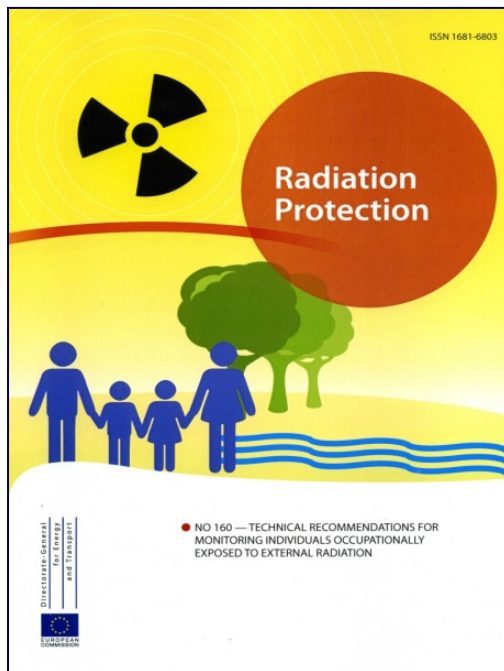


Accreditation in conformity with ISO 17025 (Experience at IST-LPSR)

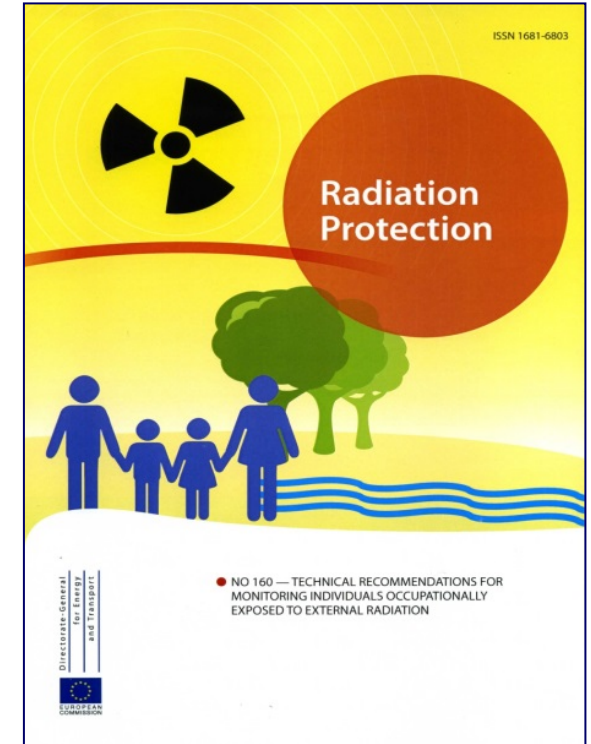


J.G. Alves
IST, ULisboa

EURADOS Training Course – RP160
IST, 18th to 22nd of May of 2015

Outline

1. Approval (RP Authority), Accreditation (Accreditation Body)
2. Requirements of ISO/IEC 17025:2005
3. Experience at IST-LPSR
 - 3.1 Country overview
 - 3.2 Requirements for IMS
 - 3.3 Document structure
 - 3.4 Technical procedures
 - 3.5 Declaration and justification of compliance
 - 3.6 Flux of events (sequence of work instructions, technical procedures, gen of records)
 - 3.7 Dose report
 - 3.8 Other



The BSS requires that:

‘individual monitoring shall be systematic for exposed category A workers (...) based on individual measurements which are established by an approved dosimetry service (ADS)’.

ADS is defined as:

‘a body responsible for the calibration, reading or interpretation of IM devices, and/or for the measurement of radioactivity in the human body or in biological samples, and/or for assessment of doses, whose capacity to act in this respect is recognised by the competent authorities’.

Each Member State needs to make arrangements to recognise the ADS as

Technically competent,

Able to generate technically valid results

Has adequate administration, technical and quality systems.

Terms and definitions

→ Approval

Procedure by which a national authority recognises the capacity of an IMS to operate in radiation dosimetry (**license** to operate).

Certification

Procedure by which a third party gives written assurance that a product, process or service conforms to specified requirements.

→ Accreditation

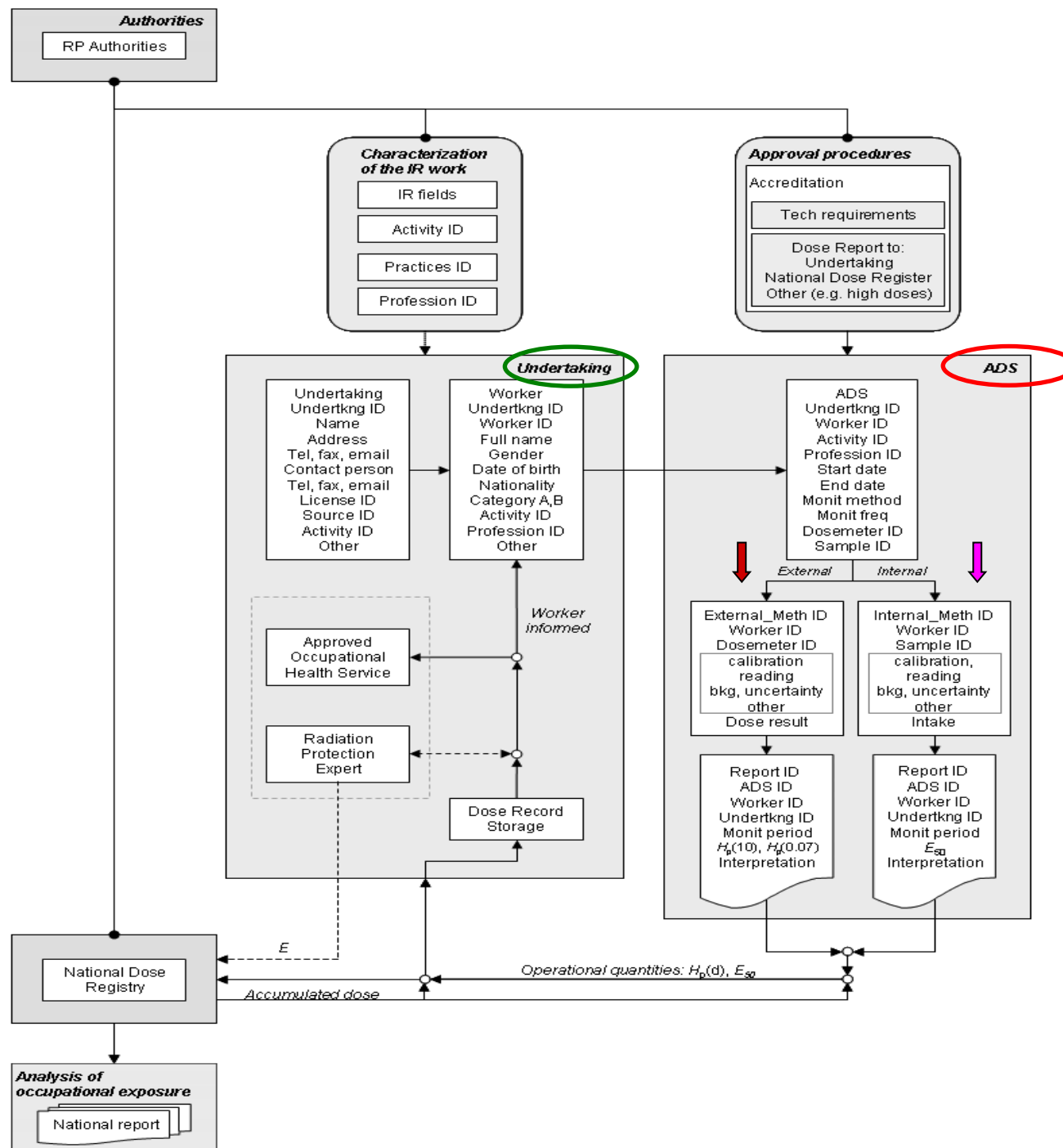
Procedure by which an **authoritative** body (accreditation body, generally from the government) gives formal recognition that a body or person is competent to carry out specific tasks.

General requirements for approval

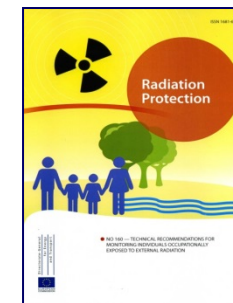
- For a service to become ADS produces an **acceptable** degree of accuracy in the assessment of dose (recognized by the Authorities);
- Is highly reliable;
- Communicates the results of **routine** dose assessments in a **timely manner** to:
 - ⇒ the employer, worker, RP expert, Approved Occupation Health Service
 - ⇒ the National Dose Register, the Authorities in general
- In the **event** of an accident, occurrence, or incident **rapidly** communicates the results of dose assessments to:
 - ⇒ the employer,
 - ⇒ the authorities.

RP160: Main partners in individual monitoring

- Authorities
- Undertaking
- ADS



- Monitor external rad
- Monitor internal rad



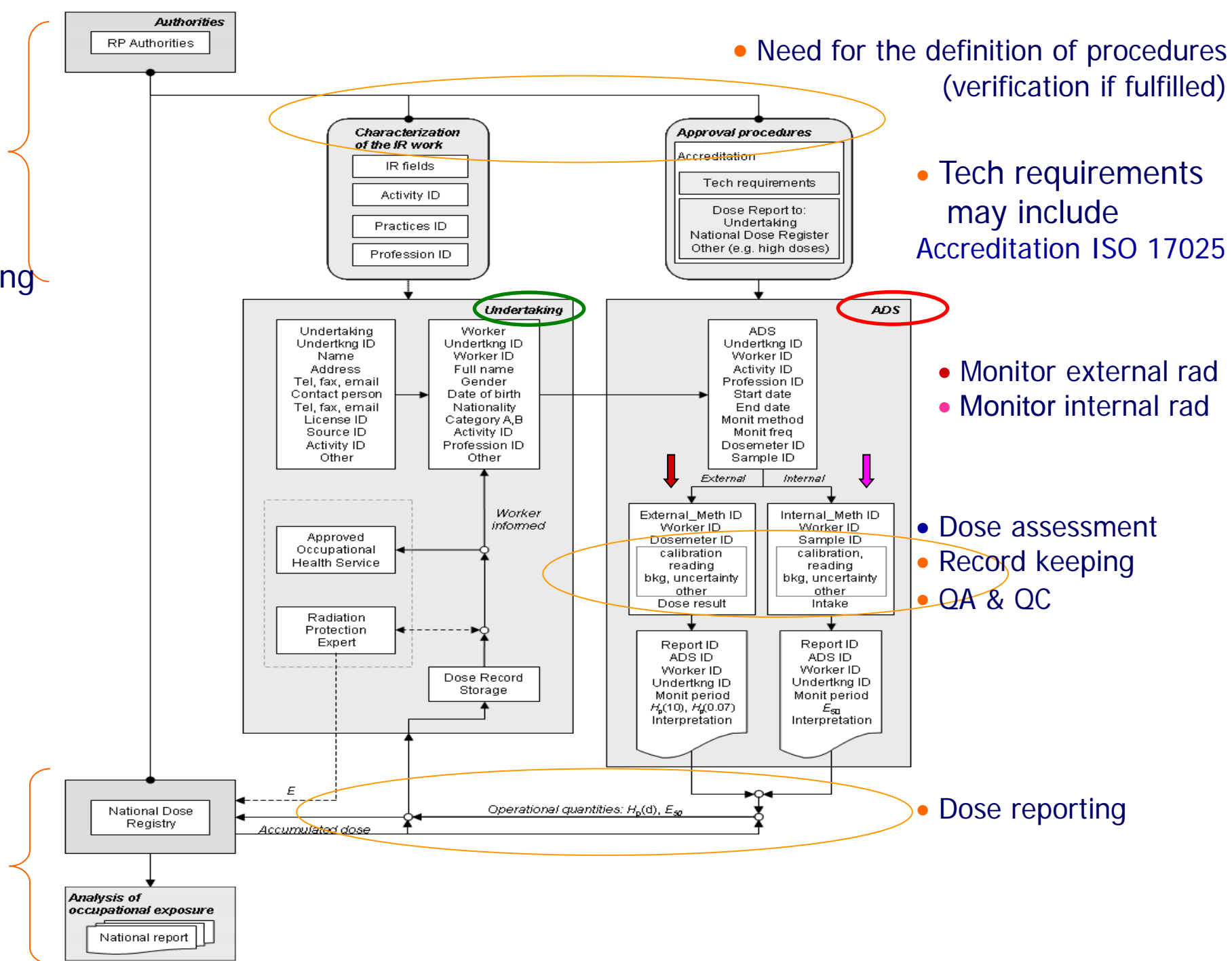
RP160: Main partners in individual monitoring

- RP Authorities

- Undertaking

- ADS

- National Dose Register



RP160: Main partners in individual monitoring

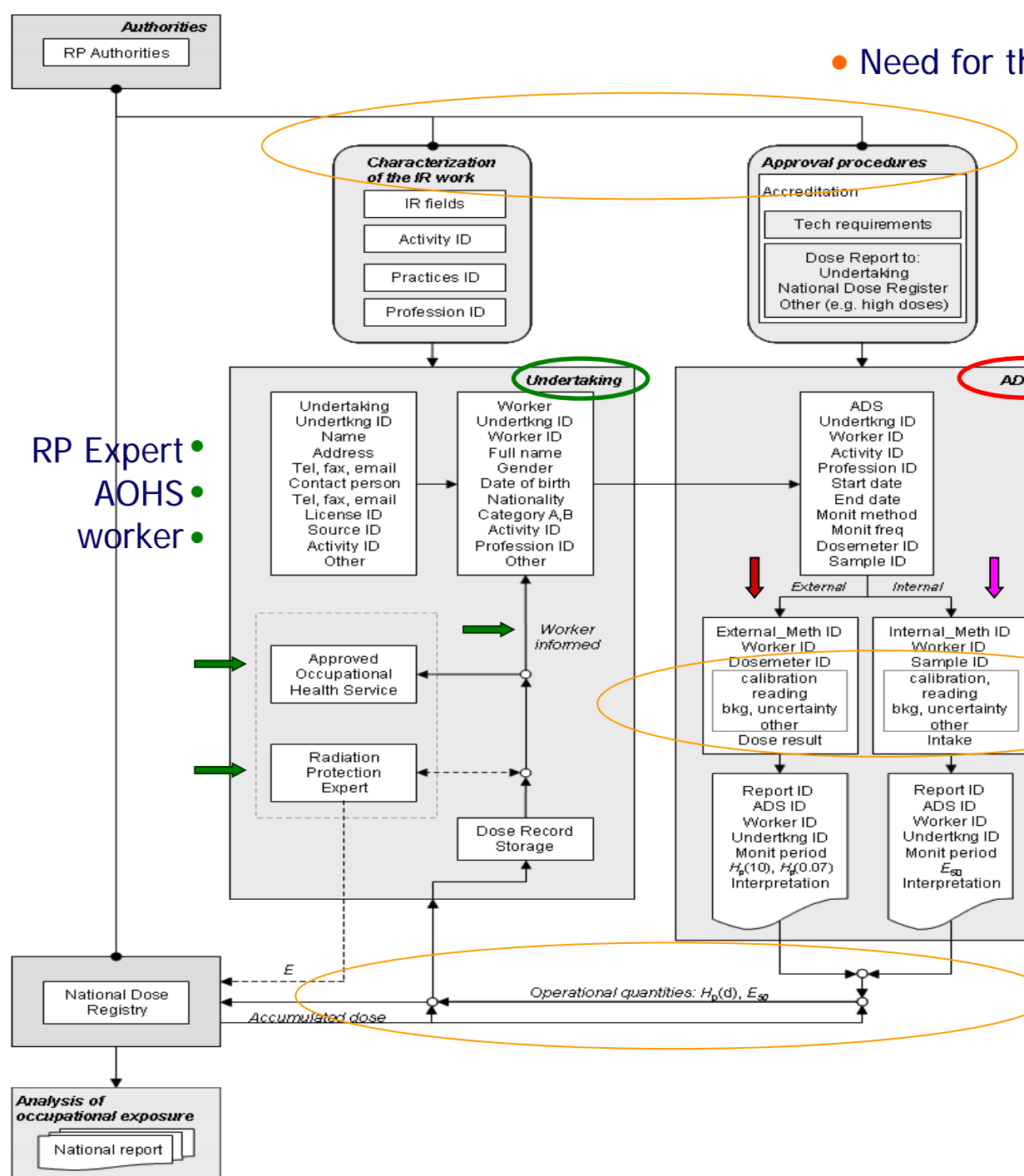
- RP Authorities

- Undertaking

- ADS

RP Expert
AOHS
worker

- National Dose Register



- Need for the definition of procedures (verification if fulfilled)

- Tech requirements may include Accreditation ISO 17025

- Monitor external rad
- Monitor internal rad

- Dose assessment
- Record keeping
- QA & QC

- Dose reporting

Approval does not demonstrate conformity with any standard

- but ensures that the service satisfies the requirements issued by the National approval body
- Member States are free to decide how to approve and their necessary structure for approval.
- Use of international standards recommended

In some MS the **ISO 17025 standard** is included in the national requirements for approval

➤ ADS acts in accordance with the national requirements

And at the same time

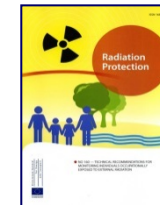
- Plan for periodic internal and external audits
(verification, continuous improvement)
- Estimate and report uncertainties
- Participate in intercomparison exercises on a regular basis
- Customer feedback is carried out

Implementation of a QMS...

