

## OBJECTIVO DA APRESENTAÇÃO

Apresentação de uma metodologia, com múltiplos indicadores, tendo em vista a classificação global de uma obra, a fim de priorizar as intervenções a efectuar na reabilitação, reforço ou beneficiação do conjunto das obras de um dado parque.

LOURENÇO FERREIRA

## Obrigações das entidades gestoras

Serão objectivos das entidades gestoras das redes rodoviárias, nomeadamente no que se refere às obras de arte inseridas na rede viária:

- a segurança estrutural
- a segurança dos utilizadores
- a adequação das mesmas ao trânsito existente
- o conforto na utilização da via/obra de arte

Sendo sempre escassos os recursos financeiros e humanos, há que os otimizar, garantindo esses grandes objectivos

## Obrigações das entidades gestoras

Uma adequada gestão das obras de arte será sempre uma questão económica, questão que tem a ver, no geral, com a conservação do património construído e sua renovação, havendo que tomar a melhor decisão entre:

- a alternativa de reabilitar/reforçar ou construir de novo
- a alternativa de beneficiar ou construir de novo

## Obrigações das entidades gestoras

Numa adequada gestão das obras de arte há ainda que:

- saber quando intervir, evitando que a degradação eleve os custos da reparação
- efectuar a conservação corrente, a fim de retardar a degradação estrutural e conferir funcionalidade e conforto à utilização da via

## Priorização das intervenções

**Para uma adequada optimização dos recursos financeiros e humanos** é essencial que as intervenções a levar a efeito sejam ordenadas, com uma priorização estabelecida com base em critérios objectivos, garantindo-se que os investimentos sejam efectuados, de facto, nas obras mais prioritárias.

Sem a hierarquização das intervenções não é possível manter o parque construído ou beneficiá-lo, de uma forma equitativa para todo o país.

## Priorização das intervenções

Pensar em intervir em todas as obras onde existem problemas, sem critérios, é impossível, redundando na prática:

- em intervenções sem optimização dos recursos
- no dispêndio de recursos económicos e humanos em obras que não serão as mais prioritárias
- em impedir que obras mais urgentes tenham intervenção

## Priorização das intervenções

Para fundamentar a decisão de intervenção, propõe-se uma avaliação global de cada obra, tendo em conta vários indicadores:

- Segurança estrutural da obra
- Rentabilidade económica do investimento a efectuar
- Importância geral da obra na rede viária
- A segurança rodoviária na travessia

## Priorização das intervenções

Com base nas **avaliações globais das obras**, tendo em conta os indicadores referidos, estabelecer-se-ão os seguintes graus de prioridade **de intervenção para o conjunto geral do parque existente**

1. **EXTREMA URGÊNCIA**
2. **URGENTE**
3. **A EXECUTAR A MÉDIO PRAZO**
4. **A EXECUTAR A LONGO PRAZO**
5. **NADA A FAZER**



## Avaliação global da obra

A avaliação global estabelecerá uma pontuação para a obra, que ponderará os vários indicadores de avaliação

$$P = \alpha \cdot SE + \beta \cdot SR + \chi \cdot IN + \delta \cdot IE$$

Em que cada coeficiente reflecte:

$\alpha$	– o peso da segurança estrutural	- 0,55
$\beta$	– o peso da segurança rodoviária	- 0,175
$\chi$	– o investimento económico, incluindo os desvios de tráfego	- 0,175
$\delta$	– importância da obra na rede viária onde se insere	- 0,10

## Segurança estrutural

**SE** varia em função do grau de conservação -GC- resultante de uma inspeção visual, com classificação entre 0 e 5, da aparente suficiência da secção de vazão -SV- e do gabarit vertical- GV.

$$SE = \alpha 1 \times GC + \alpha 2 \times SV + \alpha 3 \times GV$$

O grau de conservação GC toma valores de 0 a 1000

- 5 – existência de graves anomalias estruturais que põem em causa de imediato a estabilidade da obra -1000
- 4 – existência de anomalias estruturais que põem em causa a curto prazo estabilidade da obras 850
- 3 - existência de anomalias estruturais que põem em causa a médio prazo a estabilidade da obra 650
- 2 - deterioração de materiais visível que põe em causa a longo prazo a estabilidade da obra 100
- 1 - deterioração de materiais visível mas não preocupante 25

