

Reabilitação estrutural:
Os desafios colocados às empresas

Vítor Córias
Grupo STAP e GECORPA / Lisboa, Portugal

Desafios:

- Adaptar-se às mudanças do setor e do País
- Manter a competitividade
- Inovar
- Manter (ou aumentar) a qualidade do serviço prestado
- Aumentar a qualificação (Recursos humanos, organização)
- Contribuir para um modelo de desenvolvimento sustentável
- Fortalecer a ética empresarial.

Inovação:

Tecnológica - **Que reabilitação?**
Processual e Organizativa

Qualidade e Qualificação

Sustentabilidade e Ética empresarial

Reabilitação estrutural: Os desafios colocados às empresas
Vítor Cóias
Grupo STAP e GECORPA / Lisboa, Portugal



Desafios:

- Adaptar-se às mudanças do setor e do País
- Manter a competitividade
- Inovar
- Manter (ou aumentar) a qualidade do serviço prestado
- Aumentar a qualificação (Recursos humanos, organização)
- Contribuir para um modelo de desenvolvimento sustentável
- Fortalecer a ética empresarial.

Inovação:

Tecnológica - **Que reabilitação?**
Processual e Organizativa

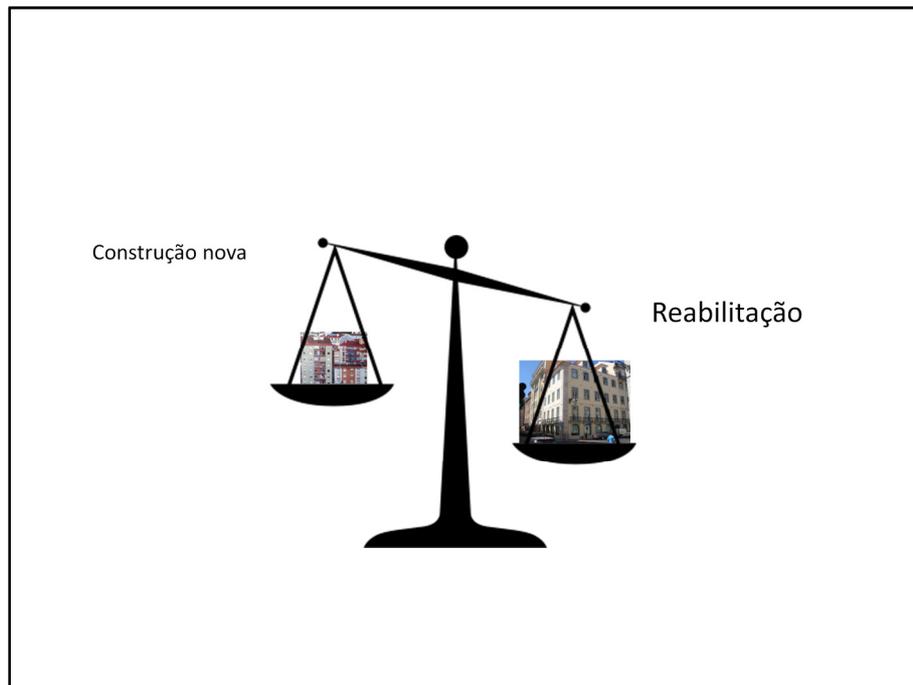
Qualidade e Qualificação

Sustentabilidade e Ética empresarial

-

Em Portugal e noutros países as necessidades das população e da economia em termos de infraestrutura construída estão satisfeitas. Mais construção não traz benefício mas tem impacto negativos sobre o património (natural e cultural), incluindo os ecossistemas.

Em Portugal 3 x mais empresas por unidade de PIB do que a média da EU. Em 2011 havia, em 2011, 61 248 empresas com alvará ou título de registo (23 555 + 37 693).



