

Hélio Moreira Soares Bitarães

Johne Xavier da Silva

**VIABILIDADE DE RECUPERAÇÃO DE
ESTRUTURAS EXPOSTAS A ALTAS
TEMPERATURAS**

BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

FIC/DOCTUM-CARATINGA

2009

VIABILIDADE DE RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS EXPOSTAS A ALTAS TEMPERATURAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora da Faculdade de Engenharia Civil da Faculdades Doctum, como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharel, sob orientação do professor José Salvador Alves.

FIC/DOCTUM-CARATINGA

2009

FOLHA DE APROVAÇÃO

Monografia apresentada e aprovada em _____ de _____ de 2009,
pela Banca Examinadora da DOCTUM, constituída pelos professores:

Alessandro Saraiva Loreto – Professor

Renata Luisa Ferreira – Professora

José Salvador Alves – Orientador

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, base de tudo, por todos os dias de minha vida e por mais esta conquista, dentre muitas que virão. À minha mãe, que com seu amor incondicional não poupou esforços para que tornasse meu sonho realidade, e ao seu exemplo de caráter, me tornei hoje um homem digno. Ao meu pai (*in memoriam*) que na sua ausência deixa saudades e se mantém presente. Aos meus irmãos pela colaboração e paciência. Ao meu orientador José Salvador, que sempre se prontificou em nos atender e nos orientar através de seus ricos conhecimentos. Também agradeço ao nosso Coordenador Alessandro Loreto, pela sua compreensão e força. E, por fim, a todos que me ajudaram na realização deste sonho, o mérito é nosso!

HÉLIO MOREIRA SOARES BITARÃES

AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus pela presença forte em minha vida e sua fidelidade. Sem Ele não teria chegado até aqui.

Aos meus pais que me ensinou a lutar pelos meus objetivos e minhas irmãs pelas forças e incentivos. Vocês foram essencial para que esse sonho se concretizasse.

Ao meu orientador José Salvador, que sempre se prontificou em nos atender e nos orientar através de seus ricos conhecimentos. Também agradeço ao nosso Coordenador Alessandro Loreto, pela sua compreensão e força.

JOHNE XAVIER DA SILVA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	09
1.1. FOGO	09
1.2. ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO	10
1.3. INCÊNDIO	12
1.4. PATOLOGIA	13
2. JUSTIFICATIVA	15
3. OBJETIVO	16
3.1. GERAL	16
3.2. ESPECÍFICO	16
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
4.1. GENERALIDADE SOBRE INCÊNDIO	17
4.2. GENERALIDADE SOBRE DURABILIDADE	19
4.3. FATORES DE DETERIORAÇÃO DO CONCRETO	20
4.4. EFEITOS DE ALTAS TEMPERATURAS SOBRE O CONCRETO	22
4.5. EFEITOS DE ALTAS TEMPERATURAS SOBRE O AÇO	23
5. METODOLOGIA	26
5.1. MÉTODOS DE PESQUISA	26
5.2. ASPECTOS GERAIS DE AVALIAÇÃO	26
5.3. CLASSIFICAÇÃO DAS ENFERMIDADES (DANOS)	28
5.3.1. CLASSIFICAÇÃO VISUAL DAS ESTRUTURAS	28
5.3.2. ALTERAÇÃO DA COR	29

5.3.3. PERDA DE ADERÊNCIA AÇO-CONCRETO	31
6. ESTUDO DE CASO	32
6.1. OBJETO DE ESTUDO	32
6.2. GRAVIDADE DO SINISTRO	32
6.3. AVALIAÇÃO DOS DANOS	33
6.3.1. PAVIMENTO TÉRREO	33
6.3.2. 1º PAVIMENTO	38
6.3.3. 2º PAVIMENTO	45
6.3.4. 3º PAVIMENTO	51
6.3.5. 4º PAVIMENTO	57
7. CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DA PATOLOGIA	63
8. MÉTODOS DE REPARO/RECUPERAÇÃO	64
8.1. MATERIAIS	64
8.2. TÉCNICAS	65
8.2.1. REPAROS	65
8.2.2. RECUPERAÇÃO	66
8.2.3. DEMOLIÇÃO/SUBSTITUIÇÃO	68
9. ANÁLISE	69
9.1. ORÇAMENTO DE RECUPERAÇÃO	69
9.2. ORÇAMENTO DE CONSTRUÇÃO (NOVA EDIFICAÇÃO)	69
10. CONCLUSÃO	70
11. BIBLLIOGRAFIA	71
12. ANEXOS	73

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 – CLASSIFICAÇÃO VISUAL DO NÍVEL DA PATOLOGIA	28
TABELA 02 – ESTIMATIVA DA TEMPERATURA E DA RESISTÊNCIA EM FUNÇÃO DA COLORAÇÃO.....	30
TABELA03 – ESTIMATIVA DA PERDA DE ADERÊNCIA AÇO-CONCRETO EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA.....	31
TABELA 04 – AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – PILARES – PAVIMENTO TÉRREO.....	33
TABELA 05 – AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – VIGAS – PAVIMENTO TÉRREO.....	35
TABELA 06 – AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – LAJES – PAVIMENTO TÉRREO.....	37
TABELA 07 - AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – PILARES – 1º PAV.....	38
TABELA 08 - AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – VIGAS – 1º PAV.....	40
TABELA 09 - AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – LAJES – 1º PAV.....	43
TABELA 10 - AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – PILARES – 2º PAV.....	45
TABELA 11 - AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – VIGAS – 2º PAV.....	47
TABELA 12 - AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – LAJES – 2º PAV.....	49
TABELA 13 - AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – PILARES – 3º PAV.....	51
TABELA 14 - AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – VIGAS – 3º PAV.....	53
TABELA 15 - AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – LAJES – 3º PAV.....	55
TABELA 16 - AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – PILARES – 4º PAV.....	57
TABELA 17 - AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – VIGAS – 4º PAV.....	59
TABELA 18 - AVALIAÇÃO DAS ESTRUTURAS – LAJES – 4º PAV.....	61