

***Processo de Certificação  
Serviço de Monitoração Individual Externa  
(SMIE)***

**Dr. Marcus Alexandre Vallim de Alencar**  
Coordenador do CASEC  
[vallim@ird.gov.br](mailto:vallim@ird.gov.br)

# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC



## Instalações Nucleares e Radiativas



**Instalações de Radiodiagnóstico:**  
90.000 Equipamentos



**Instalações Nucleares**  
Central Nuclear de Potência: 2  
Reator Nuclear de Pesquisa: 4  
Mineração Nuclear: 2  
Complexo Industrial do Ciclo do Combustível: 2 unidades  
Complexo Industrial da Marinha: 5 unidades



**Institutos de Pesquisa da CNEN: 6 unidades**

**Instalações Radiativas: 3.750**  
Área de Indústria: 1.355  
Área Médica (Radioterapia e Medicina Nuclear): 1.326  
Pesquisa: 744  
Serviço: 250  
Distribuição: 75



Referência: NATIONAL REPORT OF BRAZIL 2008 FOR THE 3rd REVIEW MEETING OF THE JOINT CONVENTION ON THE SAFETY OF SPENT FUEL MANAGEMENT AND ON THE SAFETY OF RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT - October 2008



## Marco Legal: Uso de Dosímetros

CNEN - ANVISA - MTE

**CNEN-NN-3.01-2005 “DIRETRIZES BÁSICAS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA.”**

5.9.3 Qualquer IOE que possa receber uma exposição ocupacional sujeita a controle **deve ser submetido à monitoração individual**, sempre que adequada, apropriada e factível.

**ANVISA - PORTARIA FEDERAL N° 453, de 01 de junho de 1998**

3.47 b) Todo indivíduo que trabalha com **raios-x diagnósticos deve usar**, durante sua jornada de trabalho e enquanto permanecer em área controlada, **dosímetro individual de leitura indireta**, trocado mensalmente.

**ANVISA - RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 20, de 02 de fevereiro de 2006**

5.3.5 Compete ao Supervisor de Proteção Radiológica em **Física Médica de Radioterapia**:

d) elaborar, **implementar** e supervisionar o **programa de monitoração individual** e de área, e manutenção dos registros gerados;

**ANVISA - RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 38, de 04 de junho de 2008**

4.5.3 O **Serviço de Medicina Nuclear deve possuir no local**, em plenas condições de funcionamento, no mínimo os seguintes equipamentos e materiais: e) **Dosímetros individuais** para todos os profissionais ocupacionalmente expostos;

**NR 32 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM SERVIÇOS DE SAÚDE - Portaria MTE n.º 485, de 11 de Novembro de 2005**

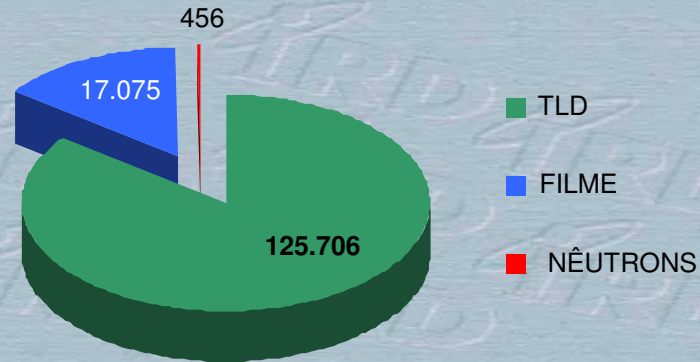
32.4.3 O **trabalhador** que realize atividades em áreas onde existam fontes de radiações ionizantes **deve**: e) estar sob **monitoração individual de dose** de radiação ionizante, nos casos em que a exposição seja ocupacional.

# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC

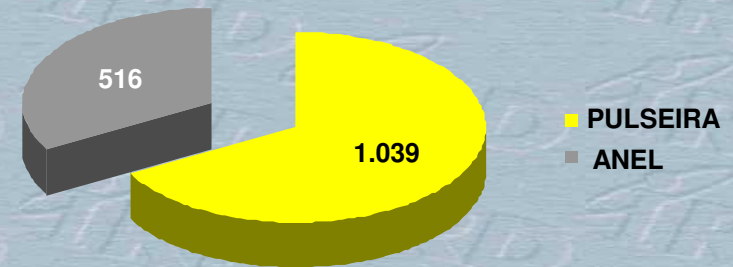
## Indivíduo Ocupacionalmente Exposto - IOE



Usuários com Dosímetros de Corpo Inteiro:  
143.237



Usuários com Dosímetros de  
Extremidades: 1.555



Referência: SMIEs DEZ 2010



## Marco Legal: Laboratório Autorizado/Credenciado/Acreditado CNEN - ANVISA - MTE

**CNEN - POSIÇÃO REGULATÓRIA 3.01/005:** Critérios para cálculo de dose efetiva a partir da monitoração individual

3.2- Dosimetria externa: A monitoração de rotina deve ser feita através de **serviços de monitoração individual autorizados** pela CNEN, com frequência mensal.

### **CNEN - NORMA 3.02/1988: SERVIÇOS DE RADIOPROTEÇÃO**

6.1.1-Monitoração Individual - 6.1.1.1-(i) providências para calibração e, quando necessário, para **avaliação dos dosímetros em instituições autorizadas** pela CNEN.

### **ANVISA - PORTARIA 453, de 01 de junho de 1998**

3.47-Monitoração individual k) Os dosímetros individuais devem ser obtidos apenas em **laboratórios de monitoração individual credenciados** pela CNEN.

### **NR 32 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM SERVIÇOS DE SAÚDE - Portaria MTE n.º 485, de 11 de Novembro de 2005**

32.4.5.1 Os dosímetros individuais devem ser obtidos, calibrados e avaliados exclusivamente em **laboratórios de monitoração individual acreditados** pela CNEN.

## Marco Legal: Resolução da CD e Portaria da DRS CNEN

**Resolução Nº 07 de 21/08/1995, publicada no DOU de 01/09/1995, da Comissão Deliberativa da CNEN**

Art.1º - Determina que as medidas relacionadas à radioproteção da população, do trabalhador e do meio ambiente, ..., sejam realizados por **laboratórios certificados**.

Parágrafo 2º - Os certificados deverão ser **emitidos** pelo Instituto de Radioproteção e Dosimetria – **IRD**, segundo sistemática a ser estabelecida, através de Portaria pela Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear.

**Portaria DRS/CNEN Nº 1 de 25/08/1995, publicada no DOU Nº 191 de 04/10/1995**

**Sistemática** para Certificação de Serviço de Monitoração Individual Externa:

Modelo de Solicitação de Certificação e Características do Sistema de Monitoração Individual Externa.

# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC

## Marco Legal: Portaria do IRD CNEN

**CASMIE (1995) + CALCRI** —————> **CASEC (2005)**

**Portaria IRD/CNEN Nº 35 de 16 de Setembro de 2005, publicada no Boletim de Serviço CNEN**

**Nº 16 de 16/09/2005:**

Constituir o COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO (CASEC).

### **Regimento Interno do CASEC**

Aprovado pela Direção do IRD em 19/08/2005.

Estabelece a composição, a competência e a sistemática de funcionamento do Comitê de Avaliação de Serviços de Ensaio e Calibração - CASEC.



# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC

## CASEC

### COMPOSIÇÃO DO COMITÊ

Comitê deliberativo, constituído por sete membros com nomeação válida por quatro anos, assim distribuído:

- **Coordenador do Comitê;**
- **Coordenador Substituto;**
- Um membro com conhecimento na área radioproteção **ocupacional;**
- Um membro com conhecimento na área radioproteção **ambiental;**
- Um membro com conhecimento na área de **metrologia;**
- Um membro com conhecimento na área de **monitoração individual;**
- Um membro com conhecimento na **gestão da qualidade.**

### COMPETÊNCIAS DO COMITÊ

Avaliar os processos de solicitação de Certificação de Serviços de Ensaio e Calibração, em conformidade com os critérios adotados, visando à concessão da **Certificação (3 anos).**

Acompanhar, por meio de **auditorias** e programas de acompanhamento e/ou **intercomparação**, o desempenho dos Serviços de Ensaio e Calibração Certificados.

Avaliar os pedidos de manutenção ou extensão da concessão da Certificação de Serviços de Ensaio e Calibração.

Recomendar à Direção do IRD à concessão, renovação, suspensão ou cancelamento da Certificação de Serviços de Ensaio e Calibração, apresentando evidências que justifiquem o recomendado.

## Atuação do CASEC



## GUIA DE CERTIFICAÇÃO SMIE

De acordo com a Portaria DRS/CNEN Nº 1 de 25 de agosto de 1995 item 6 e com o Regulamento Técnico IRD-RT Nº 001.01/95, a seguinte sistemática deve ser cumprida para a Abertura de um Processo de Certificação de Serviço de Monitoração Individual Externa - SMIE:

1. Os seguintes Documentos devem ser enviados ao CASEC/IRD:
  - 1.1. Solicitação de Certificação.  
*De acordo com o Anexo I da Portaria DRS/CNEN Nº 1 de 25 de agosto de 1995*
  - 1.2. Constituição legal do SMIE.  
*De acordo com os requisitos do IRD-RT-001.01/95 §1.1*
  - 1.3. Estrutura organizacional do SMIE.  
*De acordo com os requisitos do IRD-RT-001.01/95 §1.2;1.4*
  - 1.4. Declaração da Direção do SMIE indicando o Responsável Técnico e seu Substituto e explicando a vinculação dos mesmos ao SMIE.  
*De acordo com os requisitos do IRD-RT-001.01/95 §1.3*
  - 1.5. Curriculum Vitae dos candidatos a Responsável Técnico e de seu Substituto.
  - 1.6. Curriculum Vitae do candidato a Gerente da Qualidade.
  - 1.7. Relação de pessoal para as atividades do SMIE indicando função e qualificação.  
*De acordo com os requisitos do IRD-RT-001.01/95 §2.1;2.4;2.5*
  - 1.8. Declaração da Direção do SMIE de que o mesmo está regularizado em relação aos órgãos competentes de segurança e higiene do trabalho.  
*De acordo com os requisitos do IRD-RT-001.01/95 §1.5*
  - 1.9. Cópia de Autorização da CNEN para operação de instalação radiativa e para o uso de fonte de radiação, se necessário.  
*De acordo com os requisitos do IRD-RT-001.01/95 §1.6*
  - 1.10. Relação dos principais equipamentos.  
*De acordo com os requisitos do IRD-RT-001.01/95 §8*
  - 1.11. Planta de projeto das instalações com localização dos principais equipamentos.  
*De acordo com os requisitos do IRD-RT-001.01/95 §3*
  - 1.12. Modelo do Relatório de Dose que será enviado ao usuário.  
*De acordo com os requisitos do IRD-RT-001.01/95 §10;11*
  - 1.13. Relatório dos testes de desempenho realizados de acordo com o documento IRD-RT Nº002 – “Certificação de Sistema de Monitoração Individual Externa – Critérios e Condições”.  
*De acordo com os requisitos do IRD-RT-001.01/95 §9*
  - 1.14. Formulário “Características do Sistema de Monitoração Individual” devidamente preenchido.  
*De acordo com o Anexo II da Portaria DRS/CNEN Nº 1 de 25 de agosto de 1995 e com os requisitos do IRD-RT-001.01/95 §5;6;7*
  - 1.15. Programa de Garantia da Qualidade.  
*De acordo com os requisitos do IRD-RT-001.01/95 §1.4;4;12*

2. Após a aprovação dos Documentos enviados, o SMIE deve:
  - 2.1. Obter aprovação dos Responsáveis Técnicos no Exame de Qualificação.
  - 2.2. Ser aprovado no Teste de Avaliação de Desempenho do SMIE pelo LNMRI/IRD, conforme documento IRD-RT 003.01/95 - Desempenho de Sistemas de Monitoração Individual Externa - Testes no LNMRI.
  - 2.3. Passar por uma Auditoria para verificação das informações requeridas pelo Processo e avaliação do desempenho do SMIE, segundo documento IRD-RT 004.01/95 - O Processo de Auditoria para a Certificação de um Serviço de Monitoração Individual Externa.
3. Após a emissão do Certificado, o SMIE deve:
  - 3.1. Submeter-se ao Programa de Acompanhamento do CASEC/IRD para manutenção da Certificação.
  - 3.2. Submeter-se a Auditorias do CASEC/IRD para a Renovação da Certificação.
4. Anexos - Documentos CASEC/IRD/CNEN:
  - 4.1. Portaria DRS/CNEN No. 1 de 25 de Agosto de 1995.
  - 4.2. Critérios Gerais para Certificação de um Serviço de Monitoração Individual Externa - IRD-RT Nº 001.01/95.
  - 4.3. Desempenho de Sistemas de Monitoração Individual - Critérios e Condições - IRD-RT Nº 002.01/95.
  - 4.4. Desempenho de Sistemas de Monitoração Individual - Testes no LNMRI - IRD-RT Nº 003.01/95.



