

Impactos dos Estaleiros de Construção em Centros Urbanos As Lamas e as Poeiras

João Pedro Couto* e Armanda Maria Couto**

* Departamento de Engenharia Civil

Universidade do Minho

Campus de Azurém - Guimarães

Telf: +351 253510200; fax: +351 253510217; e-mail: jpc@civil.uminho.pt

** Eng^a Civil, Mestre em Engenharia Municipal

Doutoranda na Universidade do Minho

Campus de Azurém – Guimarães

Telf: +351 253685511; fax: +351 253685511; e-mail: amcouto@sapo.pt

Resumo — Os estaleiros de construção provocam vários impactos quer na área de implantação quer nas suas imediações. As lamas nos arruamentos e as poeiras produzidas durante a actividade de construção estão entre os vários impactos provocados pelos estaleiros de construção e têm particular importância em meios urbanos e em centros históricos. Analisam-se os inconvenientes destes dois impactos e apresentam-se algumas medidas preventivas. São apresentados os resultados de um inquérito nacional sobre a prevenção destes impactos.

1. Introdução

A actividade dos estaleiros de construção provoca várias agressões no meio ambiente causando também incómodo aos cidadãos que vivem, trabalham ou visitam a área e imediações em que são implantados. A produção de resíduos, as lamas nos arruamentos, a produção de poeiras, a danificação do espaço público, o ruído, etc. encontram-se entre os inconvenientes que habitualmente são alvo de descontentamento por parte de moradores e transeuntes. Atendendo a que os centros históricos pelas suas características (valor patrimonial, histórico, características das ruas, etc.) são dos locais mais susceptíveis a estas agressões, foi feito um estudo [1] que permitiu identificar um conjunto de inconvenientes da actividade do estaleiro, do qual resultou a seguinte listagem:

- Produção de resíduos
- Lamas nos arruamentos
- Produção de poeiras
- Poluição do solo
- Poluição da água
- Danificação das redes de drenagem
- Protecção das árvores
- Impacto visual
- Ruído
- Aumento do volume de tráfego
- Ocupação da via pública
- Danificação do espaço público

Elaborou-se também um inquérito para conhecer a atitude habitualmente adoptada pelos municípios com centro histórico com vista à prevenção destes impactos. O inquérito foi enviado a todos os municípios pertencentes à Associação Portuguesa de Municípios com Centro Histórico à data (2000) com 112 associados, tendo-se recebido em tempo útil 56 respostas, ou seja um rácio de 50% de respostas. Para cada impacto foi sugerido um conjunto de medidas que visavam mitigá-los.

Neste artigo analisam-se os resultados do estudo relativo às lamas nos arruamentos e à produção de poeiras, nomeadamente apresentando os resultados do inquérito e apontando medidas que podem contribuir para melhorar a gestão ambiental dos estaleiros.

2. Lamas nos Arruamentos

A. Porquê prevenir as lamas nos arruamentos

Operações de movimento de terras e/ou decapagem em condições climatéricas húmidas e/ou chuvosas têm como consequência lamas nas ruas e passeios [2]. Arrastadas pelas chuvas para fora da área do estaleiro ou deixadas pelas rodas dos camiões e máquinas que saem do estaleiro, as lamas sujam espaço público conferindo-lhe um aspecto desagradável. Além disso, propiciam a ocorrência de acidentes, pois o piso fica mais escorregadio e contribuem ainda para a poluição das águas devido ao arrastamento dos sedimentos através das redes de drenagem de águas pluviais que posteriormente serão lançados nas linhas de água. Podem ainda contribuir para o assoreamento das redes de drenagem pública.

B. Inquérito nacional - resultados

Os resultados obtidos no inquérito relativamente à prevenção habitual das lamas nos arruamentos por parte

dos municípios com centro histórico apresentam-se na tabela I.

**TABELA I
LAMAS NOS ARRUAMENTOS – RESULTADOS DO
INQUÉRITO**

Atitude de prevenção habitual - lamas	Respostas (%)
Prevenção geralmente obrigatória – no licenciamento da obra em cumprimento de normas/regulamentos municipais	16
Prevenção pontualmente exigível – no licenciamento da obra em algumas circunstâncias	42
Prevenção eventualmente exigível – durante a execução da obra em consequência de reclamações por parte de municípios afectados	26
Sem prevenção – por se considerar um incómodo inerente à execução da obra	16

O inquérito efectuado aos municípios com Centro Histórico Urbano, revelou que este impacto dos estaleiros de construção é, na maioria dos casos, *prevenido pontualmente* em algumas circunstâncias, o que denota uma certa carência de exigências no sentido de o minimizar.

