

Método de avaliação das necessidades de reabilitação. Desenvolvimento e aplicação experimental

João Branco Pedro^{1, †}

*Laboratório Nacional de Engenharia Civil
Av. do Brasil, 101, 1700-066 Lisboa, Portugal
OTB Research Institute for Housing, Urban and Mobility Studies,
Delft University of Technology, P.O. Box 5030, 2600 GA Delft, The Netherlands*

António Vilhena², José Vasconcelos de Paiva³

*Laboratório Nacional de Engenharia Civil
Av. do Brasil, 101, 1700-066 Lisboa, Portugal*

RESUMO

O Método de Avaliação das Necessidade de Reabilitação estabelece um conjunto de procedimentos que permite determinar as necessidades de reabilitação de um edifício de modo a dotá-lo de características que assegurem a satisfação das exigências funcionais num nível não inferior ao estabelecido na legislação aplicável ou convencionado pelas regras da boa prática. A satisfação das exigências funcionais pode estar comprometida por anomalias construtivas e/ou espaciais. Da aplicação do método resulta informação que permite avaliar a viabilidade do edifício.

O Método foi desenvolvido no Laboratório Nacional de Engenharia Civil com vista a apoiar a análise das condições de habitabilidade do edificado do Bairro do Alto da Cova da Moura.

Neste artigo são apresentados o modelo de avaliação, os critérios de avaliação, a fórmula de cálculo, as ponderações, os instrumentos de aplicação, a aplicação experimental e para concluir algumas notas finais.

1. INTRODUÇÃO

A gestão de um parque habitacional e a definição de políticas de reabilitação devem assentar num conhecimento profundo do estado de conservação do edificado. Com base nesta informação é possível definir prioridades de intervenção que permitam, de uma forma faseada, reabilitar os edifícios e proporcionar adequadas condições de habitabilidade.

¹ Arquitecto, Investigador Auxiliar

[†] Autor para quem a correspondência deverá ser enviada (jpedro@lnec.pt)

² Engenheiro Civil, Assistente de Investigação

³ Engenheiro Civil, Investigador Coordenador (Ap.)

Neste quadro e no âmbito da iniciativa *Bairros Críticos*, um projecto governamental de qualificação e reinserção urbana de bairros problemáticos, o Instituto da Habitação e da Reabilitação Urbana (IHRU) solicitou, no início de 2007, a colaboração do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) na análise das condições de habitabilidade do edificado do Bairro do Alto da Cova da Moura, tendo em vista a sua futura reabilitação.

O Bairro do Alto da Cova da Moura é um bairro cujo processo de desenvolvimento urbano é de génese ilegal. A construção teve início nos anos 60 do século XX mas o grande incremento registou-se a partir do meio da década de 70. O bairro ocupa uma área de cerca de 16,5 ha e tem cerca de 5.000 habitantes. Em 2008, estimou-se que o bairro era constituído por 833 lotes e 1.884 unidades, das quais 1.617 eram habitações (Vilhena e Coelho 2008).

Para responder à solicitação do IHRU foi concebido no LNEC um *Método de Avaliação das Necessidades de Reabilitação* (MANR) (Pedro et al 2008). Este método estabelece um conjunto de procedimentos para determinar as necessidades de reabilitação de um edifício de modo a dotá-lo de adequadas condições de habitabilidade.

Considerou-se que as condições de habitabilidade não são adequadas sempre que as características do edifício não assegurem a satisfação das exigências funcionais. As exigências funcionais verificadas são as seguintes:

- 1) *Exigências de segurança* – aspectos relacionados com condições que garantam a protecção física e psicológica relativa ao perigo, e proporcionem tranquilidade e confiança (segurança estrutural, segurança ao incêndio, segurança no uso normal e segurança contra intrusão/agressão/roubo).
- 2) *Exigências de higiene, saúde e conforto* – aspectos relacionados com condições que garantam a higiene, a saúde e o conforto dos utentes (salubridade, qualidade do ar, protecção contra a humidade/estagnidade, protecção contra o ruído, conforto visual e desempenho térmico e economia de energia).
- 3) *Exigências de adequação ao uso* – aspectos relacionados com a existência de espaços com áreas, dimensões, equipamentos e relações entre si que promovam a eficiência do uso, a identidade individual e a interacção social (espaço e equipamento, privacidade e acessibilidade).

O nível de satisfação das exigências funcionais é definido pelo disposto na regulamentação geral aplicável e ainda, em virtude do objecto de análise ser um bairro de génese ilegal, em legislação aprovada para efeitos de legalização de edifícios clandestinos susceptíveis de eventual reabilitação. Nos aspectos em que a legislação é omissa adoptaram-se as regras da boa prática do projecto e da construção.

2. DESENVOLVIMENTO

O MANR integra-se numa linha de estudo desenvolvida no LNEC desde 2003 (Pedro et al 2006a e 2006b, Vilhena e Coelho 2008). No entanto, os objectivos específicos do estudo e as características do parque edificado a avaliar levaram à concepção de um novo método.

O desenvolvimento do MANR foi realizado segundo as seguintes fases:

- 1) recolha e análise de métodos portugueses e estrangeiros com objectivos idênticos;
- 2) concepção da proposta de método;
- 3) discussão da proposta com especialistas;
- 4) aplicação experimental e aperfeiçoamento da proposta;
- 5) formação de técnicos envolvidos na aplicação do método.

Em fases posteriores do estudo o LNEC acompanhou o trabalho de campo e realizou a interpretação conclusiva dos resultados.

