ÍNDICE

	Página
LISTA DE FIGURAS	vii
LISTA DE TABELAS	viii
SUMÁRIO.....	xxi
SUMMARY	xxiii
1 INTRODUÇÃO	.1
2 REVISÃO DE LITERATURA	.3
3 MATERIAL E MÉTODOS	.8
3.1 Dados meteorológicos utilizados.....	.8
3.2 Metodologia	11
3.2.1 Período utilizado.....	11
3.2.2 Fundamentação Teórica.....	12
3.2.3 Probabilidade inicial e condicional.....	13
3.2.4 Probabilidade de ocorrência de dias com temperatura mínima no intervalo I_n	15
3.2.5 Probabilidade de haver, pelo menos, dias com temperatura mínima fora do intervalo I_n	16

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
4.1 Probabilidade inicial e condicional	19
4.1.1 Intervalo de temperatura I_1 ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$).....	19
4.1.2 Intervalo de temperatura I_2 ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	26
4.1.3 Intervalo de temperatura I_3 ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$).....	35
4.2 Probabilidade de ocorrência de dias com temperatura mínima no intervalo I_n	50
4.2.1 Intervalo de temperatura I_1 ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$).....	51
4.2.2 Intervalo de temperatura I_2 ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	57
4.2.3 Intervalo de temperatura I_3 ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$).....	65
4.3 Probabilidade de haver, pelo menos, dias com temperatura mínima fora do intervalo I_n	80
4.3.1 Intervalo de temperatura I_1 ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$).....	80
4.3.2 Intervalo de temperatura I_2 ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	86
4.3.3 Intervalo de temperatura I_3 ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$).....	95
 5 CONCLUSÕES	 109
 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 111

LISTA DE FIGURAS

Página

FIGURA 1 - Localização geográfica das Estações Meteorológicas de estudo por suas respectivas Regiões Ecoclimáticas.....	.9
---	----

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1 – Estações Meteorológicas de estudo do Rio Grande do Sul com coordenadas geográficas e regiões ecoclimáticas	10
TABELA 2 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Bagé ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	22
TABELA 3 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Bom Jesus ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	22
TABELA 4 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Encruzilhada do Sul ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	22
TABELA 5 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Iraí ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	23

TABELA 6 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Porto Alegre ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$).....	23
TABELA 7 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Pelotas ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$).....	23
TABELA 8 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Passo Fundo ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$).....	24
TABELA 9 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: São Luiz Gonzaga ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	24
TABELA 10 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Santa Maria ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	24
TABELA 11 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Santa Vitória do Palmar ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$).....	25
TABELA 12 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Torres ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	25
TABELA 13 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Uruguaiana ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	25
TABELA 14 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Bagé ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	28

TABELA 15 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Encruzilhada do Sul ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	28
TABELA 16 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Bom Jesus ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	29
TABELA 17 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Iraí ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	30
TABELA 18 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Porto Alegre ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	30
TABELA 19 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Pelotas ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	31
TABELA 20 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Passo Fundo ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	31
TABELA 21 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: São Luiz Gonzaga ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	32
TABELA 22 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Santa Maria ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	32
TABELA 23 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Santa Vitória do Palmar ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	33

TABELA 24 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Torres ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	33
TABELA 25 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Uruguaiana ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	34
TABELA 26 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Bagé ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	38
TABELA 27 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Bom Jesus ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$).....	39
TABELA 28 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Encruzilhada do Sul ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$).....	40
TABELA 29 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Iraí ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$).....	41
TABELA 30 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Porto Alegre ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$).....	42
TABELA 31 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Pelotas ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$).....	43
TABELA 32 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Passo Fundo ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$).....	44

TABELA 33 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: São Luiz Gonzaga ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	45
TABELA 34 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Santa Maria ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	46
TABELA 35 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Santa Vitória do Palmar ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	47
TABELA 36 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Torres ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	48
TABELA 37 – Probabilidade Inicial e Condicional à Ocorrência de Temperatura Mínima do Ar no Estado do Rio Grande do Sul, Referente ao Período: 1968 – 1997. Local: Uruguaiana ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	49
TABELA 38 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Bagé ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	53
TABELA 39 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Bom Jesus ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	53
TABELA 40 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Encruzilhada do Sul ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	54
TABELA 41 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Iraí ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	54

TABELA 42 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Porto Alegre ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$).....	54
TABELA 43 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Pelotas ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$).....	55
TABELA 44 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Passo Fundo ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$).....	55
TABELA 45 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: São Luiz Gonzaga ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	55
TABELA 46 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Santa Maria ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	56
TABELA 47 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Santa Vitória da Palmar ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$).....	56
TABELA 48 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Uruguaiana ($0^{\circ}\text{C} < t < 5^{\circ}\text{C}$)	56
TABELA 49 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Bagé ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	58
TABELA 50 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Bom Jesus ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	59

TABELA 51 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Encruzilhada do Sul ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	60
TABELA 52 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Iraí ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	60
TABELA 53 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Porto Alegre ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	61
TABELA 54 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Pelotas ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	61
TABELA 55 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Passo Fundo ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	62
TABELA 56 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: São Luiz Gonzaga ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	62
TABELA 57 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Santa Maria ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	63
TABELA 58 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Santa Vitória do Palmar ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$).....	63
TABELA 59 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Torres ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	64

TABELA 60 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Uruguaiana ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	64
TABELA 61 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Bagé ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	68
TABELA 62 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Bom Jesus ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	69
TABELA 63 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Encruzilhada do Sul ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	70
TABELA 64 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Iraí ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	71
TABELA 65 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Porto Alegre ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	72
TABELA 66 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Pelotas ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	73
TABELA 67 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Passo Fundo ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	74
TABELA 68 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: São Luiz Gonzaga ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	75

