877	178.5081967	174.959	167.1147541	162.9590164
16	199.7195	164.9918033	165.4672131	165.4672	169.0082	168.0328	176.2131	171.6311	174.3852459	169.877	169.4344262	167.9262295
17	156.2623	168.4918033	162.0901639	162.0902	169.8525	169.0984	176.8689	173.582	173.1229508	169.4918	168.7295082	167.8606557
18	160.5164	177.7735849	160.2131148	160.2131	168.7541	170.5986	178.0984	175.7459	176.5819672	170.5984	170.5327869	166.4098361
19	160.9426	163.2325581	160.5	160.5	170.123	172.2295	177.5984	169.4754	174.9180328	172.1311	167.2377049	163.7222222
20	162.541	160.8770492	160.1803279	160.1803	170.5902	172.3279	175.4672	171.4672	178.295082	172.5	168.1229508	
21	164.6148	160.2777778	158.442623	158.4426	168.918	172.9836	177.5902	171.1557	174.3360656		169.9672131	169.6162791
22	164.2705	160.6162791	158.942623	158.9426	167.8115	173.5278	175.6475	171.1393	169.8032787	165.3488	170.2213115	168.2868852
23	164.2459	168.352459	159.8375	159.8375	163.4167	173.5233	173.2869	174	174.5365854	170.0656	170.5901639	169.1147541
24	166.7049	163.2868852	163.0902778	163.0903	162.6744	172.8689	170.5574	173.9836	176.5983607	171.3889	167.2459016	170.0081967
25	162.0328	159.7704918	165.352459	165.3525	163.7295	178.0738	168.3852	175.8852	172.6065574	171.1395	168.7213115	171.0555556
26	162.3934	163.2540984	166.557377	166.5574	163.0738	178.6885	170.4672	177.4754	174.0901639	173.2213	167.9016393	174.2906977
27	163.1721	166.3278689	166.1557377	166.1557	163.9754	178.6721	172.123	176.2951	173.795082	173.0328	171.7540984	187.6393443
28	168.2541	166.7222222	164.3196721	164.3197	162.1393	178.1557	170.5278	179.2569	172.8606557	168.082	168.9918033	167.398374
29	167.041	163.7674419	164.5901639	164.5902	161.5738	179.5656	171.6774	175.9167	174.442623	167.4918	164.3196721	166.2375
30	168.6311		166.0901639	166.0902	163.3525	178.0328	171.9754	173.4016	178.4180328	166.8689	162.8934426	162.2708333
31	164.6393				165.2213		167.8819	174.7787		171.1475		164.942623

B.4 Estação de Coimbra

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	119.8193
Fevereiro	119.8069
Março	119.7739
Abril	118.8835
Maio	119.2303
Junho	122.7841
Julho	126.4002
Agosto	125.1304
Setembro	125.8661
Outubro	123.6349
Novembro	124.6092
Dezembro	124.8934
Media Anual	122.5693

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	119.638
Verão	125.3837
Outono	142.8465
Inverno	121.3711

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1		118.3114754	121.872093	121.8721	119.8361	116.6803	123.8197	124.2049	126.8211382			
2	116.5233	119.2622951	123.1791045	123.1791	121.5738	116.8361	123.2623	127.0082	125.9512195			
3	119.2917	117.3934426	124.9166667	124.9167	122.4754	117.8443	123.7869	128.5574	125.5284553		124.7325581	
4	117.6111	114.8688525	124.9166667	125.0349	120.2951	117.1458	124.1066	127.2869	126.0081301		122.9407407	
5		116.0163934	126.5555556	126.5556	122.1066	118.3115	123.459	125.3689	123.6341463		121.7259259	
6	114.7907	120.1065574	126.244186	126.2442	122.5902	121.4508	122.8525	124.7951	119.4390244		122.3196721	
7	115.125	120.3114754	122.147541	122.1475	123.5082	123.4918	122.0556	122.9836	123.0325203		119.3934426	116.8139535
8	115.9754	120.5	118.6885246	118.6885	120.5246	123.0902	125.1395	122.2222	123.8211382		121.5	116.1111111
9	114.9344	120.2868852	117.9016393	117.9016	120.2623	124.0164	124.6311		123.8292683		122.3606557	
10	115.4426	120.3360656	116.6641221	116.6641	121.7869	124.9016	124.3689	125.093	123.2357724		129.0220588	1023
11	115.1311	120.6885246	116.2608696	116.2609	122.0082	126.2869	124.4754	123.2174	121.7295082		122.0163934	119.0581395
12	115.7869	120.2704918	116.4098361	116.4098	121.3607	126.4344	124.2049	121.6639	122.9186992		121.3821138	118.8852459
13	116.0492	119.6803279	115.1393443	115.1393	120.6311	126.418	126.4123	122.7869	127.3252033		126.0081301	118.2459016
14	116.1475	121.0983607	118.0163934	118.0164	120.8361	124.4426	131.1639	122.4672	131.0243902		126.5138889	117.75
15	114.7259	121.75	120.5785714	120.5786	118.1885	123.5082	132.0164	122.7705	124.4552846		123.9189189	116.9651163
16	113.8607	122.6395349	119.9098361	119.9098	118.9262	120.918	132.2213	123.3607	124.5934959		126.4418605	121.6311475
17	114.6557	122.0409836	116.6229508	116.623	118.3197	121.0492	130.0738	124.4098	124.9512195		126.9349593	120.0833333
18	115.3361	121.8727273	116.6967213	116.6967	118.2869	120.6268	132.2377	123.8525	126.6666667		135.852459	123.6162791
19	122.9836	121.1162791	117.1885246	117.1885	116.6803	121.9106	130.918	123.5574	131.4471545		127.2826087	118.8055556
20	122.5246	119.1311475	117.2786885	117.2787	118.3033	122.3197	128.3333	125.1967	134.6097561		124.8611111	
21	125.9426	120.0555556	115.5655738	115.5656	117.6721	122.7049	132.3372	125.2787	131.8918919			122.8372093
22	128.3852	119.7325581	114.9754098	114.9754	117.4098	121.5833	130.0328	124.6475				121.8888889
23	127.8689	118	114.025	114.025	116.6639	122.7558	124.7459	127.1639				129.8372093
24	126.5984	119.4069767	117.7777778	117.7778	116.7377	121.9836	125.9672	125.3115			121.6395349	134.3688525
25	119.8115	122.4918033	121.1721311	121.1721	117.2951	125.9016	124.4262	126.1885			124.6393443	133.7027027
26	121.1885	121.5081967	122.7213115	122.7213	117.2869	125.3361	124.5738	126.3279			124.0655738	137.8604651
27	125.082	119.147541	120.5	120.5	117.8852	126.6721	125.2541	125.7459	128.7906977	127.5698	124.3333333	130.3495935
28	126.8197	118.9722222	118.3196721	118.3197	116.6475	128.6066	123.8333	129.6667	128.1557377	122.582		118.4146341
29	127.5902	119.0930233	118.6639344	118.6639	115.9344	126.1393	125.0161	127.5	126.3333333	124.2101		118.3333333
30	124.0492		118.3688525	118.3689	116.6393	124.6803	125.3115	126.1557		121.3607		118.4722222
31	122				117.4672		124.8403	126.0656		123.3056		118.7459016

B.5 Estação de Elvas

Mês	Media (nSv/h)
Janeiro	141.2923
Fevereiro	142.1226
Março	142.6011
Abril	141.8179
Maio	
Junho	157.2393
Julho	158.7745
Agosto	159.647
Setembro	158.5831
Outubro	155.2035
Novembro	153.6403
Dezembro	149.0277
Media Anual	150.9045

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	145.7494
Verão	159.0272
Outono	153.9242
Inverno	143.9294

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	146.2562	143.0327869	143.9672131	143.9672			158.1803	157.9918	159.2845528	161.2705	150.7886179	148.7560976
2	141.1885	142.1393443	143.7777778	143.7778			156.4098	160.9508	158.1544715	158.6341	152.7235772	149.8536585
3	141.2705	141.4344262	144.6147541	144.6148			157.2623	161.7705	157.3902439	155.7778	153.8455285	147.5853659
4	140.7778	140.2213115	144.6147541	146.2377			157.8033	162.377	158.6178862		150.3902439	146.7567568
5		141.2377049	144.4722222	144.4722		154.0349	157.5	161.0164	157.5853659		151.3414634	146.8604651
6	137.907	141.1803279	146.3837209	146.3837		154.9344	156.9344	159.8607	156.398374		152.0243902	146.3278689
7	138.8958	141.8770492	145	145		156.2213	157.8607	158.7049	158.1626016	156.7857	151.2357724	147.3252033
8	140.9098	142.3770492	142.4590164	142.459		155.2049	159.1639	155.8611	159.5121951		151.7131148	148.057377
9	140.8033	142.9180328	140.2377049	140.2377		153.9344	158.5246		159.7560976		153.6504065	148.4390244
10	140.2705	143.3114754	139.9160305	139.916		155.6803	158.1967	161.814	159.1626016		154.5284553	148.7479675
11	138.9098	143.5819672	139.6885246	139.6885		156.7705	157.1475	157.6594	157.5772358		155.3161765	148.1463415
12	139.8934	143.442623	140.3442623	140.3443		155.7778	158.2869	157.7869	158.8943089		153.4065041	147.300813
13	141.1148	142.295082	140.3114754	140.3115		158.8837	160.5263	160.2377	159.7804878	153.3023	153.7479675	148.8606557
14	139.377	142.3934426	141.2540984	141.2541		154.6389	159.6885	157.9918	160.9268293	153.878	154.2764228	146.6065574
15	138.9704	143.7786885	142.6928571	142.6929		156.5233	160.623	159.2049	161.7235772	155.3821	154.9593496	149.0650407
16	139.0984	143.8934426	142.0163934	142.0164		154.2787	159.8525	157.8197	158.7642276	154.065	154.9268293	148.8666667
17	138.4508	146.2131148	141.5846154	141.5846		155.418	160.8033	158.2705	159.0487805	153.6585	156.0487805	149.5409836
18	138.9918	142.1320755	139.7377049	139.7377		155.8099	161.8443	154.2778	158.3658537	154.9837	158.9105691	152.3658537
19	141.8279	139.1511628	141.0409836	141.041		156.9187	161.0984	160.0233	159.0243902	155.8537	155.7560976	153.1388889
20	141.1721	139.2295082	140.7868852	140.7869		158.1885	159.6803	159.2951	158.6216216	154.7297	154.1944444	
21	142.3934	139.7786885	138.2868852	138.2869		158.6148	160.1967	160.1475	161.2674419		155.5930233	150.5581395
22	142.0656	139.8278689	139.9836066	139.9836		155.6944	161.4262	156.3333	155.0325203	154.1628	155.699187	150.8032787
23	143.0082	145.5	138.453125	138.4531		158.4186	159.3033	164.1744	157.2622951	155.0976	156.804878	152.1788618
24	143.1066	145.352459				157.4426	157.7295	160.7869	156.4146341	154.6486	153.5772358	151.601626
25	142.4754	140.147541				159.1639	156.8689	159.5902	159.4715447	156.1047	154.3658537	152.4324324
26	141.6393	139.2377049				159.6148	157.7459	161.2049	159.3414634	157.0976	153.495935	151.9883721
27	142.082	141.8770492				159.9344	158.7131	160.1057	158.9098361	156.8112	155.1463415	153.5691057
28	143.1066	138.4444444				161.8852	156.5	160.9097	157.4344262	154.2667	153.5772358	148.2439024
29	144.3197	141.75				160.6803	159.6154	160.0347	157.1803279	154.3252	149.5447154	145.9135802
30	143.5246					159.5164	158.7459	157.7398	159.2377049	152.5656	148.4065041	146.8402778
31	144.3197						157.0764	158.748		151.377		147.7622951

B.6 Estação de Faro

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	87.76776
Fevereiro	88.59534
Março	88.40277
Abril	87.97873
Maio	88.07122
Junho	88.18064
Julho	81.748
Agosto	82.40781
Setembro	81.75075
Outubro	
Novembro	82.70351
Dezembro	78.69557
Media Anual	85.11837

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	88.50855
Verao	82.00791
Outono	81.61646
Inverno	86.04068

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	91.30857		88.32622951	88.32623	88.0377	87.35492	82.17869	81.4582	81.62213115			77.54262295
2	87.76512		87.59111111	87.59111	89.35556	87.46311	82.03443	83.76475	80.78442623			77.63934426
3	89.48525		88.77540984	88.77541		87.59016	80.6582	83.19016	80.72295082			77.61229508
4	88.10556	86.76162791	88.77540984	88.59836	87.39651	88.26111	81.31803	83.81721	80.33114754			77.06944444
5		88.88333333	89.71388889	89.71389	87.46294	87.68033	81.16721	82.53033	80.2057377			77.33604651
6	87.17791		89.09302326	89.09302	89.32606	88.61557	80.46148	82.93361	79.66885246			77.61885246
7	85.91389		88.90491803	88.90492	89.28741	89.17787	80.78525	81.98115	80.57377049			77.18770492
8	88.01393		89.51147541	89.51148	88.32377	90.92541	82.47295	79.33056	81.54590164			78.40655738
9	88.43279		88.23032787	88.23033	88.17787	89.27049	81.65246		82.14262295			79.53196721
10	87.47049		88.94503817	88.94504	87.50082	88.29098	81.81967	84.25	81.41967213			79.78114754
11	89.21944		87.70491803	87.70492	88.09918	89.26475	81.30656	82.37153	81.75081967			78.38934426
12	87.39884		86.66229508	86.6623	88.51885	88.9582	81.30082	81.96885	81.99180328			77.64098361
13	87.5918		86.64016393	86.64016	88.35164	89.9041	82.60614	83.40656	83.63770492			78.40983607
14	87.59262		87.41557377	87.41557	87.90328	87.375	82.00082	81.65492	83.81885246		143.5986111	77.83688525
15	87.15407		88.05491803	88.05492	88.4041	87.44535	80.87869	81.72459	85.40163934		80.06639344	77.66721311
16	86.50164		87.76229508	87.7623	88.69918	87.60797	81.50902	81.38279	81.87213115		80.04344262	79.25409836
17	86.99426		88.03114754	88.03115	87.88889	88.20738	83.48033	81.15164	81.06639344		81.38278689	77.58114754
18	87.19754		89.45833333	89.45833	87.31512	149.4916	83.68279	81.93033	80.52540984		83.72622951	80.01885246
19	87.62623	87.96744186			88.02951	81.73525	80.8123	81.67623	81.40327869		82.31147541	82.25277778
20	87.02459	87.27868852	88.06395349	88.06395	88.4582	80.81148	80.95328	82.69754	82.20163934		80.31147541	
21	87.62623	87.7852459	86.80441176	86.80441	87.90082	81.44262	82.71803	82.72869	81.97540984		80.13852459	79.53023256
22	89.3959	91.6795082	86.95319149	86.95319	87.45328	80.22222	82.94098	82.97377	81.34722222		82.61065574	78.02704918
23	89.43934	90.16557377	86.76375	86.76375	87.38361	81.2	83.29836	83.36148	81.99534884		81.25491803	77.77540984
24	88.34016	88.06639344	87.19677419	87.19677	87.43852	81.66148	81.17623	83.85246	81.43114754		79.12622951	79.09098361
25	87.62049	87.7704918			87.87541	83.36721	80.83197	82.88443	82.72131148		80.18360656	78.92777778
26	87.51393	88.92540984	88.02093023	88.02093	88.49426	82.13689	81.97049	83.11967	83.05655738		79.39836066	82.45116279
27	88.39722	89.36229508	88.08934426	88.08934	88.85328	83.16393	81.93525	83.40082	80.81967213		80.37540984	84.13442623
28		87.61388889	88.07377049	88.07377	87.16639	83.12951	80.22222	82.16042	85.22222222		79.10819672	80.01721311
29		86.98	87.81967213	87.81967	86.93056	83.45902	82.32903	81.28125			78.64918033	78.35875
30			88.29344262	88.29344	88.02442	83.31885	81.35738	80.2918			78.63114754	77.58819444
31					87.30574		81.61875	81.58525				78.75081967

B.7 Estação de Lisboa

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	103.8593
Fevereiro	105.2425
Março	105.6707
Abril	105.5343
Maiο	105.9271
Junho	108.4636
Julho	110.6913
Agosto	109.7529
Setembro	110.1052
Outubro	106.9572
Novembro	107.7286
Dezembro	103.8832
Media Anual	106.9846

Estação Ano	Média (nSv/h)
Primavera	106.0993
Verao	109.3949
Outono	107.4367
Inverno	105.6813

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	107.4843	103.652459	107.1508197	107.1508	105.8139	104.2267		108.6721	109.3442623	108.8443	107.2737705	101.1934426
2	102.7197	104.9163934	109.0327869	109.0328	106.8336	104.3893		110.1803	109.5983607	107.1861	108.1778689	101.5327869
3	105.2549	103.0065574	119.2622951	119.2623	107.5549	105.209		111.6721	109.2377049	106.9556	105.3868852	101.9639344
4	106.125	101.3385246	119.2622951	111.5246	106.6459	105.1396		110.1393	109.1639344		104.097541	101.8722222
5		101.1885246	109.6666667	109.6667	106.9057	106.1172		110.1393	108.5245902		104.4327869	101.805814
6	100.257	103.4311475	109.8372093	109.8372	107.8443	108.0918		110	106.3204918		103.8918033	101.6532787
7	100.9507	104.5918033	107.6688525	107.6689	108.2213	110.0246		109.7459	107.1311475		103.55	101.9565574
8	102.2016	104.7416667	105.6852459	105.6852	107.791	110.2705		108.1944	108.1745902		104.0444444	103.3188525
9	101.5877	105.6686047	104.8696721	104.8697	107.5984	109.8033	109.7069		108.8409836		104.9953488	102.4278689
10	102.0238	106.0319672	104.0312977	104.0313	107.3115	111.1148	109.1311	109.9186	108.3755906		108.2868852	102.7131148
11	101.8295	106.2639344	102.0868852	102.0869	107.1148	111.7131	109.4672	109.2409	107.204918		106.1811475	101.6352459
12	101.673	106.1860656	101.7360656	101.7361	107.8033	111.4328	109.2377	109.3361	107.852459		104.2180328	102.3893443
13	102.3418	106.0852459	102.2655738	102.2656	107.7779	111.3889	109.6053	108.9508	110.6745902	106.2116	106.2196721	102.6973214
14	101.8893	106.6180328	102.8262295	102.8262	107.4344	109.407	111.7541	108.1557	112.6311475	107.1885	109.3360656	101.8614754
15	101.6252	105.7777778	105.8139344	105.8139	106.3992	108.6639	114.3361	108.7721	108.4508197	107.9123	108.0336066	101.6467213
16	100.8189	107.3488372	105.0262295	105.0262	104.1778	108.4444	114.0164	109.2131	108.8934426	105.3836	110.0163934	102.1483607
17	100.368	116.6114754	105.1301471	105.1301	106.0012	109.1302	112.6967	109.4508	109.5819672	106.1033	110.6967213	101.6639344
18	100.6254	129.6603774	103.2934426	103.2934	106.0107	108.3592	113.9016	109.3033	109.5901639	106.2139	107.7737705	105.8090164
19	104.1738	103.8	104.1057377	104.1057	106.0402	108.7459	112.8197	109.0656	108.6111111	108.073	109.0163934	106.1861111
20	104.6262	102.2745902	104.004918	104.0049	104.8721	108.8934	110.4098	109.1803		109.5833	108.4672131	
21	104.432	103.2852459	102.2442623	102.2443	105.2631	109.1557	111.6967	109	110.4883721		130.7333333	107.6744186
22	106.4992	104.0704918	101.5467213	101.5467	104.3484	108	111.4836	109.3607	111.3770492	105.9395	109.8934426	107.5909836
23	107.6975	107.3527778	101.435	101.435	104.1902	109.0581	109.3689	110.8934	110.647541	106.2844	109.2786885	106.0763889
24	108.9262	102.1162791	103.4006944	103.4007	104.3139	108.3443	109.4705	109.1393	110.8611111	106	106.3819672	107.5631148
25	106.6607	103.302459	106.1409836	106.141	104.6164	107.5833	109.2869	109.4918	115.3372093	109.8953	110.5754098	109.5327869
26	104.7082	104.6	106.6713115	106.6713	105.4795		108.9672	109.7131	115.2622951	109.7787	106.942623	106.0776786
27	105.4779	103.1615385	106.3803279	106.3803	103.923		109.418	109.6967	114.3032787	107.3279	108.1393443	110.902459
28	106.1598		105.0040984	105.0041	103.7738		108.5	111.6597	112.4918033	105.9656	106.2139344	104.8057377
29	107.0631	101.7267442	105.1778689	105.1779	102.8836		110.3226	111.9514	112.704918	105.4131	104.5188525	102.4875
30	103.8475		106.3237705	106.3238	102.791		109.1721	110.4918	112.5819672	105.2443	103.1885246	102.9388889
31	107.0566				102.0833		109.1042	110.1311		106.1189		104.4590164

B.8 Estação de Penhas Douradas

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	219.3864
Fevereiro	222.3115
Março	221.7116
Abril	220.8521
Maiο	221.6304
Junho	224.8551
Julho	232.5715
Agosto	232.4876
Setembro	231.1879
Outubro	227.9393
Novembro	220.7158
Dezembro	211.5612
Media Anual	223.9342

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	221.2535
Verao	231.377
Outono	222.0433
Inverno	219.5168

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	235.5207	224.4098361	219.4836066	219.4836	223.7131	216.8197	228.8852	232.6721	231.7540984	234.9672	230.225	168.7704918
2	224.5902	223.4508197	219.352459	219.3525	223.4344	217.082	227.2541	234.8033	235.5409836	233.2705	227.1744186	168.4344262
3	203.3115	222.0983607	221.2540984	221.2541	223.4262	219.3443	230.2869	236.7869	233.7540984	231.1333	230.1803279	165.352459
4	179.9444	216.6885246	221.2540984	223.7459	223.1885	220.4931	229.5984	238.582	233.0409836	234.2619	225.5737705	170.2222222
5		217.0819672	221.1944444	221.1944	226.2869	220.35	228.9836	237.1475	229.4344262	236.2857	223.6393443	218.3488372
6	217.7326	218.4836066	227.5348837	227.5349	226.7131	224.0357	231.0492	234.9918	222.8032787	235.0833	220.8688525	216.6803279
7	217.0556	218.3442623	225.5983607	225.5984	227.2295	225.5349	231.4918	232.7869	226.2868852	226.4762	219.5409836	221.4672131
8	219.8607	219.9836066	222.1967213	222.1967	224.2787	223.1311	234.2869	230.8056	229.2295082	227.9524	219.7868852	221.6147541
9	219.1148	219.8032787	219.8606557	219.8607	222.8525	223.3443	235.4754		229.3114754	226.9524	220.8196721	227.1229508
10	218.418	220.2377049	227.9847328	227.9847	225.4672	224.0246	230.8361	234.9884	227.7868852	228.4643	223.3770492	224.4344262
11	217.2705	222.2131148	222.4590164	222.459	221.2705	225.3033	231.1557	232.0876	227.4590164	232.5476	223.1803279	223.1967213
12	216.2705	222	219.3278689	219.3279	221.1393	225.0738	231.4098	227.5492	228.2622951		221.9708029	215.9180328
13	225.2869	222.9016393	216.8114754	216.8115	219.8361	227.3033	233.4737	230.0984	230.0655738	224.0581	222.5284553	223.1311475
14	220.3689	223.7377049	220.5327869	220.5328	220.2951	227.1393	232.3607	230.4262	231.5163934	227.7951	222.2459016	215.9098361
15	219.3684	223.3852459	221.4672131	221.4672	219.9754	227.6639	231.6639	230.0984	235.8360656	227.877	223.2704918	214.2377049
16	217.0233	223.3934426	223	223	219.5492	219.9754	233.7705	226.1885	234.8934426	221.7869	222.5081967	211.1147541
17	215.2541	230.7540984	221.3032787	221.3033	219.6393	219.3443	238.1721	227.5328	232.5245902	222.3689	221.795082	212.1639344
18	217.2541	233.1320755	213.7131148	213.7131	220.877	220.1901	235.4097	229.2623	236.557377	227.0246	224.4508197	215.147541
19	219.8361	223.755814	223.352459	223.3525	218.9672	222.2439	235.8525	227.6803	231.1557377	226.082	223.057377	215.8611111
20	219.0738	221.3688525	217.3934426	217.3934	220.6311	223.1803	234.6066	232.459	232.442623	222.4583	222.9754098	
21	217.5833	219.5655738	219.1311475	219.1311	217.123	224.5738	235.6885	230.3279	231.3196721		222.5983607	217.7790698
22	217.8852	219.6229508	217.9918033	217.9918	217.4918	223.5	234.877	232.7213	231.1721311	221.6512	224.6393443	218.6557377
23	219.2459	229.9016393	217.0163934	217.0164	216.2869	226.5814	233.1885	232.3852	232.3658537	224.0492	225.6557377	220.9754098
24	219.7049	227.4672131	217.8402778	217.8403	218.2131	227.7541	231.6639	231.2131	230.7868852	223.5917	228.1393443	222.2295082
25	220.8607	221.2786885	218.5655738	218.5656	228.2951	232.9344	231.2869	236.3033	229.6065574	224.4535	227.6311475	221.475
26	223.3033	221.5327869	220.8606557	220.8607	218.8607	231.8852	233.4754	236.7951	230.7459016	223.3852	225.647541	229.1162791
27	222.8525	222.8934426	222.4754098	222.4754	228.1557	230.5246	232.1066	235.35	231.3606557	228.8033	228.057377	234.6311475
28	221.623	220.3125	222.204918	222.2049	217.6803	230.8525	229.6389	236.4928	231.9754098	228.6393	224.7868852	188.4634146
29	221.6475	222.6744186	222.9180328	222.918	216.3607	233.7295	237.1452	233.6389	233.0327869	227.8115	180	183.6
30	222.1803		221.2213115	221.2213	220.3852	232.7377	233.8472	230.5574	233.6065574	224.6721	167.0409836	206.3472222
31	224.041				222.918		230.625	230.8115		236.5984		229.0081967

B.9 Estação de Portalegre

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	153.9409
Fevereiro	154.4798
Março	155.0378
Abril	155.0188
Maio	155.6073
Junho	157.924
Julho	160.0485
Agosto	161.8799
Setembro	160.4306
Outubro	160.291
Novembro	157.6016
Dezembro	155.4511
Media Anual	157.3093

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	155.3468
Verão	160.6191
Outono	158.401
Inverno	154.9049

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	159.0909	156.0901639	155.5163934	155.5164	155.6639	153.6066	158.9754	161.082	160.352459	163.6393	158.4836066	155.7131148
2	157.1557	155.6393443	156.2786885	156.2787	156.6148	153.5656	157.5082	163.4098	160.0409836	163.9344	159.0327869	155.0983607
3	156.3852	154.7704918	158.0409836	158.041	156.7459	155.8852	157.4016	164.5164	159.8114754	161	159.4918033	154.4754098
4	154.7222	151.4672131	158.0409836	159.8361	155.6885	156.7569	158.8279	165.1967	160.2377049		156.2704918	154.2222222
5		150.6065574	157.0277778	157.0278	158.4056	155.1557	157.7049	161.082	160.0655738		155.4590164	153.1511628
6	150.8023	151.7868852	160.1395349	160.1395	157.25	157.2541	158.8115	160.7787	155.8852459		156.1721311	152.352459
7	151.5625	152.7459016	157.1229508	157.123	160.5698	157.1967	160.3033	159.8443	158.5737705		154.7704918	153.6639344
8	154.7377	154.1229508	155.1639344	155.1639	157.3852	156.1557	161.6393	161.8889	159.8278689		154.4262295	154.9098361
9	152.7049	154.4508197	154.6885246	154.6885	155.6667	156.4754	158.8033		160.3852459		156.4918033	156.0245902
10	151.7541	154.7295082	153.7099237	153.7099	158.7558	156.9262	159.6885	164.4884	159.8852459		156.8852459	155.295082
11	152.2869	155.9180328	155.1229508	155.123	158.5246	158.3852	157.25	160.365	158.9754098		156.7459016	153.6885246
12	151.9426	156.057377	152.1393443	152.1393	157.7951	157.5656	160.3605	158.8443	160.4098361		157.0327869	153.6639344
13	155.0902	154.9508197	152.204918	152.2049	156.3115	157.9836	162.2632	161.1721	160.3770492	160.8953	156.8852459	156.6803279
14	152.918	155.2695035	151.4444444	151.4444	155.9931	158.4262	161.5	160.0984	161.7868852	157.7459	156.6147541	156.7622951
15	152.8741	155.0555556	156.3255814	156.3256	155.418	157.0082	161.2049	160.3279	164.0327869	160.3934	156.6639344	157.4016393
16	150.7049	156.2093023	155.8382353	155.8382	154.0508	155.3279	160.1967	159.2459	160.4180328	159.0328	157.9754098	155.7377049
17	150.2295	156.147541	154.3602941	154.3603		158.1148	161.8689	159.8525	159.7868852	158.5328	158.1721311	156.9508197
18	151.623	153.9811321	153.9389313	153.9389	154.9302	157.0141	161.4672	161.6967	160.0901639	159.8525	160.6393443	156.3606557
19	152.2459	154.1976744	154.0163934	154.0164	154.6639	157.4426	161.7459	160.7705	160.352459	160.4098	158.0245902	152.5833333
20	152.541	154.3770492	153.9754098	153.9754	153.75	158.3443	160.9508	163.0082	162.8278689	158.75	157.2213115	
21	153.5902	153.1372549	151.8852459	151.8852		158.9508	163.4344	163.041	161.4590164		158.0655738	154.4302326
22	153.3934	154.3953488	151.6879433	151.6879	153.5581	158.25	162.9262	162.2623	159.6721311	158.5	158.4508197	154.2213115
23	154.2623	156.8278689	150.1944444	150.1944	153.0833	158.4419	159.8033	164.6885	163.0409836	158.9426	160.2295082	155.7868852
24	156.0574	156.9590164	154.7790698	154.7791		157.7295	158.6311	163.1885	160.2622951	157.4444	159.6311475	154.7540984
25	153.9508	153.3770492	155.1393443	155.1393	155.0233	161.6803	158.2295	163.1066	160.9918033	159.2907	158.8442623	154.3333333
26	154.5164	153.7131148	156.5655738	156.5656	152.3889	160.6393	159.7295	163.959	161.3688525	159.9754	157.2377049	161.2674419
27	153.8689	154.8032787	156.0491803	156.0492	154.5814	163.3361	159.5082	162.7131	160.5245902	162.2131	159.2868852	162.6065574
28	155.7213	151	154.8934426	154.8934	152.377	162	158.8056	163.6389	159.6229508	162.8852	159.0245902	157.3278689
29	156.3525	154.2209302	155.2459016	155.2459	152.1393	162	160.7903	162.0139	160.1721311	160.6148	157.7295082	153.725
30	157.6721		155.2295082	155.2295	152.5492	160.8443	160.1639	160.3361	161.6803279	158.8279	156.0901639	153.2083333
31	157.6803				152.7213		158.9583	160.4016		159.9918		154.0081967

B.10 Estação do Porto

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	180.3957
Fevereiro	182.3054
Março	178.5757
Abril	176.8957
Maio	177.3559
Junho	184.413
Julho	187.8762
Agosto	186.4037
Setembro	186.3523
Outubro	184.2152
Novembro	178.1439
Dezembro	174.6967
Media Anual	181.4691