A concepção da proposta de método, em particular, envolveu as seguintes actividades:

- 1) Modelo de avaliação:
 - selecção dos campos de caracterização morfológica e funcional do edifício e de cada uma das unidades;
 - organização dos critérios de avaliação das necessidades de reabilitação.
- 2) Critérios de avaliação:
 - determinação dos aspectos em que cada elemento funcional/espço é avaliado e definição do número de categorias em que a avaliação é expressa;
 - definição de critérios que permitem para cada aspecto relacionar as características do edifício com uma categoria da escala.
- 3) Método de síntese de resultados e critérios de ponderação:
 - definição de uma fórmula de cálculo que permita associar matematicamente as avaliações realizadas por elemento funcional num único índice de necessidade de reabilitação por edifício;
 - determinação de critérios de ponderação (i.e., critérios que definem a importância relativa de cada elemento funcional no cálculo do índice de necessidade de reabilitação).
- 4) Instrumentos de aplicação:
 - organização da ficha de avaliação;
 - redacção de instruções;
 - elaboração de folha de cálculo.

3. MODELO DE AVALIAÇÃO

3.1 Avaliação do edifício

A avaliação de cada edifício baseia-se numa inspecção visual das anomalias existentes no edifício e na forma como este se encontra implantado no tecido urbano (inserção urbanística).

Na avaliação do edifício, como elemento isolado, são apreciadas as anomalias construtivas e espaciais. As anomalias construtivas podem resultar de inadequação da solução construtiva inicial, deficiente execução dos trabalhos de construção e/ou degradação dos elementos construtivos. As anomalias espaciais podem resultar de inadequação da solução espacial inicial ou de alteração das condições espaciais.

Na avaliação das anomalias construtivas dos edifícios são considerados separadamente os elementos funcionais que constituem a *Estrutura*, *Cobertura e Elementos salientes*, as *Outras partes comuns*, e as *Unidades* (tantas quantas existam no edifício). Na avaliação das anomalias espaciais são considerados separadamente os espaços/compartimentos que compõem os *Espaços comuns* e os *Compartimentos das unidades* (tantas quantas existam no edifício).

O resultado da avaliação do edifício é expresso pelo *Nível de necessidade de reabilitação*. Este conceito traduz a relação entre as obras de reabilitação que é necessário realizar para, mantendo o tipo e a capacidade de uso dos espaços, corrigir as anomalias e as obras de construção de um edifício novo com capacidade de uso idêntica. O nível de reabilitação pode ser utilizado para determinar a viabilidade de reabilitação e manutenção dos edifícios.

3.2 Avaliação da inserção urbanística

A avaliação da inserção urbanística inclui as anomalias que dificilmente se analisam apenas com recurso à cartografia (ex., a proximidade excessiva entre edifícios pode prejudicar as condições de iluminação natural no interior dos compartimentos habitáveis).

Os aspectos avaliados são os seguintes:

- 1) existência de partes de edifícios vizinhos sobre ou sob o edifício em avaliação;
- 2) distância entre vãos do edifício em avaliação e vãos de edifícios vizinhos situados em fachadas adjacentes ou confrontantes;
- 3) distância entre cobertura do edifício em avaliação e vãos de edifícios vizinhos;
- 4) existência de vãos do edifício em avaliação sobre o limite do lote contíguo;
- 5) distância livre de obstáculos em vãos de compartimentos habitáveis.

O resultado desta avaliação é expresso para cada lote pelo *Nível de anomalia nas relações entre edifícios*.

4. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

4.1 Avaliação do edifício

Na apreciação dos aspectos construtivos, a avaliação de cada elemento funcional inclui três factores, verificados sequencialmente: *gravidade*, *extensão* e *complexidade*. Sempre que o elemento funcional em análise exista no edifício ou na unidade começa por ser classificada a *gravidade* da anomalia na seguinte escala: *sem significado*, *ligeiras*, *médias* ou *graves* (Quadro 1).

Nos casos em que um elemento funcional ou espaço apresenta anomalias com diferentes níveis de gravidade é indicado o mais grave. A avaliação da gravidade da anomalia é realizada tendo em consideração o nível de desempenho esperado para as exigências funcionais de cada espaço e/ou elemento construtivo. Por exemplo, uma dependência de um fogo com uso de arrecadação ou garagem tem exigências de conforto térmico menos elevadas que os compartimentos utilizados como quartos, salas ou cozinhas).

Quadro 1 – Critério de avaliação da gravidade da anomalia dos elementos funcionais

Anomalias sem significado	Anomalias ligeiras	Anomalias médias	Anomalias graves
Ausência de anomalias ou anomalias sem significado	Anomalias que prejudicam o aspecto	Anomalias que prejudicam o uso e/ou o conforto	Anomalias que colocam em risco a saúde e/ou a segurança

Se a gravidade da anomalia for *ligeira*, *média* ou *grave*, é indicada a *extensão* e a *complexidade* da intervenção necessária para reparar essa anomalia. A extensão da intervenção é classificada na seguinte escala: localizada, média, extensa ou total (Quadro 2). A complexidade é classificada na seguinte escala: simples, média ou difícil (Quadro 3).