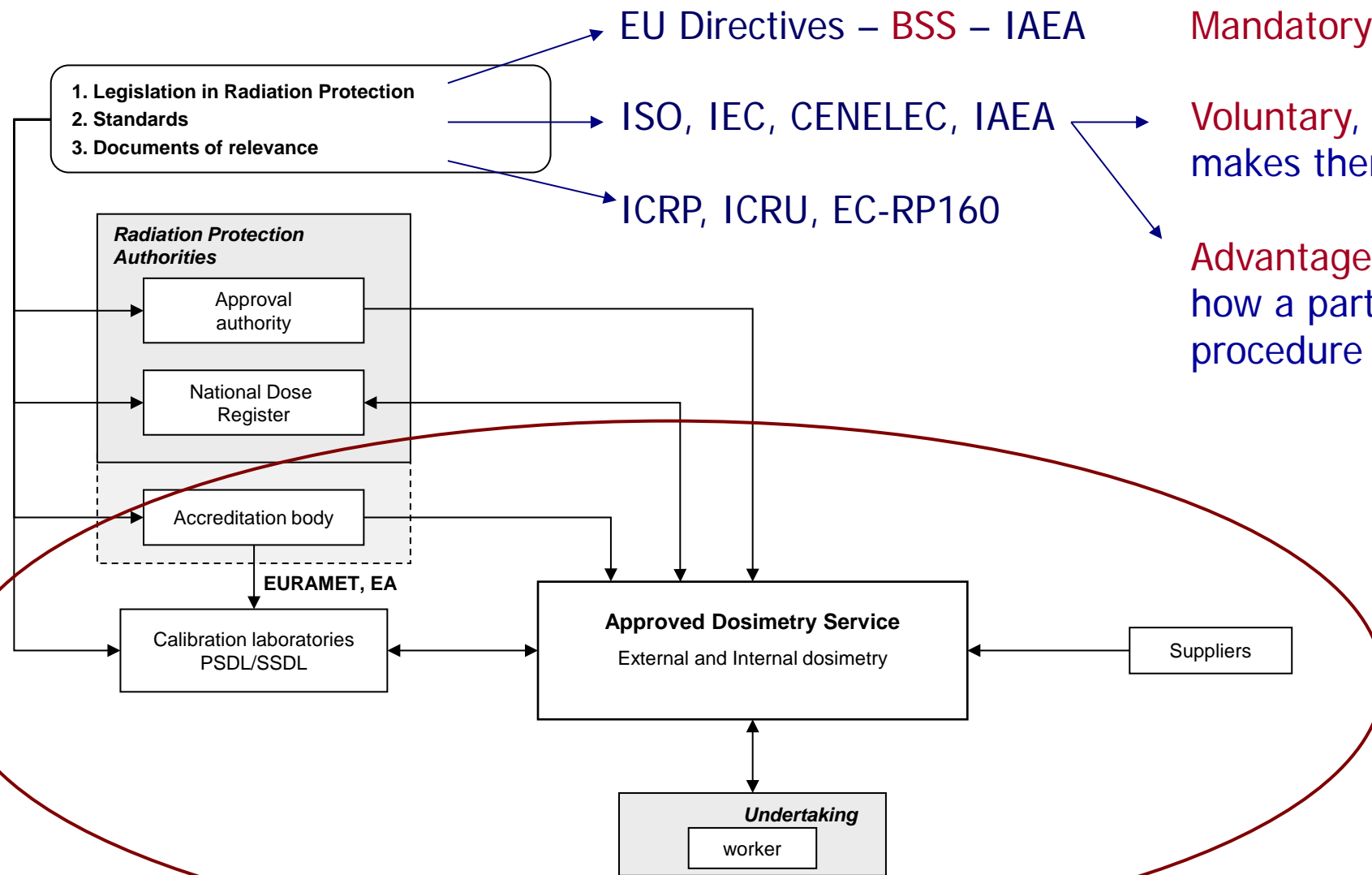
ADS and if additional requirements are fulfilled:

- a documented quality management system and quality manual;
- an organized functional structure with clearly defined technical and quality responsibilities impartiality, integrity and independence;
- technically competent personnel;
- calibrated equipment;
- traceable measurement;
- uncertainty of measurement for all tests and/or calibrations;
- participation in and achievement of satisfactory results in proficiency testing or interlaboratory comparison schemes applicable to the applied scope of accreditation;
- technically valid procedures

The ADS will be in conditions to apply for accreditation



RP160: Main partners in individual monitoring

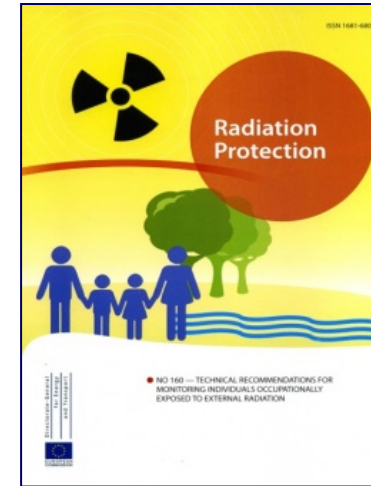


Mandatory

Voluntary, except if legislation makes them mandatory

Advantage: it is understood how a particular test or procedure was performed

RP160: Guidance on **how** to establish a QMS:



Preferably in conformity EN ISO/IEC17025:2005 as it contains all requirements that testing and calibrating laboratories should meet if they wish to demonstrate that they:

- Operate a management system;
- Are technically competent
- Are able to generate technically valid results.

➤ Quality assurance with both management and technical aspects

General requirements for the competence of testing and calibration labs

4. Management requirements

- 4.1 Organization;
- 4.2 management system;
- 4.3 document control;
- 4.4 review of requests, tenders and contracts;
- 4.5 sub-contracting of tests and calibration;
- 4.6 purchasing services and supplies;
- 4.7 service to the customer;
- 4.8 complaints;
- 4.9 control of nonconforming testing and/or calibration work;
- 4.10 improvement;
- 4.11 corrective action;
- 4.12 preventive action;
- 4.13 control of records;
- 4.14 internal audits;
- 4.15 management reviews.

5. Technical requirements

- 5.1 General
- 5.2 Personnel
- 5.3 Accommodation and laboratory conditions;
- 5.4 Test and calibration methods and method validation;
- 5.5 Equipment;
- 5.6 Measurement traceability;
- 5.7 Sampling plans;
- 5.8 Handling of test and calibration items;
- 5.9 Assuring the quality of test and calibration results;
- 5.10 Reporting the results.

ISO 9000 family

4. Management requirements

- 4.1 Organization;
- 4.2 management system;
- 4.3 document control;
- 4.4 review of requests, tenders and contracts;
- 4.5 sub-contracting of tests and calibration;
- 4.6 purchasing services and supplies;
- 4.7 service to the customer;
- 4.8 complaints;
- 4.9 control of nonconforming testing and/or calibration work;
- 4.10 improvement;
- 4.11 corrective action;
- 4.12 preventive action;
- 4.13 control of records;
- 4.14 internal audits;
- 4.15 management reviews.

5. Technical requirements

- 5.1 General
- 5.2 Personnel
- 5.3 Accommodation and laboratory conditions;
- 5.4 Test and calibration methods and method validation;
- 5.5 Equipment;
- 5.6 Measurement traceability;
- 5.7 Sampling plans;
- 5.8 Handling of test and calibration items;
- 5.9 Assuring the quality of test and calibration results;
- 5.10 Reporting the results.

Technical

- 5.1 General
 - 5.2 Personnel
 - 5.3 Accommodation and laboratory conditions;
 - 5.4 Test and calibration methods and method validation;
 - 5.5 Equipment;
 - 5.6 Measurement traceability;
 - 5.7 Sampling plans;
 - 5.8 Handling of test and calibration items;
 - 5.9 Assuring the quality of test and calibration results;
 - 5.10 Reporting the results.
- Qualifications, independence, training
 - Low bkg, dust free, temperature...
 - Reproducible conditions and generate reliable results
 - Instructions for use, status: e.g. calibrated, maintenance
 - NMI, SSDL, $H_p(d)$, ref fields, phantoms, conv coeff
 - Acceptance criteria with predefined limits. If > limits ??
 - Uncertainty estimation; Interlaboratory comparisons
 - Customer, NDR, Authorities ($H_p > \text{level}$)



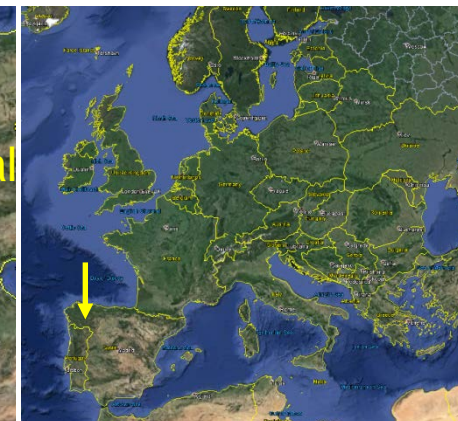
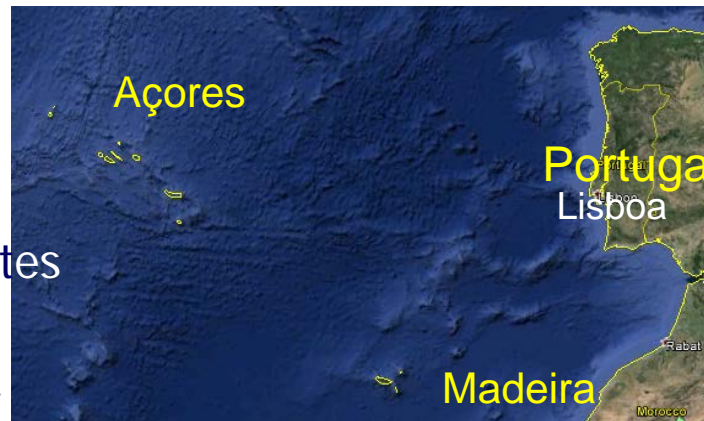
- Portugal: population 10M
- Estimate: 15-20k radiation workers
- No NPP
- 1960s, nuclear research reactor
- National Laboratory R&D facilities
- Radiation Protection and Safety Dept
- Individual Monitoring Service
- Until 1996 only IMS in Portugal
- Since Feb-2012, ITN incorporated into IST





UNIVERSIDADE
DE LISBOA

- 18 Faculties & Institutes
- 43.600 Students
3.500 Teaching staff
500 Researchers
2.400 other staff



- 11.200 Students
1.000 Teaching & Researcher staff
500 Other staff

Campus Taguspark

Campus Alameda

Campus Tecnológico e Nuclear

C2TN

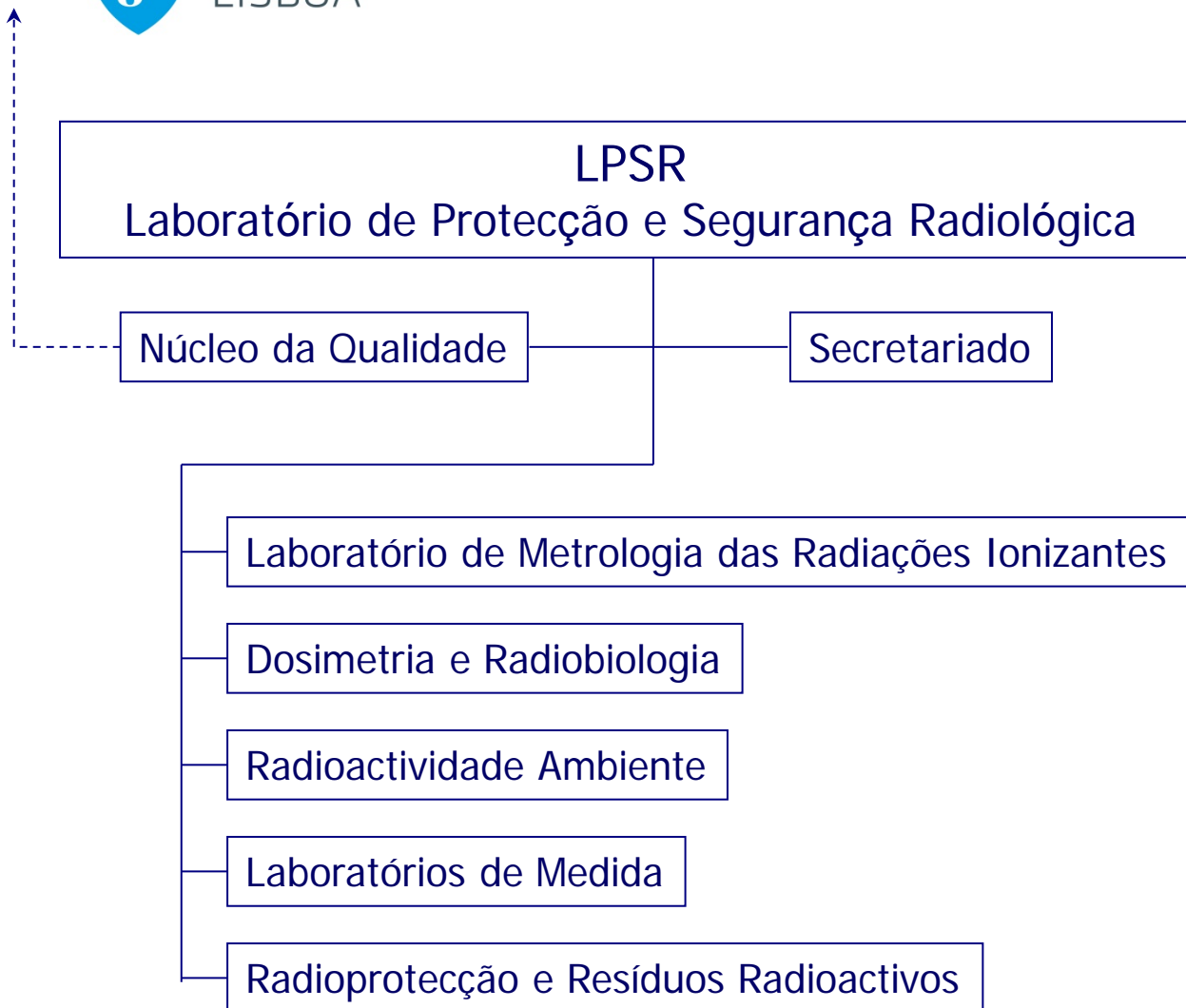
IPFN

LATR

LEN

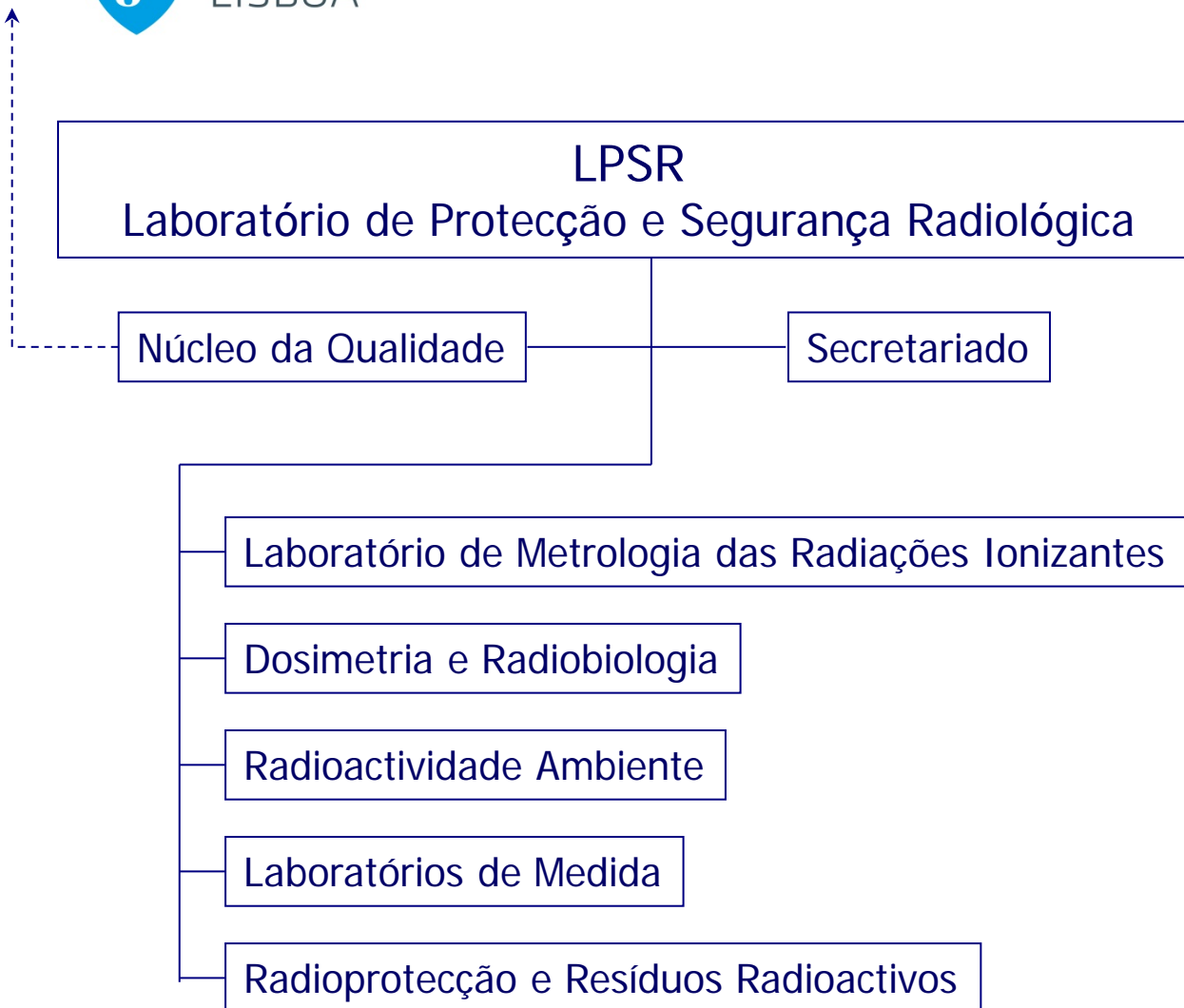
LPSR





Radiation Protection activities / services:

- Ionizing radiation metrology
- Individual and environmental monitoring
- National Dose Register
- Radiobiology
- Safety assessment of radiological facilities
- Monitoring of radiological facilities, equipments, environment, transport of radioactive material
- Radioanalytic techniques for the measurement of natural and artificial radionuclides in environmental samples, foodstuff, feedstuff, construction materials, Rn in water, dwellings, ...
- Radioactive waste management
- Control of sealed sources and orphan sources
- Medium-low activity waste storage facility
- Emergency preparedness
- Education and training



Radiation Protection activities / services:

- Ionizing radiation metrology
- Individual and environmental monitoring
- National Dose Register
- Radiobiology
- Safety assessment of radiological facilities
- Monitoring of radiological facilities, equipments, environment, transport of radioactive material
- Radioanalytic techniques for the measurement of natural and artificial radionuclides in environmental samples, foodstuff, feedstuff, construction materials, Rn in water, dwellings, ...
- Radioactive waste management
- Control of sealed sources and orphan sources
- Medium-low activity waste storage facility
- Emergency preparedness
- Education and training

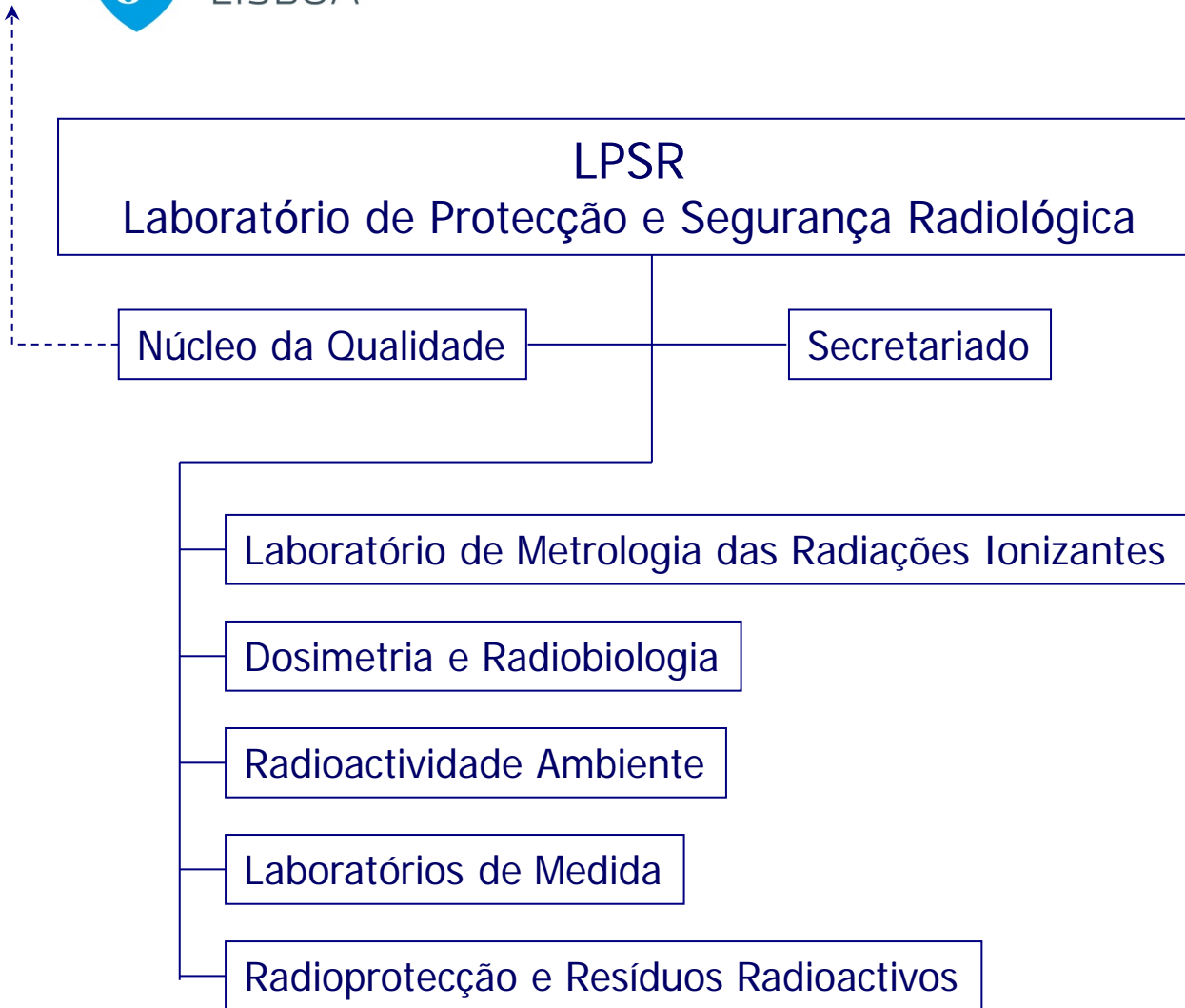
General requirements for the competence of testing and calibration labs

4. Management requirements

- 4.1 Organization;
- 4.2 management system;
- 4.3 document control;
- 4.4 review of requests, tenders and contracts;
- 4.5 sub-contracting of tests and calibration;
- 4.6 purchasing services and supplies;
- 4.7 service to the customer;
- 4.8 complaints;
- 4.9 control of nonconforming testing and/or calibration work;
- 4.10 improvement;
- 4.11 corrective action;
- 4.12 preventive action;
- 4.13 control of records;
- 4.14 internal audits;
- 4.15 management reviews.

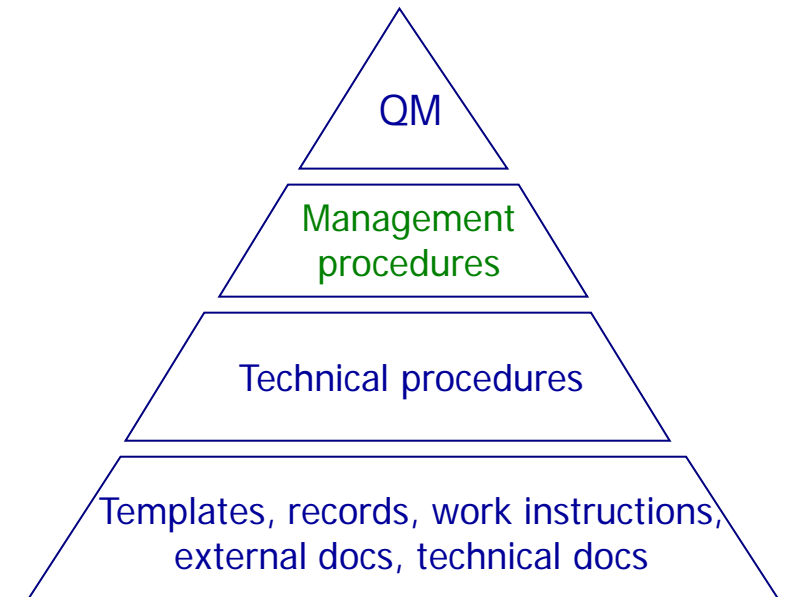
5. Technical requirements

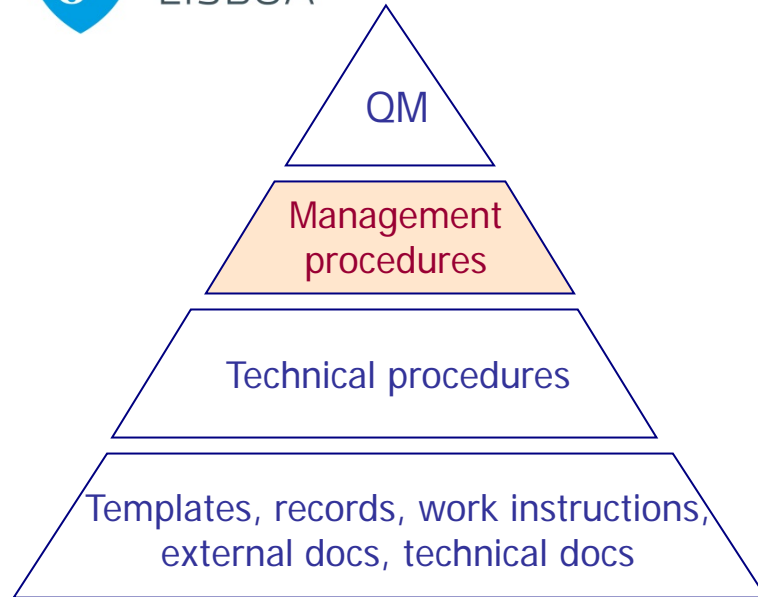
- 5.1 General
- 5.2 Personnel
- 5.3 Accommodation and laboratory conditions;
- 5.4 Test and calibration methods and method validation;
- 5.5 Equipment;
- 5.6 Measurement traceability;
- 5.7 Sampling plans;
- 5.8 Handling of test and calibration items;
- 5.9 Assuring the quality of test and calibration results;
- 5.10 Reporting the results.



QMS & Structure of documents:

- (i) applicable to all laboratories
- (ii) TP specific for each method





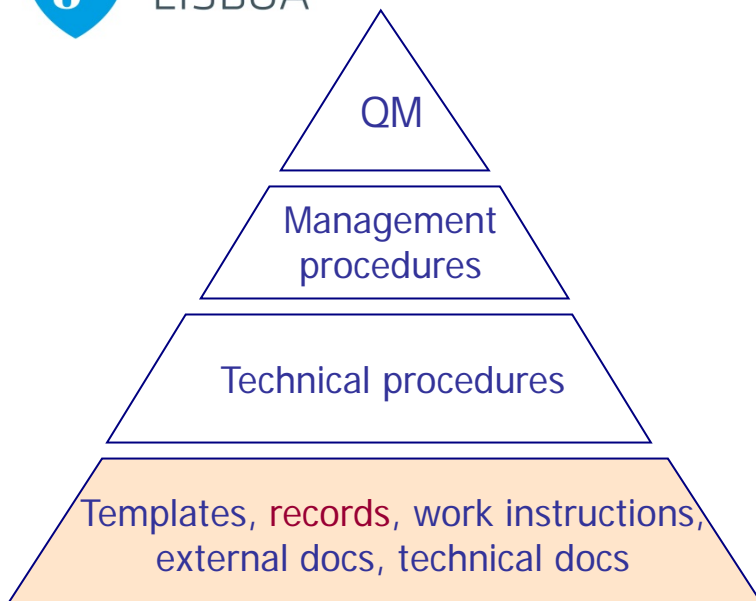
IM	impressos	Templates
IT	instruções de trabalho	Work instructions
PT	procedimentos técnicos	Technical procedures
→ PG	procedimentos de gestão	Management procedures
RQ	registos da qualidade	Quality records

LPSR - Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica

Management procedures applicable to all at LPSR

PG_02	Controlo documentos ¹	4.3	<i>Document control</i>
PG_03	Análise consult. Prop. e contratos	4.4	<i>Contracts & tender analysis</i>
PG_04	Aquisição de produtos e serviços	4.6	<i>Purchase of supplies & services</i>
PG_05	Serviço ao cliente	4.7	<i>Service to customer</i>
PG_06	Reclamações	4.8	<i>Complaints</i>
PG_07	NC_AC_AP	4.9	<i>NC corrective & preventive actions</i>
PG_09	Controlo de Registos	4.13	<i>Control of records</i>
PG_10	Auditorias internas	4.14	<i>Internal audits</i>
PG_11	Revisão pela Gestão	4.15	<i>Management reviews</i>
PG_12	Gestão do pessoal	5.2	<i>Management of staff</i>
PG_13	Controlo de equipamentos ²	5.5	<i>Control of equipments</i>
PG_14	Apresentação de resultados	5.10	<i>Presentation of results</i>
		4.5	<i>Subcontracting</i>

1. DB, approval, issue, version. All in the server
2. DB, e.g. identif, serial number, labels (status: calibrated, next calib,out of order)
 Na effort is being made to reduce paper – use electronic versions...



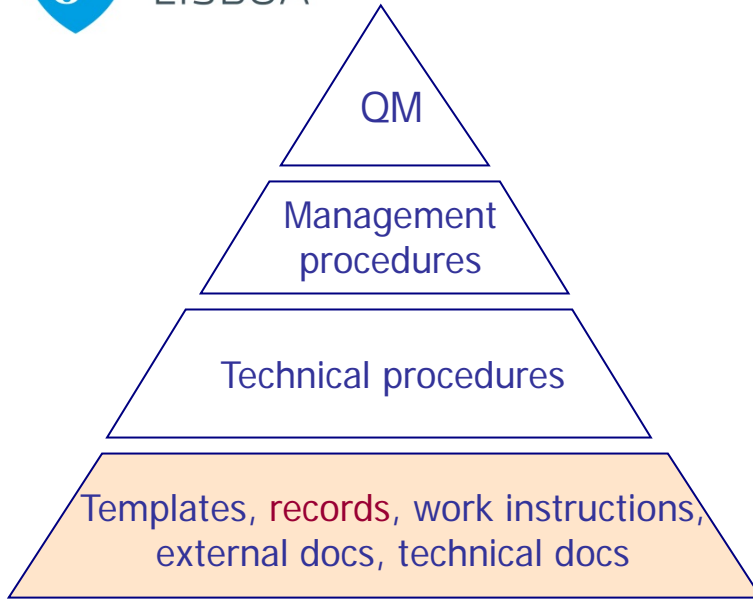
IM	impressos	Templates
IT	instruções de trabalho	Work instructions
PT	procedimentos técnicos	Technical procedures
PG	procedimentos de gestão	Management procedures
→ RQ	registos da qualidade	Quality records

LPSR - Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica

Quality records: applicable to all at LPSR, available at server, revised periodically (most annually)

RQ_01	Lista de documentos internos ¹	<i>List of internal documents</i>
RQ_02	Lista de documentos externos ¹	<i>List of external documents</i>
RQ_04	Resultados Inquéritos Satisfação	<i>Results of surveys to customers</i>
RQ_05	Resultados de Intercomparações	<i>Results of IC exercises</i>
RQ_06	Organograma nominal	<i>Nominal organogram</i>
RQ_07	Plano de calibração/verificação interno ²	<i>Internal calibration plan</i>
RQ_08	Plano de calibração/verificação externo ²	<i>External calibration plan</i>
RQ_09	Plano de Formação	<i>Training plan</i>
RQ_10	Lista de fornecedores	<i>List of suppliers</i>
RQ_11	Lista de equipamentos ²	<i>List of equipments</i>
RQ_12	Lista de pessoal	<i>List of staff</i>
RQ_13	Lista de ensaios	<i>List of services & analysis provided</i>
RQ_14	Plano de Ensaio Interlaboratoriais	<i>IC exercises plan</i>
RQ_15	Plano de Objectivos e Acções de Melhoria	<i>Objectives & improvement plan</i>
RQ_16	Lista de custos de serviços e análises	<i>Services & analysis price list</i>

1., 2. DB, e.g. each technique with own access



IM	impressos	Templates
IT	instruções de trabalho	Work instructions
PT	procedimentos técnicos	Technical procedures
PG	procedimentos de gestão	Management procedures
→ RQ	registos da qualidade	Quality records

LPSR - Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica

Quality records: specific to each technique or laboraroty at LPSR
(e.g. **Individual monitoring service DIRE**)