3. Produção de Poeiras

A. Porquê prevenir a produção de poeiras

Algumas actividades desenvolvidas num estaleiro de construção constituem fontes de emissão de poeiras [3], [4], que se espalha e deposita nas superfícies. A poeira não só suja as superfícies como reduz a visibilidade conforme documenta a figura 1 e agrava os problemas respiratórios especialmente em pessoas com doenças respiratórias crónicas [5]. Crianças e idosos são também sensíveis a níveis altos de poeira [6].



Fig. 1. Produção de poeiras
Fonte: JNonline

B. Inquérito nacional - resultados

A prevenção habitual da produção de poeiras por parte dos municípios com centro histórico foi a que consta da tabela II.

**TABELA II
PRODUÇÃO DE POEIRAS – RESULTADOS DO
INQUÉRITO**

Atitude de prevenção habitual - poeiras	Respostas (%)
Prevenção geralmente obrigatória – no licenciamento da obra em cumprimento de normas/regulamentos municipais	14
Prevenção pontualmente exigível – no licenciamento da obra em algumas circunstâncias	28
Prevenção eventualmente exigível – durante a execução da obra em consequência de reclamações por parte de municípios afectados	35
Sem prevenção – por se considerar um incómodo inerente à execução da obra	23

Tendo em conta os dados recolhidos pelo inquérito, nos municípios com Centro Histórico portugueses há ainda muito a fazer para minimizar este impacto. A atitude de prevenção que obteve maior número de respostas foi a *eventualmente exigível* no decorrer da obra para atender a reclamações de municípios. Daqui se pode deduzir acerca da importância dada pela população ao incómodo provocado por este impacto da actividade dos estaleiros.

4. Medidas Preventivas

A. Lamas nos arruamentos

Nos procedimentos de minimização deste impacto dos estaleiros, podem incluir-se algumas das medidas a seguir apresentadas. Estas deverão ser escolhidas de acordo com a especificidade da obra em causa:

- ◆ Evitar decapar superfícies de terreno superiores ao necessário é uma medida simples que pode diminuir o arrastamento de lamas para os arruamentos.
- ◆ Minimizar a actividade dos veículos durante o tempo húmido ou quando o estaleiro está lamacento [7].
- ◆ Tapar e repor o pavimento logo que possível, de forma a expor durante o menor período de tempo as terras resultantes da abertura de valas para implantação de infraestruturas enterradas.
- ◆ Remover das ruas e passeios as lamas que acidentalmente tenham ultrapassado os limites do estaleiro [7].
- ◆ Sempre que necessário, colocar estrados de modo que os transeuntes não tenham que pisar lama. Esta é uma medida particularmente importante em obras de reabilitação do espaço urbano e de remodelação de infraestruturas enterradas, situações em que a circulação pedonal é bastante dificultada, especialmente em tempo de chuva. Nestes casos, o avanço da obra por troços pode também facilitar a difícil convivência entre as pessoas e o desenvolvimento da obra.

- ◆ Verificar as condições de limpeza dos rodados dos veículos antes de estes abandonarem o estaleiro.
- ◆ Construir uma caixa de brita junto aos pontos de saída do estaleiro. Este procedimento deve também ser estendido às trajectórias mais utilizadas no interior do estaleiro, como por exemplo, o acesso à área destinada ao armazenamento de materiais.
- ◆ Colocar barreiras de sedimentos será uma outra forma de evitar que estes escorram pelos passeios e ruas [43]. Estas barreiras são constituídas por geotexteis fixos a barras verticais e ligeiramente enterrados. Deste modo, os sedimentos ficam retidos e a água escorre. Na figura 2 apresenta-se um exemplo de aplicação desta medida.



Fig .2. Barreiras de sedimentos

- ◆ Montar máquinas de lavagem de rodados e chassis (ver figura 3). A implementação destas máquinas carece da instalação de rede de abastecimento de água, tanques de decantação, deposição das lamas, etc., [8], de modo que se justifica especialmente na impossibilidade de eliminar a fonte de enlameamento e quando a limpeza pontual de rodados e chassis é insuficiente.



Fig .3. Equipamento de lavagem à saída do estaleiro

B. Produção de Poeiras

Na bibliografia consultada encontram-se descritas diversas medidas de controlo das poeiras. A sua escolha deve ter em conta a especificidade da obra e do local em que esta é realizada, nomeadamente condições climáticas.