Quadro 2 – Critério de avaliação da extensão da intervenção de reabilitação

Localizada	Média	Extensa	Total
Anomalias que afectam pontualmente o elemento funcional, sendo a sua extensão não superior a 25%	Anomalias que afectam áreas limitadas do elemento funcional, estando a sua extensão compreendida entre 26% e 50%	Anomalias que afectam grandes áreas do elemento funcional, estando a sua extensão compreendida entre 51% e 75%	Anomalias que afectam a quase totalidade do elemento funcional, sendo a sua extensão superior a 75%

Quadro 3 – Critérios de avaliação da complexidade da intervenção de reabilitação

Simple	Média	Difícil
Trabalhos realizados numa única operação e com a intervenção de apenas uma especialidade Trabalhos de limpeza, pintura ou reabilitação superficial dos elementos construtivos Trabalhos em que seja necessária a demolição ou remoção do elemento funcional, sem a sua posterior reconstrução	Trabalhos realizados em várias operações e que carecem da intervenção de várias especialidades Trabalhos que obrigam à demolição ou remoção de revestimentos para proceder à intervenção e sua posterior reconstrução	Trabalhos de reabilitação ou reforço tecnicamente complexos, requerendo a aplicação de procedimentos, materiais e/ou tecnologias não correntes Trabalhos de construção de um elemento funcional necessário à satisfação das exigências funcionais Trabalhos em que o estado do elemento funcional justifica a demolição ou remoção, e a sua posterior reconstrução

A apreciação dos aspectos espaciais foi dividida em dois factores: *gravidade* da anomalia e *viabilidade* de intervenção. A gravidade da anomalia é avaliada numa escala igual à utilizada para os elementos funcionais, mas segundo diferentes critérios (Quadro 4).

Quadro 4 – Critério de avaliação da gravidade da anomalia dos espaços

Anomalias sem significado	Anomalias ligeiras	Anomalias médias	Anomalias graves
Está satisfeito o disposto na regulamentação geral em vigor (Portugal 1951, 1990, 1997, 1999)	Está satisfeito o disposto na regulamentação específica para edifícios clandestinos susceptíveis de eventual reabilitação (Portugal 1984)	Está satisfeito um nível mínimo absoluto, não ficando severamente comprometidas as condições de saúde e de segurança das pessoas	Não está satisfeito um nível mínimo absoluto, ficando severamente comprometidas as condições de saúde e de segurança das pessoas

Se a gravidade da anomalia espacial for *média* ou *grave* são indicadas as intervenções, nos diversos elementos funcionais, necessárias para reparar essas anomalias. As intervenções de resolução de anomalias espaciais são supletivas aos trabalhos previstos para reparar as anomalias construtivas.

A viabilidade de realização das intervenções é analisada utilizando a escala seguinte: *no edifício, no logradouro do lote, à custa de edifícios de lotes adjacentes, no logradouro de lotes adjacentes, na via pública*. No Quadro 5 as possibilidades de intervenção são

apresentadas da esquerda para a direita, hierarquizando da mais fácil de implementar para a mais difícil. Caso exista mais do que uma localização, prevalece a mais difícil de implementar.

Quadro 5 – Critério de avaliação da gravidade da anomalia dos espaços

No edifício	No logradouro do lote	Na via pública	No logradouro de lotes adjacentes	À custa de edifícios de lotes adjacentes
Intervenções no interior do edifício em avaliação	Intervenções no logradouro do lote do edifício em avaliação	Intervenções sobre a via pública	Intervenções no logradouro de lote adjacente	Intervenções à custa de edifícios de lotes adjacentes
< Intervenções mais fáceis de implementar			Intervenções mais difíceis de implementar >	

4.2 Avaliação da inserção urbanística

A avaliação da inserção urbana do edifício é realizada na escala adoptada para a gravidade de anomalia (Quadro 1). O resultado do *Nível de anomalia das relações entre edifícios* é definido pelo nível de anomalia mais grave obtido para cada condição verificada.

5. FÓRMULA DE CÁLCULO

O nível de necessidade de reabilitação de um edifício é indicado pelo técnico após a vistoria e o preenchimento da ficha de avaliação de acordo com os critérios apresentados no Quadro 6 e os exemplos apresentados no Quadro 7.

Quadro 6 – Critério de avaliação do nível de necessidade de reabilitação

Reabilitação ligeira	Reabilitação média	Reabilitação profunda
Compreende: <ul style="list-style-type: none"> - a execução de reparações em revestimentos; - pequenas reparações em instalações; - reparações localizadas e de reduzida complexidade em elementos primários e/ou secundários. 	Compreende: <ul style="list-style-type: none"> - substituição de revestimentos; - reparação e criação de novas instalações; - reparação, substituição ou reforço localizados de elementos construtivos primários e/ou secundários. 	Compreende: <ul style="list-style-type: none"> - reparação, substituição ou reforço de elementos construtivos primários e/ou secundários.

Quadro 7 – Exemplos de trabalhos de intervenção classificados de acordo com o nível de necessidade de reabilitação

Reabilitação ligeira	Reabilitação média	Reabilitação profunda
<p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pintura do exterior e do interior do edifício; - reparação de anomalias nos rebocos; - limpeza de elementos metálicos afectados por corrosão; - melhoria das condições interiores de iluminação e ventilação; - beneficiação de instalações eléctricas e de iluminação artificial; - reparação de sistemas de drenagem de águas pluviais; - limpeza e manutenção geral da cobertura. 	<p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - reparação generalizada dos revestimentos nos paramentos interiores e exteriores de paredes e tectos e da cobertura; - introdução de uma nova instalação eléctrica; - reparação ou substituição parcial de elementos de carpintaria; - reparação e eventual reforço localizado de elementos estruturais (pavimentos e cobertura); - demolição de tabiques; - reorganização de instalações sanitárias e/ou cozinhas. 	<p>Exemplos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - demolições e reconstruções significativas, que podem obrigar a uma substituição parcial ou mesmo total de pavimentos e paredes divisórias; - resolução de problemas estruturais generalizados; - beneficiação e reestruturação das partes comuns; - substituição generalizada de carpintarias; - construção de instalações sanitárias e/ou de um espaço para preparação de refeições; - diminuição do número de unidades do edifício; - introdução de espaços para criar instalações sanitárias e/ou cozinhas.

