



DIAGNÓSTICO DO PROCESSO DE GESTÃO DA DURABILIDADE DE OBRAS PÚBLICAS NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

João Luiz Calmon (1); Karla Fadini Fiorot (2)

(1) Professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil – e-mail: calmont@npd.ufes.br

(2) Engenharia Civil, Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil – e-mail: karlaffiorot@hotmail.com

RESUMO

Proposta: Nas últimas décadas verifica-se que há uma maior incidência de manifestações patológicas nas estruturas de concreto armado, que até pouco tempo, era visto como um material de alta durabilidade. Um setor problemático é o setor público, que muitas vezes, escasso de verbas e também por falta de gerenciamento e negligência, realiza intervenções nas estruturas somente quando as mesmas já apresentam sinais visíveis do elevado nível de deterioração, realizando assim, quando o faz, uma manutenção corretiva, sem conhecimento das causas da deterioração e subsídios para exigir os requisitos necessários no processo de contratação dos serviços de manutenção. O objetivo desse artigo foi investigar como se encontra o processo de gestão de estruturas de concreto em instituições públicas de Estado do Espírito Santo, com vistas à durabilidade. **Método de pesquisa/Abordagens:** Estudos de caso em 05 (cinco) instituições públicas do Estado do Espírito Santo, utilizando como ferramenta de pesquisa uma entrevista semi-estruturada, com perguntas pré-formuladas, e perguntas que surgiram no decorrer da entrevista. **Resultados:** Apresenta-se um diagnóstico do processo de gestão da durabilidade de estruturas nas instituições pesquisadas. Analisaram-se aspectos técnicos, gerenciais e financeiros. Concluiu-se com a pesquisa, que de uma maneira geral, o processo de gestão de durabilidade de estruturas nas instituições encontra-se desestruturado, não havendo um planejamento de ações em vários aspectos tais como: manutenção rotineira e preventiva, técnicas de diagnóstico, capacitação e treinamento, dentre outros. **Contribuições/Originalidade:** Apresentação do diagnóstico do processo de gestão da durabilidade de infra-estruturas e edificações nas instituições públicas do Estado do Espírito Santo, buscando como objetivo posterior, numa pesquisa mais ampla, apresentar um modelo de gestão de uso e manutenção de estruturas de concreto, com vistas à durabilidade.

Palavras-chave: concreto armado; obras públicas; durabilidade; gestão; diagnóstico.

ABSTRACT

Propose: In the past decades, it has been verified that there has been more incidences of pathological manifestations in the structures of reinforced concrete, which until recently, was considered a high-strength material. The public area is a particularly problematic one, which many times, due to little resources, poor management and negligence, performs interventions in the structures only when they already display visible signs of high deterioration levels. What the public sector does, then, (when it does) is to carry out corrective maintenance, regardless of the deterioration causes and of the resources to demand the necessary requirements in the bidding process for maintenance contracts. This article aims to investigate the present situation of the concrete structures management process in public institutions in the State of Espírito Santo concerning durability. **Methods:** Case studies in five (5) public institutions in the State of Espírito Santo, using a semi-structured interview with pre-made questions and other questions which arose throughout the interview. **Findings:** Presentation of a diagnosis of the structure durability management process in the institutions investigated. Technical, managerial and financial aspects were analyzed. The research led to the conclusion that, in general

terms, the process of structure durability management is disorganized. There is no action planning in several aspects such as: routine and preventive maintenance, diagnosis techniques and personnel training, among others. **Originality/value:** Presentation of the diagnosis of the buildings and infrastructures durability management process in public institutions in the State of Espírito Santo. This sought, as a later objective, in a broader research, to present a model of usage and maintenance management of concrete structures concerning durability.

