

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO

MESTRADO EM DINÂMICAS DO ESPAÇO HABITADO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**DESEMPENHOS TÉRMICO, LUMINOSO E
ENERGÉTICO DE UNIDADES DE UM
CONJUNTO HABITACIONAL IMPLANTADO
PELO PROGRAMA DE ARRENDAMENTO
RESIDENCIAL – PAR, EM MACEIÓ – AL**

José Eduardo Castro de Almeida

**MACEIÓ
2005**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO**

MESTRADO EM DINÂMICAS DO ESPAÇO HABITADO

DISSERTAÇÃO

**DESEMPENHOS TÉRMICO, LUMINOSO E
ENERGÉTICO DE UNIDADES DE UM
CONJUNTO HABITACIONAL IMPLANTADO
PELO PROGRAMA DE ARRENDAMENTO
RESIDENCIAL – PAR, EM MACEIÓ – AL**

APRESENTADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
MESTRE EM ARQUITETURA E URBANISMO

José Eduardo Castro de Almeida

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Carvalho Cabús

BANCA EXAMINADORA

Presidente: Prof. Dr. Ricardo Carvalho Cabús

Examinadores: Prof. Dr. Aldomar Pedrini

Prof. Dr. Gianna Melo Barbirato

Prof. Dr. Leonardo Salazar Bittencourt



Three handwritten signatures in blue ink, each on a horizontal line. The first signature is 'RCC' (Ricardo Carvalho Cabús). The second signature is 'Aldomar Pedrini'. The third signature is 'GMB' (Gianna Melo Barbirato) and 'LSB' (Leonardo Salazar Bittencourt).

**MACEIÓ
2005**

FICHA CATALOGRÁFICA

A447d Almeida, José Eduardo Castro de.
Desempenho térmico, luminoso e energético de unidades de um conjunto habitacional implantado pelo programa de arrendamento residencial – PAR, em Maceió-AL / José Eduardo Castro de Almeida. – Maceió, 2005.
xvi, 162f. : il., grafs., tabs.

Orientador: Ricardo Carvalho Cabús..
Dissertação (mestrado em Arquitetura e Urbanismo : Dinâmica do Espaço Habitado) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Tecnologia, Maceió, 2005.

Bibliografia: f. 111-117.

Anexos: f. 118-162.

1. Habitação popular – Maceió (AL). 2. Arquitetura e clima. 3. Conforto térmico. 4. Arquitetura de habitação - Iluminação. I. Título.

CDU: 728(813.5)

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado a minha mãe, Ivany, a minha parceira, Sandra Regina e a minha filha, Maíra. E a meu pai, Derson, pelo exemplo.

AGRADECIMENTOS

À minha parceira Sandra Regina pela paciência e confiança.

Ao professor Ricardo Cabús pela orientação e rica convivência durante o período de realização deste trabalho.

Aos colegas do GRILU – Grupo de Pesquisa em Iluminação e do GECA – Grupo de Estudo de Conforto Ambiental pelas muitas ajudas e pela agradável convivência.

Aos colegas da GIDUR/ME – Gerência de Filial de Apoio ao Desenvolvimento Urbano, da Caixa Econômica Federal, em Maceió, pelo tempo que lhes tomei.

Aos amigos Paulo Sérgio, José Ivson e Maria Teresa, incentivadores de primeira hora.

À Marta e à Sandra pelo constante apoio e “acompanhamento”.

Aos professores Aldomar Pedrini, Gianna Barbirato e Leonardo Bittencourt pela cortesia de aceitarem o convite para participar da banca examinadora deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – Dinâmicas do Espaço Habitado, da Universidade Federal de Alagoas, pela sua dedicação.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	v
-------------------------------	----------

LISTA DE TABELAS	xi
-------------------------------	-----------

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	1
--------------------------------------	----------

1.1 – Descrição do problema	1
-----------------------------------	---

1.2 – Objetivos	5
-----------------------	---

1.3 – Estrutura do Trabalho	5
-----------------------------------	---

CAPÍTULO II – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
--	----------

2.1 – Conforto térmico.....	7
-----------------------------	---

2.1.1 – Índice de temperatura efetiva.....	9
--	---

2.1.2 – Carta bioclimática de Olgyay	11
--	----

2.1.3 – Voto médio estimado.....	11
----------------------------------	----

2.1.4 – Carta bioclimática de Givoni.....	14
---	----

2.1.5 – Temperatura efetiva padrão	14
--	----

2.1.6 – Índice de conforto equatorial	15
---	----

2.1.7 – Temperatura de neutralidade térmica	17
---	----

2.1.8 – Considerações sobre a resposta humana à condição térmica.....	17
---	----

2.1.9 – Considerações sobre o uso de índices e escalas de conforto	18
--	----

2.2 – Conforto luminoso	19
2.2.1 – Aspectos relativos à tarefa visual	21
2.2.2 – Grandezas fotométricas	22
2.2.3 – Propriedades óticas dos materiais	24
2.2.4 – Condições para a iluminação do ambiente	24
2.3 – Eficiência energética.....	25
2.4 – Normas técnicas aplicáveis.....	27
2.5 – Legislação em Maceió	41
2.6 – Projetos de arquitetura – Atuação profissional	42
2.7 – Ferramentas de simulação computacional	44
2.7.1 – Desempenho térmico – Programa ARQUITROP	44
2.7.2 – Desempenho luminoso – Programa TROPLUX.....	50
2.8 – Conclusão	56
CAPÍTULO III – METODOLOGIA	58
3.1 – Escolha das ferramentas para simulação	58
3.2 – Escolha do objeto de estudo	59
3.3 – Levantamento dos fatores físicos do objeto de estudo	62
3.4 – Definições dos modelos para simulação.....	64
3.4.1 – Arquitrop	66
3.4.2 - TropLux.....	66
3.5 – Simulações.....	67
3.5.1 – Conforto térmico.....	67

3.5.2 – Conforto luminoso	69
3.6 – Análise dos resultados	70
3.6.1 – Desempenho térmico	70
3.6.2 – Desempenho luminoso.....	71
3.6.3 – Consumo de energia	72
3.7 – Limitações do método.....	73
3.8 – Conclusão	74
CAPÍTULO IV – MODELAGEM DO OBJETO DE ESTUDO	75
4.1 – Características físicas e construtivas	75
4.2 – Dados de entrada para simulação.....	77
4.3 – Conclusão	85
CAPÍTULO V – RESULTADOS E ANÁLISES.....	86
5.1 – Desempenho térmico	86
5.2 – Desempenho luminoso.....	92
5.3 – Consumo de Energia.....	99
5.4 – Conclusão	106
CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	108
6.1 – Conclusões.....	108
6.2 – Recomendações de trabalhos futuros.....	110
BIBLIOGRAFIA.....	111
ANEXOS	118

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 – Sistema NE – Importação de energia.....	2
Figura 1.2 – Reprodução de correspondência	4
Figura 2.1 – Diagrama de temperatura efetiva	9
Figura 2.2 – Nomograma da temperatura efetiva corrigida.....	10
Figura 2.3 – Diagrama bioclimático de Olgyay	11
Figura 2.4 – Curva Percentagem de Pessoas Insatisfeitas (PPD) x Voto Médio Estimado (PMV)	13
Figura 2.5 – Zonas de conforto propostas por Givoni	15
Figura 2.6 – Nomograma do índice de conforto equatorial	16
Figura 2.7 – Área aparente de uma superfície	23
Figura 2.8 – Zoneamento Bioclimático Brasileiro.....	30
Figura 2.9 – Ângulo sólido projetado	37
Figura 2.10 – Diagrama com os fatores de forma da hemisfera celeste para subdivisões de 10° e 10°	38
Figura 2.11 – Diagrama de Contribuição Relativa de Luz (DCRL) para céu claro, altitude solar de 15°	39
Figura 2.12 – Diagrama para análise de obstrução e geometria da insolação para altitudes solares variando de 10° em 10°	39
Figura 2.13 – Fontes de luz natural que alcançam o ponto do ambiente interno.....	40

Figura 2.14 – Arquitrop – Tela do Módulo 1, usado para acesso aos bancos de dados e às rotinas de avaliação.....	45
Figura 2.15 – Arquitrop – Tela do Módulo Banco de Dados Climáticos, usado para a definição do clima local	45
Figura 2.16 – Arquitrop – Tela do Módulo Propriedades Térmicas de Materiais e Componentes, usado para a caracterização do projeto a ser avaliado	46
Figura 2.17 – Arquitrop – Tela do Módulo Projeto, usado para acesso à alimentação dos dados e à obtenção dos resultados das simulações.....	46
Figura 2.18 – Exemplo de gráfico de graus-hora de calor (acumulado por dia)	49
Figura 2.19 – Subdivisão de céu em 145 partes – padrão CIE 145.....	52
Figura 2.20 – Subdivisão de céu padrão 5221 sobre CIE 145	53
Figura 2.21 – TropLux – Menu do Módulo Input, usado para acesso à alimentação dos dados a serem processados	55
Figura 2.22 – TropLux – Menu do Módulo Setup, usado para a configuração dos dados de entrada a serem processados	55
Figura 2.23 – TropLux – Menu do Módulo Run, usado para acesso às rotinas de cálculo	55
Figura 2.24 – TropLux – Menu do Módulo Output, usado para acesso aos resultados das simulações	56
Figura 3.1 – Objeto de Estudo – Residencial Canto dos Pássaros - Localização	60
Figura 3.2 – Objeto de Estudo – Residencial Canto dos Pássaros – Implantação.....	60

Figura 3.3 – Objeto de Estudo - Residencial Canto dos Pássaros - Vista externa a partir do Nordeste, onde se observa que não sofre obstrução de elementos externos.....	61
Figura 3.4 – Objeto de Estudo - Residencial Canto dos Pássaros - Vista externa a partir do Sudeste, onde se observa que não sofre obstrução de elementos externos.....	61
Figura 3.5 – Levantamento dos fatores físicos – Medição da luminância da superfície	63
Figura 3.6 – Levantamento dos fatores físicos – Medição da iluminância na superfície	63
Figura 3.7 – Modelo para simulação – Planta	65
Figura 3.8 – Modelo para simulação - Corte	65
Figura 3.9 – Arquitrop – Banco de Dados Climáticos - Maceió	66
Figura 3.10 – Exemplo das tabelas dos resultados do Arquitrop	68
Figura 3.11 – Modelo de tabela para a apresentação dos resultados do Arquitrop - Temperatura	68
Figura 3.12 – Modelo de tabela para a apresentação dos resultados do Arquitrop – Consumo de energia.....	69
Figura 3.13 – TropLux – Resultado na forma de curva iluminância x hora.....	70
Figura 3.14 – Modelo de tabela para apresentação dos resultados de atendimento da temperatura média de conforto	70
Figura 3.15 – Modelo de tabela para apresentação dos resultados de atendimento da iluminância média mínima local.....	71
Figura 4.1 – Objeto de Estudo – Orientações das fachadas	76
Figura 4.2 – Objeto de Estudo – Modelos simulados (SA, Q1, Q2 e CA) das unidades habitacionais	76

Figura 4.3 – TropLux – Posicionamento dos eixos X, Y e Z	82
Figura 4.4 – Bloco 01 – Orientações dos eixos dos modelos para as simulações no TropLux.....	84
Figura 4.5 – Bloco 05 – Orientações dos eixos dos modelos para as simulações no TropLux.....	84
Figura 5.1 – Desempenho térmico – Distribuição dos modelos em relação às horas de neutralidade térmica – Bloco 01	87
Figura 5.2 – Desempenho térmico – Distribuição dos modelos em relação às horas de neutralidade térmica – Bloco 05	87
Figura 5.3 – Desempenho térmico – Modelos em condições de conforto- Bloco 01.....	88
Figura 5.4 – Desempenho térmico – Modelos em condições de conforto- Bloco 05.....	89
Figura 5.5 – Desempenho térmico – Modelos em condições de conforto- Bloco 01 – Todos os períodos.....	90
Figura 5.6 – Desempenho térmico – Modelos em condições de conforto- Bloco 05 – Todos os períodos.....	90
Figura 5.7 – Desempenho térmico – Modelos em condições de conforto- Bloco 01 – Todas orientações.....	91
Figura 5.8 – Desempenho térmico – Modelos em condições de conforto – Bloco 05 – Todas orientações.....	92
Figura 5.9 – Desempenho luminoso – Distribuição dos modelos em relação às horas de atendimento à iluminância média mínima local – Bloco 01.....	93
Figura 5.10 – Desempenho luminoso – Distribuição dos modelos em relação às horas de atendimento à iluminância média mínima local – Bloco 05.....	93

Figura 5.11 – Desempenho luminoso – Modelos atendendo à condição de iluminância média mínima local - Bloco 01	94
Figura 5.12 – Desempenho luminoso – Modelos atendendo à condição de iluminância média mínima local - Bloco 05	94
Figura 5.13 – Desempenho luminoso – Modelos atendendo à condição de iluminância média mínima local - Bloco 01 – Todos os períodos. 96	96
Figura 5.14 – Desempenho luminoso – Modelos atendendo à condição de iluminância média mínima local - Bloco 05 – Todos os períodos. 96	96
Figura 5.15 – Desempenho luminoso – Modelos atendendo à condição de iluminância média mínima local - Bloco 01 – Todas as orientações.....	97
Figura 5.16 – Desempenho luminoso – Modelos atendendo à condição de iluminância média mínima local - Bloco 05 – Todas as orientações.....	98
Figura 5.17 – Curva iluminância x hora apresentando parcela significativa proveniente de componente direta do Sol	99
Figura 5.18 – Despesas de energia para obtenção de condições de conforto– Bloco 01.....	105
Figura 5.19 – Despesas de energia para obtenção de condições de conforto– Bloco 05.....	106
Figura A2.1 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 01TE01SA, em 21/03.....	123
Figura A2.2 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 01TE01Q1, em 21/03.....	123
Figura A2.3 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 01TE01Q2, em 21/03.....	124

Figura A2.4 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 01TE01CA, em 21/03	124
Figura A2.5 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 05TE01SA, em 21/03.....	125
Figura A2.6 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 05TE01Q1, em 21/03.....	125
Figura A2.7 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 05TE01Q2, em 21/03.....	126
Figura A2.8 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 05TE01CA, em 21/03	126

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Fatores determinantes da iluminância adequada	31
Tabela 2.2 – Iluminâncias (em lx) por tipo de atividade	31
Tabela 2.3 – Componentes da iluminação no TropLux.....	54
Tabela 3.1 – Refletância Média das Superfícies Externas.....	64
Tabela 4.1 – Dados de entrada para a simulação com o Arqutrop (modelos 01TE01SA a 010101CA).....	77
Tabela 4.2 – Dados de entrada para a simulação com o Arqutrop (modelos 010102SA a 010204CA).....	78
Tabela 4.3 – Dados de entrada para a simulação com o Arqutrop (modelos 010301SA a 05TE03CA)	79
Tabela 4.4 – Dados de entrada para a simulação com o Arqutrop (modelos 05TE04SA a 050203CA).....	80
Tabela 4.5 – Dados de entrada para a simulação com o Arqutrop (modelos 050204SA a 050304CA).....	81
Tabela 4.6 – Dados de entrada para a simulação com o TropLux – Bloco 01..	82
Tabela 4.7 – Dados de entrada para a simulação com o TropLux – Bloco 05..	83
Tabela 5.1 – Desempenho térmico – por período do ano	89
Tabela 5.2 – Desempenho térmico – por orientação	91
Tabela 5.3 – Desempenho luminoso – por período do ano	95
Tabela 5.4 – Desempenho luminoso – por orientação.....	97

Tabela 5.5 – Consumos totais de energia (refrigeração e iluminação) – Bloco 01 – 01TE01 a 010104	100
Tabela 5.6 – Consumos totais de energia (refrigeração e iluminação) – Bloco 01 – 010201 a 010304.....	101
Tabela 5.7 – Consumos totais de energia (refrigeração e iluminação) – Bloco 05 – 05TE01 a 050104	102
Tabela 5.8 – Consumos totais de energia (refrigeração e iluminação) – Bloco 05 – 050201 a 050304.....	103
Tabela 5.9 – Despesas com os acréscimos de energia – Bloco 01	104
Tabela 5.10 – Despesas com os acréscimos de energia – Bloco 05	105
Tabela A1.1 – Resultados do Arquitrop – Bloco 01	120
Tabela A3.1 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 01 – 21/março.	128
Tabela A3.2 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 01 – 21/junho .	129
Tabela A3.3 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 01 – 21/setembro	130
Tabela A3.4 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 01 – 21/dezembro	131
Tabela A3.5 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 05 – 21/março.	132
Tabela A3.6 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 05 – 21/junho .	133
Tabela A3.7 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 05 – 21/setembro	134
Tabela A3.8 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 05 – 21/dezembro	135
Tabela A4.1 – Horas de Iluminação Natural – Bloco 01 – Térreo e 1º pavimento	137

Tabela A4.2 – Horas de Iluminação Natural – Bloco 01 – 2º e 3º pavimentos .	138
Tabela A4.3 – Horas de Iluminação Natural – Bloco 05 – Térreo e 1º pavimento	139
Tabela A4.4 – Horas de Iluminação Natural – Bloco 05 – 2º e 3º pavimentos .	140
Tabela A4.5 – Consumo de energia para iluminação extra – Bloco 01 – Térreo e 1º pavimento	141
Tabela A4.6 – Consumo de energia para iluminação extra – Bloco 01 – 2º e 3º pavimentos	142
Tabela A4.7 – Consumo de energia para iluminação extra – Bloco 05 – Térreo e 1º pavimento	143
Tabela A4.8 – Consumo de energia para iluminação extra – Bloco 05 – 2º e 3º pavimentos	144
Tabela A5.1 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 01 - Térreo	146
Tabela A5.2 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 01 – 1º pavimento	147
Tabela A5.3 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 01 – 2º pavimento	148
Tabela A5.4 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 01 – 3º pavimento	149
Tabela A5.5 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 05 - Térreo	150
Tabela A5.6 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 05 – 1º pavimento	151
Tabela A5.7 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 05 – 2º pavimento	152
Tabela A5.8 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 05 – 3º pavimento	153

Tabela A6.1 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 01 - Térreo.....	155
Tabela A6.2 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 01 – 1º	
pavimento	156
Tabela A6.3 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 01 – 2º	
pavimento	157
Tabela A6.4 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 01 – 3º	
pavimento	158
Tabela A6.5 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 05 - Térreo.....	159
Tabela A6.6 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 05 – 1º	
pavimento	160
Tabela A6.7 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 05 – 2º	
pavimento	161
Tabela A6.8 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 05 – 3º	
pavimento	162

RESUMO

Este trabalho constitui-se de uma investigação do desempenho térmico e luminoso, e do potencial para conservação de energia, das unidades de um conjunto habitacional implantado pelo Programa de Arrendamento Residencial – PAR, em Maceió – AL, por meio de simulação computacional através dos programas Arqutrop e TropLux.

A metodologia adotada utilizou-se das ferramentas de simulação de desempenho térmico e luminoso de edificações, cujos resultados foram analisados por meio de comparações com valores padrões e serviram como base para as estimativas de consumo de energia destinada à obtenção das condições de conforto. O tratamento estatístico dos resultados obtidos nas simulações possibilitou o conhecimento do desempenho dos modelos e sua quantificação.

O estudo confirma a tendência de sensação de desconforto térmico manifestada pelos usuários e comprova a pertinência das solicitações destes quanto à instalação de dispositivos para a promoção de conforto térmico (aparelhos de ar condicionado, toldos, filmes protetores), constituindo-se em fonte de informação para futuros projetos do PAR. A avaliação do desempenho luminoso mostrou que há disponibilidade de luz suficiente nos pontos de estudo, para se examinar a utilização de protetores que promovam o sombreamento das aberturas, para que, apesar da redução da luz disponível, se obtenha redução na temperatura interna do ambiente.

Este trabalho aponta – no caso de empreendimentos dessa natureza, em Maceió – para a falta de preocupação com a qualidade dos projetos, dos pontos de vista de conforto e eficiência energética, transferindo para o usuário o ônus econômico daí decorrente.

Espera-se, assim, contribuir para o aprimoramento dos projetos de arquitetura, destinados a habitações com as características investigadas, bem como servir de informação para projetistas quanto aos aspectos abordados neste trabalho.

ABSTRACT

This study is an investigation of the thermal and lighting performance, and of the potential to the energy conservation of a residential set that was implanted by the program named “Programa de Arrendamento Residencial – PAR”, in Maceió – AL, by means of computer simulation using softwares Arquitrop and TropLux.

The methodology was based on computer simulation. The thermal and luminous performance results were analyzed by comparing to standard values and were used as a base to the estimative of the energy consumption that was used to the obtaining of the comfort conditions. The statistical treatment of the results obtained from the simulations made possible the knowledge of the performance of models and their quantification.

The study confirms the tendency of a sensation of thermal discomfort that final users suffer and show the trueness of their appeal regarding to the installation of devices to the support of thermal comfort (air conditioner, awning, windows films), being source of information to upcoming PAR projects. The evaluation of the lighting performance showed that it has enough light in points of study, to exam of the use of protectors that maintain the shade in apertures, so that, despite the reduction of available light, it could be possible to get reduction on the internal temperature.

This study suggest – in cases like the one above mentioned, in Maceió – the disregard for the quality of projects, in what concerns the comfort and energy efficiency, transferring to the final user the posterior waste of money.

We expect, therefore, to contribute to the improvement of the architectural design of the buildings that have their characteristics investigated, as well as to provide information to the designers regarding to the aspects approached in this study.

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

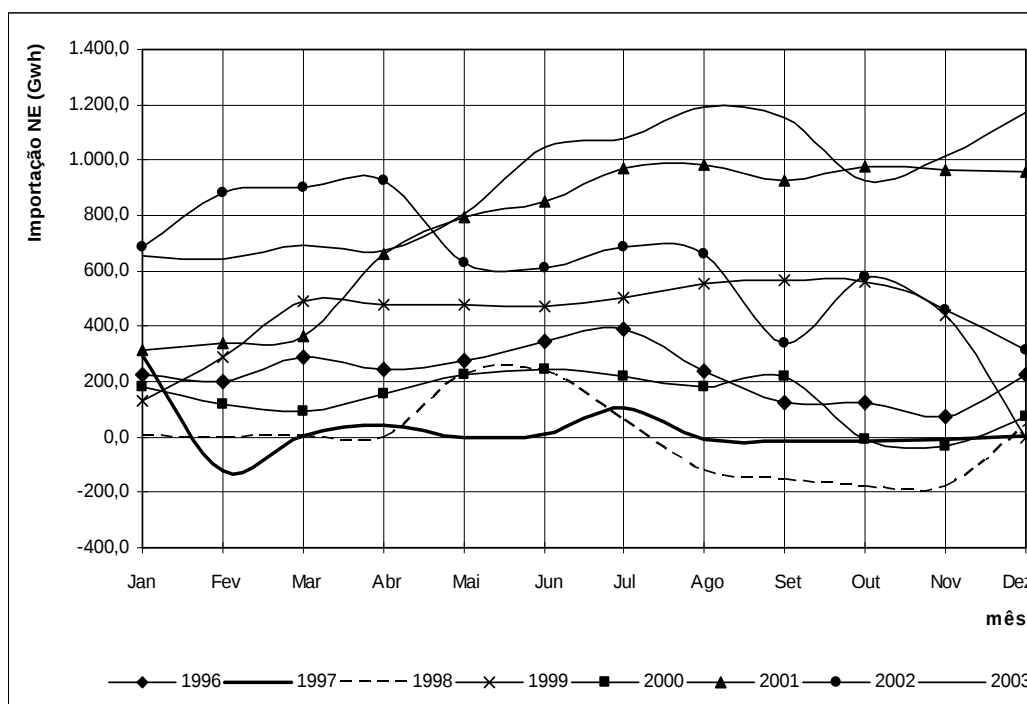
Neste capítulo é exposta uma apresentação geral do tema do trabalho. Inicialmente é feita uma descrição da situação que envolve o problema, abordando-se os aspectos relativos à energia, ao Programa de Arrendamento Residencial – PAR e aos projetos de arquitetura das edificações no âmbito deste programa, em Maceió. Em seguida descrevem-se os objetivos geral e específicos deste trabalho, e por fim apresenta-se o detalhamento de sua estrutura geral.

1.1 – Descrição do problema

A otimização da eficiência no uso da energia elétrica é hoje de importância fundamental em todo o mundo, em particular no Brasil, onde as últimas crises no fornecimento de energia elétrica ocorreram há bem pouco tempo. O colapso do setor energético no primeiro semestre de 2001 foi provocado pelos procedimentos quanto à geração e uso de energia.

