

Ionising radiation metrology for the metallurgical industry (MetroMetal)

A metrologia da radioactividade na indústria metalúrgica



Carlos Oliveira
IST-CTN

EMRP

European Metrology Research Programme
► Programme of EURAMET



The EMRP is jointly funded by the EMRP participating countries within EURAMET and the European Union

EURAMET
European Association of National Metrology Institutes

- Motivação para o projecto
- O projecto
- Parceiros e colaboradores
- Estrutura do projecto
- Conclusões

Cada ano as cerca de 500 aciarias nos 23 Estados Membros da UE produzem cerca de 200 milhões de toneladas de aço.

Em média 43% deste material é produzido pela reciclagem de **sucatas**.

As sucatas são inspeccionadas fazendo-as passar pelos pórticos e assim a eventual presença de fontes radioactivas órfãs pode ser detectada.

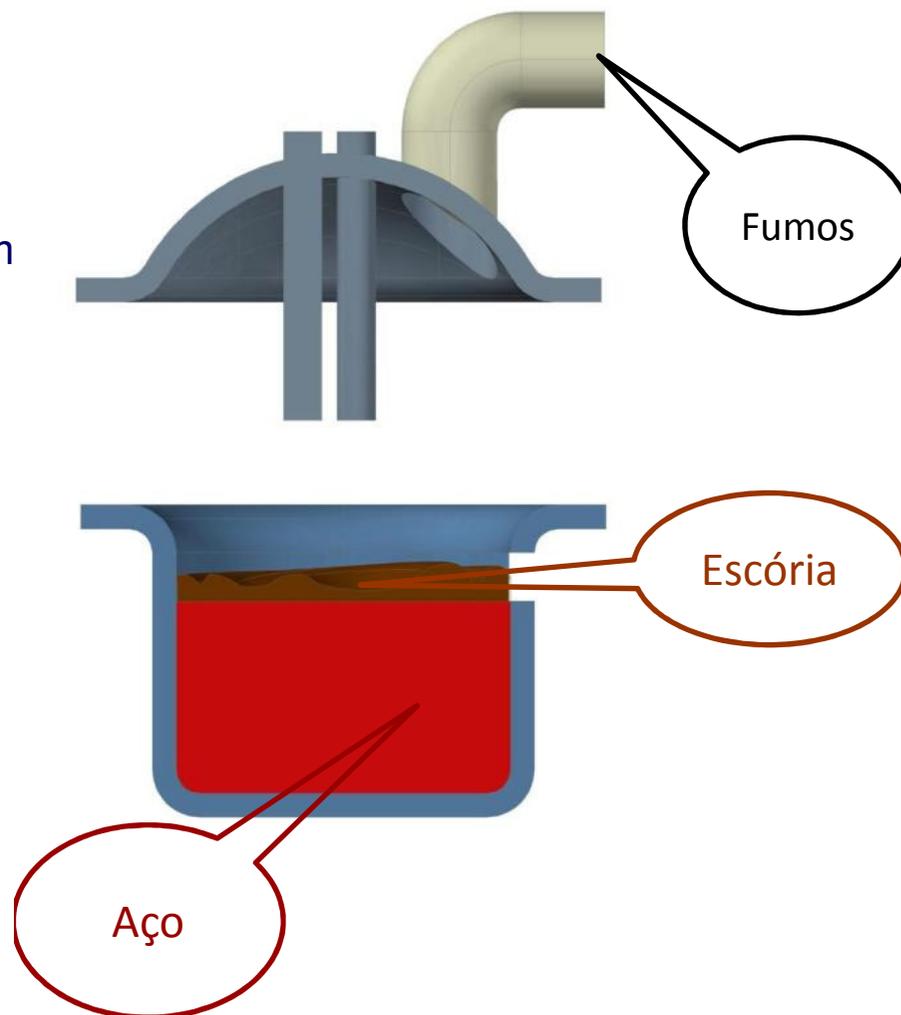
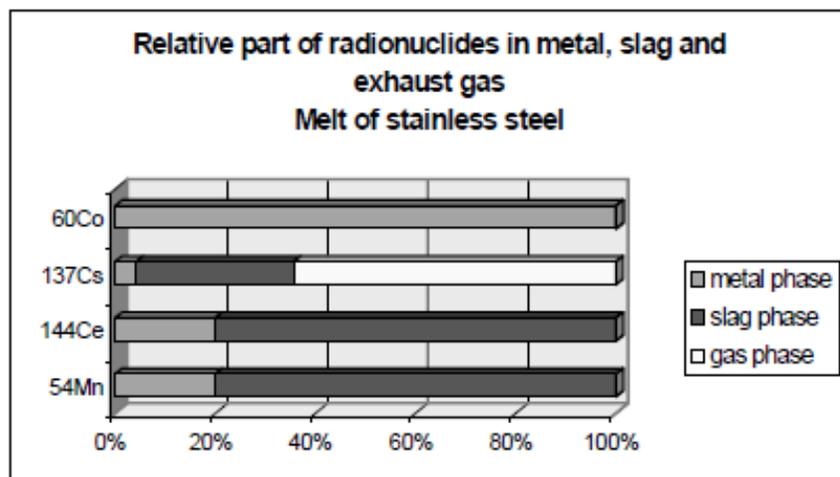


Contudo, em circunstâncias especiais, como absorção pela própria blindagem ou atenuação da radiação por outras peças de sucatas metálica, a sua presença pode estar mascarada.