## Certificação de SMIE

### SISTEMÁTICA PARA CERTIFICAÇÃO DE SERVIÇO DE MONITORAÇÃO INDIVIDUAL EXTERNA

Portaria DRS/CNEN No. 1 de 25 de agosto de 1995 - D.O.U. No. 191 de 04/10/1995

RT N° 001/1995: Critérios Gerais para a Certificação de um Serviço de Monitoração Individual Externa.

RT N° 002/1995: Desempenho de Sistemas de Monitoração Individual - Critérios e Condições.

RT N° 003/1995: Desempenho de Sistemas de Monitoração Individual - Testes no LNMRI.

RT N° 004/1995: O Processo de Auditoria para a Certificação de um Serviço de Monitoração Individual Externa.

RT N° 005/1995: Sistema de Registro de Doses - Procedimentos de Cadastro.

# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC

## Certificação de SMIE

### ORGANIZAÇÃO GERAL



#### Constituição Legal

Instalações, inclusive laboratórios, devem estar localizados em território nacional



RT N° 001/1995: Critérios Gerais para a Certificação de um Serviço de Monitoração Individual Externa.

RT N° 002/1995: Desempenho de Sistemas de Monitoração Individual - Critérios e Condições.

#### Independência Decisória

Com relação aos resultados de suas análises

#### Responsável Técnico

Exames Teórico e Prático

#### Responsável pelo Programa de Garantia de Qualidade

#### Atendimento à Segurança e Higiene do Trabalho

O SMIE deve estar devidamente licenciado pelos órgãos competentes

#### Autorização para Fontes Radioativas

Quando utilizar fontes radioativas ou equipamentos geradores de radiação ionizante em suas instalações, o SMIE deve estar autorizado pelo setor competente da CNEN



Fotos: SAPRA; CIDRA; TEC-RAD

# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC

## Certificação de SMIE



RT N° 001/1995: Critérios Gerais para a Certificação de um Serviço de Monitoração Individual Externa.

RT N° 002/1995: Desempenho de Sistemas de Monitoração Individual - Critérios e Condições.

### RECURSOS HUMANOS



Deve existir um número suficiente de funcionários treinados para garantir a continuidade e o bom andamento dos serviços.

### Projeto das Instalações



Instalações compatíveis com as necessidades de um SMIE

### INSTALAÇÕES

### Condições Ambientais



Os parâmetros ambientais, inclusive radiológicos, devem ser monitorados, principalmente na área de armazenamento dos dosímetros, visando assegurar as condições adequadas.

### Área Administrativa



O SMIE deve possuir uma área destinada às atividades administrativas distinta da utilizada com a instrumentação.

Fotos: SAPRA; CIDRA; TEC-RAD

# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC

## Certificação de SMIE



### SISTEMA DE DOSIMETRIA TERMOLUMINESCENTE

#### Requisitos de desempenho para leitores TL

- 1- Reprodutibilidade da luz de referência
- 2- Estabilidade do leitor: demonstrar que a resposta do leitor se mantém estável no curto prazo - uma semana
- 3- Efeito das condições climáticas sobre o leitor
- 4- Efeitos da luz sobre o leitor



#### Procedimento de Avaliação dos Dosímetros Algoritmo

Fotos: SAPRA; CIDRA; TEC-RAD

RT N° 001/1995: Critérios Gerais para a Certificação de um Serviço de Monitoração Individual Externa.

RT N° 002/1995: Desempenho de Sistemas de Monitoração Individual - Critérios e Condições.

#### Requisitos de desempenho para sistemas de dosimetria termoluminescente

- 1- Homogeneidade do lote
- 2- Reprodutibilidade
- 3- Linearidade
- 4- Limite inferior de detecção: assegurar que os requisitos mínimos de detecção referente ao limite inferior do intervalo de medida dos dosímetros é alcançado (0,20mGy)
- 4- Auto-irradiação
- 5- Estabilidade dos dosímetros sob diferentes condições climáticas
- 6- Sinal residual
- 7- Efeito da luz sobre o dosímetro
- 8- Dependência energética
- 9- Dependência angular
- 10- Influência de um fantoma
- 11- Influência das radiações na parte posterior dos dosímetros
- 12- Resistência a impactos



# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC

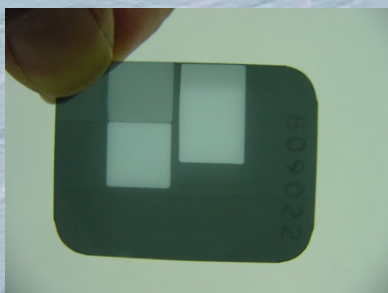
## Certificação de SMIE



### SISTEMA DE DOSIMETRIA FOTOGRÁFICA

#### Requisitos de desempenho para filmes dosimétricos

- 1- Uniformidade da densidade ótica da emulsão (referente às emulsões)
- 2- Estabilidade da imagem latente (referente às emulsões)
- 3- Resistência ao envelhecimento (referente às emulsões)
- 4- Opacidade à luz (referente ao filme envelopado): averiguar a estanqueidade da embalagem dos filmes em relação à luz em condições normais de uso
- 5- Resistência do invólucro ao vapor da água (referente ao filme envelopado)

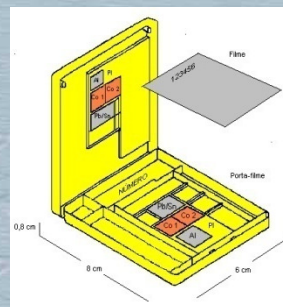


Procedimento de Avaliação dos Dosímetros  
Algoritmo

Fotos: IRD

RT N° 001/1995: Critérios Gerais para a Certificação de um Serviço de Monitoração Individual Externa.

RT N° 002/1995: Desempenho de Sistemas de Monitoração Individual - Critérios e Condições.