No Brasil, o setor residencial é responsável por 24% do total da energia elétrica consumida, sendo a maior parte concentrada nos centros urbanos e o consumo, por uso, alcança 32% para refrigeração e 23% para iluminação. O consumo de energia elétrica no setor residencial foi o que mais cresceu nos últimos anos, sendo que o consumo total de energia no país quase triplicou nos últimos dezoito anos (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997). Entre outubro de 2002 e outubro de 2003, no sistema interligado N/NE, houve um acréscimo de 4,9% no número de consumidores residenciais e um incremento de 6,7% no consumo mensal por consumidor. No mesmo período, o sistema NE interligado, apresentou um crescimento de 13,9% no consumo faturado residencial, passando de 9.549 GWh para 10.875 GWh (ELETROBRÁS, 2003). O sistema NE é, normalmente, importador de energia (Figura 1.1).

“...é importante lembrar que a exploração do potencial de geração do Rio São Francisco pela CHESF está no seu limite.” (SUASSUNA, 2003)



Fonte: ONS (2004)

Figura 1.1 – Sistema NE – Importação de energia

A análise da questão energética deve ser abordada, então, a partir dos pontos de vista da produção e distribuição de energia, mediante aumento da oferta, com a reformulação da matriz energética e do consumo, mediante a redução da demanda, com a adoção de princípios de conservação. Pelo lado da demanda, a conservação e a economia de energia podem ser alcançadas mediante a adoção de medidas fundamentadas em estratégias bioclimáticas.

A eficiência energética pode ser entendida como a obtenção de um serviço com baixo dispêndio de energia. Portanto, um edifício é mais eficiente energeticamente que outro quando proporciona as mesmas condições ambientais com menor consumo de energia (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997).

A otimização do desempenho das edificações passa pelo uso adequado da energia, sendo importante a consecução do conforto térmico e luminoso, através de formas passivas e racionais. A concepção dos projetos arquitetônicos é, portanto, fundamental para a eficiência no consumo de energia das edificações, notadamente quanto ao aspecto climático da região de implantação. Estes aspectos tornam-se mais relevantes no caso de Maceió, cujas condições climáticas favorecem a adoção de estratégias bioclimáticas, que permitem soluções arquitetônicas de menor consumo de energia para refrigeração e iluminação.

Os programas governamentais de habitação popular, ou de interesse social, são definidos por faixas de renda, ou ainda, por capacidade de comprometimento de renda. De acordo com este critério, a renda do usuário é dividida segundo sua utilização com as despesas para a satisfação de suas necessidades. Entre estas necessidades encontra-se a despesa referente ao consumo de energia da edificação, intimamente ligada ao conforto ambiental.

Os projetos concebidos sem considerar os fatores relativos à eficiência energética, fortemente associada a conforto térmico e luminoso, representam, consequentemente, ônus para o usuário, ocasionando, então, desequilíbrio no comprometimento da renda, inicialmente suposto, principalmente nas faixas de menor renda.

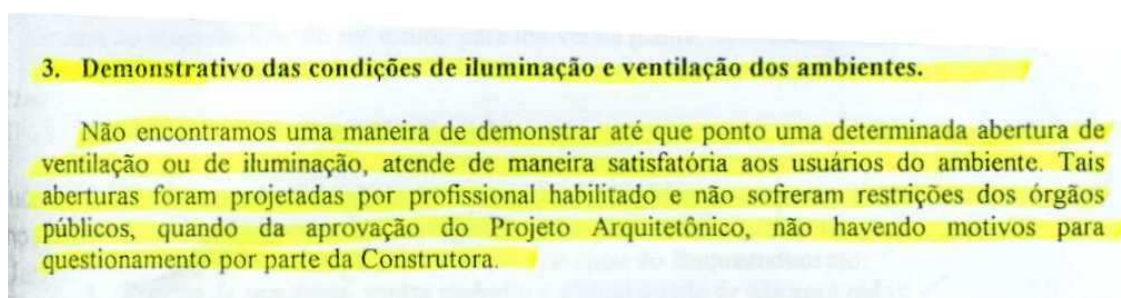
Entre os programas ora disponíveis, está o PAR – Programa de Arrendamento Residencial, inicialmente destinado a usuários com renda até seis salários mínimos e, no momento, direcionado a usuários com renda até quatro salários mínimos. Esse programa é responsável, em Maceió, por 7.836 unidades habitacionais implantadas e em implantação (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2005). Essa quantidade, correspondente a uma população de projeto da ordem de 31.300 habitantes, em área urbana, representa o tamanho do que seria a quarta maior área urbana entre os municípios de Alagoas, de acordo com o Censo 2000 (IBGE, 2000).

Tratam-se, portanto, de números significativos, justificando estudos que possam servir de informação para os projetistas, de forma a se obter condições apropriadas de conforto térmico e luminoso, e a se otimizar o consumo de energia elétrica.

Em Maceió, nos empreendimentos inicialmente implantados, foram solicitadas, após a sua ocupação, condições para a instalação de aparelhos de ar condicionado. Estas

solicitações motivaram, por parte da Caixa Econômica Federal, em Alagoas, a introdução, nas especificações mínimas para as unidades do PAR destinadas a usuários com renda até seis salários mínimos, de instalações para ar condicionado. Entretanto, os projetos das unidades habitacionais destinadas a usuários com renda até quatro salários mínimos não prevêem a utilização de ar condicionado. Observa-se, também, por parte de usuários, a solicitação de autorização para a utilização de filmes protetores nas janelas, bem como de toldos (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2002a; 2002b; 2002c; 2004c; 2004d).

Tais fatos indicam, a princípio, que os empreendimentos do programa estão sendo concebidos sem considerar, em nenhum momento, procedimentos de avaliação relacionados ao conforto ambiental. Nesse sentido, cabe observar a posição manifestada por profissionais, de Maceió, em resposta a questionamento formulado acerca das condições do ambiente de um projeto em análise, pelo autor deste trabalho (Figura 1.2).



Fonte: Arquivo do autor

Figura 1.2 – Reprodução de correspondência

Passa-se então para o usuário a solução dos problemas daí decorrentes, mediante o aumento da despesa relativa ao consumo de energia elétrica. Estes problemas poderiam ser minimizados mediante a adoção de princípios e soluções técnicas apropriadas, quando da concepção dos projetos.

O conhecimento das concepções arquitetônicas dos empreendimentos do PAR mostra uma forte repetição das proposições de tipologia e implantação, indicando, conseqüentemente, a repetição das sensações e solicitações dos usuários.

Este trabalho buscará conhecer o desempenho, quanto ao conforto e à eficiência energética, das unidades habitacionais de um empreendimento do PAR, em Maceió, e aquilatar o seu potencial para a otimização com base no projeto de arquitetura.

1.2 – Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é contribuir para o aprimoramento dos projetos de arquitetura destinados a habitações de interesse social, particularmente quanto ao conforto térmico e luminoso e à eficiência energética. Buscou-se atingi-lo procurando conhecer e avaliar um empreendimento habitacional, construído no âmbito do Programa de Arrendamento Residencial – PAR, em Maceió, quanto à sua adequação a estes aspectos.

Os objetivos específicos são: (i) investigar, mediante um estudo de caso, o desempenho térmico e luminoso das unidades de um conjunto habitacional, implantado pelo PAR, em Maceió e (ii) avaliar, por meio de comparação entre os modelos estudados, o seu potencial de conservação de energia.

1.3 – Estrutura do Trabalho

Neste capítulo foi desenvolvida a apresentação geral do tema do trabalho e seus objetivos.

O segundo capítulo expõe uma revisão bibliográfica, com foco exclusivo no conjunto de informações necessárias à realização deste trabalho, e profundidade limitada aos aspectos suficientes para a definição dos conceitos envolvidos. Com esta finalidade foram abordados os seguintes assuntos: Conforto térmico; Conforto luminoso; Eficiência energética; Normas técnicas aplicáveis; Projeto de arquitetura – Atuação profissional e Ferramentas de simulação computacional.

O terceiro capítulo descreve os procedimentos metodológicos utilizados no trabalho. Inicia-se pelo esclarecimento das razões para a adoção das ferramentas de simulação, seguido da justificativa da seleção do objeto de estudo. Prossegue com a exposição

dos processos de levantamento de dados para a alimentação das ferramentas de simulação, da definição dos modelos para simulação e da forma de obtenção de resultados. Conclui-se com as descrições dos processos para a análise dos resultados das simulações e com a descrição das dificuldades encontradas na execução do trabalho.

O capítulo quatro é constituído pelo detalhamento do objeto de estudo, por meio da descrição de suas características físicas e dos modelos utilizados para as simulações. Os dados de entrada para as simulações estão tabulados na forma requerida por cada programa.

No capítulo cinco são expostos e discutidos os resultados obtidos a partir das simulações para desempenho térmico e desempenho luminoso, as análises comparativas realizadas e a avaliação dos modelos quanto à eficiência energética.

O último capítulo apresenta as conclusões encontradas no trabalho realizado e sugestões para trabalhos posteriores e afins com assuntos abordados neste trabalho.

Na seqüência, são apresentadas a bibliografia e as planilhas com resultados obtidos ao longo do trabalho, dispostas em anexos.

CAPÍTULO II – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é apresentada uma revisão bibliográfica limitada aos objetivos e à natureza deste trabalho, e constituída dos elementos necessários e suficientes à consecução deste. Inicialmente são abordados os aspectos relativos ao conforto térmico, seguidos por aqueles referentes ao conforto luminoso e à eficiência energética. Em seguida são analisadas as normas técnicas aplicáveis e a legislação em Maceió. Também são abordados aspectos da atuação profissional, quanto à utilização de critérios para conforto e eficiência energética em projetos de arquitetura. Este capítulo é finalizado com um estudo comparativo de ferramentas de simulação para a análise de desempenho térmico e luminoso.

2.1 – Conforto térmico

O organismo humano experimenta sensações de conforto térmico quando sem recorrer a nenhum mecanismo de termo-regulação, perde para o ambiente calor produzido pelo metabolismo compatível com sua atividade (FROTA; SHIFFER, 1988).

Uma definição largamente aceita é: conforto térmico é aquela condição mental que expressa satisfação com o ambiente térmico. Esta definição deixa em aberto o que quer dizer condição mental ou satisfação, mas enfatiza corretamente que o julgamento é um processo cognitivo envolvendo muitos fatores influenciados por processos físicos, fisiológicos, psicológicos e outros (ASHRAE, 2001).

A “sensação” humana de conforto térmico depende do efeito conjugado de inúmeros fatores, onde os principais são os seguintes: i) fatores do ambiente – temperatura de

bulbo seco, temperaturas superficiais e geometria do ambiente, umidade do ar e velocidade do ar – e ii) fatores do indivíduo – taxa metabólica, grau de isolamento das roupas e aclimação (RORIZ, 1995).

Koenigsberger (1977) ressalva que as preferências térmicas se vêm influenciadas por diversos fatores subjetivos ou individuais – roupa, aclimação, idade, sexo, forma do corpo, alimentos e bebidas, cor da pele.

A avaliação do conforto térmico de um ambiente é feita por comparação com algum índice ou escala. No intuito de quantificar o comportamento humano ante as variações térmicas do ambiente, são definidos índices que expressam a relação entre causa e efeito com a utilização de valores numéricos representativos do fenômeno.

Koenigsberger (1977) observa que a maioria dos índices existentes têm algumas limitações em sua aplicação prática e em sua utilização sob condições diferentes. Algumas dificuldades surgem do fato de que as experiências foram diferentes e se realizaram sob condições climáticas muito variadas.

Neste sentido, Frota e Shiffer (1988) observam que os índices de conforto térmico foram desenvolvidos com base em diferentes aspectos e os classifica como: i) índices biofísicos – que se baseiam nas trocas de calor entre o corpo e o ambiente, correlacionando os elementos do conforto com as trocas de calor que dão origem a esses elementos; ii) índices fisiológicos – que se baseiam nas reações fisiológicas originadas de condições conhecidas de temperatura seca do ar, temperatura radiante média, umidade do ar e velocidade do ar; e iii) índices subjetivos – que se baseiam nas sensações subjetivas de conforto experimentadas em condições em que os elementos de conforto térmico variam.

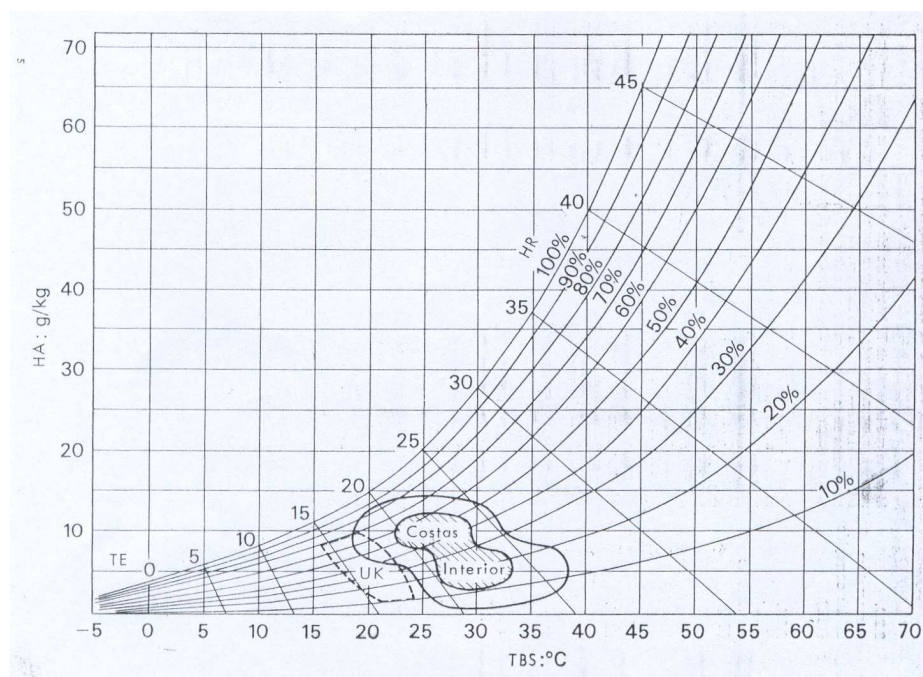
Ademais, conforme Frota e Shiffer (1988), as variáveis do conforto térmico são diversas e, variando diferentemente algumas delas ou até todas, as condições finais podem proporcionar respostas semelhantes ou até iguais, o que levou os estudiosos a desenvolver índices que equiparam as condições que proporcionam as mesmas respostas – os índices de conforto térmico. E que, em geral, esses índices são desenvolvidos fixando um tipo de atividade e a vestimenta utilizada pelo indivíduo para, a partir daí, relacionar as variáveis do ambiente e reunir sob a forma de cartas

ou nomogramas, as diversas condições ambientais que proporcionam respostas iguais por parte dos indivíduos.

Existem algumas dezenas de índices e escalas para o estabelecimento de limites de conforto térmico, destinados à aplicação na definição das condições dos ambientes em edificações, dos quais se apresentam, a seguir, os principais.

2.1.1 – Índice de temperatura efetiva

O índice de temperatura efetiva foi desenvolvido por Yanglow e Houghthon em 1923, definindo linhas de igual conforto plotadas na carta psicrométrica. Originalmente, este índice considerava somente a temperatura e a umidade relativa do ar, incorporando, posteriormente, o efeito da velocidade do ar e vestimenta (Araújo, 2001). A figura 2.1 apresenta o diagrama segundo Yanglow e Houghthon.

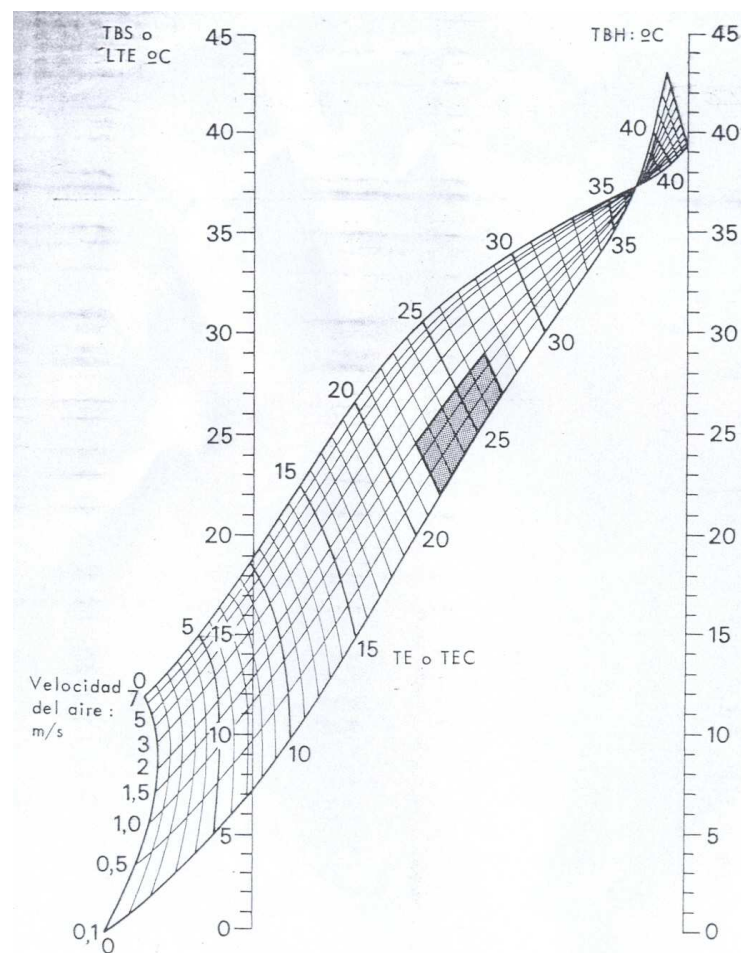


Fonte: Koenigsberger (1977)

Figura 2.1 – Diagrama de temperatura efetiva

Em 1932, Vernon e Warner apresentam uma proposta de correção para este índice, utilizando a temperatura do termômetro de globo em vez da temperatura de bulbo seca, para a base de cálculos, pois a temperatura da radiação, sendo superior ou inferior à temperatura do ar, proporciona alterações de conforto (LAMBERTS; GHISI; PAPST, 2000; ARAÚJO, 2001).

Koenigsberger (1977) assinala que este índice, com a incorporação das modificações apropriadas, era o mais utilizado na ocasião devido à sua praticidade. A Figura 2.2 apresenta o nomograma da temperatura efetiva corrigida.

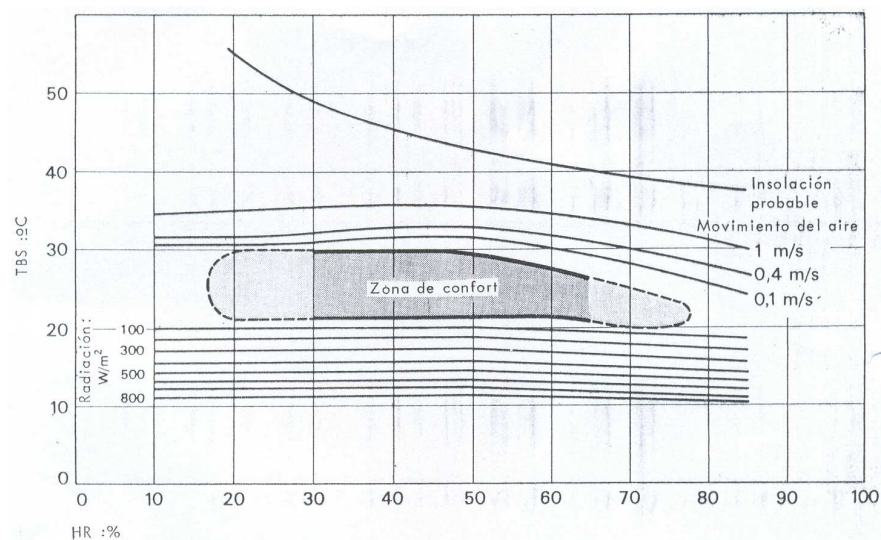


Fonte: Koenigsberger (1977)

Figura 2.2 – Nomograma da temperatura efetiva corrigida

2.1.2 – Carta bioclimática de Olgyay

Na década de 60, os irmãos Olgyay desenvolveram o diagrama bioclimático que propõe estratégias de adaptação da arquitetura ao clima (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997). Olgyay chegou à conclusão de que não se deve construir um índice de um só valor, já que cada um dos quatro componentes se controla por meios diferentes. Construiu um diagrama bioclimático, no qual a zona de conforto vem definida em função da temperatura de bulbo seco e da umidade relativa, mas depois mostra, por meio de linhas adicionais, como aumenta a zona de conforto com a presença do movimento do ar e diminui com a radiação (KOENIGSBERGER, 1977). A figura 2.3 apresenta o diagrama bioclimático de Olgyay.



Fonte: Koenigsberger (1977)

Figura 2.3 – Diagrama bioclimático de Olgyay

2.1.3 – Voto médio estimado

Fanger derivou uma equação geral de conforto para calcular a combinação das variáveis ambientais incluindo temperatura radiante média, velocidade do ar, umidade relativa do ar, atividade física e vestimenta. Através de trabalho experimental, Fanger avaliou pessoas de diferentes nacionalidades, idades e sexo,

obtendo o voto médio estimado (PMV – predicted mean vote) para determinadas condições ambientais. O voto médio estimado consiste de um valor numérico que traduz a sensibilidade humana ao frio e ao calor. O PMV para conforto térmico é zero, para o frio é negativo e para o calor é positivo. A partir daí, foi implementado o conceito do percentagem de pessoas insatisfeitas (PPD – predicted percentage of dissatisfied). A norma ISO 7730 de 1984 adotou as pesquisa de Fanger, recomendando que, para espaços de ocupação humana, termicamente moderados, o PPD deve ser menor que 10%, o que corresponde a uma faixa de PMV de -0,5 a +0,5 (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997).

Lamberts, Ghisi e Papst (2000) consideram este índice como o mais completo dos índices de conforto, pois analisa a sensação de conforto em função de seis variáveis, mas ressaltam que este índice deve ser usado apenas para valores entre -2 e +2, pois acima destes limites ter-se-ia aproximadamente 80% das pessoas insatisfeitas.

O índice PMV, graduado por muito frio (-3), frio (-2), levemente frio (-1), confortável (0), levemente quente (+1), quente (+2) e muito quente (+3), indica o nível de esforço do organismo para manter o balanço térmico do corpo humano (ASHRAE, 2001). O equacionamento matemático desse balanço, associado aos elementos estatísticos da opinião das pessoas submetidas a ambiente controlado, gerou a equação 2.1 (ASHRAE, 2001).

$$\begin{aligned}
 \text{PMV} = & (0,303 \cdot e^{-0,036 \cdot M} + 0,028) \cdot \{ (M - W) - 3,96 \cdot 10^{-8} \cdot f_{cl} \cdot [(t_{cl} + 273)^4 \\
 & - t_r + 273)^4] - f_{cl} \cdot h_c \cdot (t_{cl} - t_a) - 3,05 \cdot [5,73 - 0,007 \cdot (M - W) - p_a] \\
 & - 0,42 \cdot [(M - W) - 58,15] - 0,0173 \cdot M \cdot (5,87 - p_a) \\
 & - 0,0014 \cdot M \cdot (34 - t_a) \}
 \end{aligned}
 \tag{Eq. 2.1}$$

Onde:

PMV = voto médio (adimensional)

M = energia metabólica (W/m²)

W = trabalho externo (W/m^2)

p_a = pressão parcial de vapor de água (Pascal)

t_a = temperatura de bulbo seco ($^{\circ}\text{C}$)

f_{cl} = relação entre as áreas superficiais do corpo vestido e do corpo nu (adimensional)

t_{cl} = temperatura da superfície das vestes ($^{\circ}\text{C}$)

t_r = temperatura radiante média ($^{\circ}\text{C}$)

h_c = coeficiente de convecção ($\text{W/m}^2\text{ }^{\circ}\text{C}$)

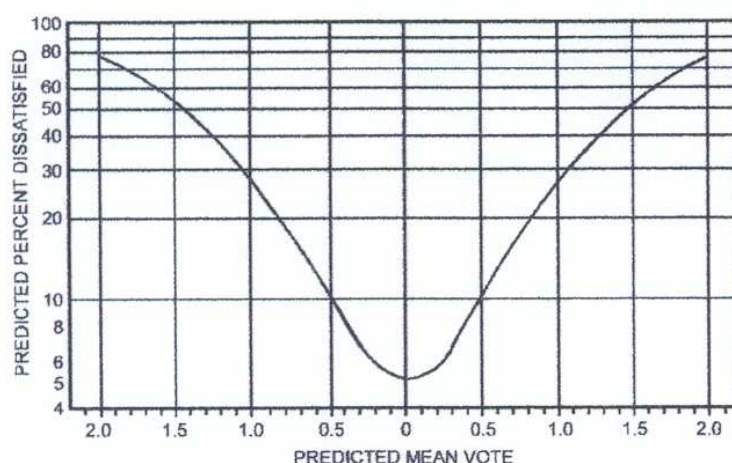
$$t_{cl} = 35,7 - 0,028.(M - W) - R_{cl} \cdot \{39,6 \cdot 10^{-9} \cdot f_{cl} \cdot [(t_{cl} + 273)^4 - (t_r + 273)^4] + f_{cl} \cdot h_c \cdot (t_{cl} - t_a)\}$$

R_{cl} = resistência térmica da roupa ($\text{m}^2\text{ }^{\circ}\text{C/W}$)

O índice PPD indica a percentagem de pessoas insatisfeitas com as condições térmicas do ambiente, estando relacionado com o PMV através da equação 2.2 (ASHRAE, 2001).

$$\text{PPD} = 100 - 95e^{-(3,03353 \cdot \text{PMV}^4 + 0,2179 \cdot \text{PMV}^2)} \quad [\text{Eq. 2.2}]$$

A figura 2.4 mostra a percentagem de pessoas insatisfeitas (PPD) em função do voto médio estimado (PMV).