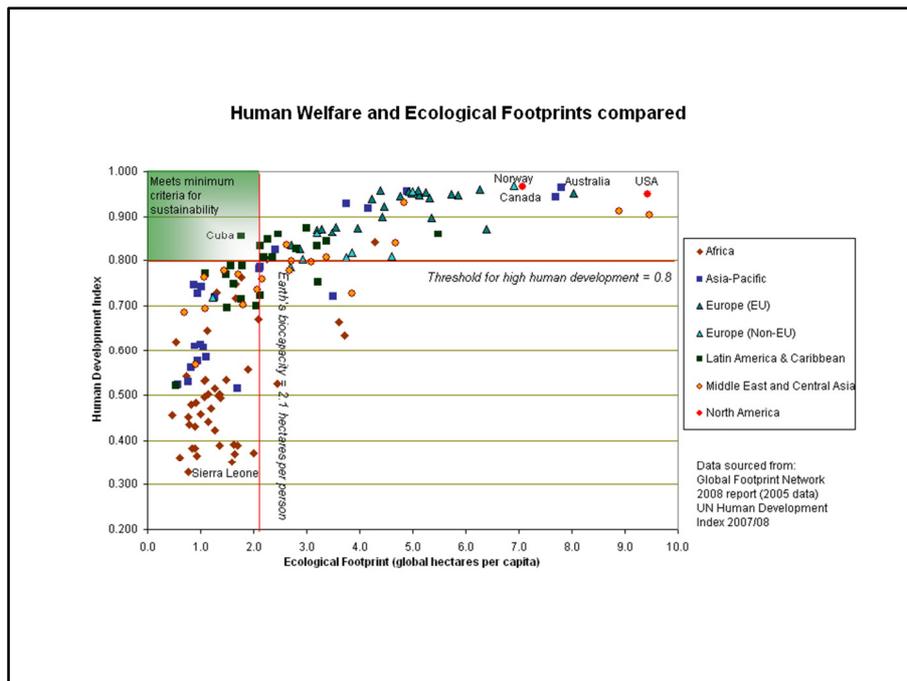
Só cerca de 1/10 (**5 800**) tinham alvará de **Reabilitação e Conservação de Edifícios**.

Destes, **65%** pertencem à classe mais baixa.

Só **549** empresas têm sistemas de gestão da qualidade certificados. Destas só cerca de 40 têm alguma referência à reabilitação na descrição do âmbito.

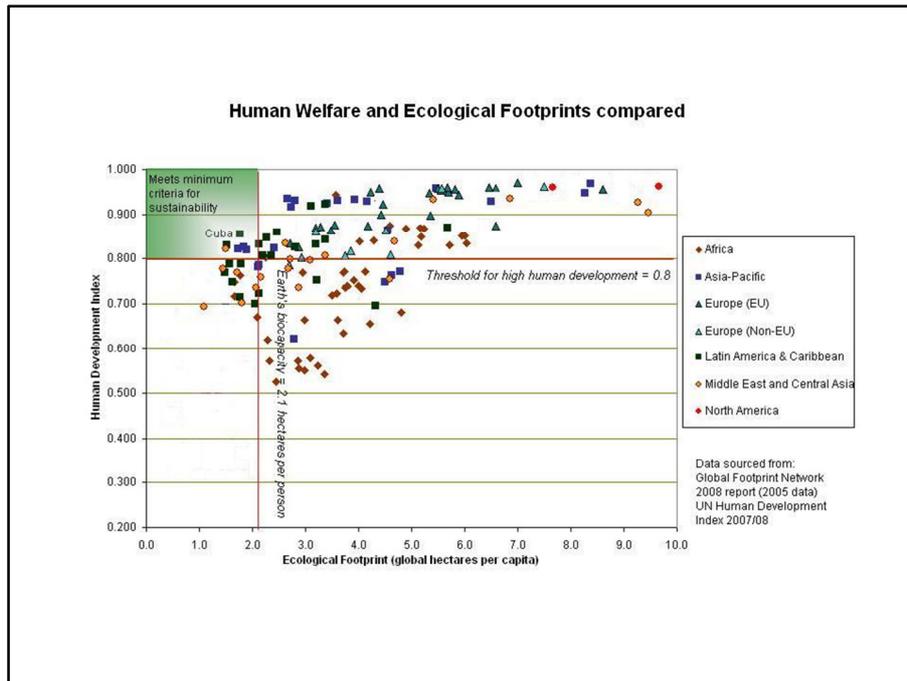
Está, assim, criada uma **envolvente muito desfavorável, se não hostil, à qualidade**: por um lado, a **proliferação de empresas**, das quais muitas se encontram em má situação financeira, conduz à **degradação do preços**; por outro lado, a reduzida organização e capacidade técnica, associada à **degradação do nível de qualificação da mão-de-obra**, tornam muito difícil conseguir intervenções de reabilitação eficazes e duráveis. Acresce, ainda, com frequência, do lado do **Dono-de-Obra**, um insuficiente domínio das especificidades da reabilitação e a ausência generalizada duma cultura de rigor e exigência.