Key words: reinforced concrete; public constructions; durability; management; diagnosis.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Durabilidade de estruturas

O concreto armado é um dos materiais mais utilizados na construção civil, e até pouco tempo, era visto como o material de maior durabilidade. Mas, nas últimas décadas, são cada vez maiores os índices que indicam que essa durabilidade está sendo comprometida. Isto pode ser atribuído ao grande crescimento de manifestações patológicas, que vão desde fissuras e trincas, com comprometimento dos aspectos estéticos, podendo chegar, em certas situações, ao colapso parcial ou total da estrutura. Cabe ressaltar ainda, que os problemas patológicos são evolutivos e tendem a se agravar com o tempo.

A incidência de estruturas com manifestações patológicas é elevada. Estruturas projetadas para durarem 50 anos, bem antes da idade prevista, já apresentam os problemas citados acima. Para endossar essas afirmativas Andrade e González (1988 apud HELENE, 1993) citam problemas na Europa, Golfo Pérsico e principalmente diversas pesquisas e levantamentos efetuados nos Estados Unidos, questionando a vida útil das estruturas de concreto que apresentam problemas graves de corrosão de armaduras com apenas 5 a 10 anos de idade, quando foram projetadas para uma vida útil de 50 a 100 anos.

A realidade de estruturas relativamente jovens com manifestações patológicas no Brasil e também no Estado do Espírito Santo não é muito diferente da Europa, Golfo Pérsico e Estados Unidos. Pode-se verificar essa afirmação em estudo realizado por Magalhães, Folloni e Furman (1989 apud HELENE, 1993), em que 58% de pontes e viadutos vistoriados do município de São Paulo, apresentaram problemas de corrosão de armadura.

É importante salientar que os custos relativos de intervenção na estrutura crescem rapidamente com o tempo de espera para se fazer essa intervenção. Helene (1992) explicita ainda que as correções dos problemas patológicos são mais duráveis, mais efetivas, mais fáceis de executar e bem mais baratas quanto mais cedo forem executadas. A demonstração mais expressiva dessa afirmação é a chamada “lei de Sitter”, que representa a evolução dos custos por uma progressão geométrica de razão 5, representada na Figura 1 (HELENE, 1992). Segundo Sitter (1984 apud HELENE, 1992), adiar uma intervenção significa aumentar os custos diretos em progressão geométrica de razão 5. As atividades de manutenção corretiva pode-se associar um custo de 125 vezes superior ao custo das medidas que poderiam e deveriam ter sido tomadas na fase de projeto e que implicariam num mesmo nível de durabilidade que se estima dessa obra após essa intervenção corretiva.

Verifica-se que a situação problemática das obras, com grande incidência de manifestações patológicas, é muitas vezes agravada nas obras públicas, em que freqüentemente as causas das patologias e suas conseqüências são tratadas com descaso ou até mesmo desconhecimento, ou ainda não há verba para a manutenção ou recuperação, fazendo com que muitas estruturas sejam utilizadas até o seu limite, mesmo sem condição alguma, levando em alguns casos, a sua ruína.

Assim, a grande motivação deste trabalho é tentar responder algumas questões como: Como os órgãos públicos têm tratado a etapa de uso e manutenção de uma edificação? Será que existe algum critério para a realização da manutenção? E quando a mesma é realizada?