Fonte: ASHRAE (2001)

Figura 2.4 – Curva Percentagem de Pessoas Insatisfeitas (PPD) x Voto Médio Estimado (PMV)

2.1.4 – Carta bioclimática de Givoni

Em 1969, Givoni divulgou um método a partir da representação da zona de conforto térmico e do efeito de algumas estratégias de controle ambiental, as quais permitem o estabelecimento das condições de conforto no interior das edificações. A determinação da zona de conforto foi obtida sobre um diagrama psicrométrico onde estão representados os limites de conforto, para usuários aclimatados, em repouso ou atividade sedentária (ARAÚJO, 2001).

A carta bioclimática para edifícios, concebida por Givoni, corrigia algumas limitações do diagrama idealizado por Olgyay, propondo estratégias construtivas para adequação da arquitetura ao clima, enquanto que Olgyay aplicava seu diagrama estritamente para as condições externas (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997).

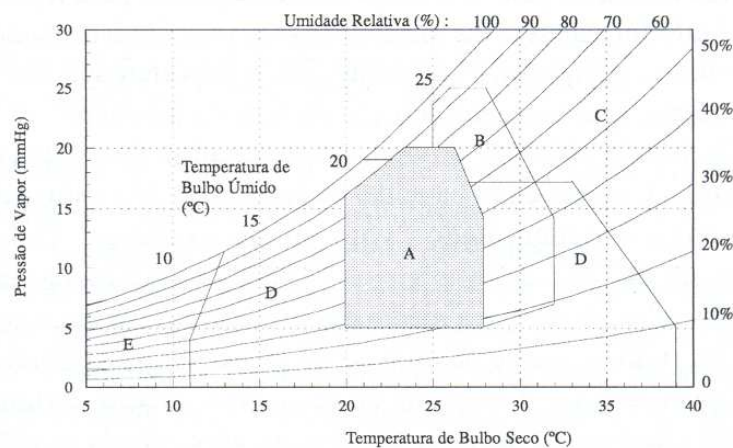
Em seu trabalho mais recente (1992), Givoni explica que o clima interno em edifícios não condicionados reage mais largamente à variação do clima externo e à experiência de uso dos habitantes. Pessoas que moram em edifícios sem condicionamento e naturalmente ventilados aceitam usualmente uma grande variação de temperatura e velocidade do ar como situação normal. Givoni concebeu, então, uma carta bioclimática adequada para países em desenvolvimento, no qual os limites máximos de conforto da sua carta anterior foram expandidos (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997).

Lamberts, Dutra e Pereira, assinalam que após estudos em que foram analisadas as metodologias de vários autores, conclui-se, com base nessas análises, que o trabalho de Givoni, de 1992, para países em desenvolvimento é o mais adequado às condições brasileiras. Araújo (2001) porém, mostra que este é inadequado para o clima de Natal – RN. A Figura 2.5 apresenta as zonas de conforto propostas por Givoni.

2.1.5 – Temperatura efetiva padrão

Em 1972, Gagge desenvolveu e divulgou a Temperatura Efetiva Padrão (TEP), que define o estado fisiológico em termos de temperatura média e umidade da pele. A

TEP é definida como a temperatura de um ambiente isotérmico, no qual a temperatura do ar e a temperatura radiante média foram consideradas iguais entre si, a umidade relativa é de 50% e o ar parado. Este índice, concebido originalmente para prever o grau de desconforto durante a sudorese, pode ser aplicado para qualquer tipo de vestimenta, atividade e variáveis ambientais (ARAÚJO, 2001). Esta autora informa ainda que o método da TEP tem sido bastante citado e largamente utilizado na Europa, visto que define as condições de conforto a partir das condições climáticas locais.



- Zona A: conforto térmico
- Zona B: ventilação natural ou mecânica
- Zona C: condicionamento artificial
- Zona D: massa térmica
- Zona E: aquecimento passivo ou artificial

Fonte: Araújo (2001)

Figura 2.5 – Zonas de conforto propostas por Givoni

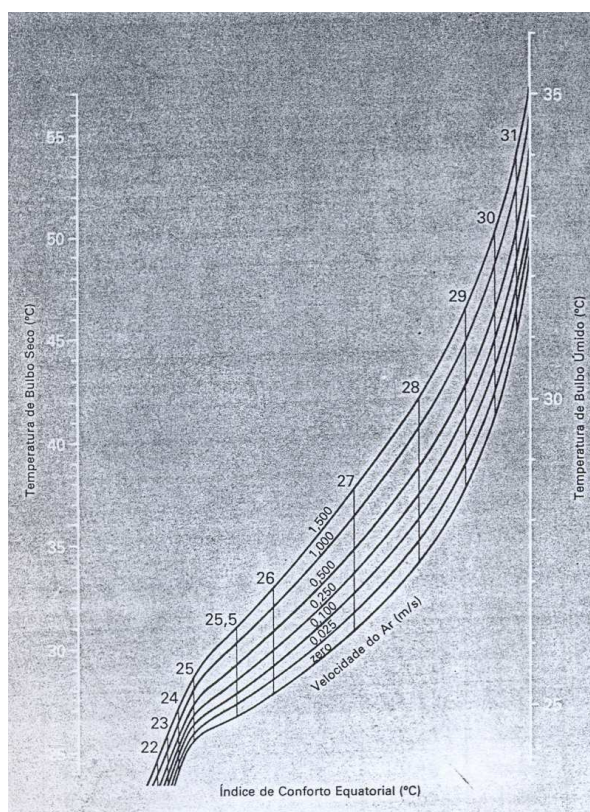
2.1.6 – Índice de conforto equatorial

Webb [196-], na década de 60, desenvolveu este índice para ser aplicado a habitantes de climas tropicais, de preferência quente e úmido (FROTA; SHIFFER, 1988). Foram registradas respostas subjetivas de pessoas aclimatadas junto com medidas de

temperatura e movimento do ar e da umidade. As relações experimentais encontradas foram agrupadas em uma equação e representadas em um gráfico muito semelhante ao nomograma de temperatura efetiva (KOENIGSBERGER, 1977).

Frota e Shiffer (1988) apresentam uma descrição mais detalhada esclarecendo que Webb [196-] baseou-se em observações feitas em Cingapura, em habitações típicas e em uma escala desenvolvida especialmente para condições tropicais, procurando correlacionar os valores dessa escala com a sensação de calor, tendo incorporado dados referentes ao P4SR (Previsão de Produção de Suor em 4 horas – índice desenvolvido por McArdle, do Royal Naval Research Establishment, UK).

Frota e Shiffer (1988) ainda observam que Webb [196-] estende a aplicabilidade do seu índice e de seu gráfico de conforto a habitantes de regiões climáticas semelhantes a Cingapura, como, por exemplo, a Amazônia. A Figura 2.6 apresenta o nomograma do índice de conforto equatorial.



Fonte: Frota e Shiffer (1988)

Figura 2.6 – Nomograma do índice de conforto equatorial

2.1.7 – Temperatura de neutralidade térmica

A temperatura de neutralidade térmica (T_n) é definida como a média entre as temperaturas do ar sob as quais a maioria das pessoas não sente calor nem frio. Pesquisas já demonstram que, devido à aclimação e aos hábitos culturais, esta preferência varia entre os diferentes climas e pode ser relacionada com a temperatura média exterior (TMExt). Dependendo do grau de precisão desejado, esta média pode tomada como anual (TMA) ou mensal (TMM) e pode ser expressa pela equação 2.3, com a condição de que $18,5\text{ }^{\circ}\text{C} < T_n < 28,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

$$T_n = 17,6 + 0,31 \cdot \text{TMExt} \quad [\text{Eq. 2.3}]$$

Em torno desta temperatura neutra pode ser definida uma faixa de tolerância – para TMExt = TMM, $T_n \pm 1,75\text{ }^{\circ}\text{C}$ e para TMExt = TMA, $T_n \pm 2,00\text{ }^{\circ}\text{C}$ (RORIZ, 1995).

Os limites assim determinados podem ser convertidos em linhas de temperatura equivalente (que levam em conta as variações de umidade) e lançados em cartas psicrométricas. Colocando nessas cartas expansões dos limites devido à influência da ventilação e à possibilidade de controle térmico passivo, elas tornam-se cartas bioclimáticas, sendo usadas para análises climáticas com recomendações sobre estratégias de projeto a serem adotadas para a adequação do edifício ao clima da região, tornando seu interior termicamente confortável (FARIA e KANEKO, 2001).

2.1.8 – Considerações sobre a resposta humana à condição térmica

Diversos autores já se referiram às respostas humanas sob diferentes condições térmicas. Estas observações expõem a dificuldade para a definição de um índice ou escala para a análise térmica de um ambiente.

Szokolay (1999) registra que humanos não são termostatos e que há evidência curiosa (e experiência pessoal) sugerindo que pessoas nos climas quentes e úmidos preferem um estilo de vida ao ar livre, até mesmo se isso significar uns poucos graus a mais nas temperaturas internas.

Bittencourt (2003) relata que a aplicação de índices e zonas de conforto desenvolvidos para climas frios e temperados para determinar o conforto térmico em regiões tropicais é motivo de controvérsia. E que, embora as investigações posteriores, realizadas com moradores em Cingapura, tenham mostrado uma pequena diferença entre os valores preferidos por esses e obtidos por Fanger, com indivíduos dinamarqueses, queixas a respeito da inadequação desses índices para regiões quentes não são incomuns.

Koenigsberger (1977) assinala que as condições que são perfeitamente confortáveis podem produzir efeitos adversos se são constantes ou não variam durante período prolongado de tempo. Segundo este autor, uma das necessidades básicas do ser humano é a troca e a variação, fato que foi ignorado pelos primeiros pesquisadores. Considera que, afortunadamente, nos edifícios sem controles ambientais mecânicos, estas variações se produzem ao longo do dia.

2.1.9 – Considerações sobre o uso de índices e escalas de conforto

Sayigh e Marafia (1998) em um estudo para a adoção de carta bioclimática para edifícios, no Qatar, registraram problemas e limitações em seu uso. Consideraram que a carta bioclimática de Olgyay, por ser baseada em condições externas, resulta em limitações na análise das exigências fisiológicas para o ambiente interno da edificação. Observaram, entretanto, que a carta é aplicável a clima quente e úmido, desde que não haja grandes variações de flutuação entre as condições internas e externas.

Citando Arens (1984), Sayigh e Marafia (1998) identificaram como problemas que prejudicam o uso de cartas bioclimáticas, os seguintes:

- i) As médias mensais de vento, umidade e temperatura são representações pobres da extensa variação das ocorrências destas variáveis;
- ii) O resultado do método gráfico não é uma quantidade mensurável: durante alguns meses é visto que a ventilação é inadequada para prover conforto,

mas o número de horas em que isso ocorre durante estes meses não pode ser determinado;

- iii) Não há previsão de troca de roupas e de níveis de atividade física ao longo do dia ou época;
- iv) As cartas não consideram a aclimação. O efeito da aclimação e a expectativa de conforto poderiam ser considerados, especialmente quando diagramas de conforto e manuais de projeto de edifícios são construídos para, e aplicados em, países em desenvolvimento de clima quente.

Koenigsberger (1997), após afirmar que cada índice é válido e útil para uma parcela limitada de condições, nunca universalmente, considerou que talvez a única exceção seja a escala da temperatura efetiva corrigida, pois é o resultado da introdução de certas melhorias na escala de temperatura efetiva original, e que, apesar de sua precisão ter sido posta em dúvida por alguns pesquisadores, resulta adequada sob quase todas as condições.

Araújo (2001) afirma que não é difícil concluir que os índices e zonas de conforto considerados como mais significativos na literatura técnica disponível, originam-se basicamente de extensivas observações de laboratório ou de campo e que, as análises são diferentes em detalhes, mas, em princípio, cada índice é o resultado de análises estatísticas de dados experimentais. A autora conclui que cada índice é aplicável estritamente às condições físicas nas quais foi determinado.

2.2 – Conforto luminoso

Conforto visual é entendido como a existência de um conjunto de condições, num determinado ambiente, no qual o ser humano pode desenvolver suas tarefas visuais com o máximo de acuidade e precisão visual, com o menor esforço, com menor risco de prejuízo à vista e com reduzido risco de acidentes. Essas condições, que estão relacionadas aos requisitos necessários para a ocorrência tranqüila do processo visual, podem ser classificadas em: iluminação suficiente; boa distribuição de

iluminâncias; ausência de ofuscamento; contrastes adequados; bom padrão e direção de sombras (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997)

Segundo Lamberts, Dutra e Pereira (1997), é importante, em um ambiente, o balanço entre a qualidade e a quantidade de iluminação, assim como a escolha da fonte de luz, natural ou artificial. As preferências humanas, entretanto, são de difícil estimativa, uma vez que este fator é subjetivo e varia conforme o sexo e a idade da pessoa, a hora do dia e as relações contextuais com o local.

A análise da iluminação dos ambientes se faz, portanto, sob os aspectos qualitativos e quantitativos da luz. Devido ao objetivo e à natureza desse trabalho, privilegiou-se este último aspecto.

Cabús (2002) observa que se os estudos relacionando clima e conforto térmico estão avançados. Quanto à iluminação natural não há pesquisa conclusiva propondo parâmetros para o conforto visual em localidades específicas do globo, ou mesmo algo semelhante às contribuições de Olgyay e Givoni para o conforto térmico.

Este vazio poderia provavelmente ser preenchido por um atlas climático de iluminação natural, ligado com critérios de projeto correspondentes, para cada região proposta (CABÚS, 2002).

Tregenza (2002) em uma tentativa de identificar tópicos onde os resultados das pesquisas ainda não tenham encontrado as necessidades dos projetistas e usuários de edifícios, destaca que ainda não há publicações suficientes para ajudar o arquiteto que quer conhecer a melhor maneira de maximizar a iluminação natural no clima tropical marítimo, ou prever exatamente a iluminância em uma galeria de arte ou o uso da energia a longo prazo de um edifício de escritórios no Sul da Índia ou Nordeste do Brasil.

Quanto ao critério de projeto visual, Cabús (2002) observa que embora os estudos estejam avançados para climas temperados, não é possível afirmar o mesmo para qualquer outra região climática.

Segundo Mascaró (1980), o aspecto quantitativo no projeto está razoavelmente desenvolvido. Usando-se um método de produção adequado, obtém-se o nível de iluminação possível. O valor obtido é comparado com o de normas ou códigos e o

projeto é aceito ou não, do ponto de vista quantitativo, podendo-se inclusive medir alguns dos aspectos da luz natural, tais como ofuscamento e trocas de calor.

O projetista deve considerar o papel da iluminação natural a partir de dois aspectos principais: conseguir que a tarefa visual seja executada com eficiência e estudar o caráter que se quer dar ao local por meio da iluminação (MASCARÓ, 1980).

2.2.1 – Aspectos relativos à tarefa visual

A precisão da tarefa visual depende do tamanho do detalhe a ser distinguido, do contraste de luminâncias e cor do detalhe em relação ao seu entorno imediato, da velocidade e cuidado requeridos no desempenho da tarefa e do tempo durante o qual é feita a sem interrupção. (MASCARÓ, 1980).

A luz fornecida em grande quantidade possibilita às pessoas desenvolverem com maior precisão as tarefas visuais e apreciar as cores com maior exatidão. Quanto mais luz houver no plano de trabalho melhor será para se distinguir as diferenças de cor e de detalhes, as diferenças de luminâncias entre uma superfície e outra, e as texturas (MASCARÓ, 1980).

Porém, a melhoria da visão com a maior quantidade de luz não é ilimitada, havendo dois fatores limitantes: i) os níveis máximos possíveis de serem adotados decorrem de considerações puramente econômicas. Isto é, quanto maior a quantidade de luz fornecida, maiores serão o consumo de energia, o custo inicial da instalação e o custo de manutenção; ii) estudos demonstram que existe um limite quantitativo de iluminância a partir do qual não há mais qualquer melhoria para a acuidade visual, que estaria por volta de 2.000 lx – ponto de saturação (MASCARÓ, 1980).

Ainda segundo Mascaró (1980), o nível de iluminação relaciona-se com todos os demais parâmetros da iluminação, sendo possível medir sua relação com a habilidade de ver de cinco maneiras:

- a) Pela relação entre a iluminância e a sensibilidade ao contraste;
- b) Pela relação entre a iluminância e a acuidade visual;

- c) Pela relação entre a iluminância e o tempo de percepção;
- d) Pela relação entre a iluminância e a exatidão da percepção (percentagem de erros);
- e) Pela relação entre a iluminância e a facilidade de percepção (presença ou ausência de esforço para percepção).

Estas relações expressam a importância da iluminância do ponto de vista quantitativo, no projeto de iluminação.

2.2.2 – Grandezas fotométricas

O estudo e a prática de projetos de iluminação solicitam o conhecimento da definição das grandezas fotométricas e das relações que as envolvem, as quais são apresentadas a seguir, baseadas em Hopkinson, Petherbridge e Longmore (1975) e Pereira [199-].

- a) Fluxo radiante é a potência da radiação emitida ou recebida por um corpo, que pode conter frações visíveis e não visíveis, cuja unidade é W.
- b) Fluxo luminoso (Φ) é a componente de qualquer fluxo radiante que provoca uma resposta visual e tem por unidade lúmen (lm).
- c) Eficiência luminosa é a habilidade de uma fonte de luz de converter potência em luz, que tem por unidade lm/W.
- d) Intensidade luminosa (I) é a luz se propagando numa dada direção, dentro de um ângulo sólido luminoso, tendo por unidade cd. Para fontes pontuais, onde suas dimensões são muito pequenas se comparadas com a sua distância do objeto, é válida, por definição, a equação 2.4.

$$I = \Phi / \omega \quad [\text{Eq. 2.4}]$$

Onde ω é o ângulo sólido e Φ o fluxo luminoso.

- e) Iluminância (E) é a medida da quantidade de luz incidente em uma superfície por unidade de área, sendo expressa em lm/m^2 ou lx, conforme as equações 2.5 e 2.6. A iluminação total numa superfície, produzida por várias fontes de

luz, é a simples soma das iluminações produzidas por cada uma das fontes (Eq. 2.7).

$$E = \Phi_A/A \quad [\text{Eq. 2.5}]$$

$$E = (I/d^2) \cdot \cos\theta \quad [\text{Eq. 2.6}]$$

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + \dots + E_n \quad [\text{Eq. 2.7}]$$

Onde d é a distância entre a fonte e a superfície e θ é o ângulo formado entre a direção da luz e a normal da superfície.

- f) Luminância (L) pode ser considerada como uma medida de brilho de uma superfície. É definida como a intensidade luminosa por unidade de área aparente de uma superfície numa dada direção, expressando-se em cd/m^2 , de acordo com a equação 2.8. A área aparente (Figura 2.7) é a área que a superfície parecer ter do ponto de vista do observador.

$$L = I_\beta/A' \quad [\text{Eq. 2.8}]$$

Onde A' é igual a $A \cos\beta$, β é o ângulo entre a normal da superfície e a direção do observador e I_β é a intensidade luminosa na direção considerada. A luminância de uma superfície completamente difusora pode ser calculada conforme a equação 2.9.

$$L = E\rho/\pi \quad [\text{Eq. 2.9}]$$

Onde ρ é o fator de reflexão (refletância) da superfície.

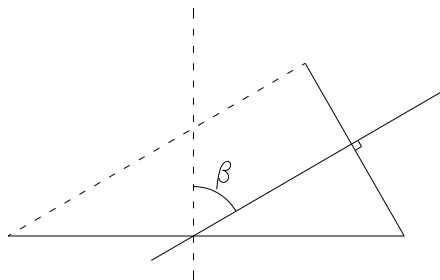


Figura 2.7 – Área aparente de uma superfície

2.2.3 – Propriedades óticas dos materiais

Os materiais quando expostos à luz comportam-se de maneiras diversas. Quando a luz incide numa superfície, uma parcela – ρ – do total é refletida, ou seja, retorna ao hemisfério de origem sem penetrar na matéria; uma outra parcela – α – é absorvida pela matéria, configurando-se um ganho de energia, e uma última parcela – τ – pode ser transmitida para o outro lado, no caso de superfícies transparentes ou translúcidas (PEREIRA, 199-).

Sendo Φ_i , Φ_r , Φ_t e Φ_a , respectivamente, os fluxos total incidente, refletido, transmitido e absorvido, pode-se denominar de refletância a relação exposta na equação 2.10, de transmitância a relação expressa na equação 2.11 e de absorptância a explicitada na equação 2.12, observando-se a relação contida na equação 2.13.

$$\rho = \Phi_r / \Phi_i \quad [\text{Eq. 2.10}]$$

$$\tau = \Phi_t / \Phi_i \quad [\text{Eq. 2.11}]$$

$$\alpha = \Phi_a / \Phi_i \quad [\text{Eq. 2.12}]$$

$$\rho + \tau + \alpha = 1 \quad [\text{Eq. 2.13}]$$

A direção da luz refletida é afetada pela textura da superfície, variando de difusa a especular. Na prática, as superfícies não são perfeitamente difusas nem especulares. As superfícies refletem a luz em diversas direções, em diferentes proporções.

A transmissão de uma superfície é afetada pelo ângulo de incidência e pelas suas características difusoras (PEREIRA, 199-).

2.2.4 – Condições para a iluminação do ambiente

Segundo Hopkinson, Petherbridge e Longmore (1975), a acuidade visual é a capacidade de reconhecer pormenores sutis. Pode ser definida em termos do ângulo

visual contido entre dois objetos que os olhos ainda conseguem distinguir separadamente. A acuidade visual é expressa pelo inverso deste ângulo (Eq. 2.14).

$$A = 1/\alpha \quad [\text{Eq. 2.14}]$$

As condições para a iluminação do ambiente normalmente são descritas, medidas ou especificadas segundo a iluminação em um determinado plano. De modo mais freqüente num plano de trabalho horizontal (a uma altura entre 0,75 e 0,90 m) e, em algumas vezes, em planos vertical ou inclinado, ou seja, iluminação planar (PEREIRA, 199-).

Conforme Lamberts, Dutra e Pereira (1997), quando um processo de adaptação visual não transcorre normalmente devido a uma variação muito grande da iluminação e/ou a uma velocidade muito grande, experimenta-se uma perturbação, desconforto ou até a perda na visibilidade, chamada de ofuscamento. O ofuscamento pode ocorrer em decorrência de dois efeitos distintos. Devido ao contraste, caso a proporção entre as luminâncias dos objetos do campo visual seja maior que 10:1 e devido à saturação, quando o olho é saturado com luz em excesso. Esta saturação ocorre, normalmente, quando a luminância média da cena ultrapassa 25.000 cd/m².

O contraste, conforme Pereira [199-], é definido como a diferença entre a luminância (brilho) de um objeto e a luminância do seu entorno imediato. No senso subjetivo, o contraste é a determinação da diferença, em aparência, de duas partes do campo visual. Objetivamente, contraste (especificamente contraste de luminância) pode ser expresso segundo a equação 2.15.

$$C = [(L_2 - L_1)/L_1] \cdot 100\% \quad [\text{Eq.2.15}]$$

Onde, $L_2 - L_1$ é diferença de luminância entre o objeto e o entorno e L_1 é a menor das duas.

2.3 – Eficiência energética

A eficiência energética pode ser entendida como a obtenção de um serviço com baixo dispêndio de energia. Ou seja, um edifício é mais eficiente energeticamente

que outro quando proporciona as mesmas condições ambientais com menor consumo de energia (LAMBERTS; DUTRA; PEREIRA, 1997).

Segundo Lamberts, Dutra e Pereira (1997), o conforto térmico e o conforto visual devem ser considerados em conjunto no projeto arquitetônico. Esta visão integrada torna possível o bom desempenho energético da arquitetura, que, sendo adequada às necessidades do usuário, consumirá menor quantidade de energia para condicionamento térmico e iluminação.

Em 2001, quando da ocorrência da crise energética brasileira, o Governo Federal resgatou e publicou o Projeto de Lei que tratava de estabelecer uma política nacional de eficiência energética para máquinas e aparelhos consumidores de energia comercializados no Brasil.