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	178.215
Verao	187.0726
Outono	180.9388
Inverno	180.1115

Hora	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	190.5785	179.8934426	177.7786885	177.7787	177.4098	174.2459	189.582	181.3197	191.6341463	191.9508	184.3442623	171.1721311
2	176.5082	180.2622951	180.7540984	180.7541	181.3443	174.5	188.7295	183.6639	190.0901639	186.1557	181.795082	173.8770492
3	177.6803	176.3770492	181.8688525	181.8689	180.4918	176.7705	190.8934	188.7213	188.6585366	184.8333	178.5983607	168.8278689
4	178.6389	173.352459	181.8688525	182.8852	179.2049	176.5694	189.0902	188.1885	184.8211382		177.2377049	172.1111111
5		173.3606557	186.6388889	186.6389	182.3197	177.3443	187.8525	185	178.7459016		177.942623	168.9767442
6	173.593	178.6311475	189.2906977	189.2907	182.3033	181.3852	188.377	185.0574	176.0901639		177.7622951	166.6639344
7	174	180.2295082	183.0245902	183.0246	184.418	183.959	189.7541	184.918	182.5409836	175.2727	173.0409836	167.8934426
8	176.4918	183.942623	175.4098361	175.4098	181.6557	183.2459	191.6311	187.25	182.8278689		175.0327869	173.3688525
9	176.0656	185.147541	173.2786885	173.2787	182.5492	184.4836	191.123		181.8688525		174.3196721	170.4016393
10	174.9262	185.0819672	174.6793893	174.6794	183.8689	188	190.1311	187.3372	181.6097561		180.5737705	172.0737705
11	174.0574	186.7786885	173.9016393	173.9016	184.7377	187.4836	180.959	185.5693	178.495935		172.0655738	171.9918033
12	175.6475	186.8278689	174.9262295	174.9262	184.0574	188.0738	181.2951	181.2213	179.8861789		174.398374	171.0819672
13	175.6721	182.9508197	171.2622951	171.2623	180.8279	189.7131	183.9649	184.0082	183.8688525	181.9419	178.5737705	169.5
14	174.6639	183.7377049	176.3032787	176.3033	177.7459	187.7295	189.3443	184.0984	189.0491803	186.4016	180.6747967	169.5901639
15	173.363	185.1311475	179.0655738	179.0656	174.9836	183.3852	191.7869	185.4016	185.5245902	186.8033	177.6393443	170.9672131
16	173.1393	187.4754098	178.6393443	178.6393	177.2213	178.0984	192.6557	182.3279	183.4796748	177.2787	179.0737705	177.1393443
17	172.5738	184.4918033	172.0491803	172.0492	178.8033	181.0984	192.9016	182.7213	184.9918699	177.6557	181.6229508	180.2377049
18	174.0738	184.3584906	172.9590164	172.959	175.9754	179.9507	193.5082	182.959	187.3577236	186.6311	183.6311475	178.0819672
19	180.3443	180.1860465	173.8278689	173.8279	174.8361	182.4797	198.1721	183.4016	193.7154472	189.8361	180.2131148	177.5
20	180.8115	181.1065574	174.0163934	174.0164	177.7213	183.1148	189.4426	186.9672	194.3495935	193.5278	179.704918	
21	186.2623	187.0277778	173.1639344	173.1639	175.541	185.6475	191.0902	185.4016	196.699187		183.0983607	174.1046512
22	190.4317	183.7093023	171.0819672	171.082	174.3443	184.0556	188.9672	187.082	184.5203252	179.3256	180.3770492	178.0491803
23	189.1148	184.1967213	169.5	169.5	171.7377	185.2907	184.7459	189.3525	188.2113821	181.5902	180.2213115	182.4754098
24	191.3689	187.1229508	176.4722222	176.4722	171.0902	185.082	186.7787	188.3852	186.398374	191.6944	175.4344262	189.7131148
25	178.4344	185.4016393	180.6639344	180.6639	173.1721	191.3852	181.4508	190.7131	185.9508197	186.6395	176.8934426	189.75
26	183.2131	183.647541	183.9672131	183.9672	171.2049	190.5656	182.377	189	185.1138211	194.0574	179.1229508	189.0813953
27	187.1066	180.1147541	176.5901639	176.5902	171.877	193.4836	184.2049	188.959	187.3852459	188.377	178.2868852	187.0894309
28	189.4918	177.6388889	176.6639344	176.6639	171.7377	194.6311	180.3056	193.1875	191.1147541	179.0902	177.9016393	173.6747967
29	192.623	178.5581395	177.7622951	177.7623	168.8197	191.5984	182.371	191.3264	190.9344262	180.2377	171.6393443	175.0864198
30	186.4344		176.6639344	176.6639	171.4098	191.1885	183.2623	188.5	194.5655738	175.7787	173.1065574	173.3888889
31	181.9016				174.623		180.4514	188.9344		180.3934		170.4508197

B.11 Estação de Sines

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	85.85165
Fevereiro	86.00925
Março	85.77035
Abril	86.54652
Maio	87.25732
Junho	89.1319
Julho	90.49605
Agosto	91.21282
Setembro	92.03344
Outubro	91.28634
Novembro	89.47148
Dezembro	86.53647
Media Anual	88.46697

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	87.06582
Verao	90.7637
Outono	90.06418
Inverno	86.56099

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	87.35124	86.70081967	87.17459016	87.17459	87.34098	85.65902	89.86885	89.36885	90.61721311	91.42787	89.56557377	85.34098361
2	85.6623	85.58114754	88.3852459	88.38525	87.91967	85.8041	89.82541	91.50656	90.97868852	89.68852	91.04098361	85.31721311
3	86.98607	85.09754098	88.61311475	88.61311	88.59836	86.29262	88.98197	92.73607	91.31147541	88.63056	89.89836066	85.40983607
4	87.66944	84.08032787	88.61311475	89.23525	87.39098	85.85764	89.4041	92.10082	92.04262295		87.78196721	84.93333333
5		84.41557377	87.76944444	87.76944	87.62951	86.35	90.24754	91.27869	91.28032787		87.42377049	84.77209302
6	83.18372	85.02622951	89.56046512	89.56047	88.84344	88.40574	89.63525	91.51311	89.38606557		87.07213115	85.06967213
7	83.64028	86.49672131	89.00327869	89.00328	88.92131	89.69344	89.1041	91.01885	89.28688525		86.87622951	85.50983607
8	84.56885	85.98934426	87.41639344	87.41639	88.46967	90.82049	89.99098	89.96111	90.42213115		86.43770492	86.36885246
9	83.83607	86.73442623	85.50655738	85.50656	88.76885	89.30738	89.55246		90.72131148		87.29344262	86.23934426
10	84.43525	86.29508197	86.00458015	86.00458	88.89098	90.33197	89.69262	91.40581	89.84444444		89.1704918	86.26393443
11	84.1877	86.3	84.39180328	84.3918	87.72951	90.92541	89.79754	91.14015	90.66511628		88.57894737	85.74754098
12	83.55902	86.8147541	83.38333333	83.38333	88.01475	91.42951	90.0459	91.07787	90.46967213		87.74571429	85.60491803
13	85.77049	86.88360656	84.58023256	84.58023	88.00246	90.61066	89.99386	90.24836	93.31721311	90.85581	89.25983607	87.81229508
14	84.46066	88.52786885	85.05655738	85.05656	87.93525	89.16721	91.68033	90.17131	94.29508197	91.88607	90.10983607	86.15737705
15	84.00296	88.43114754	87.41311475	87.41311	88.49262	88.5377	91.16148	90.41475	91.2942623	92.39344	89.75409836	85.1352459
16	83.74672	87.45491803	86.92540984	86.92541	86.52377	89.06803	91.91066	90.81557	91.08196721	89.50656	89.8352459	86.20081967
17	83.89918	89.0352459	86.62622951	86.62623	87.16967	89.0041	93.82623	91.14918	91.32295082	89.63934	92.00737705	85.17704918
18	83.88607	86.46792453	86.2942623	86.29426	86.98934	87.97958	93.16885	90.95328	91.41311475	90.14344	91.68278689	88.22786885
19	85.78934	85.1755814	86.80327869	86.80328	87.42377	88.33361	91.75984	90.35574	91.56311475	94.12131	91.6942623	90.64444444
20	85.9877	84.62459016	85.36885246	85.36885	87.71475	88.88934	91.41721	90.29754	93.28032787	90.675	90.05163934	
21	85.67131	84.49016393	84.10245902	84.10246	87.74344	89.08525	91.17951	90.94016	92.35		90.53196721	87.21162791
22	88.49918	84.31147541	84.07377049	84.07377	87.32869	88.29167	91.44918	90.74508	91.98442623	92.58372	92.63278689	87.5147541
23	88.35082	87.04590164	83.88375	83.88375	86.19262	89.33256	90.07377	92.36803	92.99754098	92.23443	92.10327869	86.30409836
24	87.17951	86.60901639	85.13819444	85.13819	85.55902	88.70082	89.61475	90.96148	92.41311475	92.65556	88.6352459	87.77213115
25	87.37049	84.52213115	87.0295082	87.02951	85.81475	90.75328	90.38361	91.60492	94.68278689	93.01628	91.21147541	88.01944444
26	86.02131	85.63606557	86.85491803	86.85492	86.67459	90.87131	90.97295	91.92787	96.26885246	93.04098	89.99918033	89.7744186
27	86.29672	84.87222222	87.33360656	87.33361	86.34508	91.16967	90.18852	91.51557	94.88934426	93.72951	90.28606557	90.04508197
28	88.04426		86.37213115	86.37213	85.3541	91.6623	90.01389	92.34931	94.15901639	90.61393	89.46639344	87.25081967
29	89.64426	82.94767442	86.83688525	86.83689	85.12869	91.02459	89.95484	92.47778	91.19672131	89.93361	88.28278689	85.95375
30	87.01393		87.57704918	87.57705	84.69918	90.84426	90.34262	91.42377	93.5204918	89.54016	87.05983607	86.08125
31	89.93689				85.36721		89.65208	91.30738		90.12541		87.56065574

B.12 Estação de Agoncillo

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	107.84148
Fevereiro	107.76961
Março	107.29623
Abril	107.62786
Maiο	107.65717
Junho	104.96802
Julho	106.21491
Agosto	107.0853
Setembro	107.57425
Outubro	107.77867
Novembro	106.99363
Dezembro	107.16957
Media anual	107.16472

Estação do ano	Média (nSv/h)
Primavera	106.9411
Verão	106.592
Outono	107.4124
Inverno	107.6575

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1		110.2778			108.2448	106.7014	106.4944	105.9371	107.3776	108.0417	108.4652778	109.5138889
2	111.6049	107.5455	103.87963	103.8796	107.7083	104.4155	107.8264	105.2917	108.5417	107.5524	112.6388889	107.6783217
3	111.6842	109.7222	104.83916	104.8392	106.5694	104.8958	105.3217	107.2153	109.2361	106.0714	107.4285714	108.8194444
4	108.7396	106.9722	104.83916	104.7534	107.9028	104.3889	107.0556	105.9712	109.6528	106.9931	107.7981651	107.3309353
5	108.9375	108.4405	107.20139	107.2014	106.0069	104.1667	107.3833	107.9792	108.4559	108.8194	107.2027972	107.7430556
6	107.2294	105.2143	108.25175	108.2517	107.6853	103.3056		108.0486	107.8448	110.1389	106.2847222	107.9097222
7	106.6127	106.7778	111.03472	111.0347	108.2569	104.8741	110	106.9375	107.2917	110	108.3098592	108.0555556
8	108.4028	108.6042	108.95833	108.9583	108.9306	104.7014	106.0213	105.2708	107.8472	106.2057	106.625	108.5972222
9	109.1667	107.0278	108.68056	108.6806	107.9452	107.8601	106.7222	105.8056	109.1608	104.5944	106.8518519	105.203125
10	108.2639	109.5833	110.41667	110.4167	111.3986	104.8056	107.4126	107	105.9306	106.2222		105.6875
11	109.6458	108.0556	107.77083	107.7708	106.875	104.4306	107.0556	107.5486	107.9653	106.2778	108.6736111	107.0215827
12	107.1761	107.0069	106.0625	106.0625	106.8056	104.0903	108.1042	107.4861	105.5252	105.8369	106.4652778	106
13	110		107.62238	107.6224	107.972	103.8542	105.5278	105.9861	105.4514	107.0071	104.9861111	110.9027778
14	109.1743	105.8531	104.97581	104.9758	108.0486	104.4375	104.2917	107.1748	105.0699	107.5347	104.6574074	108.75
15	109.9301	106.5	106.66667	106.6667	106.5676	106.3125	103.7917	106.2847	106.4375	108.2639	104.1666667	107.2083333
16	109.2661	108.0417	107.40972	107.4097	107.8014	107.1949	105.4865	108.7361	108.0244	109.0625	105.195122	107.0625
17	106.4266	106.9643	108.95833	108.9583	107.7778	104.7153	104.9645	107.5	107.5694	109.0972	104.6736111	105.8611111
18	105.9444	107.6944	110.18519	110.1852	107.0833	104.9306	105.2986	109.0089	107.7569	108.4685	107.0694444	103.3173077
19	105.7847	107.9818	109.72222	109.7222	106.7593	104.9931	108.4028	106.2542	106.875	108.5106	104.125	102.9924812
20	107.5385	108.0556	109.57447	109.5745	105.9722	104.5986	104.3007	106.1181	106.9021	107.7482	105.6930693	102.3541667
21	108.4583	107.2587	108.07339	108.0734	107.9792	110	104.0347	108.1181	108.4375	109.7203	105.2430556	103.0486111
22	106.5486	107.2639	106.82394	106.8239	105.8182	105.6111	104.3542	107.6319	108.5972	106.6364	106.0902778	106.2291667
23	105.5948	108.0069	105.60417	105.6042	108.4375	106.2917	108.3333	106.3958	108.3916	105.9722	106.6736111	109.0277778
24	108.3333	107.5	105.11111	105.1111	107.6111	106.2708	107.3403	108.0179	107.1458	107.7569	109.7222222	109.0763889
25	103.831	105.9863	105.86111	105.8611	108.5175	105.0085	106.7222	106.5643	106.8618	105.6528	107.0138889	108.0416667
26	107.5069	108.3916	108.57534	108.5753	108.125	104.9514	104.7125	105.8661	107.7679	107.1875	105.3981481	107.2638889
27	109	108.9583	107.88811	107.8881	108.1806	103.4895	106.844	107.3929	108.9286	109.9306	106.8321678	110.0555556
28	106.7292	109.1376	107.41667	107.4167	108.4583	103.5278	106.6993	108.0486	108.0071	107.4468	109.7857143	108.0277778
29	107.6228	106.4685	108.78049	108.7805	105.8403	104.6458	106.2083	108.1119	108.035	107.5	110	106.3472222
30	107.1189		107.96528	107.9653	106.7986	105.1806	106.3681	108.3333	107.0069	111.2833	109.4244604	107.4791667
31	106.3194				108.6736		106.9375	107.7778		110.7092		106.2592593

B.13 Estação de Almadraba

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	113.8783
Fevereiro	113.4444
Março	114.7231
Abril	114.9305
Maio	114.1287
Junho	112.6086
Julho	112.4312
Agosto	112.8469
Setembro	114.2183
Outubro	114.408
Novembro	114.2551
Dezembro	115.3162
Media Anual	113.9324

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	113.9931
Verao	112.7631
Outono	115.0975
Inverno	114.3302

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	113.7063	115.3472	114.11765	114.1176	113.4722	111.5972	113.0556	112.6389	113.9855072	112.7143	114.3065693	117.7536232
2	117.6852	115.9028	112.87879	112.8788	112.3611	112.2222	113.0556	111.8056	112.5	113.6111	117.5	116.0416667
3	117.8472	115.6944	114.71698	114.717	112.5	112.5	113.3835	112.4088	113.1944444	113.3333	114	117.2222222
4	117.381	114.2361	114.71698		112.7083	111.8056	112.5	112.7778	114.5833333	113.3333	113.9805825	114.8031496
5	114.1667	113.6806			112.9167	112.6389	112.7778	112.4306	113.7254902	113.5417	113.9583333	116.6666667
6	114.0278	113.0556			112.4306	112.5694	112.5694	112.2917	114.2361111	112.6471	112.2916667	114.0425532
7	112.9861	112.1528			113.4028	112.5694	112.56	112.6389	113.3333333	113.0556	113.7623762	115.0943396
8	112.4306	113.0556	116.8254	116.8254	114.7222	112.7778	111.8447	112.2549	111.884058	114.2361	112.96875	
9	114.0972	112.5	116.73611	116.7361	119.1667	112.8369	112.4306	112.9861	113.3333333	113.7063	112.4305556	117.2527473
10	112.029	111.9444	116.52778	116.5278	120.625	114.0278	111.875	112.4306	113.8888889	111.9835	111.8333333	115.9722222
11	115.0758	112.5	117.08333	117.0833	114.2361	113.0556	112.9167	112.7778	113.4920635	111.7361	114.4954128	115.4545455
12	113.6232	113.125	114.93056	114.9306	114.3056	113.5417	115.4167	113.9583	113.9814815	112.2917	112.9861111	117.3846154
13	113.2639	112.8472	114.23611	114.2361	113.4028	113.5417	112.3611	113.3019	113.3333333	112.4638	113.25	118.6567164
14	114.8611	111.7593	114.50694	114.5069	112.4306	112.7083	111.1806		113.3333333	112.75	112.6086957	118.2638889
15	114.3056	113.125	114.84848	114.8485	112.6168	112.9861	111.4583	112.9091	114.2335766	112.0833	112.4637681	117.2222222
16	116.3889	112.6389	114.30556	114.3056	113.8583	114.3056	111.875	113.6111	113.253012	113.9167	112.8030303	116.5972222
17	114.2029	112.7778	117.52	117.52	114.8	113.75	112.5	113.1944	113.1192661	115	113.1884058	114.5652174
18	113.2639	112.9861	117.6378	117.6378	113.1496	111.5278	112.2917	112.32	112.8472222	120.7639	114.0972222	114.7222222
19	111.875	115.9028	116.64336	116.6434	118.5417	111.7361	111.7361	112.126	113.9495798	112.0833	113.943662	113.3333333
20	112.1667	114.4444	116.84211	116.8421	113.75	111.76	111.3889	112.7083	113.8194444	111.8248	111.6470588	112.1014493
21	113.8194	112.4306	116.8	116.8	113.1944		111.8056	112.1528	114.375	112.8472	113.4782609	112.2916667
22	114.1667	112.5	114.64567	114.6457	112.8777	111.5068	111.4583	113.2639	118.1679389	117.5362	115.1388889	112.8571429
23	112.8472	112.4306	114.19753	114.1975	113.9583	111.3889	111.6667	113.6111	118.5123967	116.1111	115.1388889	113.6805556
24	112.2917	114.2361	112.75591	112.7559	113.4028	112.5	112.6389	112.96	114.469697	112.0455	117.7083333	113.4027778
25	112.2917	115.9028	111.25	111.25	115.0694	112.1053	112.7778	112.9921	113.6805556	113.3333	115.511811	116.3194444
26	112.9167	113.1944	112.56944	112.5694	113.3628	113.0556	113.125	112.8	122.8431373	111.6667	113.75	118.115942
27	112.2222	113.9583	112.56944	112.5694	115.4331	112.9861	113.6806	112.126	117.4305556	114.1667	114.9305556	119.0972222
28	113.4722	113.0556	113.75	113.75	113.4028	112.0833	111.7978	113.4028	112.7083333	126.087	117.2222222	116.3194444
29	114.4444	112.0833	114.79167	114.7917	113.5417	112.1528		114.0278	112.5925926	123.75	117.7083333	113.5416667
30	114.7917		115.625	115.625	113.125	112.8472	112.2047	112.9861	113.2258065	114.2754	118.5714286	112.2727273
31	112.7083				114.7222		112.2917	113.2639		116.8333		111.1805556

B.14 Estação de Almaraz

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	
Fevereiro	
Março	
Abril	
Maio	110.3451
Junho	110.9228
Julho	111.316
Agosto	111.8663
Setembro	111.8225
Outubro	112.3452
Novembro	112.2433
Dezembro	111.3219
Media anual	111.5229

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	110.5438
Verao	111.6692
Outono	111.8019
Inverno	111.7909

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1						110.2778	110.7692	110.48	112.2916667	114.7917	110.8695652	110.5555556
2						109.6528	110.8451	111.8841	111.0869565	111.9444	112.3611111	111.0416667
3						110.0069	111.2687	111.5278	111.1594203	111.4706	112.5581395	111.2408759
4						111.1679	111.383	112.5694	111.3888889	111.0417	114.0196078	111.92
5						111.4388	110.625	113.5979	110.8333333	114.9306	111.25	110.4225352
6						110.7634	112.028	111.4458	110.8333333	113.9161	112.5694444	110.2777778
7						110.2083	112.3077	111.0219	112.9166667	112.5874	113.4375	109.4736842
8						110.0694	111.8056	112.6923	112.0454545	111.6058	111.5384615	110.5555556
9						110.4196	112.1678	110.6667	111.4583333	111.6429	113.8194444	110.6944444
10						110.2083	111.2		111.3768116	110	112.4305556	110.5555556
11					110.8434	110.1389	110.7937	111.9802	112.3092784	111.2361	113.1944444	110.3116883
12					111.1806	110.2817	111.1806	110.4167	109.8684211	110.2098	111.2962963	112.238806
13					110.146	110.873	111.338	111.9444	110.9722222	112.0455	110.5882353	113.6111111
14					110	111.8056	111.1679	113.8168	111.25	111.9167	111.1678832	111.5277778
15					110	111.1111	110.0699	110.5072	113.125	113.75	111.884058	110.1408451
16					110.6923	109.781	110.3154	112.1528	113.5	113.8983	112.6315789	110.5755396
17					111.1806	110.2083	111.8182	110.4861	111.5942029	112.8947	114.2753623	111.4685315
18					111.7292	111.6667	111.9469	112.6056	112.0833333	112.4306	115.5555556	112.3611111
19					110.9091	110.303	112.5175	112.3585	110.7894737	111.3287	113.8888889	112.3741007
20					110.942	111.2821	110.219	112.5694	113.9583333	110.625	110.1123596	110.32
21					110.0725	114.2	112.1678	113.741	113.9583333	114.1549	111.2781955	111.9444444
22					109.8333	109.6875	110.8392	112.197	110.8333333	113.5915	112.2916667	112.7407407
23					110.082	111.5972	113.3333	110.9722	112.5	110	112.0833333	111.6666667
24					110	110.9286	110.354	112.1528	112.5174825	111.2977	112.0833333	112.5174825
25					110.6993	112.3404	110.5109	113.3824	111.1678832	112.2222	112.2222222	112.6388889
26					109.6528	112.8873	110.3497	112.7778	112.1276596	112.2222	110.3409091	114.2753623
27					109.5833	111.6667	111.0145	111.215	109.4117647	114.8611	110.4861111	111.884058
28					110.2083	110.7692	111.1475	111.4184	110.3636364	116.0839	113.1944444	110.9027778
29					109.4444	111.5972	112.7143	110.9449	110	110.9028	110.8163265	110.625
30					109.708	112.0979	111.5972	110.3472	113.1468531	110.9722	111.6666667	110.1449275
31					110.0699		110.7639	111.5972		111.4876		110.3597122

B.15 Estação de Almazcara

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	159.2667
Fevereiro	157.7906
Março	157.2489
Abril	158.4454
Maiο	159.3672
Junho	158.2432
Julho	157.9127
Agosto	157.5982
Setembro	159.1748
Outubro	160.3439
Novembro	161.4874
Dezembro	159.5712
Media Anual	158.8709

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	158.1026
Verao	158.7003
Outono	160.0898
Inverno	159.0854

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	165.1049	158.7413	154.285714	154.2857	158.6111	155.7639	160.625	154.1958	159.5104895	162.2916667	165	158.2517483
2	166.0417	157.7083	153.853211	153.8532	158.6806	155.0694	161.9444	154.6	159.9305556	160.1388889	161.958042	157.2916667
3	164.5833	161.25	155.109489	155.1095	157.4306	155.5944	156.6667	159.0278	156.2962963	155.9615385	158.2857143	157.9861111
4	160	156.875	155.109489	157.0435	159.5683	157.3611	157.0313	158.1944		161.4583333	162.2222222	157.6153846
5	160.5556	155.2778	157.361111	157.3611	157.9861	154.9306	156.5972	160.1389	160.4901961	163.2867133	158.6805556	158.1944444
6	154.3056	153.9583	162.013889	162.0139	163.125	157.1528	157.0175	161.8056	155.7246377	161.6783217	163.2638889	159.375
7	158.3333	153.8889	163.402778	163.4028	160.9028	156.7361	155.7971	156.0417	158.4722222	161.971831	160.7291667	164.5132743
8	161.5972	157.1528	163.611111	163.6111	161.9444	156.9444	157.5	156.5972	160.1587302	155.7638889	159.2361111	158.951049
9	159.4444	156.8085	159.375	159.375	161.9444	155.8451	159.7917	156.875	160.6944444	156.2773723	158.5416667	155.4198473
10	158.2639	158.2639	161.958042	161.958	157.7778	156.875	160	159.2361	159.4202899	154.7368421	158.4892086	154.7916667
11	156.0494	159.7222	156.736111	156.7361	157.4306	156.2411	156.6667	157.7083	158.3823529	155	157.2222222	157.1532847
12	156.1702	157.6389	155.902778	155.9028	157.9861	156.4583	156.8056	155.7639	153.1034483	156.0447761	157.2916667	158.6440678
13	162.0139	155.3472	156.25	156.25	162.4648	158.5417	156.8345	154.7917	157.2222222	159.2028986	157.9831933	161.5277778
14	157.8472	156.7361	155.744681	155.7447	160.9028	157.7465	156.3194	155.7639	156.3194444	158.8333333	162.5899281	160
15	158.5211	155.9722	156	156	161.6667	160.9028	154.7552	153.75	160.4861111	161.3194444	162.189781	156.9444444
16	157.8472	158.4028	160	160	157.2917	158.8889	156.4583	158.6111	156.8055556	161.1666667	163.6842105	158.5507246
17	153.6111	156.4583	161.652174	161.6522	157.1528	156.5972	158.1818	156.9014	162.9545455	160.173913	163.6231884	160.2083333
18	152.8472	156.8056	162.919708	162.9197	160.2083	159.9306	160.1389	160.7895	163.75	161.4583333	164.88	160.9027778
19	155.5634	163.6806	163.055556	163.0556	157.2917	159.7222	160.8333	154.4928	157.962963	157.6086957	164.047619	161.4705882
20	160.2778	158.9583	160.972222	160.9722	158.3333	159.4444	161.3287	156.875	159.6527778	161.3888889	161.0989011	161.8248175
21	161.3194	157.5	157.058824	157.0588	163.75	161.6667	156.2295	158.9583	163.3333333	177.4825175	165.942029	162.8472222
22	161.4583	155.2778	157.318841	157.3188	160.6087	159.3902	155	155.625	165.3900709	155.2777778	162.4305556	161.6666667
23	160.2586	156.7361	156.736111	156.7361	159.6528	162.6389	157.7083	157.1528	158.8194444	157.5694444	160.4166667	161.9285714
24	160.6944	161.4583	154.652778	154.6528	158.4028	160.625	157.6056	160.7895	156.3888889	161.5873016	158.6805556	162.5
25	154.6528	157.5694	155.625	155.625	159.5833	159.3333	157.5694	159.2754	157.2463768	161.0989011	157.4242424	163.5416667
26	156.3889	160.2778	156.597222	156.5972	169.0435	160.6944	157.3611	158.3333	156.3333333	162.2222222	159.4444444	163.2758621
27	158.8194	161.5972	158.333333	158.3333	156.8841	159.8611	160	157.3913	156.875	165.3472222	161.7361111	160.6896552
28	160.1389	158.1481	155.902778	155.9028	157.4306	157.3611	155.2083	155.4225	159.3055556	157.2727273	171.875	157.768595
29	162.4306		158.263889	158.2639	156.1111	161.049	157.0139	160.4861	160.625	158.9583333	166.9047619	159.1150442
30	161.1111		158.125	158.125	156.0417	162.2835	160.4861	161.8182	161.4492754	163.1468531	160	157.7669903
31	159.7222				156.3194		159.0972	158.6331		162.7272727		156.3106796

B.16 Estação de Andujar

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	133.183
Fevereiro	132.5946
Março	133.5976
Abril	132.1039
Maiο	133.0474
Junho	133.4693
Julho	134.0136
Agosto	134.7477
Setembro	134.2998
Outubro	
Novembro	
Dezembro	134.3684
Media Anual	133.5425

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	132.4576
Verao	134.1802
Outono	133.4026
Inverno	133.2169

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	137.9433	137.0175	134.16667	134.1667	133.5211	131.1806	133.9161	133.876	137.1528			
2	138.5106	136.875	132.22222	132.2222	133.2168	131.6783	134.4928	135.2899	134.8551			
3	134.3902	135.3623	134.73684	134.7368	133.5211	133.5036	133.6806	134.1667	134.2029			
4	132.6016	130.5556	134.73684	134.8193	132.4113	133.5915	134.5161	133.5664	134.2361			
5	131.1538	133.1884	134.16667	134.1667	133.3333	132.971	134.2361	135.0725	132.2308			
6	131.371	131.5972	135.83333	135.8333	134.8936	133.1061	133.4965	134.507	132.0714			
7	132.126	131.875	134.44444	134.4444	133.5211	134.0845	134.2361	134.403	133.125			
8	133.0579	132.16	133.63636	133.6364	135.3147	135.5797	135.3147	134.9167	134.7619			
9	132.7132	130.2256	131.43885	131.4388	133.6207	132.4113	133.5036	135.0694	133.9583			
10	135.3968	132.8472	130.86957	130.8696	138.4028	132.9371	132.9167	134.6377	136.2319			131.0714286
11	134.7573	134.3056	131.94915	131.9492	133.7063	134.507	133.0952	134.2029	134.4203			134.9275362
12	131.04	132.0139	131.18056	131.1806	132.1831	133.7324	134.3056	134.3056	132.3684			136.8518519
13	134.4444	131.3636	131.04167	131.0417	132.3077	133.6667	135.9028	135.7639	132.8472			138.3333333
14	132.3077	132.0139	131.31944	131.3194	132.5191	134.6154	134.5985	135.7143	133.6806			133.4057971
15	130.5833	131.8254	130	130	131.8881	135.625	133.2639	134.3056	135.4167			133.9160839
16	130.1399	133.4722	133.47826	133.4783	132.0769	133.1944	133.5417	136.5972	137.2917			134.5138889
17	131.1594	132.5362	132.01389	132.0139	132.3913	133.75	133.6364	133.4028	133.9855			134.9264706
18	130.1754	132.8472	130.35714	130.3571	135.4167	134.1667	134.6032	136.6165	137.6389			135.035461
19	132.4306	135.2899	133.40278	133.4028	131.7606	132.1014	134.375	133.8655	132.5			133.0434783
20	132.1528	129.7222	131.66667	131.6667	132.029	132.9839	132.8472	137.3188	136.1806			131.8115942
21	133.4722	131.25	130.30075	130.3008	132.1374	134.4737	133.8889	133.2941	138.0556			132.8472222
22	133.3333	130.2273	129.7479	129.7479	132.0455	133.4615	133.986	135.7971	131.338			133.4782609
23	133.5417	133.0556	130.35971	130.3597	132.5	133.1944	133.8849	135.625	131.7822			135
24	133.4058	132.3188	129.86111	129.8611	132.971	132.2464	132.3853	134.3165	130.6667			135.8695652
25	131.875	131.8056	129.25926	129.2593	132.5694	134.5775	132.9787	135.6338	130.4396			137.7777778
26	131.0185	132.8472	131.59722	131.5972	132.8472	134.7222	133.5417	134.2029				138.3211679
27	133.6806	132.2464	131.61972	131.6197	132.9167	133.4921	133.6364	134.3363				135.1094891
28	132.6852	133.7313	131.05634	131.0563	132.9861	133.1159	134.2636	133.7762				135.0704225
29	134.9306	130.2439	134.53237	134.5324	131.4815	132.7778	135.3901	134.1406				132.6760563
30	135.4348		132.68908	132.6891	132.1739	133.2639	133.4286	133.8194				132.189781
31	135.2083				131.3889		136.2143	134.0278				130.8661417