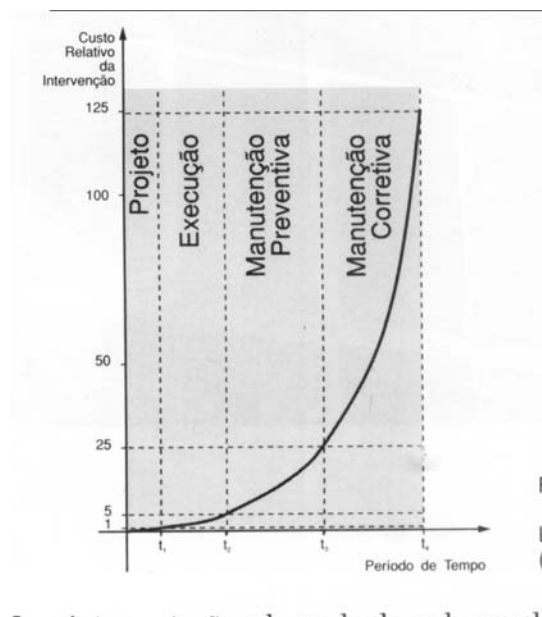


Figura 1- Representação da Lei de Evolução dos custos de Sitter em função da fase da vida da estrutura em que a intervenção é feita (Sitter, 1984 apud Helene, 1992, p. 24).

2 OBJETIVO

O objetivo desse artigo é investigar como se encontra o processo de gestão de estruturas de concreto em instituições públicas de estado do Espírito Santo, com vistas à durabilidade. A partir do diagnóstico objeto deste trabalho, como parte de uma pesquisa mais ampla estão sendo estudados modelos de diagnóstico de estruturas de concreto existentes na literatura nacional e internacional, objetivando propor um modelo conceitual de gestão da durabilidade de obras de infra-estrutura e edificações públicas para o estado do Espírito Santo.

3 METODOLOGIA

3.1 Estudos de caso

Para o levantamento das informações necessárias foram realizados estudos de caso em instituições públicas do estado do Espírito Santo, sendo escolhidas 05 (cinco) instituições de maior representatividade e maior número de estruturas sob sua administração, para uma maior representatividade da real situação do Estado, identificando-as como instituições A, B, C, D (setores 1 e 2) e E.

A forma de coleta de dados adotada foi entrevista, em que segundo Gil (1999) e Lavoranti (2005) as informações sobre determinado assunto ou problema são obtidas através de um entrevistado. Segundo a percepção dos autores deste artigo, a entrevista realizou-se de forma semi-estruturada, uma vez que não pôde ser caracterizada como uma entrevista padronizada ou estruturada, pois a coleta de informações não seguiu padrões ou foi livre em relação a questões, realizando-se muitas vezes conversações informais ou outros questionamentos não pré-estabelecidos.

A escolha das instituições entrevistadas teve como aspectos relevantes à importância da instituição, tamanho da estrutura organizacional e número de estruturas sob sua administração. Porém, não se pode deixar de relatar que pelas dificuldades encontradas em algumas instituições em se obter contato com uma pessoa responsável pelo assunto, as mesmas não puderam ser entrevistadas. Outra dificuldade encontrada foi que em uma instituição contactada, não foi autorizada à gravação da

entrevista, assim a mesma não pôde ser realizada, uma vez que o máximo de fidedignidade da entrevista fazia parte da metodologia da pesquisa. Outro item, portanto relevante na escolha das instituições foi à facilidade ou não de contato e disponibilidade da pessoa responsável para entrevista.

Através de uma ampla revisão bibliográfica sobre o tema de durabilidade de estruturas, bem como de modelos de diagnóstico de estruturas de concreto existentes na literatura nacional e internacional, procurou-se determinar quais os pontos relevantes principais para o diagnóstico relativo a gestão da durabilidade de estruturas, e a partir daí foi elaborado o roteiro para as entrevistas.

4 ESTUDOS DE CASO E ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Perfil das Instituições e dos entrevistados

4.1.1 Instituição A

Trata-se de uma instituição de administração municipal. Possui aproximadamente 2300 funcionários, incluindo áreas que não são de engenharia. No setor de engenharia é composta por 3 engenheiros, possuindo aproximadamente 120 obras.

Possui sob sua administração uma ponte construída em torno do ano de 1920, uma ponte mais atual, construída há 15 anos, bem como escolas públicas, prédios públicos, redes de drenagem com aproximadamente 300 a 400Km de extensão.