Esta Lei, nº 10.295, de 17/10/2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências, diz em seu Art. 4º que o Poder Executivo desenvolverá mecanismos que promovam a eficiência energética nas edificações construídas no País. Em seu Art. 5º consta que previamente ao estabelecimento dos indicadores de consumo específico de energia, ou de eficiência energética, de que trata esta Lei, deverão ser ouvidos em audiência pública, com divulgação antecipada dos projetos, entidades representativas de fabricantes e importadores de máquinas e equipamentos consumidores de energia, projetistas e construtores de edificações, consumidores, instituições de ensino e pesquisa e demais entidades interessadas (BRASIL, 2001a).

Após a publicação da Lei nº 10.295, foi criado e publicado o Decreto nº 4.059, de 19/12/2001, que regulamenta a Lei e que estabelece os pontos a serem abordados na regulamentação de cada produto e cria o Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética – CGIEE.

O Decreto, em seu Art. 1º afirma que os níveis máximos de consumo de energia, ou mínimos de eficiência energética, de máquinas e aparelhos consumidores de energia fabricados ou comercializados no País, bem como dos edifícios construídos, serão estabelecidos com base em indicadores técnicos e regulamentação específica fixada nos termos deste decreto, sob a coordenação do Ministério das Minas e Energia. Em seu Art. 15º informa que compete ao Grupo Técnico propor ao CGIEE a adoção de

procedimentos para avaliação de eficiência energética das edificações; indicadores técnicos referenciais de consumo de energia das edificações para certificação de sua conformidade em relação à eficiência energética; e requisitos técnicos para os projetos de edificações a serem construídos no país atendam os indicadores mencionados no item anterior (BRASIL, 2001b).

Observa-se, no caso específico de edificações, que nem a Lei nº 10.295 nem o Decreto nº 4.059 estabelecem qualquer prazo para a implementação das definições e ações.

Neste sentido, cabe também ressaltar que, se as definições para máquinas e equipamentos consumidores de energia vêm sendo implementadas, como por exemplo, com o Programa Brasileiro de Etiquetagem, o mesmo não se pode afirmar sobre as edificações.

Por outro lado, diversos pesquisadores, parte dos quais já citados anteriormente nesse trabalho, vêm apresentando estudos com resultados que se traduzem em instrumentos para o aumento da eficiência energética sem, no entanto, serem transformados em aplicação prática pelos projetistas.

2.4 – Normas técnicas aplicáveis

A NBR 6041 tem como objetivo estabelecer as bases fundamentais para a elaboração de projetos de instalação de unidades com capacidade individual a partir de 9.000 kcal/h. Esta norma estabelece que na falta de informações específicas, as temperaturas de bulbo seco e úmido do ar deverão ser escolhidas mediante o que consta das tabelas referentes a condições internas, com finalidade de conforto, de verão e de inverno. Segundo essas tabelas, em se tratando de residências, as condições para inverno e verão são, respectivamente, TBS de 23 a 25 °C com UR de 40 a 60%, e TBS de 20 a 22 °C com UR de 35 a 65%.

Apresentam-se também, os valores recomendados e mínimos para renovação do ar (em aplicações normais em que não sejam utilizados processos especiais de purificação do ar), que no caso de residências são, respectivamente, 35 m³/h e 17

m³/h. Para o cálculo de cargas térmicas são apresentados valores para energia dissipada pelas luminárias, calor liberado por fontes diversas e calor liberado por pessoas. A análise deste instrumento normativo indica, mesmo sem discutir os critérios de estabelecimento dos valores apresentados, a especificidade da sua aplicação a ambientes condicionados artificialmente, não se constituindo em orientação apropriada de condições de conforto para ambientes não climatizados.

Mais recentemente, aprovou-se a norma NBR 15.220 que trata de desempenho térmico de edificações, que é composta por cinco partes (ABNT, 2005a; 2005b; 2005c; 2005d; 2005e):

- a) Parte 1 – Definições, símbolos e unidades, que tem por objetivo estabelecer as definições e os correspondentes símbolos e unidades de termos relacionados com o desempenho térmico de edificações (ABNT, 2005a);
- b) Parte 2 – Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator solar de elementos componentes de edificações, cujo objetivo é o estabelecimento de procedimentos para o cálculo das propriedades térmicas de elementos e componentes de edificações quando sujeitos a um regime estacionário de transmissão de calor (ABNT, 2005b);
- c) Parte 3 – Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações de interesse social, em que o objetivo é estabelecer um Zoneamento Bioclimático Brasileiro que embasa um conjunto de recomendações e estratégias construtivas destinadas às habitações de interesse social; estabelecer requisitos mínimos de projeto que proporcionem condições aceitáveis de conforto térmico em habitações unifamiliares de interesse social - aplicável também às habitações de interesse social de até três pavimentos (ABNT, 2005c);
- d) Parte 4 – Medição resistência térmica e da condutividade térmica pelo princípio da placa quente protegida, cujo objetivo é estabelecer o método absoluto para a determinação, em regime permanente, da resistência e condutividade térmicas de materiais sólidos, usando-se a aparelhagem denominada placa quente protegida (ABNT, 2005a);

- e) Parte 5 – Medição resistência térmica e da condutividade térmica em regime estacionário pelo método fluximétrico, que tem por objetivo estabelecer o método de utilização de técnicas fluximétricas para medir a resistência térmica em regime estacionário, através de corpos de prova na forma de placas planas, podendo-se deduzir por cálculo a condutividade térmica (ABNT, 2005b).

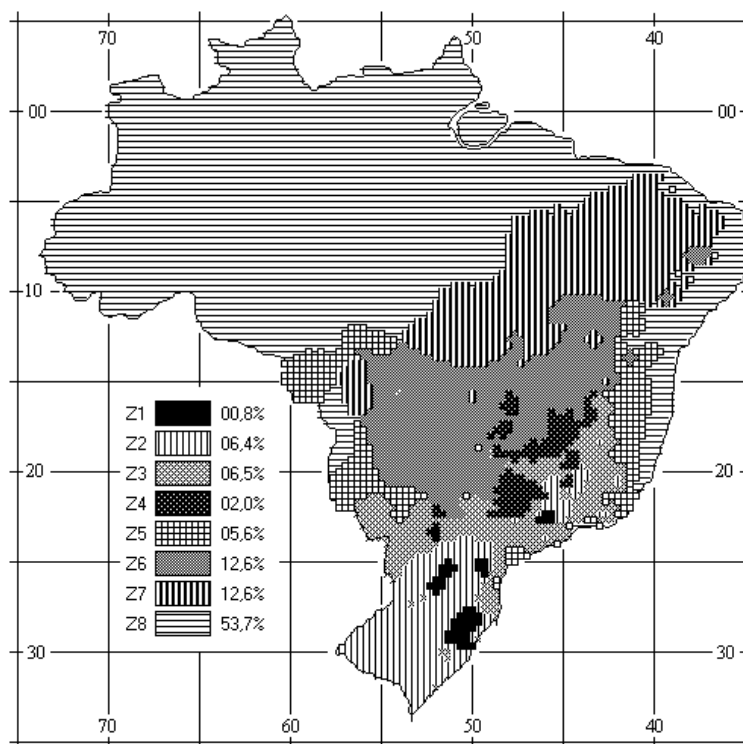
Destas partes, e de acordo com a natureza e o objetivo deste trabalho, considerou-se como de maior importância a Parte 3, pela sua aplicabilidade direta em projetos.

Nesta parte da norma é apresentada uma metodologia para avaliação de desempenho de habitações unifamiliares de interesse social, que é aplicável também na fase de projeto. Concomitantemente, estabelece um Zoneamento Bioclimático Brasileiro, com recomendações de diretrizes construtivas e detalhamento de estratégias de condicionamento térmico passivo, baseado em parâmetros e condições de contorno fixados.

Propõe-se, nesta parte da norma, a divisão do território brasileiro em oito zonas climáticas relativamente homogêneas e formula-se, para cada zona, um conjunto de recomendações técnico-construtivas para otimização do desempenho térmico das edificações por meio de melhor adequação climática.

A carta bioclimática apresentada foi adaptada a partir da sugerida por Givoni e seu detalhamento é apresentado em anexo a esta norma. O zoneamento proposto está apresentado na Figura 2.8.

Segundo este zoneamento, Maceió está situada na Zona 8, que deve atender às seguintes diretrizes e estratégias: i) grandes aberturas para ventilação; ii) sombreamento das aberturas; iii) paredes e coberturas leves e refletoras; iv) ventilação cruzada permanente, no verão.



Fonte: ABNT (1998c)

Figura 2.8 – Zoneamento Bioclimático Brasileiro

A NBR 5413 tem por objetivo estabelecer os valores de iluminâncias médias mínimas em serviços para iluminação artificial em interiores, onde se realizem atividades de comércio, indústria, ensino, esporte e outras. Trata-se, portanto, do estabelecimento das características quantitativas da iluminação. O atendimento a esta finalidade é feito por meio da apresentação de grupos de valores de iluminância (inferior, médio e superior) por classe de serviço (A, B e C), segundo a complexidade da tarefa.

Em complementação, para a determinação da iluminância adequada, são definidos os fatores relativos às características da tarefa e do observador. Estes fatores são a idade do observador, a velocidade e precisão da tarefa e a refletância do fundo da tarefa, aos quais são atribuídos pesos que variam entre -1, 0 e +1, conforme a Tabela 2.1.

Tabela 2.1 – Fatores determinantes da iluminância adequada

Características da tarefa e do observador	Peso		
	-1	0	+1
Idade	< a 40 anos	40 a 55 anos	> 55 anos
Velocidade e precisão	Sem importância	Importante	Crítica
Refletância do fundo da tarefa	> 70%	30 a 70%	< 30%

Fonte: ABNT (1992)

A determinação da iluminância adequada segue, então, o seguinte procedimento:

- a) Análise de cada característica para a determinação do seu peso;
- b) Soma (algébrica) dos valores encontrados;
- c) Quando o valor total for igual a -2 ou -3, usar a iluminância inferior do grupo; quando a soma for igual a +2 ou +3, usar a iluminância superior; e a iluminância média para qualquer outro caso.

Apresentam-se também, as iluminâncias por tipos de atividades (valores médios em serviço), que para residências, indica os valores apresentados na Tabela 2.2.

Tabela 2.2 – Iluminâncias (em lx) por tipo de atividade

Sala de estar			
geral	100	150	200
local	300	500	750
Cozinhas			
geral	100	150	200
local	200	300	500
Quartos de dormir			
geral	100	150	200
local	200	300	500

Fonte: ABNT (1980)

A norma recomenda considerar o valor do meio, devendo este ser considerado em todos os casos. O valor mais alto deve ser utilizado quando a tarefa se apresenta com refletâncias e contrastes bastante baixos; o trabalho visual é crítico; a alta

produtividade ou precisão são de grande importância; a capacidade do observador está abaixo da média. O valor mais baixo pode ser usado quando as refletâncias ou contrastes são relativamente altos; a velocidade e/ou precisão não são importantes; a tarefa é executada ocasionalmente.

Esta norma, originalmente destinada à iluminação artificial de ambientes, é o único referencial para a análise de projetos, podendo, à falta de outro instrumento mais apropriado, ser utilizada com esta finalidade.

A norma NBR 15215, também aprovada recentemente, que trata de iluminação natural, compõe-se de quatro partes:

- a) Parte 1 – Conceitos básicos e definições, que tem por objetivo estabelecer os conceitos e definir termos relacionados com a iluminação natural e com o ambiente construído, agrupados em três linhas: termos gerais, componentes da iluminação natural e elementos de controle (ABNT, 1999a);
- b) Parte 2: Procedimentos de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural, cujo objetivo é o estabelecimento de procedimentos estimativos de cálculo da disponibilidade de luz natural em planos horizontais e verticais externos, para condições de céu claro, encoberto e parcialmente encoberto (ABNT, 1999b);
- c) Parte 3: Procedimento de cálculo para a determinação da iluminação natural em ambientes internos, em que o objetivo é descrever um procedimento de cálculo para a determinação da quantidade de luz natural incidente em um ponto interno num plano horizontal através de aberturas na edificação (ABNT, 1999c);
- d) Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações – Método de medição, que tem por objetivo prescrever métodos para a verificação experimental das condições de iluminância e luminância de ambientes internos (ABNT, 1999d);

Em relação à natureza e ao objetivo deste trabalho, foram consideradas, entre as partes desta norma, como de maior importância, as partes 2 e 3, em virtude da sua aplicação direta em projetos.

A parte 2 da norma é apresentada como uma referência básica para o desenvolvimento de ferramentas de projeto e de pesquisa, para a estimativa da disponibilidade de luz natural, baseando-se em aspectos da órbita solar relativa a cada latitude e longitude, dia e mês do ano e condições atmosféricas distintas.

São definidas então as seguintes condições de céu:

- a) Céu claro, na qual a inexistência de nuvens e baixa nebulosidade, e as reduzidas dimensões das partículas de água fazem com que apenas os baixos comprimentos de onda, ou seja, a porção azul do espectro, emirjam em direção à superfície da terra, conferindo a cor azul, característica do céu;
- b) Céu encoberto, na qual as nuvens preenchem toda a superfície da abóbada celeste;
- c) Céu parcialmente encoberto ou intermediário, na qual a luminância de um dado elemento será definida para uma dada posição do sol, sob uma condição climática intermediária, que ocorre entre os céus padronizados como céu claro e totalmente encoberto.

Definem-se também as formas de determinação dos seguintes elementos da geometria solar:

- a) Declinação solar (δ_s), que é o ângulo formado entre o raio do sol, do ponto de vista do observador e com vértice neste, e o equador celeste, isto é, a inclinação do eixo da terra em relação à elíptica da trajetória ($-23,45^\circ \leq \delta_s \leq +23,45^\circ$).
- b) Altura solar (γ_s), que é o ângulo entre o raio do sol e o horizonte, do ponto de vista do observador, que é obtido em função da hora do dia, da época do ano e da latitude e longitude geográfica do lugar considerado ($0^\circ \leq \gamma_s \leq 90^\circ$).
- c) Azimute solar (α_s), que é o ângulo entre o norte geográfico e o plano vertical que passa pelo centro do sol, do ponto de vista do observador e com vértice neste ($0^\circ \leq \alpha_s < 360^\circ$).

A determinação da declinação solar, considerando-a como função exclusivamente da época do ano, é feita segundo a Equação 2.15.

$$\delta_s = 23,45^\circ \cdot \sin(29,7^\circ \cdot M + 0,98^\circ \cdot D - 109^\circ) \quad [\text{Eq. 2.15}]$$

Onde δ_s é a declinação solar em graus, M é o número do mês do ano (Janeiro = 1, Dezembro = 12), e D é o número do dia do mês (1 a 30, 1 a 31, exceto para Fevereiro).

A determinação da altura solar é feita a partir da Equação 2.16.

$$\gamma_s = \arcsin[\sin\Phi \cdot \sin\delta_s \cdot \cos\Phi \cdot \cos\delta_s \cdot \cos(15^\circ \cdot h_s)] \quad [\text{Eq. 2.16}]$$

Onde γ_s é a altura solar em graus, Φ é a latitude do local em graus (Norte – positivo; Sul – Negativo) e h_s é a hora solar verdadeira, obtida a partir da Equação 2.17.

$$h_s = h + \frac{(\lambda_p - \lambda)}{15} + X_h - c \quad [\text{Eq. 2.17}]$$

Onde h é a hora legal local (marcada no relógio), λ é a longitude do local em graus, λ_p é a longitude do meridiano padrão do local em graus e múltiplo de 15, X_h é a expressão horária conforme a Equação 2.18, c é a correção do horário de verão (Verão = 1; Inverno = 0).

$$X_h = 0,17 \sin(1,93 \cdot J - 154,4) - 0,129 \sin(1,01 \cdot J - 8,08) \quad [\text{Eq. 2.18}]$$

Onde J é o número de ordem do dia do ano – 1 a 365 (o dia 1 de fevereiro é o dia 32).

O azimute solar é determinado através das equações 2.19 e 2.20, para $h_s \leq 12h$ e para $h_s > 12h$, respectivamente.

$$\alpha_s^{[0h \leq 24h]} = \arccos \left(\frac{\cos\Phi \sin\delta_s + \sin\Phi \cos\delta_s}{\cos\gamma_s} \right) \quad [\text{Eq. 2.19}]$$

$$\alpha_s^{[>12h]} = 360^\circ - \alpha_s \quad [\text{Eq. 2.20}]$$

Nesta norma, a caracterização das condições de céu é feita segundo o método da cobertura do céu preconizado pela NOAA (National Oceanic Atmospheric Administration, USA), em que a cobertura é estimada visualmente pela observação do montante de cobertura de nuvens, em percentual, e expressa numa escala de 0 a 100%, em que as condições de céu são dadas por:

Céu claro – 0 a 35%

Céu parcial – 35 a 75%

Céu encoberto – 75 a 100%

A determinação da iluminância devida à abóbada celeste (considerada como um hemisfério de raio infinito e unitário, tendo no centro o ponto de estudo) pode ser realizada a partir da distribuição de luminâncias do céu, mediante a integração da contribuição de luz oriunda de cada porção da abóbada por todo o hemisfério, obtendo-se, desta forma, a iluminância total no plano horizontal.

Para a determinação da distribuição de luminâncias do céu, divide-se a abóbada celeste em zonas mediante variações angulares de altura e azimute, assumindo-se um valor de luminância único por zona.

A luminância do céu é função dos ângulos de posição do sol (δ_s , γ_s , α_s) e da posição do ponto P (centro da zona) definida pelos três ângulos de altura da zona (γ_p) e diferença azimutal ($\alpha_s - \alpha_p$) entre o sol e o ponto P.

A integração das luminâncias dos pontos P nas zonas da abóbada celeste fornece a iluminância devida ao céu em um plano horizontal.

Para efeito de formulação matemática, relaciona-se a luminância de cada ponto P com a luminância do zênite, e a integração para toda a abóbada fornece a iluminância devida ao céu em um plano qualquer.

A expressão da iluminância devida ao céu em um plano horizontal, para os três tipos de céu, pode ser obtida integrando-se a expressão de distribuição de luminâncias (Equação 2.21).

$$E = \int_{\alpha=0}^{2\pi} \int_{\gamma=0}^{\frac{\pi}{2}} L(\alpha, \gamma) \cos \gamma \cos \beta d\gamma d\alpha \quad [\text{Eq. 2.21}]$$

Onde $L(\alpha, \gamma)$ é a distribuição de luminâncias, em função do azimute α e da altura γ da zona de céu P e β é o ângulo entre as normais das zonas do céu e da superfície iluminada (de incidência) em graus.

Da solução da integral dupla tem-se:

$$E = \sum_{i=1}^n \omega_i \cdot L(\alpha_i, \gamma_i) \cdot \cos \gamma_i \cdot \cos \beta_i \quad [\text{Eq. 2.22}]$$

Onde n é o número de subdivisões da abóbada celeste e ω_i é o ângulo sólido através do qual é vista a zona i , em sr.

Com base nas definições e nas formas de determinação descritas, a Parte 2 do projeto de norma apresenta a formulação para a determinação, para céus claro, encoberto e intermediário (parcialmente encoberto), da iluminância em planos vertical e horizontal, devidas ao sol e ao céu.

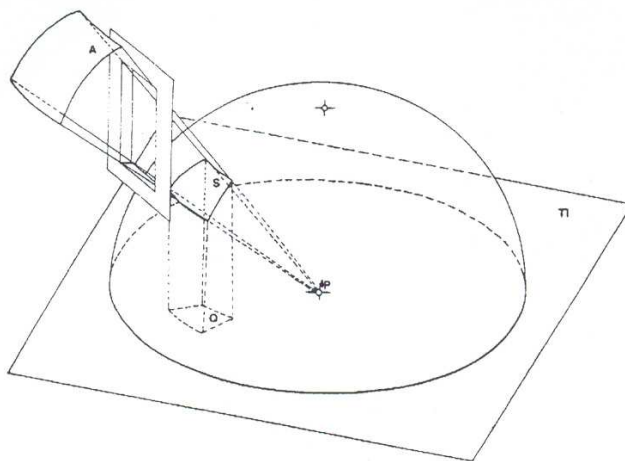
A parte 2 do projeto de norma estende o conceito de medida proporcional da iluminação natural, possibilitando a sua predição para qualquer condição de céu não uniforme conhecida e implementando um procedimento de cálculo baseado num método gráfico, auxiliado por diagramas.

Partindo do princípio que a iluminação produzida pelo céu visto através de aberturas independe da distância da fonte, no caso a abóbada celeste, ela é completamente definida pela direção e luminância de cada zona do céu e pelo ângulo sólido abrangido.

Numa hemisfera, círculos de altitudes e raios de azimutes ajudam a definir a direção de um ponto no plano horizontal para cada ponto na hemisfera e a direção de qualquer ponto no espaço, interno ou externo à hemisfera.

Para o cálculo da iluminação produzida num ponto P por uma abertura (Figura 2.9), produz-se a projeção radial da abertura sobre uma hemisfera de raio unitário centrada

em P e obtém-se um elemento da hemisfera (dS). Em P, a área dS vai cobrir o mesmo ângulo sólido que a abertura.



Fonte: ABNT (1999c)

Figura 2.9 – Ângulo sólido projetado

No caso em que P está num plano horizontal, β é o ângulo entre a vertical e a direção de dS , L é a luminância do céu visível através da abertura e a iluminância será calculada conforme a Equação 2.23.

$$dE = L \cdot dS \cdot \cos\beta \quad [\text{Eq. 2.23}]$$

No caso em que a projeção de S no plano horizontal é Q, tem-se:

$$dQ = dS \cdot \cos\beta \quad [\text{Eq. 2.24}]$$

Por substituição, tem-se:

$$dE = L \cdot dQ \quad [\text{Eq. 2.25}]$$

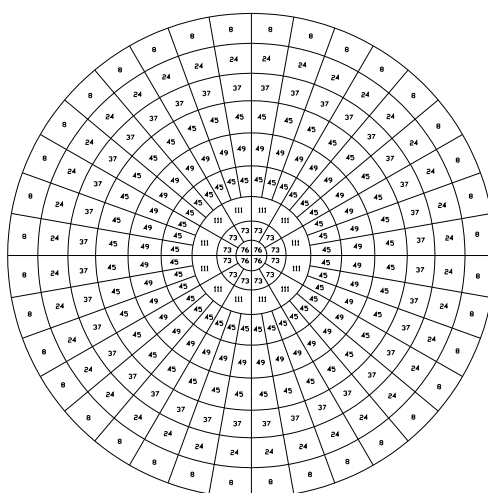
ou:

$$E = \int L \, dQ \quad [\text{Eq. 2.26}]$$

Sendo a iluminância E proporcional à projeção horizontal dQ , é possível a utilização de métodos de representação gráfica que relacionam a geometria e a distância dos objetos ao ponto de referência.

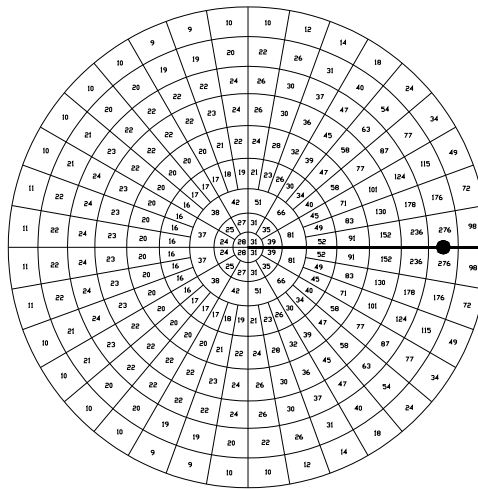
O uso da subdivisão da abóbada celeste e da determinação da luminância (L_p) de cada zona conforme descrito na Parte 2 deste projeto de norma, possibilita a determinação dos níveis de iluminação internos mediante o emprego da Equação 2.22, onde o ângulo sólido ω é proporcional à área dQ .

O procedimento proposto faz uso de diagramas de contribuição relativa de luz (CDRL), os quais representam a projeção estereográfica da abóbada celeste, subdividida em 244 zonas, onde cada zona apresenta numericamente sua contribuição relativa para a iluminância no plano horizontal desobstruído, em função da altura do sol. Apresentam-se no anexo desta parte do projeto de norma, diagramas com subdivisões da hemisfera celeste de 10° em 10° , conforme os seguintes itens: diagramas com os fatores de forma para a hemisfera celeste (Figura 2.10); diagramas de distribuição de luminâncias – para céu claro, para as altitudes de 15° , 30° , 45° , 60° , 75° e 90° e para céu encoberto (Figura 2.11); diagrama para análise de obstrução e geometria da insolação para altitudes solares com variação de 10° em 10° (Figura 2.12), usado para a construção de máscaras.



