

## REABILITAÇÃO NA CONSTRUÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES - ANÁLISE DE CASOS DE ESTUDO

A. Soeiro<sup>1</sup>

1: Departamento Engenharia Civil - Construções  
Faculdade de Engenharia  
Universidade do Porto  
e-mail: avsoeiro@fe.up.pt web: <http://www.fe.up.pt>

**Palavras-chave:** Segurança, prevenção, acidentes, reabilitação, casos de estudo, procedimentos.

**Resumo.** *Reabilitação em construção ou ambiente construído é um tipo particular de operações quando em matéria de prevenção de acidentes. Na verdade, é também um tipo diferente de tarefa na própria construção. Portanto, devido às características complexas das tarefas de reabilitação de construção e devido à dificuldade intrínseca de prevenção de acidentes na construção um grande desafio enfrenta o responsável pela implementação de níveis de segurança adequados neste tipo de gestão de segurança.*

*Este trabalho aborda um conjunto de medidas propostas para enfrentar as características desconhecidas do ambiente construído em termos de estabilidade, de materiais e de desempenho real de edifícios ou de outras construções. É também abordada a necessária adaptação das orientações preventivas para este tipo de delicadas remodelações e renovações de instalações existentes. Formação, observação e abordagens reflexivas são necessárias para realizar esta gestão de segurança na reabilitação do ambiente construído.*

*São analisados quatro casos de acidentes, a maioria mortais ou graves, em obras de reabilitação. Uma vez que a maior parte das obras de reabilitação compreende uma fase de demolição seguida de uma fase de construção. Na fase de construção os riscos e as medidas de prevenção são semelhantes aos que se encontram nas obras de construção nova. Por isso, os casos de análise deste estudo foram restringidos à fase de demolição que diferencia a prevenção neste tipo de obras em relação ao que se passa nas obras que não envolvem reabilitação.*

*Foram identificadas as causas relevantes e os riscos que não foram prevenidos. Para aliviar ou evitar esses riscos são apontadas medidas de prevenção. Como resultado dessa análise e de outras experiências são propostos procedimentos específicos de prevenção de acidentes em obras de reabilitação.*

## **1. INTRODUÇÃO**

O mundo da construção é perigoso e tem muitos riscos potenciais de perda de vida e de danos corporais. A exposição aos riscos de acidentes é alta e superior a outros sectores laborais. Na zona da União Europeia com 27 países em 2009 cerca de 26% dos acidentes mortais foram no sector da construção. De acordo com o Eurostat em 2011 houve, por cada cem mil trabalhadores, 2,7 acidentes mortais em França, 1,5 acidentes mortais em Itália e 2,1 acidentes mortais em Espanha [1].

São números importantes com relevância social, económica e civilizacional. A reabilitação de construções tem riscos de acidentes que devem ser encarados com preocupação uma vez que estas obras têm características específicas. Estas obras têm, entre outras actividades, demolições, desconstruções, estruturas provisórias, estaleiros com limitações espaciais e tarefas em locais de acesso reduzido. Estes exemplos de condições são pouco correntes em obras para execução de construções novas.

## **2. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

### **2.1. Cultura e Prevenção**

A cultura de prevenção tem de prevalecer face aos requisitos técnicos na execução de obras de reabilitação. Além da prevenção de acidentes há ainda os riscos relacionados com a saúde que devem ser também considerados porque tomam a forma de acidentes que se desenrolam durante um período temporal longo. A legislação pretende melhorar a segurança e os padrões de saúde nos locais de construção [2]. Estas regras impõem um conceito de prevenção de saúde baseado num encadeamento de responsabilidades que inclui os intervenientes na obra em termos de concepção, de planeamento, de gestão e de verificação das medidas de prevenção nas obras de reabilitação. Os factores que afectam a frequência de acidentes na reabilitação são relacionados com o comportamento humano, com o estaleiro e a obra, com os equipamentos e com o projecto/preparação da obra. Na reabilitação todos os factores têm importância e devem ser avaliados de modo a reduzir a probabilidade de acidentes.