Entre as medidas de redução de poeiras encontram-se:

- ◆ Identificar situações produtoras de poeiras. Este é o primeiro passo a tomar para evitar ou mitigar a emissão de poeiras.
- ◆ Utilizar tecnologias limpas. Utilizar ferramentas de corte com extractor de pó, constitui um exemplo.
- ◆ Evitar efectuar algumas tarefas em dias de vento, por exemplo, limpeza do estaleiro, enchimento de silos com cimento e abastecimento da bateria de inertes de menor granulometria.
- ◆ Colocar nos acessos e zonas preferenciais de circulação cascalho e controlar o tráfego no estaleiro.
- ◆ Cercar os andaimes com material que sirva de barreira à propagação de poeiras (ver figura 4). Deve utilizar-se, por exemplo, em edifícios sujeitos a demolições. Este é um dos métodos vulgarmente utilizado no nosso país na construção e na demolição parcial de edifícios.



Fig .4. Rede de protecção

- ◆ Cobertura vegetal pode ser aplicada em áreas onde não se prevê a circulação de veículos automóveis. A cobertura vegetal é muitas vezes desejável como forma de estabilização de solo sujeito a movimento de terras. Ao cobrir o solo, a vegetação protege a sua superfície do arrastamento de partículas devido ao vento [9]. O Programa da Qualidade do Ar do Departamento do Ambiente do Estado de Maricopa, E.U.A. defende também esta solução [10].
- ◆ Colocar “mulch” em áreas que foram sujeitas a intervenção é uma forma rápida e eficaz de controlar a emissão de poeiras. Este método pode reduzir em mais 80% a erosão devido ao vento [9].
- ◆ Colocar barreiras para o vento. Num estaleiro de pequenas dimensões a construção de barreiras reduz a capacidade do vento levantar poeiras.
- ◆ Cobrir os materiais poeirentos armazenados, assim como todas as cargas susceptíveis de produzirem poeiras antes de saírem do estaleiro [11] (ver figura 5). A cobertura de cargas susceptíveis de produzirem poeiras é um procedimento obrigatório no nosso país. Na alínea b) do ponto 3 do artigo 56º do Código da

Estrada [12], designado por “Transporte de carga” pode ler-se que a disposição da carga deve efectuar-se de forma a que “*Não possa vir a cair sobre a via ou a oscilar por forma que torne perigoso ou incómodo o seu transporte ou provoque a projecção de detritos na via pública.*”.



Fig .5. Camiões cuja carga foi tapada para impedir a produção de poeiras

- ◆ Utilizar cones de evacuação de resíduos de construção e demolição. Permite evitar a propagação de poeiras devido ao lançamento dos resíduos, além de garantir a protecção dos trabalhadores e/ou transeuntes.
- ◆ Limpar materiais que eventualmente tenham caído no pavimento. Este procedimento evita que o vento ou a passagem de veículos levem poeira.
- ◆ Pulverizar/Humedecer materiais e vias sempre que existir o risco de propagação de poeiras. Este é um método de redução de poeiras largamente utilizado e que pode ser implementado em quase todos os estaleiros de construção. Ao pulverizar o solo mantendo-o húmido consegue-se controlar as poeiras provenientes por exemplo da passagem de máquinas no solo. Em Hong Kong [11], a pulverização com água é utilizada sobre materiais empoeirados antes de estes serem carregados ou descarregados, pilhas de armazenagem de material poeirento, locais onde são efectuadas demolições, escavações ou actividades relacionadas com movimentos de terras e nos acessos não pavimentados. Tendo em conta a bibliografia consultada, este parece ser o método de supressão de poeiras mais utilizado mas também apresenta alguns inconvenientes. Quando aplicado em zonas em que as taxas de evaporação forem altas, a pulverização poderá ter que ser que aplicada mais do que uma vez por dia. Existe também o problema relacionada com uma irrigação excessiva, podendo conduzir ao enlameamento do estaleiro e consequente arrastamento das lamas para os arruamentos. Este processo embora seja considerado o mais barato dos processos disponíveis no combate às poeiras, envolve geralmente o uso de grandes quantidades de água além de ser muito trabalhoso [13].
- ◆ Efectuar a lavagem de veículos. Cada vez que



saem do estaleiro os veículos e as suas rodas devem ser lavados (ver figura 6).