O entrevistado da instituição A é engenheiro civil, primeiro engenheiro da Secretaria de Obras e Diretor Operacional do Setor de água e esgoto. Diretor Operacional do Setor de água e esgoto há 8 meses e na Secretaria de Obras há 3 anos e meio. Somente trabalhou na instituição A nesses dois setores.

4.1.2 Instituição B

Trata-se de uma instituição de administração municipal. Possui aproximadamente 7000 funcionários, dentre os diversos setores, sendo que no setor de engenharia possui 7 engenheiros, 3 ou 4 arquitetos e alguns técnicos.

Possui sob sua administração edificações de uma maneira geral, como postos de saúde, creches, escolas e obras rodoviárias em geral, com muitas galerias pré-fabricadas, pontes não muito grandes e tubulações de concreto para águas pluviais.

Suas obras são executadas por empresas contratadas, porém os trabalhos de manutenção corretiva, ou recuperação nas estruturas, tanto podem ser executados por pessoal da instituição, como podem ser de equipes contratadas. Há, porém uma equipe para manutenção geral, manutenção de serviços gerais.

O entrevistado da instituição B é engenheiro civil, Assessor Técnico da Secretaria de Obras. Trabalha na Secretaria de Obras há 4 anos, sendo o único lugar em que trabalhou na instituição B.

4.1.3 Instituição C

Trata-se de uma instituição de administração municipal. Possui sob sua administração edificações, como postos de saúde, creches, escolas, pontes, dentre outras.

Até pouco antes da data da entrevista, fazia praticamente todos os projetos na instituição, porém a partir de pouco tempo vem contratando um projeto completo, um pacote, mas ainda pode haver algum projeto que seja elaborado na instituição, projetos pequenos. Suas obras são executadas por empresas contratadas. A recuperação quando é pequena, é elaborado um procedimento pelo entrevistado, e uma equipe contratada executa. Quando a recuperação é um trabalho maior, é contratada equipe para elaboração do projeto de recuperação e para execução da obra.

O entrevistado da instituição C é engenheiro civil, porém sem um cargo específico dentro da instituição, uma vez que não é funcionário da mesma. Presta serviços à instituição há 10 anos por um contrato firmado entre a instituição e o Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Espírito Santo (ITUFES) e a Fundação Ceciliano Abel de Almeida. O contrato foi firmado para suprir uma necessidade da Instituição que não possuía profissional da área de concreto. O entrevistado trabalhou durante estes 9 anos no setor de projetos da instituição, vinculado à Secretaria de Obras, porém também realizava vistorias e elaborava laudos sobre a situação das estruturas. Há 1 ano está responsável somente pelas vistorias, fiscalização e avaliações das estruturas e obras.

4.1.4 Instituição D

Trata-se de uma instituição de administração estadual.

Setor D.1

Possui aproximadamente 280 funcionários, sendo 100 no setor de Edificações. O setor de Edificações possui de 35 a 40 engenheiros nas variadas áreas, como projeto, instalações, execução. A instituição possui hoje mais de 100 obras em andamento no Estado. Possui aproximadamente 3500 prédios, sendo 55 a 60% escolas, e o restante envolve edificações de outras Secretarias. O setor de Edificações trabalha da seguinte forma: possui clientes, que são as diversas secretarias e escolas que solicitam os serviços.

Possui engenheiros e arquitetos para elaborar projetos arquitetônicos, estruturais, instalações, etc., porém alguma coisa pode ser contratada. Os projetos são elaborados internamente até a capacidade da equipe, e o que a equipe não suportar, ou projetos grandes são contratados. Pretensão: terceirizar todos os serviços, para que os engenheiros e arquitetos da área de projetos da instituição sejam gestores de contratos de projetos. As equipes para execução das obras são contratadas, por licitação, e acompanhadas por fiscais da instituição. As equipes de recuperação e ampliação também são contratadas.

O entrevistado da instituição D, setor D.1 é engenheiro civil, Diretor de Edificações há 2 anos. Trabalha há 18 anos na instituição. Já trabalhou no setor de projetos da instituição, porém sua maior atuação foi em execução de obras.