### **2.2. Comportamento e Formação**

Deve ser dada formação adequada aos trabalhadores, aos técnicos de obra, aos projectistas e aos donos de obra. Há riscos associados com os materiais, com as instalações (eléctricas, sanitárias, et.) e com as estruturas existentes nas obras a reabilitar que podem dar origem a acidentes. Geralmente há pouca informação sobre o que existe e todos devem estar conscientes dos riscos em termos de saúde, de estabilidade e de manuseamento. Este desconhecimento acarreta maiores responsabilidades para os intervenientes que terão de estar preparados para lidar com as incertezas. De facto há quem afirme que sem formação adequada e sólida dos trabalhadores, técnicos e outros intervenientes não será possível terminar com os acidentes na construção [3]. Dadas as características próprias da reabilitação esta necessidade e condição necessária a formação torna-se ainda mais relevante. Há poucas referências aos tipos de formação a providenciar mas podem ser utilizados os conhecimentos e regras de obras anteriores.

Deve ser dada formação adequada aos trabalhadores, técnicos de construção, projectistas e proprietários. Existem riscos associados aos materiais, às instalações (eléctricas, sanitárias, etc.) e às estruturas existentes nas obras a serem reabilitadas que possam dar oportunidades de ocorrência de acidentes. Geralmente há pouca informação sobre o que existe e todos devem estar conscientes dos riscos de saúde, de estabilidade e de manuseio. Esta ignorância implica maiores responsabilidades para as partes interessadas que terão de estar preparadas para lidar com as incertezas.

### **2.3. Estaleiro**

Deve ser dada atenção às características do espaço a utilizar e às condições do contexto físico aonde a

obra se vai efectuar. Os locais de preparação e de trabalho são geralmente condicionados e é necessário fazer um planeamento adequado para as tarefas serem executadas com os riscos para os trabalhadores e para as edificações circundantes [4]. Deve-se analisar todas as tarefas em cada área de modo a utilizar os equipamentos de protecção individual e colectiva que se adequem ao entorno físico. Devem ser utilizados os meios possíveis de análise das implicações, em termos de estabilidade e de saúde, das tarefas a executar noutras construções adjuntas ou na construção a reabilitar.

#### **2.4. Equipamentos de Prevenção**

Devem ser escolhidos os equipamentos para execução das tarefas que se ajustem ao nível de risco que se considere aceitável para os trabalhadores e para a obra a reabilitar. Os equipamentos de protecção, individual e colectiva, e os de execução devem ter em conta os riscos de acidentes que poderão ajudar a eliminar ou a reduzir [5]. A utilização de alguns destes equipamentos terá de ser articulada com as limitações espaciais e com o desconhecimento das capacidades estruturais da obra a reabilitar. Na escolha de equipamentos deve-se ter em conta o destino a dar aos resíduos das demolições em termos de reciclagem, de reutilização e de eliminação.

#### **2.5. Projecto, Planeamento e Preparação**

Deve ser feito um esforço significativo na análise das condições da obra a reabilitar bem como do espaço adjacente. De facto o investimento nesta fase será provavelmente o que poderá originar maior retorno. Trata-se de trabalhar com construções existentes que obriga a um levantamento cuidadoso da obra a reabilitar e das características físicas das componentes construtivas existentes. Após a análise documental ou experimental deve ser preparado um projecto que seja o mais adequado possível à preparação e ao planeamento das tarefas a executar. Nesta fase a prevenção de acidentes deve ter um peso preponderante uma vez que é possível evitar mais de metade dos acidentes com um projecto e preparação adequados [6].

### **3. CASOS DE ACIDENTES EM REABILITAÇÃO**

#### **3.1. Queda cobertura**

O primeiro caso de análise trata-se de um acidente mortal dum operário que caiu através duma clarabóia num cobertura de um pavilhão industrial. O trabalhador deslocava-se na cobertura para se dirigir à platibanda oposta ao local de acesso à cobertura. A estrutura era semelhante à da Figura 1.



Figura 1- Exemplo de cobertura com clarabóia. [7]

Neste acidente as causas deveram-se à ausência da verificação da carga admissível na estrutura metálica de suporte da clarabóia, ausência de linha de vida para suportar o trabalhador, ausência de planeamento dos caminhos de circulação durante a reabilitação e ausência de formação dos trabalhadores sobre riscos associados às tarefas a desempenhar na cobertura. O plano de segurança e saúde da obra de reabilitação também não considerou este risco.

### 3.2. Queda de parede

Neste acidente faleceu um operário e quatro pessoas ficaram feridas. A remoção da parede ocorria operando com o equipamento de baixo para cima conforme se depreende da Figura 2.