Em complemento aos critérios e exemplos apresentados nos Quadros 6 e 7 e com vista a apoiar a decisão do técnico, o nível de reabilitação pode ser determinado de acordo com o procedimento descrito em seguida.

- 1) Para cada elemento funcional a extensão e a complexidade da intervenção a realizar, devido a anomalias construtivas e espaciais, são convertidas em valores (Quadro 8).

Quadro 8 – Índices de conversão da extensão e da complexidade da intervenção

Extensão da intervenção (Ei)	Localizada 0,25	Média 0,50	Extensa 0,75	Total 1,00
Complexidade da intervenção (Ci)	Simple 0,4	Média 0,8	Difícil 1,2	

- 2) Para cada elemento funcional calculam-se, separadamente, os índices de necessidade de reabilitação por anomalias construtivas (Ic) e espaciais (If), através do produto da extensão de intervenção (Ei) pela respectiva complexidade (Ci).
- 3) A pontuação (Pt) de cada elemento funcional é determinada pelo produto entre a ponderação (Pd) atribuída a cada elemento funcional e a soma dos índices de reabilitação motivados por anomalias construtivas (Ic) e anomalias espaciais (If). A soma dos índices de reabilitação (Ic+If) tem como valor máximo 1,2.
- 4) O somatório das ponderações (ΣPd) resulta da soma de todas as ponderações dos elementos funcionais existentes. O somatório das pontuações (ΣPt) resulta da soma

das pontuações (Pt) obtidas pelos diversos elementos funcionais. O índice de necessidade de reabilitação (Inr) é obtido pelo quociente entre o somatório das pontuações (ΣPt) e o somatório das ponderações (ΣPd) a multiplicar por 100.

- 5) São calculados separadamente índices de necessidade de reabilitação parciais para: o conjunto *Estrutura, Cobertura e Elementos salientes*; as *Outras partes comuns*; e cada *Unidade*. O índice de necessidade de reabilitação do edifício (*Inr*) é determinado pela média ponderada dos três índices de necessidade de reabilitação parciais.

O nível de necessidade é determinado classificando o índice *Inr* do edifício segundo a escala apresentada no Quadro 9.

Quadro 9 – Escala de intervalos para determinar o nível de necessidade de reabilitação

Índice	$0 \geq Inr \geq 33$	$33 > Inr \geq 66$	$66 > Inr \geq 120$
Nível	Reabilitação ligeira	Reabilitação média	Reabilitação profunda

Uma folha de cálculo que reproduz a ficha de avaliação (vd 6.3) realiza automaticamente estes cálculos e apresenta uma sugestão de nível de necessidade de reabilitação. Salienta-se que o nível de necessidade de reabilitação sugerido não é vinculativo porque, apesar de os elementos funcionais e espaciais incluídos no modelo de avaliação proporcionarem uma avaliação detalhada, o cálculo matemático não substitui a experiência de um técnico.

6. PONDERAÇÕES

As ponderações utilizadas no MANR basearam-se na estrutura de custos da construção definida na década de 70 do séc. XX para edifícios unifamiliares e multifamiliares de habitação novos, com 3 a 4 pisos e estrutura reticulada de betão armado (Bezelga 1984). Os valores obtidos na bibliografia foram adaptados à estrutura de elementos funcionais utilizados (Quadro 10).

Para determinar o índice de necessidade de reabilitação do edifício (*Inr*) considera-se que o índice do conjunto *Estrutura, Cobertura e Elementos salientes* representa 30% e os restantes índices representam 70%. Os índices das *Outras partes comuns* e de cada *Unidade* são ponderados pela respectiva área bruta.

Quadro 10 – Ponderações de elementos funcionais

Estrutura, Cobertura e Elementos salientes		Unidade		
E.1	Estrutura	80	U.1 Paredes exteriores	21
E.2	Cobertura	18	U.2 Paredes interiores	15
E.3	Elementos salientes	2	U.3 Revestimentos de pavimentos exteriores	2
	Total	100	U.4 Revestimentos de pavimentos interiores	8
			U.5 Tectos	5
			U.6 Escadas	6
			U.7 Caixilharia e portas exteriores	7
			U.8 Caixilharia e portas interiores	7
			U.9 Dispositivos de protecção de vãos	2
			U.10 Dispositivos de protecção contra queda	2
			U.11 Equipamento sanitário	5
			U.12 Equipamento de cozinha	4
			U.13 Instalação de distribuição de água	2
			U.14 Inst. de drenagem de águas residuais	3
			U.15 Instalação de gás	1
			U.16 Instalação eléctrica	6
			U.17 Inst. de telecom. e contra a intrusão	1
			U.18 Instalação de ventilação	1
			U.19 Instalação de climatização	1
			U.20 Inst. de segurança contra incêndio	1
	Total	100	Total	100

7. INSTRUMENTOS DE APLICAÇÃO

Para apoiar a aplicação do MANR foram desenvolvidos três instrumentos que se descrevem em seguida.