B.17 Estação de Ascó

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	122.9501
Fevereiro	120.6039
Março	120.9543
Abril	120.7345
Maiο	120.2184
Junho	118.8801
Julho	118.8484
Agosto	119.7186
Setembro	120.4445
Outubro	120.556
Novembro	120.8963
Dezembro	121.7655
Media Anual	120.5475

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	119.8949
Verao	119.3184
Outono	121.1461
Inverno	121.7098

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	136.2238	123.75	117.6470588	117.6471	119.7917	119.0278	118.6806	118.8889	120	119.6528	121.0218978	122.6086957
2	143.9815	122.7083333	118.8636364	118.8636	118.8194	119.1667	118.75	118.5417	120.1388889	120.1389	125.0694444	121.9444444
3	133.0556	122.6388889	119.8113208	119.8113	118.6806	117.7622	120.2083	119.1241	119.8611111	119.7059	120.3333333	121.9444444
4	126.746	120.7638889	119.8113208		119.0972	118.8194	119.0278	119.0278	121.1111111	119.0278	121.3861386	122.2834646
5	126.4583	121.1805556			119.3056	119.4444	119.3056	119.7222	120.7843137	119.7222	120.3472222	123.6805556
6	123.0556	120.5555556			119.8611	118.6111	119.7917	119.9306	121.25	120.6569	119.4444444	120.0862069
7	120.8333	121.25			118.8194	119.0972	119.44	119.8611	121.4583333	121.1111	120.6930693	121.509434
8	121.25	120.9722222	122.6315789	122.6316	120.0694	119.4406	119.1262	119.3137	119.7826087	120.4861	120.1587302	
9	120.9722	119.5138889	121.3194444	121.3194	122.1528	119.4444	118.8889	119.375	119.9305556	119.4444	121.3194444	122.5274725
10	122.6087	119.5833333	123.125	123.125	126.9444	119.3617	118.8194	120.1389	120.4166667	119.25	122.3333333	121.3194444
11	120.9848	119.6527778	122.9861111	122.9861	120.0694	120.1389	119.5139	119.7222	122.5396825	118.8889	121.9266055	120.3787879
12	120.0725	119.6527778	119.9305556	119.9306	121.25	119.3056	121.5972	120.1389	119.3518519	118.3333	120.625	122.3076923
13	120.5556	121.0416667	121.5972222	121.5972	119.1667	118.4722	118.0556	119.7222	119.0277778	118.9855	119.1666667	125.9701493
14	124.6528	119.3518519	119.5138889	119.5139	121.1888	118.4028	117.5694	119.8611	119.2361111	119.7521	119.4202899	122.9861111
15	122.5	119.7222222	118.7878788	118.7879	118.9583	119.2361	116.7361	119.2157	119.1970803	120.2083	119.2753623	121.5277778
16	123.6111	120.0694444	120.1388889	120.1389	120.3008	120.6944	118.3333	120.9028	119.2771084	121.5833	119.9242424	121.5972222
17	118.9855	119.0277778	123.44	123.44	119.9138	118.8333	118.8889	120.8333	119.0825688	122.9268	119.2028986	120.2898551
18	118.75	120.0694444	123.8582677	123.8583	120.0813	117.9861	118.1944	119.04	119.375	125.641	120.4861111	119.9305556
19	118.5417	120.3472222	122.027972	122.028	126.6667	117.8472	118.3333	119.1339	118.907563	118.6111	120.5633803	118.7121212
20	120.25	121.8055556	120	120	119.9306	117.76	118.4722	119.375	120	118.913	120.8235294	119.1304348
21	120.2899	119.0972222	121.2	121.2	118.6111		117.7083	119.375	120.7638889	119.0141	121.3768116	119.9305556
22	120.0694	120.6944444	120.0787402	120.0787	119.7101	118.0822	118.1944	120.3472	122.2137405	121.087	119.6527778	120.3968254
23	118.125	120.1388889	119.7709924	119.771	119.2361	118.3333	119.5833	120.4167	130.9836066	120.3472	120.5555556	121.25
24	119.4444	120	118.976378	118.9764	120.2083	119.3056	118.5417	119.76	120.4580153	119.313	122.3611111	122.0833333
25	118.3333	122.6388889	118.125	118.125	121.3194	118.7719	119.0972	119.6063	118.9583333	119.7647	121.1811024	122.7083333
26	121.3889	120.6944444	119.4444444	119.4444	119.115	118.6111	119.0278	119.04	119.4117647	120.8333	119.5833333	125.6521739
27	121.3889	120.9722222	119.1666667	119.1667	120.7874	119.0972	119.2361	119.4488	119.3055556	122.4306	121.25	129.8611111
28	122.1528	119.4444444	120.4166667	120.4167	119.2361	118.2639	119.1011	120.4861	120.1388889	127.4638	122.3611111	122.9166667
29	125.8333	119.8611111	120.4166667	120.4167	118.9583	119.1667		120.4861	120.1388889	125.5556	124.5833333	121.25
30	125.625		121.0416667	121.0417	119.5833	118.4722	118.6614	119.7917	120.6060606	121.0145	123.6904762	119.2424242
31	119.5139				118.6806		118.8889	120.0694		120.75		118.6111111

B.18 Estação de Autilla del Pino

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	140.8666
Fevereiro	140.8047
Março	141.0756
Abril	142.0673
Maio	141.9225
Junho	139.8876
Julho	140.1181
Agosto	140.9404
Setembro	141.4022
Outubro	141.9375
Novembro	142.0232
Dezembro	142.4107
Media Anual	141.288

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	140.9208
Verao	140.7365
Outono	141.8928
Inverno	141.2912

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	144.3357	143.6806	130	130	140.8392	142.0139	141.5972	139.3056	140.7692	141.3194	144.5138889	144.9305556
2	145.3472	140.8333	138.81818	138.8182	140.7639	140.6944	141.2903	138.9583	143.3333	140.9722	145.2777778	142.2222222
3	147.5694	144.9306	138.30986	138.3099	139.7902	138.5417	139.75	139.9301	143.3566	139.1176	130	143.4722222
4	143.6111	141.3194	138.30986	139.7222	143.1944	139.3056	142.1127	140.1389	144.8611	139.7222	146.4335664	143.9805825
5	141.8182	138.8028	141.45833	141.4583	138.8194	139.5139	139.3636	141.1806	143.5036	141.0811	143.1944444	142.0138889
6	138.6806	139.0972	143.88889	143.8889	140.6944	137.5694	140.4895	143.1944	141.6522	141.194	143.3333333	145.4166667
7	139.0278	138.9583	145	145	144.375	138.1944	139.2857	142.2378	141.1111	143.8961	144.8951049	144.5833333
8	140.9028	140.1389	144.51389	144.5139	142.5694	138.0556	139.0291	139.4444	142.0833	140.4225	141.3194444	142.3611111
9	142.2917	139.6454	145.90278	145.9028	145.625	139.3056	140.2817	139.4444	144.8611	138.2517	139.6478873	145.034965
10	141.5278	140.1389	146.36364	146.3636	146.0417	141.1111	141.8182	140.7692	141.1806	137.7477	141.6666667	140.979021
11	143.125	140.625	141.875	141.875	140.7639	138.75	140.8451	141.0417	141.4184	140.5674	144.6153846	142.2222222
12	141	140	141.18881	141.1888	139.5804	138.6111	141.3889	142.8472	139.8611	140	141.1111111	150
13	142.7083	139.0972	140.97222	140.9722	142.9861	138.8194	139.5804	140.0694	138.75	140.0704	139.2035398	147.0629371
14	142.5	139.8611	139.86014	139.8601	141.7361	139.0972	137.7778	140.4167	138.125	140.1389	139.6527778	145.0684932
15	141.6667	139.3056	133.33333	133.3333	142.4818	141.7606	137.7083	139.9306	139.4444	140.5512	138.7412587	144.7222222
16	140.8333	139.9306	142.39437	142.3944	141.2821	144.375	138.6014	143.6806	139.9306	142.4771	137.9012346	141.0619469
17	140.0694	140	146.04167	146.0417	141.6901	138.5714	138.6806	140.7639	143.1944	143.0556	138.4722222	142.3611111
18	138.0556	141.6667	146.31944	146.3194	142.5694	140	139.2361	142.4545	142.1528	141.9444	141.6666667	138.6111111
19	137.5694	143.4722	146.04167	146.0417	142.0139	140.922	140.4167	139.7887	141.1111	141.5278	141.6438356	138.5314685
20	139.0972	142.2222	143.70629	143.7063	140.625	139.469	140.0699	139.6503	139.4444	141.3889	138.8732394	138.3333333
21	141.3889	141.25	142.16216	142.1622	144.0278	141.6667	139.1803	142.9861	141.5278	153.2639	139.1666667	138.6805556
22	141.3287	139.375	142.05674	142.0567	141.0417	141.25	137.8472	140.3472	145.9722	141.7361	139.9305556	139.3055556
23	139.5139	139.3056	139.58333	139.5833	143.3333	144.5833	140.6944	139.2361	141.25	139.6528	141.4583333	140.4861111
24	139.1667	140.9859	137.70492	137.7049	140.6944	141.1111	141.4545	140.7273	140.2083	139.9306	143.4965035	141.4583333
25	137.4306	140.8333	137.5	137.5	143.1469	139.4444	140.2098	140.3521	140.0694	138.3099	142.4305556	142.3611111
26	137.972	141.1888	138.33333	138.3333	142.963	140.0699	140.3546	140.5455	141.7241	139.633	139.7222222	143.75
27	138.5417	143.0556	140.41667	140.4167	142.5352	137.9861	141.25	140.5634	140.9028	144.7222	141.6783217	145.3472222
28	140.3521	143.3636	141.11111	141.1111	141.3194	138.6806	141.0417	140.9929	139.9306	142.5694	147.1527778	142.4305556
29	140.2083		142.01389	142.0139	140.8333	139.5139	140.6993	143.125	140.2083	142.2222	140	142.1527778
30	139.8611		142.36111	142.3611	140.5594	139.2361	141.3194	142.8472	140.4167	145.5556	146.7832168	143.1944444
31	139.375				140.8333		140.9155	142.3611		150.7639		141.3274336

B.19 Estação de Bilbao

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	78.03354
Fevereiro	78.05201
Março	76.24343
Abril	77.32939
Maio	78.16687
Junho	76.75486
Julho	76.36546
Agosto	76.85422
Setembro	78.07012
Outubro	78.49053
Novembro	78.20246
Dezembro	78.49464
Media Anual	77.58813

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	77.25968
Verao	76.85911
Outono	78.43378
Inverno	78.05088

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1		79			77.53398	81.93519	76.77228	75.23585	76.81159	77.27972	79.3125	81.27083333
2					77.14141	76.5625	77.03077	75.51327	77.54455	77.51408	84.59027778	77.94444444
3	84.03546	81.71329			76.96364	75		76.48529	78.77778	76.75	79.52777778	80.8041958
4	79.3007	78.46528			76.92661	75.61607	77.47887	75.80612	77.375	76.44545	78.09459459	80.30909091
5	79.27551	77.58904			75.66364	76.00694	76.88889	76.91892	78.09524		79.74125874	79.375
6	77.35484				77.06338	75.48039	76.17822	77.31034	77.02381	79.06087	77.69444444	78.78472222
7					78.44915	75.625	76.19444	76.41803	76.16667	79.31081	77.61111111	78.20454545
8	77.74825				79.28571	76.22222	76.17593	75.4625	77.78351	77.38462	77.6875	79.47222222
9	78.3629				80.46087		76.60714		80.50746	75.73611	77.25	77.109375
10	78.09028				80.51852	76.99187	77.0177		78.22018	76.70642	77.95804196	77.83216783
11	80.32168				77.05882	76.0101	76.5	77.22449	78.17143		82.4	77.86111111
12	78.5	76.89313			77.44615	76.5	76.04895	77.61616	76.60417	76.74545	78.51162791	78
13		76.91463			83.03797	75.86525	75.3945	75.86111	75.76923	77.54	75.97058824	87.90740741
14		77.09589			79.01786	76.29577	75.6875	77.78322	76.29167	77.56701	76.41481481	81.03896104
15		77.25714				77.44444	75.22378	76.14685	76.79861	78.67133	75.75	77.89855072
16		77.72414				80.91525	75.30667	77.73759	78.125	79.5035	76.02797203	76.875
17	77.75524	76.55932				76.34884	75.29861	76.77857	79.25	78.29861	75.72027972	77.78571429
18	76.53846					76.27465	76.05797	77.65979	78.88889	77.52083	76.94366197	76.77227723
19	76.875					76.15652	76.11538	75.38372	79.95495	78.46528	76.10526316	75.46666667
20	77.54861					75.82927	75.18939	76.08392	77.81818	77.66667	75.73267327	75.11111111
21	78.34906						75.46853	77.32639	78.74306	83.54861	76.10416667	76.3125
22	78.18056					75.73864	76.03297	76.67361	79.55556	77.99065	77.75694444	77.10185185
23	76.57639		75.725	75.725		77.42857	79.33566	76.49306	77.89583	76.43269	77.15533981	78.52985075
24	75.75824	77.51429	75.66666667	75.66667		76.07955	76.42735	77.44545	78.11111	77.17829	80.26388889	79.14678899
25	75.64486	77.98165	76	76			77.75694	75.76056	78.38889	76.69444	78.79861111	78.86813187
26	76.90845		77.53472222	77.53472			75.99065	76.7	76.94937	77.92361	76.6875	80.14423077
27	77.79		76.94642857	76.94643	77.45455		76.51327	77.19718	78.8125	80.62264	77.55244755	79.79816514
28	77.94366		77.18918919	77.18919	79.5125		76.78322	78.04225	78.54861	78.54745	80.52884615	78.17346939
29	77.89583		79.22916667	79.22917	77.78632		76.61111	79.00694	78.82639	78.27083	81.73170732	77.86111111
30	78.5493		78.5	78.5	77.07639		76.31944	78.57	77.55556	83.30556	81.74305556	77.58333333
31	76.84722				76.5		76.69159	78.06757		83.75		77.27522936

B.20 Estação de Cáceres

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	
Fevereiro	
Março	
Abril	
Maio	95.9826
Junho	96.24078
Julho	94.96693
Agosto	97.24947
Setembro	97.69656
Outubro	100.1306
Novembro	100.2781
Dezembro	100.3572
Media Anual	97.86279

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	96.013
Verao	96.76672
Outono	99.86488
Inverno	101.3812

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1						95.99306		95.496	97.23611	100	99.63768116	99.65277778
2						94.72917		96.71014	96.17391	100.5556	100.8402778	100.0833333
3						96.23611		96.34028	96.32609	99.14563	104.5060241	99.46099291
4						96.83212		97.31469	96.51389	98.59722	100.4903846	99.272
5						96.38129		95.34343	95.91667	99.53472	100.2857143	98.08391608
6						96		94.74766	97.00694	100.2569	100.7916667	97.88194444
7						95.75		95.63889	97.82639	98.16783	98.73958333	98.94736842
8						95.46528		97.84	96.2197	100.6131	99.94444444	99.44444444
9						95.27273	94.27586		97.875	98.95139	101.2847222	100.9555556
10						95.09722	95.024		97.88406	97.90833	101.0625	98.87037037
11					96.13253	96	94.44444	95.30435	97.40816	99.40278	101.1549296	99.1038961
12					97.07639	95.97183	95.70833	95.79861	96.55263	101.7622	99.94594595	99.2238806
13					95.10219	95.8254	95.5035	98.34722	97.51389	99.89394	98.76666667	102.4583333
14					95.40909	96.28671	94.83942	98.81679	97.45833	99.9	99.43065693	99.63194444
15					95.69231	95.625	94.53147	97.02174	98.40278	99.86806	99.3115942	99.48611111
16					95.73077	96.0146	94.62238	97.21528	97.24286	101.2478	99.77443609	98.82222222
17					96.74825	96.92361	95.64336	96.9375	96.67391	99.85271	100.5144928	100.0909091
18					96.04167	96.5	95.50442	96.97203	96.17361	100.2632	103.1984127	102.1388889
19					95.84615	94.97826	95.26573	98.98113	95.66667	98.50725	100.7111111	101.3956835
20					95.13768	95.92241	94.08392	99.27083	97.95833	99.30556	98.96629213	99.584
21					94.91608	99.78	95.63636	99.00719	98.85417	102.838	99.12030075	99.95833333
22					94.58	95.96875	96.1958	98.08333	96.72917	100.007	99.53472222	100.3576642
23					96.06557	98.77622	94.84783	98.1875	98.75	98.34266	100.1319444	99.73611111
24					95.77206	96.39669	94.60177	98.57639	101.8042	100.0687	101.4032258	101.2377622
25					96.55245	96.77083	94.0219	97.86861	99.27007	99.28889	100.2777778	102.0763889
26					96.4375	97.66667	94.04196	98.20833	99.30508	99.56944	98.45977011	107.173913
27					96.93056	100	95.08696	97.83654	101.3881	100.25	99.85	103.673913
28					94.91129		94.40426	97.38889		107.1818	100.7142857	102.3611111
29					94.75524		96.39716	96.32283	98.72277	100.3333		99.16666667
30					95.43796		94.78472	96.09722	99.39161	99.28472	99.29761905	98.8115942
31					99.68531		94.45139	97.24306		101.9504		100.6402878

B.21 Estação de Cofrentes

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	166.1777
Fevereiro	165.5558
Março	166.4861
Abril	166.3923
Maio	166.0418
Junho	164.8866
Julho	165.0559
Agosto	165.345
Setembro	166.3663
Outubro	165.5076
Novembro	167.0816
Dezembro	166.9716
Media Anual	165.989

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	165.8103
Verão	165.3971
Outono	166.5851
Inverno	166.2739

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	168.1119	168.9474	163.333333	163.3333	167.2917	165.3472	164.7222	164.8	166.6667	167.1528		168.4722222
2	168.0556	169.0972	165.092593	165.0926	165.6028	165.5147	168.2353	163.5036	166.3043	168.0556		166.7361111
3	167.0803	167.971	165.221239	165.2212	166.1111	164.9306		165.2083	166.1594	166.2745		167.0833333
4	166.7939	165.4861	165.221239	166.3095	165.5556	165.4348	166.1111	164.8819	167.4306	164.375	167.0909091	167.8571429
5	165.3472	164.8951	165.902778	165.9028	165.25	166.9565	165.6944	165.5634	165.5385	165.4167	166.875	166.5972222
6	163.4028	165.8273	169.097222	169.0972	165.9028	163.8168	164.7917	166.4085	165.4167	166.6667	165.4545455	165.1388889
7	164.5139	166.3889	167.482517	167.4825	164.7917	164.8611	165.3846	166.4234	166.3889	166.5972	166.1458333	165.2212389
8	167.0139	165.44	167.222222	167.2222	168.1944	167.1528	164.6923	166.0833	164.9206	166.4583	166.0416667	168.75
9	166.4583	164.6617	166.875	166.875	169.6667	166.0417	165.1538	164.2657	165.5556	167.8358	166.1805556	168.1884058
10	168.4118	165.9028	166.875	166.875	168.4028	163.9252	165.6075	165.9028	165.0459	165.5556	166.5	165.7246377
11	166.9841	164.7222	167.222222	167.2222	165.6944	163.0909	165.812	165.4478	166.8345	163.037	166.984127	165.915493
12	165.1515	165.1389	165.942029	165.942	164.7222	164.0972	166.6667	164.8951	165.9322	160.9524	167.2916667	167.0689655
13	166.5972	164.7727	165.416667	165.4167	166.0839	163.9683	165.4861	164.4444	165.942	163.3333	164.9090909	169.6202532
14	167.5694	165.1389	165.069444	165.0694	165.1493	165.3472	164.6377	165.0806	165.5556	162.2689	165.3623188	169.3055556
15	165.0758	164.127	165.694444	165.6944	165.4167	164.9306	163.6806	165.5714	166.6906	163.4266	166.7391304	167.1527778
16	165.625	164.9306	166.319444	166.3194	165.6489	164.7101	164.9306	166.9444	167.7083	164.2857	167.0454545	166.884058
17	163.9855	164.6528	168.194444	168.1944	166.1806	163.7762	165.4545	166.1806	166.9343	167.6068	167.4637681	165.4545455
18	163.9474	166.7361	166.823529	166.8235	166.9444	164.5139	164.5614	165.6923	165.9441	167.9167	169.4444444	165.5555556
19	166.1404	165.3623	166.666667	166.6667	166.4583	163.6111	164.6809	165.3782	165.6075	163.1944	167.9268293	166.0144928
20	165.7143	165.4167	168.263889	168.2639	165.9854	164.24	165.0694	164.6853	164.9306	164.4444	165.8163265	165.6934307
21	165.7	163.4043	167.19697	167.197	165.1449	165.2778	162.9861	164.7826	166.3194	166.25	165.9848485	167.2916667
22	166.1111	163.865	165.25	165.25	164.1538	164.9367	163.75	165.1449	166.391	165.1852	165.2777778	168.1751825
23	165.2083	164.375	165.724638	165.7246	166.7769	164.7222	163.8889	165	168.3333	163.75	167.2222222	167.3611111
24	164.5455	167.9861	164.652778	164.6528	165.7971	165.4167	165.614	165.7664	172.5	165.303	169.1608392	167.6760563
25	164.4444	164.0845	164.649123	164.6491	166.1111	165.4861	164.6479	164.8252	165.2899	162.381	167.2222222	167.3611111
26	164.1667	164.9296	164.710145	164.7101	165	163.8889	165.4861	164.4118	167.8992	163.3333	167.9166667	169.3478261
27	165.2083	166.6667	165.555556	165.5556	167.1942	164.25	165.4225	164.5217	164.7917	165.2448	167.4305556	168.2608696
28	167.2222	165.9854	166.875	166.875	165.3147	165.2174	165.5797	165.2083	165.1389	170.6944	170.4166667	166.4335664
29	167.6389	164.7059	167.569444	167.5694	164.7938	164.9306	165.9028	167.1429	165.7554	164.375	170.25	165.4166667
30	168.0435		166.5	166.5	166.1927	165.5944	165.7143	165.7343	166.4336	167.3239	169.4565217	166.4233577
31	168.4028				166.4085		165.5405	165.7746		167.5455		164.7692308

B.22 Estação de Corte de Pállas

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	157.3544
Fevereiro	156.8961
Março	158.7524
Abril	158.6679
Maio	158.231
Junho	157.8165
Julho	157.3252
Agosto	158.0047
Setembro	158.5807
Outubro	157.6124
Novembro	158.4753
Dezembro	158.1948
Media Anual	157.9926

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	158.1787
Verao	157.9253
Outono	158.2409
Inverno	157.7423

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	158.2517	159.7368	156.923077	156.9231	157.5			157.5591	158.3333	158.3333	158.6956522	160.1388889
2	158.9583	160.9155	156.697248	156.6972	157.6056			156.5217	159.5652	160.1389	158.4027778	158.8888889
3	158.1022	159.6528	158.141593	158.1416	157.7083			157.4306	158.4672	157.9612	157.7777778	159.7902098
4	157.0455	157.4306	158.141593	158.4524	158.2639			157.6429	159.7222	155.3472	158.2407407	159.52
5	156.3194	157.5	158.402778	158.4028	157.8333			157.9861	157.3016	157.7778	158.4027778	158.4027778
6	155.0694	156.5035	161.25	161.25	157.9167			157.2917	157.2917	158.0292	157.9166667	157.2222222
7	156.5278	157.3381	159.305556	159.3056	157.0833		156.988	159.058	158.4028	159.6528	158.9583333	157.5
8	158.5417	157.874	159.444444	159.4444	160.6944		155.7639	158.4167	157.2464	159.3525	156.5277778	160.5594406
9	158.4028	155.4962	159.027778	159.0278	158.4167		156.875	157.3611	158.6806	160.6429	157.2916667	158.0147059
10	159.4444	156.25	159.097222	159.0972	160.2778		157.874	157.7083	158.2609	159.0833	157.8518519	155.942029
11	157.92	157.0833	159.761905	159.7619	156.9231		158.48	159.2029	160.146	156.8056	158.1651376	156.618705
12	157.1212	157.2917	158.263889	158.2639	156.4583		159.8611	158.125	158.9256	153.9568	159	157.8333333
13	157.9861	156.4394	157.361111	157.3611	157.7083		156.6667	158.4722	158	156.8116	156.5517241	160.1282051
14	157.3611	157.5694	156.666667	156.6667	157.5188		156.1594	157.7099	158.2639	153.4		160.5555556
15	156.5152	156.0317	157.777778	157.7778	157.5		155.6944	158.2857	159.7826			158.5416667
16	157.4306	155.7639	159.305556	159.3056	158.2443		158.2639	159.5139	158.8194			158.5507246
17	156.4493	153.3333	158.888889	158.8889	158.4722		158.5577	159.0972	158.4722		157.9012346	157.9166667
18	155.1754	157.2917	160.705882	160.7059	159.8611	156.7606		158.0451	157.9861		160.4761905	156.7361111
19	156.6667	156.7361	159.375	159.375	158.9583	157.6389		158.3898	157.7451		158.8095238	156.4492754
20	157.1528	157.3723	160.416667	160.4167	158.2609	157.68		157.2143	156.5972	155.625	156.6666667	156.0869565
21	157.7778	154.7917	159.179104	159.1791	157.482	157.8378		156.7391	158.8194	156.875	156.7424242	157.5438596
22	157.5	155.5474	157.633588	157.6336	159.1603	157.0513		158.3333	158.8194	156.8852	157.6388889	158.452381
23	156.4583	155.2778	157.301587	157.3016	160.3306	157.8472		158.125	160.4348	156.5278	158.5611511	157.8472222
24	156.3636	157.6389	157.013889	157.0139	157.0803	157.5		158.6331	165.8333	157.5	160.4166667	159.0972222
25	155.3472	155.8333	156.296296	156.2963	159.0972	158.2639		157.2535	156.4964	154.4048	158.8188976	158.1944444
26	157.5	156.5972	157.986111	157.9861	157.7778	158.0556		156.9784	159.1667	154.2361	158.041958	160.4347826
27	157.1528	157.2222	157.902098	157.9021	159.8561	156.5789		156.3393	156.6667	156.993	158.6013986	159.4927536
28	157.1296	157.0455	160.208333	160.2083	158.75	157.3611	156.8085	158.0556	157.3611	162.3611	161.875	159.3055556
29	158.8889		159.782609	159.7826	156.875	158.9583	157.9167	159.1339	157.3469	157.9861	160.2380952	156.7361111
30	158.6957		159	159	157.9562	160.5	156.5	159.1667	156.9072	157.9861	160.4444444	155.942029
31	158.1944				157.2727		157.2093	158.125		158.4167		155.6060606

B.23 Estação de Frenegal

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	
Fevereiro	
Março	
Abril	
Maio	82.47082
Junho	82.38666
Julho	82.54807
Agosto	83.04127
Setembro	83.06339
Outubro	83.93511
Novembro	83.37749
Dezembro	83.1864
Media Anual	83.00115

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	82.34452
Verão	82.78235
Outono	83.51559
Inverno	82.93308

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1						81.66667	82.14583	81.72917	82.41726619	84.54167	83.89583333	82.61111111
2						81.11111	81.65741	83.91667	82.76851852	84.47222	84.0625	83.75694444
3						82.52778	81.94444	83.21528	82.77777778	84.50926	83.91666667	82.49305556
4						83.20139	82.06481	83.78472	82.59027778	83.36111	82.76388889	82.14583333
5						82.00694	81.95139	82.73611	81.86111111	82.61111	82.72222222	82.47222222
6						82.51389	82.13194	82.57407	82.77777778	82.84722	83.71527778	81.49305556
7						82.52778	82.60417	82.28472	82.73611111	82.77778	82.45833333	82.92592593
8						83	83.65972	82.95833	82.90740741	82.8125	82.49305556	82.56944444
9						82.55556	82.61111		83.13888889	83.16667	83.17592593	86.20138889
10						82.59028	82.33981		84.07407407	82.86111	82.91666667	83.08333333
11					83.12037	82.23611	81.86111	82.76852	83.44444444	87.03472	83.75694444	83.44444444
12					83.20833	82.77778	82.39815	81.75	83.02777778	83.25694	83.45833333	81.75
13					82.66667	82.22917	83.95833	83.41667	82.88888889	84.40278	83.52777778	87.06481481
14					81.98611	82.1875	82.89815	83.1875	83.24305556	83.75	82.875	83.25694444
15					82.49306	81.90972	86.13194	82.66667	83.63888889	82.76389	82.63888889	83.02777778
16					83.40741	81.375	82.90278	82.00694	83.99305556	83.19444	82.73611111	84.04861111
17					82.99306	81.89583	82.5	82.39583	83.19444444	82.73611	83.07638889	84.38194444
18					82.61806	82.32407	82.67361	82.7963	82.78472222	83.12037	85.30555556	84.47222222
19					82.10417	81.96528	82.90972	82.49074	82.5462963	84.35417	85.18055556	82.56944444
20					81.99306	82.0463	82.28472	84.11111	82.41666667	83.8125	83.08333333	82.61805556
21					81.76389	82.08333	82.34028	83.38889	82.67361111	84.96528	82.47222222	81.57638889
22					81.74074	82.45833	83.07639	83.45833	83.75694444	87.80556	83.875	81.34027778
23					82.69444	82.79167	82.88889	83.65278	83.30555556	83.44444	83.76851852	82.63888889
24					81.89815	82.27083	82.04167	84.56944	82.75694444	83.375	82.94444444	82.38888889
25					83.40278	82.63194	81.77778	83.11806	84.09259259	82.24074	83.19444444	82.74305556
26					82.51389	82.63194	82.10417	83.46528	83.80555556	82.90972	83.10185185	85.77083333
27					84.00694	81.87963	82.04861	83.36111	82.7037037	83.30556	83.18055556	83.95833333
28					81.59259	83.44444	81.82639	83.04167		86.54861	84.46527778	84.13194444
29					82.29167	83.32639	82.59028	82.88194	83.66666667	83.90972	85.77777778	82.11111111
30					81.63889	83.01389	82.20833	82.22222	83.55555556	84.84722	83.33333333	82.1875
31					81.60417		81.56944	82.91667		85.53472		83.41666667