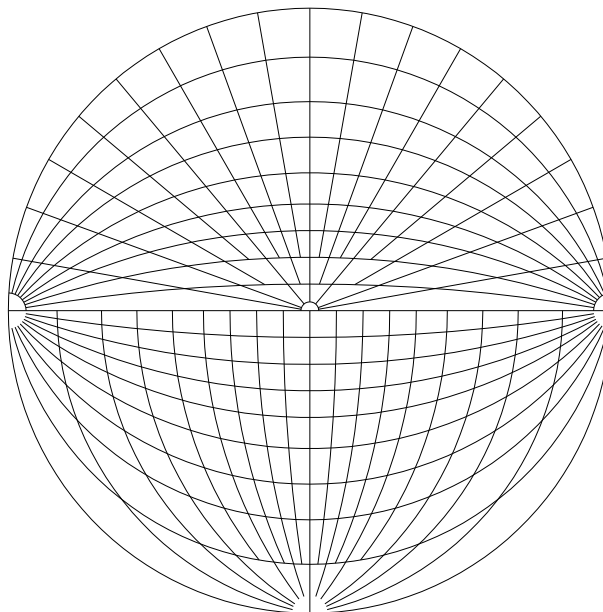
Fonte: ABNT (1999c)

Figura 2.10 – Diagrama com os fatores de forma da hemisfera celeste para subdivisões de 10° e 10°



Fonte: ABNT (1999c)

Figura 2.11 – Diagrama de Contribuição Relativa de Luz (DCRL) para céu claro, altitude solar de 15°



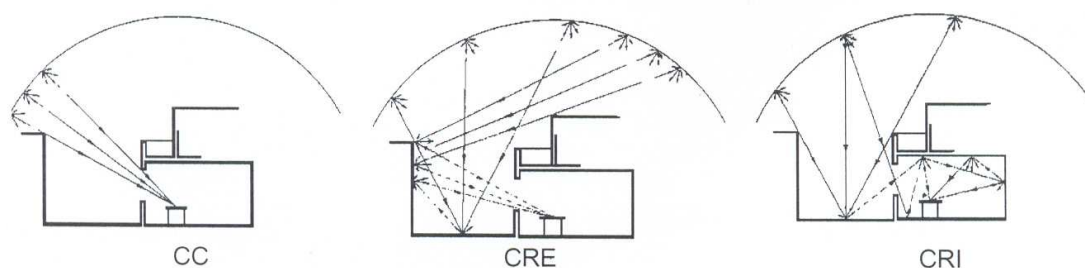
Fonte: ABNT (1999c)

Figura 2.12 – Diagrama para análise de obstrução e geometria da insolação para altitudes solares variando de 10° em 10°

O procedimento de cálculo proposto é o método do fluxo dividido, baseado na consideração dos diversos caminhos pelos quais a luz natural pode chegar a um ponto interno da edificação. Os caminhos básicos resultantes da divisão do fluxo luminoso são descritos por três componentes:

- a) Componente do céu (CC), constituída da luz proveniente do céu que alcança o ponto do ambiente interno;
- b) Componente refletida externa (CRE), caracterizada pela luz que alcança o ponto do ambiente interno após reflexão em uma superfície externa;
- c) Componente refletida interna (CRI), qualificada como a luz que alcança o ponto do ambiente interno após sofrer uma ou mais reflexões em superfícies internas.

A Figura 2.13 exemplifica estas componentes.



Fonte: ABNT (1999c)

Figura 2.13 – Fontes de luz natural que alcançam o ponto do ambiente interno

O somatório das componentes CC, CRE e CRI, corrigidos por fatores relativos a efeitos redutores produzidos pelos separadores contidos na abertura – transmissividade do vidro (K_T), fator de manutenção (K_M) e fator de caixilho (K_C), representa o nível de iluminação natural no ponto do ambiente – CIN (Equação 2.27).

$$CIN = (CC + CRE + CRI) \cdot K_T \cdot K_M \cdot K_C \quad [Eq. 2.27]$$

Assumindo-se a proporcionalidade da iluminância num plano horizontal, produzida pela visão de uma fonte de luz superficial, para uma projeção horizontal dQ desta fonte (Equação 2.26), é possível definir a contribuição da iluminação natural (CIN) em um ponto localizado num plano horizontal interno (Equação 2.28)¹.

$$CIN = \frac{E_P}{E_{Hext}} \cdot 100\% \quad [Eq. 2.28]$$

Onde E_P é igual à iluminância horizontal no ponto P do ambiente externo (lx) e E_{hext} é igual à iluminância produzida por toda a abóbada celeste num ponto horizontal externo livre de obstruções, excluída a iluminação direta do sol (lx).

Pela substituição da Eq. 2.27 na Eq. 2.28, tem-se:

$$E_P = \frac{(CC + CRE + CRI) \cdot K_T \cdot K_M \cdot K_C}{E_{Hext}} \cdot 100\% \quad [Eq. 2.29]$$

Com base nas definições e formas de determinação descritas, esta parte do projeto de norma apresenta a metodologia para a determinação da iluminância num ponto P, de um plano horizontal, do ambiente interno (E_P), através dos diagramas de contribuição relativa de luz (DCRL).

2.5 – Legislação em Maceió

O Código de Edificações e Urbanismo do Município de Maceió foi instituído pela Lei nº 5.354, de 19 de janeiro de 2004 (MACEIÓ, 2004). No que diz respeito a conforto térmico e luminoso em edificações, este código é sucinto. O assunto é abordado no Título VII – Das Edificações, Capítulo I, Art. 242, letra h, § 12º, cuja redação diz:

Art. 242 – Toda edificação deverá observar as seguintes condições:

(...)

¹ Originado do Daylight Factor (DF).

h) ser provida de níveis de iluminação, ventilação e acústica, atendendo às normas da ABNT para todos os ambientes a que se destinam preservando, assim, o conforto ambiental.

(...)

§ 12º – O atendimento aos níveis de iluminação, ventilação e acústica, é de competência e responsabilidade dos profissionais que subscrevem o projeto.

A análise deste conteúdo leva às seguintes considerações:

- a) Como a ABNT não dispõe de normas específicas que preconizam as condições de conforto térmico ou ventilação a serem atingidas, a redação do item “h”, do Art. 242, torna-se sem sentido;
- b) Se a redação deste item considera uma futura normalização da ABNT quanto ao conforto, pode-se esperar, no intervalo decorrente até esta ocasião, a realização de projetos de acordo com qualquer, ou até nenhum critério;
- c) Nesse sentido, o conteúdo do § 12º, conjugado com as observações acima, indica a ausência, neste código, de critérios para conforto térmico adequados à região de Maceió;

Estas considerações sugerem, nos projetos implantados e a implantar em Maceió, a ausência de preocupação quanto ao conforto térmico e luminoso, e à eficiência energética.

2.6 – Projetos de arquitetura – Atuação profissional

Segundo Alucci (1986), nas duas últimas décadas, a questão habitacional brasileira vem sendo, em parte, equacionada pelo poder público, por meio da produção de conjuntos habitacionais. Entretanto, a autora destaca que estas intervenções desconsideram, particularmente, a adequação climática à região onde se implantam, observando-se uma tendência à padronização dos projetos arquitetônicos e urbanísticos, reproduzindo-se as mesmas soluções habitacionais de Norte a Sul do país. Tal procedimento tem levado a consequências que vão desde as patologias

construtivas tão comuns em qualquer conjunto habitacional até o consumo excessivo de energia elétrica.

Neste sentido, Marroquim e Barbirato (2003) concluem pela falta de preocupação com a qualidade do projeto de conjuntos habitacionais em Maceió, destacando a importância do estudo dos aspectos relacionados ao conforto térmico ainda na fase de concepção dos projetos, e considerando climaticamente inadequadas as unidades habitacionais, para as diversas situações estudadas.

Os mesmos aspectos são assinalados por Souza e Pizarro (2001) quando afirmam que a tipologia dos conjuntos habitacionais, com implantação indiscriminada de edifícios, sem uma preocupação com a orientação menos consumidora, é uma realidade de muitos municípios brasileiros, e que, ao mesmo tempo, demonstra a falta de consciência dos profissionais ligados à área de construção civil, quanto ao seu papel como colaborador na manutenção da qualidade de vida urbana.

Cabús (2002b), discorrendo sobre iluminação natural, afirma que as pessoas em geral – e na verdade a maioria dos arquitetos – usam mais a intuição que as técnicas disponíveis.

Neste campo, os resultados obtidos no trabalho realizado por Cardoso (2002) são muito significativos. A sua pesquisa teve o intuito de verificar se os princípios mais simples e recomendados de projeto arquitetônico em edificações, visando eficiência energética e conforto ambiental, são incorporados às edificações, e de verificar como os profissionais desses projetos atuam na cidade de Maringá, ante esses temas e qual a interferência dos usuários/contratantes desses projetos nesse contexto, além de verificar como esse usuário avalia seu imóvel. O autor discute ainda as razões pelas quais os temas abordados são pouco incorporados em projetos arquitetônicos. Seus resultados apontaram que a deficiência se dá por falta de interesse nas questões citadas e por formação profissional inadequada, e ainda por falta de conscientização dos envolvidos.

Por outro lado, segundo Roméro (2005), o arquiteto contemporâneo possui uma vantagem a mais em relação a seus colegas do passado. Existem hoje, disponíveis no mercado, softwares que simulam o desempenho energético de edifícios, com

margens de erro bastante reduzidas e efetuando cálculos de iluminação e térmica passiva e ativa com grande rapidez e confiabilidade.

2.7 – Ferramentas de simulação computacional

O desenvolvimento de projetos requer ferramentas que possibilitem a simulação de desempenho das alternativas de projeto. Conforme Cabús (1997), os códigos computacionais são ferramentas de avaliação baseadas no processo de modelagem abstrata do ambiente real, que utilizam equações matemáticas para simular os fenômenos físicos, além de um banco de dados com informações auxiliares, como dados climáticos.

São muitos os programas destinados à simulação de desempenho térmico de edificações, entre os quais podem ser citados: THEDES, NBSLD (National Bureau of Standards Load Determination), COMFIE (Calcul d'Ouvrages Multizone Fixe à une Interface Expert), DOE 2.1E, BLAST, ESP-r, TRNSYS, EnergyPlus (todos de origem estrangeira), ACTERM, COBRA e ARQUITROP (desenvolvidos no Brasil).

Entre os programas para processamento dos cálculos para iluminação natural, encontram-se: Daylight, Superlite, Radiance, Lightscape, LumenMicro e TropLux.

2.7.1 – Desempenho térmico – Programa ARQUITROP

O ARQUITROP V3.0, conforme definido por Roriz (1999), constitui-se em um sistema integrado de rotinas e bancos de dados, para apoio às atividades de projeto em arquitetura e engenharia, visando conforto térmico e economia de energia em edificações. Esta versão do programa está disponível na página <http://www.labeee.ufsc.br>.

O sistema é composto por dois módulos principais e módulos secundários (bancos de dados e rotinas de avaliação). O Módulo 1 do sistema é composto pelos seguintes módulos: dados climáticos (Banclim), dados de materiais e componentes (Bancmat), auxiliar de desenho (Croquis) e Avaliação/recomendações (Projeto). O Módulo 2

(diversas rotinas operacionais) não está disponível nesta versão do sistema. As figuras 2.14 a 2.17 mostram as telas principais para acesso aos módulos utilizados na realização do trabalho.

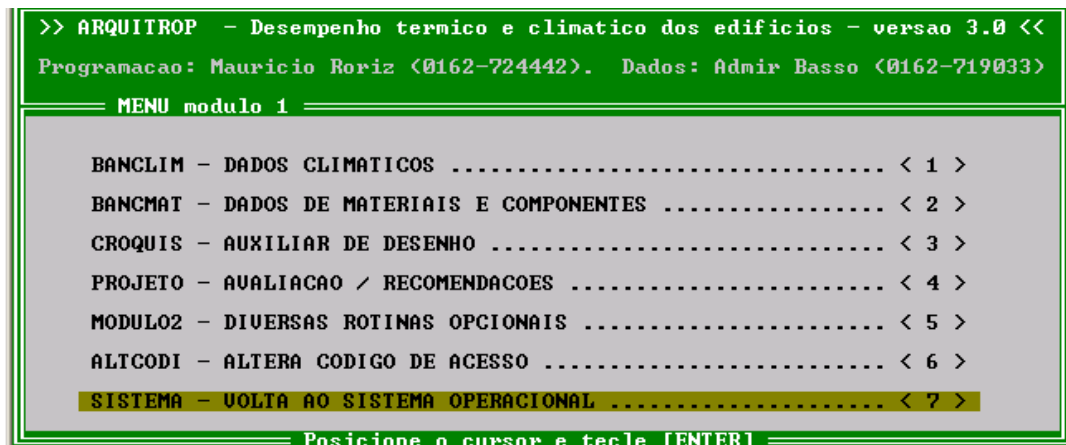


Figura 2.14 – Arquitrop – Tela do Módulo 1, usado para acesso aos bancos de dados e às rotinas de avaliação

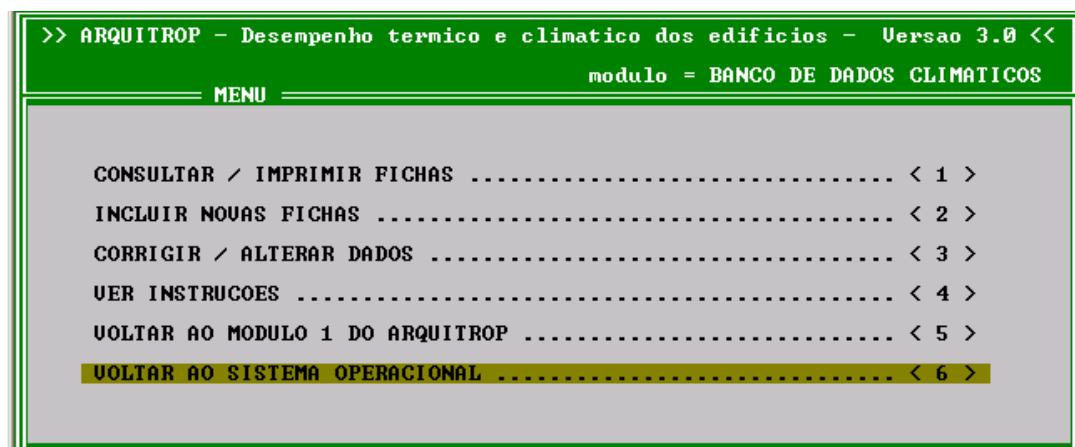


Figura 2.15 – Arquitrop – Tela do Módulo Banco de Dados Climáticos, usado para a definição do clima local

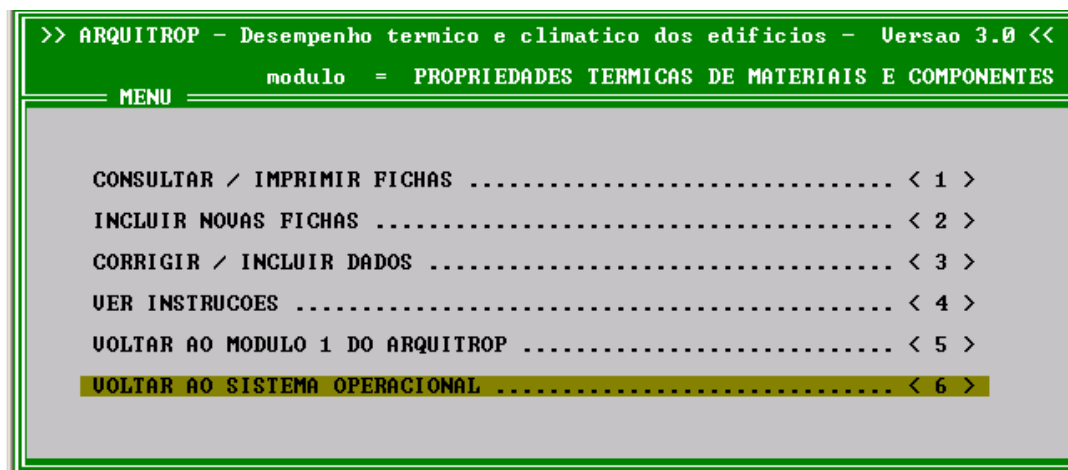


Figura 2.16 – Arqutrop – Tela do Módulo Propriedades Térmicas de Materiais e Componentes, usado para a caracterização do projeto a ser avaliado

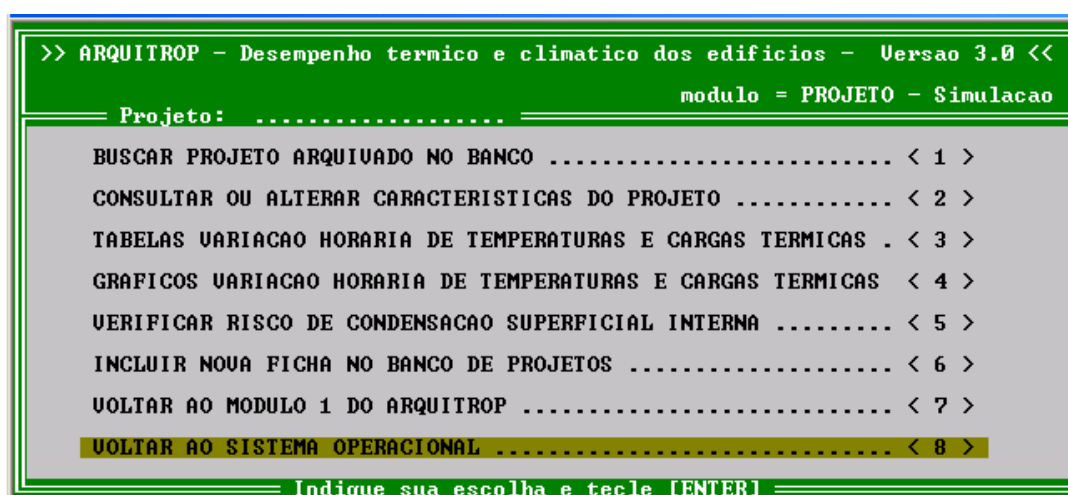


Figura 2.17 – Arqutrop – Tela do Módulo Projeto, usado para acesso à alimentação dos dados e à obtenção dos resultados das simulações

O programa dispõe de banco de dados climáticos e de materiais e componentes normalmente utilizados na construção civil. As simulações podem ser realizadas considerando o cálculo da temperatura externa em função das temperaturas absolutas, das médias das temperaturas ou de uma média entre as alternativas anteriores. A taxa de renovação do ar é calculada em função do número de fachadas com aberturas, do tamanho das aberturas, do número do pavimento e da velocidade

média mensal do vento. A temperatura média de conforto é calculada de acordo com o método proposto por Szokolay (1987), conforme informado por Roriz (2004).

O banco de dados climáticos de cidades brasileiras (Banclim) contém dados climáticos de mais de 200 cidades brasileiras, compilados principalmente do Instituto Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura, e da Diretoria de Rotas Aéreas do Ministério da Aeronáutica. A maioria dos dados se refere ao período de 1931 a 1960, podendo ser atualizado. Este banco contém as seguintes informações: latitude, longitude e altitude da localidade; temperaturas máximas diárias absolutas ($^{\circ}\text{C}$); temperaturas mínimas diárias absolutas ($^{\circ}\text{C}$); amplitude das temperaturas absolutas - diferenças entre máximas e mínimas - ($^{\circ}\text{C}$); médias das temperaturas máximas diárias ($^{\circ}\text{C}$); médias das temperaturas mínimas diárias ($^{\circ}\text{C}$); amplitudes médias das temperaturas ($^{\circ}\text{C}$); média mensal das umidades relativas, em porcentagem; média das precipitações pluviométricas totais do mês, em milímetros; média da nebulosidade mensal, em escala de 0 a 10; direção predominante dos ventos, em graus, a partir do Norte, no sentido horário; velocidade predominante dos ventos, em metros por segundo.

O banco de dados de materiais e componentes (Bancmat) contém os dados sobre as propriedades térmicas de materiais e componentes normalmente utilizados em construção civil, oriundos do CSTB (Centre Scientifique et Technique du Batiment – França), do LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil – Portugal) e do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas – São Paulo). As fichas dos materiais fornecem os seguintes dados: massa específica aparente (kg/m^3); calor específico ($\text{J}/\text{kg}^{\circ}\text{C}$); condutividade térmica ($\text{W}/\text{m}^{\circ}\text{C}$). Nas fichas dos componentes indicam os seguintes dados: coeficiente de transmissão térmica ($\text{W}/\text{m}^2^{\circ}\text{C}$); amortecimento (%); retardamento (h). Os materiais estão agrupados conforme a seguinte classificação: argamassas; amiantos e derivados; cerâmica e terra; concretos; madeiras e derivados; metais; gesso; impermeabilizantes; isolantes; minerais; plásticos; diversos.

O auxiliar de desenho (Croqui) é um utilitário destinado à elaboração de desenhos esquemáticos dos componentes para serem incorporados às fichas destes no Bancmat.

A opção de avaliação/recomendações (Projeto) permite o acesso às rotinas diretamente relacionadas aos projetos arquitetônicos, com as seguintes funções:

- Avaliar clima e emitir recomendações;
- Incluir nova ficha no banco de projetos;
- Avaliar (simular) desempenho do projeto existente no banco.

A temperatura média de conforto é calculada conforme o método proposto por Szolokay (1987) e descrito no item 2.1.7.

Os resultados das simulações podem ser visualizados por meio das seguintes opções:

- a) Na tela: Tabelas de variação horária de temperaturas e cargas térmicas (resumo), resultados horários parciais de ganhos e perdas de calor através de cada uma das vedações opacas do ambiente.
- b) Na impressora: Planilhas completas contendo características das vedações externas, variações horárias das temperaturas, taxas de fluxos térmicos, flutuação horária dos fluxos térmicos, valores estimados de radiação solar, previsão de consumo de energia para condicionamento térmico-ambiental. A energia estimada para condicionamento considera a variação externa da temperatura, as características do edifício e supõe que a temperatura interna deve ser mantida dentro dos limites de conforto, os quais podem ser alterados pelo usuário do programa.

As rotinas de cálculo utilizadas pelo ARQUITROP adotam algoritmos desenvolvidos por diversos especialistas nacionais e estrangeiros. O cálculo principal é feito de acordo com o procedimento da admitância e a energia necessária para o condicionamento é estimada conforme o método aproximado proposto por Szokolay (1987), que pode ser descrito por:

$$ERf = GH_{\text{mês}} \cdot q \quad [\text{Eq. 2.29}]$$

Onde:

ERf = energia para refrigeração (Wh).

$GH_{\text{mês}} = \text{graus-hora } (^{\circ}\text{Ch}) = \text{somatório dos valores horários das diferenças entre a temperatura do ar exterior } (T_e) \text{ e a temperatura de base}^2 (T_b), \text{ ao longo do mês, ou ainda, } GH_{\text{mês}} = GH_{\text{dia}} \cdot \text{número de dias do mês (Figura 2.18)}.$

q = taxa de trocas térmicas ($\text{W}/^{\circ}\text{C}$), calculada pela Equação 2.30.

$$q = q_c + q_v \quad [\text{Eq. 2.30}]$$

Onde:

q_c = taxa de trocas térmicas por condução ($\text{W}/^{\circ}\text{C}$).

q_v = taxa de trocas térmicas pela ventilação ($\text{W}/^{\circ}\text{C}$), calculada pela Equação 2.31.

$$q_v = 0,33 \cdot V \cdot N \quad [\text{Eq. 2.31}]$$

Onde:

V = volume do ambiente (m^3).

N = taxa de ventilação, em número de volumes de ar substituídos por hora (n. vol./h).

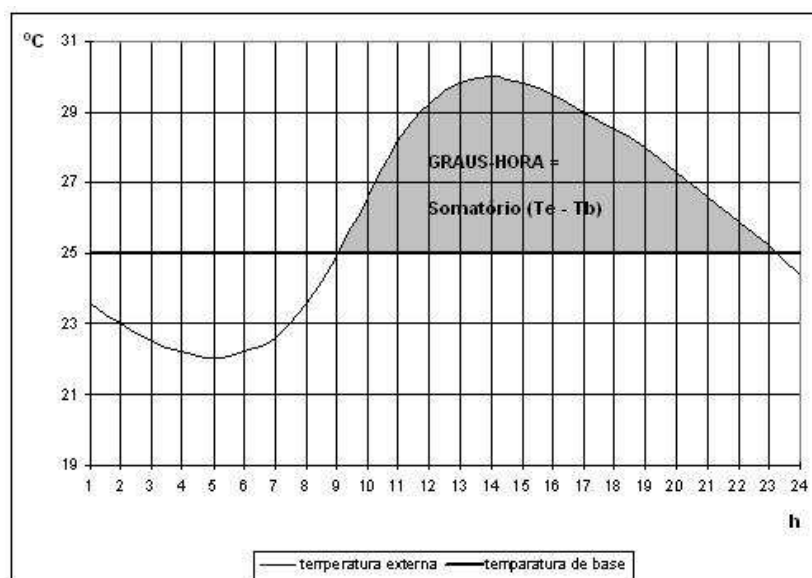


Figura 2.18 – Exemplo de gráfico de graus-hora de calor (acumulado por dia)

² Conforme Roriz (2001), a temperatura de base é definida como a temperatura externa para a qual, sem energia adicional, a temperatura interna corresponde à temperatura de neutralidade térmica.