#### Requisitos de desempenho para os porta-filmes

- 1- Homogeneidade dos filtros
- 2- Auto-irradiação
- 3- Resistência a impactos: testar a robustez dos porta-filmes

#### Requisitos de desempenho para sistemas de dosimetria fotográfica

- 1- Limite inferior
- 2- Reprodutibilidade: assegurar que o sistema dosimétrico apresenta a mesma resposta para uma mesma dose
- 3- Linearidade
- 4- Dependência energética
- 5- Dependência angular
- 6- Influência do fantoma
- 7- Influência das radiações na parte posterior dos dosímetros



# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC

## Atuação do CASEC

RT N° 004/1995: O **Processo de Auditoria** para a Certificação de um Serviço de Monitoração Individual Externa



Treinamento e competência do pessoal  
Manutenção e calibração dos equipamentos



Sistema de **controle de qualidade** do SMIE  
Sistemas de armazenamento de dados

Desempenho do sistema de monitoração individual através da leitura de 25 dosímetros irradiados no LNMRI (SSDL) com doses e condições bem estabelecidas



Cópias dos relatórios emitidos pelo SMIE aos seus clientes



**Histórico** de um grupo de dosímetros desde seu recebimento até a emissão do relatório de dose

Fotos: SAPRA; CIDRA



# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC

## Atuação do CASEC

## Programa de Acompanhamento de Serviço de Monitoração Individual Externa.



**IRD** INSTITUTO DE RADIOPROTEÇÃO E DOSIMETRIA  
Comitê de Avaliação de Serviços de Ensaio e Calibração  
Av. Salvador Allende, s/n - Barra da Tijuca  
Rio de Janeiro - RJ CEP 22780 - 160  
Tel. 55 (21) 2173-2949 Fax 55 (21) 2442 1572

**CASEC - Programa de Acompanhamento de SMIES**  
Relatório Mensal

SMIE

Período	Qualidade Dosímetro	Hx (mSv)	Avaliação (mSv)	Obs	Mínimo	A/Hx	Máximo	Tempo de resposta (dias)
novembro 2008	Cs-137	1	10,50	7,63	0,64	0,73	1,53	17
		2	10,50	7,05	0,64	0,67	1,53	
		3	0,20	0,20	0,00	1,00	2,00	
		4	0,20	0,25	0,00	1,25	2,00	

Obs.:

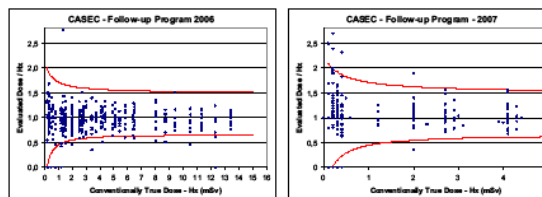
- Os campos "Mínimo" e "Máximo" se referem aos limites estabelecidos pelas curvas trombeta para a razão A/Hx;
- O campo "Tempo de resposta" dá o tempo decorrido entre a devolução dos dosímetros pelo IRD e a postagem dos relatórios pelo SMIE.
- Valores reportados como abaixo do nível de registro serão considerados 0,0 apenas para efeito de cálculo.

Denison Santos  
Coordenador do Programa de Acompanhamento.  
Página 1 de 1

### Objetivos:

- Avaliar a capacidade de medição
- Avaliar o tempo de resposta (30 dias)

Figure 1. Performance results of the 10 laboratories that participate in CASEC follow-up program, for years 2006 and 2007.



Referência: IRPA2008

### Procedimento:

- Cada SMIE envia 5 dosímetros por mês para o CASEC;
- Os dosímetros são irradiados no LNMRI (SSDL) com doses e condições bem estabelecidas;
- Os dosímetros são enviados para leitura no SMIE;
- O SMIE envia ao CASEC o relatório de dose.

**IRD** INSTITUTO DE RADIOPROTEÇÃO E DOSIMETRIA  
Comitê de Avaliação de Serviços de Ensaio e Calibração  
Av. Salvador Allende, s/n - Barra da Tijuca  
Rio de Janeiro - RJ CEP 22780 - 160  
Tel. 55 (21) 2173-2949 Fax 55 (21) 2442 1572

**CASEC - Programa de Acompanhamento de SMIES**  
Relatório Mensal

SMIE

Período	Qualidade Dosímetro	Hx (mSv)	Avaliação (mSv)	Obs	Mínimo	A/Hx	Máximo	Tempo de resposta (dias)
novembro 2008	Cs-137	1	10,50	10,03	0,64	0,96	1,53	37
		2	10,50	10,21	0,64	0,97	1,53	
		3	0,20	0,35	0,00	1,75	2,00	
		4	0,20	0,43	0,00	2,15	2,00	

Obs.:

- Os campos "Mínimo" e "Máximo" se referem aos limites estabelecidos pelas curvas trombeta para a razão A/Hx;
- O campo "Tempo de resposta" dá o tempo decorrido entre a devolução dos dosímetros pelo IRD e a postagem dos relatórios pelo SMIE.
- Valores reportados como abaixo do nível de registro serão considerados 0,0 apenas para efeito de cálculo.

Denison Santos  
Coordenador do Programa de Acompanhamento.  
Página 1 de 1

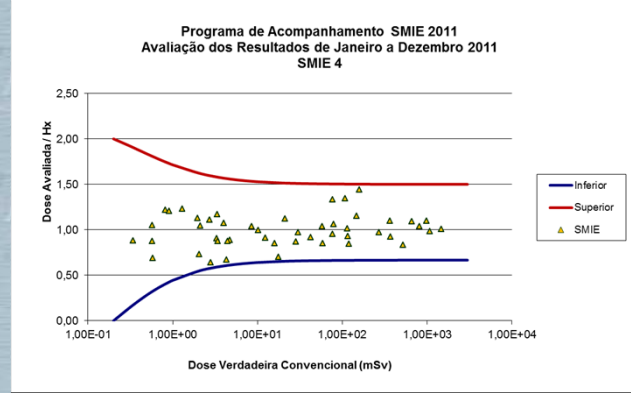
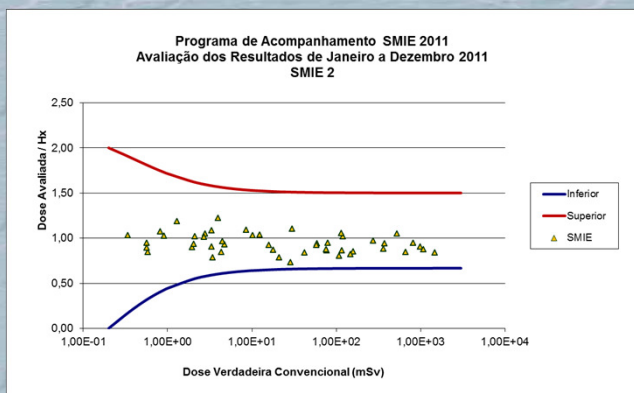
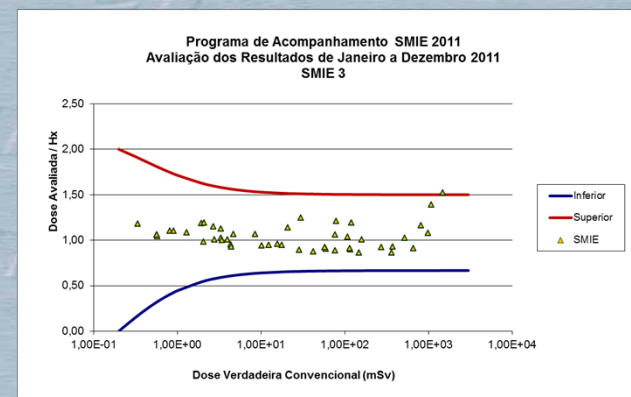
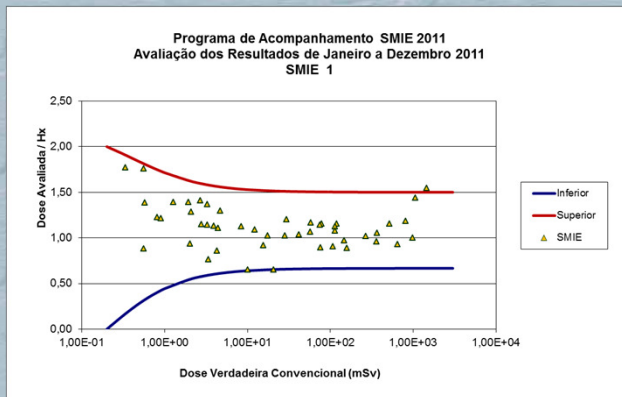
# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC

## Atuação do CASEC



COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIOS E CALIBRAÇÃO  
INSTITUTO DE RADIOPROTEÇÃO E DOSIMETRIA  
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

### Programa de Acompanhamento Avaliação 2011



## Atuação do CASEC

**EXAMES DE CERTIFICAÇÃO - 2006, 2007, 2008, 2010 e 2012:**  
23 Candidatos: 17 Aprovados; 6 Reprovados



EXAME DE CERTIFICAÇÃO  
RESPONSÁVEL TÉCNICO DE SERVIÇOS DE MONITORAÇÃO INDIVIDUAL EXTERNA  
02 de Setembro de 2010

**DATA DO EXAME**  
Dia: 08 de Dezembro de 2010  
Horário: de 09:00h às 13:00h - Local: IRD/CNEN

**INSCRIÇÃO**  
De: 08 de Setembro a 08 de Outubro de 2010  
Enviar a documentação para:  
INSTITUTO DE RADIOPROTEÇÃO E DOSIMETRIA  
Dr. FRANCISCO CESAR AGUIAR DA SILVA, Coordenador do CASEC/IRD/CNEN  
Av. Salvador Allende, s/nº, Recreio  
CEP 22780-160 - Rio de Janeiro - RJ  
E-mail: dasilva@ird.gov.br

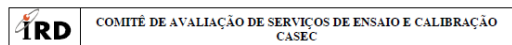
**REQUISITOS**  
Os candidatos a Responsável Técnico (RT) deverão:  
1. possuir curso de nível superior, reconhecido pelo Ministério da Educação, em uma das seguintes áreas: biomédica, científica ou tecnológica;  
2. ter experiência/competência na técnica de medida a ser utilizada.

**DOCUMENTAÇÃO**  
Os documentos a serem encaminhados para solicitação de inscrição são os seguintes:  
1. Solicitação de certificação da qualificação, contendo:  
a) indicação formal do candidato pela Direção da Instituição;  
b) área específica de qualificação: dosimetria fotográfica ou dosimetria termoluminescente;  
c) endereço completo contendo e-mail do candidato.  
2. Cópia legível de frente e verso do diploma de curso superior em área: biomédica, científica ou tecnológica, com o respectivo registro e reconhecimento pelo Ministério da Educação.  
3. "Currículo Vitae", contendo obrigatoriamente:  
a) descrição da experiência em monitoração individual e na técnica dosimétrica à qual o candidato se submete;  
b) resumo da experiência funcional;  
c) descrição dos artigos publicados (como autor ou co-autor).

**CRITÉRIO DE APROVAÇÃO**  
O Exame consta de uma Prova Geral com 10 questões e uma Prova Específica Escrita com 5 questões. Será considerado aprovado o candidato que obtiver nota média, nas duas Provas, maior ou igual a 7 (sete), sendo que a nota mínima em cada Prova deve ser maior ou igual a 5 (cinco), numa escala de 0 (zero) a 10 (dez).

**ISENÇÃO**  
O Candidato que já possui Certificação com Responsável Técnico está isento da Prova Geral. Para isto, deverá comprovar atuação na área como Responsável Técnico nos últimos 2 anos. A Prova Específica Escrita com 5 questões terá duração de 2 horas e será considerado aprovado o candidato que obtiver nota maior ou igual a 7 (sete), numa escala de 0 (zero) a 10 (dez).

14



EXAME DE CERTIFICAÇÃO  
RESPONSÁVEL TÉCNICO DE SERVIÇOS DE MONITORAÇÃO INDIVIDUAL EXTERNA  
02 de Setembro de 2010

**CONTEÚDO PROGRAMÁTICO**  
Prova Geral:  
a) Critérios gerais da CNEN para a Certificação de Serviços de Monitoração Individual Externa (SMIE);  
b) Critérios gerais de desempenho para SMIE (testes no SMIE e no Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes - LNMRJ);  
c) Diretrizes Básicas de Radioproteção, norma CNEN NN 3.01 de 06 de janeiro de 2005;  
d) Regulamento Técnico do Ministério da Saúde "Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico", portaria 453 de 01 de junho de 1998;  
e) Princípios gerais de proteção radiológica;  
f) Avaliação da exposição ocupacional a fontes externas de radiação;  
g) Grandezas utilizadas em proteção radiológica e suas unidades;  
h) Interação da radiação com a matéria;  
i) Equilíbrio eletrônico;  
j) Calibração de monitores individuais em diversas grandezas;  
k) Noções de efeitos biológicos das radiações ionizantes;  
l) Sistema de Registro de Doses da CNEN.

**Prova Específica para dosimetria fotográfica:**  
a) Critérios específicos de desempenho para sistemas de dosimetria fotográfica;  
b) Fundamentos teóricos da dosimetria fotográfica;  
c) Instrumentação em dosimetria fotográfica;  
d) Algoritmos de cálculo de dose;  
e) Incertezas associadas a dosimetria fotográfica.

**Prova Específica para dosimetria termoluminescente:**  
a) Critérios específicos de desempenho para sistemas de dosimetria termoluminescente;  
b) Fundamentos teóricos da dosimetria termoluminescente;  
c) Análise de curvas de emissão termoluminescente;  
d) Materiais termoluminescentes e suas características;  
e) Instrumentação em dosimetria termoluminescente;  
f) Algoritmos de cálculo de dose;  
g) Incertezas associadas a dosimetria termoluminescente.