## Segurança estrutural - SE

$$SE = \alpha_1 \times GC + \alpha_2 \times SV + \alpha_3 \times GV$$

$$\alpha_1 = 0,90$$

$$\alpha_2 = 0,05$$

$$\alpha_3 = 0,05$$

- Adequabilidade da secção de vazão - **SV**

suficiente-0      não suficiente - 1000

- Adequabilidade do gabarit vertical - **GV**

$GV < 4m$  - 1000       $4 < GV < 4,75$  - 500

## Segurança rodoviária SR

**SR** toma valores em função da inserção da obra no traçado da estrada -**IT**-, da relação entre a largura da plataforma actual da ponte e da estrada -**ER**- e do facto de nem sempre ser simultânea a beneficiação da estrada e da ponte -**BE**

$$SR = \beta_1 \times ER + \beta_2 \times IT + \beta_3 \times BE$$

$$\beta_1 = 0,65$$

$$\beta_2 = 0,25$$

$$\beta_3 = 0,1$$

- **Relação da plataforma da ponte/ plataforma da estrada -ER**  
reflecte a redução de via entre a estrada e a ponte - varia de 0 – 1000
- **inscrição da ponte no traçado rodoviário – IT-**  
toma 2 valores, conforme a perigosidade do traçado - sendo 500 ou 1000
- **simultaneidade da beneficiação da estrada e ponte - BE**
  - beneficiação da estrada já em curso, sem inclusão da ponte -500
  - estrada já alargada sem alargamento da ponte -1000

## A rentabilidade económica do investimento - IE

$$IN = \chi_1 \times FR + \chi_2 \times TR + \chi_3 \times DV$$

$$\chi_1 = 0,4$$

$$\chi_2 = 0,3$$

$$\chi_3 = 0,3$$

### ■ largura da faixa de rodagem - FR

▪ 1 única via de circulação	1000
▪ 2 vias de circulação para ligeiros	750
▪ 2 vias de circulação para pesados com dificuldade	500
▪ 2 vias de circulação para pesados com alguma fluência	100

### ■ Trânsito médio diário TR

reflecte o investimento efectuado por n.º de veículos TMD

### ■ Desvio de trânsito no caso do encerramento da obra DV

toma valores, variando linearmente face aos km's do desvio de tráfego, se a obra tiver GC 4 ou 5

## Importância estrutural – IE - da obra na rede viária

### reflecte

- a importância estrutural da obra, tendo presente a sua complexidade estrutural, a dificuldade e os custos na sua reabilitação.
- o facto de a obra ser monumento nacional
- a integração na rede viária nacional

## Importância estrutural IE

### Importância estrutural 1 - 1000

Pontes em vias estratégicas. Pontes classificadas em monumento nacional. Pontes em IPs ou ICs. Pontes com TMD superior a 15000 veículos. Pontes com vão principal >70m. Pontes com desvio de tráfego maior que 20 km.

### Importância estrutural 2 - 750

Pontes cuja importância estrutural e localização, mesmo sem grande tráfego, se tornam de difícil substituição em caso de colapso. Pontes localizadas em barragens. Pontes em grandes rios. Pontes com TMD maior que 10000 veículos e menor que 15000. Pontes com desvio de tráfego maior que 10km

### Importância estrutural 3- 500

Pontes localizadas em meios urbanos cuja substituição seja difícil. Pontes cruzando vias, que potenciem riscos nas vias cruzadas. Pontes com TMD maior que 7500 veículos e menor que 10000. Pontes com desvio de tráfego maior que 5 km e menor que 10km

## Definição das prioridades

Obtida a classificação P

$$P = \alpha \cdot SE + \beta \cdot SR + \chi \cdot IE + \delta \cdot IE$$

Com associação à

- segurança estrutural da obra, e
- importância da obra na rede viária,

obter-se-ão as prioridades

1. EXTREMA URGÊNCIA
2. URGENTE
3. A EXECUTAR A MÉDIO PRAZO
4. A EXECUTAR A LONGO PRAZO
5. NADA A FAZER



## Definição das prioridades

### 1 - EXTREMA URGÊNCIA

GC-5 e  $P \geq 650$       GC-5 e  $IE=1$       GC-5 e  $IE \leq 3$  e  $P \geq 600$