7.1 Ficha de avaliação das necessidades de reabilitação

A ficha de avaliação serve para orientar a vistoria aos edifícios e registar a informação recolhida pelos técnicos. Esta ficha é constituída por três folhas:

- 1) a primeira folha destina-se a registar a identificação do edifício, indicar o nível de reabilitação que resulta da avaliação (Figura 1) e fazer uma caracterização construtiva do edifício (Figura 2);
- 2) a segunda folha destina-se a caracterizar a morfologia do edifício e efectuar uma avaliação dos elementos funcionais que o constituem nas suas partes comuns (Figura 3);
- 3) a terceira folha, é repetida por cada unidade existente, e destina-se a caracterizar a morfologia da unidade e efectuar uma avaliação dos elementos funcionais que a constituem (Figura 4).

FICHA DE AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES DE REABILITAÇÃO

A. IDENTIFICAÇÃO

_____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | _____
Sector Quarteirão Lote Rua N.º de polícia Equipa do IHRU Data da vistoria

B. FOTOGRAFIAS

--	--

C. RESULTADO

REABILITAÇÃO LIGEIRA

REABILITAÇÃO MÉDIA

REABILITAÇÃO PROFUNDA

Existem anomalias espaciais médias ou graves cuja reparação obriga a intervenções fora do perímetro do lote: Sim | Não

Nível de anomalia nas relações entre edifícios: Sem significado ou Ligeira | Média | Grave

Existem situações que constituem grave risco imediato para a segurança e saúde públicas e/ou dos residentes: Sim | Não

D. JUSTIFICAÇÃO

.....
.....
.....
.....
.....
.....

E. EQUIPA DO IHRU

Nome do técnico: Nome do técnico:

Assinatura: Assinatura:

F. VISTO DO LNEC

Nome do técnico:

Assinatura:

Data do visto: _____ | _____ | _____

Anexo: Ficha da pré-análise com a) confirmação do perímetro do lote, da área construída do edifício em avaliação e das respectivas entradas; b) traçado aproximado da área ocupada por cada unidade e pelas partes comuns (caso existam)

Figura 1 – Ficha de avaliação – folha de rosto

AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES DE REABILITAÇÃO

Sector	Quarteirão	Lote	Rua	N.º de polícia	Equipa	Data
--------	------------	------	-----	----------------	--------	------

CARACTERIZAÇÃO CONSTRUTIVA

A. ESTRUTURA

Fundações

- Alvenaria de pedra
- Alvenaria de tijolo
- Sapatas de betão
- Outra _____
- Não sabe

Elementos verticais de suporte

- Paredes resistentes de alvenaria de pedra
- Paredes resistentes de alvenaria de tijolo ou de blocos de betão
- Paredes resistentes de alvenaria confinada de tijolo maciço ou de blocos de betão
- Pilares de betão armado
- Outra _____
- Não sabe

Pavimentos

- Madeira
- Laje maciça de betão armado
- Laje maciça de betão armado com vigas
- Laje aligeirada de betão armado
- Laje aligeirada de betão armado com vigas
- Outra _____
- Não sabe

B. COBERTURA

Forma: Inclinação | Em terraço

Esteira horizontal: Sim | Não

Estrutura de suporte

- Madeira
- Laje maciça de betão armado
- Laje aligeirada de betão armado
- Descontinua de betão
- Outra _____
- Não sabe

Revestimento da cobertura em terraço

- Impermeabilização aparente
- Ladrilho cerâmico ou hidráulico
- Tijoleira
- Betonilha
- Outra _____

Revestimento da cobertura inclinada

- Telha cerâmica
- Telha de betão
- Chapas metálicas
- Chapas de fibrocimento
- Outra _____

Composição da esteira horizontal

- Madeira ou derivados de madeira
- Laje maciça de betão armado
- Laje aligeirada de betão armado
- Placas de gesso cartonado
- Outra _____

C. PAREDES EXTERIORES

Tosco

- Alvenaria de pedra
- Alvenaria de tijolo com um pano
- Alvenaria de tijolo com dois panos
- Alvenaria blocos de betão normal
- Outra _____
- Não sabe

Revestimento do paramento exterior das fachadas

- Reboco
- Azulejo
- Placas de pedra
- Sem revestimento
- Outro _____

Revestimento do paramento exterior das empenas

- Reboco
- Azulejo
- Placas de pedra
- Sem revestimento
- Outro _____

D. PAREDES INTERIORES

Tosco

- Alvenaria de pedra
- Alvenaria de tijolo
- Alvenaria blocos de betão normal
- Divisórias leves com derivados de madeira
- Outra _____
- Não sabe

E. CAIXILHARIA EXTERIOR

Material

- Madeira
- Alumínio
- PVC
- Ferro
- Vãos sem caixilharia
- Outro _____

F. ESCADAS COMUNS

Estrutura de suporte

- Madeira
- Betão armado
- Metálica
- Outra _____
- Não existem escadas comuns

G. OBSERVAÇÕES

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Figura 2 – Ficha de avaliação – folha de caracterização construtiva

AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES DE REABILITAÇÃO

Sector	Quarteirão	Lote	Rua	N.º de polícia	Equipa	Data
--------	------------	------	-----	----------------	--------	------

EDIFÍCIO

A. CARACTERIZAÇÃO

N.º de pisos: _____ N.º de unidades: _____ Área bruta dos espaços comuns encerrados: _____ m² Existem obras em curso: Sim | Não