TABELA 69 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Santa Maria ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	76
TABELA 70 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Santa Vitória do Palmar ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)....	77
TABELA 71 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Torres ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	78
TABELA 72 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Dentro dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Uruguaiana ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	79
TABELA 73 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Bagé ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$).....	82
TABELA 74 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Bom Jesus ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	82
TABELA 75 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Encruzilhada do Sul ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	83
TABELA 76 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Iraí ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	83
TABELA 77 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Porto Alegre ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	83

TABELA 78 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Pelotas ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	84
TABELA 79 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Passo Fundo ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	84
TABELA 80 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: São Luiz Gonzaga ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	84
TABELA 81 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Santa Maria ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	85
TABELA 82 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Santa Vitória do Palmar ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	85
TABELA 83 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Uruguaiana ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$)	85
TABELA 84 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Bagé ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	88
TABELA 85 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Bom Jesus ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	89
TABELA 86 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Encruzilhada do Sul ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	90

TABELA 87 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Iraí ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	90
TABELA 88 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Porto Alegre ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	91
TABELA 89 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Pelotas ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	91
TABELA 90 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Passo Fundo ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	92
TABELA 91 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: São Luiz Gonzaga ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	92
TABELA 92 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Santa Maria ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	93
TABELA 93 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Santa Vitória do Palmar ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	93
TABELA 94 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Torres ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	94
TABELA 95 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Uruguiana ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$)	94

TABELA 96 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Bagé ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	97
TABELA 97 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Bom Jesus ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	98
TABELA 98 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Encruzilhada do Sul ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	99
TABELA 99 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Iraí ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	100
TABELA 100 – Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Porto Alegre ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	101
TABELA 101 - Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 - 1997.Local: Pelotas ($0^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	102
TABELA 102 - Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 - 1997. Local: Passo Fundo ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	103
TABELA 103 - Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 - 1997. Local: São Luiz Gonzaga ($C < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	104
TABELA 104 - Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 - 1997. Local: Santa Maria ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	105

TABELA 105 - Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 - 1997. Local: Santa Vitória do Palmar ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	106
TABELA 106 - Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 - 1997. Local: Torres ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$).....	107
TABELA 107 - Probabilidade de Ocorrência de Dias com Temperatura Mínima do Ar Fora dos Intervalos Especificados, Referente ao Período 1968 – 1997. Local: Uruguaiana ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$)	108

SUMÁRIO

BONINI, ANTÔNIO SÉRGIO DOS SANTOS.M.S.,Faculdade de Meteorologia, Universidade Federal de Pelotas, fevereiro de 2004. **Aplicação do Método Cadeia de Markov à ocorrência de temperatura mínima do ar no Estado do Rio Grande do Sul.** Professor Orientador: Dra. Simone Vieira de Assis.

A temperatura mínima do ar é uma das variáveis meteorológicas que exercem relevante influência sobre as condições ambientais, sendo um dos fatores limitantes ao crescimento e desenvolvimento das plantas. A avaliação da temperatura mínima do ar está diretamente relacionada com a identificação dos períodos mais adequados para as sementeiras das diversas culturas, pois permite estabelecer que as fases críticas da planta coincidam com o período de menor probabilidade de ocorrência de temperaturas prejudiciais à cultura. Através do estudo de trinta anos de dados diários de temperatura mínima do ar de doze estações meteorológicas de superfície, no Estado do Rio Grande do Sul, durante os meses de primavera e verão, foi feita a caracterização dos períodos com temperatura mínima do ar dentro dos intervalos ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$), ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$) e ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$). A probabilidade de a temperatura mínima se encontrar nos referidos intervalos foi obtida através dos cálculos de probabilidade condicional e da probabilidade de ocorrência de dias com temperatura mínima dentro de um período de sete dias, utilizando-se o modelo da Cadeia de Markov de primeira ordem. Os resultados obtidos mostraram que a probabilidade de um determinado dia encontrar-se

com uma temperatura mínima particular depende do estado precedente, comprovando satisfatoriamente o ajuste do Modelo da Cadeia de Markov.

SUMMARY

BONINI, ANTÔNIO SÉRGIO DOS SANTOS. M.S., Faculty of Meteorology, Federal University of Pelotas, february 2004. **The application of Markov Chain Model to the occurrence of the minimum air temperature in the State of Rio Grande do Sul.** Adviser: Dra.Simone Vieira de Assis.

The minimum air temperature is one of the meteorological variables which exerts relevant influence over environmental conditions, being one of the limiting factors to the growth and development of the plants. The evaluation of the minimum air temperature is directly related to the identification of the more adequate periods for the sowing of the various cultivation, because it permits the establishment of the critical plant phase to coincide with the period of a minor probability of harmful temperature occurrence to the cultivation. Through the thirty years of daily data study of the minimum air temperature, in twelve surface meteorological stations, in the State of Rio Grande do Sul, during the spring and summer months, the period of characterization was done with a minimum temperature within the following intervals: ($0^{\circ}\text{C} \leq t \leq 5^{\circ}\text{C}$), ($5^{\circ}\text{C} < t \leq 10^{\circ}\text{C}$) and ($10^{\circ}\text{C} < t \leq 15^{\circ}\text{C}$). The probability of minimum temperature to be found in the referred intervals, was obtained through the calculation of the conditional probability and the probability of occurrence of days the minimum temperature within an interval of seven days, using the first-order Markov Chain Model. The results obtained showed that the probability of a determined

day to be found at a minimum particular temperature depends on the precedent state, confirming, satisfactorily, the adjustment of the Markov Chain Model.