As empresas que já estão no segmento da reabilitação estrutural enfrentam o desafio de se adaptarem às mudanças que se verificam atualmente no setor, traduzidas pela evolução desfavorável destes fatores.



A este desafio sobrepõem-se outros, impostos ao conjunto do tecido empresarial -- não só no País, mas em todo o Planeta – pela falência anunciada do modelo de desenvolvimento herdado do século XX.

A reabilitação e a valorização do edificado e da infraestrutura existentes surgem, assim, não só como uma resposta à crise interna gerada pelo esvaziamento da “bolha” da construção e do imobiliário, mas como um dos vetores que vai ajudar, globalmente, a conter o crescimento económico dentro dos limites da sustentabilidade.



A reabilitação e a valorização do edificado e da infraestrutura existentes surgem, assim, não só como uma resposta à crise interna gerada pelo esvaziamento da “bolha” da construção e do imobiliário, mas como um dos vetores que vai ajudar, globalmente, a conter o crescimento económico dentro dos limites da sustentabilidade.

Inovação



ção de uma nova
amente
lução para a
ra reforçar a sua
de“

6

Manter a competitividade é, portanto, um desafio que se coloca às empresas com uma vocação genuína para a prestação de serviços de reabilitação. Para tal, a empresa precisa de recorrer à **inovação**.

Implementação de uma nova ou significativamente melhorada solução para a empresa, novo produto, processo, método organizacional ou de marketing, com o objectivo de reforçar a sua posição competitiva, aumentar a performance, ou o conhecimento.”

(Manual de Identificação e Classificação das actividades de IDI” COTEC, Maio 2007)

Inovação: Instrumento por excelência para a competitividade.

Para **innovar**, as empresas podem colaborar com outras entidades em projetos de I&D. No entanto, a inovação mais rentável e eficaz é a que se promove **internamente**, explorando todas as **oportunidades de melhoria** e, em particular, de redução do desperdício. Esta abordagem envolve uma postura **proativa dos colaboradores a todos os níveis e em todos os setores**. Ao mesmo tempo, a empresa precisa de dedicar uma atenção constante à manutenção de elevados padrões de **qualidade**, para corresponder às expectativas dos clientes e contribuir para a sua **fidelização**.

Inovação tecnológica



Progressos prodigiosos: Eletrónica, aeronáutica

Progressos notáveis nas grandes estruturas: Burj Kalifa, Öresund, Three Gorges, Millau...

A reabilitação das construções e estruturas existentes, não tendo a mesma grandiosidade e o mesmo **impacto mediático**, é, em muitos casos, **mais complexa**, em termos não só tecnológicos, mas também, e sobretudo, em termos metodológicos. A abordagem das intervenções envolve, neste setor de atividade, um conjunto de **etapas** que não são habituais na construção nova, desde logo a recolha de informação sobre o objeto da intervenção. De facto, a reabilitação estimulou o desenvolvimento duma **área de atividade empresarial inteiramente nova**: a das inspeções e ensaios necessários para a recolha de informação sobre as construções a reabilitar, designadamente, a caracterização dos elementos construtivos e estruturais em presença, os materiais constituintes e as anomalias apresentadas por uns e outros. Nesta área, a inovação originou avanços tecnológicos notáveis a partir dos anos oitenta do século passado, sobretudo no domínio dos ensaios “in situ”, não ou reduzidamente destrutivos.

Projetos Comrehab e Niker



Projeto Comrehab



Projeto Niker

Em Portugal, o setor da construção tem demonstrado pouca capacidade de inovação. O indicador utilizado pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), a “Intensidade de inovação”, é definido pela percentagem de **despesa total de inovação** em relação ao **volume de negócios**. Para o triénio (2008-2010) este indicador ascende a **1,8** e a **1,1** para a **Indústria** e para os **Serviços**, respetivamente, enquanto que é **0,2** para a **Construção**.