Setor D.2

Possui aproximadamente 280 funcionários, sendo 140 no setor de infra-estrutura. O setor de infra-estrutura possui de 36 engenheiros e alguns técnicos. É responsável pela manutenção de rodovias e aproximadamente de 800 a 1200 pontes e viadutos.

Durante algum tempo a instituição desenvolvia seus projetos, porém hoje há uma equipe na instituição que entende de projeto, conhece, e os projetos são licitados, contratados de empresas construtoras ou projetistas, e uma equipe da instituição acompanha o desenvolvimento dos mesmos, realizando análise crítica dos mesmos.

As obras para execução dos projetos são contratadas, através de licitações. Os serviços de conservação, que são pequenos, são executados por equipe da instituição. Quando há algum problema eventual, que pode ser até de emergência, é contratada empresa, em caráter seletivo, por licitação ou emergencial, para reforço ou recuperação.

O entrevistado da instituição D, setor D.2 é engenheiro civil, formado em 1977, Diretor Geral da instituição. Trabalha na instituição, no quadro permanente desde 1981. É diretor geral da instituição desde abril de 2004. Na instituição trabalhou no interior, como chefe de residência, chefe regional, chefe de diretoria de conservação e manutenção, chefe de divisão de construção e pavimentação, diretor de infra-estrutura e agora diretor geral. Passou por todos os setores da instituição, do mais simples até a diretoria geral.

4.1.5 Instituição E

Trata-se de uma instituição de administração federal. Possui aproximadamente 40 funcionários diretos da instituição, distribuídos na sede e nas 3 unidades locais, distribuídas em pontos do Estado. A estrutura organizacional é composta pela Coordenação geral, na sede, serviços de engenharia, área de projetos e meio ambiente, área de planejamento e controle, área administrativa, setor de cadastros e licitações, setor de operações rodoviárias. Possui sob sua administração rodovias e obras de arte no percurso das rodovias, inclusive as áreas dentro da faixa de domínio da rodovia. Aproximadamente 60 obras, sendo obras de arte especial são 28.

Todo serviço, não somente de execução de obras, mas também de projeto é terceirizado, através de processos licitatórios. O coordenador geral é o principal responsável pela fiscalização e coordenação dos projetos e obras, e delega as atividades às unidades locais, em que normalmente os responsáveis são engenheiros, com o cargo de Supervisor da Unidade Local, ou Supervisor de Engenharia ou Supervisor Administrativo.

O entrevistado da instituição E é engenheiro civil, Coordenador Geral da instituição. Trabalha na instituição há 3 anos.

4.2 Resultados obtidos nas instituições

A quantidade de informações obtidas nas entrevistas foi significativa, entretanto tenta-se na tabela sintetizar as respostas dos entrevistados.

Tabela 1 - Tabela comparativa das instituições.

Aspectos relevantes	Instituições					
	A	B	C	D		E
				D.1	D.2	
ASPECTOS TÉCNICOS						
Realiza manutenção preventiva nas estruturas?	N	N	N	N	S	S
Realiza manutenção corretiva nas estruturas?	S	S	S	S	S	S
Há um setor responsável somente para as questões de inspeção e manutenção de estruturas?	N	N	S ¹	N	N	N ²
	1 - Não há um setor, mas há uma única pessoa responsável pela inspeção e diagnóstico das estruturas. 2 – Porém é de responsabilidade de cada unidade local.					
Os ocupantes da estrutura realizam manutenção preventiva como limpeza de telhados, de caixas de esgoto?	S	S ¹	NM	NM	-	-
	1 – Há uma equipe permanente de manutenções gerais.					
Realiza manutenção preventiva nas redes de drenagem periodicamente?	S	NM	NM	NM	-	-
Realiza inspeções periódicas nas estruturas, com equipe responsável para tal, para levantamento dos problemas?	N	S	N	N	S	S ¹
	1 – Realiza inspeções periódicas, porém não há especificamente um levantamento de problemas.					
São tiradas fotografias em todas as inspeções realizadas?	N	N	N	N	N	N
São tiradas fotografias dos problemas mais relevantes detectados?	S	S	S	S	NM	S
Há critérios para armazenamento das fotografias tiradas?	N	N	N ¹	NM	NM	NM
	1 – As fotografias assim como laudos são armazenados pelo entrevistado.					
Elabora relatórios/laudos de todas as inspeções realizadas nas estruturas?	N	S	S	NM	NM	NM
Elabora relatórios/laudos das inspeções nas estruturas somente em alguns casos mais relevantes?	S	-	-	NM	NM	NM