DIRE_RQ_01 Matriz de competências

Skills matrix

DIRE_RQ_02 Organograma

Organogram

DIRE_RQ_03 Plano de Intercomparações

Plan of IC exercises

DIRE_RQ_04 Resultados de Intercomparações

Results of IC exercises

DIRE_RQ_05 Declaração de Validação

Declaration of compliance

DIRE_RQ_06 Dossier de Validação

Demonstration of compliance

DIRE_RQ_13 Características técnicas

Technical characteristics

DIRE_RQ_14 Informação de carácter geral

General information

DIRE_RQ_15 Instruções de utilização

Instructions of use

DIRE_RQ_16 Lista de publicações do DIRE

List of publications

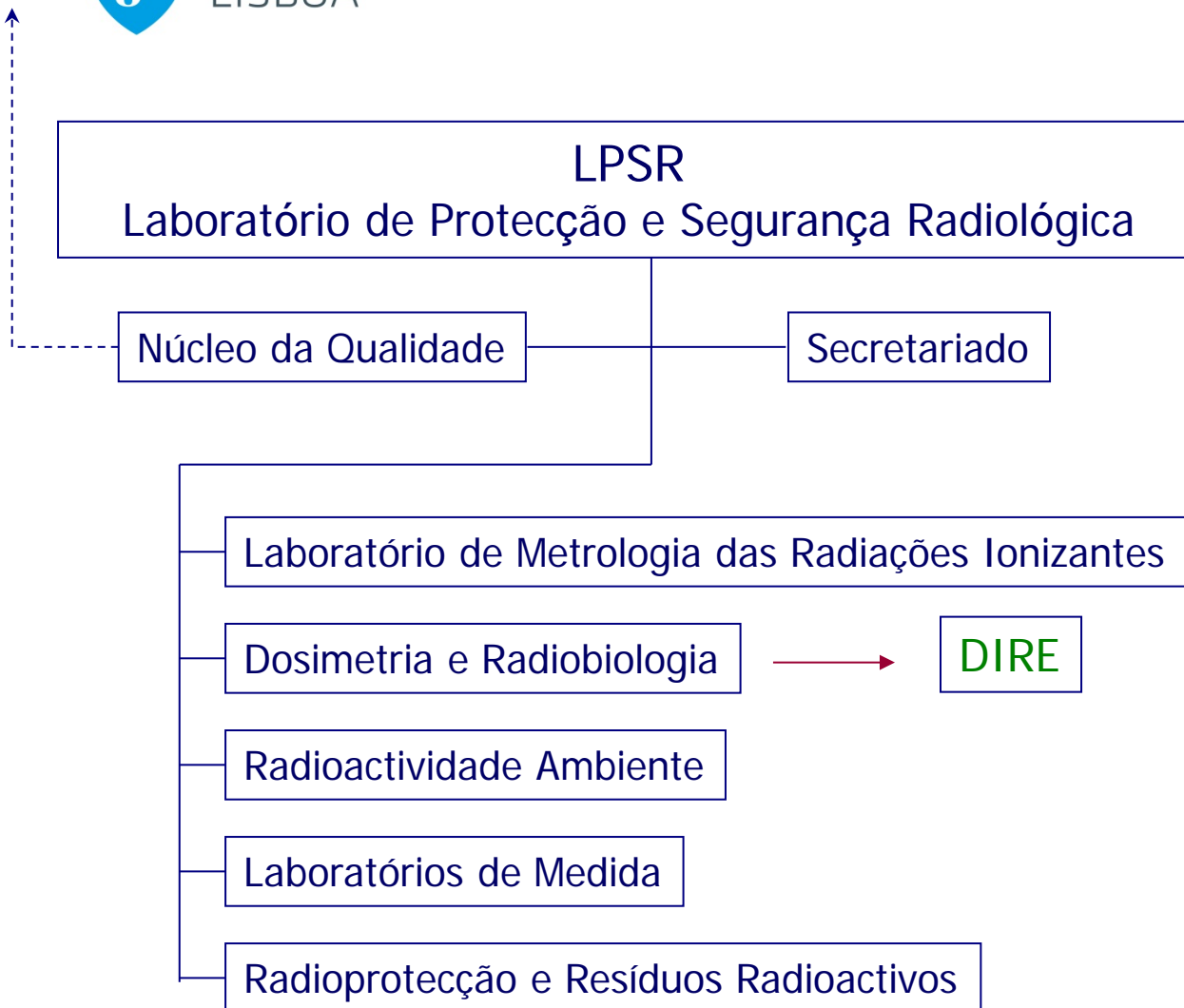
General requirements for the competence of testing and calibration labs

4. Management requirements

- 4.1 Organization;
- 4.2 management system;
- 4.3 document control;
- 4.4 review of requests, tenders and contracts;
- 4.5 sub-contracting of tests and calibration;
- 4.6 purchasing services and supplies;
- 4.7 service to the customer;
- 4.8 complaints;
- 4.9 control of nonconforming testing and/or calibration work;
- 4.10 improvement;
- 4.11 corrective action;
- 4.12 preventive action;
- 4.13 control of records;
- 4.14 internal audits;
- 4.15 management reviews.

5. Technical requirements

- 5.1 General
- 5.2 Personnel
- 5.3 Accommodation and laboratory conditions;
- 5.4 Test and calibration methods and method validation;
- 5.5 Equipment;
- 5.6 Measurement traceability;
- 5.7 Sampling plans;
- 5.8 Handling of test and calibration items;
- 5.9 Assuring the quality of test and calibration results;
- 5.10 Reporting the results.



Radiation Protection activities / services:

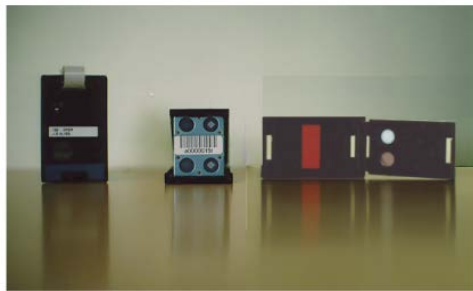
- Ionizing radiation metrology
 - Individual and environmental monitoring
 - National Dose Register
-
- 3.700 monitored workers (700 facilities)
 - 1.500 m, 2.200 q
 - 80% medicine,
 - 15% industry,
 - 5% research,
 - no NPP, no U mining

99 % WB for photons fields,
1 % Extremities

8+9 Environmental monitoring (IST, country)

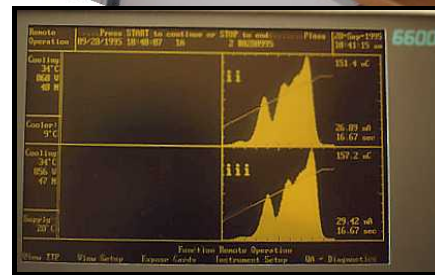
Individual monitoring system @ IST-LPSR

- 2 Harshaw 6600 semiautomatic readers
- 1 Internal built-in irradiator $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$
- 1 Harshaw 4500 manual reader
- 1 Vinten external irradiator



Harshaw 8814 holder
Card: two LiF:Mg,Ti (TLD-100) elements

- Assessment of $H_p(10)$ and $H_p(0.07)$



Harshaw 8875

- Assessment of $H^*(10)$

Harshaw EXT-RAD
LiF:Mg,Cu,P (TLD-100H)

- Assessment of $H_p(0.07)$





➤ Requirements for approval of RP service providers (incl IMS) set by Law: Decreto-Lei n. 167/2002

- Terms: e.g. Quantities, basic, operational
 - $H_p(d)$, H^* , $H'(d, \Omega)$
- Reference conditions: Radiation fields
 - Phantoms and dose ranges
 - Conversion coeff
 - ISO 4037 ph, ISO 6980 β , ISO 8529 n
 - Water slab, rod
 - Provided in legislation
- Criteria for individual monitoring
 - WB, extremities, ph, β , n
- Analysis
 - response $\frac{H_m}{H_t}$
 - trumpet curves
- Intercomparisons
- Ensure confidentiality
- Reporting requirements
 - To customer, authorities, NDR
- and Accreditation (ISO 17025)



➤ Decreto-Lei n. 167/2002

Criteria for Individual Monitoring

- Operational quantities
- Minimum measurable dose, H_0
- Dose range
- Linearity
- Energy dependence
- Angle dependence
- Reproducibility
- Fading

WB photon dosimeters

- $H_p(10)$ and $H_p(0,07)$;
- $H_0 = 0,10$ mSv and 1 mSv;
- H_0 up to 5 Sv
- $\Delta < 15\%$ from 1 mSv to 5 Sv
- $0,7 < \frac{H_m}{H_t} < 1,3$ 20keV - 5 MeV $H_p(10)$;
10keV - 300 keV $H_p(0,07)$
CPE
- $< 20\%$ up till 60° for $E > 60$ keV
- $\sigma(D) < 10\%$
- $< 10\%$ per month

Extremity

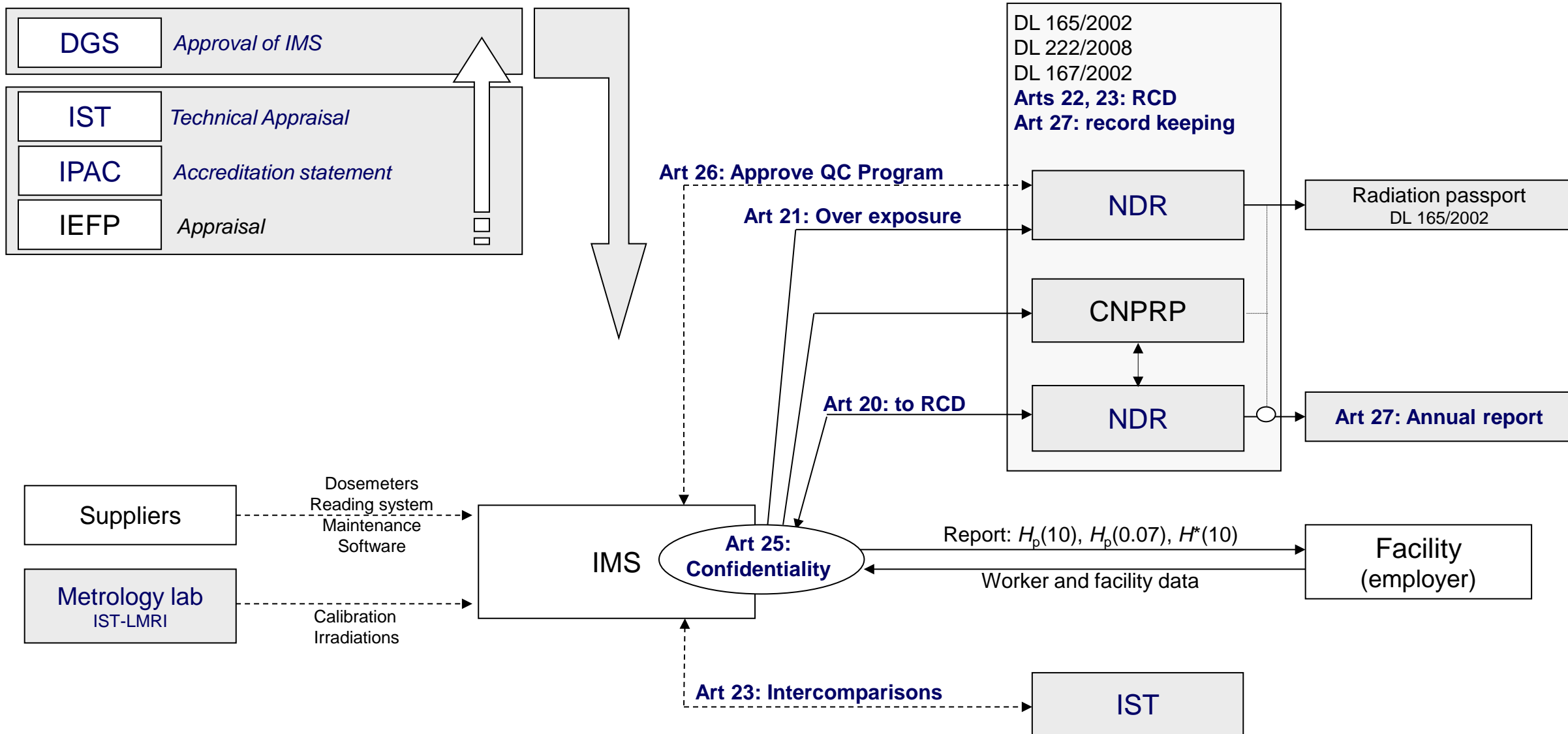
- $H_p(0,07)$
- 1 mSv
- H_0 up to 5 Sv
- same
- $0,5 < \frac{H_m}{H_t} < 2,0$
- up to 1,5MeV
- CPE
- same
- $\sigma(D) < 15\%$
- same

Have to, but how?

- WB TLD: IEC 61066
- IEC 62387
- Extremities: ISO 12794
- Papers sc journals



Art 5: Approval of IMS



General requirements for the competence of testing and calibration labs

4. Management requirements

- 4.1 Organization;
- 4.2 management system;
- 4.3 document control;
- 4.4 review of requests, tenders and contracts;
- 4.5 sub-contracting of tests and calibration;
- 4.6 purchasing services and supplies;
- 4.7 service to the customer;
- 4.8 complaints;
- 4.9 control of nonconforming testing and/or calibration work;
- 4.10 improvement;
- 4.11 corrective action;
- 4.12 preventive action;
- 4.13 control of records;
- 4.14 internal audits;
- 4.15 management reviews.

5. Technical requirements

- 5.1 General
- 5.2 Personnel
- 5.3 Accommodation and laboratory conditions;
- 5.4 Test and calibration methods and method validation;
- 5.5 Equipment;
- 5.6 Measurement traceability;
- 5.7 Sampling plans;
- 5.8 Handling of test and calibration items;
- 5.9 Assuring the quality of test and calibration results;
- 5.10 Reporting the results.

5.2. Personnel

ICRP Basic Safety Standards

IAEA Safety Standards for protecting people and the environment

Radiation Protection and Safety of Radiation Sources International Basic Safety Standards

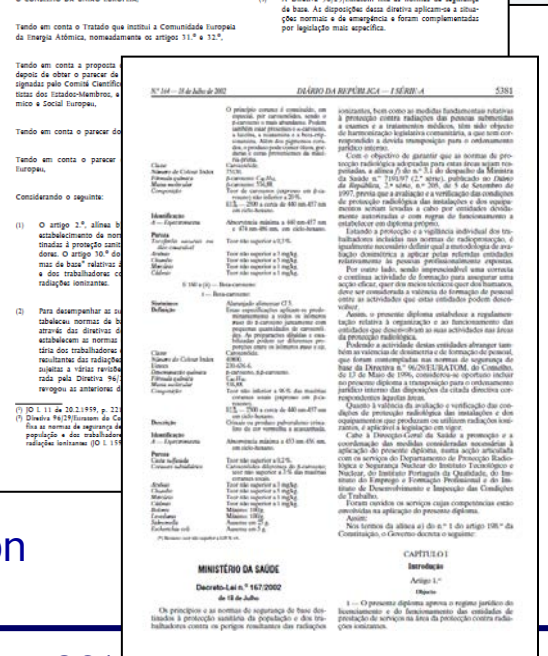
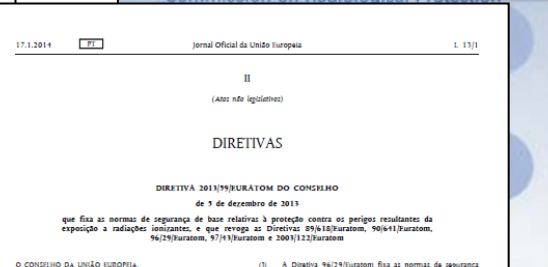
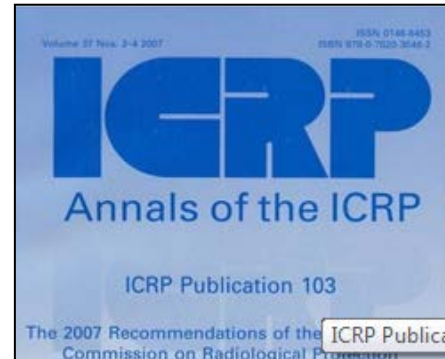
Jointly sponsored by
EC, FAO, IAEA, ILO, OECD/NEA, PAHO, UNEP, WHO