Niker: *Desenvolvimento de metodologias integradas e baseadas no conhecimento para a proteção de ativos do Património Cultural contra os sismos, com base na otimização e numa abordagem de “intervenção mínima”.*

No ano de 2010 o Grupo Stap investiu, incentivos incluídos, cerca de **70 mil euros** em projetos de I&D. Não é muito em termos absolutos, mas representa **1,90%** do seu **VAB**, ou seja, quase vinte vezes o valor corresponde do setor da **construção**, que, globalmente, investiu em I&D apenas **0,11%** do seu VAB [3]. Em 2011 e 2012 o investimento em I&D aumentou substancialmente, ultrapassando os **200 mil euros**, com a fase final de dois grandes projetos (à escala do Grupo): o **Niker**, na Monumenta, em colaboração com a Universidade do Minho (Figura 2), e o **RehabToolBox**, na Stap, em colaboração com o Instituto Superior Técnico.

Projeto RehabToolBox



Desenvolvimento de um conjunto de dispositivos e sistemas complementares, que constituirão uma "caixa de ferramentas" para a execução de intervenções de reabilitação de estruturas de alvenaria portante e madeira.

Projeto RehabToolBox: Desenvolvimento de dispositivos e sistemas complementares para constituir uma "caixa de ferramentas" para a reabilitação de estruturas de alvenaria e madeira.

Na sequência destes projetos, coloca-se às empresas o **desafio de grande responsabilidade**: a exploração dos resultados, que se deve traduzir em ganhos resultantes da introdução de soluções técnicas inovadoras. Citando Rui Guimarães:

"I&D é a capacidade de gerar conhecimento à custa de dinheiro. Inovação, do ponto de vista empresarial, passa por ganhar dinheiro à custa desse conhecimento".

REFORÇO COM COMPÓSITO DE CARBONO EM MATRIZ CIMENTÍCIA
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS



Trabalhos preparatórios.
Injeção de fissuras estruturais com resina de epóxico.



Preparação das superfícies a reforçar – hidrodcapeagem.



Projeção da 1ª camada de matriz cimentícia aplicada por via seca com máquina de câmara dupla “sprayed concrete”

Sistema de reforço estrutural com compósito de fibras de carbono em matriz cimentícia ARMO MESH, da S&P.



Sistema de reforço estrutural de compósito de fibras de carbono com matriz cimentícia ARMO MESH, da S&P.

Na área da conceção e execução das intervenções de reabilitação, os progressos tecnológicos têm resultado, sobretudo, de inovações promovidas pelos fornecedores de produtos e sistemas nela utilizados, eles próprios em colaboração com universidades e centros de investigação.

REFORÇO COM COMPÓSITO DE CARBONO EM MATRIZ CIMENTÍCIA
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS



Corte da rede de carbono



Aplicação da rede de carbono



Projeção da 2ª camada de matriz
cimentícia



Reabilitado

S&P – LAMINADOS DE FRC PRÉ-ESFORÇADOS



Inovação externa
(pelo fornecedor)



Terra projetada



Reabilitação duma construção em taipa: À esquerda, pelo processo tradicional, modificado. À direita, utilizando a técnica "Terra projetada", desenvolvida no Grupo Stap.



Castelo de Paderne: Reabilitação da construção em taipa com terra projetada.

Um bom exemplo, no domínio da inovação tecnológica, é o da “Terra projetada”, uma técnica desenvolvida na Stap e já aplicada com vantagem na reparação de construções de taipa.

Para além das novas anomalias associadas aos novos materiais e tecnologias, importa, a este propósito, referir que desde a última década do século XX, vêm sendo levantadas algumas reservas à tendência cultural prevalecente de que as tecnologias de nível mais elevado são sempre superiores, e de que os profissionais as devem preferir. David Eisenberg, do Centro de Desenvolvimento para a Tecnologia Apropriada (DCAT) [4], alerta contra o deslumbramento com as novas tecnologias e defende a “tecnologia apropriada”.