B.24 Estação de Herrara del Duque

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	201.8778
Fevereiro	201.6609
Março	204.4586
Abril	202.7179
Maio	203.0316
Junho	203.8602
Julho	206.0505
Agosto	208.1702
Setembro	207.0152
Outubro	205.7412
Novembro	205.6506
Dezembro	204.8396
Media Anual	204.5895

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	202.5861
Verão	206.5784
Outono	205.7723
Inverno	203.1158

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	206.7544	204.8246	206.153846	206.1538	203.2639	200.9722	205.4167	206.5873	207.5694	208.8889	204.7482014	205.0704225
2	204.1045	203.3333	203.119266	203.1193	203.75	199.5775	204.7101	207.3913	207.5362	207.2222	205.3472222	206.013986
3	204.0972	202.6812	204.513274	204.5133	203.8406	202.0423	205.9722	207.6389	206.7883	204.8	207.1428571	205
4	201.2879	199.0278	204.513274	204.6429	202.9861	202.7559	206.0396	207.4638	207.7778	203.8889	207.3394495	205.8333333
5	200.9028	199.2361	207.152778	207.1528	203.2479	203.1387	203.3333	207.1528	204.8462	206.9444	205.7638889	202.3776224
6	198.8194	200.0725	209.166667	209.1667	205.7554	201.5038	206.25	207.9167	207.0629	207.3427	207.5	202.5694444
7	199.2361	200	206.388889	206.3889	206.5972	203.1461	206.1111	207.6087	206.0417	206.25	205	203.76
8	203.8889	200.16	204.964539	204.9645	207.8358	202.6087	205.9722	208.5833	207.3016	206.875	203.75	202.5874126
9	203.8889	200.4511	202.394366	202.3944	202.3333	203.007	207.5	209.5833	207.9861	205.4015	204.1958042	206.1594203
10	201.194	200.4861	203.263889	203.2639	202.9861	203.0556	205.0394	210.7639	208.4783	204.0157	204.4285714	202.7205882
11	201.5873	202.7778	204.957983	204.958	204.0278	204.0972	205.3175	206.7669	206.9231	207.234	205.6910569	204.5255474
12	201.2121	201.6304	200.555556	200.5556	204.1667	203.1206	206.5972	206.6901	205.9259	203.7956	206.1267606	203.7288136
13	204.375	202.3684	199.791667	199.7917	202.2222	204.2857	206.1111	207.8472	205.9712	203.9583	203.8655462	212.6923077
14	201.5972	202.9861	200.347222	200.3472	201.4286	205.4167	205.2899	209.2424	205.4861	203.0435	203.9259259	205.8333333
15	199.5455	201.9048	202.777778	202.7778	202.5	205.8333	205.8537	207.2464	208.2707	204.7222	203.8686131	205.0694444
16	200.7639	202.7778	204.166667	204.1667	203.0769	204.4118	204.2857	207.5694	209.28	204.6087	205.037594	205.7352941
17	198.8406	202.5694	203.958333	203.9583	203.6111	204.0278	205.5556	207.0139	207.0803	205.7018	204.9635036	206.056338
18	198.4874	202.7083	200.952381	200.9524	203.8889	204.5139	206.5487	209.4697	207.4306	207.2222	208.16	205.3472222
19	200.2778	201.3235	203.472222	203.4722	203.4028	205.2555	206.6667	206.8333	205.7944	205.4167	204.7619048	204.6715328
20	201.25	201.3889	202.986111	202.9861	202.6812	204.64	205.625	211.2319	208.8889	204.2361	204.4791667	202.4637681
21	201.25	200.9722	199.172932	199.1729	201.3768	206.3889	206.3889	209.9275	208.3217	207.7778	205.4263566	202.7142857
22	201.1111	200.3623	198.655462	198.6555	202.0455	204.2308	207.8333	208.3824	204.2657	207.3611	205.915493	204.5255474
23	202.5	201.8056	199.208633	199.2086	203.6667	207.1831	207.5182	208.8194	207.0139	202.3611	205.6818182	204.965035
24	201.9697	202.6389	198.819444	198.8194	201.2409	202.0833	205.2632	209.058	207.0833	204.1221	208.041958	204.1428571
25	200.4861	202.2917	198.611111	198.6111	201.5972	204.8611	206.3504	209.3007	208.8321	204.2353	205.7251908	206.0839161
26	200.9259	202.2917	200.902778	200.9028	202.2917	204.0278	205.625	209.8551	206.8644	204.4056	205.1048951	208.9915966
27	201.3889	202.3188	203.125	203.125	202.8058	204.6667	206.2238	208.0531	208.3333	205.5944	206.1267606	207.2463768
28	202.4074	201.9565	202.657343	202.6573	200.7692	205.4348	206.1871	206.993	206.9444	208.4028	209.9305556	205.4166667
29	204.0278		203.471074	203.4711	201.8056	205.6944	208.1119	207.6984	204.7445	205.2448	209.5	204.5138889
30	205.625		203.445378	203.4454	201.3971	205.4167	207.4306	206.4493	205.2083	208.3217	204.6067416	202.2463768
31	204.4928				201.3889		205.8333	207.8832		206.6387		204.9242424

B.25 Estação de Huelva

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	120.483
Fevereiro	120.9129
Março	120.5232
Abril	119.8379
Maio	120.0456
Junho	120.4518
Julho	120.1723
Agosto	120.9568
Setembro	121.2786
Outubro	121.1119
Novembro	121.6277
Dezembro	121.5145
Media Anual	120.743

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	119.5525
Verao	120.7217
Outono	121.3775
Inverno	120.8771

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	123.7762	125	120	120	119.7917	119.4444	119.9306	120	120.3472	120.6993	122.5874126	
2	119.6262	122.0139	121.2037037	121.2037	120	118.8889	120.5556	120.9028	120.0694	120.4196	123.4722222	120.625
3	120.625	119.8611	121.6783217	121.6783	120.979	119.9306	119.3007	121.5278	121.9444	122.1678		121.7361111
4	120.7639	119.2361	121.6783217	120.137	120.2098	120	120.274	121.875	121.3287	120.9722	120.2777778	120.0694444
5	119.9306	121.1111	121.4583333	121.4583	120.0699	119.7468	120.0694	121.4789	119.0071	121.1806	119.8611111	119.1608392
6	117.8472	119.9306	122.0833333	122.0833	121.3889	120	120.2098	120.1408	119.9306	122.9545	121.3888889	119.3055556
7	118.7838	120.6944	120.9027778	120.9028	120.3472	120.1389	119.9306	119.8319	120.2778	119.0351	119.7222222	118.9583333
8		120.6944	121.3888889	121.3889	120.625	121.2587	120.9028	120.4861	121.8056	120.0694	120.4166667	121.0416667
9		119.8611	120	120	120.9028	120.8392	120.979	121.958	121.6667	121.4583	121.3888889	122.8472222
10		120.0694	120	120	120.0694	120.9722	119.9301	124.2657	120.7639	121.4634	122.5	121.5972222
11		120.5556	118.9583333	118.9583	120.3497	120.3472	119.5833	121.0417	119.7902			121.25
12		121.0417	118.4722222	118.4722	120.2098	120.979	119.9291	119.6528	122.5185			
13		121.1189	118.125	118.125	119.4643	121.2587	121.8056	121.1111	121.6667	119.2391		
14		121.3194	119.4405594	119.4406	119.3056	120.8333	121.1888	120.566	123.0556	120.9722		
15		122.2222	120	120	120.6481	120.6944	120.6993		123.5417	120.9353		121.3483146
16	116.8182	121.0417	120.3472222	120.3472	120.0694	119.7887	119.8592		121.2587	120.7207		121.1805556
17	118.9362	123.1944	119.0972222	119.0972	120	120.5128	120.4167		121.2057	119.1667		120.5555556
18	118.8194	120.1399	120.4166667	120.4167	119.8611	120.4861	120.9722	119.0566	121.4815	120.0694		125.4166667
19	120.1389	120.3546	120.8391608	120.8392	120.3472	120.7407	120.4861	119.375	119.6479	123.7226	126.6666667	122.3076923
20	119.5833	119.021	119.858156	119.8582	119.5139	120.0699	118.75	121.1888	121.9858	120.493	121.637931	121.4583333
21	121.1806	119.5833	119.1666667	119.1667	120.3472		121.1189	120.9155	121.7361	121.0417	121.7361111	121.6666667
22	121.5972	119.2361	117.5	117.5	119.5139	119.6739	119.7917	120.7692	120	124.7917	123.3333333	121.875
23	120.7639	128.1944	118.3216783	118.3217	120	120.2083	120.084	121.8182	120.4511	121.9048	122.5874126	121.5277778
24	121.5278	119.1667	119.2307692	119.2308	119.4406	120	120.2083	120.625	120.4861		120.6	121.9014085
25	118.8194	119.1549	119.1666667	119.1667	120.7092	120.155	119.5833	120.8333	122.0979		122	121.8055556
26	118.8194	121.0145	119.9305556	119.9306	120	121.8056	118.9583	122.8704	120.6818		120	124.6788991
27	119.5833	120.8065	119.2361111	119.2361	121.5278	122.0139	119.7917	120.8392	125.2083			125.9722222
28	121.1111	118.9286	118.8888889	118.8889	118.8194	119.375	120.6481	122	122.7778			121.9444444
29	122.5694	118.7234	119.8601399	119.8601	117.8472	120.3731	120.1389	119.6528	120.5556			120
30	122.1875		120.0699301	120.0699	119.8611	122.1008	119.4406	120.4895	120.8392	119.25		119.5104895
31	123.8889				119.2361		119.9167	120.2679		121.9444		121.6666667

B.26 Estação de Jaca

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	170.6232
Fevereiro	170.2066
Março	170.669
Abril	170.7697
Maiο	170.6443
Junho	169.0294
Julho	170.0492
Agosto	171.6101
Setembro	171.2129
Outubro	172.1054
Novembro	170.7582
Dezembro	171.0958
Media Anual	170.7311

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	169.9872
Verao	169.435
Outono	171.9221
Inverno	170.7813

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	172.2951	172.193	168.181818	168.1818	171.2587	168.2639	170.7042	170.9375	172.2917	172.5		170.952381
2	174.5455	172.3611	168.495575	168.4956	168.6806	168.1944	170.5839	169.5588	172.2464	173.3333		170.1388889
3	181.3194	174.6377	167.190083	167.1901	168.0556	166.9565	169.7917	170.7639	172.5735	172.6087		171.5602837
4	172.8926	172.1528	167.190083	168.2051	170.4167	168.1159	170	170.8333	174.2361	172.0833	171.6455696	169.7272727
5	171.8056	169.4928	170.277778	170.2778	170.0833	169.4203	169.4444	171.8116	120	173.5417	170.4166667	170.2189781
6	169.5139	167.5	171.458333	171.4583	170.8333	168.7879	171.4583	170.2778		172.96	171.5277778	170.5035971
7	168.6111	168.5417	175.19084	175.1908	170.9722	169.4444	169.7727	171.9549		174.0972	170.7446809	170.5405405
8	169.8611	169.68	174.305556	174.3056	170.6944	169.375	170.4861	170.96		172.5	170.625	172.0588235
9	170.7639	169.1729	172.152778	172.1528	174.0833	171.7606	170.1449	170.9028		171.5909	169.0277778	174.5864662
10	170.8333	169.0972	172.352941	172.3529	177.0139	170.1471	170.9524	172.0833		170.8	169.0972222	171.68
11	173.3333	168.8194	172.241379	172.2414	170.8333	170.229	172.381	173.2609	173.1395	171.4583	172.5833333	171.7692308
12	171.2879	170.1389	170.218978	170.219	171.0417	167.9137	174.8611	172.7273	165.8333	170.7246	170.6944444	171.5789474
13	170.5556	169.0152	170	170	170.0725	167.4576	169.0278	171.3043	167.4101	169.7101	169.4166667	180
14	172.0833	169.0278	168.217054	168.2171	171.0606	168.4783	167.6087	171.2	167.5694	170.5833	168.9855072	172.7692308
15	172.5758	170.7937	170.666667	170.6667	168.5417	169.9306	166.875	171.5972	167.8261	170.4167	169.6376812	171.1504425
16	173.2639	170.0694	170.43956	170.4396	171.5504	171.5217	167.7778	173.0556	168.8811	172	168.7121212	170.25
17	169.3478	169.6528	176.031746	176.0317	170.2837	168.1944	169.2361	172.4286	168.4783	171.9298	170.2898551	169.4890511
18	166.4912	170.6944	175.56962	175.5696	170	167.8472	169.9123	171.1364	169.7222	173.4722	171.7460317	170.3448276
19	167.2222	169.9275	172.222222	172.2222	170.2778	167.7622	169.5833	171.75	170.7407	173.0435	170.8333333	168.4057971
20	168.9928	171.4583	172.916667	172.9167	170.4615	168.1818	169.5139	171.3768	171.875	170.5556	170.9473684	168.2608696
21	168.75	170.4895	172.014925	172.0149	169.7619	169.4595	169.1667	171.5217	172.3611	173.75	169.3233083	168.8811189
22	168.3333	169.5683	168.319328	168.3193	170.3053	167.4359	168.6806	172.5362	173.6806	173.8194	169.8611111	168.0597015
23	168.2639	169.2361	168.478261	168.4783	171.3223	168.9583	170.7246	171.3889	173.9583	171.2308	171.875	169.5104895
24	169.4928	170.6944	167.5	167.5	171.8841	168.9583	170.7407	172.2302	173.5417	170.1527	174.2361111	169.84375
25	168.6806	170.5594	167.168142	167.1681	171.0417	169.2361	171.3889	171.8182	172.2727	170.5952	170.6818182	170.7936508
26	168.0556	170.1389	168.778626	168.7786	169.8611	170	170.4861	171.3768	171.1667	170.9722	169.4852941	175.3435115
27	168.6806	170.292	169.779412	169.7794	172.1583	168.5	171.087	171.6071	171.8056	173.3333	171.1023622	171.6666667
28	169.0826	171.3571	169.347826	169.3478	169.6503	169.2029	170.8696	172.2222	172.9167	176.4815	173.1111111	171.1805556
29	170.9722	169.3277	170.567376	170.5674	168.5417	170.3472	170.4861	170.9375	172.971		176.6666667	174.5774648
30	170.4348		171.916667	171.9167	167.971	170.0694	167.9861	171.4394	171.958	190	172.6136364	173.5766423
31	170.1389				171.1806		170.3472	172.6389				169.1044776

B.27 Estação de Jalance

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	157.5068
Fevereiro	157.1425
Março	158.3959
Abril	157.9042
Maiο	157.6353
Junho	156.5065
Julho	156.6353
Agosto	157.2389
Setembro	157.9805
Outubro	157.4433
Novembro	158.2415
Dezembro	158.174
Media Anual	157.5671

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	157.3513
Verão	156.9804
Outono	158.0736
Inverno	157.6627

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	159.4406	159.3043	155.3846154	155.3846	157.6389	157.8472		157.4603	158.8194	159.4595	159.0225564	159.9337748
2	158.3333	160.0694	156.5137615	156.5138	156.831	157.5524		157.1739	157.4638	158.9583	158.5416667	158.4027778
3	159.2754	159.058	156.9026549	156.9027	157.0629	156.338		155.7639	158.156	157.1845	158.8888889	158.75
4	158.7023	157.1528	156.9026549	157.0238	158.4028	156.4964	156.5672	156.4336	158.6806	156.875	159.0740741	158.8095238
5	157.5	156.9231	158.4722222	158.4722	157.479	157.3913	156.875	157.0833	156.9048	157.1528	157.9861111	158.4722222
6	156.087	157.3282	159.6527778	159.6528	158.5	156.7424	157.0139	156.5278	157.0629	157.5182	156.9444444	156.4583333
7	156.2937	156.7133	159.5744681	159.5745	157.1528	157.4306	157.5	156.3768	157.5694	158.75	158.125	155.877193
8	158.75	156.8	158.8811189	158.8811	159.4406	158.8194	156.1314	156.6667	157.4809	158.3333	156.8055556	159.7916667
9	157.7083	155.9398	158.6805556	158.6806	159.2373	158.2143	156.9444	156.5278	158.042	159.0291	156.9444444	159.0972222
10	158.3916	156.3194	159.2361111	159.2361	159.4444	156.4748	157.2441	158.4028	157.029		157.5362319	157.4242424
11	158.0952	156.6667	158.968254	158.9683	157.7778	155.6338	156.4286	158.8406	158.7681		157.9365079	156.884058
12	157.8788	156.8531	157.6258993	157.6259	156.7361	155.9441	158.0556	157.2917	157.8333		157.6388889	157
13	158.4028	155.8333	156.8055556	156.8056	156.8056	155.84	156.25	156.875	157.2727	158.5185	156.5740741	160.1282051
14	158.5401	155.8333	157.5694444	157.5694	156.4394	155.8333	156.2319	157.6984	156.875	154.5	157.0289855	160.3472222
15	157.7333	157.381	156.3888889	156.3889	157.6389	156.1806	155.625	157.5524	158.4058	155.9028	156.7808219	159.1666667
16	158.125	157.4306	157.9166667	157.9167	157.2028	157.1852	157.5694	157.5	158.1944	156.4167	157.8832117	158.951049
17	156.3043	155.4861	158.6111111	158.6111	157.6154	156.7361	157.5	158.1944	157.8832	158.5965	157.6811594	157.2916667
18	156.2281	157.0504	158.5714286	158.5714	157.9167	155.2083	156.3158	157.7206	157.9861	158.8194	159.6825397	157.5
19	157.1528	158.8406	159.2361111	159.2361	158.5315	155.5556	156.1111	157.5652	157.4074	155.7639	159.2857143	157.3188406
20	156.3889	157.2222	159.2361111	159.2361	157.1739	154.88	156.5972	157.1329	157.8472	155.4167	156.875	156.6666667
21	157.3571	155.3472	158.1954887	158.1955	157.1533	157.3684	154.7917	156.3768	157.7778	157.7083	157.9545455	158.1944444
22	157.0833	156.4122	157.1186441	157.1186	156.9466	155.0649	156.1111	157.3913	158.6806	156.875	157.0138889	157.4637681
23	156.5278	156.0839	156.2589928	156.259	157.3333	156.4583	156.4493	156.8056	159.0972	156.1806	157.972028	158.6805556
24	156.2121	159.6528	156.5972222	156.5972	156.9853	156.831	156.4286	156.7606	160.6944	157.5	160.1398601	157.8472222
25	155.2778	157.2727	155.462963	155.463	157.4306	155.4861	156.2308	157.6978	157.029	155.3571	158.4251969	159.1666667
26	155.5556	156.338	156.4583333	156.4583	158.042	155.625	156.6667	155.7042	159.0756	155	157.0833333	160.2898551
27	156.5972	157.7778	156.5277778	156.5278	157.8417	156.25	156.7606	156.4035	157.1528	157.3611	158.4027778	158.4057971
28	156.8224	157.197	157.1126761	157.1127	157.8472	156.3768	156.9565	157.9137	158.4722	161.7483	160.3472222	157.7777778
29	157.2222		159.3055556	159.3056	157.3438	156.3889	156.25	158.3333	156.8345	157.9861	160.4761905	156.5277778
30	158.2143		158.6440678	158.6441	157.1324	156.8182	156.5972	158.3333	158.9796	157.8417	161.0416667	156.8115942
31	158.7413				157.5524		157.4306	157.9577		159.2		157.4242424

B.28 Estação de Lugo

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	153.6239
Fevereiro	153.5144
Março	150.3531
Abril	152.3471
Maio	151.837
Junho	148.7194
Julho	152.0735
Agosto	153.0459
Setembro	153.4202
Outubro	154.245
Novembro	151.7314
Dezembro	151.7959
Media Anual	152.2256

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	150.6577
Verao	151.759
Outono	152.4825
Inverno	153.9575

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	161.958	152.2222	160	160	150.2083	146.75	154.1667	151.3287		150.1389	171.884058	151.7391304
2	159.9306	149.6528	148.25688	148.2569	152.0833	146.7361	151.9444	151.4583		152.3611	150.3472222	150.4166667
3	158.1944	150	149.3007	149.3007	152.5	148.5417	150.6481	153.8849		151.9608	151.3888889	151.6666667
4	155.0694	149.5349	149.3007	148.8889	149.7917	148.0508	151.6901	152.0833		158.4028	157.1296296	150.2380952
5	152.2936	150	152.5	152.5	149.5139	148.75	150.2778	154.1667	156	155.4861	149.7916667	149.7916667
6	147.6923	147.2727	151.22807	151.2281	152.5694	145.7639	150.7639	156.3889	149.2857	153.2609	157.5	150.9027778
7	149.6528	153.3566	157.26619	157.2662	164.0278	147.7778	151.1189	152.1528	152.0139	152.7083	151.1235955	151.4035088
8	155.1485	155.4861	166.57658	166.5766	156.1111	148.3916	152.6389	151.3194	158.1061	150.5036	151.25	147.9166667
9		153.7589	168.95833	168.9583	149.3056	146.3194	156.3014	154.2361	151.7361	149.2424	151.1111111	147.2463768
10	152.1818	153.4722	157.08333	157.0833	148.7324	148.6806	153.5417	155.5944	153.7681	152.7273	151.1510791	146.6666667
11	155.035	154.4755	150	150	147.9167	147.4306	150.1389	154.7917	150.942	154.0972	148.968254	151.0869565
12	150.7746	155.1389	149.375	149.375	165.0694	148.547	150.7843	151.5972	149.386	155.4348	150.2083333	150
13	156.7361	160	148.68056	148.6806	151.7361	148.8194	150.4861	152.1528	151.8056	157.3913	149.75	152.8205128
14	152.0833		148.04196	148.042	153.6111	152.2018	149.5139	152.9167	153.75	154.75	149.7826087	153.3333333
15	153.1944		150	150	150.3472	152.9371	148.6806	153.75	154.6528	157.2464	151.4492754	148.6516854
16	149.0972		153.56643	153.5664	150.8333	150.0694	149.3056	160	152.1528	155	148.9393939	147.0526316
17	149.3056		152.77778	152.7778	149.0278	147.1528	149.2086		154.1304	153.3333	147.7536232	147.1621622
18	147.0139		154.93056	154.9306	150.4167	151.831	150.7692	152.0588	153.8194	153.6111	148.968254	146.7361111
19	149.7802	151.9565	157.5	157.5	148.9091	149.021	150.7639	151.1189	152.5	159.3478	147.2619048	150.4347826
20	154.4444	153.1469	153.70629	153.7063		150.0694	149.5798		156.3194	161.8571	147.8021978	155.1388889
21	153.5417	154.6528	149.27273	149.2727		145	149.7917		160	155.3472	147.6642336	
22	155.9028	153.3333	149.29577	149.2958		148	151.3889		156.4583	148.4722	147.8321678	158.0898876
23	156.6667	153.5	147.28261	147.2826		149.7222	159.3056		152.0139	151.1806	148.8888889	161.3194444
24	154.4444	158.125	146.80556	146.8056		149.5833	155.0694		151.1806	160.9524	151.0416667	162.3611111
25	147.156	156.422	149.09722	149.0972		149.2361	153.8889		150.5797		150.2272727	159.3055556
26	154.8951	154.2657	150.76389	150.7639	154.0517	148.042	150.9722		151.75		147.9861111	149.5683453
27	153.9583	152.9861	150.69444	150.6944	151.9444	147.6389	154.7917		153.3333		151.9444444	152.4637681
28	155.4955	152.3636	149.66942	149.6694	151.5596	148.3333	152.3611		157.9167		161.7361111	151.5972222
29	155.2778		151.52778	151.5278	149.6454	148.8889	154.7917		153.3333	149.3056	160.4761905	153.125
30	155.2778		150.06944	150.0694	148.8889	149.7917	155.4167		151.5278	154.2361	154.2222222	152.4637681
31	153.1944				147.2535		154.2361			156.3333		150.5555556

B.29 Estação de Madrid

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	195.9699
Fevereiro	196.5667
Março	202.9709
Abril	198.2798
Maio	198.4587
Junho	197.1968
Julho	207.814
Agosto	209.5038
Setembro	206.476
Outubro	202.2754
Novembro	199.6762
Dezembro	196.5986
Media Anual	200.9822

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	197.5227
Verao	206.4168
Outono	201.233
Inverno	197.4068

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1		204.386	204.28571	204.2857	203.6641	194.1667	205.5556	208.4127	210.625		195.942029	198.0769231
2		200.8333	202.2807	202.2807	202.8472	195.4167	207.482	207.6087	212.0863		197.2222222	197.3611111
3	198.5526	200.5556	205.17241	205.1724	202.4306	192.5694	205.1748	207.0833	210		199.4520548	199.2028986
4	195.04	192.3776	205.17241	204.4444	203.8889	193.6232	205.8333	207.9167	209.7917			198.0952381
5	195.4861	194.6154	206.66667	206.6667	202.3684	196.1594	207.5	213.2653	207.3554		197.5	196.6666667
6	193.1469	195.625	212.02797	212.028	204.3056	194.3182	206.1806		208.6111		200.0694444	198.5416667
7	193.6806	195.036	209.27711	209.2771	205.9722	195.4167	207.0139	208.6517	207.5694		202.739726	197.0422535
8	197.0833	196.6142	203.44828	203.4483	201.3889	196.8056	208.2813	207.037	206.1789			
9	197.6389	197.1756	197.27273	197.2727	197.5833	194.3357	207.3171		207.0833			190.0491803
10	199.1667	197.2222	195.20833	195.2083	199.375	192.8472	212.2222		201.1852	204.7436	197.6344086	193.4090909
11		198.6111	193.57143	193.5714	192.7381	192.6866	208.3333		202.2302	203.6111	204.9206349	193.9855072
12		195.7639	193.33333	193.3333	193.5789			209.3827	201.3559	201.25	199.6527778	197
13		196.3636	194.375	194.375	194.7222			208.75	203.1206	198.75	195.8333333	208.4615385
14	192.9412	196.6667	193.61111	193.6111	195.2273			211.9084	203.4722	201.1957	198.1884058	196.5277778
15	194.0152	197.0635	197.26027	197.2603	195.2448		204.7619	207.5182	206.3309	202.6389	199.4890511	195.2083333
16	193.3333	198.6806	200.41667	200.4167	195.7692	201.3253	206.3194	214.6528	207.1053	205.7983	200.075188	194.9275362
17	192.6087	198.2639	197.91367	197.9137	197.6692	198.1818	208.8194	210.3472	208.7681	205.7143	200.4347826	196.3194444
18	192.193	195.625	195.18072	195.1807	199.5105	199.1667	205.614	213.5606	205.6944		203.015873	195.0694444
19	194.5139	197.1739	195.34722	195.3472	197.5694	206.4286	207.9861	211.6807	204.9074		199.7619048	193.7681159
20	195.9028	194.0278	194.44444	194.4444	200.3529		209.2029	209.3706	205.2778		197.5	194.7826087
21	198.1944	193.9161	192.78195	192.782			206.5278	209.3478	210.2778	204.8936	200.6060606	195
22	198.4028	193.7226	192.18487	192.1849			206.5278	209.1241	209.7222	214.5833	199.1666667	196.4492754
23	197.2917	194.1667	194.53237	194.5324	194.3333		208.1159		206.3889	196.1111	199.375	195.625
24	196.2121	196.7361	194.02778	194.0278	193.7226	198.1081	208.8596		204.375	196.5152	202.5	196.8055556
25	192.9167	194.2361	194.38095	194.381	196.1111	202.3404	209.8551	208	205.3488	197.2619	200.7086614	200.2777778
26	195	197.3944	197.5	197.5	193.6111	201.9444	208.6806	206.6667	204.9138	198.5417	201.2698413	200.4347826
27		197.6429	200.625	200.625	196.7717	202.4603	208.913	207.8761	204.6528	203.4028		197.3188406
28	197.1429	194.7727	200.83333	200.8333	197.2093	202.9167	208.4722	208.125	205.2083	215.6818		196.1805556
29	200.1389		201.94444	201.9444			209.5652	208.4677	206.5882	195.5556		197.0138889
30	200.5797		201.59091	201.5909	196.2025	204.023	210.8392	209.1667		198.1944		196.0144928
31	198.3333				195.2083		210.2083	211.1111		199.1667		195.1515152

B.30 Estação de Malcocinado

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	
Fevereiro	
Março	
Abril	
Maio	96.75941
Junho	96.46979
Julho	96.68933
Agosto	96.81508
Setembro	97.34843
Outubro	97.38954
Novembro	97.00961
Dezembro	97.03018
Media Anual	96.93892

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	96.55072
Verão	96.85443
Outono	97.28642
Inverno	96.89099

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1						95.95833	96.65972	96.125	96.48571429	97.38889	97.77777778	
2						95.70139	96.18519	96.86806	96.69444444	97.43056	97.4375	96.8875
3						96.16667	96.52083	96.40972	97.46527778	97.93519	97.36111111	96.98611111
4						96.60417	96.47222	96.95833	96.98611111	96.78082	96.75342466	96.62411348
5						96.42361	96.3125	96.95833	96.23611111	96.67593	96.88888889	95.65277778
6						96.34722	96.04861	96.75926	96.79861111	96.73611	97.3125	95.47916667
7						96.52083	96.94444	96.47222	96.57638889	96.8125	96.875	96.08333333
8						96.84722	97.36806	97.02778	96.39814815	97.30556	96.15972222	96.23611111
9						96.56944	96.83333		97.82638889	97.125	96.33333333	103.3194444
10						96.79167	96.31481		102.7407407	96.36111	96.41666667	97.22222222
11					98.48148	96.60417	96.63889	97.00926	97.84722222	99.54861	97.21527778	96.75925926
12					97.42361	96.38017	96.75926	97.13889	97.53703704	96.38194	96.94444444	96.69724771
13					96.6875	96.2809	97.57639	97.19444	96.75	98.07339	96.92592593	
14					96.04861	95.92982	96.48148	97.25926	97.33333333	96.51402	96.86111111	
15					96.52448	96.7	99.06944	96.79167	97.07638889	96.66667	96.4537037	97.58333333
16					97.36111	96.34091	97.85417	96.50694	97.80733945	96.76852	96.27777778	97.70833333
17					96.82639	96.14286	97.06944	96.27778	97.01388889	96.64583	96.97222222	97.94444444
18					96.79167	95.91667	97.06944	96.59259	96.82638889	97.19444	98.12037037	97.50694444
19					96.42361	96.0625	96.48611	96.68519	96.92592593	97.68056	98.16666667	96.00694444
20					96.36806	96.5463	96.29167	97.39583	96.72222222	98.36111	97.13888889	95.99305556
21					96.34722	96.16667	96.78472	97.36806	98.10416667	99.15278	96.61805556	96.03472222
22					95.86111	96.27778	96.95139	97	98.00877193	100.0625	97.09259259	95.70138889
23					96.70833	96.40278	96.89583	96.98611	97.05555556	96.40278	97.34259259	96.03472222
24					96.75926	97.02778	96.59028	96.65972	97.19266055	96.61111	97.59259259	96.77777778
25					98.03472	96.88235	95.75926	97.09722	98.9537037	95.89815	97.41666667	96.59722222
26					96.63194	95.93056	96.0625	96.75694	97.38888889	96.23611	96.73611111	98.65972222
27					97.70833	96.32407	96.04861	97.05556	97.61111111	96.875		98.53472222
28					96.06481	97.32639	95.9708	96.79167		99.73148		98.86111111
29					96.35417	97.06944	96.74306	96.75694	97.11940299	97.38194		96.19444444
30					97.22222	96.76389	96.51389	96.25	97.28472222	97.17361		96.09027778
31					95.5		95.4375	96.91667		98.40278		96.31481481

