



Edição: Agosto 2007

Resultados Ambientais

Uma parte do trabalho realizado pelo ISQ e pelo INASMET na Tarefa 3 – Implementação Industrial da Tecnologia Sem Chumbo – tinha como finalidade investigar o impacto ambiental associado aos processos de soldadura por onda e por refusão.

O objectivo da Tarefa 3.4 – Análise Ambiental e da Saúde e Segurança – era a avaliação das emissões poluentes, durante os processos de montagem, devidas ao uso de soldas com chumbo e sem chumbo. Com a finalidade da obtenção de dados que permitissem a comparação dos dois cenários (soldas com chumbo e sem chumbo), realizaram-se as seguintes actividades:

- Amostragem e análise das emissões gasosas;
- Medições da Exposição Ocupacional;
- Testes de lixiviação de circuitos impressos soldados e de escórias do processo de soldadura por onda.

A análise de emissões gasosas, as medições da exposição ocupacional e os testes de lixiviação de PCIs e de Escórias foram realizados em dois cenários: usando solda à base de chumbo e solda sem chumbo. A intenção era estudar ambos os cenários, usando os processos de soldadura por refusão e por onda, em duas PME's espanholas, duas PME's portuguesas e numa empresa espanhola fabricante de PCIs, todas elas pertencentes ao consórcio LEADOUT. No entanto, a tecnologia de soldadura sem chumbo por Onda e por Refusão não estava implementada numa das empresas e a tecnologia de soldadura sem chumbo por Onda não estava implementada noutra empresa e portanto, a análise destes processos não foi feita nesses casos particulares.

O objectivo principal era o desenvolvimento de um programa de análise quantitativa que permitisse identificar as emissões para o ambiente das áreas industriais em estudo. Para atingir esta finalidade, o primeiro passo era fazer uma análise detalhada das emissões de efluentes ao longo de todo o processo industrial – soldadura por onda e por refusão – e a identificação de variáveis ambientais críticas, tais como emissões gasosas, efluentes líquidos e resíduos sólidos. Foi, então, delineado um plano de trabalho quantitativo. Este plano contém informação detalhada sobre as variáveis ambientais a medir e a definição das especificações técnicas. Estas especificações definem: unidades, passos de análise quantitativa, métodos analíticos e de amostragem e tipo de resultados finais.

O objectivo principal da análise de emissões foi saber que espécie de emissões são geradas ao longo do processo de montagem de circuitos electrónicos, tais como fumos e escórias.

As equipas do ISQ e do INASMET procederam a medições de exposição ocupacional em PME's do LEADOUT para avaliar a exposição dos trabalhadores aos agentes químicos emitidos durante os processos de soldadura (Refusão, Onda e Manual) e fabrico de PCI. Utilizaram-se bombas de amostragem pessoais para recolher amostras da zona de respiração dos empregados a trabalhar com soldas com chumbo e sem chumbo.

Pode encontrar-se informação detalhada em documentos elaborados no Projecto (por exemplo, D3.4.1) e no 3º. Leadout em Movimento (Leadout on the Road) disponível na página Web do Projecto.

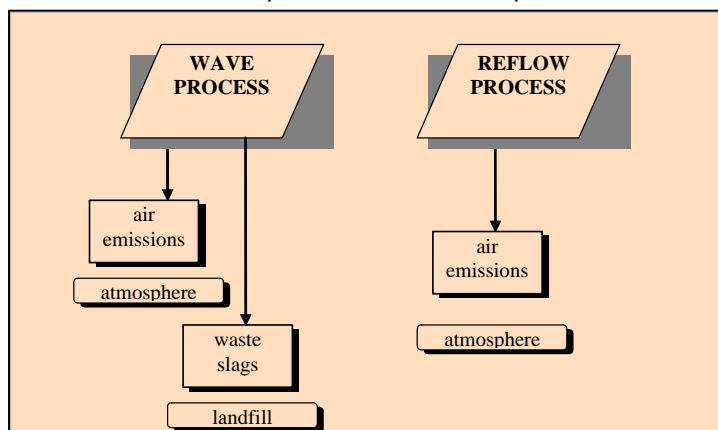


Figura 1 – Emissões dos processos de onda e refusão com potenciais impactos no ambiente.

Conclusões dos estudos das emissões gasosas e da lixiviação

Emissões Gasosas

As emissões obtidas nas instalações fabris das PME's usando soldas/pastas sem chumbo são inferiores às obtidas com ligas contendo Chumbo.

Testes de Lixiviação

Comparando os resultados com os valores limites da Decisão do Conselho 2003/33/CE, podem tirar-se as seguintes conclusões:

- Testes de lixiviação das PCIs: Todas as amostras sem soldaduras podem ser consideradas como resíduo inerte. Contudo, não se recomenda a sua deposição em aterro.

Cenário com Chumbo: Além do Chumbo, não foram encontrados quaisquer metais e sulfatos nos eluatos. O Chumbo é o metal que apresenta maiores concentrações nos eluatos. Isto faz com que as PCIs soldadas com ligas contendo Pb devam ser, dependendo da concentração de chumbo, classificadas como:

- Resíduo Não Perigoso (PCIs soldadas por Refusão).
- Resíduo Perigoso (PCIs soldadas por Refusão) só aceitável em aterros de Resíduos Perigosos.

Cenário sem Chumbo: Num único caso, encontrou-se chumbo no eluato e, assim, o resíduo foi considerado como perigoso. Este facto foi devido a acabamento de soldadura manual recorrendo a soldas com chumbo. A concentração de Cobre implica que este resíduo possa ser considerado como Resíduo Perigoso mas aceitável em aterro de Resíduos Não Perigosos.

- Resultados da lixiviação de escória:

Cenário de solda com Chumbo (montadores espanhóis): os valores do conteúdo de chumbo implicam que essas escórias devam ser consideradas como Resíduo Perigoso só aceitável em aterros para Resíduos Perigosos.

Devido aos elevados valores de chumbo, o eluato dos resíduos dos montadores portugueses não cumpre o limite estabelecido na Decisão Europeia para o critério de Resíduo Perigoso para o chumbo (Pb) e assim não podem ser aceites em aterros para Resíduos Perigosos sem um tratamento prévio.

Cenário sem Chumbo (só montadores espanhóis): todos os valores estão abaixo dos limites de detecção e da Decisão podendo ser considerados como Resíduos Inertes.



Figura 2 – Aparelho de Teste de Lixiviação

Sob o ponto de vista dos resultados da lixiviação, pode-se concluir que os processos Sem Chumbo são mais limpos que os processos tradicionais de soldadura com solda Com Chumbo.

Se estiver interessado ou tiver alguma pergunta sobre estas medições, não hesite em contactar:

Marco Estrela (maestrela@isq.pt)

Patricio Aguirre (paguirre@inasmets.es)

Para mais informação, por favor, visite a página Web do projecto em www.leadoutproject.com

Os autores agradecem às empresas Portuguesas e Espanholas envolvidas nas medições.