General Safety Requirements Part 3 No. GSR Part 3



National Legislation



E&T: cover all aspects of IM
depend on skills and responsibility

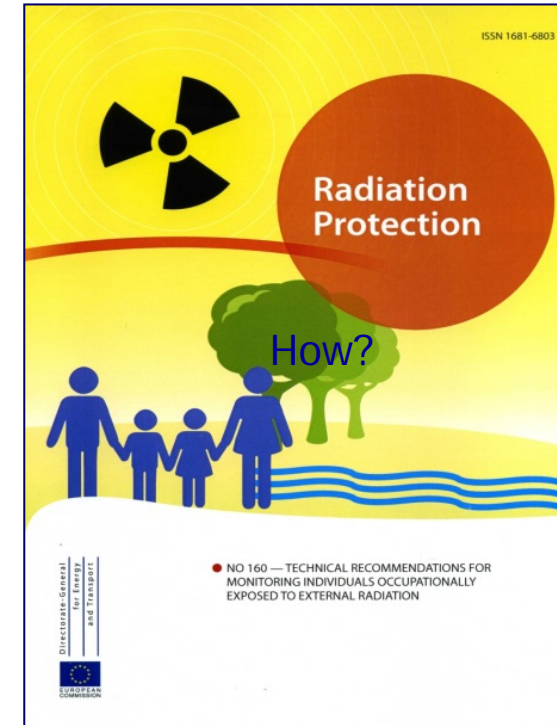
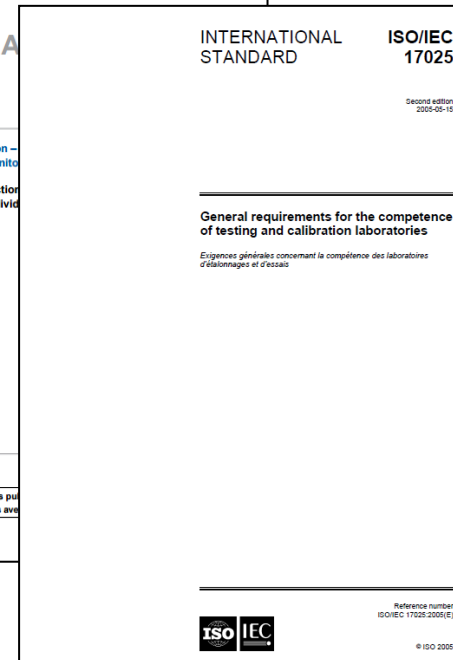


Dosimetry system(s)

RP 160



QA/QC



Training Courses Conferences Workshops On-the-job

5.2. Personnel


Skills matrix

Identification & function
Who is supposed to do what
(experience required for)

Task, work instruction IT
A/T, since when

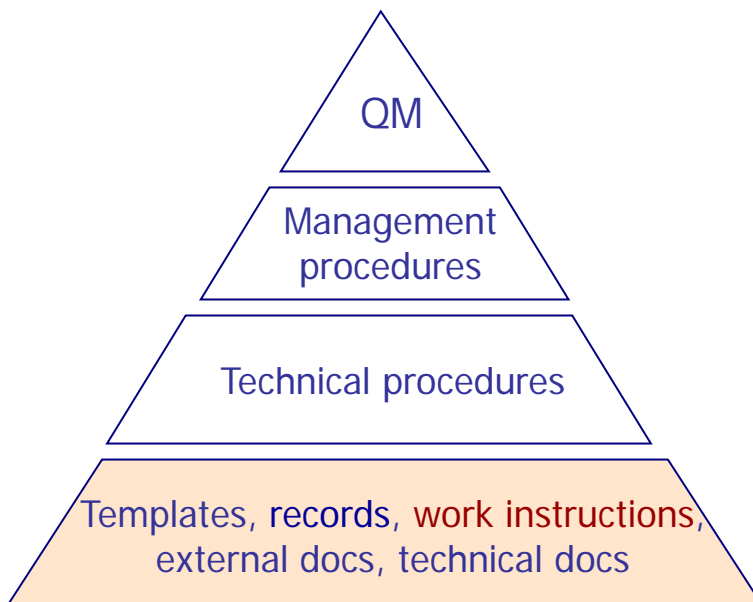
If T: training plan,
evaluation at end

If A: how qualification
is kept

 TÉCNICO LISBOA	POLO DE LOURES LABORATÓRIO DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA						Código:	GDR_DIRE_RQ_01			
							Data:	2014-11-28			
							Página:	1 de 6			
Matriz de Competências											
Descrição da Competência	Nomes (função)	João Alves RG TS	Miguel Pereira RT	Manuela Saraiva T	Sandra Rangel T	Albertina Libânio T	Joana Pereira T				
1. Utilização do equipamento e processamento de dosímetros											
Utilização do equipamento de leitura (IT_01)		A 01-1996	A 01-2010	A 06-2008	A 06-1999	T	T				
Leitura (IT_02), Re-set (IT_03), Irradiação (IT_04)		A 01-1996	A 01-2010	A 06-2008	A 06-1999	T	T				
Visualizar, imprimir e gravar registos (IT_07)		A 01-1996	A 01-2010	A 06-2008	A 06-1999		T				
2. Procedimentos administrativos e utilização das bases de dados											
Resposta a um pedido de monitorização individual (IT_14)		A 01-1996	A 01-2010		A 06-1999						
Recepção e verificação de dosímetros (IT_05)		A 01-1996	A 01-2010	A 06-2008	A 06-1999	T	T				
Preparação de dosímetros para envio (IT_06)		A 01-1996	A 01-2010	A 06-2008	A 06-1999	T	T				
Atribuição de dosímetros a uma instalação (IT_09)		A 01-1996	A 01-2010	T	A 06-1999						
Suspensão temporária ou definitiva do controlo (IT_10)		A 01-1996	A 01-2010	T	A 06-1999						
Back-up e destruição de registos (IT_08)		A 01-1996	A 01-2010	T	A 06-1999						
Preparação das Folhas de Registo de Doses e de Envio (IT_13)		A 01-1996	A 01-2010	A 05-2014	A 06-1999						
Aprovado por: João Alves		Autorizado: A				Treino: T					

LPSR_IM_04 – Rev.6

5.2. Personnel



Work instructions

DIRE_IT_01 Utilização do equip de leitura

DIRE_IT_02 Leitura de dosímetros

DIRE_IT_03 Re-set de dosímetros

DIRE_IT_04 Irradiação no irrad interno

DIRE_IT_05 Recepção e verificação de dosímetros

DIRE_IT_06 Preparação de dosímetros para envio

DIRE_IT_08 Backup, prazos retenção e destruição reg

DIRE_IT_11 Manutenção preventiva dos leitores

DIRE_IT_19

TLD reader instructions

Readout

Re-set (anneal)

Internal irradiation

Receiving dosemeters

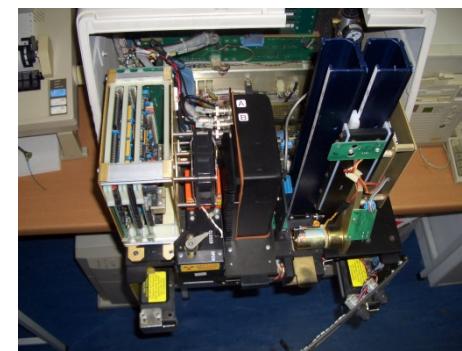
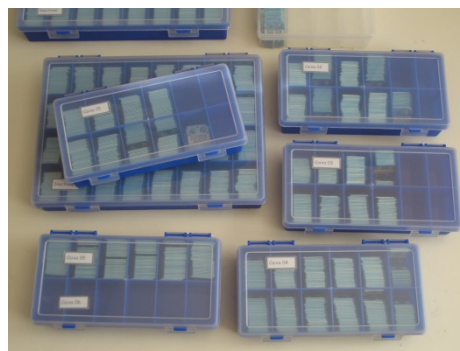
Shipment of dosemeters

Backup and destruction rec

Preventive maint readers

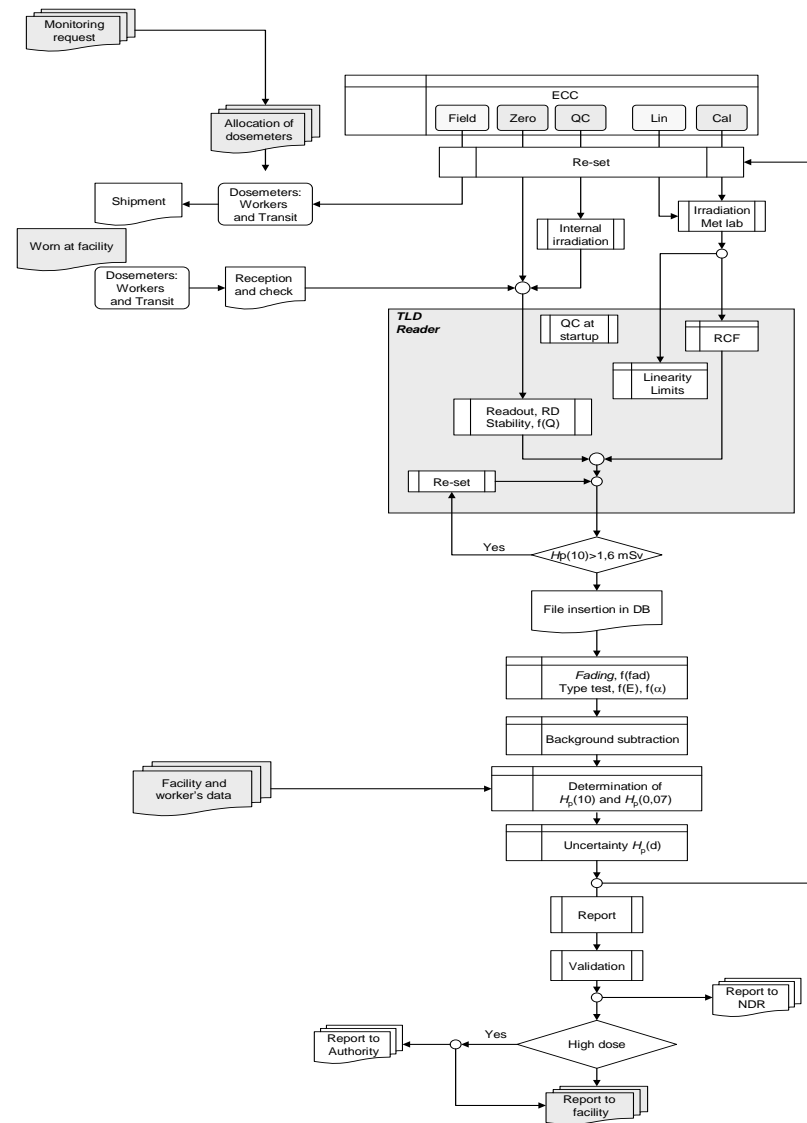
IM impressos
→ IT instruções de trabalho
PT procedimentos técnicos
PG procedimentos de gestão
RQ registos da qualidade

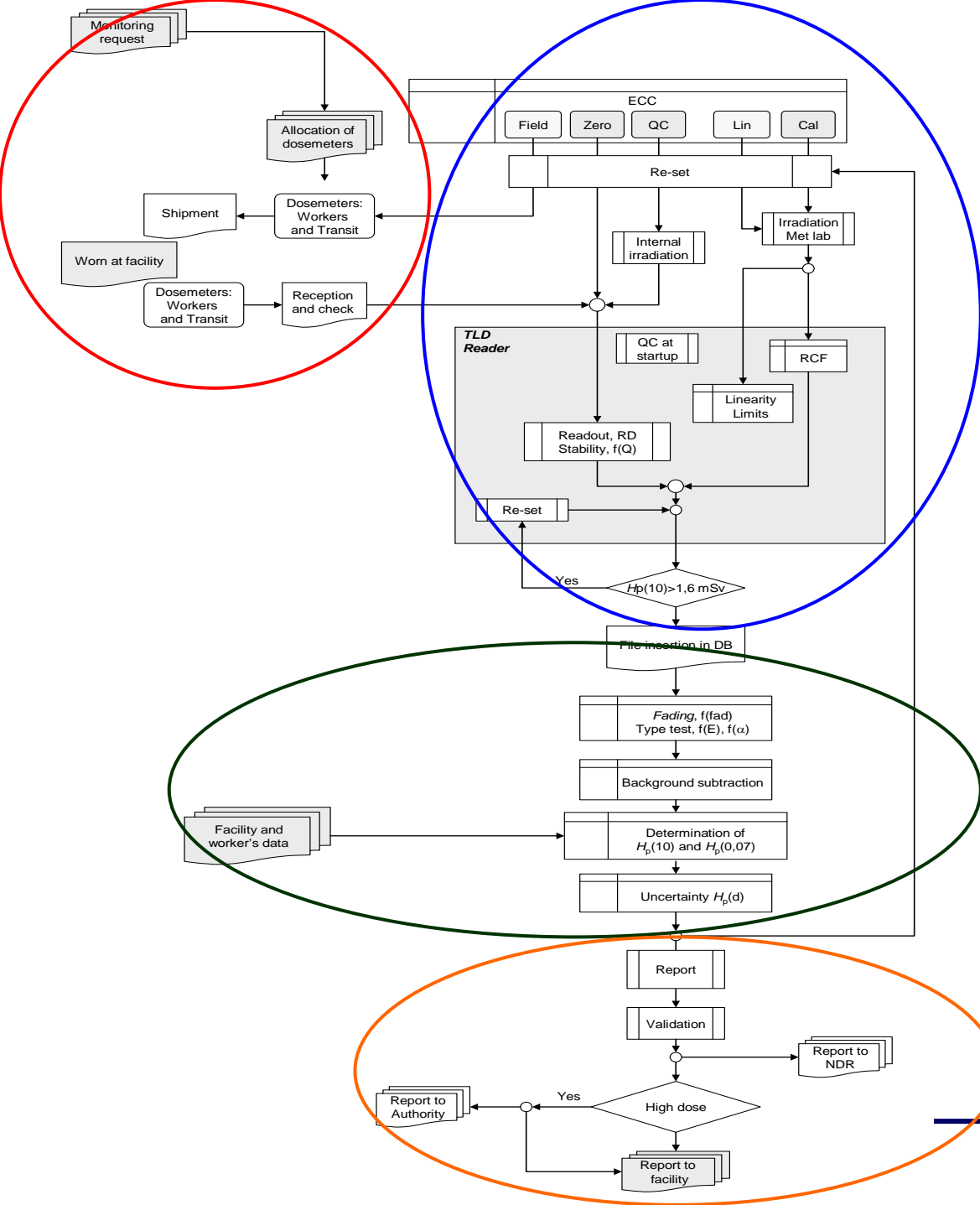
Templates
Work instructions
Technical procedures
Management procedures
Quality records



5.4 Test and calibration methods and method validation

Example of a simplified sequence of procedures





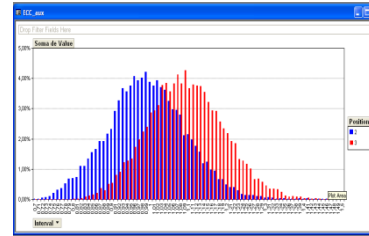
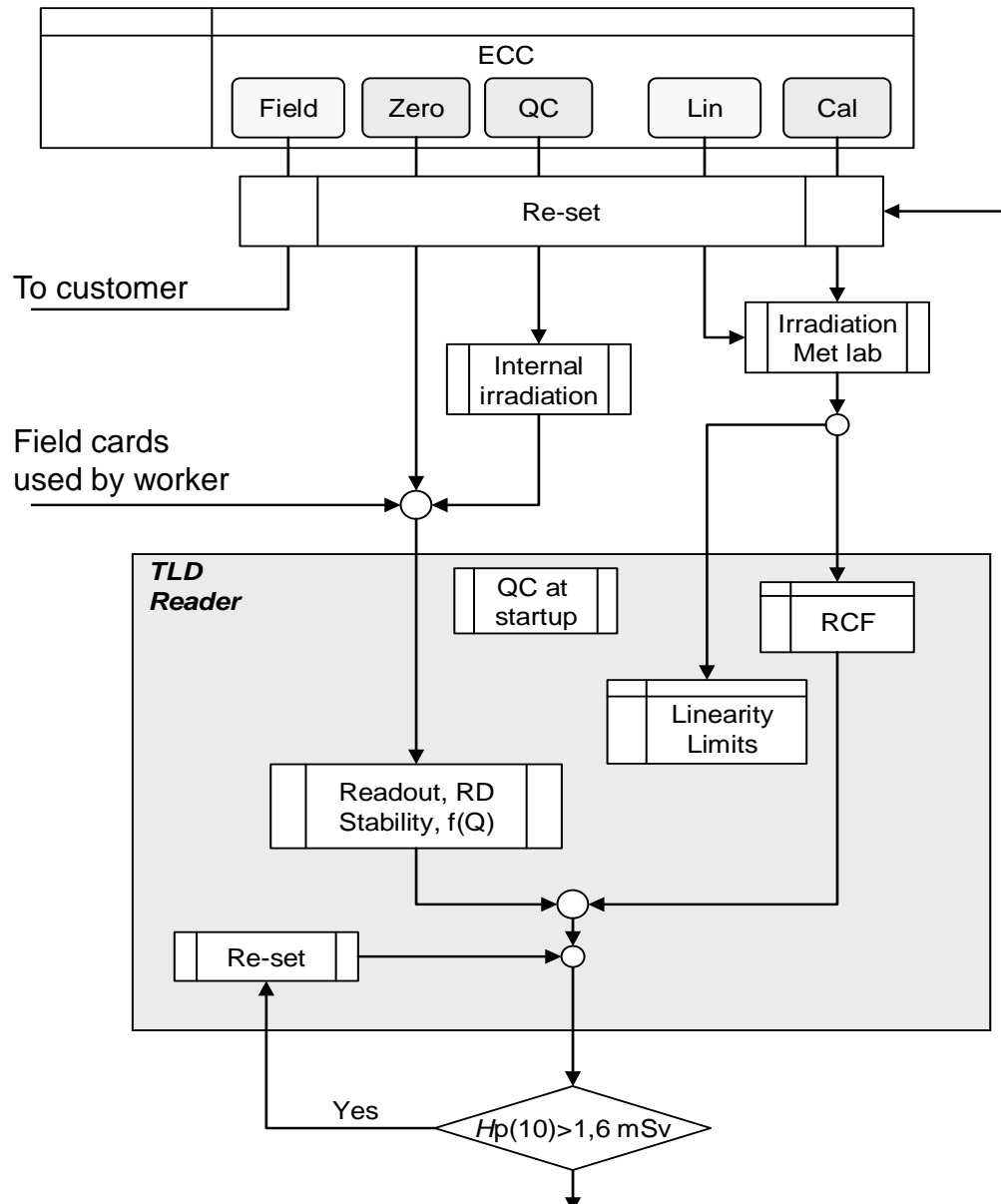
- Answer to a monitoring request
- Regular issue/receive dosimeters