B.31 Estação de Miravete

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	
Fevereiro	
Março	
Abril	
Maio	115.5419
Junho	115.6277
Julho	116.0704
Agosto	116.8874
Setembro	116.8786
Outubro	117.3965
Novembro	117.2229
Dezembro	116.4144
Media Anual	116.505

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	115.2833
Verao	116.511
Outono	117.1297
Inverno	117.2137

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1						115.6944	116.875	115.8333	117.1527778	118.8889	117.7777778	117.6388889
2						114.7222	115.6944	116.2963	114.8148148	118.4028	117.3611111	115.3472222
3						114.6528	114.537	116.9444	116.1111111	115.9259	118.0555556	117.9166667
4						114.4236	115.2778	117.5694	116.1805556	118.0556	120.3703704	116.4285714
5						116.1111	115.6944	120	115.2777778		116.9285714	113.4722222
6						115.2778	116.5278	116.0185	116.1805556		117.2222222	114.0972222
7						115.1389	116.3889	120.6944	117.0138889	116.4865	120	114.4736842
8						113.8194	116.3194	116.2857	115	116.8519	117.8169014	115.5244755
9						114.5139	116.5278		116.1267606	117.0833	117.5	115.625
10						115.2778	116.4815		116.728972	115.7639	115.9722222	112.962963
11					115.9259	114.9306	117.037	116.9444	115.9574468	117.5694	118.0555556	114.4
12					116.5278	114.5139	116.9444	115.3704	116.3888889	115.6481	116.9444444	115.3731343
13					115.035	114.8611	115.9028	116.5741	115.8333333	116.1806	114.8611111	123.1944444
14					115.3472	116.1806	115.5556	117.6147	116.6336634	115.2778	115.8333333	117.0833333
15					114.5833	115.8451	115.3901	113.4862	118.125	116.3889	115.4861111	114.7552448
16					115.1389	115.7639	115.2778	116.6667	118.6111111	118.9815	116.1805556	115.2173913
17					116.7361	115.9722	115.8333	116.1111	117.2222222	118.4028	117.5925926	116.1971831
18					117.3611	115	116.9444	117.3611	114.9305556	118.5185	118.8888889	118.3333333
19					116.1702	112.9167	116.9444	117.6852	114.6296296	116.3194	120	115.8992806
20					115.7639	116.1111	115.625	118.0556	118.1944444	116.25	115.8333333	114.72
21					115.2778	115.8333	116.2963	118.6111	123.2407407	118.8194	116.4814815	116.6666667
22					115.2778	115.8333	115.625	116.9444	116.5277778	119.9236	115.7943925	116.4492754
23					116.8056	119.1667	118.8889	115.9028	118.2638889	113.7963	117.7777778	116.1805556
24					115.3704	116.7361	114.9306	117.0833	118.8194444		118.0555556	117.0629371
25					115	117.2222	114.7222	118.3333	116.6666667	114.4776	116.9444444	118.125
26					114.537	116.8056	114.7917	116.7361	117.2897196	116.4583	115.3703704	119.7826087
27					114.8611	117.037	115.9028	116.7361	116.0606061	117.6389	116.3888889	118.6231884
28					113.3333	114.375	115.9028	116.8037		121.6667	119.1666667	117.6388889
29					113.8889	116.2431	116.7361	117.0139	116.8518519	115.625		117.7777778
30					114.507	117.0833	117.5	115.0694	117.8472222	118.4722	118.7037037	115.0724638
31					117.6389		115.5245	117.4074		119.8611		115.971223

B.32 Estação de Motril

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	92.27656
Fevereiro	92.24432
Março	92.30227
Abril	92.27899
Maio	91.99744
Junho	91.6305
Julho	91.42608
Agosto	91.53985
Setembro	92.00889
Outubro	92.4861
Novembro	93.16053
Dezembro	93.31935
Media Anual	92.22257

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	92.00124
Verão	91.54932
Outono	92.84941
Inverno	92.52794

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	93.0979	92.96364	91.2727273	91.27273	91.85315	91.60417	91.17797	91.51969	91.75694	91.77083	94.24264706	93.82954545
2	94.29861	92.65	91.9557522	91.95575	91.79167	91.9927	92.25862	91.26389	92.13768	92.84028	93.14583333	93.46099291
3	93.55882	93.31884	92.226087	92.22609	91.36806	91.20769	92.00847	91.34722	91.91304	92.32353	93.69444444	93.46527778
4	93.22481	92.0625	92.226087	92.3494	91.63768	91.77037	91.70115	91.63889	91.86111	91.625	93.31481481	93.20769231
5	92.9375	92.13043	92.6923077	92.69231	91.24324	92.07813	91.14286	91.18841	91.5	91.77083	92.93055556	92.60416667
6	91.88194	91.5	92.9230769	92.92308	91.46853	91.39844	91.47244	91.75	91.93571	92.30435	93.125	92.20833333
7	92.63889	91.84028	92.7569444	92.75694	91.45833	91.95522	91.38889	91.86957	91.58333	92.50694	93.65263158	92.92982456
8	92.37984	91.768	92.5524476	92.55245	92.20833	92.13333	91.28788	91.41667	92.50758	93	93.09027778	93.07638889
9	92.67361	91.7594	92.3472222	92.34722	92.95	92.0614	91.41667	91.09028	92.1875	93.35507	92.17361111	94.31944444
10	91.99306	92.23611	92.7638889	92.76389	92.39583	92.15179	91.1746	91.34722	92.26087	92.168	92.8057554	93.31818182
11	92.42857	92.10417	92.3193277	92.31933	92.99306	91.4955	91.47059	91.76812	91.87681	91.82517	92.40707965	93.37762238
12	92.33333	92.125	92.4027778	92.40278	91.95833	91.87218	92.07031	91.8125	92.70175	91.69565	93.13286713	93.3442623
13	92.71528	92.2197	91.5	91.5	92.1958	92.175	91.94531	91.44444	91.66667	92.11594	92.41129032	94.72368421
14	93.21528	92.84028	92.1111111	92.11111	91.85606	91.5	91.18841	91.47619	91.58333	92.7027	92.60447761	93.56115108
15	92.04545	91.99206	91.9726027	91.9726	92.14583	92.375	91.14583	91.57639	91.63889	92.34965	92.98550725	94.13888889
16	92.41667	92.02083	92.4652778	92.46528	92.31061	91.61111	91.35417	92.32867	92.2028	92.22222	92.62878788	93.87412587
17	91.4058	92.05072	92.5416667	92.54167	92.32609	91.76389	91.52778	92.49306	91.96377	92.55556	92.62318841	93.74637681
18	91.79825	91.93056	93.0240964	93.0241	92.40972	91.11511	91.06667	91.17323	91.71528	92.67361	93.81060606	92.94444444
19	91.57639	92.77372	92.7202797	92.72028	92	91.18519	91.29861	91.41026	91.51852	92.28986	93.55128205	93.06060606
20	91.53472	91.99306	93.1319444	93.13194	91.96377	91.51429	91.51389	91.44118	91.32394	92.25694	92.20833333	92.63309353
21	91.90972	92.13194	92.2105263	92.21053	91.86957	91.68966	91.36111	90.97101	91.46528	92.16084	92.52898551	93.02173913
22	92.01389	92.02273	92.1344538	92.13445	91.5	90.92063	90.80556	91.47101	92.20833	92.81944	93.14492754	92.21052632
23	92.02083	93.20833	91.3021583	91.30216	91.40833	91.51304	91.43478	91.24306	92.27083	92.40972	93.84027778	92.82926829
24	91.31061	92.63768	91.5	91.5	91.74638	91.64286	91.66387	91.78986	92.51389	92.07576	93.34090909	92.84090909
25	91.27083	91.98611	90.6851852	90.68519	92.65278	91.24576	91.36842	91.39583	91.80435	92.20238	93.79545455	93.61068702
26	91.2963	92.18116	91.7569444	91.75694	92.40278	90.90598	91.62937	90.92029	92.70588	92.0625	93.6875	93.63636364
27	91.5	92.29927	91.9652778	91.96528	92.09722	91.0404	91.47917	91.64912	92.75	92.55072	93.64583333	94.22463768
28	92.10638	92.19565	92.5384615	92.53846	92.49618	91.57391	91.24638	91.65972	92.15972	93.65278	93.23611111	94.1875
29	92.35659		92.3333333	92.33333	91.3125	91.14141	91.71528	91.81667	92.20139	93.08511	96.45	93.25
30	92.26016		92.7333333	92.73333	91.94891	91.62162	91	91.65972	92.47222	93.34722	93.55	92.55905512
31	92.02326				91.83217		91.26389	91.74468		94.55263		93.2919708

B.33 Estação de Murcia

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	128.952
Fevereiro	128.6806
Março	129.285
Abril	129.3851
Maio	128.9474
Junho	128.0733
Julho	128.151
Agosto	128.4566
Setembro	129.0537
Outubro	128.4693
Novembro	129.3623
Dezembro	129.462
Media Anual	128.8565

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	128.8695
Verao	128.4163
Outono	129.1954
Inverno	129.1414

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	129.8601	130.0877	129.166667	129.1667	128.4722	127.6389	128.0556	128.9516	128.8194	129.1549	132.0289855	129.2957746
2	133.1944	129.9306	128.240741	128.2407	127.5694	128.2979	128.4397	127.4306	129.9242	129.7917	129.0277778	129.5138889
3	132.1678	130.6944	128.421053	128.4211	127.8472	128.0576	129.0845	127.4306	129.4444	128.8889	130.5555556	
4	130.2222	129.1549	128.421053	128.3333	128.6111	127.7083	127.6842	128.0556	130.9722	127.0833	129.9074074	
5	128.0392	126.5942	129.236111	129.2361	128.4426	127.9562	128.042	128.5417	129.4697	128.1944	128.8888889	
6	127.1329	127.3611	130.694444	130.6944	128.2639	127.4436	129.7917	129.0972	128.8889	128.6429	128.4027778	
7	127.7083	128.6111	130.428571	130.4286	129.5833	128.1944	128.6014	129.3478	128.0556	128.6806	129.6907216	
8	129.7163	128.4921	130	130	132.6761	128.4615	127.0833	128.75	128.6364	129.1667	129.3055556	
9	129.7222	127.197	130.559441	130.5594	129.4215	129.1667	126.383	127.8472	128.2639	131.7391	127.8472222	
10	130.3472	127.5	130.347222	130.3472	130.1389	129.507	127.4016	127.8472	129.4444	125.0685	129.270073	
11	129.7321	128.2639	130.08547	130.0855	128.8194	127.3427	128.7302	128.75	129.4366	127.0833	129.6825397	128.9090909
12	128.1061	128.8194	129.166667	129.1667	128.2639	128.5417	129.2361	129.3056	129.1379	126.7391	129.4262295	129.6610169
13	128.8889	127.3723	128.958333	128.9583	127.7778	129	127.8472	128.951	128.3333	127.3188	128.0833333	130.7058824
14	131.0072	128.3333	128.125	128.125	128.3459	128.125	128.2734	128.1301	128.3333	127.6471	128.0291971	131.1111111
15	128.6154	128.1746	127.972973	127.973	128.3099	127.9861	126.8085	128.6111	128.9437	128.0986	127.9710145	129.4366197
16	128.8889	127.6389	129.027778	129.0278	129.36	129.7222	128.3333	129.1667	128.75	129.25	129.3939394	130
17	128.4058	128.6806	130.434783	130.4348	129.375	127.4306	128.1944	128.9583	129.5455	130.7018	129.7058824	128.6805556
18	127.193	128.75	130.595238	130.5952	131.5972	126.7883	127.9167	128.797	128.7879	129.6503	129.9206349	128.5416667
19	127.9861	130.4478	130.347222	130.3472	128.8194	127.5	127.1329	129.25	127.9825	128.7681	130.3703704	129.1304348
20	128.0556	129.5139	131.041667	131.0417	128.8406	126.72	128.2114	127.6087	128.0556	127.3944	128.7912088	128.6956522
21	129.5139	127.9861	129.767442	129.7674	128.0714	129.1667	127.7419	128.3529	129.3056	129.0972	128.7681159	128.7412587
22	128.3333	127.7206	127.89916	127.8992	128.2308	127.3418	127.1654	128.1159	129.0278	130.2778	128.8888889	129.7794118
23	127.9167	127.7083	128.776978	128.777	128.595	128.0556	127.1739	127.6389	128.6957	127.2917	128.6013986	130.0694444
24	127.8986	131.8182	129.097222	129.0972	128.0292	127.9861	128.3036	128.4783	130.5556	127.381	131.3194444	128.4027778
25	127.0139	127.9861	127.33945	127.3394	130.2778	128.3333	129.1429	128.8194	132.7536	128.012	128.32	129.6527778
26	126.9912	128.8811	128.541667	128.5417	130.1111	127.3611	129.3056	127.1739	126.9167	127.0833	130.2112676	131.2318841
27	127.3611	129.0511	128.181818	128.1818		128.3193	128.4783	128.5714	128.9583	128.0556	128.75	130.4347826
28	128.785	130.4167	129.300699	129.3007	128.6667	128.2143	128.4783	128.2639	128.6111	131.5278	130.3472222	130.2083333
29	129.0972	128.5714	129.305556	129.3056	129.1667	127.9861	127.7778	128.5833	128.8406	129.2361	131.9047619	129.375
30	129.375		130.495868	130.4959	128.806	128.2639	128.6111	128.4028	128.4058	129.7222	131	127.8030303
31	129.7222				127.9861		128.8811	129.0972		130.5		128.3969466

B.34 Estação de Navalmoral de la Mata

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	
Fevereiro	
Março	
Abril	
Maio	128.49
Junho	129.2159
Julho	119.2538
Agosto	95.62161
Setembro	129.2193
Outubro	121.0129
Novembro	129.9889
Dezembro	128.9921
Media Anual	122.7243

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	128.7241
Verão	118.6413
Outono	126.8547
Inverno	129.1911

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1						127.8472	129.7902	89.8	130.9028	132.7083	129.1304348	129.7222222
2						127.5	129.1268	90.28261	130.5072	130	130.3472222	128.8888889
3						128.4722	129.6241	90.5	129.4928	129.2233	130	130.4861111
4						128.4058	129.6809	91.99306	129.7222	128.9583	132.3529412	129.52
5						129.0647	128.9583	93.29167	129.5833	132.8472	129.7916667	127.4305556
6						128.1679	129.5105	90.27711	130.2083	134.4755	130.2777778	128.4027778
7						129.0278	129.6503	90.0438	129.9306	132.0979	134.3434343	129.122807
8						127.7083	129.9306	91.34815	130.0758	129.635	129.1608392	127.5694444
9						127.3427	130.6993	91.03333	129.3056	129.7917	130.4861111	128.6805556
10						128.3333	129.92		129.4203	128.0165	129.7916667	127.2222222
11					129.6429	129.0972	129.4444	90.65347	130	129.0972	131.3888889	128.5714286
12					130	128.662	129.5833	89.90278	128.9474	129.1608	129.6296296	128.8059701
13					128.8406	129.127	129.4366	90.375	129.6528	129.2424	128.2352941	137.5
14					128.5606	129.8611	129.2701	90.98473	129.3056	129.5833	129.270073	128.8888889
15					128.5315	129.7917	129.021	89.76812	131.25	131.3889	128.4057971	127.7083333
16					128.3077	129.562	128.3803	90.3125	131	132.6549	128.6466165	128.3211679
17					129.0972	129.4444	129.5105	90.24306	129.9275	131.9469	131.2318841	128.9583333
18					130.0694	129.8246	130	91.31469	130.8333	130	131.5079365	130.2777778
19					129.5139	129.1241	130.4196	90.58491	129.1228	130	129.5555556	127.4100719
20					129.058	130.3419	129.4406	90.84722	128.8889	128.9583	127.4157303	126.8
21					128.6957	131.8	130.7692	91.82639	129.5833	131.7483	128.9473684	129.0277778
22					129.0476	129.3846	129.1608	90.57576	128.125	130.8741	130.7638889	128.6231884
23					127.2131	130.4861	123.0153	90.06944	130.2778	88.14685	129.9305556	129.4444444
24					127.5	129.3571	89.48673	91.56944	128.1119	89.66667	129.9305556	129.7202797
25					128.2517	130.9859	89.26277	92.16058	126.1314	90.64444	129.4029851	129.4444444
26					127.4825	129.8592	89.34266	91.35417	125.6303	90.29861	127.5280899	131.4492754
27					127.7778	129.7368	89.85507	90.46729	125.7426	92.62937	129.0277778	130.3623188
28					127.7083	129.3056	89.47154	109.0929	125.1818	94.51389	131.8055556	129.375
29					126.7778	130.8333	91.07194	130.0787	125.2475	89.02778	130.4081633	127.9861111
30					127.0803	130.1399	90.64583	129.1608	130.9091	111.8456	130.3571429	127.9710145
31					128.75		90.13889	129.7917		130		127.6978417

B.35 Estação de Oviedo

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	106.5227
Fevereiro	106.9073
Março	106.1391
Abril	106.993
Maio	107.9406
Junho	106.2194
Julho	110.8068
Agosto	115.2965
Setembro	115.5407
Outubro	112.6016
Novembro	109.0185
Dezembro	107.8974
Media Anual	109.3236

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	106.6455
Verao	112.2284
Outono	112.5291
Inverno	107.0928

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	109.4406	108.1041667			107.3521	105.0417	110	113.2639	115.4167	112.3776	114.7222222	
2	108.6806	106.6527778	103.25	103.25	107.0625	104.8125	109.7153	116.4646	116.7143	112.1528	111.0416667	
3	110.2083	109.0833333	104.1389	104.1389	108.7153	104.4097	107.3403	114.0972	113.3333	110.6294	117.1428571	
4	108.5315	105.7638889	104.1389	103.6571	106.0417	105.7361	109.3426	116.1111	114.6528	112.3148	113.0183486	
5	105.7063	106.2083333	107.5625	107.5625	105.2778	106.1458	107.6224	116.5972	114.8077	114.1667	109.5138889	
6	105.3958	103.375	106.5694	106.5694	106.7014	103.6056	107.2705	116.1111	112.7083	114.0972	108.6805556	
7	105.3125	105.2083333	108.1111	108.1111	111.5139	104.6458	107.7639	114.1549	114.0972	113.1944	109.2986111	
8		106.8194444	110	110	111.0347	105.3028	108.0952	113.8194	118.1944	111.4043	108.75	
9		106.5390071	111.8056	111.8056	109.1176	104.7222	110.2797	117.1127	118.5417	110.2778	108.5	
10		107.0555556	111.0347	111.0347		106.7708	110.7639	117.7778	119.5139	114.5872	109.3006993	
11		106.9230769	106.5556	106.5556		104.9028	110	117.2917	115.4167	113.6111	107.5555556	
12		107.7777778	106.0347	106.0347		105.4196	107.8333	114.3056	111.1806	114.4954	108.3958333	
13		104.8263889	106.4028	106.4028	112.1059	105.0486	107.6806	112.7778	112.1528	113.125	106.5902778	
14		107.1319444	105.0839	105.0839	107.8472	107	109.021	114.2361	114.4444	113.4028	107.8402778	
15		106.048951	100	100	107.9514	107.5282	108.5	112.6761	115.0694	115.7639	108.3680556	
16	106.9706	108	108.2324	108.2324	108.2083	107.8403	109.5069	114.4444	114.8611	116.7544	106.7037037	
17	103.8542		108.3194	108.3194	106.3056	104.8056	109.0278	115.1389	113.617	111.8056	106.2847222	
18	103.5069	106.8505747	109.6458	109.6458	106.3732	106.8542	111.1111	114.7222	118.5417	111.4583	108.6183206	
19	104.1319	108.4027778	109.2986	109.2986	105.7083	107.1389	111.25	112.2917	114.3056	115	106.040404	
20	107.3611	107.6041667	110.2083	110.2083	106.5486	107.4653	109.5775	113.6111	123.125	115		
21	106.5069	107.0625	106.9725	106.9725	109.6319		110.5738	116.7361	121.5278	112.9861		
22	105.5833	107.5625	104.8252	104.8252	106.875	107	112.1528	111.4583	117.7857	109.5833		
23	106.4706	106.9930556	104.4931	104.4931	108.6667	111.4236	115.7983	113.4722	114.2361	110.9028		
24		107.6111111	102.5845	102.5845	108.8777	107.0352	112.2222	114.537	114.8611	111.5603		
25		108.4722222	105.1667	105.1667	108.3889	106.5041	114.1259	114.0278	114.0278	110.2703		
26		106.8333333	106.7292	106.7292	111.8741	105.7361	112.0139	116.2727	115.5172	112.5694		108
27		107.4097222	106	106	108.5972	104.9161	115.3237	115.7639	116.1111	111.3889		110.1449275
28		106.5648148	106.0915	106.0915	107.8601	106.4722	113.5417	117.9167	116.0417	110.3472		107.0069444
29	106.5116		107.2639	107.2639	107.1944	107.6056	112.3239	120.625	113.5417	110.6944		107.9097222
30	107.5625		107.0764	107.0764	107.5625	108.7917	116.5278	122.5	113.4028	112.9861		107.8030303
31	105.986				105.5764		116.4583	116.1111		111.6783		106.530303

B.36 Estação de Pedrones

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	157.527
Fevereiro	156.9433
Março	157.9655
Abril	157.7461
Maio	157.369
Junho	155.6646
Julho	156.4358
Agosto	157.7103
Setembro	158.8141
Outubro	158.0556
Novembro	159.5834
Dezembro	158.7555
Media Anual	157.7142

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	157.0638
Verão	157.0302
Outono	159.0074
Inverno	157.7058

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	158.5315	161.130435			158.2639	156.1806	156.2887	157.3228	158.6111	158.8889	158.5416667	162.1527778
2	160.1389	161.041667			156.8056	157.7083	156.1594	156.1806	158.5507	160.1563	160.2083333	160.3472222
3	159.2754	159.305556			155.3472	155.0694	156.6667	157.0139	159.4444	158.5714	161.3888889	161.8253968
4	158.3333	158.541667			158.5417	155.942	156.0784	158.2639	159.8374	156.5972	160.1010101	160.6818182
5	157.7778	156.923077			155.4167	158.1884	156.8056	157.8195	158.24	158.3333	159.375	159.375
6	155.4861	157.122302			156.3889	154.3617	156.5972	156.9048	158.2639	159.4776	158.2638889	157.9166667
7	156.4583	155.416667	160.9524	160.9524	157.7083	154.4444	157.0139	157.3109	157.9167	159.7917	159.8958333	157.6984127
8	156.4583	156.16	158.75	158.75	160.2778	157.5	155.4861	157.2321	157.9389	159.9242	157.6296296	161.9402985
9	158.6806	156.616541	158.1944	158.1944	161.3333	158.7324	155.3237	157.8472	158.3721	161.8056	158.8636364	158.8372093
10	159.4964	156.527778	158.5417	158.5417	160.5556	154.5139	155.9055	157.6699	158.6957	160	157.6811594	158.5915493
11	158.5714	157.430556	158.8608	158.8608	156.3889	154.8551	156.8254	157.3611	159.8551	156.1111	159.6350365	157.9861111
12	157.803	158.055556	156.5972	156.5972	156.1806	154.6281	157.8417	157.4306	159.25	154.6324	160.2777778	158.5714286
13	158.1944	157.651515	156.5278	156.5278	155.625	154.127	156.4583	157.1528	158.6806	156.8382	156.8243243	163.2876712
14	159.9306	158.888889	156.3194	156.3194	155.5639	154.5139	155.6522	157.6389	158.4028	155.3175	157.3873874	161.6666667
15	157.4242	156.031746	157.9167	157.9167	155.2778	156.25	155.9722	157.4242	159.0278	155.3472	159.0277778	159.1338583
16	157.4306	155.492958	157.3889	157.3889	157.3282	156.2121	156.6667	159.2913	159.5139	156.3478	157.8985507	159.2
17	157.2464	155.138889	159.5139	159.5139	158.4028	156.014	156.3889	158.5417	158.6232	159.1525	159.9236641	157.6760563
18	155.0877	157.777778	158.9412	158.9412	159.6528	154.4444	156.8421	157.3636	158.9286	160.1389	160	156.5972222
19	155.4861	157.028986	160.2083	160.2083	157.8472	155.9712	156.0417	157.7966	157.8723	155.9441	159.5833333	156.0447761
20	155.3472	157.916667	159.8611	159.8611	156.7669	155.1389	156.6667	158.3333	157.9861	156.0993	158.125	156.2318841
21	156.8613	154.065934	158.7313	158.7313	155.5725	154.4444	156.1806	156.6667	160.2143	158.0576	159.057971	156.2237762
22	157.3611	154.461538	157.4576	157.4576	156.1832	154.4156	156.1111	157.7273	158.8971	157.1528	159.057971	156.5217391
23	156.7832	154.027778	156.3768	156.3768	159.5041	156.015	156.2319	157.8472	161.1538	155.9028	158.4172662	157.0833333
24	156.8992	159.652778	155.4369	155.4369	156.7153	156.08	156.2281	157.7083	163.8889	158.5385	163.1746032	158.1944444
25	156.875	154.930556	154.125	154.125	157.9861	155.4745	157.4306	157.9167	157.0455	155.2326	161.8897638	158.8888889
26	155.1852	155.902778	156.6187	156.6187	157.7083	154.8611	156.7133	156.5278	157.4074	155.625	160.1388889	160.729927
27	156.25	155.833333	156.1111	156.1111	158.5	155.0862	156.3768	158.1295	157.0139	157.2222	161.3888889	159.7297297
28	157.4312	156.521739	157.8472	157.8472	156.8531	154.7917	156.7273	158.4956	158.8889	164.5455	163.5664336	159.5833333
29	157.5	155.5	159.4444	159.4444	156.3889	155.9398	156.7153	158.5294	157.4803	159.0278	162.7906977	157.7777778
30	158.8406		159.2105	159.2105	156.4493		156.8293	158.9583	157.7305	159.3706	161.4444444	156.7361111
31	159.375				157.0833		156.5217	159.6094		159.4286		156.8148148

B.37 Estação de Pontevedra

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	198.9456
Fevereiro	196.9551
Março	194.1304
Abril	194.9714
Maio	193.7259
Junho	193.1405
Julho	199.9648
Agosto	205.7139
Setembro	206.6216
Outubro	204.01
Novembro	199.6172
Dezembro	200.5176
Media Anual	199.0262

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	193.1427
Verao	201.1281
Outono	202.6439
Inverno	198.8272

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	206.2937	195.625	190	190	193.6111	189.5139	199.7917	201.6429		204.0278	204.057971	203.8461538
2	195	195.763889	191.2844	191.2844	197.1528	190.2098	194.8227	204.1414	191.1765	203.4722	197.0138889	201.7361111
3		194.727273	190.1786	190.1786	193.2639	192.7778	199.537	208.0556		202.8431	203.0555556	192.9166667
4		192.916667	190.1786	193.9806	193.2374	192.1014	195.8904	206.422		207.2222	199.8148148	192.1428571
5		188.333333	199.0972	199.0972	197.554	190.7639	194.3056	209.2308	195.7	208.4615	198.3333333	192.5694444
6		190.347222	202.3611	202.3611	196.5972	190.4167	199.1367	207.3611	197.2662	200.4167	205.7638889	191.0416667
7		195.902778	210	210	200.1389	189.9301	200.2083	205.7639	201.4085	196.4539	196.4583333	195.7522124
8		200.347222	198.6111	198.6111	195	192.2535	199.4444	204.7183	203.4848	203.3333	196.5277778	194.2657343
9	189.5522	197.253521	195.1389	195.1389	196.4583	191.049	200.8392	208.5417	202.4742	200.7246	192.4637681	195.4861111
10	190.8824	197.522936	198.3333	198.3333	192.3944	191.5278	196.8224	212.9167		200.9091	192.4475524	198.4848485
11	195.8333	200.28169	193.8686	193.8686	190.9722	190.8333	193.986	204.9306		203.125	194.1322314	203.8405797
12	197.305	200.902778	195.3285	195.3285	194.4444	192.9167	199.375	200.625		206.5217	202.5	195.5
13	196.3194	199.027778	189.1667	189.1667	191.9444	195.7746	198.0556	205.2448		208.5401	198.5833333	196.9230769
14	195.4861	196.901408	193.9568	193.9568	195.8451	195.6731	199.0972	205.2778		208.5833	204.9275362	208.4057971
15	192.1127	199.64539	198	198	190.5645	198.3333	199.5833	205.9028	205.9459	207.9861	207.9761905	200.0694444
16	191.9014	196.180556	197.2727	197.2727	193.2639	190.5556	196.5714	199.7222	211.1972	197.3333		196.5217391
17	188.6111	195.244755	195.1389	195.1389	195.6481	192.5694	197.6389	199.0278	207.029	201.2281	200.2040816	201.25
18	190.8333	197.083333	194.4444	194.4444	192.6241	196.9444	202.0833	198.0583	208.3333	205.4861	198.1746032	196.6666667
19	199.0972	199.647887	196.8056	196.8056	194.7222	195.6028	207.0629	202.1528	206.1111	207.8986	195.5952381	201.2318841
20	203.1469	193.669725	194.9306	194.9306	194.9306	190.1389	198.1944	202.0423	211.1972	208.5816	194.1666667	205.6521739
21	204.7222	197.692308	191.3889	191.3889	193.4615		198.7963	207.8472	221.5278	207.2917	195.3787879	202.9710145
22	209.6528	196.666667	191.3115	191.3115	193.7762	190.6818	205.0355	199.8611	209.8611	197.6389	194.3055556	206.4492754
23	207.0833	197.375887	185.122	185.122	188.9583	195.625	200.979	203.2639	205.4676	202.1528	196.1538462	208.9583333
24	200	203.680556	189.7203	189.7203	198.2639	193.4266	198.6111	208.5455	205.625	205.873	198.5314685	213.125
25	194.0278	201.458333	190.3261	190.3261	195.1773	196.7361	197.5524	205.9722	203.3333	206.3333	199.0839695	212.3611111
26	199.1667	201.388889	193.4722	193.4722	192.5664		200.7639	211.0185	207.6471	208.4058	199.7916667	206.884058
27	203.1944	196.805556	195.4167	195.4167	191.4414		205.7639	213.75	206.875	207.6389	207.7083333	205.2173913
28	206.25	193.75	192.3611	192.3611	189.9291		197.5	217.3759	210.625	199.4444	211.1805556	197.2916667
29	207.0139	194.513889	193.5417	193.5417	189.0278	197.0139	205.2083	213.3333	209.1304	203.2639	204.047619	199.0277778
30	200.8333		193.4028	193.4028	190.5594	198.042	210.4167		204.8951	197.2222	207.1428571	197.5912409
31	198.2639				191.25		202.5175			206.0833		195.6692913

B.38 Estação de Quintanar

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	167.0833
Fevereiro	167.0698
Março	168.9265
Abril	170.0447
Maio	171.0617
Junho	172.4672
Julho	178.7982
Agosto	184.5755
Setembro	181.6554
Outubro	177.1694
Novembro	170.5894
Dezembro	168.4446
Media Anual	173.1571

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	170.482
Verao	180.1125
Outono	174.346
Inverno	168.1427