Legenda: (S) Sim (N) Não (NM) Não mencionado

Tabela 1 - Tabela comparativa das instituições. (Continuação)

Aspectos relevantes	Instituições					
	A	B	C	D		E
				D.1	D.2	
Há critérios para o arquivamento dos relatórios/laudos elaborados?	N	N	N ¹	N	NM	NM ²
Realiza ensaios nas inspeções iniciais da estrutura?	N	N	N	N	N	N
Realiza ensaios para a caracterização do diagnóstico da estrutura?	N	S	N ¹	N	N ²	S
Realiza ensaios de durabilidade, como carbonatação, teor de cloretos, resistividade, potencial de corrosão, dentre outros?	N	NM	S ¹	N	S ²	S
Há algum documento, ou manual com instruções para realização das inspeções?	N	N	N	N	S	S
Há algum documento, ou manual com instruções para a realização das manutenções?	N	N	N ¹	N	S	S
São realizados treinamentos aos envolvidos em inspeção e manutenção de estruturas?	N ¹	N ²	N ³	N	N ⁴	S
ASPECTOS GERENCIAIS E FINANCEIROS						
Há algum histórico, banco de dados ou inventário das estruturas?	N ¹	N ²	N ³	N	N	N ⁴
Há uma estimativa média do custo de recuperação de estruturas?	N	N	N	N	N	N

Legenda: (S) Sim (N) Não (NM) Não mencionado

Tabela 1 - Tabela comparativa das instituições.

(Conclusão)

Aspectos relevantes	Instituições					
	A	B	C	D		E
				D.1	D.2	
Há uma estimativa da idade média das estruturas que foram recuperadas?	N ¹	N	N	N	N	N ²
	1 – A idade é bem variável. 2 – Não há registro de muitas recuperações de estruturas.					
Há registro da idade das estruturas no seu primeiro reparo?	N ¹	NM	N	N	N	N
	1 – Normalmente a idade não é conhecida, somente se alguém da equipe de inspeção participou da construção da estrutura.					
Há uma estimativa média da quantidade de estruturas com manutenção corretiva ou recuperação?	N ¹	N	N ²	N ³	S ⁴	N ⁵
	1 – Poucas estruturas apenas necessitaram de recuperação estrutural, em torno de 5. 2 – Poucos trabalhos foram realizados devido à dificuldade na liberação de verbas. 3 – Uma estimativa boa para reparos em estruturas seria 10 ou 12 por ano. 4 – 2 a 3 por ano. 5 – Não há registro de muitas recuperações de estruturas.					
Há grande incidência de manutenção corretiva em geral (não estrutural) nas estruturas?	S ¹	N ²	N ³	S	NM	NM
	1 – Principalmente em escolas. 2 – Em média apenas 10 por ano, pequenos reparos. 3 – Poucos trabalhos foram realizados devido à dificuldade na liberação de verbas.					
Há um levantamento de quantos ml, m ² ou m ³ em média são reparados ou recuperados nas estruturas?	N ¹	N	N ²	N	S ³	NM
	1 – Manutenção estrutural é esporádico, há levantamento de manutenção em geral, não estrutural. 2 – São poucos as recuperações nas estruturas realizadas. 3 – Estimativa realizada pelo entrevistado, oralmente.					
Há conhecimento da vida útil média das estruturas?	N ¹	N ²	N ³	N	NM	NM ⁴
	1 – É muito variável. 2 – Não tem esse dado. 3 – Não há conhecimento da idade na vistoria. 4 – Não houve muitas recuperações de estruturas.					
Há conhecimento da vida residual média das estruturas?	NM	N	N ¹	N	NM	NM
	1 – Pouco tempo ainda para avaliar.					
Possui critérios na tomada de decisão para a intervenção a ser realizada nas estruturas?	S	NM	NM	S	S	NM
Há critérios para cobrança dos contratados de vida restante após a recuperação de uma estrutura?	N ¹	N ²	N	S	NM	NM
	1 – Comenta das garantias constantes no Código Civil. 2 – Diz apenas que os contratados devem dar garantias.					
Há um orçamento destinado à inspeção e manutenção de estruturas?	N	N	N	N	NM	NM