2.7.2 – Desempenho luminoso – Programa TROPLUX

Entre os programas destinados à avaliação das condições de iluminação em ambientes internos de edificações está o TropLux. O desenvolvimento do TropLux se fez com o objetivo de avaliar diversos algoritmos e testar diferentes abordagens metodológicas, variando-se os parâmetros conforme as necessidades específicas dos trópicos. Assim, o programa busca fornecer uma visão geral da iluminância interna em ambientes, permitir sistemas complexos de janelas, considerar as características reais das superfícies internas e externas – especularidade e difusividade, além de trabalhar com qualquer tipo de distribuição de céu, inclusive luz solar (CABÚS, 2005).

O programa, que foi utilizado como ferramenta por Cabús, em seu doutorado, está disponível na página <http://www.grilu.ufal.br/troplux>.

O TropLux foi desenvolvido em MatLab³ e é baseado em três conceitos fundamentais: o método de Monte Carlo, o método do raio traçado e o conceito de coeficientes de luz natural (CABÚS, 2005).

O método de Monte Carlo consiste em uma abordagem estatística para a solução de integrais múltiplas, conforme a Equação 2.32.

$$I(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n) = \int_0^1 \int_0^1 \dots \int_0^1 w(\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n) dP_1(\xi_1) dP_2(\xi_2) \dots dP_k(\xi_k) \quad [\text{Eq. 2.32}]$$

Onde $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_k$ são variáveis randômicas e $P(\xi_1), P(\xi_2), \dots, P(\xi_k)$ são suas correspondentes distribuições cumulativas ou funções de distribuição de probabilidade. Se η_k é uma variável randômica, então a probabilidade é expressa pela Equação 2.33).

$$P_k = (\xi_k) = \text{probabilidade } (\eta_k < \xi_k) \quad [\text{Eq. 2.33}]$$

³ O MatLab (MAtrix LABoratory) é um software de computação científica que tem como característica ser um ambiente de programação interativa (ALMEIDA, 2001).

Este método fornece soluções aproximadas, utilizando-se de números randômicos para converter um problema determinístico em estocástico, fundamentado na premissa de que, se a probabilidade de ocorrência de cada evento separado é conhecida, é possível, então, determinar a probabilidade de ocorrência da sequência completa.

A técnica do raio traçado permite lidar de modo mais simples com edificações de forma complexa. Os raios são emitidos de uma fonte de luz (raio traçado para frente) encontrando superfícies no espaço, contribuindo para a luminância destas superfícies. Um processo inverso pode ser usado, onde os raios são emitidos de um ponto do ambiente e tenta alcançar a fonte de luz (raio traçado para trás). Cada raio carrega um “peso” que é proporcional à intensidade. Após uma interseção com uma superfície, novos raios são gerados e seus pesos dependem da reflexão. Quando o peso de um raio fica abaixo de um determinado valor arbitrado, é considerado como absorvido e o processo é repetido com uma nova emissão. A emissão de raios para diferentes direções demanda grande tempo de processamento. Para reduzir o tempo de processamento, o raio traçado é frequentemente combinado com um método estatístico (Monte Carlo) nos cálculos de emissão de raios. Segundo Cabús (2005) a principal vantagem do raio traçado é a possibilidade de dar soluções simples para geometrias complexas.

O coeficiente de luz natural foi definido por Tregenza e Waters (1983) como a proporção entre a luminância de uma subdivisão (k) do céu e a iluminância no ambiente devido à luz daquela subdivisão, e se expressa conforme a Equação 2.34.

$$d_k = \frac{E_k}{L_k a_k} \quad [\text{Eq. 2.34}]$$

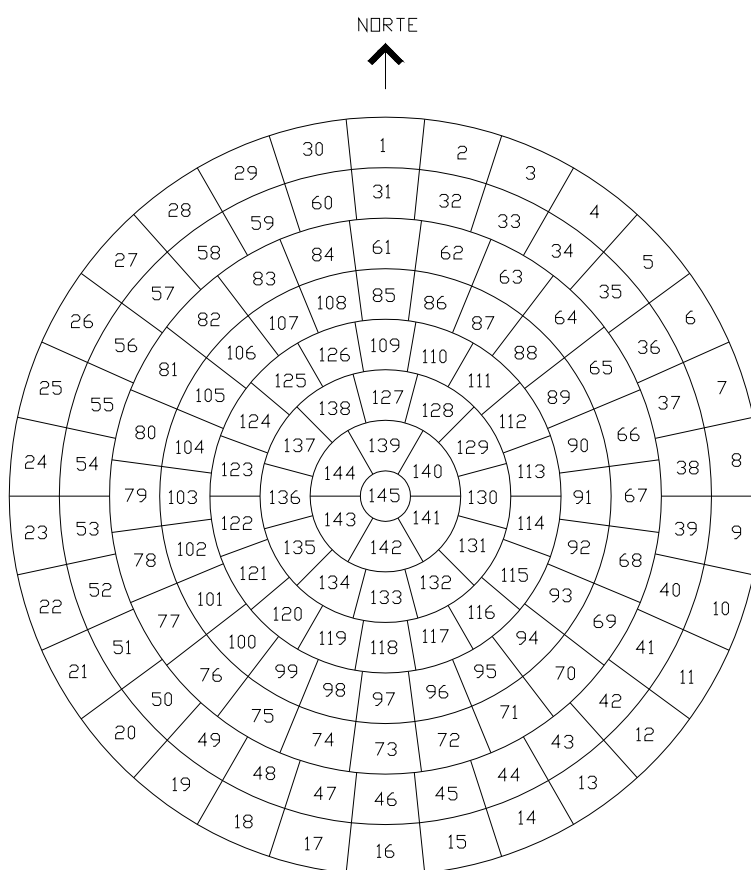
Onde L_k é a luminância da subdivisão do céu, E_k é a iluminância no ponto do ambiente e a_k é o ângulo sólido oposto à subdivisão do céu.

Dividindo-se o céu em zonas de altitude e azimuth, pode-se calcular o coeficiente de luz natural para cada zona. Desta forma, a iluminância total em cada ponto do ambiente pode ser calculada usando-se a Equação 2.35.

$$E = \sum_{k=1}^N L_k a_k d_k \quad [\text{Eq. 2.35}]$$

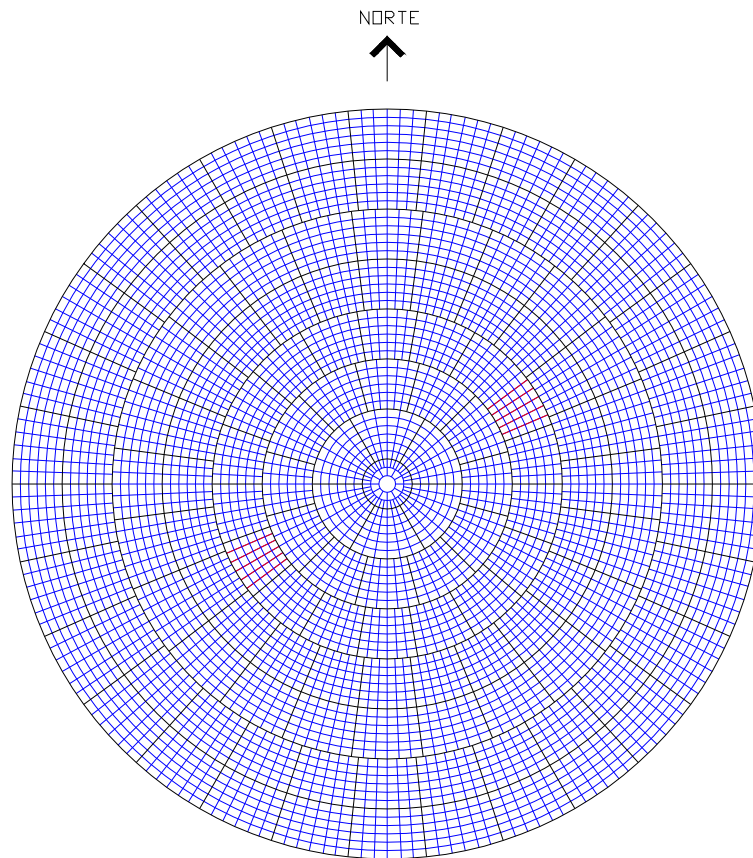
Onde N é o número de subdivisões do céu, L_k é a luminância do céu, a_k é o ângulo sólido oposto à subdivisão do céu e d_k é o coeficiente de luz natural.

O uso de coeficientes está relacionado ao conceito de subdivisão do céu. O TropLux, faz uso de dois tipos de subdivisões. O cálculo da componente refletida é feito utilizando a subdivisão proposta pela CIE onde o céu é dividido em 145 partes (Figura 2.19). Para o cálculo da componente direta, o TropLux utiliza uma subdivisão com 5.221 partes (Figura 2.20) para melhorar a precisão dos resultados em função do tamanho angular do sol, conforme proposto por Cabús (2002b).



Fonte: CIE (2002)

Figura 2.19 – Subdivisão de céu em 145 partes – padrão CIE 145



Fonte: Cabús (2002b)

Figura 2.20 – Subdivisão de céu padrão 5221 sobre CIE 145

O TropLux requer para a sua execução as entradas da geometria da sala, dos planos, das janelas, as características dos materiais e a localização geográfica da cidade. Para uma geometria mais complexa, todas as superfícies devem ser informadas como os planos. O programa permite o processamento de superfícies difusas, especulares e mistas, assim como opacas, transparentes e translúcidas. As obstruções externas devem ser configuradas na mesma forma que o ambiente simulado.

A validação do programa TropLux mostrou que este permite simular as características específicas da iluminação natural no ambiente tropical (CABÚS, 2005).

O Troplux processa a iluminância segundo doze componentes, conforme apresentado na Tabela 2.3.

Tabela 2.3 – Componentes da iluminação no TropLux

Ordem	Descrição da Componente	Fonte de luz
1	Direta	Céu
2	Refletida apenas internamente	Céu
3	Refletida internamente e no solo	Céu
4	Refletida internamente e nas obstruções	Céu
5	Refletida apenas nas obstruções	Céu
6	Refletida apenas no solo	Céu
7	Direta	Sol
8	Refletida apenas internamente	Sol
9	Refletida internamente e no solo	Sol
10	Refletida internamente e nas obstruções	Sol
11	Refletida apenas nas obstruções	Sol
12	Refletida apenas no solo	Sol

Fonte: Cabús (2004)

O programa dispõe de diversas saídas apresentando os resultados por meio de gráficos e tabelas, podendo agrupá-los de diversos modos.

Este programa, que está à disposição na página <http://www.grilu.ufal.br>, foi validado com o banco de dados do BRE (British Research Establishment), já tendo sido utilizado em pesquisas anteriores (CABÚS, 2002 e CABÚS, 2004).

O programa possui cinco módulos (Input, Setup, Run, Output e Utility) e permite a definição do céu pelo usuário, a subdivisão do solo, a avaliação da iluminância por componentes (refletidas e diretas), informando a contribuição de luz do céu e do sol de modo independente ou total. As figuras 2.21 a 2.24 mostram as telas dos menus principais de cada módulo utilizado na realização do trabalho.

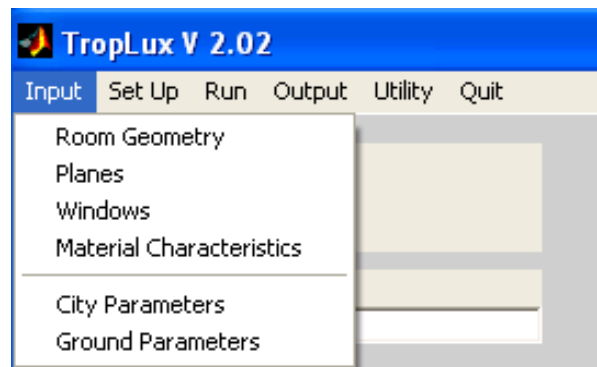


Figura 2.21 – TropLux – Menu do Módulo Input, usado para acesso à alimentação dos dados a serem processados

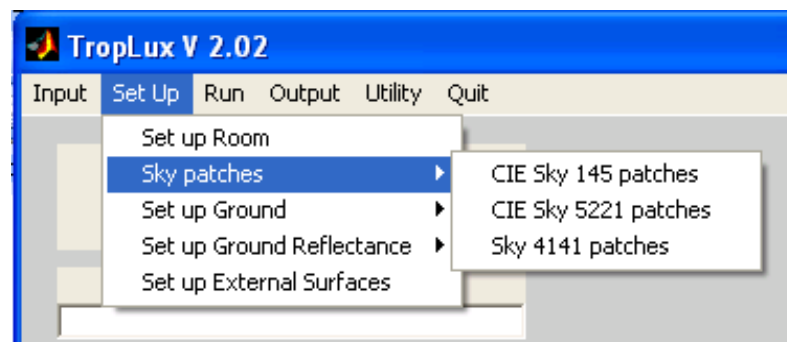


Figura 2.22 – TropLux – Menu do Módulo Setup, usado para a configuração dos dados de entrada a serem processados

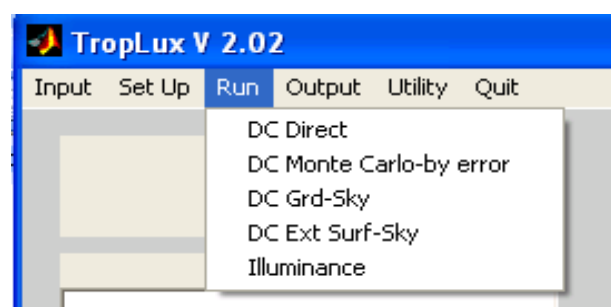


Figura 2.23 – TropLux – Menu do Módulo Run, usado para acesso às rotinas de cálculo

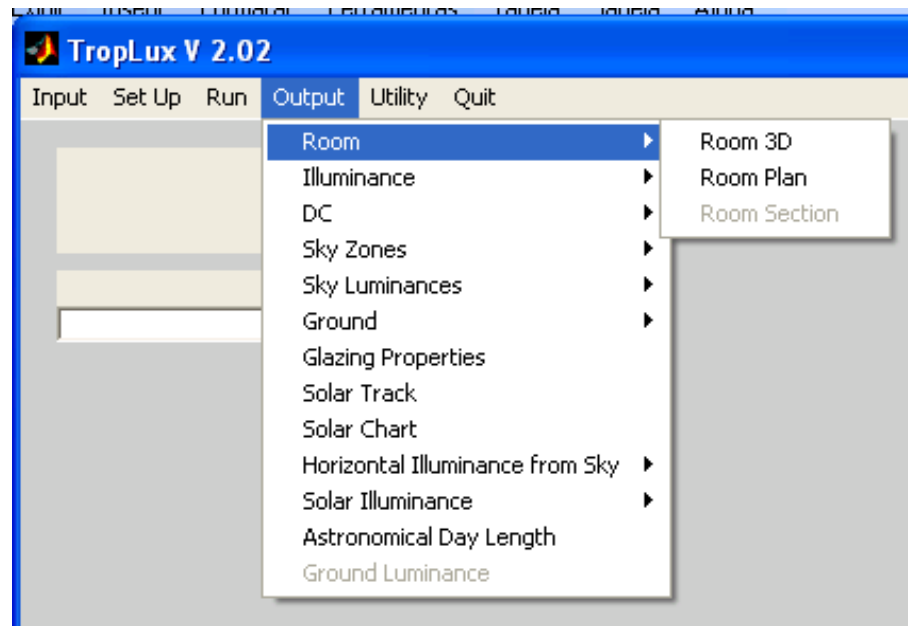


Figura 2.24 – TropLux – Menu do Módulo Output, usado para acesso aos resultados das simulações

2.8 – Conclusão

Este capítulo trabalhou com os conceitos de conforto térmico e luminoso, eficiência energética, normas e legislação, projetos de arquitetura e ferramentas de simulação computacional, buscando consolidar as informações necessárias e suficientes para a consecução dos objetivos deste trabalho e verificou que:

- a) Os índices e escalas de conforto térmico variam em função das metodologias e condições utilizadas para a sua obtenção, e cada um destes é válido para estas condições e não universalmente.
- b) O conforto luminoso ainda não dispõe de índices e escalas desta natureza, notadamente quanto à iluminação natural.
- c) Os projetistas de arquitetura não fazem uso das ferramentas de análise de desempenho térmico e luminoso, e, conseqüentemente, de eficiência energética.
- d) A utilização de uma ferramenta de simulação deve considerar, na sua seleção, a adequação de seu uso quanto aos fenômenos físicos que deseja analisar.

O capítulo seguinte apresenta a metodologia utilizada na realização deste trabalho, onde se definem as ferramentas de simulação, o objeto de estudo, os modelos para simulação, os dados de entrada necessários e as formas de obtenção dos resultados das simulações e suas análises.

CAPÍTULO III – METODOLOGIA

Neste capítulo é descrito o método empregado para a realização da pesquisa. Inicialmente, são esclarecidas as razões para a adoção das ferramentas de simulação selecionadas. Em seqüência, é justificada a escolha do objeto de estudo, são expostos os processos de levantamento dos dados para a alimentação das ferramentas de simulação, definidos os modelos para estudo, e descritos os procedimentos, abordando-se os dados de entrada e a forma dos resultados obtidos. Apresentam-se as descrições dos processos para a análise dos resultados das simulações, e por fim, relacionam-se as limitações e dificuldades encontradas durante a execução dos trabalhos.

3.1 – Escolha das ferramentas para simulação

As condições consideradas para a seleção das ferramentas de simulação foram:

i) a simplicidade de manuseio, inclusive quanto à necessidade de conhecimento dos fenômenos envolvidos pelo usuário; ii) a possibilidade de representação das condições climáticas da região em estudo; e iii) a disponibilidade para uso livre da ferramenta. Buscou-se, também, que tais ferramentas apresentassem, além das informações sobre o desempenho da edificação quanto ao conforto, a possibilidade de obtenção de elementos para a estimativa de consumo de energia.

Os programas que atenderam a estas condições foram o Arquitrop (para os estudos sobre o conforto térmico) e o TropLux (para os estudos sobre o conforto luminoso).

3.2 – Escolha do objeto de estudo

Muitos dos estudos de conforto ambiental referem-se à aplicação em escritórios e escolas, devido às semelhanças entre os usuários quanto às idades, atividades, vestimentas e reações às variações de temperatura e iluminação.

No caso de habitações, a variedade de atividades e a individualidade tornam este equacionamento mais complexo. Porém, em se tratando de habitações produzidas em série, e para usuários de faixa de renda situada entre limites definidos, as variações das soluções arquitetônicas são pequenas e as características dos usuários são mais semelhantes (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2004a; 2004b).

Com base neste entendimento, optou-se por trabalhar com um empreendimento do Programa de Arrendamento Residencial – PAR, que apresenta estas características, e que já atingiu quase oito mil unidades habitacionais, em Maceió (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2005).

Dentre os empreendimentos do PAR em Maceió, definiu-se como objeto de estudo o Residencial Canto dos Pássaros, situado à Rua Zacarias de Azevedo, no Prado. Esta definição deveu-se às seguintes condições: i) as edificações estão localizadas em região com poucas obstruções em seu entorno; ii) o terreno do empreendimento permite outras configurações de implantação além daquela realizada; e iii) há registros de solicitações, por parte dos arrendatários, para a instalação de aparelhos de ar condicionado, toldos e filmes protetores nas janelas (CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, 2002a; 2002b; 2002c; 2004c; 2004d).

As figuras 3.1 a 3.4 identificam o Objeto de Estudo e ilustram as condições que contribuíram para a sua definição.

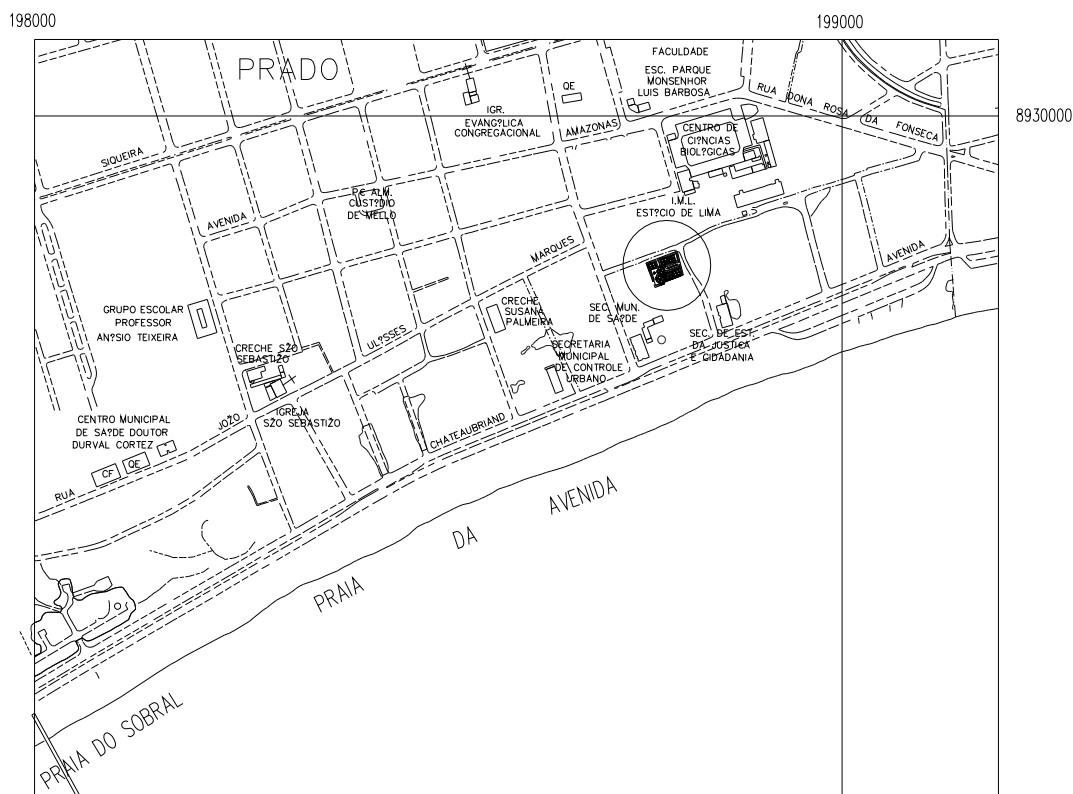


Figura 3.1 - Objeto de Estudo - Residencial Canto dos Pássaros - Localização

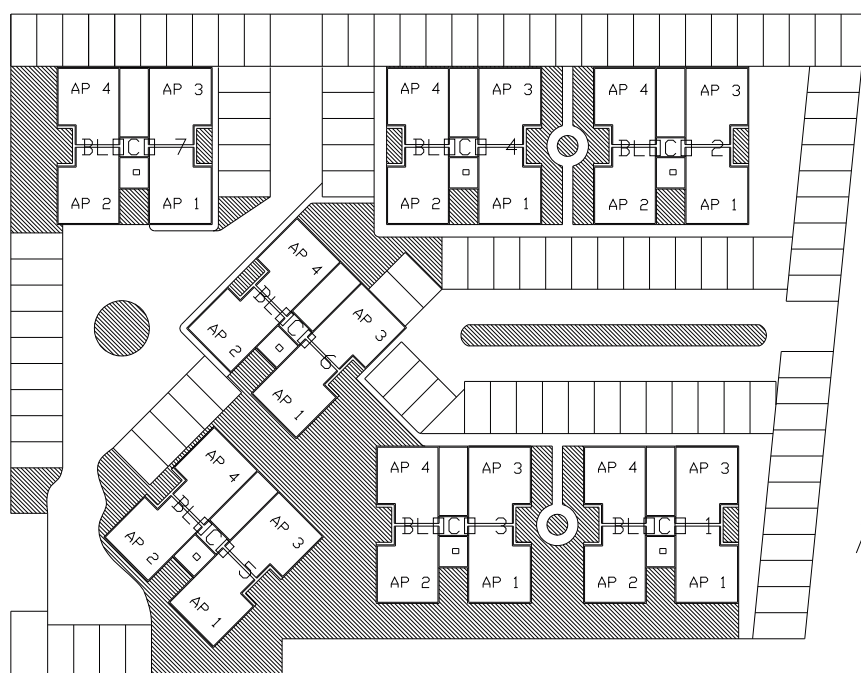


Figura 3.2 - Objeto de Estudo - Residencial Canto dos Pássaros – Implantação



Figura 3.3 – Objeto de Estudo - Residencial Canto dos Pássaros - Vista externa a partir do Nordeste, onde se observa que não sofre obstrução de elementos externos



Figura 3.4 – Objeto de Estudo - Residencial Canto dos Pássaros - Vista externa a partir do Sudeste, onde se observa que não sofre obstrução de elementos externos

3.3 – Levantamento dos fatores físicos do objeto de estudo

O levantamento dos fatores físicos do empreendimento se destina à alimentação dos programas de simulação.