Tecnologia apropriada: aquela que permite minimizar os impactos negativos sobre as pessoas, as suas referências culturais e os ecossistemas. Por outras palavras, é a tecnologia que melhor se inscreve nos requisitos da sustentabilidade.

5 a 7% das emissões de CO₂ são, a nível global, originadas pelo fabrico de betão.

Inovação processual e organizacional

Horas de trabalho:
o principal **recurso** utilizado

Horas gastas anualmente:

- M. Obra própria: 90 000 h;
- S/E de mão-de-obra: 90 000 h;
- Cedência de Mão-de-obra: 50 000 h.

Num ano médio, uma redução de 10%
permitiria aumentar os resultados da
empresa em 80%.



Instituto
Tecnológico
de São Carlos, S.A.

15

Mais de 130 anos de trabalho de uma pessoa!

INOVAÇÃO NOS PROCESSOS E NA ORGANIZAÇÃO

Manter a competitividade numa conjuntura adversa obriga a empresa a dar uma atenção constantes às possibilidades de inovação, não só no domínio tecnológico, mas também no **processual** (dos processos) e no **organizacional**. A primeira permite-lhe aumentar a produtividade dos recursos utilizados, sobretudo da mão-de-obra, cujo peso na generalidade das intervenções é muito significativo.

Sugestões recolhidas junto dos Encs e ChEqs

Área de inovação	N.º	%
Organizacional (empresa)	10	24
Organizacional (produção)	21	51
Organizacional/Processo	6	15
Processual	3	7
Serviços	1	3
Total	41	100

Inovação “Bottom-Up”

...a inovação que nasce dentro da empresa, a partir da criatividade dos colaboradores, a todos os níveis e em todos os setores, num ambiente de trabalho estimulante, é talvez a mais barata e a que traduz mais depressa em benefício.

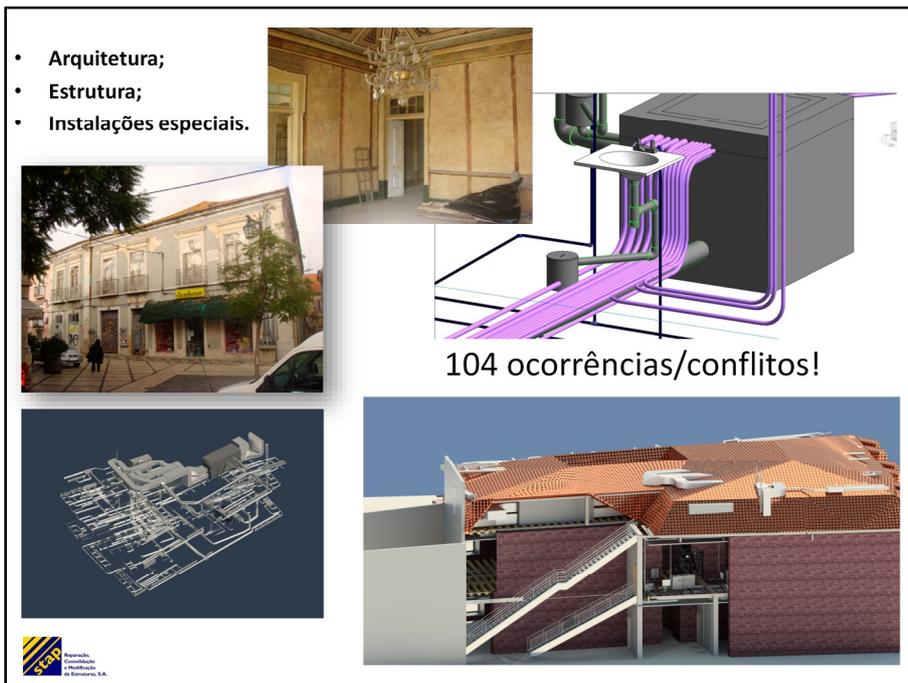
Tecnológica
Processual
Organizacional

“A inovação resulta do trabalho em equipa de um conjunto alargado de colaboradores.”

“Innovation: stratégies intelligentes pour des reprises durables” L’Observateur OCDE, n.º 279, Maio de 2010

Inquérito feito junto dos encarregados e chefes de equipa do Grupo Stap.