24

# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC



## Atuação do CASEC

### CERTIFICADO DE RENOVAÇÃO

2005 a 2010:

13 SMIE com Certificado de 3 anos

  INSTITUTO DE RADIOPROTEÇÃO E DOSIMETRIA  
DIRETORIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO  
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

*Certificado No. 104/2011*

O Instituto de Radioproteção e Dosimetria – IRD certifica que o Serviço de Monitoração Individual Externa gerenciado e operado por:


**TEC-RAD**  
*Tecnologia em Radioproteção, Indústria, Comércio e Serviços Ltda.*  
Rua Paraná, 70 - Vila Odete  
CEP: 06321-210 – Carapicuíba – SP

catalogado no CASEC sob o código 014-01 TL, atende aos requisitos estabelecidos na Portaria DRS/CNEN 01.95, tendo sido aprovado, após análise de documentos, análise do Programa de Acompanhamento e Auditoria realizada pelo Comitê de Avaliação de Serviços de Ensaio e Calibração – CASEC, para a prestação de serviço de:

*Monitoração individual de corpo inteiro em exposição externa a campos de radiação  $\alpha$  e  $\gamma$  utilizando o sistema de dosimetria termoluminescente.*

Rio de Janeiro, 26 de Dezembro de 2011

  
Dra. Dejanira da Costa Lauria  
Instituto de Radioproteção e Dosimetria  
Diretora

  
Dr. Francisco Cesar Augusto Da Silva  
Comitê de Avaliação de Serviços de Ensaio e Calibração  
Coordenador



**VALIDADE**  
O presente Certificado é valido para o período de

**26 de Dezembro de 2011 a 26 de Dezembro de 2014**

findo o qual deverá ser substituído por outro Certificado, após a devida avaliação do SMIE, nos termos da Portaria DRS/CNEN 01.95.

O SMIE certificado é responsável pelo cumprimento e manutenção dos requisitos de desempenho estabelecidos pelo CASEC/IRD e deve submeter-se a avaliações e auditorias.

# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC



## Atuação do CASEC

### LABORATÓRIOS CERTIFICADOS SMIE

### Divulgação no site do IRD



COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO  
INSTITUTO DE RADIOPROTEÇÃO E DOSIMETRIA  
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

Maio/2012

#### LABORATÓRIOS CERTIFICADOS PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO DE MONITORAÇÃO INDIVIDUAL EXTERNA

**CDIN - Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear / CENEN**  
Serviço de Proteção Radiológica  
Av. Presidente Antônio Carlos, 6.627 - Campus da UFMG - Pampulha  
31270-901 - Belo Horizonte - MG  
Caixa Postal: 941 - 30123-970  
Tel.: 31 - 3069-3330; 3069-3374 - Fax: 31 - 3069-3330  
Responsável Técnico: Luiz Cláudio Meira Belo  
E-mail: lcmb@cdm.br  
Técnica utilizada: Dosimetria Fotográfica

**ELETRONUCLEAR - Eletrobras Termonuclear S.A.**  
Serviço de Monitoração Individual Externa  
BR 101 Sul - Rodovia Governador Mário Covas, km 517 - Praia de Itorna - Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto  
23903-000 - Angra dos Reis - RJ  
Tel.: 24 - 3362-9117 - Fax: 24 - 3362-9627  
Responsável Técnico: Marcos Antonio do Amaral  
E-mail: amaral@eletronuclear.gov.br  
Técnica utilizada: Dosimetria Termoluminescente

**IFUSP - Instituto de Física da Universidade de São Paulo**  
Laboratório de Dosimetria  
Rua do Matão, travessa R, 187  
05508-900 - São Paulo - SP  
Tel.: 11 - 3091-6993; 3091-6850 - Fax: 11 - 3031-2742  
Responsável Técnico: Emico Okuno  
E-mail: emico.okuno@ifusp.br  
Técnica utilizada: Dosimetria Termoluminescente

**IPDR - Instituto Paulista de Dosimetria das Radiações Ltda**  
Rua Vergueiro, 2503 - Vila Mariana  
04101-200 - São Paulo - SP  
Tel.: 11 - 5575-1426 - Fax: 11 - 5573-7727  
Responsável Técnico: Cláudio Manoel Cardenete  
E-mail: dosimetria@ipdr.com.br  
Técnica utilizada: Dosimetria Termoluminescente

**IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares / CENEN**  
Laboratório de Dosimetria  
Av. Prof. Lineu Prestes, 2242 - Cidade Universitária  
05508-000 - São Paulo - SP  
Tel.: 11 - 3133-9654 - Fax: 11 - 3133-9654  
Responsável Técnico: Flávio Betti  
E-mail: fbetti@ipen.br  
Técnica utilizada: Dosimetria Termoluminescente

**IRD - Instituto de Radioproteção e Dosimetria / CENEN**  
Serviço de Monitoração Individual Externa  
Laboratório de Dosimetria Fotográfica  
Av. Salvador Allende, s/n - Recreio  
22780-160 - Rio de Janeiro - RJ  
Caixa Postal: 34750 - 22642-970  
Tel.: 21 - 2173-2813; 2173-2814 - Fax: 21 - 2173-2806  
Responsável Técnico: Cláudia Lúcia de Pinho Maurício  
E-mail: claudia@ird.gov.br  
Técnica utilizada: Dosimetria Fotográfica

**Laboratório de Proteção Radiológica DEN / UFPE**  
Av. Prof. Luiz Freire, 1000 - Cidade Universitária  
50740-540 - Recife - PE  
Tel.: 81 - 3453-6340 - Fax: 81 - 3453-6340  
Responsável Técnico: Suélio Vina da Silveira  
E-mail: suelido@lpr-den.com.br  
Técnica utilizada: Dosimetria Fotográfica

**MRA Comércio de Instrumentos Eletrônicos Ltda (Ex CIDRA)**  
Laboratório de Dosimetria Pessoal.  
**METROBRAS - Centro de Ensaios e Pesquisas em Metrologia.**  
Rua Domício Leite de Assis, 367 - Distrito Industrial Adib Rassi  
14680-000 - Jardimópolis - SP  
Tel: 16 - 3663-4255 / 3663-8484 - Fax: 16 - 3663-6699  
Responsável Técnico: José Luiz Bruço  
E-mail: ldp@metrobras.com.br  
Técnica utilizada: Dosimetria Termoluminescente

**PRO-RAD Consultores em Radioproteção S/S Ltda**  
Rua Rui Barbosa, 118 - Jardim América  
94920-510 - Cachoeirinha - RS  
Tel: 51 - 3204-3204 - Fax: 51 - 3204-3507  
Responsável Técnico: Sérgio Luiz Lena Souto  
E-mail: adm@pro-rad.com.br  
Técnica utilizada: Dosimetria Termoluminescente