As características geométricas e as dimensões foram obtidas por meio de consulta à documentação de projeto e verificadas por meio de medições realizadas com o auxílio de trena e localizador geográfico. O equipamento utilizado foi um GPS – 12, fabricação Garmin. As orientações foram determinadas por meio do mesmo equipamento localizador geográfico.

As características das aberturas foram obtidas por meio de consulta à documentação de projeto, verificada com inspeções visuais e medições realizadas com o auxílio de trena.

A identificação dos materiais foi realizada por meio de consulta aos documentos de projeto e de acompanhamento da obra, confrontadas com inspeção local. As propriedades térmicas dos materiais foram definidas pela identificação destes no banco de dados de materiais e componentes (Bancmat) do Arquitrop.

As inspeções realizadas no objeto de estudo mostraram que as superfícies internas já tiveram as suas características originais alteradas pelos usuários. Assim, optou-se por utilizar nas simulações as condições originais, obtidas dos documentos de projeto e acompanhamento da obra. Foram levantados apenas os elementos referentes às superfícies externas, representadas por solo – gramado, solo – pavimento e paredes – partes claras. Para cada uma destas superfícies foram realizadas medições de luminância e iluminância em 15 pontos.

Utilizaram-se os seguintes equipamentos: luminômetro modelo LS – 100, fabricação Minolta (Figura 3.5) e colorímetro (com luxímetro) modelo XY – 1, fabricação Minolta (Figura 3.6).

As refletâncias das superfícies – consideradas plenamente difusas – foram calculadas segundo a equação 3.1 (HOPKINSON; PETHERBRIDGE; LONGMORE, 1975; PEREIRA, 199-).

$$\rho_s = \frac{L \cdot \pi}{E} \quad [\text{Eq. 3.1}]$$

Onde, ρ_s é a refletância da superfície, L é a luminância da superfície e E é iluminância na superfície.

As superfícies externas apresentaram as refletâncias médias descritas na Tabela 3.1.



Figura 3.5 - Levantamento dos fatores físicos – Medição da luminância da superfície



Figura 3.6 - Levantamento dos fatores físicos – Medição da iluminância na superfície

Tabela 3.1 – Refletância Média das Superfícies Externas

Superfície	Refletância - ρ_s
solo - gramado	0,16
solo - pavimento	0,24
paredes – partes claras	0,60

3.4 – Definições dos modelos para simulação

Definiram-se como modelos para simulação os ambientes, sala, quarto 1, quarto 2 e cozinha/área de serviço, de apartamentos do Residencial Canto dos Pássaros, já definido como objeto de estudo. As figuras 3.7 e 3.8 apresentam o modelo para simulação em planta e corte.

O empreendimento é composto por sete blocos, com quatro pavimentos e quatro apartamentos por pavimento. Destes, cinco blocos têm orientação idêntica entre si, diferente dos outros dois, os quais têm a mesma orientação. Esta configuração está apresentada na figura 3.2.

Foram simulados, então, os ambientes dos apartamentos dos blocos 01 e 05 que representam as orientações existentes no objeto de estudo.

A codificação de cada modelo foi feita por meio de quatro identificadores que representam as seguintes informações:

- Primeiro identificador – blocos: 01, 02, 03, 04;
- Segundo identificador – Pavimentos: TE, 01, 02, 03;
- Terceiro identificador – Apartamentos: 01, 02, 03, 04;
- Quarto identificador – Ambientes: SA (sala), Q1 (quarto 1), Q2 (quarto 2), CA (cozinha/área de serviço).

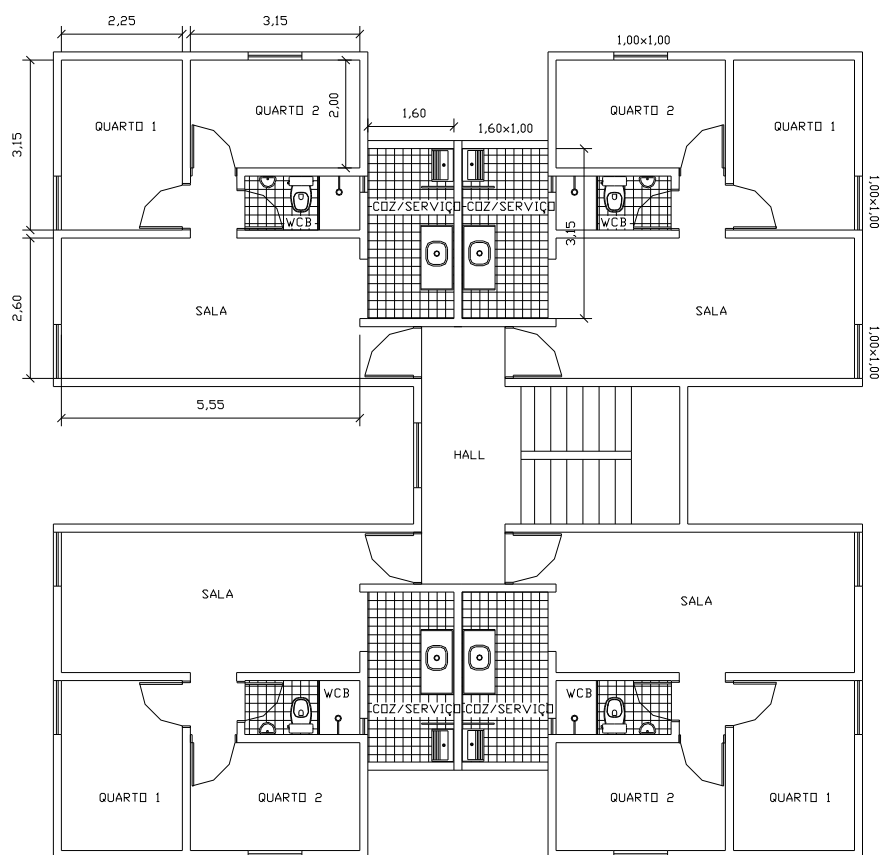


Figura 3.7 – Modelo para simulação - Planta

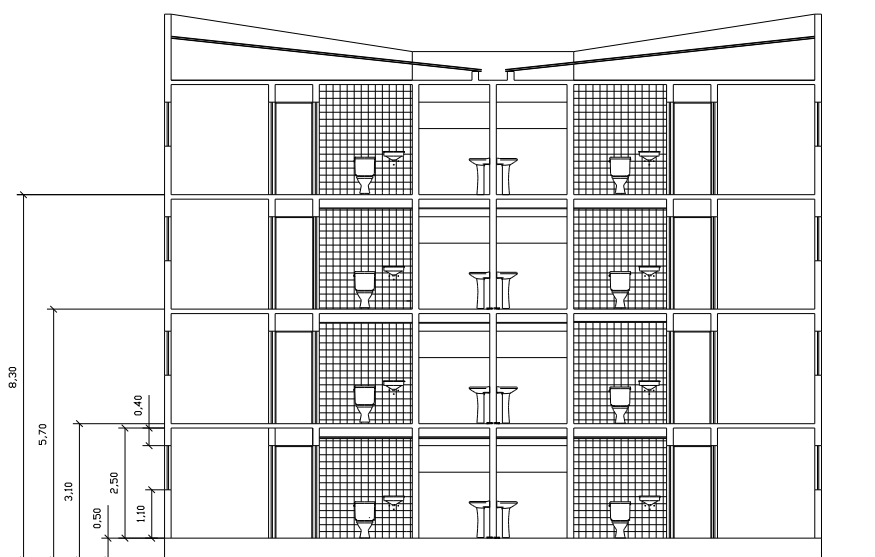
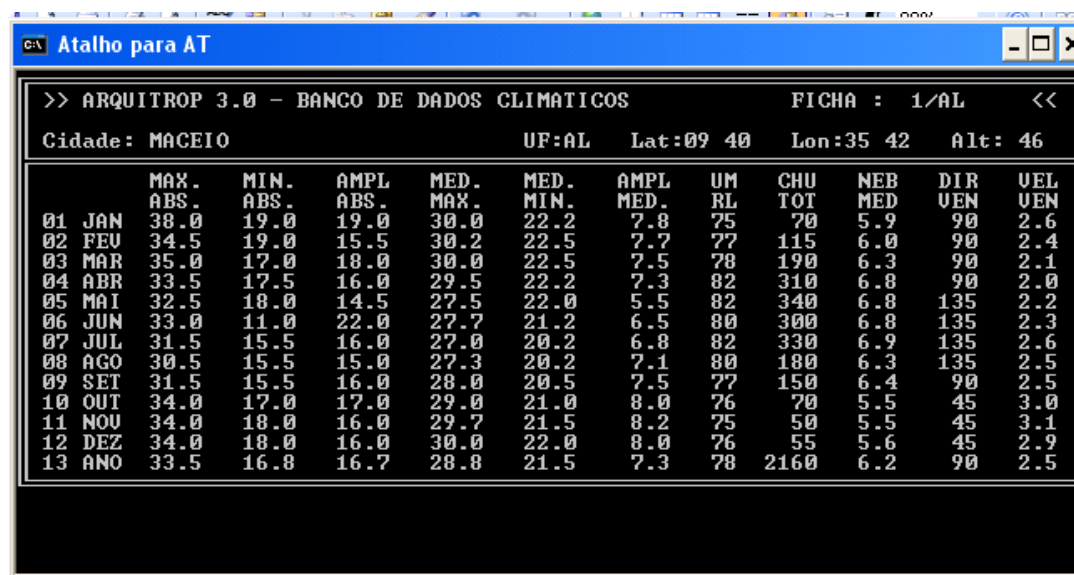


Figura 3.8 – Modelo para simulação - Corte

3.4.1 – Arquitrop

Os dados climáticos utilizados foram aqueles constantes do Banco de Dados Climáticos, componente do programa, conforme descritos na Figura 3.9.



	MAX. ABS.	MIN. ABS.	AMPL. ABS.	MED. MAX.	MED. MIN.	AMPL. MED.	UM RL	CHU TOT	NEB MED	DIR UEN	UEL UEN
01 JAN	38.0	19.0	19.0	30.0	22.2	7.8	75	70	5.9	90	2.6
02 FEV	34.5	19.0	15.5	30.2	22.5	7.7	77	115	6.0	90	2.4
03 MAR	35.0	17.0	18.0	30.0	22.5	7.5	78	190	6.3	90	2.1
04 ABR	33.5	17.5	16.0	29.5	22.2	7.3	82	310	6.8	90	2.0
05 MAI	32.5	18.0	14.5	27.5	22.0	5.5	82	340	6.8	135	2.2
06 JUN	33.0	11.0	22.0	27.7	21.2	6.5	80	300	6.8	135	2.3
07 JUL	31.5	15.5	16.0	27.0	20.2	6.8	82	330	6.9	135	2.6
08 AGO	30.5	15.5	15.0	27.3	20.2	7.1	80	180	6.3	135	2.5
09 SET	31.5	15.5	16.0	28.0	20.5	7.5	77	150	6.4	90	2.5
10 OUT	34.0	17.0	17.0	29.0	21.0	8.0	76	70	5.5	45	3.0
11 NOV	34.0	18.0	16.0	29.7	21.5	8.2	75	50	5.5	45	3.1
12 DEZ	34.0	18.0	16.0	30.0	22.0	8.0	76	55	5.6	45	2.9
13 ANO	33.5	16.8	16.7	28.8	21.5	7.3	78	2160	6.2	90	2.5

Figura 3.9 – Arquitrop – Banco de Dados Climáticos - Maceió

Os períodos simulados foram os dias 21 de março, 21 de junho, 21 de setembro e 21 de dezembro, e as simulações foram realizadas considerando o cálculo para a variação da temperatura externa em função das médias das temperaturas.

3.4.2 - TropLux

Todas as superfícies, exceto os vidros, foram consideradas como totalmente difusas. O solo foi dividido em 6 divisões por quadrante, com 5,00 m por faixa. O céu utilizado na simulação foi o parcialmente nublado, correspondente ao céu número 10, da CIE⁴, baseado em CABÚS (2002). As simulações foram realizadas para um único ponto, situado no centro do ambiente, sobre um plano de trabalho considerado a 0,75 m do piso. Os horários analisados foram 6, 8, 10, 12, 14, 16 e 18 (hora solar).

3.5 – Simulações

3.5.1 – Conforto térmico

Os dados de entrada solicitados pelo programa Arqutrop, necessários para a simulação do modelo foram:

- Número de pavimentos
- Identificação do pavimento a ser avaliado
- Cor da face superior cobertura: clara, média clara, média, média escura ou escura
- Ambiente a ser analisado: pé direito, número de fachadas e área total de ventilação
- Aberturas de ventilação em fachadas: apenas uma ou mais de uma
- Período ventilação (uso janelas): hora de abrir e duração
- Sobre a fachada do ambiente: orientação normal à fachada, área total envidraçada, espessura dos vidros, tipo e cor da proteção solar
- Extensão do ambiente na fachada
- Extensão perpendicular à fachada
- Cor da face exterior da fachada: clara, média clara, média, média escura ou escura
- Número de pessoas ocupando o ambiente
- Período principal de ocupação: hora início e duração (0-24):
- Calor produzido por equipamentos
- Período principal de funcionamento dos equipamentos: hora início e duração
- Especificação dos tipos das paredes externas
- Especificação do tipo das lajes entre os pavimentos

⁴ CIE – Commission Internationale de L'Eclairage.

- Indicação do estado onde se localiza o edifício
- Indicação da cidade onde se localiza o edifício

Os resultados das simulações foram obtidos na forma de tabelas contendo a variação horária das temperaturas e a estimativa de consumo de energia para condicionamento ambiental (Figura 3.10). A estimativa de consumo de energia considera a variação da temperatura externa, as características da edificação e supõe que a temperatura interna seja mantida dentro dos limites de conforto (Figura 3.10).

Estes resultados foram tabelados em Excel, para que pudessem ser utilizados em estatísticas, nas análises de conforto, por comparações com a temperatura de neutralidade, de consumo de energia e entre modelos, conforme as figuras 3.11 e 3.12.

ARQUITROP 3.0 - VARIACAO HORARIA TEMPERATURAS (°C)																								
	projeto: TESTE IMPRESSFO																	local: MACEIO			data: 22 JUN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
ext:	22.5	22.0	21.6	21.3	21.2	21.4	21.7	22.5	23.6	24.9	26.2	27.1	27.5	27.7	27.6	27.3	26.9	26.5	26.0	25.5	24.9	24.4	23.8	23.2
int:	23.7	23.3	23.0	22.8	22.8	22.8	23.1	24.6	25.8	27.1	28.3	29.1	29.5	29.5	29.4	29.0	28.5	28.1	27.6	26.9	25.2	24.8	24.5	24.1
amb:	23.7	23.3	23.0	22.8	22.8	22.9	23.1	24.2	25.4	26.7	27.9	28.6	29.0	29.1	28.9	28.5	28.0	27.5	27.1	26.3	25.2	24.8	24.5	24.1
sup:	23.7	23.3	23.0	22.8	22.8	22.8	23.1	24.0	25.1	26.4	27.6	28.3	28.7	28.8	28.6	28.2	27.7	27.2	26.7	26.0	25.1	24.8	24.4	24.1

ARQUITROP 3.0 - CONSUMO MENSAL DE ENERGIA PARA CONDICIONAMENTO AMBIENTAL (PARA Tn = 25.2 q 1.75 °C)																								
	projeto: TESTE IMPRESSFO																	local: MACEIO			data: 22 JUN			
Para manter a temperatura interna entre 23.4 e 26.9 °C seriam necessarios os seguintes consumos no mes considerado:																								
REFRIGERACAO: 116.2 KWh (graus-hora mes= 390.1 °Ch)												AQUECIMENTO 26.9 KWh (graus-hora mes= 90.4 °Ch)												

Figura 3.10 – Exemplo das tabelas dos resultados do Arqutrop

MODELO:																								
DATA:																								
TEMPERATURA NEUTRA:																								
TEMPERATURAS (°C)	HORAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
EXTERNA																								
AMBIENTAL																								

Figura 3.11 – Modelo de tabela para a apresentação dos resultados do Arqutrop - Temperatura

MODELO:		MODELO:		MODELO:		MODELO:	
DATA:		DATA:		DATA:		DATA:	
CONSUMO (KWh):		CONSUMO (KWh):		CONSUMO (KWh):		CONSUMO (KWh):	

Figura 3.12 – Modelo de tabela para a apresentação dos resultados do Arquitrop – Consumo de energia

3.5.2 – Conforto luminoso

Para a simulação do modelo foi necessária a entrada dos seguintes dados:

- Geometria do ambiente: comprimento, largura, pé-direito, altura do plano de trabalho, azimuth do eixo X, altura do piso, espessura das paredes, espessura do teto e espessura do piso
- Planos: identificação, tipo (opaco, transparente/translúcido ou imaginário), descrição (piso, teto, paredes – faces internas e externas, solo e plano de trabalho – faces superior e inferior)
- Janelas: plano, tipo e coordenadas
- Características dos materiais das superfícies: refletância e transmitância (parcelas difusa e especular)
- Parâmetros da cidade: nome, latitude, longitude, meridiano padrão
- Parâmetros do solo: tipo, refletância, número de divisões por quadrante comprimento da divisão e ângulo entre a borda do telhado e as divisões do solo

Os resultados das simulações, indicando a iluminância no ponto de observação ao longo do dia, por orientação e para as datas de 21/03, 21/06, 21/09 e 21/12, foram obtidos na forma de curvas iluminância x hora, conforme apresentado na figura 3.13.

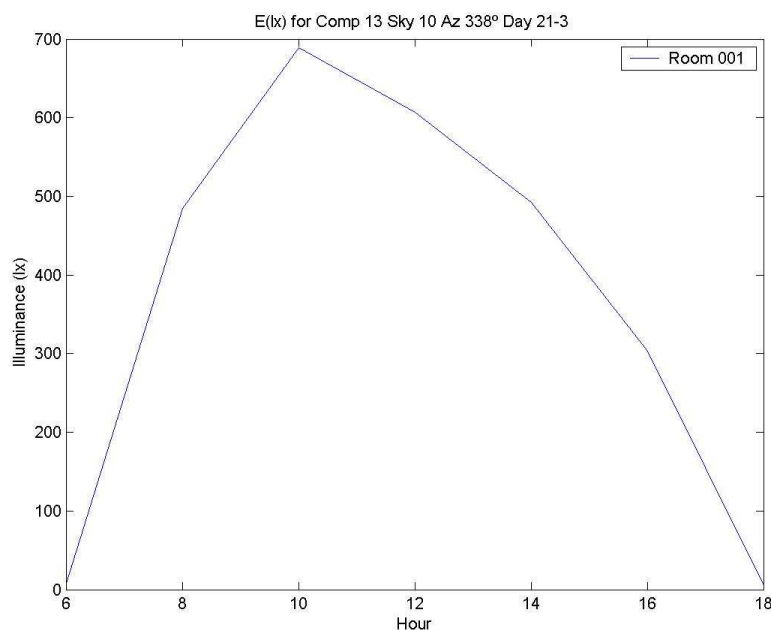


Figura 3.13 – TropLux – Resultado na forma de curva iluminância x hora

3.6 – Análise dos resultados

3.6.1 – Desempenho térmico

A análise do comportamento do ambiente foi realizada comparando-se a temperatura ambiental horária com a temperatura média de conforto, calculadas pelo programa. Tabularam-se os resultados obtidos por simulação, determinando-se por períodos, e por modelos, as horas em que se atendeu à temperatura média de conforto, na forma da tabela apresentada na figura 3.14.

PERÍODOS	MODELOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
21/mar	01TE01SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	01TE01Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	01TE01Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N

Figura 3.14 – Modelo de tabela para apresentação dos resultados de atendimento da temperatura média de conforto

O tratamento estatístico destes resultados possibilitou o conhecimento da distribuição dos modelos em relação às horas de neutralidade térmica, para o intervalo de 0 às 24 horas e dos modelos em condição de neutralidade térmica ao longo das horas do dia.

3.6.2 – Desempenho luminoso

A avaliação do desempenho do ambiente foi efetuada por comparação com os valores de iluminância média mínima local recomendados pela NBR 5413/1992. No caso em estudo, segundo esta norma, os valores da iluminância média mínima local seriam de 500 lx para a sala, 300 lx para os quartos e 300 lx para a cozinha. Entretanto, em virtude do número de leituras a serem realizadas, optou-se por trabalhar com um valor único da iluminância a ser utilizada como referência (300 lx). Das curvas geradas pelo programa, foram lidos os intervalos (início e fim) de atendimento à iluminância média mínima local. Estas informações foram tabuladas, apresentando, por períodos, as horas de atendimento à iluminância média mínima local, conforme modelo de tabela apresentado na Figura 3.15.

O tratamento estatístico destes resultados possibilitou o conhecimento da distribuição dos modelos em relação às horas em que é atendida a condição de iluminância média mínima local e dos modelos que apresentam essa condição ao longo das horas do dia.

PERÍODOS	MODELOS	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21/mar	01TE01SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	01TE01Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	01TE01Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	01TE01CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Figura 3.15 – Modelo de tabela para apresentação dos resultados de atendimento da iluminância média mínima local

3.6.3 – Consumo de energia

3.6.3.1 – Para refrigeração

A análise do consumo de energia para o condicionamento ambiental, foi efetuada por meio das estimativas realizadas com o Arqutrop que apresenta como resultados das simulações os consumos mensais de energia para refrigeração, calculados conforme descrito na revisão bibliográfica.

3.6.3.2 – Para iluminação

Na impossibilidade de se fixar os períodos de utilização de cada ambiente e, em se tratando de um estudo de comparação entre modelos, adotou-se, para efeito de estimativa de consumo de energia, a utilização de iluminação artificial, em todas as horas em que o ambiente se encontra com a iluminância abaixo de um valor de mínimo referência (300 lx). A estimativa do consumo de energia com a finalidade de iluminação foi efetuada considerando-se as características das lâmpadas do projeto elétrico original, utilizando-se as equações 3.2, 3.3 e 3.4.

$$C_d = \frac{h_d \cdot P}{1000} \quad [\text{Eq. 3.2}]$$

Onde :

C_d = consumo diário de energia extra (kWh/d)

h_d = horas de déficit – horas em que não é atendida a condição de iluminância média mínima local (h/d)

P = potência da lâmpada instalada no ambiente, conforme projeto original (W)

$$C_m = C_d \cdot 30 \quad [\text{Eq. 3.3}]$$

Onde:

C_m = consumo mensal de energia extra (kWh/mês)

$$C_p = C_m \cdot 3 \quad [\text{Eq. 3.3}]$$

Onde:

C_p = consumo de energia extra no período (kWh/período do ano)

3.7 – Limitações do método

O método de trabalho empregado apresentou limitações quanto às ferramentas de simulação, aos instrumentos de medição e à delimitação da pesquisa.

As principais limitações das ferramentas de simulação são decorrentes das características destas. No caso do Arquitrop, consiste no fato de que as rotinas de simulação consideram que cada ambiente só troca calor com o exterior, isto é, os ambientes vizinhos possuem a mesma temperatura que o ambiente simulado, o que pode afetar o resultado calculado para mais ou para menos, e a caracterização do sombreamento externo. Quanto ao TropLux, embora seja possível a caracterização das superfícies de forma realista, com partes difusa e especular, não foi possível a obtenção dos dados para a alimentação do programa. Adotaram-se então as superfícies como plenamente difusas, cujo erro não é significativo, uma vez que, conforme Hopkinson (1975), muitas superfícies encontradas na prática da construção têm propriedades tão próximas das dos difusores completos, em seu efeito total num interior, que qualquer afastamento pode ser negligenciado nos cálculos da iluminação.

Em relação aos instrumentos, as limitações constituem-se da possibilidade de erros de leitura, da falta de calibração e da variação das condições ambientes nos instantes das leituras. Os erros, entretanto, têm seu significado minimizado, uma vez que os valores medidos foram utilizados nas simulações de todos os modelos para comparação entre estes, sendo, portanto, relativos.

A adoção de um único ponto no interior do ambiente, para as simulações de desempenho luminoso, deveu-se às características da pesquisa, de ser comparativa entre modelos e à limitação do número de simulações, devido à quantidade de modelos no objeto de estudo. Esta quantidade de pontos, embora apropriada para o objetivo do trabalho, não é suficiente para a representação e análise completas do

ambiente, tendo em vista todas as implicações decorrentes das condições de iluminação.

3.8 – Conclusão

Este capítulo tratou da metodologia utilizada na realização deste trabalho, englobando a descrição dos métodos e critérios empregados para a escolha das ferramentas de simulação, a seleção do objeto de estudo e o levantamento de seus fatores físicos, a definição dos modelos para as simulações, e as limitações encontradas para a execução do trabalho.