Um desafio para nós, engenheiros.

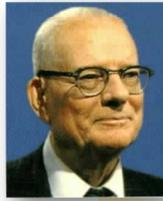


- **Arquitetura;**
- **Estrutura;**
- **Instalações especiais:**
 - Redes de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais;
 - Redes de abastecimento de água e de incêndio;
 - Rede de gás;
 - AVAC.

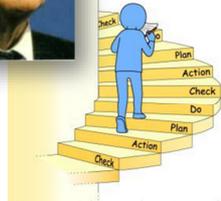
Os **sistemas de gestão da informação** e as ferramentas informáticas avançadas do tipo **BIM** são de grande utilidade para as empresas desta área.

Melhoria contínua: Uma questão de atitude (saber ser)

- PDCA



Edwards
Deming



“Plan-Do-Check-Act”

<http://www.iqfnet.org/Ff4203.pdf>

- Kaizen



Masaaki
Imai

改善

“Mudar para melhor”

http://www.kaizen.pt/fileadmin/kaizen_pt/DATA/Documents/Articles/Vida_Economica.pdf

19

GESTÃO DA QUALIDADE NA REABILITAÇÃO ESTRUTURAL

Para dar corpo a uma adequada política da qualidade, a empresa põe em prática métodos consagrados, como o “Plan-Do-Check-Act”, “PDCA”, de **William Edwards Deming** ou o “Kaizen”, “Mudar para o melhor”, de **Masaaki Imai**.

Qualidade significa, no contexto da reabilitação estrutural, fornecer ao Dono da Obra um serviço que permita, de modo eficaz e durável, restituir a uma estrutura degradada um determinado desempenho, elevá-la a um desempenho superior, ou alterá-la para servir uma nova função, cumprindo as especificações estabelecidas e os prazos acordados, a um preço razoável.

Por inerência, as intervenções de reabilitação estrutural envolvem **risco para pessoas e bens**. Uma adequada gestão da qualidade é por consequência, indispensável, *a fortiori* quando se trata de técnicas e materiais que podem ser classificados como *emergentes*, isto é, que diferem dos que são normalmente utilizados na construção, e a adequabilidade do seu uso não se acha plenamente confirmada pela experiência.

As condições de sucesso da aplicação em obra de uma tecnologia emergente não diferem, no fundo, dos respeitantes a qualquer outra tecnologia e são, basicamente:

- I. Cumprimento, pelo fabricante, do anunciado quanto às propriedades relevantes esperadas dos produtos e sistemas a aplicar;
- II. Correta interpretação, pelo projetista, dessas propriedades, correta avaliação das condições do caso concreto e adequada conceção e pormenorização do projeto de execução da aplicação a esse caso concreto;
- III. Correta execução em obra pelo empreiteiro e pelos subempreiteiros.

Formação, Qualificação



No entanto, no caso das tecnologias emergentes, para além da existência, nas empresas participantes na cadeia da prestação do serviço, de um ambiente comandado pela qualidade, e da elaboração e implementação, em cada caso, de um Plano de Qualidade da Obra que especifique quais os procedimentos seguir e os recursos a aplicar na intervenção, por quem e quando, é necessário respeitar uma exigência fundamental, ao nível da execução em obra, para que o resultado pretendido seja conseguido: as aplicações devem, neste caso, ser consideradas **“processos especiais”**, isto é, processos cujos resultados não podem ser plenamente verificados pela subsequente inspeção e ensaios (I&E) do produto e em que, por exemplo, as deficiências de processamento apenas se tornam evidentes depois do produto estar em uso.

Estes processos são objeto de acompanhamento contínuo e controlo dos parâmetros selecionados, para assegurar que os requisitos são cumpridos, e são executados exclusivamente por operadores qualificados, submetidos a um procedimento de certificação (Figura 11). O Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) da empresa executante deve definir claramente o conteúdo de cada processo especial, os cuidados a ter na sua execução, enumerar os pontos críticos e a forma de os tratar, os objetivos da certificação do operador, os manuais de aplicação e bibliografia técnica de suporte, os procedimentos de seleção e qualificação dos operadores, incluindo a definição do período de estudo, a constituição das respetivas provas de avaliação, o método de avaliação da provas prestadas e, finalmente, a respetiva periodicidade.