B. AVALIAÇÃO

	CONSTRUTIVAS			ESPACIAIS	
	Gravidade da anomalia	Extensão da intervenção	Complexidade da intervenção	Extensão da intervenção	Complexidade da intervenção
Estrutura, Cobertura e Elementos salientes					
E.1 Estrutura	_____	_____	_____	_____	_____
E.2 Cobertura	_____	_____	_____	_____	_____
E.3 Elementos salientes	_____	_____	_____	_____	_____
Outras partes comuns					
E.4 Paredes	_____	_____	_____	_____	_____
E.5 Revestimentos de pavimentos	_____	_____	_____	_____	_____
E.6 Tectos	_____	_____	_____	_____	_____
E.7 Escadas	_____	_____	_____	_____	_____
E.8 Caixilharia	_____	_____	_____	_____	_____
E.9 Dispositivos de protecção contra queda	_____	_____	_____	_____	_____
E.10 Instalação de distribuição de água	_____	_____	_____	_____	_____
E.11 Instalação de drenagem de águas residuais	_____	_____	_____	_____	_____
E.12 Instalação eléctrica e de iluminação	_____	_____	_____	_____	_____
E.13 Instal. telecomunicações e contra a intrusão	_____	_____	_____	_____	_____
E.14 Instalação de segurança contra incêndio	_____	_____	_____	_____	_____
Espaços comuns					
E.15 Espaços comuns de comunicação horizontal				Gravidade da anomalia	Viabilidade da intervenção
E.16 Espaços comuns de comunicação vertical				_____	_____
Relações entre edifícios					
E.17 Sobreposição de partes de edifícios				_____	_____
E.18 Distância entre vãos de edifícios confrontantes				_____	_____
E.19 Vãos sobre coberturas sem resistência ao fogo				_____	_____
E.20 Vãos sobre lotes vizinhos				_____	_____
E.21 Iluminação de vãos de compart. habitáveis				_____	_____
Legenda					
Gravidade da anomalia:	NA – Não se aplica	SS – Sem significado	L – Ligeira	M – Média	G – Grave
Extensão da intervenção:	L – Localizada	M – Média	E – Extensa	T – Total	
Complexidade da intervenção:	S – Simple	M – Média	D – Difícil		
Viabilidade da intervenção:	EI – No edifício	LI – No logradouro do lote	Ev – À custa de edifícios de lotes adjacentes	Lv – No logradouro de lotes adjacentes	Vp – Na via pública
ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE HABITABILIDADE DO EDIFICADO EXISTENTE NO BAIRRO DO ALTO DA COVA DA MOURA					LNEC IHRU

Figura 3 – Ficha de avaliação – folha de avaliação do edifício

AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES DE REABILITAÇÃO

Sector	Quarteirão	Lote	Rua	N.º de polícia	Equipa	Data
--------	------------	------	-----	----------------	--------	------

UNIDADE: _____ (Andar/lado)

A. CARACTERIZAÇÃO

N.º de divisões da unidade: _____ Uso da unidade: _____ N.º de moradores: _____

Área bruta da unidade: _____ m² Número de pisos: _____ Existem obras em curso: Sim | Não

B. AVALIAÇÃO

	CONSTRUTIVAS			ESPACIAIS	
	Gravidade da anomalia	Extensão da intervenção	Complexidade da intervenção	Extensão da intervenção	Complexidade da intervenção
Elementos funcionais					
U.1 Paredes exteriores	_____	_____	_____	_____	_____
U.2 Paredes interiores	_____	_____	_____	_____	_____
U.3 Revestimentos de pavimentos exteriores	_____	_____	_____	_____	_____
U.4 Revestimentos de pavimentos interiores	_____	_____	_____	_____	_____
U.5 Tectos	_____	_____	_____	_____	_____
U.6 Escadas	_____	_____	_____	_____	_____
U.7 Caixilharia exterior	_____	_____	_____	_____	_____
U.8 Caixilharia interior	_____	_____	_____	_____	_____
U.9 Dispositivos de protecção de vãos	_____	_____	_____	_____	_____
U.10 Dispositivos de protecção contra queda	_____	_____	_____	_____	_____
U.11 Equipamento sanitário	_____	_____	_____	_____	_____
U.12 Equipamento de cozinha	_____	_____	_____	_____	_____
U.13 Instalação de distribuição de água	_____	_____	_____	_____	_____
U.14 Instalação de drenagem de águas residuais	_____	_____	_____	_____	_____
U.15 Instalação de gás	_____	_____	_____	_____	_____
U.16 Instalação eléctrica	_____	_____	_____	_____	_____
U.17 Instal. telecomunicações e contra a intrusão	_____	_____	_____	_____	_____
U.18 Instalação de ventilação	_____	_____	_____	_____	_____
U.19 Instalação de climatização	_____	_____	_____	_____	_____
U.20 Instalação de segurança contra incêndio	_____	_____	_____	_____	_____
Compartimentos da unidade				Gravidade da anomalia	Viabilidade da intervenção
U.21 Comp. habitáveis de unid. habitacionais				_____	_____
U.22 Comp. não-habitáveis de unid. habitacionais				_____	_____
U.23 Comp de unidades não-habitacionais				_____	_____

Legenda

Gravidade da anomalia:	NA – Não se aplica	SS – Sem significado	L – Ligeira	M – Média	G – Grave
Extensão da intervenção:	L – Localizada	M – Média	E – Extensa	T – Total	
Complexidade da intervenção:	S – Simple	M – Média	D – Difícil		
Viabilidade da intervenção:	EL – No edifício	LI – No logradouro do lote	Ev – À custa de edifícios de lotes adjacentes	Lv – No logradouro de lotes adjacentes	Vp – Na via pública

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE HABITABILIDADE DO EDIFICADO EXISTENTE NO BAIRRO DO ALTO DA COVA DA MOURA LNEC | IHRU

Figura 4 – Ficha de avaliação – folha de avaliação da unidade

7.2 Instruções de aplicação

As instruções de aplicação descrevem o procedimento de vistoria, explicam como preencher a ficha de avaliação, definem os critérios gerais de avaliação e apresentam exemplos de sintomas de anomalias por elemento funcional. As instruções visam assegurar, tanto quanto possível, a uniformidade de procedimentos e de critérios entre as diversas equipas envolvidas na avaliação.