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	168.7413	168.3478261	167.5	167.5	171.958	171.3194	177.3611	183.2576	186.3889	180	172.826087	169.9275362
2	169.5139	170.4166667	168.3929	168.3929	170.4861	169.7222	178.1159	181.3235	187.2464	181.3889	172.5694444	169.375
3	170.229	167.3913043	178.5345	178.5345	170.5556	169.9275	179.1667	181.5278	186.8116	178.0198	169.4594595	169.6323529
4	168.1061	166.875	178.5345	172.4359	170.625	171.25	176.7647	182.5694	186.5972	174.5833	171.9444444	168.0952381
5	167.2917	165.3623188	170.8333	170.8333	170.8333	172.029	177.0833	181.2319	185.6923	177.2222	171.5972222	170.1388889
6	166.5972	165.4166667	172.1528	172.1528	171.8056	170.3788	177.4306	182.8261	182.5	178.1752	169.9305556	169.020979
7	166.4789	164.7692308	172.0139	172.0139	171.6783	170.6944	178.5417	183.2609	181.4583	178.2639	170.7954545	168.7826087
8	167.0833	166.4516129	170.9028	170.9028	171.1189	169.9306	178.5385	184.2857	183.4921	177.6978	170.7638889	169.5138889
9	168.0556	166.5714286	170.3521	170.3521	172.0168	169.2308	177.9032	183.8889	185.3472	177.2662	169.0277778	169.5070423
10	166.7832	166.1971831	170.6944	170.6944	172.7778	170.3472	176.9912	183.5417	183.2609	178.1884	170.4316547	168.0916031
11	167.5591	165.6521739	168.3193	168.3193	170.625	169.7222	178.0702	184.1304	181.1594	179.708	171.5873016	167.8985507
12	165.9848	165.9859155	167.0139	167.0139	171.5278	170.4861	179.3056	186.1806	176.9027	179.7842	171.7361111	170.1639344
13	166.1111	166.5151515	167.9861	167.9861	172.0139	171.4286	177.6389	185.6934	175.9028	177.8261	169.6491228	170.952381
14	166.7361	166.2937063	167.5	167.5	170.5263	172.5	177.8832	185.2	175.4861	179.0698	169.037037	169.4444444
15	166.7424	167.1544715	168.2192	168.2192	170.8392	173.9583	177.8873	182.3776	174.9306	178.8811	169.5	169.0972222
16	167.3611	167.3611111	169.6479	169.6479	171.236	173.3333	177.6923	183.2639	177.8472	181.7308	170.3759398	168.1632653
17	165.942	166.056338	170.9929	170.9929		172.028	177.4306	184.3056	178.7681	182.1053	169.4927536	167.2527473
18	166.3158	167.3239437	170	170		171.7361	179	183.6641	183.9161	178.5417	170.5555556	166.7361111
19	165.6944	168.4172662	170.2778	170.2778		172.2917	177.3611	184.8305	185.1852	176.2319	170.7142857	166.7938931
20	165.8333	167.5423729	169.4406	169.4406		171.2605	179.5139	182.9167	182.5694	177.874	169.7916667	166.9444444
21	167.2917	167.0138889	168.9474	168.9474	172.4444	171.9444	177.7083	184.2647	185.1389	175.6589	169.9275362	166.3194444
22	167.2222	166.4393939	168.4034	168.4034	170.9924	172.9114	178.3333	186.5891	183.1469	175.9722	169.6212121	167.0634921
23	166.4583	166.5034965	168.2734	168.2734	171.7355	175.4167	177.6259	186.1111	182.7206	173.8194	170.9027778	168.0612245
24	166.4234	168.6111111	167.8472	167.8472	170.219	175	180.885	185.5072	182.9167	175.1587	172.1527778	167.7083333
25	166.25	167.5694444	168.7037	168.7037	171.3194	173.2394	180.0725	187.2222	180.9848	173.2143	170.3968254	168.6111111
26	166.1111	168.2638889	168.4028	168.4028	169.5833	173.2353	180.979	188.1159	180.4202	174.1304	168.4027778	168.4057971
27	166.1806	168.1617647	169.4444	169.4444	171.875	174.25	181.7391	187.7193	178.0556	176.4583	168.5714286	170.1449275
28	166.8519	168.4057971	171.9444	171.9444	170.4895	175.625	181.0791	185.4167	177.0833	175.2857	172.0833333	168.4027778
29	167.8472	167.4193548	173.169	173.169	170.7639	179.1667	181.3287	187.381	178.9928	172.8472	171.1627907	167.8472222
30	167.971		171.4167	171.4167	168.9051	179.0972	180.4861	187.8261	179.3007	173.1469	171.4018692	167.3913043
31	167.6224				170.3472		182.3022	186.3889		174.4628		167.1969697

B.39 Estação de Romangordo

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	
Fevereiro	
Março	
Abril	
Maio	130.1299
Junho	136.7313
Julho	129.0661
Agosto	127.4571
Setembro	127.4179
Outubro	127.5048
Novembro	127.4017
Dezembro	126.6263
Media Anual	129.0419

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	133.6966
Verão	129.6524
Outono	127.2974
Inverno	127.2281

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1						129.375	130.979	125.04	128.0556	128.6111	126.3043478	127.5
2						129.8611	130	126.5217	126.0145	128.125	127.8472222	126.5972222
3						131.1111	131.4286	126.7361	126.6667	127.1845	128.372093	126.7361111
4						134.7581	133.0851	126.7361	127.7083	127.0833	128.0392157	127.2727273
5						145.5396	140.4167	129.1954	126.5	127.0833	127.5	124.6153846
6						143.8168	147.4126	126.3855	126.7361	128.0986	127.5694444	126.1111111
7						132.5	151.1888	126.8613	128.2639	126.6434	127.6767677	124.7368421
8						130.7639	136.8889	128.963	125	127.7372	127.4637681	125.4166667
9						132.6573	125.1049	128.3333	127.1528	127.0833	127.4305556	125.7638889
10						135.5556	125.92		127.029	125.6198	127.2916667	124.2592593
11					131.2963	139.3525	124.7619	128.2178	127.0408	127.1528	128.4027778	126.2337662
12					129.8611	140.2797	126.3889	127.3611	126.3158	126.5035	126.5740741	127.0149254
13					129.6503	140.4762	125.7746	127.9167	126.8056	127.1212	125	129.1666667
14					129.375	146.875	125.6204	128.626	127.6389	126.25	126.5734266	126.1805556
15					129.3056	149.7917	124.965	126.5942	127.8472	127.0833	126.8181818	126.1111111
16					129.4444	142.4088	124.7183	127.8472	127.9286	129.0265	126.2406015	126.0869565
17					129.9306	129.7917	125.5245	127.5	127.1739	128.4211	128.0434783	126.2937063
18					130.1389	140.0877	125.7522	127.0629	126.875	127.7778	129.2063492	127.3611111
19					129.6454	144.8921	125.5944	128.1905	126.2281	127.3944	128	126.7625899
20					129.9306	146.5812	124.3357	128.3333	128.1944	127.2917	126.5168539	125.12
21					132.7083	149.6	126.3636	128.6806	130.5556	129.3706	126.5413534	126.6666667
22					137.8704	145.2308	126.2238	127.2034	127.6389	130.2817	127.7777778	127.0289855
23					131.25	145.4167	127.2464	127.0833	129.0278	125.1049	126.875	126.6666667
24					128.8889	130.0719	126.3717	127.6389	128.3916	126.7424	127.8472222	126.993007
25					129.0278	129.8582	126.6423	128.6861	128.1022	127.4444	127.761194	127.9166667
26					128.9815	129.9296	126.8182	127.7083	126.5546	126.6667	127.6404494	130
27					129.3056	130.0877	127.1642	127.1028	127.8218	127.4825	127.3611111	127.8985507
28					128.6111	129.5139	125.7258	127.4468	127.6364	130.4861	128.75	127.7083333
29					128.5417	130.5556	127.3381	126.2992	127.0297	126.3889	128.7755102	127.1527778
30					128.7324	130.6993	126.1538	126.1806	127.2028	128.0556	126.6666667	125.3623188
31					130.5556		126.0417	128.2014		127.1074		126.1151079

B.40 Estação de Saelices el Chico

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	163.4081
Fevereiro	162.4188
Março	161.507
Abril	160.9614
Maiο	162.0043
Junho	162.4698
Julho	164.9285
Agosto	167.7216
Setembro	167.3484
Outubro	167.5877
Novembro	163.7999
Dezembro	165.9867
Media Anual	164.1785

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	160.8004
Verão	166.5587
Outono	165.4786
Inverno	164.2728

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	164.4755	162.83333	160.9091	160.9091	163.4266	158.042	167.5207		169.7222		164.2753623	164.5454545
2	162.8472	159.93056	157.8761	157.8761	161.5827	158.8112	162.8788		167.8261	171.6429	165.4861111	165
3	164.2754	159.71223	157.5893	157.5893	161.1806	159.3333	164.1667		168.9313	161.4706	175.5555556	164.375
4	161.0938	158.47222	157.5893	159.5181	162.5954	161	162.439		167.5248	169.5455	181.9444444	162.4603175
5	158.125	156.04396	165.3472	165.3472	164.7458	158.4259	162.5	163.3846	166.2121		167.9166667	165.2777778
6	156.875	161.72043	169.7222	169.7222	167.4306	159.4928	164.375	170	164.8611		165.7471264	159.9305556
7	158.2639	166.49635	168.0142	168.0142	170.1439	160.0877	164.6763	165.8042	168.8571		168.0208333	161.5789474
8	162.4306	162.61905	159.5588	159.5588	174.7183	158.0576	167.3427	163.0702	165.7937	162.3864	169.3006993	164.7222222
9	161.7361	167.34848	159.9275	159.9275	160.5556	158.4127	166.8182	164.3056	172.8472	159.375	163.1944444	163.8194444
10	157.1528	162.27273	165.7042	165.7042	164.5833	158.9076	165.6198	171.9853	167.1942	162.3333	163.6805556	159.7709924
11	159.0164	163.81944	162.541	162.541	158.75	158.0645	161.68	165.3043	167.2993	166.6667	165.6198347	166.8055556
12	159.3939	164.22222	159.0972	159.0972	164.9306		163.4783	163.2639	160.6957	166.9565	161.9444444	163.0508475
13	158.9583	163.49206	159.7917	159.7917	164.5255	162.3529	161.1111	164.4755	161.6312	165.4348	160.5785124	165.6962025
14	158.1884	164.16667	159.6154	159.6154	158.6466	165.3846	163.8129	168.3333	164.5833	169.8333	157.1014493	163.75
15	156.5152	168.28571	156.6667	156.6667	158.2639	163.3333	162.3404	165.8042	172.0455	171.6783	156.25	163.75
16	158.6111				159.4203	163.1944	165.7639	165.7246	173.75	171.3223	160.1587302	166.1111111
17	157.4638		160	160	163.4028	160.2632	170.2778	168.8194	171.2903	167.0833	158.4057971	171.0218978
18	156.4602		162.6667	162.6667	162.8472	163.0882	167.6147	169.4262	169.9296	163.9583	168.72	158.75
19	166.5972		159.8611	159.8611	162.0139	164.0972	169.1667	167.5207	167.5	170.6993	159.6428571	155.9124088
20	170.3497	157.42857	159.0972	159.0972	162.8472	165.0407	165.7778	174.1259	173.3333	171.958	158.1443299	164.7482014
21	178.75	161.25	158.7013	158.7013	157.1875	168.4211		172.3776	166.4035	178.042	160.729927	171.1111111
22	173.5897	163.05344	156.1905	156.1905	158.8462	161.5385		168.1061	165.3147	163.2143	162.4305556	179.4927536
23	180.3472	163.26087	157.2464	157.2464	159.9254	167.3427	160.3947	163.4722	166.1111	159.1549	161.7605634	184.375
24	172.5547	162.76596	159.8611	159.8611	161.5278	164.0179	162.4107	174.0741	162.1583	165.6818	164.8611111	179.7222222
25	155.2778	159.85816	157.7778	157.7778	159.5139	166.6901	162.6056	172.1014	160.4196	162.0388	164.6456693	181.25
26	162.5926	162.84722	161.9858	161.9858	159.2424	169.7222	165.2083	168.5385	160.75	169.4444	158.4027778	175.5474453
27	171.0417	164.26573	162.1528	162.1528	160.5738	160	163.913	167.5652	171.3208	180.7914	163.4027778	163.4965035
28	173.271	161.0219	159.1667	159.1667	156.8333	161.0072	162.971	172.5874	166.7153	165.7639	170	161.5972222
29	166.7832	161.80952	161.25	161.25	157.5439	168.9583	169.7917	166.0504	168.0556	165.6338	166.097561	157.9861111
30	165.5797		160.614	160.614	160.3546	167.3282	174.1509	162.9167	178.1132	164.2188	165.8241758	157.8985507
31	158.125				161.25			166.3889		176.0714		157.9545455

B.41 Estação de San Sebastián

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	112.7178
Fevereiro	111.3142
Março	111.6395
Abril	112.5552
Maio	111.7506
Junho	109.2914
Julho	109.2108
Agosto	110.0207
Setembro	111.4706
Outubro	112.054
Novembro	113.4153
Dezembro	114.1316
Media Anual	111.631

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	111.4957
Verão	109.5766
Outono	113.1416
Inverno	112.5187

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	116.8531	113.333333	108.3333	108.3333	111.7413	111.3194	109.8403	108.0811	111.4514	110.4587	115.4961832	117.2463768
2	115.4545	112.580645	107.8704	107.8704	111.1806	109.8611	110.4928	109.4602	111.4493	111.1628	120.4861111	113.125
3	117.2917	116.082474	108.5088	108.5088	109.8403	109.2481	109.0069	109.3407	110.9722	110.5882	121.7142857	115
4	113.3333	113.464567	108.5088	109.631	110	109.0208	110.2843	107.8448	111.8056	110.4722	112.7272727	115.1587302
5	113.4722	109.75	112.0139	112.0139	108.6667	109.2754	109.5069	112.4931	113	111.6667	118.9473684	115.2777778
6	110.8958	108.778626	113.0556	113.0556	110.7639	108.4746	109.9306	112.5347	110.8611	112.7907	112.9285714	113.2330827
7	111.3194	110.763889	114.5833	114.5833	111.25		108.6957	109.8551	109.8611	116.0417	114.9350649	113.2989691
8	112.5694	111.984127	112.6389	112.6389	111.25		108.0492	108.6417	110.4545	110.9275	111.0714286	119.0677966
9	112.7778	110.30303	113.6111	113.6111	112.6667		108.7609	108.3459	111.5903	108.8986	110.0763359	117.1296296
10	111.3194	110.555556	120.4167	120.4167	114.2361	110.4348	110.1496	109.5116	110.9091	109.6694	110.3484848	114.1666667
11	116.6349	111.219512	112.1667	112.1667	111.3819	112.1385	109.3254	111.194	113.6806	109.3611	114.5794393	115.8041958
12	113.7879	110.451128	111.1504	111.1504	110.3676	108.5208	110.1875	111.1111	110.4649	108.9565	110.2702703	114.9230769
13	112.9167	110.219697	112.8889	112.8889	112.2917	109.0756	108.3611	108.5764	108.6042	109.7101	111.2765957	124.3283582
14	113.5417	109.84058	111.145	111.145	112.3485	107.6736	107.6017	110.873	109.0972	109.2417	111.1538462	116.3194444
15	114.5649	111.666667	110.4167	110.4167	110.9028	110.625	107.4724	109.3472	109.0208	110.8333	111.6129032	115.9722222
16	115.4167	113.611111	112.2464	112.2464	110.9524	115.5814	107.3333	111.3194	111.1111	112.1667	110.9174312	113.115942
17	111.9531	109.847826	117.5214	117.5214	110.6944	111.6713	107.6944	109.3403	112.7536	110.3333	109.8938053	112.0833333
18	110.0877	110.131944	115.1786	115.1786	110.625	109.5122	108.5366	110	112.2708	110.9028	112.2105263	110.6736111
19	110.9514	110.217391	114	114	110.2778	108.066		110	110.4818	111.7391	111.0294118	110.3623188
20	112.2917	111.729167	112.6667	112.6667	112.2222	109.4118		108.291	111.7361	109.7083	110.5263158	109.2608696
21	112.5	111.944444	115.7692	115.7692	111.7647			109.9306	112.9861	118.2143	110.8490566	109.1398601
22	111.5972	112.608696			110.2432		108.5714	111.0797	113.0556	111.7647	109.720339	114.0875912
23	108.7153	111.231884			114.5833	110.0962	110.7246	108.1538	112.2222	110.4028	111.6949153	115.0694444
24	111.1522	110.833333	107.6364	107.6364	114.6377	108.4236	109.1667	110.2174	112.2222	111.2698	114.7826087	115.4166667
25	110.8333	110.972222	108.9727	108.9727	113.75	108.4789	109.9444	109.5764	111.3043	111.0714	113.5384615	116.9444444
26	112.037	113.055556	111.3194	111.3194	112.8182	107.9236	109.1458	108.8406	111.7647	112.5	111.6091954	116.5217391
27	112.2222	111.652174	114.7222	114.7222	111.0072	106.3509	109.1014	110.1754	112.6389	115.9722	114.8611111	115.4347826
28	112.1296	112.222222	110.8108	110.8108	114.3357	107.0069	110.7971	111.25	112.4861	112.0139	117.2916667	113.5416667
29	112.0833	109	113.8681	113.8681	110.4762	108.1181	109.3611	111.8333	112.5694	113.5417	117.3809524	111.5217391
30	112.5362		111.8333	111.8333	109.9635	108.1875	109.3403	111.25	110.942	120.0763	121.8888889	110.6060606
31	110.8333				115.8333		109.5069	110.9028		120.8621		110.7348485

B.42 Estação de Santander

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	129.2462
Fevereiro	129.9307
Março	128.424
Abril	129.1801
Maio	129.7345
Junho	126.8889
Julho	130.5581
Agosto	131.0108
Setembro	130.3053
Outubro	129.5642
Novembro	128.5991
Dezembro	128.8941
Media Anual	129.3613

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	128.7217
Verao	129.7472
Outono	129.6251
Inverno	129.3351

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	131.1189	132.77778			129.1398	129.507	130.5	131.3287	128.6014	130.4861	133.75	133.8571429
2	132.0139	128.66197	123.4862	123.4862	129.7917	124.7222	130.2083	132.2222	130.4861	130.7639	136.0839161	128.3211679
3	136.0417	134.30556	125.2448	125.2448	130.9028	125.7639	127.8472	132.7083	133.8194	127.1329	129.1891892	130.4477612
4	130.6944	128.61111	125.2448	127.6786	130.2098	126.5278	130.6944	133.125	128.6111	127.6364	129.1666667	128.1196581
5	130.6944	128.67133	127.6923	127.6923	127.2222	126.6667	129.0972	132.9861	130.8511	129.1589	132.5	130.6666667
6	127.4306	127.08333	128.75	128.75	130.0694	125.9028	127.9825	133.8194	130.2083	130.2837	128.7301587	129.1791045
7	126.5278	127.63889			133.1944	125.6643	128.8889	133.3333	127.5694	135.9677	127.7083333	129.3430657
8	128.7931	129.85915			136.0417	126.6667	128.4028	129.5833	130.8333	126.3889	127.9166667	
9	129.2361	129.79021			129.6117	130.493	130.2778	130.4861	134.8611	125.0694	129.6527778	127.6056338
10	129.375	131.45833	138.6813	138.6813	132.0833	128.4028	130.7639	132.7778	129.9306	127.2028	129.5	126.124031
11	132.6119	131.13208	128.951	128.951	126.8056	126.0417	130.0694	132.3611	132.6389	128.0556	129.8412698	128.2442748
12	128.156	129.64912	127.6389	127.6389	128.9583	124.5139	129.5139	131.8056	128.8889	128.0556	129.2361111	127.9310345
13	130.4167	128.40278	130.1389	130.1389	133.5211	125.6944	128.75	128.3333	124.965	129.0909	125.4761905	137.3611111
14	129.9306	129.18919	126.6434	126.6434	129.6528	126.25	127.972	130.5556	126.3194	127.9167	125.530303	132.9133858
15	133.9583	128.88889	130	130	131.4679	128.0556	128.5612	127.0833	127.5	129.4406	124.9635036	130.3703704
16	130.4545	130.55556	130.6944	130.6944	128.2639	131.3194	130.339	130.0694	129.1667	128.6806	126.2406015	128.2706767
17	127.2727	129.58333	132.8472	132.8472	128.5417	124.7222	130.0699	129.3056	130.8392	128.4028	126.350365	128.3687943
18	127.0139	131.13043	133.125	133.125	128.1944	126.1111	130.3472	130.463	132.8472	128.951	127.2180451	126.8382353
19	126.0417	130.90164	131.8095	131.8095	127.5	125.6738	131.25	129.0278	130	130.0885	125.0649351	125.2985075
20	128.5417	130.125	132.1528	132.1528	127.5	126.3889	130.2778	128.75	129.8611	131.6667	125.0515464	125.0387597
21	130	130.4878	133.4862	133.4862	129.0972	130	130.5556	130.9028	131.6084	137.0139	127.4452555	125.1079137
22	127.5694	128.88889	127.2727	127.2727	129.5	129.011	130.5556	128.2639	132.4306	127.2222	126.5467626	127.7272727
23	126.3636	130.27972	125.9722	125.9722	132.5	128.9583	132.6573	128.125	130.4861	126.1806	126.5972222	128.4375
24	130	130.83333	126.1111	126.1111	129.2361	127.2222	131.6667	130.2778	130	128.5315	129.9305556	129.36
25	126.5741	130.41667	126.1111	126.1111	129.0278	126.6667	135.5245	128.125	130.2083	127.9452	128.2575758	128.9147287
26	130	132.08333	130.3472	130.3472	129.8165	128.3333	130.6542	128.5185	130.2198	128.3186	126.9230769	129.2105263
27	129.3878	132.29167	128.0556	128.0556	129.5139	125.1852	132.7778	130.9722	131.25	130.1389	127.4305556	
28	130	128	128.2639	128.2639	131.8881	127.0139	132.4476	132.028	132.9861	128.4615	132.1527778	
29	127.8761	126.80556	130.4861	130.4861	127.6923	126.4583	131.6667	138.7413	131.25	128.705	134.047619	130
30	127.8095		130.0694	130.0694	127.1528	126.2238	133.0556	132.8472	129.8601	133.8194	134	129.7391304
31	127.5694				127.9167		133.9583	131.5278		139.1667		129.4202899

B.43 Estação de Saucedilla

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	
Fevereiro	
Março	
Abril	
Maio	118.1262
Junho	119.2935
Julho	119.9952
Agosto	121.1953
Setembro	120.3614
Outubro	120.6506
Novembro	120.3685
Dezembro	118.4851
Media Anual	119.8095

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	118.5692
Verão	120.438
Outono	119.8323
Inverno	118.9478

Hora	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1						118.2639	120.0694	119.5833	120.9722	124.1667	118.8194444	118.4722222
2						117.7083	119.7163	121.0185	119.3855	120.4861	119.6527778	118.125
3						117.9861	119.3519	121.8056	120.625	118.8889	121.9444444	119.2361111
4						119.4366	119.4444	122.5	119.5833	116.8056	121.6666667	118.5416667
5						119.5833	119.0278	123.8889	119.1667	123.1944	119.9285714	117.2027972
6						118.2639	119.3056	120.463	118.8194	122.9167	120.2777778	117.6388889
7						119.0278	120.1389	120.5556	120.9028	122.3611	122.5	117.6315789
8						118.75	120.7639	120.4167	120.3704	119.375	119.2253521	117.3426573
9						118.8194	120.9028		119.7887	119.7222	121.0185185	117.9861111
10						118.75	119.4444		119.2308	119.6528	121.0416667	117.4074074
11					119.1667	118.4722	119.2593	120.0926	119.2523	119.7222	122.1296296	116.9736842
12					119.8611	119.0972	118.4259	119.4444	119.2157	118.1481	118.75	117.6119403
13					117.6852	119.7917	119.7222	120.463	119.1667	120.2083	119.047619	121.5277778
14					118.4028	119.3056	119.6296	121.4583	120	121.1111	120.3472222	117.4305556
15					118.0556	119.7887	119.9296	119.5455	122.5	122.4306	119.7222222	117.4125874
16					117.3148	118.4028	120.1389	122.7778	122.7083	122.963	120.8333333	117.6978417
17					117.7778	118.6111	119.8611	120.0926	120.463	122.9167	122.5	119.084507
18					119.6528	120.6522	121.8056	123.6111	121.7361	120.9259	124.2592593	119.7916667
19					118.227	117.4648	122.1528	121.2963	120.6481	120.625	122.0588235	119.0277778
20					118.6111	120.2083	119.2361	122.1296	123.8889	118.8889	117.1764706	117.9365079
21					117.8472	121.6667	120.7194	122.6852	122.963	121.6667	119.4656489	119.0277778
22					117.5926	119.1667	120.8333	120.9722	118.6111	120.4861	121.7592593	118.8405797
23					117.7083	119.6528	121.8056	121.1806	120.2083	118.2407	121.9444444	118.951049
24					117.8704	118.4722	118.8889	122.8472	120.4167		119.7222222	120.6293706
25					117.2222	120.2708	118.2407	122.0139	120	119.5522	119.7222222	119.8611111
26					118.1481	120.6944	118.4028	122.0139	119.4444	121.7361	118.5185185	120.7971014
27					117.9167	119.9074	119.6528	120.8333	118.4848	122.7083	118.9814815	119.4927536
28					117.7778	119.7222	119.375	121.2037		122.7778	121.6666667	118.5416667
29					117.0833	120.9722	120.8333	121.1806	118.7963	117.7778		117.9861111
30					117.2535	120.9028	121.1111	118.8889	121.5278	118.6111	119.0740741	117.3913043
31					118.6806		120.2778	120.9259		118.9583		116.9064748

B.44 Estação de Serrejón

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	
Fevereiro	
Março	
Abril	
Maio	110.8387
Junho	110.8866
Julho	111.0572
Agosto	112.1712
Setembro	112.1634
Outubro	113.0468
Novembro	113.2099
Dezembro	112.3202
Media Anual	111.9617

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	110.7786
Verão	111.7833
Outono	112.5647
Inverno	113.3488

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1						110.2083	110.979	110.56	113.2639	114.8611	111.5942029	111.3986014
2						110.0694	110.7042	111.5217	110.6019	113.6111	113.8888889	110.7638889
3						110.1333	110.3008	112.7778	110.7971	110.7767	114.8837209	111.6666667
4						110.1639	110.6383	113.5417	111.9444	110.6944	117.254902	111.68
5						110.9353	110.4167	114.5679	110.5	115.2083	111.875	110.2797203
6						110.2308	110.5594	110.8434	111.7692	114.5	113.1944444	110.7638889
7						110	110.5594	110.9489	112.5926	113.1469	120.3125	111.3157895
8						110.2778	111.6667	112.4615	111.2	111.2766	112.2916667	110.6944444
9						110.1399	111.7606	114.6667	110.8929	111.4388	113.7062937	112.7777778
10						110.2778	111.04		111.0526	110.0833	115	110.7407407
11					110.7229	109.8582	110.3968	112.1782	112.6531	112.4306	114.7222222	112.6666667
12					110.8333	110.3521	110.9722	110.9028	110.2632	110.9091	111.6666667	113.5820896
13					110.6569	110.3937	110.4196	111.1806	111.5278	112.0455	110.8333333	117.2222222
14					110.2273	110.5594	110.9489	112.8244	111.5278	112.3333	111.8248175	111.6783217
15					110.979	111.0417	110.7692	110.942	114.8611	112.9167	112.826087	110.6944444
16					110.3077	110.5839	111.8182	112.7778	113.9286	114.8551	112.9323308	110.7971014
17					111.1189	110.2778	111.6084	111.5278	112.5362	112.0896	113.6956522	111.4788732
18					112.0833	111.2037	112.0354	112.7273	112.5	113.0469	116.1904762	113.5416667
19					110.0699	110.2817	112.6573	112.0755	110.8772	113.5664	114.7777778	112.7083333
20					110.7246	110.9402	110.292	112.2917	113.7956	110.7639	111.1111111	110.6349206
21					110.2174	112.6	111.3986	114.2446		115.5634	111.1363636	111.3888889
22					110.0794	110.4615	110.7692	111.5909	110.5211	115.7447	113.0416667	112.5362319
23					110.7377	114.3357	112.8261	110.9722	113.4722	110.0699	112.7083333	111.5972222
24					110.9559	111	110.177	113.3333	114.1259	111.9841	112.7083333	114.0140845
25					112.4476	112.1739	110.219	114.4526	112.233	112.7083	111.5277778	113.75
26					110.7692	111.831	110.3497	113.0556	111.0526	112.9861	110.6741573	117.6811594
27					110.9028	111.4035	110.6569	111.8692	112.9703	116.3889	111.3194444	115.2898551
28					110.2778	110.9091	110.7438	111.6197	111.0909	118.8811	114.7916667	115.8333333
29					110.5556	111.8056	112	111.3386	110.198	111.0417	113.0612245	112.2222222
30					111.3971	112.3776	111.3194	110.4167	114.1259	112.8472	111.6666667	110.7971014
31					111.1888		111.4583	113.0556		113.1405		111.7266187

B.45 Estação de Sevilla

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	138.4152
Fevereiro	138.3294
Março	139.0535
Abril	138.7389
Maiο	140.2129
Junho	141.1224
Julho	142.9024
Agosto	144.1935
Setembro	144.1443
Outubro	142.8665
Novembro	141.5335
Dezembro	140.0505
Media Anual	140.9636

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	139.5489
Verao	143.1564
Outono	142.016
Inverno	139.1299