Legenda: (S) Sim (N) Não (NM) Não mencionado

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pôde-se concluir, e até mesmo através da expressão usada por alguns dos entrevistados, que até o momento os engenheiros das instituições têm sido “engenheiros bombeiros”, que em situações onde aparece um “incêndio” eles têm que apagar, não havendo uma programação das ações, ou um planejamento em longo prazo sobre as questões de inspeção e manutenção das estruturas.

Verifica-se que a maioria das instituições não realiza manutenções preventivas periódicas nas estruturas, sendo esse um ponto importante para garantir a vida útil para a qual a estrutura foi projetada.

Outro aspecto relevante evidenciado nas entrevistas é que nenhuma das instituições possui um banco de dados ou inventário das estruturas; o que há muitas vezes é um arquivamento de projetos, e posteriormente, e separadamente um arquivamento dos relatórios das inspeções realizadas, o que dificulta o trabalho de avaliar o histórico da estrutura, e possíveis causas de deterioração, e ainda de haver um conhecimento de dados da estrutura e situação atual. O registro em banco de dados, com as observações da situação das estruturas levariam à análise e aprendizado das questões de manutenção e custos, possibilitando uma melhor tomada de decisão para a gestão das estruturas com vistas à durabilidade.

Outro fator importante a ser discutido é relativo a treinamentos e capacitação de pessoal. Quase todas as instituições não realizam treinamentos com seus funcionários, deixando muitas vezes que o conhecimento seja passado de pessoa para pessoa. Ou ainda, os trabalhos são realizados por pessoal que não tem a capacitação necessária para a realização dos mesmos.

Não há, praticamente em todas as instituições, um setor específico para os trabalhos de inspeção e manutenção de estruturas, aproveitando-se os profissionais envolvidos com outras atividades, e como dito anteriormente, nem sequer treinando-os. É importante nesse ponto, apresentar como proposta de melhoria para a gestão das estruturas nas instituições, a criação de uma Gerência de Manutenção de Estruturas, responsável por gerenciar todo o processo de inspeção e manutenção das estruturas, e principalmente responsável por catalogar todas as edificações da instituição, com relatório fotográfico, dados de projeto como tipo da estrutura, data da construção, e outros dados relevantes para a realização de uma boa gestão. Responsável ainda, por prever e proporcionar capacitação e treinamentos as equipes.

Outra sugestão é a elaboração e adoção de guias ou manuais de referência para inspeção e manutenção de estruturas, incluindo tipos de ensaios a serem realizados e procedimentos dos mesmos, visto que muitas das instituições não possuem esse tipo de documento para a realização dos trabalhos de inspeção e manutenção, o que dificulta a realização dos mesmos. Muitas vezes, a escolha dos ensaios a serem realizados para o diagnóstico, ou mesmo dos procedimentos para realização dos serviços de reparos e recuperação nas estruturas, fica a critério do profissional que está envolvido naquela estrutura, podendo variar de profissional para profissional.