Formação para a qualificação dos executantes das intervenções, sim, mas não chega. Formação para quem concebe e elabora os projetos das obras de reabilitação, desde logo, a compatibilidade dos programas com as construções pré-existentes. Informação (para a mudança de atitude) de quem gere e deve manter os edifícios e dos seus próprios utilizadores.

Sistema de qualificação (SQREP)



A plataforma informática do **SQREP**, uma vez disponível via Internet, permitirá recolher e processar informação sobre a qualificação de empresas e profissionais aderentes e disponibilizá-la às entidades que promovem obras de reabilitação.

O Sistema de Qualificação para a Reabilitação do Edificado e do Património (SQREP) [6], proposto pelo GECORPA, consiste num conjunto estruturado de procedimentos destinado a validar as competências das empresas deste setor de atividade, aplicável às três principais áreas de atividade:

- I. **Projeto e consultoria**
- II. **Inspeções e ensaios**
- III. **Execução (empregueiros e subempregueiros).**

A qualificação duma empresa segundo o SQREP faz-se em três tempos:

1. **Registo online**, utilizando uma plataforma concebida para operacionalizar o sistema, da informação básica sobre a empresa, incluindo a relativa à sua estrutura organizacional e às principais intervenções realizadas utilizando predominantemente recursos humanos próprios;
2. **Qualificação**, com base na formação e experiência detidas, **dos recursos humanos** da empresa envolvidos no planeamento, gestão, coordenação e execução dessas atividades, através da atribuição a cada um, de uma ou mais figuras profissionais;
3. **Classificação** da empresa em **especialidades**, consoante a **qualificação dos recursos humanos** por elas detidos e em **classes** de capacidade, consoante o **número** desses recursos humanos e o **valor** das intervenções realizadas.

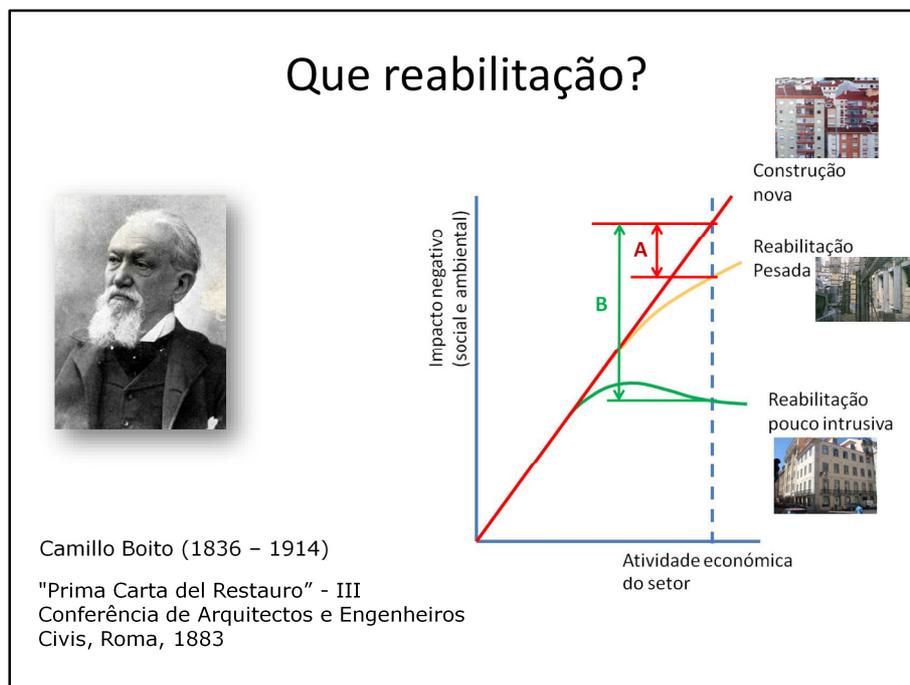
Deste modo, o sistema permite fazer depender o acesso das empresas à prestação de serviços de reabilitação do edificado e do património, da posse de **recursos humanos** com as competências adequadas e, adicionalmente, da sua **estrutura organizacional** e da sua **experiência curricular**.