Figura 2 - Queda de parede numa área pública [7]

Neste acidente as causas do acidente e das consequências respectivas foram a escolha de técnica de demolição desadequada, a falta de avaliação da estabilidade da parede durante as fases diversas da demolição, a falta de isolamento da área de trabalho a acesso público, a falta de formação do pessoal sobre a operação de demolição a efectuar e a ausência de observação de sinais prévios à ruína como fendas e deslocamentos excessivos. A utilização de meios de simulação virtual da tarefa e a modelação da estrutura existente e das suas capacidades de resistência poderiam ter ajudado a evitar este acidente na reabilitação da construção.

### 3.3. Queda de equipamento

Este acidente motivou um ferido grave que era o condutor do equipamento. A rampa de acesso a um dos pisos duma garagem que ia ser alvo duma reabilitação cedeu devido ao peso excessivo do equipamento.

Neste acidente as causas devem-se à falta de avaliação da capacidade de carga da rampa e pisos da garagem existente, à ausência de formação do manobrador do equipamento sobre os riscos associados à circulação do equipamento existente na estrutura existente, à falta de planeamento das tarefas a realizar e à falta de observação de deformações e de fendas surgidas durante a progressão do equipamento. De acordo com a Figura 3 as consequências da falta de prevenção do acidente provocaram danos ao trabalhador e ao equipamento mas também envolveram o uso de recursos valiosos como bombeiros, agentes de emergência médica, polícias e equipamentos de

desencarceração.



Figura 3 – Ruptura de rampa [9].

### 3.4. Queda de laje

No acidente da Figura 4 pode-se verificar que, a queda da laje durante a reabilitação, não motivou feridos graves ou mortais. A laje caiu quando se estavam a demolir paredes que estavam abaixo da laje. Tratavam-se de divisórias de tijolo que, ao serem demolidas, causaram a queda da laje. Neste caso as causas do acidente foram a falta de avaliação estrutural do prédio após a demolição das paredes consideradas divisórias, a falta de monitorização do edifício em termos de fendas e de deformações excessivas, à falta de análise da função e do comportamento das paredes a demolir e à falta dum projecto de sustentação e de apoio da laje.



Figura 4 - Queda de laje a demolir [7].

## **4. PROPOSTA DE PROCEDIMENTOS**

### **4.1. Gestão de Riscos**

Tendo em conta as tarefas relacionadas com a reabilitação deve haver um sistema de gestão dos riscos de acidentes associados a este tipo de obras. Os riscos envolvidos na demolição relacionada com a reabilitação devem ser identificados por técnicos de segurança competentes e qualificados em obras de reabilitação. Os riscos têm de ser avaliados e classificados em termos de prioridade resultando da frequência e da gravidade. Um sistema deve ser montado para controlar os riscos previstos e os emergentes e inesperados resultantes da progressão da obra de reabilitação. Este sistema deve basear-se em recursos humanos habilitados. As medidas de controle devem ser actualizadas em função da progressão dos trabalhos.

### **4.2. Planeamento da Demolição na Reabilitação**

O planeamento das tarefas de demolição devem envolver as entidades legais, o empreiteiro e sub-empreiteiros, os projectistas e os técnicos de segurança. Os materiais perigosos que possam ser encontrados, como amianto e tóxicos, devem ser considerados adequadamente com um planeamento detalhado. Uma atenção especial deve ser considerada com os edifícios adjacentes ou contíguos uma vez que as demolições podem afectar terceiros. A implicação dos trabalhos em áreas públicas tem de ser avaliada e as medidas correctas para evitar danos públicos devem ser previstas. Os serviços de infraestruturas como água, luz, gás ou fibras ópticas devem ser analisados para evitar interrupções.

### **4.3. Controlo dos Riscos dos Trabalhos de Demolição na Reabilitação**

O edifício ou estrutura a ser demolida deve ser analisada por técnicos estruturais de modo a prever acidentes resultantes dos mecanismos estruturais que resultem da progressão dos trabalhos de demolição. Os produtos químicos e materiais perigosos devem ser removidos adequadamente e enviados para centros próprios. A área de trabalho deve ser protegida do acesso público ou de pessoal não qualificado. As instalações e equipamentos existentes devem ser desmontados e removidos por pessoal qualificado. A remoção de detritos não perigosos deve ser preparada de modo a manter o estaleiro livre e acessível. Devem ser criadas estruturas provisórias e montados equipamentos para evitar quedas do pessoal. Os riscos de incêndios devem ser considerados de modo a minimizar a ocorrência. Os trabalhadores e técnicos devem receber informação, treino e formação adequados aos trabalhos a realizar e ao edifício a reabilitar.