- Measurement

- Dose assessment

- Dose reporting

2 • Measurement with TLD



Hierarchy (ecc) of cards



RCF: Periodic calibration at LMRI (NMI)



Linearity (min): L_D

QA/QC (i) at startup

QA/QC (ii) during readouts (QC, Zero cards)

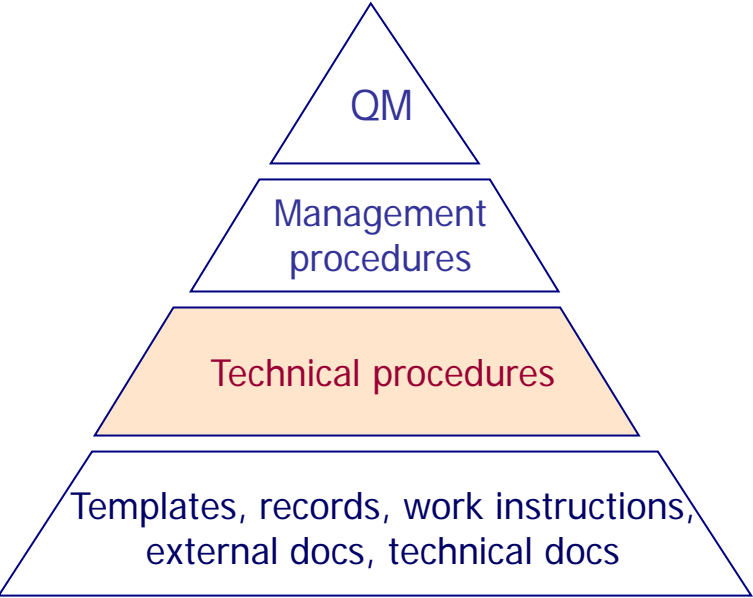


For all parameters:

Definition of acceptance / rejection criteria

If not then...

5.4 Test and calibration methods and method validation



Technical procedures specific to each technique
(e.g. Individual monitoring service DIRE)

IM	impressos	Templates
IT	instruções de trabalho	Work instructions
PT	procedimentos técnicos	Technical procedures
PG	procedimentos de gestão	Management procedures
RQ	registos da qualidade	Quality records

➤ DIRE_PT_01 Determinação de $H_p(10)$ e $H_p(0,07)$

$$H_p(d) = \frac{RD \cdot ecc}{RCF} \cdot f(Q) \cdot f(fad) \cdot f(E) \cdot f(\alpha)$$

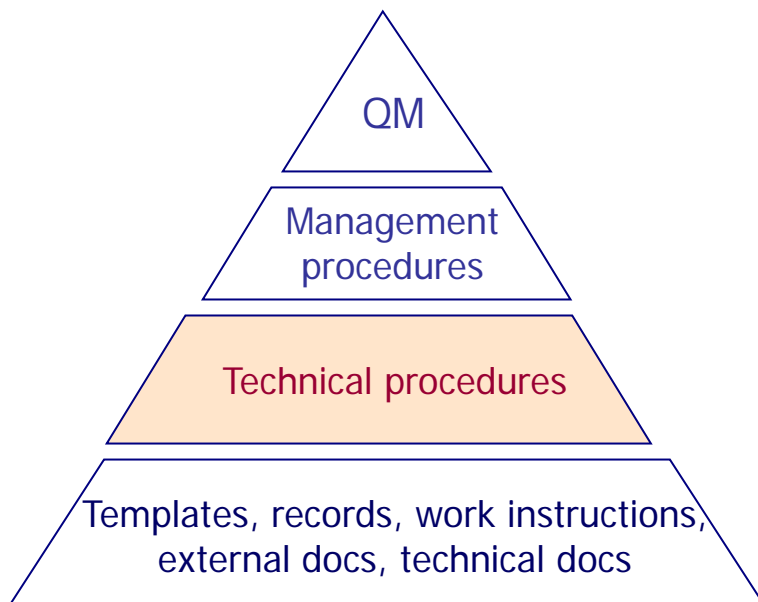
Assess
 $H_p(d)$



Assessment of $H_p(d)$

RD – raw data
 ecc – efficiency correction coefficient
 RCF – reader calibration factor
 $f(Q)$ – quality control read correction
 $f(fad)$ – fading correction
 $f(E)$ – energy correction
 $f(\alpha)$ – angle correction

5.4 Test and calibration methods and method validation



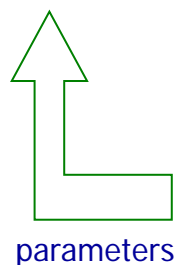
Technical procedures specific to each technique
(e.g. Individual monitoring service DIRE)

IM	impressos	Templates
IT	instruções de trabalho	Work instructions
→ PT	procedimentos técnicos	Technical procedures
PG	procedimentos de gestão	Management procedures
RQ	registos da qualidade	Quality records

$$H_p(d) = \frac{RD \cdot ecc}{RCF} \cdot f(Q) \cdot f(fad) \cdot f(E) \cdot f(\alpha)$$

➤ DIRE_PT_01 Determinação de $H_p(10)$ e $H_p(0,07)$

Assessment of $H_p(d)$



DIRE_PT_02 Cálculo dos limites de detecção e determinação
DIRE_PT_03 Determinação do efeito de fading
DIRE_PT_04 Cálculo do ecc de cada detector
DIRE_PT_05 Cálculo do RCF de cada leitor
DIRE_PT_06 Controlo de qualidade na determinação de $H_p(d)$
DIRE_PT_07 Cálculo da incerteza na determinação de $H_p(d)$
DIRE_PT_08 Cálculo do factor de calibração dos irradiadores
DIRE_PT_09 Cálculo do sinal de fundo

Detection and determination lim
Assessment of fading effect
Assessment of ecc
Assessment of RCF
Quality control readings
Uncertainty assessment
Assessment of internal irr cal factor
Assessment background

- Requirements for approval of RP service providers (incl IMS) set by Law: Decreto-Lei n. 167/2002

Criteria for Individual Monitoring

- Operational quantities
- Minimum measurable dose, H_0
- Dose range
- Linearity
- Energy dependence

- Angle dependence
- Reproducibility
- Fading

WB photon dosimeters

- $H_p(10)$ and $H_p(0,07)$;
- $H_0=0,10$ mSv and 1 mSv;
- H_0 up to 5 Sv
- $\Delta < 15\%$ from 1 mSv to 5 Sv
- $0,7 < \frac{H_m}{H_t} < 1,3$ 20keV - 5 MeV $H_p(10)$;
 10keV - 300 keV $H_p(0,07)$
 CPE
- $< 20\%$ up till 60° for $E > 60\text{keV}$
- $\sigma(D) < 10\%$
- $< 10\%$ per month

Extremity

- $H_p(0,07)$
- 1 mSv
- H_0 up to 5 Sv
- same
- $0,5 < \frac{H_m}{H_t} < 2,0$
- up to 1,5MeV
- CPE
- same
- $\sigma(D) < 15\%$
- same

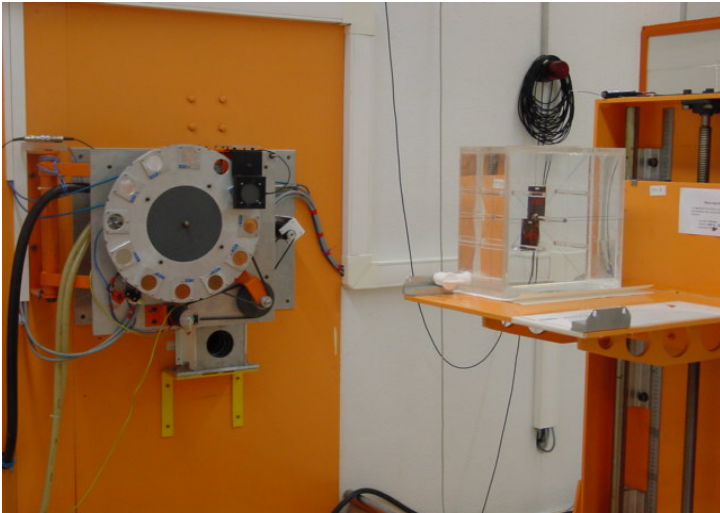
Have to, but how?

- WB TLD: IEC 61066
- Extremities: ISO 12794
- Papers sc journals
- IEC 62387

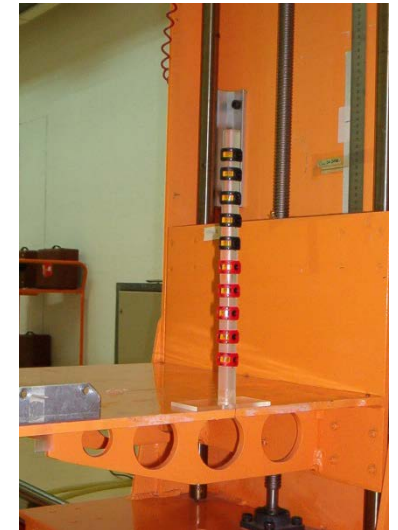
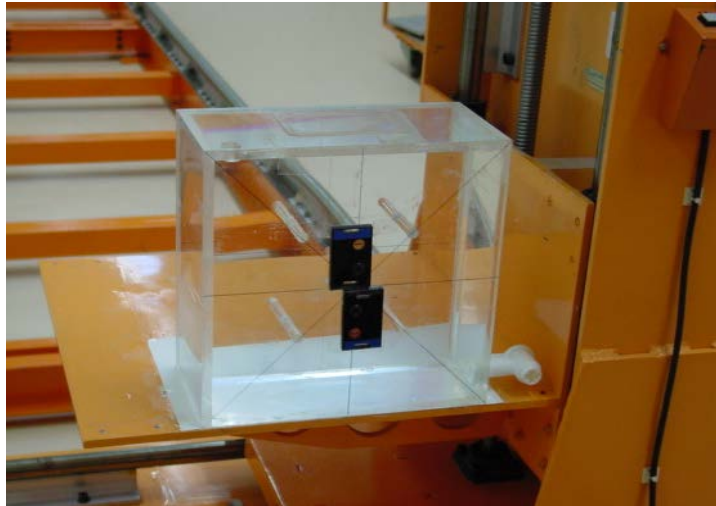
5.6 Measurement traceability

- Reference irradiations at NMI: ISO 4037

Regularly calibrated at the SSDL in a ^{137}Cs beam, in terms of $H_p(10)$ and $H_p(0,07)$



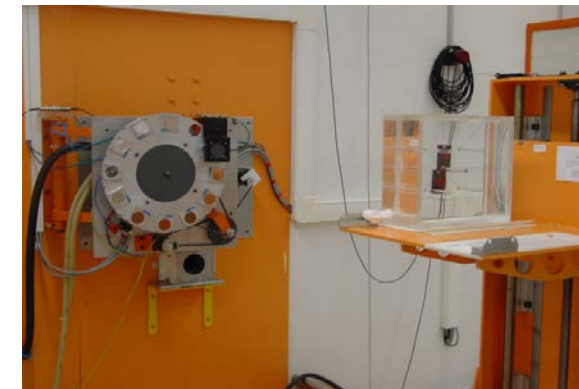
WB on water slab phantom



EXT on rod phantom

5.4 Test and calibration methods and **method validation**

- Reference irradiations at NMI
 - Follow IEC 62387: IEC 61066 (whole body) and ISO 12794 (extremities)
 - Limits of detection ($< H_0$)
 - Reproducibility,
 - Linearity (H_0 to 5 Sv)
 - Type tested in terms of energy: N30 to ^{60}Co (24 keV to 1.250 MeV)
angle: 0° , $\pm 20^\circ$, $\pm 40^\circ$, $\pm 60^\circ$ (H, V)



$$H_p(d) = \frac{RD \cdot ecc}{RCF} \cdot f(Q) \cdot f(fad) \cdot f(E) \cdot f(\alpha)$$

5.4 Test and calibration methods and **method validation**

$$H_p(d) = \frac{RD \cdot ecc}{RCF} \cdot f(Q) \cdot f(fad) \cdot f(E) \cdot f(\alpha)$$

$$\frac{u(H_p(d))}{H_p(d)} = \sqrt{\left(\frac{u(RD)}{RD}\right)^2 + \left(\frac{u(ecc)}{ecc}\right)^2 + \left(\frac{u(RCF)}{RCF}\right)^2 + \left(\frac{u(f(Q))}{f(Q)}\right)^2 + \left(\frac{u(f(fad))}{f(fad)}\right)^2 + \left(\frac{u(f(E))}{f(E)}\right)^2 + \left(\frac{u(f(\alpha))}{f(\alpha)}\right)^2}$$

RD – raw data

ecc – efficiency correction coefficient

RCF – reader calibration factor

f(Q) – quality control read correction

f(fad) – fading correction

f(E) – energy correction

f(α) – angle correction

u(RD) – last digit (negligible)

u(ecc) – stability of efficiency correction coefficient

u(RCF) – combined uncertainty (RCF assessm and irradiation at SSDL)

u(f(Q)) – stability of the correction factor

u(f(fad)) – variation of fading correction (30 days to 6 months)

u(f(E)) – allowed variation: N30 – ⁶⁰Co

u(f(α)) – allowed angle variation ±60°

$$H_p(d)^{reported} = H_p(d)^{atwork} - H_p(d)^{transit, bkg}$$

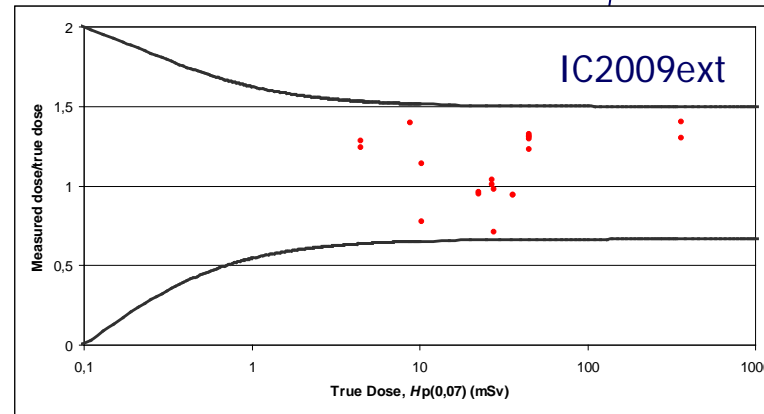
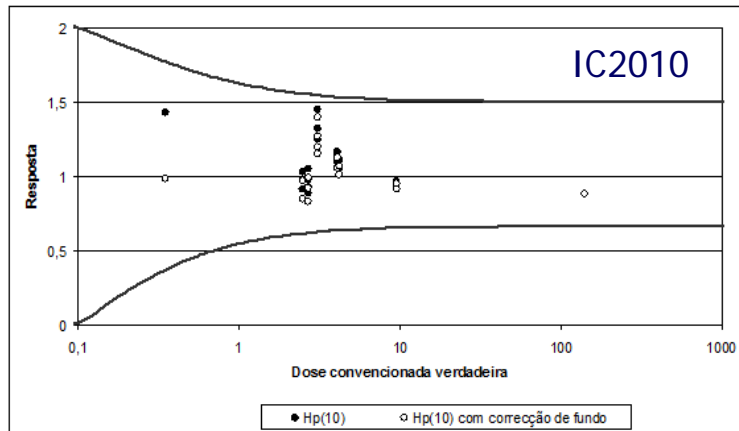
$$u(H_p(d)^{reported}) = 27\% \quad \text{Worst case scenario (1st evaluation)}$$

$$u(H_p(d)^{reported}) = 20\%$$

Customer should be informed

5.9 Assuring the quality of test and calibrations results

- 4.14 Internal Audits 2010, 2012 Experts (HS, AR), 2011, 2013 and 2014 Internal staff
- Cross-checks with CIEMAT and Seibersdorf Labs prior to 2008
- Intercomparisons Whole body: (1998), IC2008, IC2010, IC2012
Extremities: Conrad, IC2009, IC2015ext
Environmental: CSN, Spanish Min. Defense



European Radiation Dosimetry Group

EURADOS

Certificate of Participation EURADOS-2010-S17

Certificate number: EURADOS-2010-S17

Number of pages: 2

Date of issue: 10 February 2011

Participating institute: ITN-UPSR

Dosimetry system: Reading system: Harshaw600
Card and holder: Harshaw 8814 containing a card with 2 LiF:Mg, Ti (TLD 100) detector

Reporting ID number used in publications: 38

Intercomparison procedure:

The EURADOS Intercomparison 2010 for whole body dosimeters was managed and coordinated on behalf of EURADOS by the WG2 Intercomparison Organization Group (OG). The OG established the irradiation plan and announced the intercomparison, including the range limits of the doses and radiation qualities, in May 2010.