A fonte radioactiva pode ser fundida.

Quando a fonte radioactiva é fundida os radionuclidos podem contaminar o aço, a escória ou os fumos.

No entanto, os radionuclidos não se distribuem aleatoriamente.



A introdução de uma fonte no forno produz:

- **Contaminação radioactiva** do forno, aço, escória, fumos, filtros, tubagens pelos radionuclidos de várias origens.
- **Custos dispendiosos de limpeza** (tipicamente entre 1 e 10 milhões de euro) para a descontaminação das instalações, armazenamento dos resíduos e perdas de receitas devido à quebra na produção.
- **Fuga** de substâncias radioactivas para o ambiente.
- **Disputas comerciais** à volta do nível de contaminação dos produtos.

Apesar do controlo à entrada pelos pórticos....

É necessário outro tipo de controlo *a posteriori* para garantir e certificar a ausência de contaminação radioactiva.

European Metrology Research Programme (EMRP) é um programa europeu focado na metrologia e que procura coordenar a Investigação e Desenvolvimento de modo a facilitar a integração dos vários programas nacionais de investigação.

O EMRP é financiado pela Comissão Europeia e a EURAMET (European Association of National Metrology Institutes)

Orçamento total para este projecto ~ 3 000 000 €

O projecto começou em Dezembro 2011 e termina em Novembro 2014

14 Laboratórios Nacionais de Metrologia + 6 colaboradores

Instituto	País
CIEMAT	Spain (coordenador)
BEV/PTP	Austria
CEA	France
CMI	Czech Republic
ENEA	Italy
IFIN-HH	Romania
IJS	Slovenia
IST/CTN	Portugal
JRC	European Commission
MKEH	Hungary
NCBJ	Poland
PTB	Germany
SMU	Slovakia
STUK	Finland
ENVINET (REG)	Czech Republic

Este projecto propõe-se contribuir para a solução do problema desenvolvendo:

- materiais de referência,
- padrões de calibração
- equipamentos otimizados
- procedimentos para as medições

... de modo a proporcionar a monitorização da radioactividade, com rastreabilidade ao SI, do aço, das escórias e do pó dos fumos.

O projecto terá uma contribuição activa na produção de Normas Europeias para a monitorização da radioactividade que poderão ser usadas pelas aciarias na UE.

1. Métodos para a medição da radioactividade na indústria metalúrgica.
2. Desenvolvimento e caracterização de padrões de referência para a indústria metalúrgica.
3. Caracterização dos sistema de medição recomendados em 1. com recurso aos materiais de referência de 2.
4. Projecto e realização de um espectrómetro para medir amostras de aço, escória e pó de fumos. Testes em laboratório.
5. Avaliação em condições reais numa siderurgia do protótipo produzido em 4 usando os métodos desenvolvidos em 1.
6. Criação de impacto

Métodos para a medição da radioactividade na indústria metalúrgica.

Foi preparado um questionário para determinar o tipo de pórticos usados e quais os sistemas utilizados para medir a actividade de radionuclidos na industria metalúrgica e enviado para as aciarias em 14 países europeus.

Os dados recolhidos foram complementadas com informação pormenorizada obtida dos fabricantes de equipamento de detecção. Com base nessas informações, são recomendadas as características mais adequadas dos pórticos e proposto um projecto básico de um dispositivo de espectrometria para medir a actividade de amostras de aço fundido, da escória e do pó dos fumos.

Desenvolvimento e caracterização de padrões de referência para a indústria metalúrgica