**SAPRA/LANDAUER - Serviços de Assessoria e Proteção Radiológica Ltda**  
Rua Cid Silva César, 600 - Caixa Postal: 525  
13560-922 - São Carlos - SP  
Tel.: 16 - 3362-2700 - Fax: 16 - 3372-1324  
Responsável Técnico: Yvone Maria Mascarenhas  
E-mail: yvone@sapra.com.br; sapra@sapra.com.br  
Técnica utilizada: Dosimetria Termoluminescente

**TEC-RAD Tecnologia em Radioproteção Ltda**  
Rua Paraná, 70 - Vila Odete  
06321-210 - Carapicuíba - SP  
Tel.: 11 - 4187-0450 - Fax: 11 - 4187-2443  
Responsável Técnico: Edson Benedito Marcos  
E-mail: tec-rad@tec-rad.com.br  
Técnica utilizada: Dosimetria Termoluminescente

**Observação:**  
Os Laboratórios listados estão Certificados pelo CASEC/IRD/CENEN somente para prestar serviços de monitoração individual externa de corpo inteiro para fêmeas de fotões. Relação constante no site [www.ird.gov.br](http://www.ird.gov.br).

Av. Salvador Allende s/n - Barra da Tijuca - 22780-160 - Rio de Janeiro - RJ  
Tel e Fax: 55-21-2173-2893 (coordenação)  
Coordenação: Dr. Francisco Cesar Augusto Da Silva - e-mail: Francisco Cesar Augusto Da Silvasilva@ird.gov.br

## Laboratórios Certificados

11 Laboratórios para Prestação de Serviço de Monitoração Individual Externa



### Dosimetria Fotográfica

- ✓ **CDTN** - Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear / CNEN
- ✓ **IRD** - Instituto de Radioproteção e Dosimetria / CNEN
- ✓ Laboratório de Proteção Radiológica **DEN / UFPE**



### Dosimetria Termoluminescente

- ✓ **IFUSP** - Instituto de Física da Universidade de São Paulo
- ✓ **IPEN** - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares / CNEN
- ✓ **IPDR** - Instituto Paulista de Dosimetria das Radiações Ltda
- ✓ **MRA** Assessoria em Radioproteção (**ex CIDRA**)
- ✓ **PRO-RAD** Consultores em Radioproteção S/S Ltda
- ✓ **SAPRA/LANDAUER** - Serviços de Assessoria e Proteção Radiológica Ltda
- ✓ **TEC-RAD** Tecnologia em Radioproteção Ltda
- ✓ **ELETRONUCLEAR** Eletrobras Termonuclear SA

**CNEN**    **UNIVERSIDADE**    **PRIVADO**

Referência: CASEC - [www.ird.gov.br](http://www.ird.gov.br)

# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC



**OBRIGADO**

**Dr. Marcus Alexandre Vallim de Alencar**  
**Coordenador do CASEC**  
**vallim@ird.gov.br**

# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC

## Atuação do CASEC



COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIOS E CALIBRAÇÃO  
INSTITUTO DE RADIOPROTEÇÃO E DOSIMETRIA  
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

### Programa de Acompanhamento Avaliação 2011

Programa de Acompanhamento SMIE – 2011  
Avaliação do Dosímetro de Controle no mês de DEZEMBRO 2011.

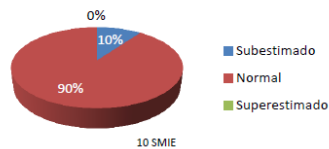
Foi realizado um teste com o Dosímetro de Controle do mês de Dezembro 2011, o qual foi irradiado com  $^{137}\text{Cs}$  com a dose de 1,14 mSv, tendo como objetivo a verificação do gerenciamento desta dose pelo SMIE.

As seguintes observações foram realizadas nos 10 SMIE participantes:

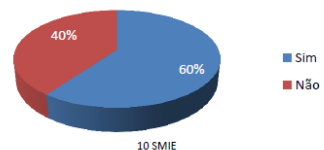
1- Consta o valor da dose no relatório de dose?



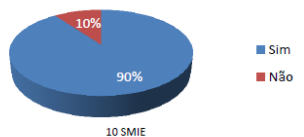
2- Avaliação da dose nas curvas trombeta:



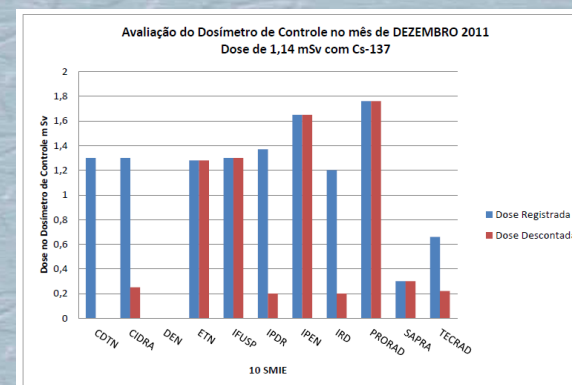
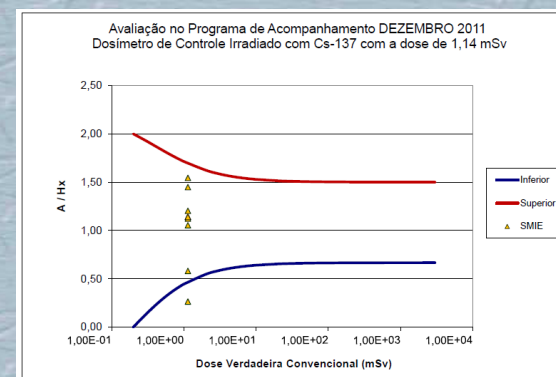
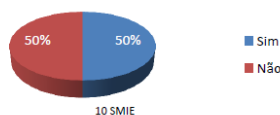
5- Há observações ou orientações no relatório de dose devido à irradiação do dosímetro de controle?



3- Foi descontado um valor de dose nos dosímetros irradiados?



4- O valor descontado nos dosímetros irradiados é o mesmo da dose medida?