As instruções apresentam uma lista extensa, mas não exaustiva, de exemplos de anomalias. As situações não contempladas nas instruções devem ser avaliadas de acordo com o disposto nos critérios gerais. Observa-se ainda que os exemplos de anomalias incluídos nas instruções de aplicação do MANR foram seleccionados tendo em conta a natureza específica da urbanização e da construção do Bairro do Alto da Cova de Moura, carecendo portanto de adaptação se se pretender aplicar o método a edifícios situados em bairros com características diferentes.

7.3 Folha de cálculo

Na folha de cálculo, com um aspecto em tudo semelhante à ficha de avaliação, são inseridos em suporte informático os dados recolhidos durante as vistorias e efectuado automaticamente o cálculo de síntese de resultados. Este resultado destina-se a ajudar os técnicos responsáveis pela vistoria a decidir e justificar o resultado final. Na Figura 5 apresenta-se, como exemplo, a síntese de resultados gerada pela folha de cálculo.

8. APLICAÇÃO EXPERIMENTAL E FORMAÇÃO DE TÉCNICOS

O MANR foi desenvolvido para ser aplicado por equipas constituídas por dois técnicos, com valências complementares: um engenheiro civil e um arquitecto. Os técnicos que o aplicam necessitam de ter formação específica no MANR.

A aplicação experimental foi realizada com a colaboração de técnicos do IHRU. Iniciou-se com uma sessão de informação sobre o MANR aos técnicos envolvidos, que em seguida realizaram vistorias a unidades do Bairro do Alto da Cova da Moura e preencheram as respectivas fichas de avaliação. As vistorias e o preenchimento das fichas foram acompanhados por técnicos do LNEC. Verificou-se a facilidade de aplicação da ficha de avaliação, bem como a coerência de resultados obtidos por técnicos diferentes. Para concluir, teve lugar uma discussão entre os técnicos do IHRU e do LNEC sobre os resultados obtidos e as dificuldades de aplicação do MANR. Desta discussão resultaram sugestões de aperfeiçoamento do MANR.

Depois de definido e testado o MANR, procedeu-se à formação dos técnicos do IHRU que iriam participar nas vistorias durante o trabalho de campo. A sessão de formação incluiu as partes seguintes:

- 1) apresentação do modelo de avaliação, descrição do procedimento de vistoria e explicação dos critérios de avaliação;
- 2) exercício de preenchimento da ficha de avaliação com base em fotografias de uma unidade;
- 3) vistorias a unidades e preenchimento das respectivas fichas;
- 4) discussão e esclarecimento de dúvidas.

AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES DE REABILITAÇÃO

Sector	Quarteirão	Lote	Rua	N.º de policia	Equipa	2008-04-22	D
						Data	Folha

RESULTADOS

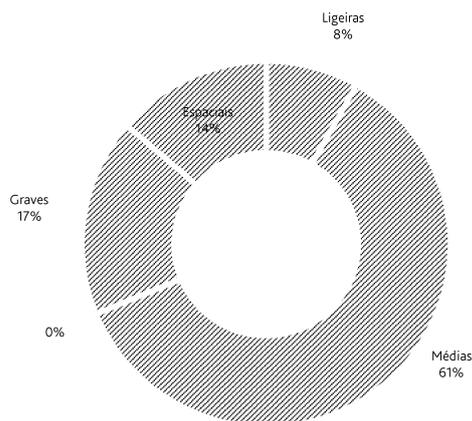
A. NECESSIDADE DE REABILITAÇÃO POR PARTES DO EDIFÍCIO

				Ponderação	
Estrutura, Cobertura e Elementos salientes		Reabilitação ligeira		30	
Outras partes do edifício	Outras partes comuns	(Área bruta) 10,0	(Resultado) Reabilitação ligeira	1,8	
	Unidade 1	56,0	Reabilitação profunda	10,2	
	Unidade 2	68,8	Reabilitação profunda	12,5	
	Unidade 3	56,0	Reabilitação média	10,2	
	Unidade 4	68,8	Reabilitação média	12,5	
	Unidade 5	56,0	Reabilitação média	10,2	
	Unidade 6	68,8	Reabilitação média	12,5	
		Σ	384,4	Média ponderada	70
		NECESSIDADE DE REABILITAÇÃO GLOBAL DO EDIFÍCIO		Reabilitação média	100

B. NECESSIDADE DE REABILITAÇÃO POR TIPO E GRAVIDADE DA ANOMALIA

		Construtivas			Espaciais	Percentagens totais	Ponderação
		Ligeiras	Médias	Graves			
Estrutura, Cobertura e Elementos salientes		0%	0%	8%	0%	8%	30,0
Outras partes do edifício	Outras partes comuns	0%	0%	0%	0%	0%	1,8
	Unidade 1	7%	7%	1%	2%	17%	10,2
	Unidade 2	0%	21%	5%	1%	27%	12,5
	Unidade 3	0%	7%	1%	1%	9%	10,2
	Unidade 4	0%	8%	2%	1%	11%	12,5
	Unidade 5	1%	8%	0%	5%	14%	10,2
	Unidade 6	0%	8%	2%	5%	15%	12,5
Pontuações totais		8%	61%	18%	14%	100%	100,0