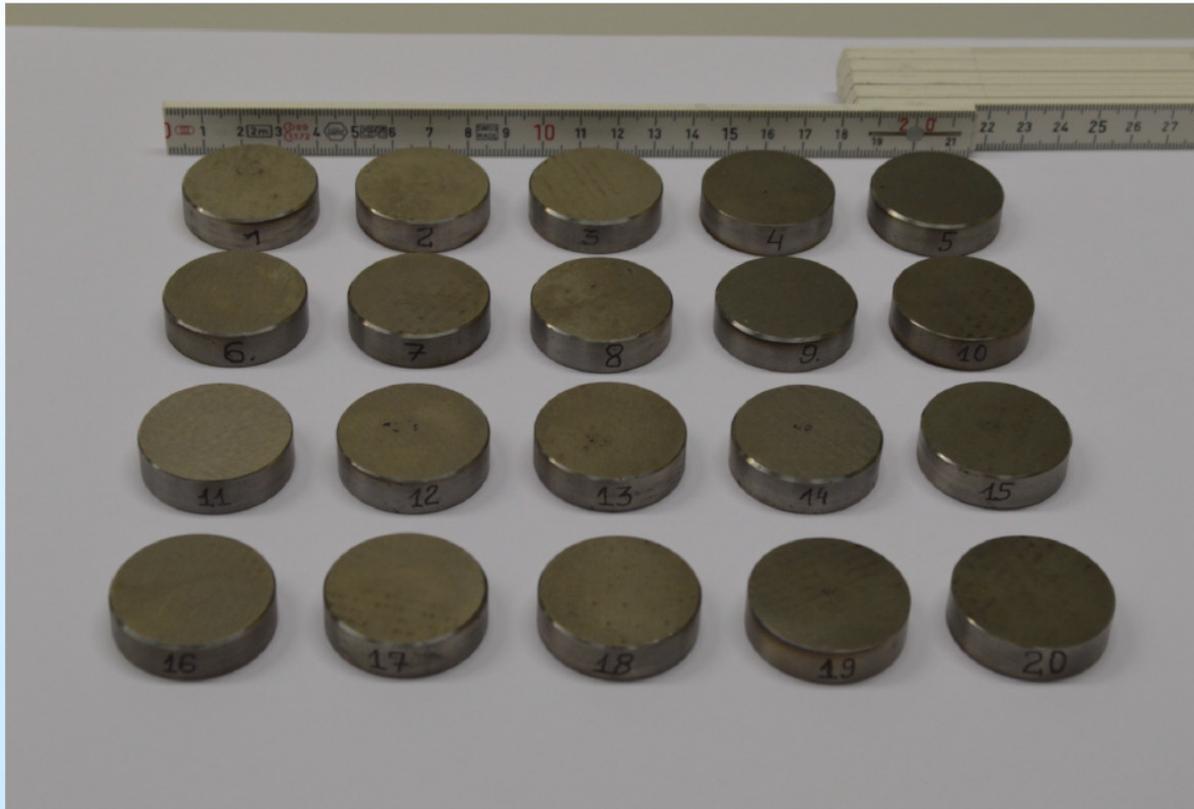
Principais características

- Materiais e geometria idênticas às amostras usadas nas siderurgias
- Compatibilidade com os actuais e futuros sistemas de detecção
- Contendo os radionuclidos apropriados de acordo com a matriz.
- Rastreabilidade

EMRP IND04 MetroMetal: D2.2.1



- One Co-60 cast steel with activity about 1 Bq/g for intercomparison





Concentração de
atividade de 1 a 10 Bq/g





- Cs-137 fume dust with activity about 1 Bq/g; material available at PTB
- Cs-137 fume with activity between 10 Bq/g and 100 Bq/g for intercomparison; material with about 10 Bq/g is available at PTB



Caracterização dos sistemas recomendados em 1 usando os materiais desenvolvidos em 2.

- Desenvolvimento de modelos matemáticos dos sistemas propostos em 1.
- Cálculo de factores de correcção de coincidências para o aço, escória e fumos.
- Comparação inter-laboratorial das medidas de actividade dos padrões de referência produzidos em 2.

Produção de um sistema espectrométrico otimizado para a medição de amostras de aço, escória e pó de fumos.

Identificação das características de um sistema espectrométrico de medição do teor radioactivo das amostras de aço, escória e pó de fumos.

Montagem do sistema cujo desenho terá de ter em conta as dimensões e composição das amostras a medir.

Dois protótipos estão a ser montados.

Espanha - CIEMAT

Alemanha - PTB

Avaliação dos protótipos em condições reais.

Avaliação dos protótipos em aciarias. O objectivo é a sua avaliação nas aciarias.

Condições a preencher

Onde ?

Espanha e países vizinhos

Alemanha e países vizinhos

Quando?

Criando impacto

- Partilhar os resultados do Projecto com a comunidade de utilizadores finais
- Promover a assimilação dos resultados pelos utilizadores
- Disseminar os resultados do Projecto nas comissões e grupos de trabalho técnicos e assim incorporá-los nos normas e regulamentos.
- Produzir uma norma técnica para a certificação do aço e demais produtos a ser apresentada ao Comité Europeu de Normalização (CEN).

O Projecto analisou os sistemas de detecção de radiação gama disponíveis e recomendou o melhor método e dispositivos para a monitorização da radioactividade. Estes métodos e dispositivos permitem a rastreabilidade das medidas e conseguem incertezas mais baixas para além do estado actual da arte. Dois protótipos estão a ser montados e em fase de finalização sendo que nos próximos meses vão realizar testes em algumas aciarias na Europa.

Além disso, o projecto também analisou o desempenho dos pórticos tendo identificado as suas características óptimas e proposto uma metodologia de controlo metrológico.

O projecto terá uma contribuição activa na produção de Normas Europeias para a monitorização da radioactividade que poderão ser usadas pelas aciarias na UE.

Ionising radiation metrology for the metallurgical industry (MetroMetal)



Obrigado pela atenção

Better standards

Better life