### **4.4. Escolha de Métodos de Demolição**

Os métodos de demolição (manual, mecânica, colapso induzido ou explosivos) devem ser escolhidos de modo a minimizar o risco de acidentes. As estruturas especiais (como betão armado, betão pré-esforçado, danificadas pelo fogo, estruturas instáveis, caves, abóbodas, cúpulas, arcos de alvenaria e tijolo, chaminés, postes, painéis pré-fabricados, fachadas, tanques e tubagens) devem ser objecto de um estudo adequado por engenheiros qualificados de modo a garantir a ocorrência de riscos acrescidos devido à alteração da estabilidade estrutural devido à remoção de elementos. A escolha adequada dos métodos de demolição poderá ser uma vantagem em termos de redução de riscos de acidentes e de custos.

## 5. CONCLUSÕES

A prevenção de acidentes na reabilitação de edifícios implica um conjunto de medidas acrescidas pelo coordenador de segurança. Uma estreita colaboração com os projectistas, com o empreiteiro e com o proprietário são necessários para garantir um plano de segurança adequado. Um plano cuidadoso das medidas de segurança deve estar em vigor antes do início das tarefas de construção devido às implicações com a instalação existente e com o ambiente construído na proximidade. É também necessário prestar atenção às operações de construção de reabilitação, uma vez que estas irão mudar durante a execução e, por conseguinte, a medida de segurança terá de ser adaptada.

Depreende-se da análise dos quatro casos de acidentes que as causas são semelhantes e resultam sobretudo da falta de uma análise e planeamento pré-demolição, da falta de formação dos trabalhadores neste tipo de tarefas, da falta de intervenção de técnicos qualificados e da falta de POC (planeamento, organização e controlo). Espera-se que esta proposta de procedimentos possa diminuir os riscos em obras futuras de reabilitação na fase de demolição uma vez que as fases subsequentes são geralmente idênticas às existentes em construções novas.

## REFERÊNCIAS

- [1] Eurostat Statistics Explained, “Accidents at Work Statistics”, [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Accidents\\_at\\_work\\_statistics](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Accidents_at_work_statistics), acessado 20Jul18, 2016.
- [2] “Non-binding guide to good practice for understanding and implementing Directive 92/57/EEC on the implementation of minimum safety and health requirements at temporary or mobile construction sites”, OSHA, [www.bookshop.europa.eu](http://www.bookshop.europa.eu), acessado 20Jul18, 2011.
- [3] Soeiro, A., “Segurança na Construção”, E-book, Edições FEUP, ISBN 9789727520725 Porto, Portugal, 2005.
- [4] Guidance Notes for Renovation Safety, Health, Safety and Environment, Hong Kong, [www.labour.gov.hk/eng/public/os/C/GN\\_renovation.pdf](http://www.labour.gov.hk/eng/public/os/C/GN_renovation.pdf), acessado 20Jul18, 2004.
- [5] Soeiro, A., Silva B., Barkokebas B., “Prevention Guide for Designers Based on Analysis of About 2000 Accidents”, CIBW99, Lund, Sweden, acessado 20Jul18, [www.lth.se/fileadmin/healthsafety2014/proceedings\\_-\\_RA\\_140703.pdf](http://www.lth.se/fileadmin/healthsafety2014/proceedings_-_RA_140703.pdf), Amsterdam, The Netherlands, 2014.
- [6] Soeiro A., “The Importance of Design in the Prevention of Accidents in Construction”, The Prefabrication of Building Façades, Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-319-22695-8\_4, Berlin, Germany, 2016.
- [7] Workplace Safety and Health Council, “Technical Advisory for Demolition”, Ministry of Manpower, Singapore, 2009.
- [8] Shenton Way Carpark Fatal Accident with Machine Driver , “Demolition Newsletter”, <http://www.demolitionnews.com/2012/08/05/singapore-demolition-accident/>, acessado 20Jul18, Singapore, 2018.
- [9] Var Matin, “Accident Spectaculaire sur un Chantier à La Garde”, <http://www.varmatin.com/faits-divers/photos-spectaculaire-accident-sur-un-chantier-a-la-garde-155286>, acessado 20Jul18, Nice, France, 2018.