Participants were asked to indicate details of the dosimeter reference point on the application form. After completing application procedures the participant sent its dosimeters, according to the instructions of the OG, to the OG Coordinator (August /September 2010). The Coordinator relabeled the dosimeters according to the table given on page 2, and sent all dosimeters, along with the instructions to the irradiation laboratory. The laboratory irradiated the dosimeters according to the irradiation plan and then sent all the dosimeters back to the coordinator (October 2010).

The Coordinator then returned the dosimeters to the participant for assessment and indicated which dosimeters were not irradiated. The participant was instructed to follow normal routine procedures as far as possible. The participant then sent the results of the dosimeter readings to the coordinator (December 2010). After receipt of the participant results, the coordinator sent the irradiation data to the participant.

10 institutes participated in IC2010 with a total of 85 systems

the certificate of the irradiation laboratory No. T10 - 1118/17 (attached to this certificate)

the attached report of the participant


the table on page 2 of this certificate


On behalf of EURADOS

Helmut Schuhmacher
Chairperson

Page 1 of 2

5.9 Assuring the quality of test and calibrations results

	Unidade de Protecção e Segurança Radiológica Grupo de Dosimetria e Radiobiologia Dosimetria Individual de Radiação Externa	Código:	GDR_DIRE_RQ_05
		Data:	2009-10-13
		Rev nº:	0
		Página:	1 de 2
Declaração de Validação			
Âmbito da Acreditação: Determinação de $H_p(10)$ e $H_p(0,07)$ com dosímetros de corpo inteiro por termoluminescência, de acordo com o procedimento interno baseado no Decreto-Lei nº 167/2002, de 18 de Julho e adaptado da norma IEC 61066:2006.			
Método de Ensaio: Procedimento interno baseado no Decreto-Lei nº 167/2002, de 18 Julho, adaptado da norma IEC 61066:2006			
Procedimento técnico: GDR_DIRE_PT_01			
Mensuranda: $H_p(10)$ e $H_p(0,07)$			
Declaração de validação: <i>De acordo com os resultados dos parâmetros de validação estudados, estabelecidos no Decreto-Lei n. 167/2002, de 18 de Julho, nos critérios mencionados no referido Decreto e nos correspondentes parâmetros da norma IEC 61066:2006, aplicável à técnica e grandezas em apreço, confirma-se que os procedimentos seguidos são adequados à utilização pretendida.</i>			
Data:			
Assinaturas: _____ (Responsável Técnico) _____ (Responsável do Laboratório)			
Parâmetros de Validação Estudados:			
1. Âmbito da Acreditação		9. Reprodutibilidade	
2. Método de ensaio e validação		10. Fading	
3. Grandezas de medida		11. Participação em intercomparações	
4. Dose mínima mensurável		12. Cálculo da Incerteza	
5. Domínio de medida		13. Condições ambientais	
6. Linearidade		14. Conclusão	
7. Dependência energética			
8. Dependência direccional			

	Unidade de Protecção e Segurança Radiológica Grupo de Dosimetria e Radiobiologia Dosimetria Individual de Radiação Externa	
REGISTO DA QUALIDADE		GDR_DIRE_RQ_06
<h1>DOSSIER DE VALIDAÇÃO</h1> <p><i>Demonstration of compliance</i></p>		
REVISÃO Nº	DATA	TOTAL DE PÁGINAS
1	2012-01-14	37
	ELABORADO	APROVADO
Nome	Miguel Pereira	João Alves
Assinatura		

1499_144_031-Fim 0

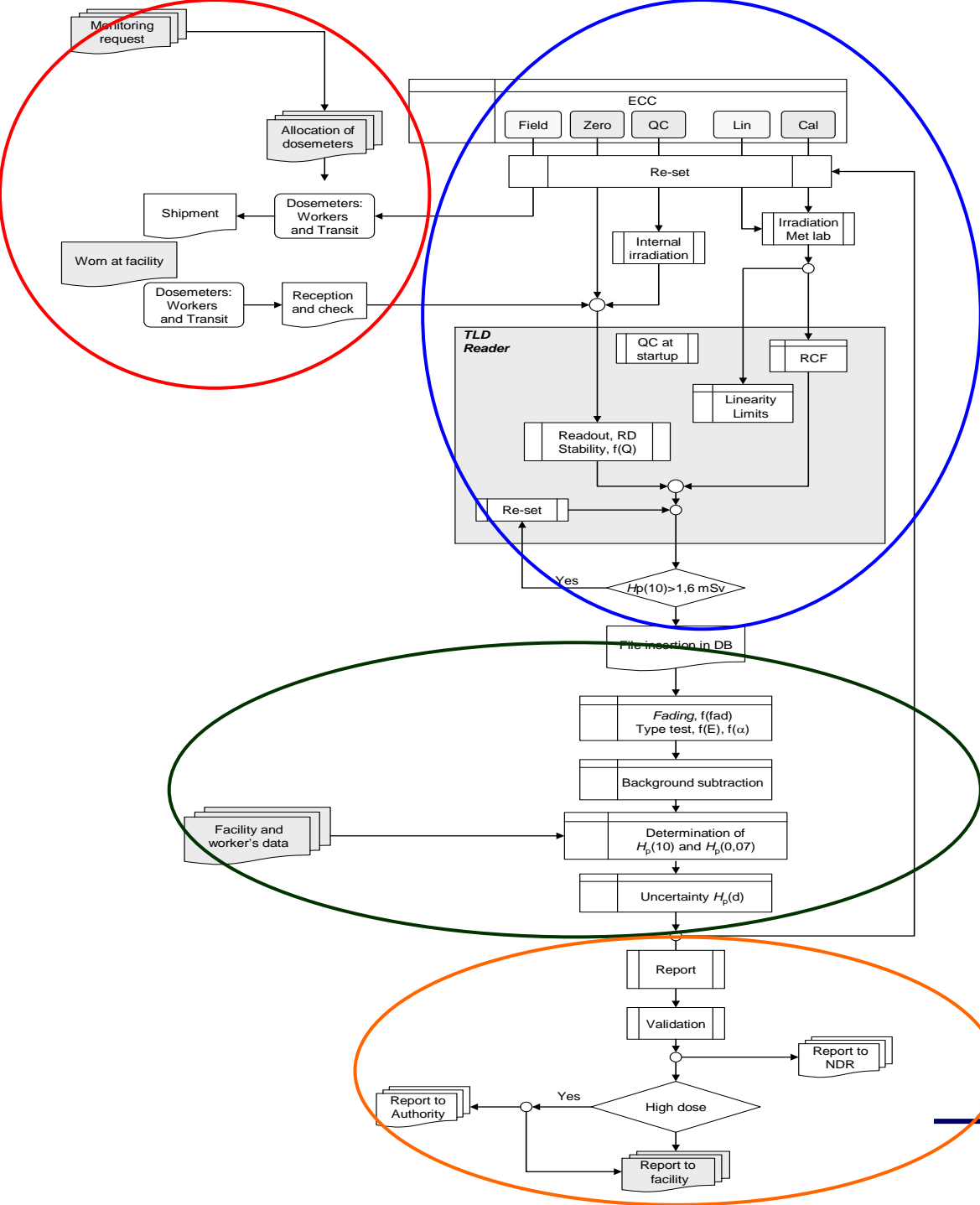
Example of a simplified sequence of procedures

- Answer to a monitoring request
- Regular issue/receive dosimeters

- Measurement

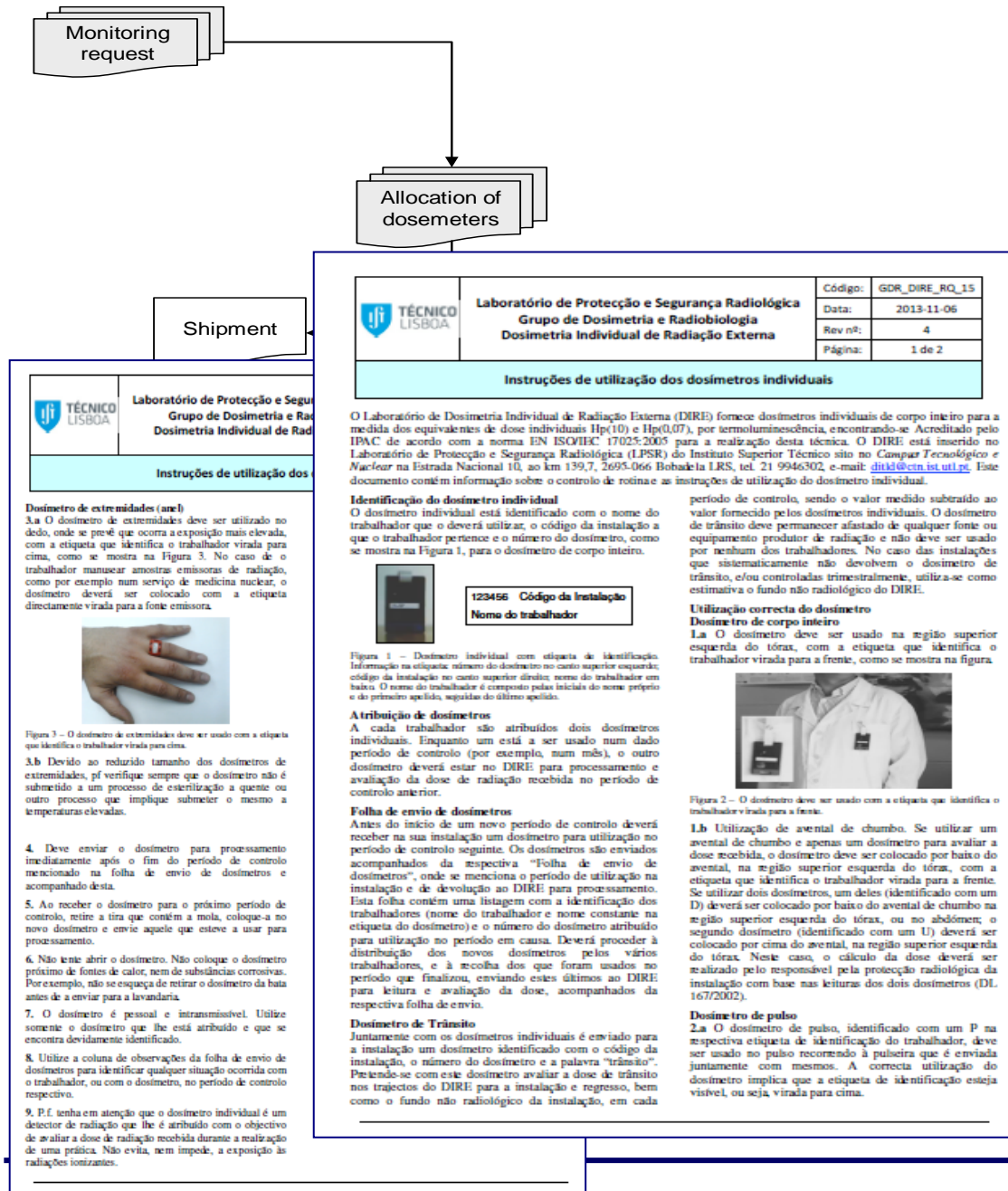
- Dose assessment

- Dose reporting



1

- Answer to a monitoring request
- Regular issue/receive dosimeters



TÉCNICO LISBOA POLO DE LOURES
LABORATÓRIO DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA

Proposta de Execução de Trabalho
de Dosimetria Individual da Radiação Externa 2015/55

ENTIDADE: Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNL

SERVIÇO: Dep. Química - FCT

MORADA: Quinta da Torre, Campus Universitário
2829-516 Caparica

NIF: 505954702 CORREIO ELETRÓNICO (E-MAIL): <pabt@fct.unl.pt>

DESCRIÇÃO	NÚMERO DE TRABALHADORES ¹	FREQUÊNCIA DE CONTROLO ²	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
Fornecimento anual de dosimetria individual de corpo inteiro ³	2	Trimestral	6,00	48,00
Gastos de envio (para 1 instalação)	---	Anual	18,60	18,60
			SUBTOTAL	66,60
			IVA (23%)	15,32
			TOTAL	81,92

OBSERVAÇÕES

- Número de trabalhadores a controlar;
- Frequência de controlo: mensal ou trimestral, correspondendo a 12 ou 4 leituras anuais, respetivamente;
- Método de controlo: GDR_DIRE_PT_01_rev2 de 14 de Janeiro de 2012. O IST-LPSR está acreditado de acordo com a norma EN IEC/ISO 17025 pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC), segundo o Anexo Técnico nº L0620.

CONDIÇÕES DO FORNECIMENTO

- A cada trabalhador controlado são atribuídos 2 (dois) dosímetros, livres de encargos.
- Cada dosímetro extraviado ou danificado tem um custo de € 100,00 (cem euros), ao qual acresce IVA à taxa legal em vigor.
- Condições de pagamento: 30 dias após a emissão da fatura
- Validade da Proposta: 66 dias
- Contratualização: Após a aceitação do orçamento, ou receção da nota de encomenda, preparar-se-á uma fatura com o valor desta prestação de serviços. Após o pagamento da fatura dar-se-á início à prestação do serviço. O controlo só terá início após a instrução completa do processo.
- Alteração do número de trabalhadores controlados: No caso de aumento do número de trabalhadores, o IST emitirá uma fatura com o custo adicional correspondente ao valor a cobrar até ao termo do contrato. Os dosímetros adicionais só serão enviados após o pagamento integral desta fatura. No caso de diminuição do número de trabalhadores controlados, o IST emitirá uma nota de crédito após a confirmação da receção dos dosímetros atribuídos em bom estado.
- Os dosímetros deverão ser enviados ao IST para processamento nos primeiros 5 (cinco) dias úteis após o fim de cada período de controlo.
- O IST respeita os requisitos técnicos bem como os prazos de comunicação de resultados previstos no Decreto-Lei nº 167/2002, de 18 de Julho.


DATA: 04-05-2015
Elaborado por: Sandra Rangel
Nº Mecanográfico: 5478

Aprovado por: João Alves
Diretor Adjunto

Digitally signed by JOÃO PEDRO ALVES GARCIA ALVES
Location: IST-LPSR
Date: 2015.05.08 12:01:18 +0100

Estrada Nacional 10, ao km 139,7 - 2695-066 Bobadela LRS - Telefone: + 351 - 219 946 302 - <http://www.ctn.is.utl.pt> - NIF: 501 507 900

Summary of justification of compliance

	Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica Grupo de Dosimetria e Radiobiologia Dosimetria Individual de Radiação Externa	Código:	GDR_DIRE_RQ_13
		Data:	2013-11-06
		Rev nº:	2
		Página:	1 de 5
Características técnicas do sistema de dosimetria individual do DIRE para a medida de $H_p(10)$ e $H_p(0,07)$ com dosímetros de corpo inteiro por termoluminescência			

M.F. Pereira, J.G. Alves

Neste documento resumem-se as características técnicas do sistema de dosimetria individual do Laboratório de Dosimetria Individual de Radiação Externa (DIRE) para a medida dos equivalentes de dose individuais $H_p(10)$ e $H_p(0,07)$ com dosímetros de corpo inteiro, por termoluminescência. O DIRE encontra-se Acreditado pelo IPAC de acordo com a norma EN ISO/IEC 17025:2005 para a realização desta técnica. O DIRE está inserido no Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica (LPSR) do Instituto Superior Técnico sito no *Campus Tecnológico e Nuclear* na Estrada Nacional 10, ao km 139,7, 2695-066 Bobadela LRS, tel. 21 9946302, e-mail: ditld@ctn.ist.utl.pt.

O procedimento técnico para a determinação do $H_p(10)$ e $H_p(0,07)$ com dosímetros de corpo inteiro, por termoluminescência consiste num procedimento interno baseado no Decreto-Lei nº 167/2002, de 18 de Julho (DL 167/02) [1], de acordo com a metodologia descrita na norma IEC 61066:2006 (IEC 61066) [2]. A validação do método de medida foi desenvolvida para responder aos requisitos do DL 167/02, e da norma IEC 61066, tendo as irradiações sido realizadas em condições de referência no Laboratório de Metrologia das Radiações Ionizantes do LPSR segundo as normas ISO 4137-1 [3], ISO 4137-2 [4], ISO 4137-3 [5]. A validação do método inclui também a estimativa da incerteza associada à avaliação e a análise da participação do DIRE em exercícios de comparação interlaboratoriais.