Como não há um banco de dados das estruturas nas instituições, o trabalho de levantamento de informações como número médio de estruturas recuperadas, custo médio de recuperação, quantidades de obras recuperadas (em ml, m² ou m³), idade média de estruturas que sofreram recuperação, ou vida útil e vida residual médias das estruturas recuperadas, fica dificultado e trabalhoso. Pelo exposto, não há o levantamento desses dados nas instituições e, portanto, a tomada de decisão para previsão de orçamento na área de gestão de manutenção de estruturas fica dificultada. Pode-se verificar que é muito grave a situação das instituições não saberem quanto gastam em manutenção, onde muitas vezes, os serviços de manutenção estão incorporados em serviços de reformas.

Ficou bastante explícito nas entrevistas que os entrevistados têm consciência que o quanto antes as medidas de intervenção nas estruturas forem tomadas, menor será o custo para tal, e mais eficiente será o processo. Porém, ficou claro também que esse tipo de decisão (de manutenção de estruturas) é muito demorado no poder público, sendo realizado, muitas vezes, somente quando não há outra escolha, levando o que seria uma manutenção preventiva a uma recuperação de vulto, devido à demora da ação ou da tomada de decisão.

Pôde-se verificar ainda, que dois grandes fatores da dificuldade para a realização de uma boa gestão da durabilidade de estruturas públicas são em primeiro lugar, a falta de orçamento destinado aos serviços de inspeção e manutenção de estruturas; e a falta geral de investimentos em inspeção e manutenção de

estruturas, priorizando outros fatores em detrimento desses.

É importante questionar quanto se deixa de realizar em novos investimentos, como postos de saúde, novas pontes, etc., por negligência da gestão de manutenção e durabilidade de estruturas? E ainda, porque os engenheiros e técnicos, apesar de receberem excelente formação nas escolas de engenharia, não conseguem influenciar os políticos para mudarem o seu comportamento quanto essa questão?

E para concluir este trabalho, vale ousar questionar o seguinte: Quando os políticos brasileiros vão agir com responsabilidade e saberão usufruir a liberdade e a democracia?

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C., GONZÁLEZ, J. A. Tendencias Actuales en la Investigación sobre Corrosion de Armaduras. **Informes de la Construcción**. v. 40, n. 398, p. 7-14, nov. Dic. 1988.

GIL, Antônio C., **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 206 p. ISBN 85-224-2270-2.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2. ed. São Paulo: Pini, 1992. 213 p. ISBN 85-7266-010-0.

HELENE, Paulo R. L., **Contribuição ao estudo da corrosão em armaduras de concreto armado**. São Paulo, 1993. 231p. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica, Departamento de Engenharia de Construção Civil, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

LAVORANTI, Osmir J., **Técnicas de Pesquisa**. Paraná, 2005. Disponível em <www.est.ufpr.br/~osmir/e220a/T%E9cnicas%20de%20Pesquisa.pdf>. Acesso em 09 set 2005.

MAGALHÃES, C. P.; FOLLONI, R.; FURMAN, H. Análise da Patologia das Obras de Arte do Município de São Paulo. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE REFORÇOS, REPAROS E PROTEÇÃO DAS ESTRUTURAS DE CONCRETO. Maio 1989, São Paulo. **Anais...** São Paulo: EPUSP, 1989. p. 3-17.

SITTER, W. R. Costs for service life optimization: The “law of fives”. In: CEB-RILEM. Durability of concrete structures. **Proceedings of the international workshop held in Copenhagen**, on 18-20 May 1983. Copenhagen, 1984. (Workshop Report by Steen Rostam).

7 AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer às Instituições entrevistadas, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFES, e ao Fundo de Apoio a Ciência e Tecnologia do Município de Vitória (FACITEC).