### 2 - URGENTE

GC-4 e  $P \geq 500$       GC-4 e  $IE \leq 2$       GC-5 e  $P \leq 650$   
GC-3 e  $IE \geq 1$  e  $P \geq 600$        $P \geq 750$

### 3 - A EXECUTAR A MÉDIO PRAZO

GC-3 e  $IE \leq 3$       GC-4 e  $P \leq 500$        $P \geq 550$  e  $P \leq 750$

### 4 - A EXECUTAR A LONGO PRAZO

$P \geq 350$  e  $P < 550$

### 5 - NADA A FAZER

## Definição das prioridades

### 1 - EXTREMA URGÊNCIA

Há perigo de rotura estrutural. Neste contexto existirão:

- limitações de exploração severas e forçosas, eventualmente com interrupções totais ao tráfego
- necessidade de inspecções especiais, muito frequentes
- necessidade de impor procedimentos de urgência, quer na contratação do projecto, quer na adjudicação da empreitada ou execução de obras provisórias.

## Definição das prioridades

### 2 - URGENTE

Há graves deficiências na estabilidade estrutural

Neste contexto, pode haver:

- necessidade de eventuais limitações de exploração ao tráfego
- necessidade de procedimentos de urgência, na contratação de projecto de reabilitação
- necessidade de observações especiais, com periodicidade a definir, face ao estado de conservação da obra.
- necessidade de início de trabalhos a muito curto prazo

## Definição das prioridades

### 3 - A EXECUTAR A MÉDIO PRAZO

#### Não há perigo de rotura estrutural

- não é somente o estado de conservação a definir a intervenção.
- a implantação e importância da obra, as suas características rodoviárias e o tráfego são as principais condições que definem o grau de prioridade.
- são motivos fundamentalmente de segurança rodoviária e económicos a definir a intervenção
- Deve haver início de trabalhos num prazo de 3 anos, atendendo ao estado de conservação da obra

## Definição das prioridades

### 4 - A EXECUTAR A LONGO PRAZO

**Não há problemas de estabilidade estrutural**

- a prioridade será definida principalmente pela segurança rodoviária
- deve haver início de trabalhos num prazo de 4 a 5 anos

## Definição das prioridades

### 5 - NADA A FAZER

- são obras em que o estado de conservação e a segurança rodoviária não inspiram cuidados
- a obra pode aguardar nova inspecção programada

## Conclusão

**Integrado na política preventiva é, assim, indispensável a existência de critérios para a priorização das intervenções, tendo em vista:**

- a optimização dos recursos humanos e financeiros
- a implementação de critérios, visando estabelecer a equidade nas intervenções a efectuar a nível nacional.
- a minimização de intervenções não prioritárias, não baseadas em decisões de ordem técnica
- a diminuição da incerteza quanto à decisão de intervenção
- garantir, face aos recursos existentes, a optimização da segurança na circulação de veículos, pessoas e preservação do património

## Conclusão

- Afim de implementar a correcta decisão quanto às intervenções a levar a cabo, no conjunto geral das obras, é condição essencial a existência de campanhas de inspecção programadas, para que se possa definir num largo conjunto de obras, sobre as quais incidirá a escolha quanto à intervenção.
- Há necessidade de técnicos experientes no controle das inspecções programadas, tendo em vista a sua uniformização
- Há necessidade de procedimentos de adjudicação de projectos que possibilitem a escolha de projectistas adequados e a garantia de prazos de execução de projectos compatíveis com as urgência requeridas
- É necessária a definição de uma política de prevenção e reabilitação, suportada numa estrutura com recursos adequados a essa política



As ideias apresentadas tem por objectivo contribuir para a discussão e adopção de metodologias que ajudem a otimizar os investimentos efectuados.

**Os critérios a adoptar mais não são que um instrumento de ajuda à decisão, procurando dar sentido à política da administração, havendo no entanto a certeza que outros indicadores poderão existir.**

Julga-se que deverão ser simples, sem menosprezo de com a sua aplicação haver sempre melhorias a introduzir, com o último objectivo da optimização dos recursos, cada vez mais escassos.