Que reabilitação?



A REABILITAÇÃO É O FUTURO; MAS QUE REABILITAÇÃO?

O futuro do setor da construção em Portugal centra-se, inexoravelmente, na reabilitação de edificado e da infraestrutura. No entanto, se se pretender que a reabilitação respeite os requisitos da sustentabilidade, ela não pode ser vista como uma mera extensão da construção nova. A reabilitação “pesada”, que, na abordagem dos agentes tradicionais, pouco mais aproveita da construção preexistente que o terreno, aproxima-se demasiado da reconstrução, que apenas é tolerável em situações extremas.



Pensando no Património, **Camillo Boito**, (italiano, foi arquiteto, engenheiro, crítico de arte, historiador de arte e novelista), pôs em evidência, nos finais do século XIX, a importância de **minimizar** as intervenções de reabilitação e, por essa via, reduzir a sua intrusividade.

O **princípio da intervenção mínima** apresenta-se hoje como um requisito essencial da sustentabilidade com consequências a dois níveis:

1. No que toca ao **ordenamento do território e ao planeamento urbano**, a sustentabilidade implica que, uma vez o País dotado de um parque edificado suficiente e de uma infraestrutura adequada, se tenda para a **"construção zero"**, ou seja, que se limite drasticamente a ocupação de solo livre com novas construções, reutilizando as áreas já anteriormente construídas (**brownfields, greyfields**) e limitando a construção nova à substituição, se necessária, das que atingem o limite da viabilidade de reabilitação;
2. No que toca ao **edificado e à infraestrutura**, a sustentabilidade implica que as intervenções de reabilitação sejam executadas de modo a minimizarem, para além do impacto económico, os impactos sociais e ambientais:
 - a) Por considerações **económicas**, porque o custo da elevação dos padrões de desempenho de um edifício existente é geralmente superior ao custo de um acréscimo equivalente num edifício em projeto;
 - b) Por considerações **sociais**, porque as intervenções "pesadas" perturbam os ocupantes (ou obrigam, mesmo, ao seu realojamento), limitam a utilização do edifício, alteram o tecido social (**gentrification, elitização**) e originam menos-valias em termos patrimoniais;
 - c) Por considerações **ambientais**, porque os resíduos produzidos e a energia e os materiais consumidos são tanto maiores quanto mais intrusiva é a intervenção.



Sustentabilidade e ética empresarial

O modelo de desenvolvimento que prevaleceu no século XX colocou a humanidade em **rota de colisão** com os limites permitidos pela capacidade do Planeta. Os múltiplos sinais de aviso já aí estão, e as alterações climáticas são, para já, o mais dramático.

Na medida em que centram a sua atividade na extensão da vida útil das construções, as empresas que se dedicam à reabilitação têm, à partida, a seu **crédito**, um contributo valioso para a sustentabilidade. Podem, no entanto, aumentar esse contributo desenvolvendo e propondo soluções técnicas, produtos e métodos de trabalho que permitam minimizar o impacto ambiental das intervenções.

Mas os desafios de ordem ética colocam-se à empresa logo na sua **esfera imediata** de atividade, face à deficiente regulação do mercado e às práticas que distorcem a concorrência, agudizadas em períodos de crise, como o atual. Estas circunstâncias põem à prova a competitividade das empresas idóneas, exigindo delas uma grande determinação e perseverança no cumprimento da Lei e no respeito por políticas adequadas de qualidade, segurança e ambiente.

Desafios:

1. Adaptar-se às **mudanças** do setor e do País (**cooperação** entre empresas)
2. Manter a **competitividade**
3. **Inovar**
4. Manter (ou aumentar) a **qualidade** do serviço prestado
5. Aumentar a **qualificação** (Recursos humanos, organização)
6. Contribuir para um modelo de **desenvolvimento sustentável**
7. Fortalecer a **ética** empresarial (**cooperação** entre empresas).

Inovação:

Tecnológica - Que reabilitação?

Processual e Organizativa

Qualidade e Qualificação

Sustentabilidade e Ética empresarial.

Obrigado.

SIRR13

Seminário Internacional de Reforço
e Reabilitação - Materiais e Tecnologias

6 de Dezembro de 2013

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