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	144.1844	142.685185	141	141	140.8696	139.5833	143.125	143.254	144.1667	141.7361	143.2089552	140
2	140.2083	139.722222	138	138	140.0704	138.7681	143.0709	144.5139	142.3016	144.375	141.0638298	
3	139.1912	138.943662	137.9104	137.9104	138.8889	138.9781	143.3566	142.8472	142.4113	144.3689	145.1351351	138.8636364
4	136.9531	136.223776	137.9104	141.3187	140.625	140.6944	141.1579	143.9583	144.2361	142.3776	139.6153846	137.0833333
5	138.8732	137.482014			141.0924	140.8029	143.1944	143.5417	143.1818	142.7465	140.1428571	136.7361111
6	136.2937	137.777778			140.2797	141.1278	142.9861	143.7063	143.4028	143.8971	142.5925926	136.875
7	135.7971	136.323529	140	140	141.4583	141.1806	143.4722	144.3056	142.9861	143.4028	139.8913043	136.5789474
8	140.0704	137.04918	142.381	142.381	142.0149	142.3188	143.6364	143.5088	144.6212	142.5694	140	138.4722222
9	139.7143	136.969697	138.6713	138.6713	141.0924	141.7361	142.0567	144.0278	145.4167	142.3611	140.8029197	142.2222222
10	140.6338	136.388889	137.7778	137.7778	142	140.625	142.8571	145.3472	144.1667	141.5	141.6176471	138.0882353
11	137.12	136.433566	139.292	139.292	140.9859	141.4583	141.134	144.1667	144.375	145.4167	143.9830508	140.4444444
12	136.4394	136.928571	137.8571	137.8571	142.5874	141.1806	142.7083	142.9861	144.8246	143.7405	144.8201439	142.8333333
13	140.1408	136.956522	136.993	136.993	139.9306	141.25	144.3056	144.964	143.9583	143.9855	140.3389831	142.0779221
14	135.9028	138.5	138.156	138.156	139.8473	141.5278	142.8467	144.5238	145.3147	142.562	140.6617647	138.9361702
15	137.5	138.196721	140	140	140.6294	141.9444	142.8671	143.9583	145.625	145.102	141.4705882	138.1818182
16	135	137.253521	139.0226	139.0226	140.2479	141.5278	143.75	145.0694	147.5	141.6327	142.0634921	140.5797101
17	134.7059	140.875912	138.5714	138.5714	138.8571	141.7361	142.6573	143.4722	143.2576	141.8261	142.5352113	144.1258741
18	136	138.928571	140.7317	140.7317	140.4167	140.9028	142.4167	144.8413	145.4861	141.1268	144.6774194	143.0496454
19	137.5362	139.076923	141.4085	141.4085	140.1389	141.5972	142.9167	144.9565	141.4783	145.4286	146.25	141.3235294
20	136.2857	136.115108	140	140	139.8551	140	142.7083	144.6715	145	143.4722	139.0566038	138.8405797
21	139.1667	137.152778	135.9259	135.9259	139.8198	141.1111	142.2222	143.8194	144.7917	141.2587	139.5348837	138.8970588
22	140.0704	136.15942	137.2	137.2	139.4737	139.7436	141.8571	144.4203	142.3611	145.4676	141.1904762	139.4160584
23	139.1667	146.086957	138.8321	138.8321	140	140.9722	142.6429	146.3636	144.2029	141.9718		140.2777778
24	139.1489	139.338235	136	136	139.2029	139.9306	142.6168	143.5507	143.8889	141.9531	139.6470588	139.787234
25	136.338	139.270073	135.6436	135.6436	139.4245	143.125	143.5971	145.0694	142.9197	142.2892	140.6382979	141.3986014
26	135.9434	139.612403	137.9861	137.9861	140.4196	142.4306	142.5694	143.4058	143.6667	141.3986	139.3103448	145.2205882
27	138.6014	139.925373	139.3056	139.3056	140.5556	141.1905	142.1583	144.4248	148.3333	142.3077	141.9753086	144.057971
28	139.0351	137.810219	139.6503	139.6503	139.021	142.0833	142.971	144.1007	144.7917	143.5461	138.7671233	143.2638889
29	139.9306		139.8611	139.8611	138.1944	141.4583	144.6528	144.5	141.6197	142.0175	140.3947368	138.5416667
30	140.9489		139.1743	139.1743	139.058	141.7857	143.125	143.5417	143.037	141.3287		137.6086957
31	142.0139				139.6479		143.007	144.3056		141.8421		138.6363636

B.46 Estação de Soria

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	191.2233
Fevereiro	190.2901
Março	189.1656
Abril	188.9574
Maio	189.1863
Junho	186.6708
Julho	186.0653
Agosto	186.7359
Setembro	188.3533
Outubro	189.3137
Novembro	190.2236
Dezembro	191.5562
Media Anual	188.9785

Estações do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	188.0839
Verão	186.3798
Outono	189.7779
Inverno	190.5036

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	194.4056	192.3611111	180	180	187.8723	188.4722	185.2448	184.8252	187.0213	189.2361	192.5	194.7552448
2	196.5972	191.0344828	183.8889	183.8889	187.0139	188.3333	187.686	186.25	187.2917	189.0972	195.2777778	191.0416667
3	197.5	195.4166667	184.7887	184.7887	186.3194	186.5278	186.4583	186.2937	188.7413	187.3	193.5135135	193.8194444
4	194.0278	191.1304348	184.7887	184.4444	188.1944	186.5972	185.5405	186.5972	188.75	188.8636	192.3853211	193.0769231
5	191.25	189.0277778	186.7361	186.7361	186.1538	190.0704	186.5972	186.9444	188.8571	188.6806	189.8591549	190.3472222
6	189.4444	187.972028	190.3497	190.3497	187.5694	186.8056	187.7686	187.5	188.75	190.6944	188.5416667	189.4444444
7	190	188.1944444	192.5	192.5	186.7832	188.1944	185.5634	186.8644	188.2639	190.0935	190	188.9583333
8	189.8611	190.2097902	191.2587	191.2587	190.9028	187.2917	186.1111	185.6061	187.3611	189.7917	189.4444444	189.020979
9	191.5278	190.212766	190.4167	190.4167	191.3986	189.375	186.1806	185.8333	189.9306	187.5	187.9020979	193.3333333
10	193.3333	189.375	190.3597	190.3597	193.4028	188.125	186.9444	186.8056	187.0833	186.7832	188.75	190.9027778
11	195.7	190.2919708	189.8611	189.8611	188.2517	187.2917	186.1806	187.9861	190.1389	187.3427	190.979021	191.2587413
12	191.4685	190.625	188.2639	188.2639	188.1944	186.3025	190.5769	187.7778	188.125	187.1963	190	180
13	193.9583	189.1964286	187.9861	187.9861	189.0972	187.0139	186.3889	186	186.6667	186.7361	188.2300885	197.2727273
14	192.9167	191.1347518	186.0839	186.0839	188.4028	186.8056	184.8673	186.9231	186.9444	187.1329	188.5714286	192.8205128
15	192.2917	190.4166667	190	190	189.0826	188.6111	183.4028	186.8056	187.5694	187.0629	187.2027972	190.4166667
16	194.8611	190.0704225	189.7222	189.7222	190.3497	190	184.4681	189.0972	187.9861	189.0991	186.626506	189.5918367
17	190	189.5833333	193.125	193.125	189.1667	185.6338	184.375	187.8472	188.3333	189.7222	187.1328671	189.1666667
18	188.5417	192.4305556	194.2657	194.2657	192.5694	185.5556	184.1667	186.8224	187.7083	189.0278	189.1780822	190.1388889
19	188.8172	191.5384615	193.8889	193.8889	190.1493	185.6944	184.7917	188.169	188.6111	187.6923	189.3518519	190.3472222
20	189.375	189.9305556	192.4823	192.4823	188.3571	183.9437	187.9861	186.4228	187.6389	186.7257	187.8703704	189.5833333
21	188.9583	189.8611111	191.4545	191.4545	189.5139	180	184.8611	185.9722	187.7778	189.5833	187.5694444	189.1666667
22	188.6111	189.5104895	188.5211	188.5211	187.972	184	185.3472	188.2143	192.9861	192.6389	186.8055556	189.7222222
23	188.6111	188.75	186.4539	186.4539	190.8333	184.4444	186.7361	186.1111	188.9583	187.5524	190	190.4195804
24	189.0972	190.2678571	184.1406	184.1406	190.2857	185.7746	186.3889	187.7778	188.9431	187.9208	195.3271028	190.8391608
25	187.4126	190.3472222	183.8235	183.8235	190.6944	185.042	186.7361	185.9028	188.125	188.8696	191.3888889	192.9861111
26	189.7917	190.4195804	184.2105	184.2105	188.5185	184.7917	185.9028	185.7407	187.033	188.3803	190.7194245	194.0277778
27	189.4326	189.4444444	186.0417	186.0417	190.991	184.8611	186.6667	187.4825	189.0278	191.1111	192.2222222	194.1666667
28	190	189.3518519	188.125	188.125	188.8194	186.6901	186.3889	186.1806	188.3333	192.3776	195.7342657	193.3333333
29	190.2778		189.9301	189.9301	189.0278	185.1389	187.2549	185.2778	188.4034	192.4074	190	192.2377622
30	189.6364		190	190	188	185	186.4583	186.1111	188.9583	193.6364	194.1666667	191.1805556
31	189.7273				190.4167		185.5556	186.8056		196.5035		190.1851852

B.47 Estação de Talavera la Real

Mês	Media (nSv/h)
Janeiro	104.2993
Fevereiro	103.4985
Março	102.9876
Abril	102.974
Maiο	102.4509
Junho	102.7976
Julho	102.5965
Agosto	103.657
Setembro	104.0893
Outubro	105.3961
Novembro	106.2962
Dezembro	105.2676
Media Anual	103.8592

Estações do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	102.4065
Verao	103.4711
Outono	105.1518
Inverno	104.5836

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	110.2098	105.4519231	105	105	102.2014	100.3333	103.1319	102.5556	102.9236	108.4653	105.3985507	102.4782609
2	103.3611	102.6111111	101.699	101.699	103.8741	100.2374	100.7971	105.375	103.0455	105.7092	106.3611111	105.2430556
3	105.1259	101.7361111	104.2895	104.2895	104.875	101.5435	102.3043	106.5417	101.9444	104.3564	108.6111111	102.1468531
4	102.7519	100.3055556	104.2895	106.0964	101.4097	101.9209	100.7708	105.9167	102.1806	103.6371	102.7619048	103.192
5	100.8681	102.1666667	106.0278	106.0278	102.3496	101.0803	101.1944	103.3472	101.4286	107.9167	103.1370968	100.5486111
6	100.1042	104.0496454	108.2986	108.2986	104.3611	102.8797	101.0903	102.7431	101.9306	108.838	105.1805556	100.5138889
7	101.7222	102.6666667	103.2587	103.2587	109.5069	104.2153	104.246	102.3864	104.7778	101.0982	103.0792079	101.3333333
8	104.7292	103.7857143	103.1528	103.1528	102.9375	103.4348	105.2222	105.5167	104.0635	104.5833	104.848	103.7569444
9	104.6667	103.2045455	103.0909	103.0909	101.7025	102.4375	102.0606	106.4861	104.0556	104.9762	108.2430556	104.7536232
10	101.75	103.0583942	103.7361	103.7361	104.1319	103.0069	101.3095	104.9583	103.8692	102.5714	107.6884058	103.8461538
11	101.4444	104.7622378	102.9583	102.9583	103.0069	103.8944	101.1508	101.6739	102.6528	105.25	108.4087591	
12	100.3409	102.9448819	102.3403	102.3403	102.5069	103.4722	102.9444	102.0208	103.614	105.6312	104.7847222	
13	104.0278	101.4409449	101.7153	101.7153	101.741	103.4167	104.7569	104.1181	105.6901	105.1136	105.0582524	
14	101.0769	102.4791667	102.4453	102.4453	101.2955	102.6528	105.0438	103.0238	107.2128	107.4298	108.115942	
15	100.6617	103.0396825	103.9306	103.9306	102.6642	101.7847	103.3542	103.8056	108.3889	107.1387	107.0072993	106.234375
16	100.4792	103.7076923	104.6715	104.6715	101.5276	101.5486	103.8472	101.2569	102.6181	105.2083	108.1428571	105.270073
17	100.087	104.7902098	102.3542	102.3542	102.8264	102.3056	103.5278	102.1875	103.5455	101.7895	109.1468531	105.7588652
18	102.3333	106.4405594	101.8125	101.8125	101.3125	102.6643	104.3684	101.7045	102.2361	102.8582	112.3809524	108.6527778
19	102.7246	102.0948905	104.4859	104.4859	102.0347	101.8194	104.7292	102.2667	102.1296	106.4015	109.1190476	106.9375
20	104.7917	102.1736111	104.0211	104.0211	102.3358	102.5476	102.0486	103.1812	106.6875	104.3958	104.5348837	105.1984733
21	107.1597	103.1782946	100.5652	100.5652	101.292	102.4444	103.2708	104.3333	105.7832	107.6944	106.0434783	105.9855072
22	107.1119	103.2820513	100.0877	100.0877	101.0382	101.4615	104.482	102.6377	102.0833	105.5972	107.9375	106.480916
23	107.6389	108.4275362	100.4571	100.4571	102.4554	103.0139	102.2319	106.7153	102.8551	104.2199	108.2013889	108.3819444
24	109.609	107.3695652	100.6944	100.6944	101.7029	101.8056	101.2685	104.375	103.0903	107.4322	104.3006993	110.4027778
25	106.5594	104.084507	102.0185	102.0185	102.7986	103.9265	100.6042	104.1608	106.558	106.2	104.2834646	111.0069444
26	103.6606	103.4379562	103.8472	103.8472	101.7569	106.1364	100.7153	104.0515	104.916	104.8	104.3680556	110.0588235
27	105.4375	105.2158273	103.0278	103.0278	102.7632	104.8734	100.9928	102.6316	107.6182	106.3696	107.0555556	108.9848485
28	106.7456	101.4236111	101.5486	101.5486	100.4931	106.1241	101.5455	104.1806	105.0508	106.2932	105.6527778	105.1875
29	108.6528	102.2264151	101.9231	101.9231	100.7518	105.0909	103.3333	102.7193	103.8261	105.0963	103.2857143	103.1875
30	108.3043		101.5702	101.5702	100.9375	104.5139	102.1329	102.3287	107.6087	103.2231	103.2888889	102.4094488
31	108.3958				100.6842		101.1875	103.2		105.1695		103.7751938

B.48 Estação de Talayuela

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	
Fevereiro	
Março	
Abril	
Maio	116.7734
Junho	119.3899
Julho	120.8548
Agosto	122.0254
Setembro	121.9775
Outubro	121.7738
Novembro	120.0919
Dezembro	116.94
Media Anual	119.9783

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	117.9209
Verão	121.4768
Outono	120.1398
Inverno	117.9209

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1						116.4583	118.951	120.08	122.1528	126.3194	117.0289855	116.8055556
2						116.1111	118.9437	122.971	121.8841	122.2656	120	116.5277778
3						116.7361	119.0977	123.8889	119.7101	119.7087	120.6976744	119.375
4						117.029	119.6809	125.3636	119.8611	120.625	121.7647059	117.92
5						118.8489	118.0556	121.8182	119.75	126.3889	119.0277778	114.1258741
6						117.0992	118.6713	119.5181	118.6111	126.993	119.7916667	117.4305556
7						117.9167	119.021	120.292	122.8472	125.035	125.7575758	118.5964912
8						118.5417	123.1469	122.2222	123.6364	119.3431	117.7083333	115.5555556
9						118.6014	122.3776	125.3333	120.3497	119.6528	120.2083333	117.3611111
10						119.5139	119.84		120.0725	118.9256	118.9583333	113.7037037
11					117.381	120.0694	119.0476	120.495	120.7143	119.5833	122.0138889	115
12					119.4444	118.1119	119.7222	120.4861	119.3421	119.021	118.8888889	115.5223881
13					117.6812	119.127	122.1678	122.5694	122.5694	120	116.9607843	127.9166667
14					117.5573	120.625	124.5255	120.6107	122.2917	120.25	118.951049	112.8671329
15					117.2028	120.1389	124.2657	120.2899	125.1389	123.5417	118.030303	111.8055556
16					114.9231	119.1241	121.2676	122.0833	125.3571	123.8053	118.4962406	112.6470588
17					118.5417	119.6528	121.958	120	120.7971	123.0702	122.4637681	115.8041958
18					118.4028	119.9123	123.3628	123.5664	124.3056	121.1111	125.92	118.75
19					118.9583	119.927	125.5944	120	120.7018	122.9371	124.8888889	116.5277778
20					119.4928	121.0256	118.2517	122.8472	125.3472	120.2778	118.8764045	116.3492063
21					118.913	127.2	121.4685	125.3472	125	120.9091	118.6466165	116.8055556
22					118.6614	119.8462	121.1189	121.0606	118.125	121.8182	121.5277778	119.7826087
23					115	123.8889	124.4928	122.0139	122.6389	118.3916	121.25	119.375
24					113.7226	116.2143	119.2035	123.6111	122.0979	120.5303	118.9583333	120.1398601
25					115.4167	119.4215	119.3431	124.3382	121.3139	123.5556	119.1044776	118.5416667
26					115.5556	119.1736	119.7203	125.7639	120.5042	122.0833	117.4157303	120.3623188
27					114.5139	120	119.7826	121.5888	124.0541	124.4056	119.0277778	119.057971
28					117.0139	121.8182	119.4309	121.1972		126.8056	123.6111111	116.6666667
29					113.1111	122.1528	122.0863	121.4961	121.5385	116.5278	117.1428571	115
30					113.6496	122.8671	121.1111	119.5833	124.6853	121.6667	118.6904762	116.4492754
31					115.7639		120.1389	120.8633		118.7603		114.5323741

B.49 Estação de Tarifa

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	136.6007
Fevereiro	130.7807
Março	131.2412
Abril	129.8083
Maiο	131.6474
Junho	133.1774
Julho	134.89
Agosto	135.7197
Setembro	136.006
Outubro	133.1002
Novembro	132.5211
Dezembro	130.3481
Media Anual	132.9867

Estação do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	130.9297
Verao	135.1887
Outono	132.7815
Inverno	132.0848

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	144.6853	132.71028	132.5	132.5	132.0833	132.2222	133.2867	135	138.6111	130.6452	136.2318841	130.5263158
2	145.4167	133.333333	130.8333	130.8333	130.9028	132.6389	135.3957	134.9296	137.7273	131.8056	134.1666667	132.4285714
3	146.5217	130.902778	131.4912	131.4912	130.5556	132	135.1095	133.3333	138.1203	134.4444	140	129.7058824
4	142.6515	130.46875	131.4912	131.7857	130	134.4	134.7872	133.9583	138.7591	133.6806	130.2777778	129.8333333
5	141.9444	128.188406	132.1831	132.1831	131.9167	133.0469	134.0141	134.0278	136.3934	131.3194	129.4927536	127.3611111
6	141.4583	127.986111	132.6389	132.6389	131.338	133.8931	134.4755	135.2174	134.7857	132.0139	130.2777778	126.9444444
7	141.875	128.75	133.2639	133.2639	131.4583	132.2222	135.5474	136.1594	134.9645	131.958	131.5384615	127.9824561
8	143.3333	130.8	130.7639	130.7639	131.6667	132.518	135.7042	136.3333	134.8855	133.2394	130.1388889	128.4027778
9	142.9861	130	128.6806	128.6806	132.2764	131.875	134.0152	135.6944	135.3521	136.2879	130	132.2463768
10	143.8889	130.833333	128.8235	128.8235	132.5	133.4028	134.3478	135.3472	135.7576	133.5165	130.1438849	130.3623188
11	144.0323	130.625	127.7119	127.7119	133.6111	132.5	134.8819	136.7883	135.9028	131.4085	130.7936508	131.0294118
12	142.88	131.388889	128.4722	128.4722	132.8777	132.3611	135.7639	136.3889	139.5614	132.2464	133.2638889	132
13	143.1884	131.742424	129.1667	129.1667	132.2378	133.8333	135.493	137.9286	135.9028	131.5942	132	133.0263158
14	146.0417	131.929825	129.3431	129.3431	132.782	133.2639	133.9437	135.7937	135.0694	131.0256	132.2463768	130.4225352
15	141.2121	131	129.7183	129.7183	132.5	135.5556	132.5694	138.1944	135.625	131.0101	130.7352941	130.8208955
16	141.6429	131.678322	130.7971	130.7971	133.0159	133.1944	134.058	137.6389	137.9167	131.4	130.9774436	130.78125
17	132.2901	134.492754	130	130	133.5915	132.5	134.2361	137.6923	135.8696	133.7391	131.0791367	130.3875969
18	127.2807	139.513889	127.5	127.5	133.6111	134.0141	134.75	136.0769	137.6389	132.8986	133.04	131.3178295
19	126.2676	128.84058	130.8392	130.8392	129.6479	132.5694	134.4056	135.8824	135.6481	133.125	134.7058824	130.7258065
20	127.9167	126.944444	129.7222	129.7222	130.1449	132.4603	135	137.3188	134.6528	132.5547	133.0208333	128.203125
21	127.4306	128.111888	126.5152	126.5152	130.1449	135.7143	135.7746	134.375	135.9028	133.1538	134.4067797	128.6330935
22	129.3056	134.586466	128.0833	128.0833	130.9302	133.7838	134.7552	134.7101	134.4755	138.6822	130.9027778	128.3333333
23	128.9583	139.236111	127.2464	127.2464	131.7073	133.2168	133.6496	137.0139	134.9565	137.9286	132.0138889	129.0972222
24	127.7863	129.925926	127.6389	127.6389	130.6522	134.0972	134.7706	136.5217	134.88	129.7619	132.6573427	130.1388889
25	128.3803	126.666667	128.4259	128.4259	130.5556	134.3056	134.2958	134.6853	134.9573	130.3659	132.9323308	130.0694444
26	128.5185	127.071429	128.4028	128.4028	130.979	133.1469	135.5072	134.4928	134.5545	130.9028	138.75	131.7391304
27	129.8611	127.175573	129.7122	129.7122	131.8056	132.5833	134.7445	135.1786	133.9695	130.4651	140.2083333	134.5652174
28	129.6154	127.826087	129.7222	129.7222	131.1888	132.9861	136.6197	134.4444	137.0313	134.6721	131.4583333	137.1527778
29	129.7917		131.9444	131.9444	130.2083	133.4028	136.8841	134.1346	140.6107	136.0417		128.6111111
30	130.7246		132.0833	132.0833	132.5362	133.8194	136.6667	135.625	130	133.8136	130.3333333	126.6666667
31	132.7778				131.875		135.9441	136.0714		139.9115		132.9927007

B.50 Estação de Teruel

Mês	Media (nSv/h)
Janeiro	133.7475
Fevereiro	132.832
Março	132.9861
Abril	132.907
Maiο	132.7357
Junho	131.208
Julho	131.1116
Agosto	131.5945
Setembro	132.233
Outubro	133.4395
Novembro	133.7098
Dezembro	133.7963
Media Anual	132.6917

Estações do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	132.2
Verao	131.143
Outono	133.234
Inverno	133.5574

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	137.9021	135.9027778				133.9583	131.3194	132.1528	131.6895	134.375	133.8888889	136.3636364
2	138.0282	135.0694444	129.2593	129.2593		133.4028	132.2222	129.8611	132.3611	135.1389	138.4615385	133.0769231
3	137.5439	134.2361111	131.9718	131.9718		129.1513	130.6944	130.2797	132.9861	132.3944	130	135.5555556
4	136.1111	132.4305556	131.9718	130.1351		130.9028	130	130.9929	133.3613	130	134.7222222	
5	134.7222	134.0277778	132.1528	132.1528		134.375	131.0417	130.9722	133.5417	136.8182	134.6853147	132.8571429
6	132.0833	131.8881119	135.5634	135.5634	130.8696	129.3056	131.2057	132.9861	132.2222	132.8319	131.958042	133.0555556
7	135.0694	132.3611111	135	135	131.6783	129.2143	130.6944	132.0833	132.1528	136.8	133.6111111	132.173913
8	135.1389	133.5211268	133.1944	133.1944	134.7917	130.2778	130.8411	131.1806	131.1806	131.5972	133.5664336	133.4722222
9	134.6528	131.4685315	134.3056	134.3056	138	134.3056	130.4167	130.7639	130.9028	130.2778	132.9166667	134.8611111
10	134.8201	131.4583333	133.986	133.986	138.7143	131.5278	130.8333	132.0139	134.5139	130	132.6388889	132.0833333
11	133.7324	133.125	134.0278	134.0278	131.4583	131.875	132.2222	131.9444	132.0833	129.3056	134.4444444	132.3076923
12	131.831	131.7361111	132.5175	132.5175	131.1806	129.5139	132.0833	132.8472	131.25	130.16	133.8194444	
13	135.2083	132.1527778	133.75	133.75	133.7143	129.9306	130.4167	131.1806	129.5833	132.3077	130.4861111	136.7361111
14	132.7273	130.5555556	131.4085	131.4085	133.1944	129.6528	129.7222	131.5972	131.1111	131.0417	130.2777778	136.6666667
15	134.5775	131.5492958	130	130	131.5278	131.3889	129.3007	131.5972	132.8244	131.5972	132.7083333	135.1754386
16	133.4722	132.0138889	132.8472	132.8472	133.6111	132.9861	130.625	133.3333	133.1944	133.8462	131.5277778	133.125
17	130.6944	130.4861111	134.1441	134.1441	135.0926	131.5294	131.8056	132.6573	131.1111	137.2222	133.2167832	132.2222222
18	130.7639	131.1805556	135.8025	135.8025	136.1429	130	131.8056	131.5741	130.8333	135.9722	133.2876712	130.3472222
19	132.6389	132.7083333	135	135	134.0972	129.4366	130.1905	131.7483	132.0139	131.5278	130.9859155	130.2777778
20	133.1944	134.5138889	136.25	136.25	131.0615	128.8889	130.8333	130.2083	131.6667	131.1111	131.5957447	132.6388889
21	133.5417	131.6025641	134.1121	134.1121	132.4286	120	130.6993	130.6944	132.2222	132.0979	132.6573427	133.6111111
22	132.3611	131.8055556	131.1888	131.1888	131.5972	129.8901	130.8333	131.8881	135.5319	133.9161	131.1111111	135.4358974
23	130.6944	131.8055556	130.979	130.979	132.6573	130.625	131.1864	130.9028	135	134.2202	132.7083333	135.2777778
24	133.3333	134.8611111	130.3546	130.3546	131.3194	130.7639	131.5385	130.9259	133.5417	134.7552	137.4305556	135.8333333
25	130.4861	134.6527778	131.1268	131.1268	133.8889	130.9722	133.3333	132.2222	132.7972	130.274	133.5416667	137.7777778
26	133.0556	132.3776224	130.6944	130.6944	131.6364	130.2778	131.5278	130.9259	130.9195	132.3894	132.8873239	135.2083333
27	133.125	133.75	131.1806	131.1806	133	129.7917	131.3986	131.5972	130.625	134.6154	134.3518519	136.3888889
28	133.8889	134.375	131.9014	131.9014	133.125	130.8333	130.9091	131.7544	131.5278	142.0139	137.6679842	134.0972222
29	136.1806	131.8055556	134.9306	134.9306	131.5972	134.7917	131.6667	131.3008	131.9444	133.75		132.9861111
30	133.4722		133.7288	133.7288	130.8333	130.8333	130.4167	132.0833	133.0556	135.5556	135.625	132.6388889
31	132.0139				131.5972		131.7361	132.8169		136.9444		130.8333333

B.51 Estação de Vitoria

Mês	Média (nSv/h)
Janeiro	79.6965
Fevereiro	79.59669
Março	80.38196
Abril	80.32443
Maiο	81.11369
Junho	78.98176
Julho	78.2279
Agosto	79.02556
Setembro	79.93537
Outubro	80.54123
Novembro	80.38138
Dezembro	80.88783
Media Anual	79.92452

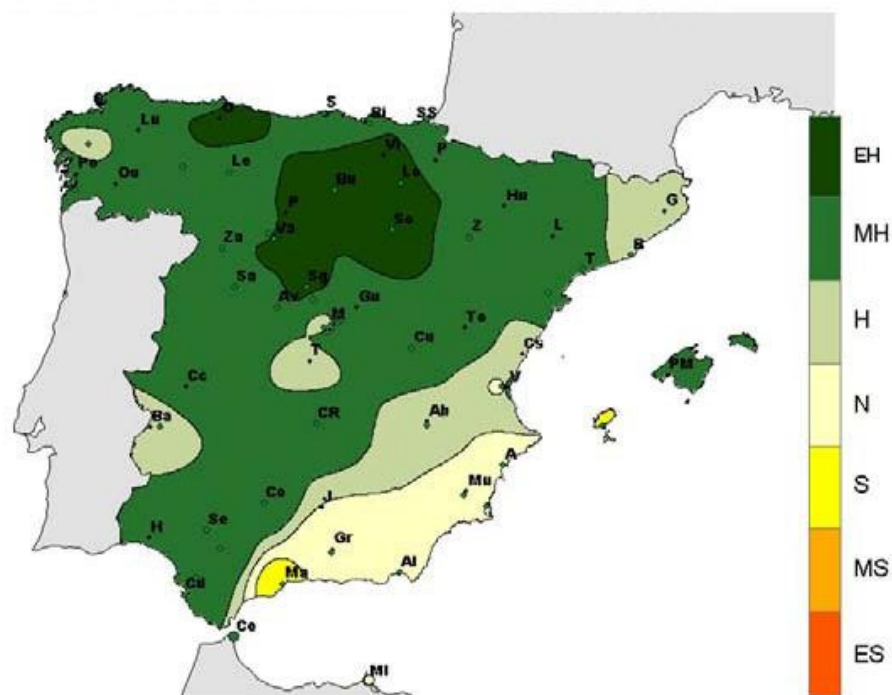
Estações do Ano	Média (nSv/h)
Primavera	80.0318
Verao	78.93573
Outono	80.45146
Inverno	80.36212

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1		79.1875			80.12621	82.88112	78.29032	76.85088	79.33333	78.6125	81.94444444	84.40277778
2		78.73684211			78.42466	79	79.31944	78.24306	80.92857	79.15686	88.25362319	79.59027778
3	85.15789	88.52631579			79.31111	77.01681		78.51049	80.75248	79.04348	80.77777778	82.02083333
4	81.03571	79.71527778			79.80556	77.61806	78.625	78.05556	82.12644	78.25773	81.2027027	81.42361111
5	81.68041				77.69291	77.83761	77.94444	85.79861	81.09375	81.26389	81.28472222	79.85135135
6	78.76842				79.47917	75.97458	77.16084	80.02727	79.25694	81.88889	79.42361111	82.09027778
7					81.83898	76.77143	77.42982	77.73864	78.35897	82.94521	83.66666667	81.58333333
8	79.70476				82.54861	77.2963	78.11215	76.75904	79.51695	78.1	80.84722222	85.34939759
9	81.92126				83.19231		78.57343	78.01389	84.22222	76.84028	79.11607143	79.58823529
10	80.04861		87.09722	87.09722	86.58416	85.78182	79.34028	79.11475	79.78689	78.46528	79.88095238	80.63235294
11	85.45455		79.25694	79.25694	80.36232	78.06993	78.35664	79.24771	81.39437	77.84028	84.89583333	80.14583333
12	81		79.0566	79.0566	79.41176	77.92308	79.61806	78.06061	77.84722	78.08333	79.52631579	
13		77.70833333	79.89474	79.89474		77.16842	76.94118	77.22727	77.625	78.59722	77.40659341	89.70833333
14		78.68055556	77.76761	77.76761		77.71429	77.11806	80.24306	77.49306	79.61029	77.92857143	82.56944444
15		78.66666667	78.83784	78.83784		81.34722	76.83333	77.57639	78.51389	80.1831	77.3030303	80.91666667
16		80.88888889	80.77885	80.77885		81.875	76.8042	80.74825	80.07407	81.14583	77.59756098	79.5952381
17	79.22917		83.76812	83.76812		78.01852	77.0625	79.04167	80.23611	82.36111	77.3	79.36111111
18							77.65714	80.58586	79.93706	79.02098	79.19444444	78.48235294
19	78.01408		84.25714	84.25714		77.87838	79.03	76.80769	79.09821	80.34507	79.30555556	76.87777778
20	79.49306		82.20513	82.20513		78.38095	76.7191	77.46212	79.98611	79.87129	77.68316832	76.76223776
21	80.99306		81.30769	81.30769			76.53211	78.88889	81.90972	87.64885	77.5034965	77.41666667
22	79.10417		79.62411	79.62411		77.41111	77.33333	78.40972	81.53472	78.87838	78.24074074	78.23148148
23	77.71528		79.67442	79.67442		80.91667	81.00694	77.70732	80.05042	78.0087	79.44680851	80.18248175
24	78.16084	79.41666667	77.31667	77.31667			78.95139	80.07339	79.375	79.36735	83.1440678	82.46464646
25	76.2844	79.35514019	78.04065	78.04065			79.45455	77.47552	79.625	78.54237	80.75	81.02105263
26	78.425		78.9375	78.9375			77.81884	78.52427	78.39241	79.40972	77.73611111	82.08411215
27	80.16038		77.93617	77.93617	79.54545		79.04861	79	80.77778	83.9717	78.89583333	83.31944444
28	78.2973		79.72222	79.72222	89.7875		78.44444	80.03472	80.15972	81.48387	83.10416667	79.66666667
29	79.69565		80.44056	80.44056	79.1958		78.38194	80.69444	79.89474	80.50694		79.70833333
30	78.60417		81.13194	81.13194	79.77778	77.87143	78.72917	80.6875	78.81944	85.84722	83.05343511	79.69827586
31	78.39844				85		78.88811	79.73611		87.97222		79.34259259