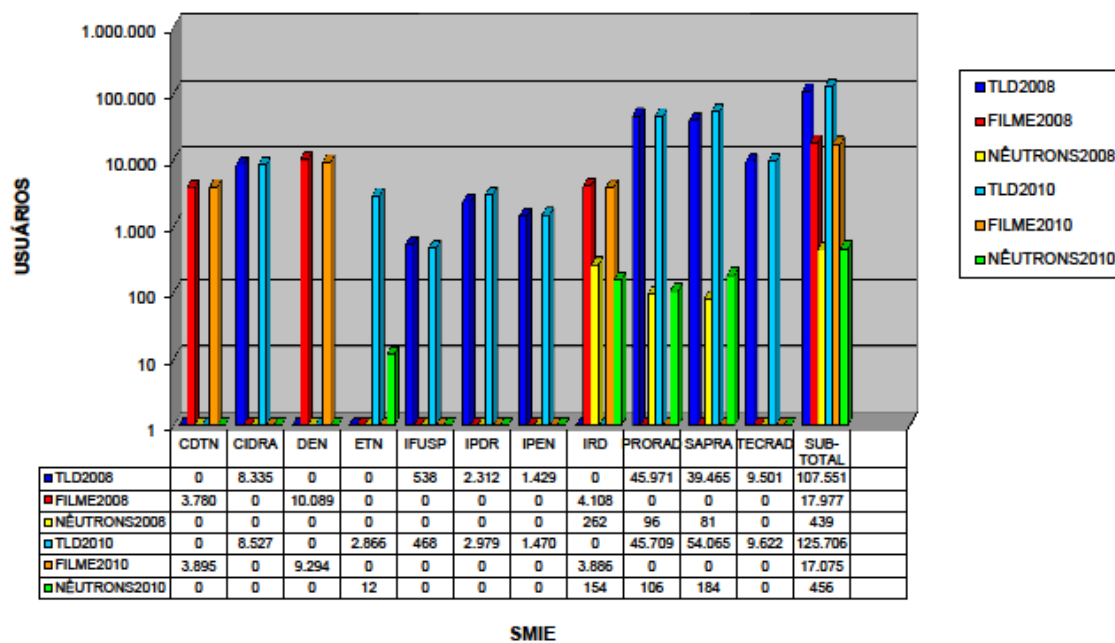
# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC

## Atuação do CASEC



COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIOS E CALIBRAÇÃO  
INSTITUTO DE RADIOPROTEÇÃO E DOSIMETRIA  
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

Número de Usuários nos SMIE em 2008 e 2010

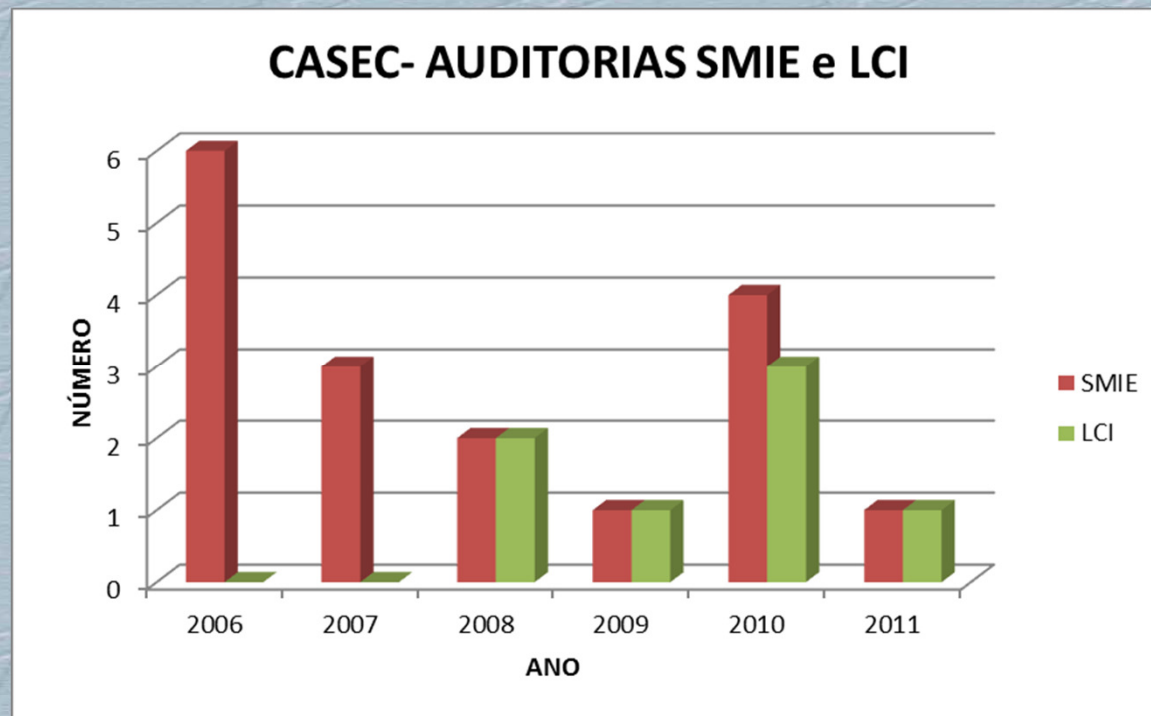


Número de TOE em 2008: 125.967  
Número de TOE em 2010: 143.237



# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC

## Atuação do CASEC



**AUDITORIAS - 2006 a 2011:**  
24 Auditorias: 17 SMIE; 7 LCI

# COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO - CASEC

## Atuação do CASEC

**IRDCNEN** DIVISÃO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE - DIACO  
COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO  
CASEC - 2012

**Laboratório de Calibração de Instrumentos LCI**



04/04/2008

**Serviço de Monitoração Individual Externa SMIE**



Atualização de Dados CASEC

Relatório de Renovação

Relatório de Programação de Auditoria

Banco de Dados

Dados administrativos:

Atualização

Relatório

LCI Jan 2011

LCI Monitores 2011

Elaboração: Dr. Francisco Cesar Augusto Da Silva

## Sistemas Computacionais Gerenciais

**IRDCNEN** DIVISÃO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE - DIACO  
COMITÊ DE AVALIAÇÃO DE SERVIÇOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO  
CASEC - 2012

**Programa de Acompanhamento**

**Serviço de Monitoração Individual Externa - SMIE**

**Atualização de Dados**      **Emissão de Relatórios**      **SMIE**

Atualização

Banco de Dados

STOP

Avaliação de Doses

Tempo Decorrido

SMIE Especifico

SMIE por Mês e Ano

SMIE por Ano

Todos SMIE por Mês e Ano

Todos SMIE por Mês e Ano

Todos SMIE

CDTH  
CIDRA  
DEN  
ETN  
IFUSP  
IPDR  
IPEN  
IRD  
PRORAD  
SAPRA-LANDAUER  
TECRAD

Elaboração: Dr. Denison de Souza Santos  
Atualização: Dr. Francisco Cesar Augusto Da Silva

segunda-feira, 18 de junho de 2012 12:05:25