C. GRÁFICO DE NECESSIDADE DE REABILITAÇÃO POR TIPO E GRAVIDADE DE ANOMALIA



40,70

Figura 5 – Ficha de avaliação – folha de resultados

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entre o início de Janeiro e o início de Julho de 2008 o MANR foi utilizado no levantamento das condições de habitabilidade do edificado do Bairro do Alto da Cova da Moura. Este levantamento foi realizado por equipas do IHRU, com enquadramento e apoio do LNEC. Os resultados deste levantamento foram publicados num relatório LNEC (Vilhena e Coelho 2008)

O MANR pode ser aplicado a edifícios situados em outros bairros de génese ilegal sem necessidade de adaptação. Caso se pretenda aplicar o MANR a edifícios com diferentes características será, provavelmente, necessário adequar os critérios de avaliação ao quadro legal que enquadra esses edifícios.

Em virtude das suas características o MANR apresenta algumas limitações que importa ter em consideração na interpretação dos resultados que se obtêm com a sua aplicação:

- 1) a avaliação tem apenas em consideração as condições visíveis no momento da vistoria;
- 2) a avaliação não assegura que todas as anomalias existentes no edifício e nas unidades tenham sido detectadas no decorrer da vistoria, admitindo-se que existam anomalias que estejam ocultas ou que não apresentem qualquer indício visível;
- 3) uma avaliação positiva não atesta a satisfação do disposto na regulamentação e na normativa em vigor;
- 4) a avaliação não permite garantir todas as condições mínimas de segurança, de conforto, de uso ou de aspecto;
- 5) a avaliação das necessidades de reabilitação do edifício não substitui o processo de licenciamento a realizar pelas autoridades competentes.

No MANR procurou-se estabelecer um equilíbrio entre o rigor da avaliação que a importância dos resultados justifica, os meios previsivelmente disponíveis para a sua aplicação e o prazo de realização estabelecido. A existência de um levantamento arquitectónico mais rigoroso ou a realização de sondagens durante as vistorias podiam contribuir para atingir um grau de rigor suplementar. No entanto, atendendo a que a análise das condições de habitabilidade do edificado do Bairro do Alto da Cova da Moura constitui uma primeira fase do projecto de requalificação e reinserção do bairro, entendeu-se que o rigor dos resultados obtidos com o método desenvolvido se adequa ao fim em vista.

AGRADECIMENTOS

Na discussão e aplicação experimental do MANR participaram numerosos colegas do LNEC e do IHRU a quem os autores agradecem reconhecidos.

REFERÊNCIAS

Bezлга, A. Alves, Edifícios de Habitação: Caracterização e estimação técnico-económica. Vila da Maia: Universidade Técnica de Lisboa e Imprensa Nacional-Casa da Moeda, 1984.

Pedro, J. Branco; Aguiar, José; Paiva, J. Vasconcelos, Proposta de uma metodologia de certificação das condições mínimas de habitabilidade. Relatório n.º 397/2006 – NAU. Lisboa: Ed. LNEC, 2006a.

Pedro, J. Branco; Paiva, J. Vasconcelos; Raposo, Sónia; Vilhena, António, Proposta de um método de avaliação do estado de conservação de edifícios. Discussão e aplicação experimental. Relatório n.º 185/2006 – DED/NAU. Lisboa: Ed. LNEC, 2006b.

Pedro, J. Branco; Vilhena, António; Bento, João; Vasconcelos de Paiva, J.; Coelho, A. Baptista, Colaboração do LNEC na análise das condições de habitabilidade do edificado no Bairro do Alto da Cova da Moura. Método de avaliação das necessidades de reabilitação. Concepção, aplicação experimental e formação de técnicos avaliadores. Relatório n.º 267/2008 – DED/NAU. Lisboa: LNEC, 2008.

Portugal, Decreto-Lei n.º 38 382. Diário da República (1951-08-07). [Regulamento geral das edificações urbanas].

Portugal, Portaria n.º 243/84. Diário da República: Série I. N.º 91/84, (1984-04-17) p. 1260. [Condições mínimas de habitabilidade exigíveis em edifícios clandestinos susceptíveis de eventual reabilitação].

Portugal – Decreto-Lei n.º 64/90. Diário da República: Série I. N.º 44/90, (1990-02-21) p. 722-738. [Regulamento de segurança contra incêndio em edifícios de habitação].

Portugal, Portaria n.º 1063/97. Diário da República: Série I-B. N.º 244/97, (1997-10-21) p. 5689-5694. [Medidas de segurança contra riscos de incêndio aplicáveis na construção, instalação e funcionamento dos empreendimentos turísticos e dos estabelecimentos de restauração e de bebidas].

Portugal, Decreto-Lei n.º 368/99. Diário da República: Série I-A. N.º 219/99, (1999-09-18) p. 6470-6480. [Medidas de segurança contra riscos de incêndio a aplicar em estabelecimentos de comerciais].

Vilhena, António; Pedro, J. Branco; Paiva, J. Vasconcelos, Apoio do LNEC na reavaliação do estado de conservação dos imóveis da Fundação D. Pedro IV. Relatório n.º 251/2007 – DED/NAU. Lisboa: Ed. LNEC, 2007.

Vilhena, António; Coelho, A. Baptista, Colaboração do LNEC na análise das condições de habitabilidade do edificado no Bairro do Alto da Cova da Moura. Avaliação das necessidades de reabilitação do edificado. Relatório de síntese. Relatório n.º 366/2008 – NAU. Lisboa: LNEC, 2008.