Anexo C

Mapas da precipitação e temperatura

C.1 Precipitação em Espanha na Primavera



EH = Extremamente húmido: A precipitação ultrapassa o valor máximo registado no período de referência 1971-2000

MH = Muito húmido: $f < 20\%$ A precipitação encontra-se num intervalo correspondente a 20% dos anos mais húmidos

H = Húmido: $20\% \leq f \leq 40\%$

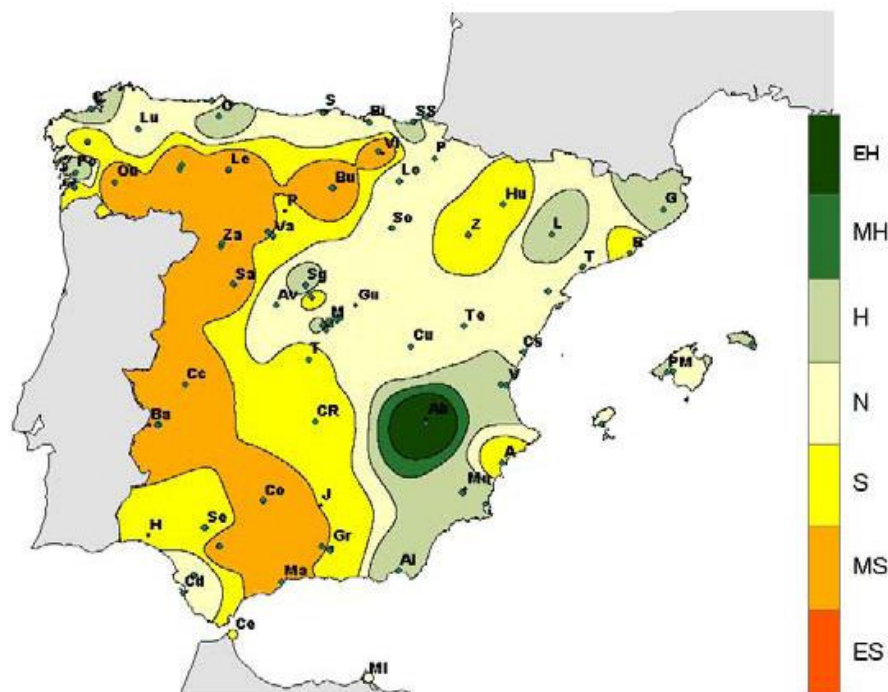
N= Normal: $40\% \leq f \leq 60\%$

S= Seco: $60\% \leq f \leq 80\%$

MS = Muito Seco: $f \geq 80\%$

ES = Extremamente Seco: a precipitação não alcança o valor mínimo registado no período de referência 1971-2000

C.2 Precipitação em Espanha no Verão



EH = Extremamente húmido: A precipitação ultrapassa o valor máximo registado no período de referência 1971-2000

MH = Muito húmido: $f < 20\%$ A precipitação encontra-se num intervalo correspondente a 20% dos anos mais húmidos

H = Húmido: $20\% \leq f \leq 40\%$

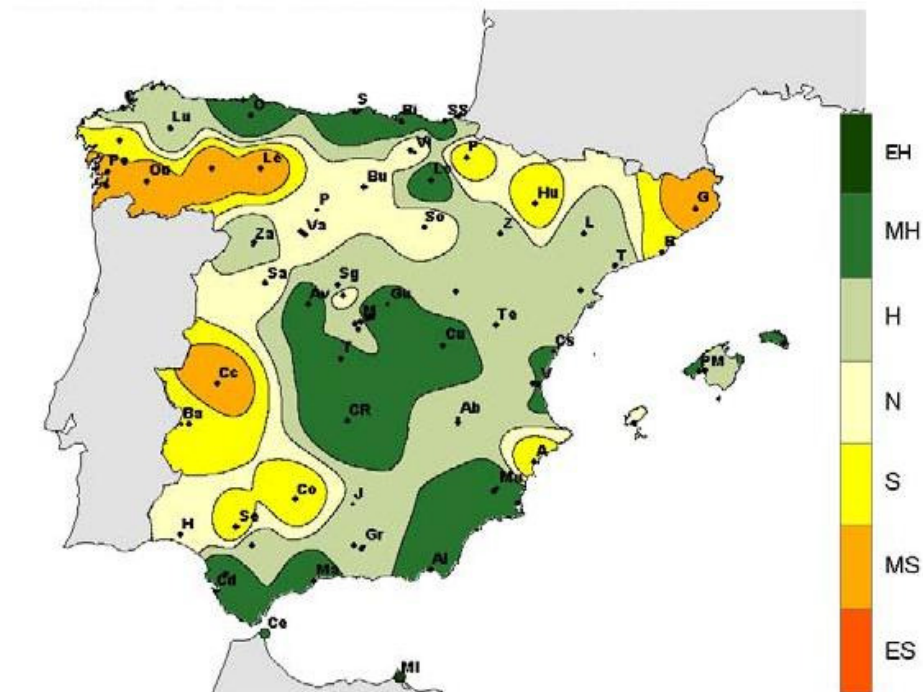
N= Normal: $40\% \leq f \leq 60\%$

S= Seco: $60\% \leq f \leq 80\%$

MS = Muito Seco: $f \geq 80\%$

ES = Extremamente Seco: a precipitação não alcança o valor mínimo registado no período de referência 1971-2000

C.3 Precipitação em Espanha no Outono



EH = Extremamente húmido: A precipitação ultrapassa o valor máximo registado no período de referência 1971-2000

MH = Muito húmido: f <20 % A precipitação encontra-se num intervalo correspondente a 20% dos anos mais húmidos

H = Húmedo: $20\% \leq f \leq 40\%$

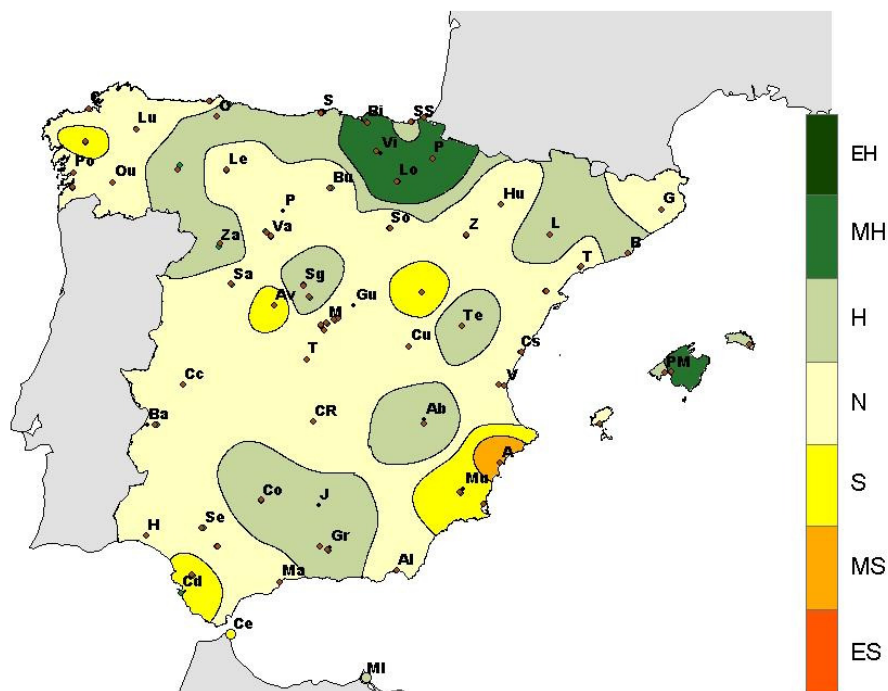
N= Normal: $40\% \leq f \leq 60\%$

S= Seco: $60\% \leq f \leq 80\%$

MS = Muito Seco: $f \geq 80\%$

ES = Extremamente Seco: a precipitação não alcança o valor mínimo registrado no período de referência 1971-2000

C.4 Precipitação em Espanha no Inverno



EH = Extremamente húmido: A precipitação ultrapassa o valor máximo registado no período de referência 1971-2000

MH = Muito húmido: $f < 20\%$ A precipitação encontra-se num intervalo correspondente a 20% dos anos mais húmidos

H = Húmido: $20\% \leq f \leq 40\%$

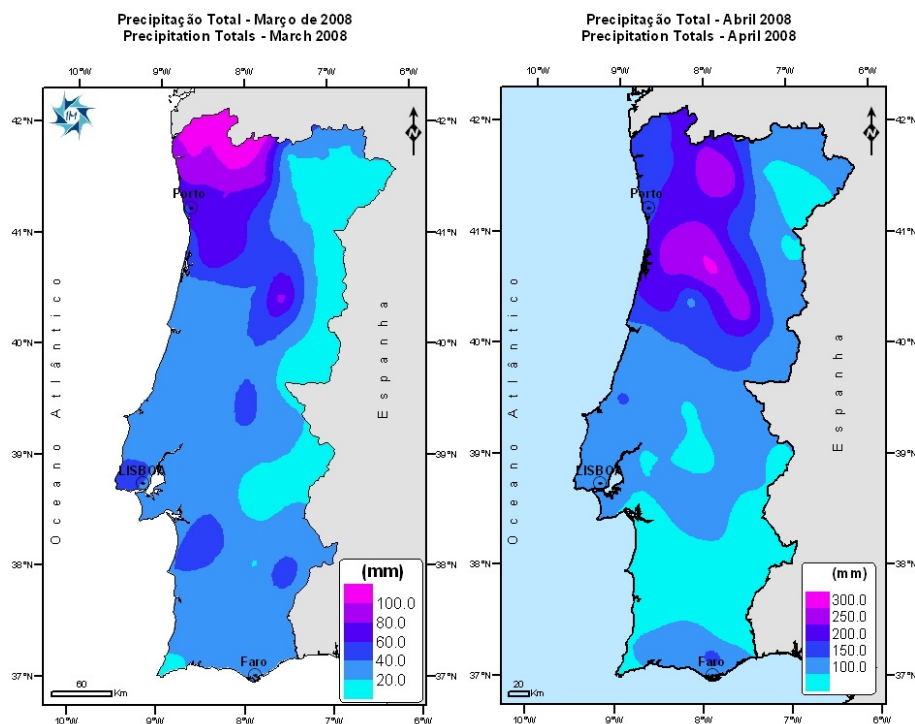
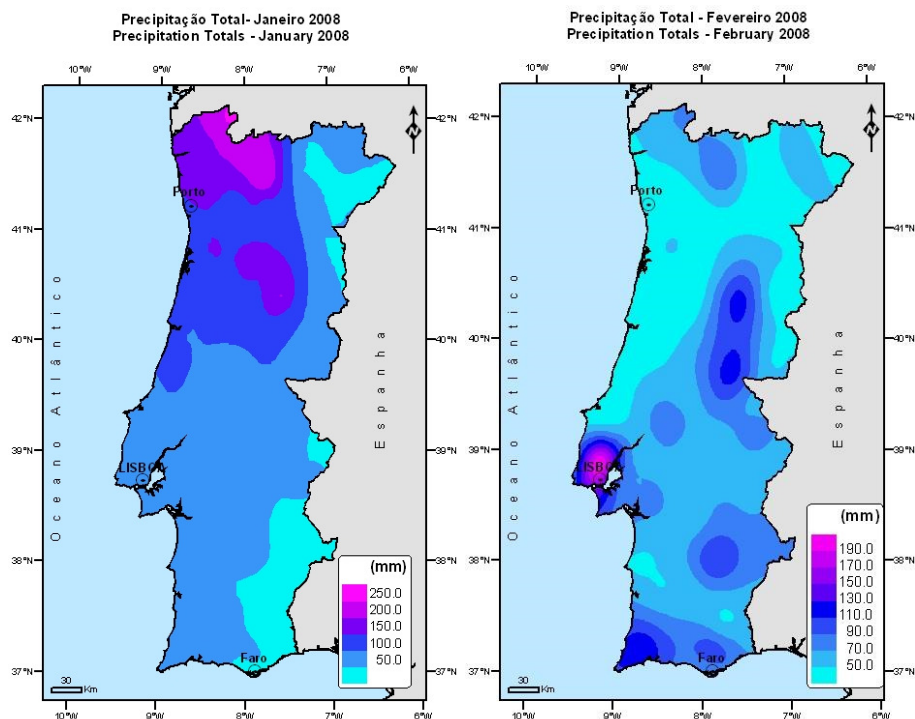
N= Normal: $40\% \leq f \leq 60\%$

S= Seco: $60\% \leq f \leq 80\%$

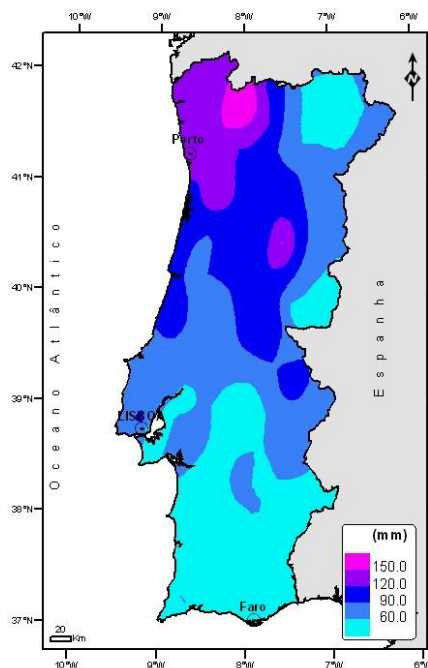
MS = Muito Seco: $f \geq 80\%$

ES = Extremamente Seco: a precipitação não alcança o valor mínimo registado no período de referência 1971-2000

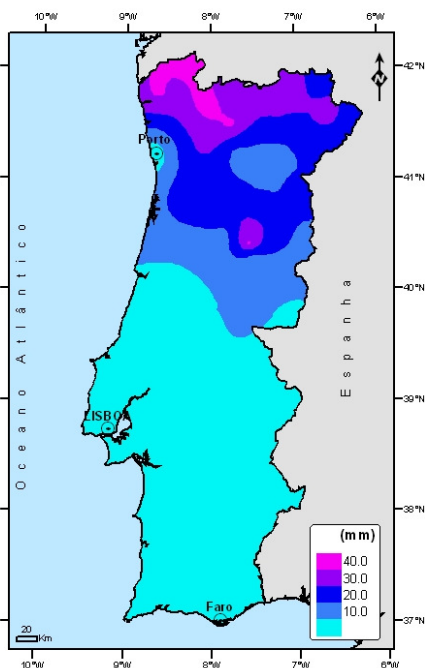
C.5 Precipitação em Portugal



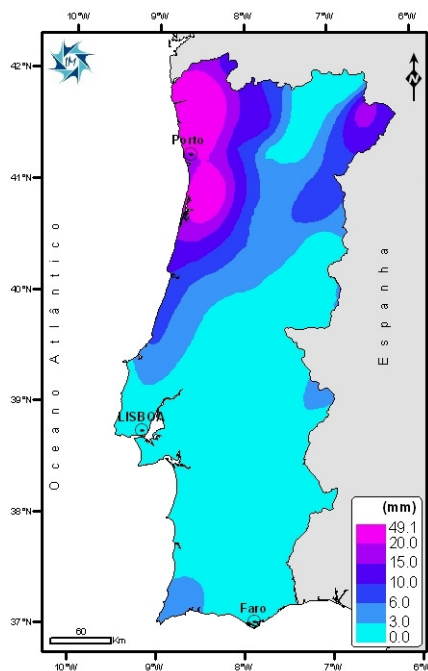
Precipitação Total - Maio 2008
Precipitation Totals - May 2008



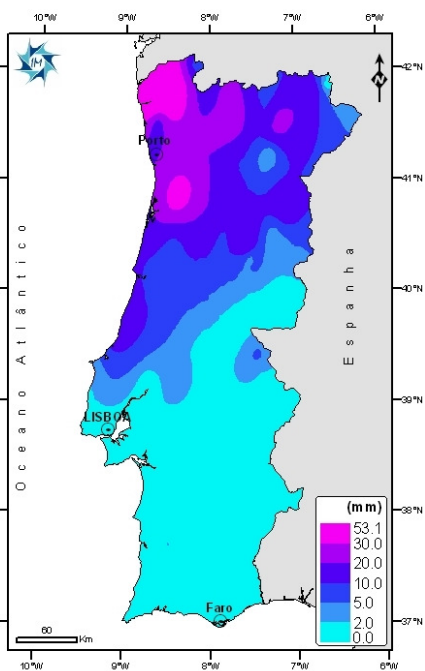
Precipitação Total - Junho 2008
Precipitation Totals - June 2008

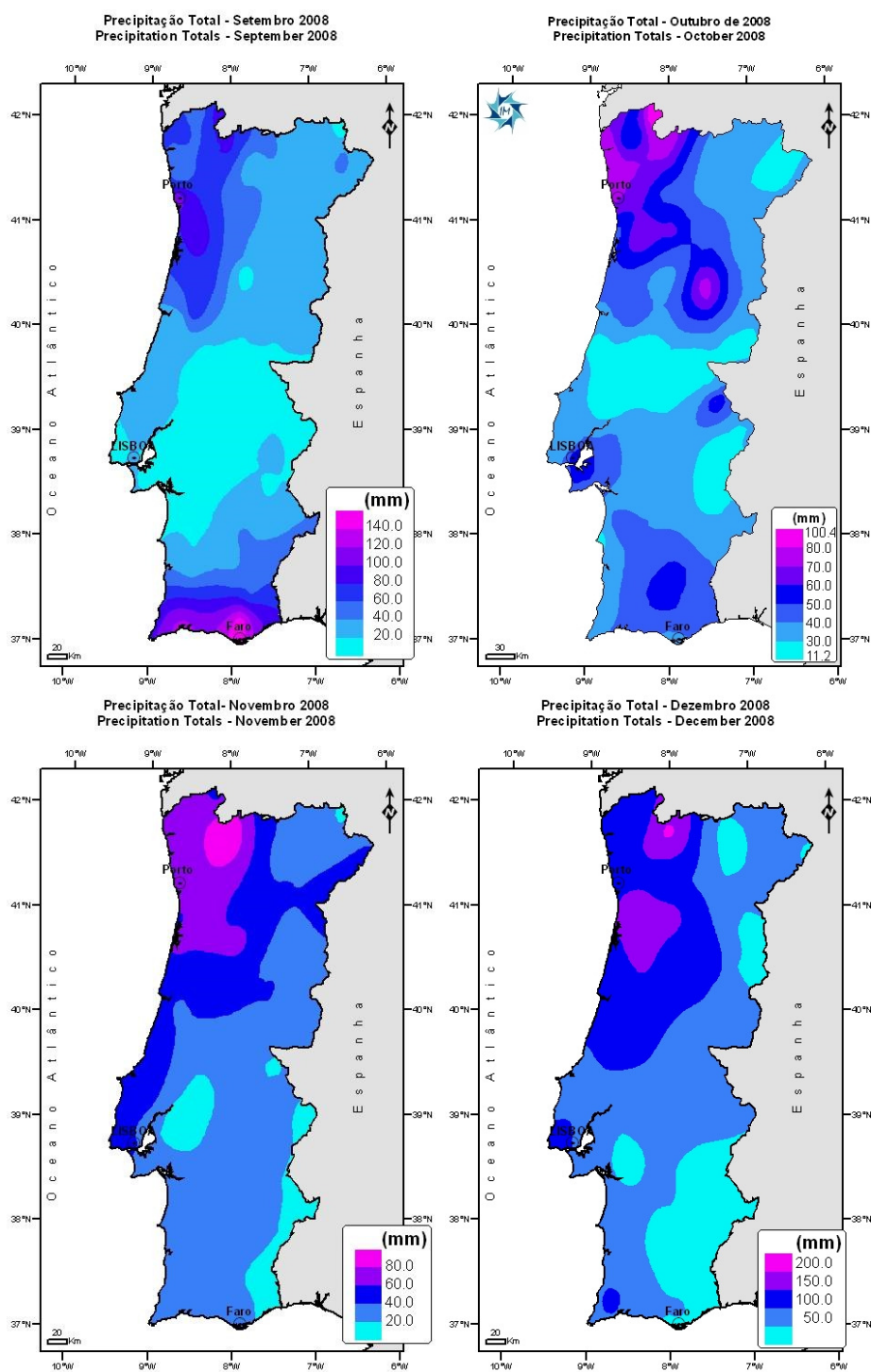


Precipitação Total - Julho 2008
Precipitation Totals - July 2008

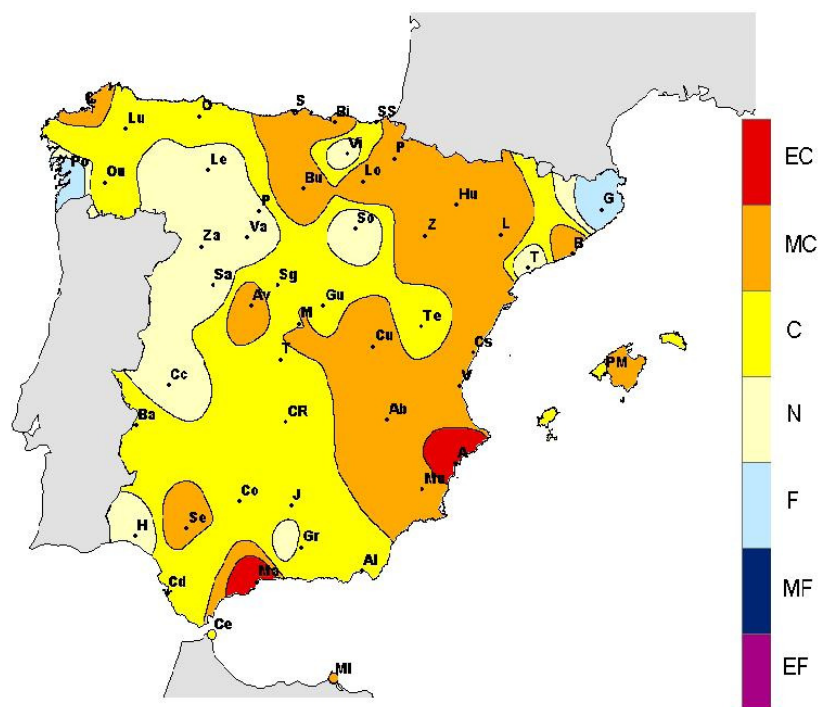


Precipitação Total - Agosto 2008
Precipitation Totals - August 2008





C.5 Temperatura em Espanha na Primavera



EC = Extremamente Quente: A temperatura ultrapassa o valor máximo registado no período de referência 1971-2000

MC= Muito Quente: $f \leq 20\%$ A temperatura registada encontra-se num intervalo correspondente a 20% dos anos mais quentes

C = Quente: $20\% \leq f \leq 40\%$

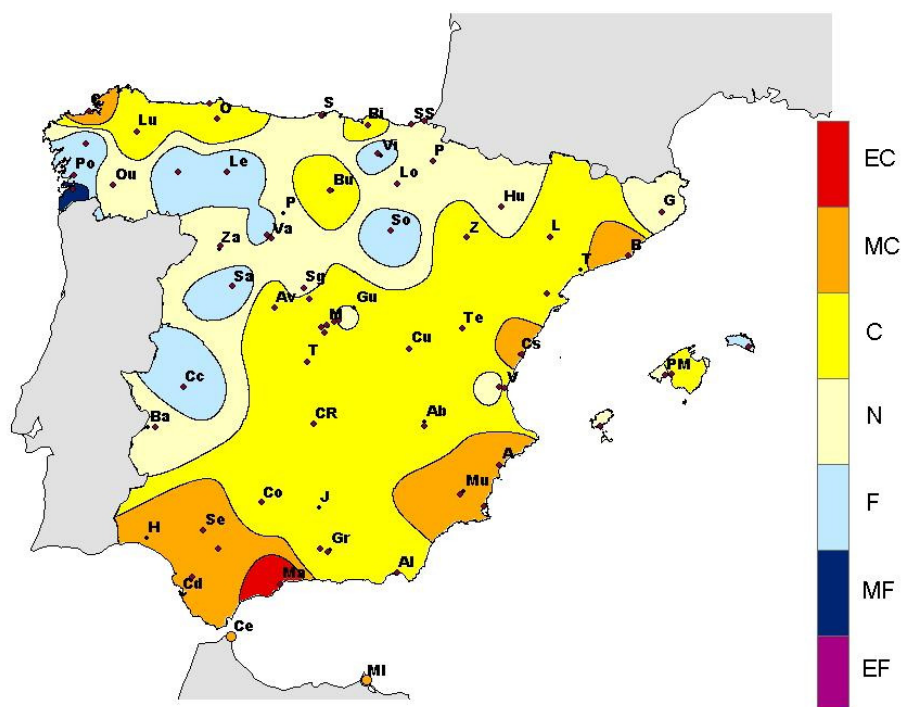
N = Normal: $40\% \leq f \leq 60\%$

F = Frio: $60\% \leq f \leq 80\%$

MF = Muito Frio: $f \geq 80\%$

EF = Extremamente Frio: a temperatura não alcança o valor mínimo registado no período de referência 1971-2000

C.6 Temperatura em Espanha no Verão



EC = Extremamente Quente: A temperatura ultrapassa o valor máximo registado no período de referência 1971-2000

MC= Muito Quente: $f \leq 20\%$ A temperatura registada encontra-se num intervalo correspondente a 20% dos anos mais quentes

C = Quente: $20\% \leq f \leq 40\%$

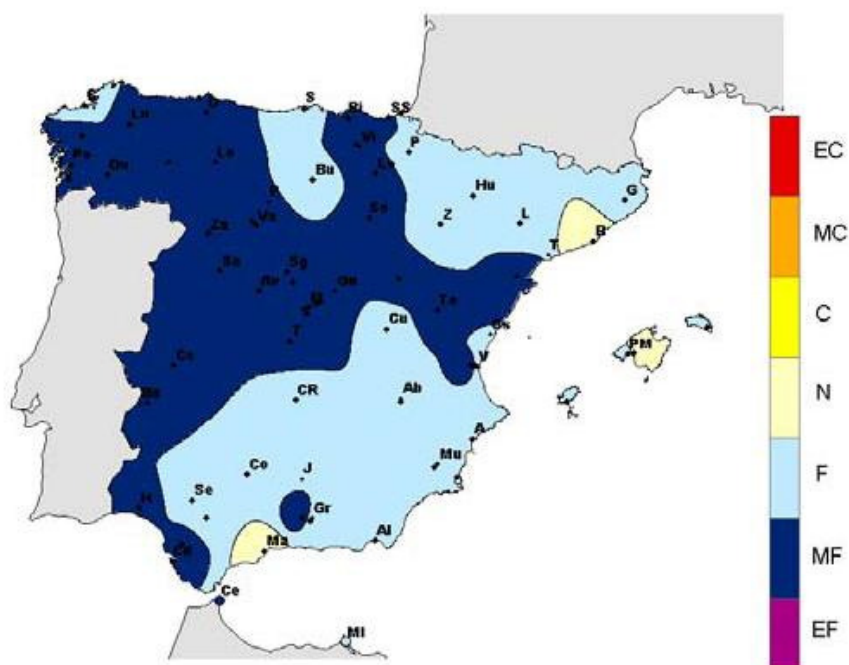
N = Normal: $40\% \leq f \leq 60\%$

F = Frio: $60\% \leq f \leq 80\%$

MF = Muito Frio: $f \geq 80\%$

EF = Extremamente Frio: a temperatura não alcança o valor mínimo registado no período de referência 1971-2000

C.7 Temperatura em Espanha no Outono



EC = Extremamente Quente: A temperatura ultrapassa o valor máximo registado no período de referência 1971-2000

MC= Muito Quente: $f \leq 20\%$ A temperatura registada encontra-se num intervalo correspondente a 20% dos anos mais quentes

C = Quente: $20\% \leq f \leq 40\%$

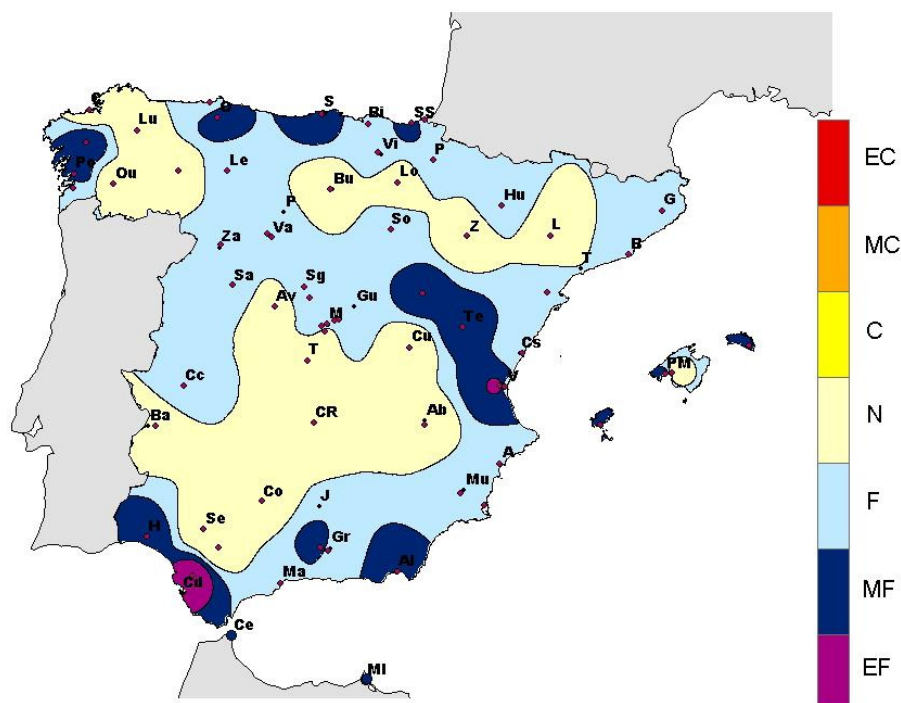
N = Normal: $40\% \leq f \leq 60\%$

F = Frio: $60\% \leq f \leq 80\%$

MF = Muito Frio: $f \geq 80\%$

EF = Extremamente Frio: a temperatura não alcança o valor mínimo registado no período de referência 1971-2000

C.8 Temperatura em Espanha no Inverno



EC = Extremamente Quente: A temperatura ultrapassa o valor máximo registado no período de referência 1971-2000

MC= Muito Quente: $f \leq 20\%$ A temperatura registada encontra-se num intervalo correspondente a 20% dos anos mais quentes

C = Quente: $20\% \leq f \leq 40\%$

N = Normal: $40\% \leq f \leq 60\%$

F = Frio: $60\% \leq f \leq 80\%$

MF = Muito Frio: $f \geq 80\%$

EF = Extremamente Frio: a temperatura não alcança o valor mínimo registado no período de referência 1971-2000

C.9 Temperatura em Portugal