Fig .6. Lavagem das rodas do camião cisterna

5. Aplicabilidade das Medidas – Opinião Recolhida

Do estudo [1] levado a cabo fez parte uma recolha de opinião desta vez efectuada apenas a 20% (11) dos municípios que responderam ao primeiro inquérito. Teve-se em consideração a dimensão e distribuição geográfica dos municípios e escolheram-se algumas medidas de entre as várias que podem contribuir para minorar os inconvenientes da actividade do estaleiro. Pretendia-se saber, relativamente à medida em questão, se era considerada:

- ◆ Implementável
- ◆ Implementável em certos casos
- ◆ Não implementável

Relativamente às lamas nos arruamentos as medidas incluídas no inquérito de opinião foram as seguintes:

1. Obrigar à colocação de cascalho junto aos pontos de saída do estaleiro como factor de licenciamento.
2. Obrigar à remoção das ruas e passeios antes do final do dia de trabalho, de lamas que acidentalmente tenham ultrapassado os limites do estaleiro.
3. Sempre que entendido necessário, colocar estrados por forma a que os transeuntes não tenham que pisar lama.

Estas medidas foram consideradas *implementáveis* por mais de 80% dos municípios.

Relativamente à produção de poeiras as medidas incluídas no inquérito de opinião foram as seguintes:

1. Proibir a execução de algumas tarefas em dias de vento.
2. Obrigar à pulverização frequente do solo com água.

Os resultados obtidos foram: para a proibição de execução de algumas tarefas em dias de vento – 55% responde que é *implementável em certos casos*, 27% consideram-na *não implementável* e 18% *implementável*. Esta atitude foi justificada pela dificuldade que existe em fazer parar ou alterar os trabalhos em execução ou prestes a executar. A outra medida apresentada para minimizar os inconvenientes dos estaleiros de construção – obrigar à pulverização frequente do solo com água – é considerada *implementável* por todos os municípios.

5. Conclusões

A elaboração deste trabalho permitiu verificar que existe muito trabalho a realizar, pois os níveis de prevenção são baixos – para as lamas a maior percentagem foi obtida pela prevenção pontual e no caso das poeiras pela prevenção eventual. Pode facilmente constatar-se que muito há ainda para fazer. A gestão ambiental das obras começa agora a dar os primeiros passos de uma forma mais consistente. O que a recolha de opinião permitiu concluir é que existe receptividade para implementar as medidas e que será mais uma questão de divulgação e empenho. Além disso, os próprios cidadãos, cada vez mais informados acabarão por exigir por parte dos responsáveis uma gestão ambiental dos estaleiros eficiente.

Agradecimentos

A todos os colaboraram na realização do inquérito. Uma parte importante deste trabalho.

Referências

- [1] Couto, Armanda Bastos, Impactos Ambientais dos Estaleiros de Construção em Centros Históricos Urbanos, Tese de Mestrado, Universidade do Minho (2002).
- [2] City of Lenexa (E.U.A.) - Planning and Development Department, “Mud From Construction Sites”, (<http://www.ci.lenexa.ks.us/cityhall/planning/constructionsites.html>), (visitado em 2001, Março).
- [3] Midwest Research Institute, “Fugitive dust source characterization”, (<http://www2.mriresearch.org/ae/fugdust.html>), (1998).
- [4] Pinto, António C, Estaleiros e o Ambiente, Internal Report. Mestrado em Engenharia Municipal, Universidade do Minho, (1997).
- [5] Katestone Scientific, “Dust Assessments”, (http://www.katestone.com.au/dust_assessments.htm), (visitado 2001, Abril).
- [6] United States Environmental Protection Agency - EPA, Region 9, Air Programs, “What’s All The Fuss About Dust?”, (<http://www.epa.gov/region09/air/phpmfip/fuss.html>), (1999).
- [7] Environment Protection Authority (Austrália), “Stormwater pollution from building sites”, (<http://www.epa.nsw.gov.au/envirom/stormwater.htm>), (1998).
- [8] José Amorim – Consultancy, (2001).
- [9] Best Management Practices, “Dust Control”, (<http://www.tetratetest.com/bmpmanual/htmfolder/site11.htm>), (site visitado em 2001, Maio).
- [10] Maricopa County Environmental Services Department - Air Quality Program, “The Dust Control Guide for Construction Projects”, (<http://www.maricopa.gov/sbeap/constp2.htm>), (1997).
- [11] Governo da Região Administrativa Especial de Hong Kong, Departamento de Protecção do Ambiente, “Biting the dust from construction sites”, (<http://www.info.gov.hk/epd/chk98/p051-052.pdf>), (1998).
- [12] Código da Estrada, Decreto-lei nº 265-A/2001 de 28 de Setembro.
- [13] Gambatese, John A. e James, David E., “Dust Suppression Using Truck-Mounted Water Spray System”, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 127, Nº 1, Janeiro/Fevereiro, 2001.