



Apresentação	IX
Prólogo	XI
<i>Capítulo 1</i>	
Introdução ao Problema Térmico	1
1.1 Breve Histórico sobre o Estudo Térmico	2
1.2 Princípios Físicos do Fenômeno Térmico	4
1.2.1 Transmissão de Calor por Convecção	5
1.2.2 Transmissão de Calor por Radiação	8
1.2.3 Transmissão de Calor por Condução	9
1.3 Princípios Mecânicos do Fenômeno Termotensional	13
1.3.1 Propriedades Mecânicas do Concreto Relacionadas ao Problema Termotensional	16
1.3.2 Comportamento da Retração Térmica (Botassi <i>et alii</i> , 2011)	16
<i>Capítulo 2</i>	
Campos de Aplicação	21
2.1 Limites de Decisão	21
2.1.1 Dosagem do Concreto e Tipo do Aglomerante	23

2.1.2	Volume e Tipo de Concreto	26
2.1.3	Temperatura de Lançamento e as Condições Climáticas	29
2.2	Obras de Infraestrutura.	35
2.3	Edificações.	37
2.4	Peças de Concreto	39

Capítulo 3

Modelagem Físico-Matemática	41	
3.1	Equação Geral de Transmissão de Calor	41
3.2	Condição Inicial – Problema Térmico	42
3.3	Condições de Contorno – Problema Térmico	42
3.4	Problema Termotensional Simplificado	44
3.5	Coefficiente de Restrição	47

Capítulo 4

Predição dos Dados de Entrada	49	
4.1	Valores Típicos das Propriedades do Concreto.	50
4.2	Equações e Ábacos Preditivos	54
4.2.1	Propriedades Térmicas	55
4.2.2	Módulo de Elasticidade	58
4.2.3	Fluência.	60
4.3	Propriedade dos Materiais do Entorno	61
4.4	Análise de Restrição	64
4.4.1	Restrição Externa.	65
4.4.2	Restrição Interna	66
4.5	Predição Climática.	69
4.5.1	Temperatura de Lançamento do Concreto	69
4.5.2	Temperatura Ambiente.	71
4.5.3	Convecção Térmica na Superfície do Concreto.	73

Capítulo 5

Modelagem Numérica.	75	
5.1	Análise Espacial	75
5.2	Conectividade entre Elementos Finitos – Análise Global	78

5.3	Análise Transiente	78
5.4	Análise Tensional.....	80
 <i>Capítulo 6</i>		
	Utilização de Software Unidirecional	83
6.1	Conhecendo o <i>Software</i>	84
6.2	Entrada dos Dados – Análise Térmica	88
6.3	Processamento e Saídas dos Resultados – Análise Térmica ..	95
6.4	Entrada dos Dados – Análise Tensional.....	99
6.5	Processamento e Saídas dos Resultados – Análise Tensional .	102
6.6	Resolução de Estudos de Caso.....	103
6.6.1	Simulação de Concretagem em Camadas	108
6.6.2	Simulação em Clima Quente	109
6.6.3	Concretagem Noturna	109
 <i>Capítulo 7</i>		
	Análise Paramétrica (Processos de Otimização para	
	Redução de Risco).....	111
7.1	Dados de Entrada do Estudo de Caso	114
7.2	Análise do Número de Camadas.....	117
7.3	Diferentes Temperaturas de Lançamento	120
7.4	Pré-Refrigeração.....	123
7.5	Taxa de Armadura Complementar	126
7.5.1	Princípio Geral.....	126
7.5.2	Dimensionamento da Armadura	128
7.5.3	Estudo de Caso.....	133
	 Referências	 139