Sistema de medida

O sistema de dosimetria por termoluminescência (TLD) utilizado no DIRE, é baseado em dois leitores Harshaw 6600 e em dosímetros individuais modelo Harshaw 8814 com dois detectores de LiF:Mg,Ti (TLD-100), colocados sob a filtração adequada para a avaliação simultânea dos equivalentes de dose individuais $H_p(10)$ e $H_p(0,07)$ [6]. O sistema de medida é calibrado mensalmente ou cada dois meses, para ambas as grandezas em condições de referência [3 a 5], num feixe de ^{137}Cs no Laboratório de Metrologia de Radiações Ionizantes (LMRI) do LPSR.

Identificação do dosímetro de individual

A etiqueta de identificação no dosímetro individual contém o número do dosímetro, o nome do trabalhador e o código que identifica a instalação.

Dosímetro de Trânsito

Juntamente com os dosímetros individuais é fornecido um dosímetro identificado com a palavra "trânsito", o número do dosímetro e o código de instalação. O objectivo desta

Dose mínima mensurável

De acordo com o DL 167/2002 a dose mínima mensurável é 0,10 mSv para $H_p(10)$ e de 1 mSv para $H_p(0,07)$.

Valor mínimo para registo

Os valores de dose inferiores à dose mínima mensurável definidos no parágrafo anterior são considerados como 0,00 mSv na folha de registo de doses (relatório).


Intervalo de medida

A partir dos resultados da linearidade foram definidos como intervalos de medida: $0,1 \text{ mSv} \leq H_p(10) \leq 5 \text{ Sv}$ e $1 \text{ mSv} \leq H_p(0,07) \leq 5 \text{ Sv}$, de acordo com o DL 167/2002 para ambas as grandezas.

Linearidade

A linearidade do sistema de medida foi testada para os valores de dose de: 0,1, 0,3, 0,5, 1, 3, 5, 10, 30, 50, 100, 300, 500, 1000, 5000 mSv, em termos de $H_p(10)$ num feixe de ^{137}Cs . Nas Tabelas 1 e 2 apresentam-se os resultados dos ajustes lineares efectuados pelo método dos

1 • New customers

 TÉCNICO LISBOA	Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica Grupo de Dosimetria e Radiobiologia Dosimetria Individual de Radiação Externa	Código:	GDR_DIRE_RQ_1
		Data:	2013-11-06
		Rev nº:	3
		Página:	1 de 2
		Informação de carácter geral	

Este documento contém informação de carácter geral sobre o sistema de dosimetria individual do Laboratório de Dosimetria Individual de Radiação Externa (DIRE), que se encontra-se Acreditado pelo IPAC de acordo com a norma EN ISO/IEC 17025:2005 para a medida dos equivalentes de dose individuais $H_p(10)$ e $H_p(0,07)$ com dosímetros de corpo inteiro, por termoluminescência. O DIRE está inserido no Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica (LPSR) do Instituto Superior Técnico sito no *Campus Tecnológico e Nuclear* na Estrada Nacional 10, ao km 139,7, 2695-066 Bobadela LRS, tel. 21 9946302, e-mail: ditld@ctn.ist.utl.pt.

Sistema de medida

O sistema de dosimetria por termoluminescência (TLD) em uso é baseado nos leitores semi-automáticos Harshaw 6600 e nos dosímetros individuais de corpo inteiro modelo Harshaw 8814, contendo dois detectores de LiF:Mg,Ti (TLD-100), colocados sob a filtração adequada à avaliação simultânea dos equivalentes de dose individuais $H_p(10)$ e $H_p(0,07)$. Cada um dos leitores de dosímetros encontra-se ligado a um computador para o controlo dos ciclos de aquecimento e registo das leituras, o que é realizado através do *software* REMS da Harshaw. A determinação dos equivalentes de dose individuais é realizada através de procedimento interno (GDR_DIRE_PT_01).



Figura 1 – Sistema de dosimetria por termoluminescência do TLDIST.

Dosímetro

O dosímetro é o conjunto formado pelo detector inserido no respectivo porta-dosímetro, ver Figura 2 (à esquerda). O detector, ou material sensível à radiação, é um cristal de LiF:Mg,Ti (TLD-100), e neste caso, trata-se de um cartão com dois detectores deste material. O porta-dosímetro é um invólucro de plástico preto com dois tipos de filtros, um hemi-esférico de material equivalente a tecido e o outro, uma película de mylar revestida a alumínio.



Figura 2 – Lado direito: porta-dosímetro aberto; Centro: cartão com dois detectores de LiF:Mg,Ti (TLD-100), identificado com código de barras e alta absorção; Lado esquerdo: dosímetro com etiqueta de identificação para utilização pelo trabalhador.

Com o detector sob o primeiro filtro pretende-se avaliar o $H_p(10)$ e com detector sob o segundo filtro o $H_p(0,07)$, que

são as grandezas operacionais adequadas para o controlo individual da exposição a radiação externa realizada com dosímetro individual.

Dosimetria por termoluminescência (TLD)

Chama-se *termoluminescência* à emissão de luz estimulada pela variação da temperatura de um material. Resumidamente: um detector termoluminescente é um semicondutor ou isolante que tem a propriedade de absorver energia da radiação ionizante que nele incide e de meter essa informação, de maneira estável à temperatura ambiente, durante intervalos de tempo prolongados. Ao aumentar a temperatura do detector de maneira controlada (da temperatura ambiente até 300 °C, por ex. no leitor de dosímetros), o detector emite luz, com um comprimento de onda no domínio do visível. A curva da luz emitida em função da temperatura designa-se *curva de termoluminescência*, sendo típica de cada material. Em certos materiais a quantidade de luz emitida é directamente proporcional à dose de radiação absorvida, tornando-os susceptíveis de serem usados como detectores de radiação e como dosímetros. A metodologia de avaliação de doses baseada neste processo designa-se "dosimetria por termoluminescência" usando-se a sigla TLD, do inglês, *thermoluminescence dosimetry*.

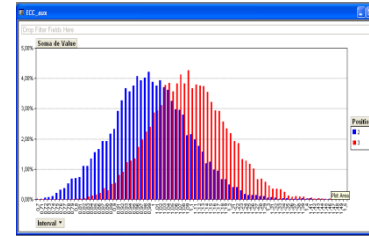
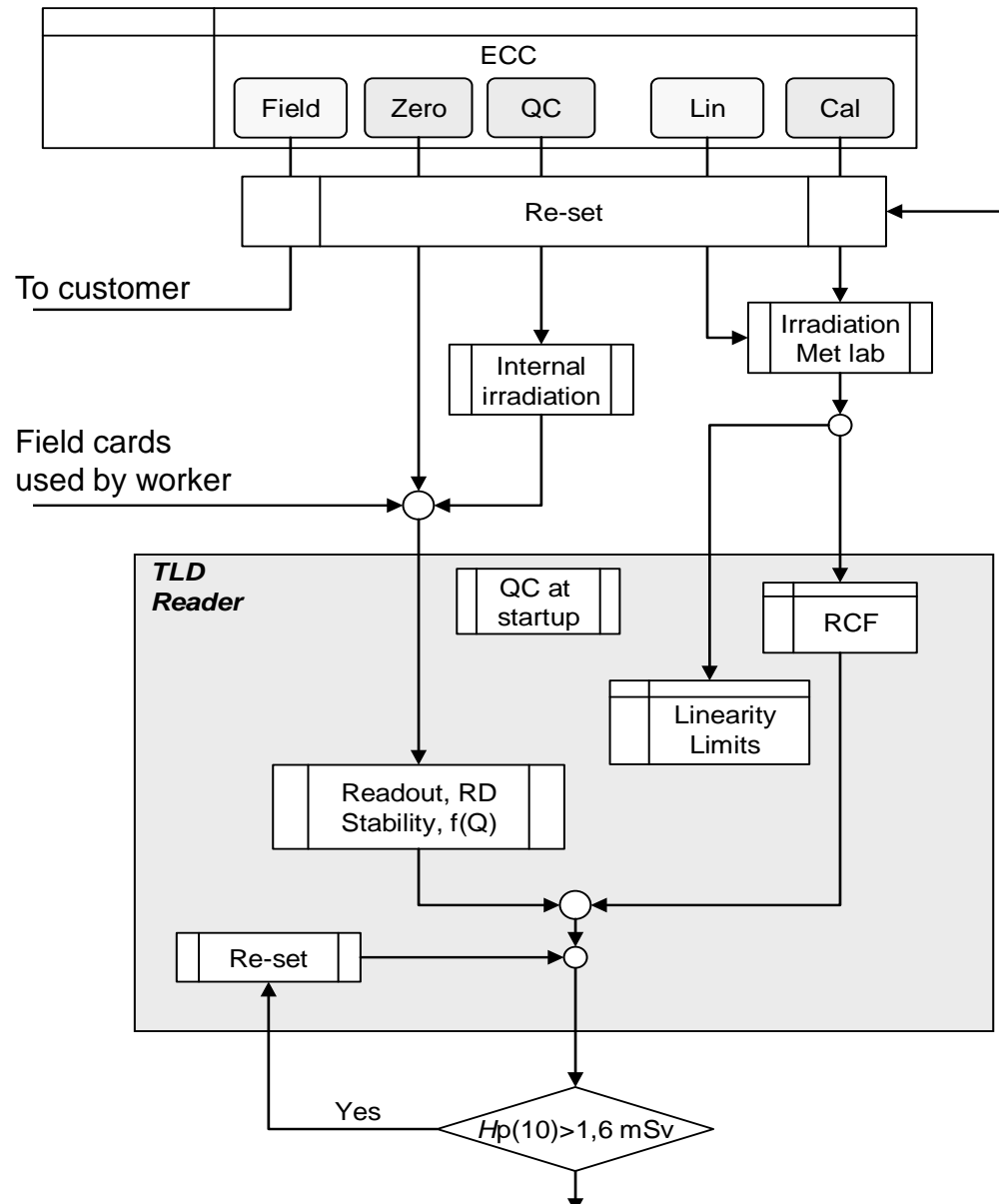
Grandezas e unidades

O dosímetro de corpo inteiro fornecido pelo DIRE faz a medida simultânea das grandezas operacionais $H_p(10)$ e $H_p(0,07)$, respectivamente, o equivalente de dose individual à profundidade de 10 mm, e o equivalente de dose individual à profundidade de 0,07 mm, expressas em sievert (Sv), ou nos seus submúltiplos, por exemplo, o milisievert (mSv). As grandezas operacionais $H_p(10)$ e $H_p(0,07)$ são usadas para estimar, respectivamente, a dose efectiva E , e a dose equivalente para a pele H_{pe} . As grandezas E e H_{pe} designam-se grandezas de protecção e não são directamente mensuráveis, razão pela qual se recorre às grandezas operacionais. No entanto, é em termos das grandezas de protecção que se estabelecem os limites de dose na legislação.

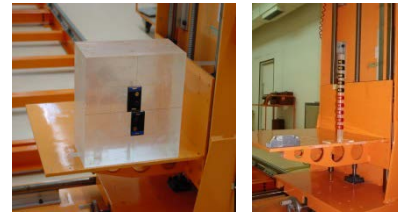
Procedimento para a avaliação do $H_p(10)$ e do $H_p(0,07)$

A avaliação do $H_p(10)$ e do $H_p(0,07)$ é realizada no DIRE através do procedimento interno (GDR_DIRE_PT_01) e o método de medida foi validado através do documento (GDR_DIRE_RQ_06). Este documento foi preparado com o objectivo de demonstrar que o DIRE cumpre os requisitos técnicos exigidos pelo Decreto-Lei nº 167/2002, de 18 de

2 • Measurement with TLD



Hierarchy (ecc) of cards



RCF: Periodic calibration at LMRI (NMI)



Linearity (min): L_D

QA/QC (i) at startup

QA/QC (ii) during readouts (QC, Zero cards)



For all parameters:

Definition of acceptance / rejection criteria

If not then...

Dose assessment

3

(PT_03)

(PT_09)

(PT_01)

(PT_08)

4

Dose reporting

File insertion in DB

Fading, $f(\text{fad})$
Type test, $f(E)$, $f(\alpha)$

Background subtraction

Determination of $H_p(10)$ and $H_p(0,07)$

Uncertainty $H_p(d)$

Report

Validation

Report to NDR

Report to Authority

Report to facility

Time elapsed (last reset and readout)
Response E , φ

(DIRE_PT_03)

Background signal:
Natural bkg, transit dose, both
Bkg: national / regional average

Info from undertaking may be needed
e.g. different workplace, apron, pregnant worker

(DIRE_PT_01)

Reporting uncertainties:
Ordinary situation \otimes close to limits


(DIRE_PT_09)

Report should go to:
Undertaking (worker)
Nat Dose Register
Authority (high dose)

Each case, time interval to report

5.10 Reporting results

File Edit View Insert Format Records Tools Window Help

 INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
CAMPUS TECNOLÓGICO E NUCLEAR
LABORATÓRIO DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA

2013

Entidade acreditada como Laboratório de Ensaios segundo a norma NP EN ISO/IEC 17025:2005, Anexo Técnico de Acreditação nº L0620-1 do IPAC, para a Determinação dos equivalentes de dose individuais Hp(10) e Hp(0,07) com dosímetros termoluminescentes de corpo inteiro para radiação X e gama, no intervalo de doses 0,1 mSv a 5 Sv e de 1 mSv a 5 Sv, respectivamente, segundo o procedimento interno GDR_DIRE_PT_01_rev2.

Base de Dados do Laboratório de Dosimetria Individual da Radiação Externa

1 Visualização, Introdução de dados

Instalações Nova Introdução

Pessoas

Dosímetros

2 Impressão de Etiquetas

Envelopes (todas)

Envelopes (soltas)

Dosímetros

3 Recepção e envio

S01, Jan S05, Mai S09, Set T01, JFM

S02, Fev S06, Jun S10, Out T04, AMJ

S03, Mar S07, Jul S11, Nov T07, JAS

S04, Abr S08, Ago S12, Dez T10, OND

4 Consultas da base

Doses Acumuladas TRIM Doses Acum

Ver Leituras (instalação) TRIM Env Novos cTr

Ver Leituras (todas) TRIM Env Novos sTr

Dose superior a 2mSv

5 Listagens

Instalações Novas

Leituras Aux-Verif Aux Verif Trim

Of para DGS

6 Sair

Windows

Access

Record: 1 of 1

Form View

Data base for dose
record keeping

Facility's data
Worker's data
Dosimeters allocated
Issuing and receiving
dosimeters

Import of readouts
Dose assessed

Dose report to facility
Dose report to Authority

5.10 Reporting results



INSTITUTO SUPERIOR **TÉCNICO**
CAMPUS TECNOLÓGICO E NUCLEAR
LABORATÓRIO DE PROTEÇÃO E SEGURANÇA RADIOLÓGICA
Estrada Nacional 10, ao km 139,7, 2695-066 Bobadela LRS
Tel: 21 994.62.92, e-mail: dprsn.secretariado@itn.pt ou ditl@itn.pt



FOLHA DE REGISTO DE DOSES

ANO: 2013, SÉRIE: 10

PERÍODO: 01/10/2013 a 31/10/2013

ID.: ITN UPSR, N. 150

Data de emissão: 21-11-2013

ENTIDADE: Instituto Superior Técnico

SERVIÇO: Laboratório de Protecção e Segurança Radiológica
À atenção do responsável pela Protecção Radiológica

MORADA: Estrada Nacional 10
2686-953 Sacavém

Método: Determinação de Hp(10) e Hp(0,07) segundo o procedimento interno GDR_DIRE_PT_01_rev2

Hp(10) e Hp(0,07) - Equivalente de dose individual à profundidade de 10 mm e de 0,07 mm, respectivamente.

Dose Medida - valor de Hp(10) e Hp(0,07) medidos no período mencionado.

Dose Acumulada - valor acumulado no ano civil mencionado (fora do âmbito da Acreditação).

Nº dosímetro	Data da Leitura	Nome	Dose Medida (mSv)		Dose Acumulada (mSv)		Obs.
			Hp(10)	Hp(0,07)	Hp(10)	Hp(0,07)	
19803	08-11-2013		0,00	0,00	0,00	0,00	
17558	08-11-2013		0,00	0,00	0,00	0,00	
13058	08-11-2013		0,00	0,00	0,00	0,00	
13707	08-11-2013		0,00	0,00	0,00	0,00	
18834	08-11-2013		0,00	0,00	0,00	0,00	
17238	08-11-2013		0,00	0,00	0,00	0,00	
14152	08-11-2013		0,00	0,00	0,00	0,00	
15297	08-11-2013		0,00	0,00	0,00	0,00	
6582	08-11-2013		0,00	0,00	0,00	0,00	
6391	08-11-2013		0,00	0,00	0,00	0,00	

Identification of IMS

Identification of client

Identification of the report

Method used for dose assessment

Quantities within (out) of scope

Number of dosimeter

Name of worker

Date of readout

Measured dose in period

Accumulated dose (Jan-Dec)

Use of accreditation symbol

IST: individual email sent (RPO)

Outline

1. Approval (RP Authority), Accreditation (Accreditation Body)
2. Requirements of ISO/IEC 17025:2005
3. Experience at IST-LPSR
4. Experience at CIEMAT, Spain
5. Experience at PHE, UK