No capítulo seguinte é detalhado o objeto de estudo mediante a descrição de suas características físicas e construtivas.

CAPÍTULO IV – MODELAGEM DO OBJETO DE ESTUDO

Neste capítulo é feito o detalhamento do objeto de estudo, mediante a descrição de suas características físicas e construtivas, obtidas dos levantamentos realizados em campo e na documentação disponível. Apresentam-se os modelos utilizados para as simulações de desempenho térmico por meio do programa Arqutrop e de desempenho luminoso por meio do programa TropLux, que são identificados para o desenvolvimento do trabalho. Os dados de entrada para as simulações, referentes a cada modelo estão tabulados e apresentados nas formas solicitadas por cada programa.

4.1 – Características físicas e construtivas

As edificações foram construídas sobre lajes protendidas que constituem os pisos dos pavimentos térreos. As demais lajes, de pisos e de forros, são do tipo pré-fabricadas, com nervuras em concreto e lajotas cerâmicas. Todos os pisos têm revestimento cerâmico. As paredes são em alvenaria, executadas com tijolos cerâmicos de seis furos, deitados, emboçadas e rebocadas, interna e externamente. A pintura externa é, predominantemente, na cor creme, com detalhes em cor escura. As janelas são de correr, com as esquadrias em alumínio, com duas folhas, abertura de 50% e vidros de 3 mm, sem qualquer proteção. A cobertura é em telhas de fibro-cimento, sobre laje de forro.

O Bloco 01 apresenta orientações das fachadas voltadas para E/NE, SE/S, O/SO e N/NO e o Bloco 05, orientações fachadas voltadas para N/NE, E/SE, S/SO e O/NO, conforme apresentado na Figura 4.1.

Na figura 4.2 é ilustrada a disposição dos modelos simulados, na unidade habitacional estudada.

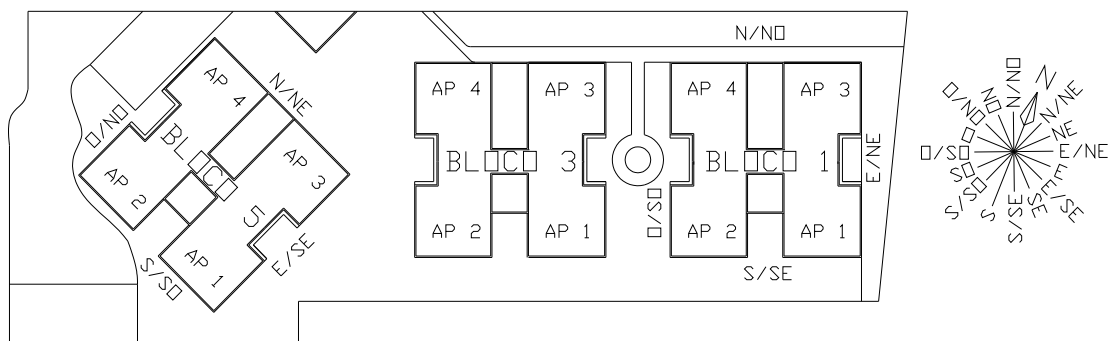


Figura 4.1 – Objeto de Estudo – Orientações das fachadas

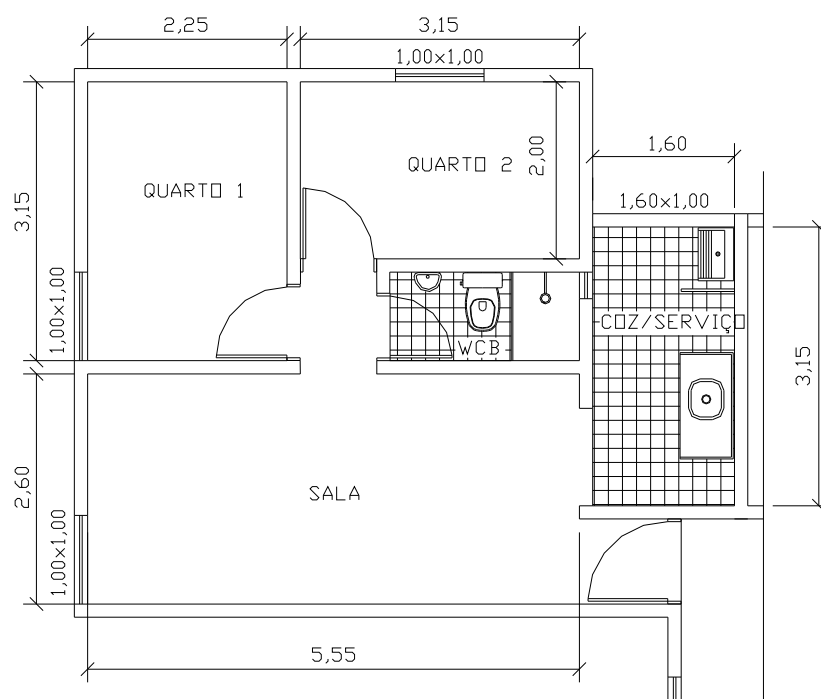


Figura 4.2 – Objeto de Estudo – Modelos simulados (SA, Q1, Q2 e CA) das unidades habitacionais

4.2 – Dados de entrada para simulação

Para as simulações realizadas com o Arqutrop foram utilizados os dados obtidos nos levantamentos realizados em campo e na documentação disponível, os quais estão contidos na tabelas 4.1 a 4.5.

Tabela 4.1 – Dados de entrada para a simulação com o Arqutrop (modelos 01TE01SA a 010101CA)

MODELOS	PAVIMENTO		COR FACE EXTERNA COBERTURA		PÉ DIREITO DO AMBIENTE		NÚMERO DE FACHADAS		ÁREA TOTAL DE VENTILAÇÃO		FACHADA COM ABERTURA PARA VENTILAÇÃO		PERÍODO DE VENTILAÇÃO		ORIENTAÇÃO NORMAL À FACHADA 1	ÁREA ENVIDRAÇADA FACHADA 1	EXTENSÃO AMBIENTE NA FACHADA 1	EXTENSÃO PERPENDICULAR À FACHADA 1	COR FACE EXTERNA FACHADA 1 ⁵	ORIENTAÇÃO NORMAL À FACHADA 2	ÁREA ENVIDRAÇADA FACHADA 2	COR FACE EXTERNA FACHADA 2 ⁵	NÚMERO DE PESOAS		PERÍODO DE OCUPAÇÃO		CALOR DE EQUIPAMENTOS	ÁREA ENVIDRAÇADA NA COBERTURA	PAREDES	COBERTURA	LAJES ENTRE PAVIMENTOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
																																														HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR

⁵ Cor da faces externas das fachadas: [2] = Média clara <amarela, creme>.

Tabela 4.2 – Dados de entrada para a simulação com o Arquitrop (modelos 010102SA a 010204CA)

MODELOS	PAVIMENTO		COR FACE EXTERNA COBERTURA		PÉ DIREITO DO AMBIENTE		NÚMERO DE FACHADAS		ÁREA TOTAL DE VENTILAÇÃO		FACHADA COM ABERTURA PARA VENTILAÇÃO		PERÍODO DE VENTILAÇÃO		ORIENTAÇÃO NORMAL À FACHADA 1	ÁREA ENVIDRAÇADA FACHADA 1	EXTENSÃO AMBIENTE NA FACHADA 1	EXTENSÃO PERPENDICULAR À FACHADA 1	COR FACE EXTERNA FACHADA 1 ⁵	ORIENTAÇÃO NORMAL À FACHADA 2	ÁREA ENVIDRAÇADA FACHADA 2	COR FACE EXTERNA FACHADA 2 ⁵	NÚMERO DE PESOAS		PERÍODO DE OCUPAÇÃO		CALOR DE EQUIPAMENTOS	ÁREA ENVIDRAÇADA NA COBERTURA	PAREDES	COBERTURA	LAJES ENTRE PAVIMENTOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

Tabela 4.3 – Dados de entrada para a simulação com o Arqutrop (modelos 010301SA a 05TE03CA)

MODELOS	PAVIMENTO		COR FACE EXTERNA COBERTURA		PÉ DIREITO DO AMBIENTE		NÚMERO DE FACHADAS		ÁREA TOTAL DE VENTILAÇÃO		FACHADA COM ABERTURA PARA VENTILAÇÃO		PERÍODO DE VENTILAÇÃO		ORIENTAÇÃO NORMAL À FACHADA 1		ÁREA ENVIDRAÇADA FACHADA 1		EXTENSÃO AMBIENTE NA FACHADA 1		EXTENSÃO PERPENDICULAR À FACHADA 1		COR FACE EXTERNA FACHADA 1 ⁵		ORIENTAÇÃO NORMAL À FACHADA 2		ÁREA ENVIDRAÇADA FACHADA 2		COR FACE EXTERNA FACHADA 2 ⁵		NÚMERO DE PESOAS		PERÍODO DE OCUPAÇÃO		CALOR DE EQUIPAMENTOS		ÁREA ENVIDRAÇADA NA COBERTURA		PAREDES		COBERTURA		LAJES ENTRE PAVIMENTOS																																																																					
	01	03	01	SA	4	3	2,5	2	0,5	1	0	24	158	0,5	2,60	5,55	2	248	0	2	2	6	16	0	N	13	08	29	01	03	01	Q1	4	3	2,5	2	0,5	1	0	24	158	0,5	3,15	2,25	2	68	0	2	2	0	24	0	N	13	08	29																																																								
																																																									01	03	01	Q2	4	3	2,5	2	0,5	1	0	24	68	0,5	3,15	2,00	2	338	0	2	2	6	16	0	N	13	08	29	01	03	01	CA	4	3	2,5	1	0,8	1	0	24	158	0,5	2,60	5,55	2	68	0	2	2	6	16	0	N	13	08	29
01	03	02	Q2	4	3	2,5	2	0,5	1	0	24	248	0,5	3,15	2,00	2	338	0	2	2	0	24	0	N	13	08	29	01	03	02	CA	4	3	2,5	1	0,8	1	0	24	248	0,8	1,60	3,30	2	-	0	2	2	6	16	0	N	13	08	29																																																									
																																																								01	03	03	SA	4	3	2,5	2	0,5	1	0	24	338	0,5	2,60	5,55	2	248	0	2	2	6	16	0	N	13	08	29	01	03	03	Q1	4	3	2,5	2	0,5	1	0	24	338	0,5	3,15	2,25	2	68	0	2	2	0	24	0	N	13	08	29	
01	03	03	Q2	4	3	2,5	2	0,5	1	0	24	68	0,5	3,15	2,00	2	158	0	2	2	0	24	0	N	13	08	29	01	03	03	CA	4	3	2,5	1	0,8	1	0	24	68	0,8	1,60	3,30	2	-	0	2	2	6	16	0	N	13	08	29																																																									
																																																								01	03	04	SA	4	3	2,5	2	0,5	1	0	24	338	0,5	2,60	5,55	2	68	0	2	2	6	16	0	N	13	08	29	01	03	04	Q1	4	3	2,5	2	0,5	1	0	24	338	0,5	3,15	2,25	2	248	0	2	2	0	24	0	N	13	08	29	
01	03	04	Q2	4	3	2,5	2	0,5	1	0	24	248	0,5	3,15	2,00	2	158	0	2	2	0	24	0	N	13	08	29	01	03	04	CA	4	3	2,5	1	0,8	1	0	24	248	0,8	1,60	3,30	2	-	0	2	2	6	16	0	N	13	08	29																																																									
																																																								05	TE	01	SA	1	-	2,5	2	0,5	1	0	24	203	0,5	2,60	5,55	2	293	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29	05	TE	01	Q1	1	-	2,5	2	0,5	1	0	24	203	0,5	3,15	2,25	2	113	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29	
05	TE	01	Q2	1	-	2,5	2	0,5	1	0	24	113	0,5	3,15	2,00	2	23	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29	05	TE	01	CA	1	-	2,5	1	0,8	1	0	24	113	0,8	1,60	3,30	2	-	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																																																									
																																																								05	TE	02	SA	1	-	2,5	2	0,5	1	0	24	203	0,5	2,60	5,55	2	113	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29	05	TE	02	Q1	1	-	2,5	2	0,5	1	0	24	203	0,5	3,15	2,25	2	293	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29	
05	TE	02	Q2	1	-	2,5	2	0,5	1	0	24	293	0,5	3,15	2,00	2	23	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29	05	TE	02	CA	1	-	2,5	1	0,8	1	0	24	293	0,8	1,60	3,30	2	-	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																																																									
																																																								05	TE	03	SA	1	-	2,5	2	0,5	1	0	24	23	0,5	2,60	5,55	2	293	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29	05	TE	03	Q1	1	-	2,5	2	0,5	1	0	24	23	0,5	3,15	2,25	2	113	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29	
05	TE	03	Q2	1	-	2,5	2	0,5	1	0	24	113	0,5	3,15	2,00	2	203	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29	05	TE	03	CA	1	-	2,5	1	0,8	1	0	24	113	0,8	1,60	3,30	2	-	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																																																									

Tabela 4.4 – Dados de entrada para a simulação com o Arqutrop (modelos 05TE04SA a 050203CA)

MODELOS	PAVIMENTO		COR FACE EXTERNA COBERTURA		PÉ DIREITO DO AMBIENTE		NÚMERO DE FACHADAS		ÁREA TOTAL DE VENTILAÇÃO		FACHADA COM ABERTURA PARA VENTILAÇÃO		PERÍODO DE VENTILAÇÃO		ORIENTAÇÃO NORMAL À FACHADA 1		ÁREA ENVIDRAÇADA FACHADA 1		EXTENSÃO AMBIENTE NA FACHADA 1		EXTENSÃO PERPENDICULAR À FACHADA 1		COR FACE EXTERNA FACHADA 1 ⁵		ORIENTAÇÃO NORMAL À FACHADA 2		ÁREA ENVIDRAÇADA FACHADA 2		COR FACE EXTERNA FACHADA 2 ⁵		NÚMERO DE PESOAS		PERÍODO DE OCUPAÇÃO		CALOR DE EQUIPAMENTOS		ÁREA ENVIDRAÇADA NA COBERTURA		PAREDES		COBERTURA		LAJES ENTRE PAVIMENTOS		
																																												HORA ABRIR	DURAÇÃO
05 TE 04 SA	1	-	2,5	2	0,5	1	0	24	23	0,5	2,60	5,55	2	113	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 TE 04 Q1	1	-	2,5	2	0,5	1	0	24	23	0,5	3,15	2,25	2	293	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 TE 04 Q2	1	-	2,5	2	0,5	1	0	24	293	0,5	3,15	2,00	2	203	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 TE 04 CA	1	-	2,5	1	0,8	1	0	24	293	0,8	1,60	3,30	2	-	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 01 01 SA	2	-	2,5	2	0,5	1	0	24	203	0,5	2,60	5,55	2	293	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 01 01 Q1	2	-	2,5	2	0,5	1	0	24	203	0,5	3,15	2,25	2	113	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 01 01 Q2	2	-	2,5	2	0,5	1	0	24	113	0,5	3,15	2,00	2	23	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 01 01 CA	2	-	2,5	1	0,8	1	0	24	113	0,8	1,60	3,30	2	-	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 01 02 SA	2	-	2,5	2	0,5	1	0	24	203	0,5	2,60	5,55	2	113	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 01 02 Q1	2	-	2,5	2	0,5	1	0	24	203	0,5	3,15	2,25	2	293	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 01 02 Q2	2	-	2,5	2	0,5	1	0	24	293	0,5	3,15	2,00	2	23	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 01 02 CA	2	-	2,5	1	0,8	1	0	24	293	0,8	1,60	3,30	2	-	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 01 03 SA	2	-	2,5	2	0,5	1	0	24	23	0,5	2,60	5,55	2	293	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 01 03 Q1	2	-	2,5	2	0,5	1	0	24	23	0,5	3,15	2,25	2	113	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 01 03 Q2	2	-	2,5	2	0,5	1	0	24	113	0,5	3,15	2,00	2	203	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 01 03 CA	2	-	2,5	1	0,8	1	0	24	113	0,8	1,60	3,30	2	-	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 01 04 SA	2	-	2,5	2	0,5	1	0	24	23	0,5	2,60	5,55	2	113	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 01 04 Q1	2	-	2,5	2	0,5	1	0	24	23	0,5	3,15	2,25	2	293	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 01 04 Q2	2	-	2,5	2	0,5	1	0	24	293	0,5	3,15	2,00	2	203	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 01 04 CA	2	-	2,5	1	0,8	1	0	24	293	0,8	1,60	3,30	2	-	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 02 01 SA	3	-	2,5	2	0,5	1	0	24	203	0,5	2,60	5,55	2	293	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 02 01 Q1	3	-	2,5	2	0,5	1	0	24	203	0,5	3,15	2,25	2	113	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 02 01 Q2	3	-	2,5	2	0,5	1	0	24	113	0,5	3,15	2,00	2	23	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 02 01 CA	3	-	2,5	1	0,8	1	0	24	113	0,8	1,60	3,30	2	-	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 02 02 SA	3	-	2,5	2	0,5	1	0	24	203	0,5	2,60	5,55	2	113	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 02 02 Q1	3	-	2,5	2	0,5	1	0	24	203	0,5	3,15	2,25	2	293	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 02 02 Q2	3	-	2,5	2	0,5	1	0	24	293	0,5	3,15	2,00	2	23	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 02 02 CA	3	-	2,5	1	0,8	1	0	24	293	0,8	1,60	3,30	2	-	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 02 03 SA	3	-	2,5	2	0,5	1	0	24	23	0,5	2,60	5,55	2	293	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					
05 02 03 Q1	3	-	2,5	2	0,5	1	0	24	23	0,5	3,15	2,25	2	113	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 02 03 Q2	3	-	2,5	2	0,5	1	0	24	113	0,5	3,15	2,00	2	203	0	2	2	0	24	0	N	13	-	29																					
05 02 03 CA	3	-	2,5	1	0,8	1	0	24	113	0,8	1,60	3,30	2	-	0	2	2	6	16	0	N	13	-	29																					

Tabela 4.5 – Dados de entrada para a simulação com o Arqutrop (modelos 050204SA a 050304CA)

MODELOS	PAVIMENTO		COR FACE EXTERNA COBERTURA		PÉ DIREITO DO AMBIENTE		NÚMERO DE FACHADAS		ÁREA TOTAL DE VENTILAÇÃO		FACHADA COM ABERTURA PARA VENTILAÇÃO		PERÍODO DE VENTILAÇÃO		ORIENTAÇÃO NORMAL À FACHADA 1	ÁREA ENVIDRAÇADA FACHADA 1	EXTENSÃO AMBIENTE NA FACHADA 1	EXTENSÃO PERPENDICULAR À FACHADA 1	COR FACE EXTERNA FACHADA 1 ⁵	ORIENTAÇÃO NORMAL À FACHADA 2	ÁREA ENVIDRAÇADA FACHADA 2	COR FACE EXTERNA FACHADA 2 ⁵	NÚMERO DE PESOAS		PERÍODO DE OCUPAÇÃO		CALOR DE EQUIPAMENTOS	ÁREA ENVIDRAÇADA NA COBERTURA	PAREDES	COBERTURA	LAJES ENTRE PAVIMENTOS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
																																															HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO	HORA ABRIR	DURAÇÃO

As simulações realizadas com o TropLux utilizaram os dados obtidos nos levantamentos realizados em campo e na documentação disponível, que estão apresentados nas tabelas 4.6 e 4.7.

As dimensões X, Y e Z, em cada ambiente estudado, correspondem às suas medidas conforme apresentado na Figura 4.3.

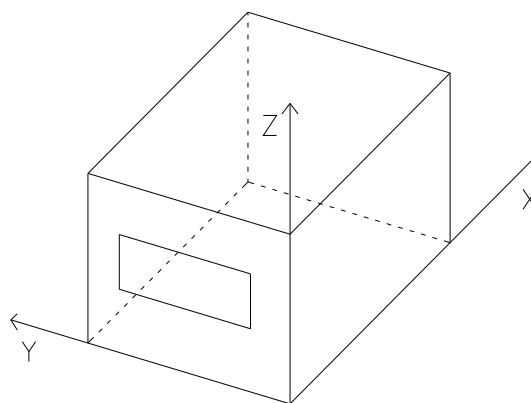


Figura 4.3 – TropLux – Posicionamento dos eixos X, Y e Z

Tabela 4.6 – Dados de entrada para a simulação com o TropLux – Bloco 01

MODELO	Z (m)	Y (m)	X (m)	ALTURA DO PISO (m)	MODELO	Z (m)	Y (m)	X (m)	ALTURA DO PISO (m)
01TE01SA	2,50	2,60	5,55	0,50	010201SA	2,50	2,60	5,55	5,70
01TE01Q1	2,50	3,15	2,25	0,50	010201Q1	2,50	3,15	2,25	5,70
01TE01Q2	2,50	3,15	2,00	0,50	010201Q2	2,50	3,15	2,00	5,70
01TE01CA	2,50	3,30	1,60	0,50	010201CA	2,50	3,30	1,60	5,70
01TE02SA	2,50	2,60	5,55	0,50	010202SA	2,50	2,60	5,55	5,70
01TE02Q1	2,50	3,15	2,25	0,50	010202Q1	2,50	3,15	2,25	5,70
01TE02Q2	2,50	3,15	2,00	0,50	010202Q2	2,50	3,15	2,00	5,70
01TE02CA	2,50	3,30	1,60	0,50	010202CA	2,50	3,30	1,60	5,70
01TE03SA	2,50	2,60	5,55	0,50	010203SA	2,50	2,60	5,55	5,70
01TE03Q1	2,50	3,15	2,25	0,50	010203Q1	2,50	3,15	2,25	5,70
01TE03Q2	2,50	3,15	2,00	0,50	010203Q2	2,50	3,15	2,00	5,70
01TE03CA	2,50	3,30	1,60	0,50	010203CA	2,50	3,30	1,60	5,70
01TE04SA	2,50	2,60	5,55	0,50	010204SA	2,50	2,60	5,55	5,70
01TE04Q1	2,50	3,15	2,25	0,50	010204Q1	2,50	3,15	2,25	5,70
01TE04Q2	2,50	3,15	2,00	0,50	010204Q2	2,50	3,15	2,00	5,70
01TE04CA	2,50	3,30	1,60	0,50	010204CA	2,50	3,30	1,60	5,70
010101SA	2,50	2,60	5,55	3,10	010301SA	2,50	2,60	5,55	8,30
010101Q1	2,50	3,15	2,25	3,10	010301Q1	2,50	3,15	2,25	8,30
010101Q2	2,50	3,15	2,00	3,10	010301Q2	2,50	3,15	2,00	8,30
010101CA	2,50	3,30	1,60	3,10	010301CA	2,50	3,30	1,60	8,30
010102SA	2,50	2,60	5,55	3,10	010302SA	2,50	2,60	5,55	8,30
010102Q1	2,50	3,15	2,25	3,10	010302Q1	2,50	3,15	2,25	8,30
010102Q2	2,50	3,15	2,00	3,10	010302Q2	2,50	3,15	2,00	8,30
010102CA	2,50	3,30	1,60	3,10	010302CA	2,50	3,30	1,60	8,30
010103SA	2,50	2,60	5,55	3,10	010303SA	2,50	2,60	5,55	8,30
010103Q1	2,50	3,15	2,25	3,10	010303Q1	2,50	3,15	2,25	8,30
010103Q2	2,50	3,15	2,00	3,10	010303Q2	2,50	3,15	2,00	8,30
010103CA	2,50	3,30	1,60	3,10	010303CA	2,50	3,30	1,60	8,30
010104SA	2,50	2,60	5,55	3,10	010304SA	2,50	2,60	5,55	8,30
010104Q1	2,50	3,15	2,25	3,10	010304Q1	2,50	3,15	2,25	8,30
010104Q2	2,50	3,15	2,00	3,10	010304Q2	2,50	3,15	2,00	8,30
010104CA	2,50	3,30	1,60	3,10	010304CA	2,50	3,30	1,60	8,30

Tabela 4.7 – Dados de entrada para a simulação com o TropLux – Bloco 05

MODELO	Z (m)	Y (m)	X (m)	ALTURA DO PISO (m)	MODELO	Z (m)	Y (m)	X (m)	ALTURA DO PISO (m)
05TE01SA	2,50	0,60	0,55	0,50	050201SA	2,50	2,60	5,55	5,70
05TE01Q1	2,50	3,15	2,25	0,50	050201Q1	2,50	3,15	2,25	5,70
05TE01Q2	2,50	3,15	2,00	0,50	050201Q2	2,50	3,15	2,00	5,70
05TE01CA	2,50	3,30	1,60	0,50	050201CA	2,50	3,30	1,60	5,70
05TE02SA	2,50	2,60	5,55	0,50	050202SA	2,50	2,60	5,55	5,70
05TE02Q1	2,50	3,15	2,25	0,50	050202Q1	2,50	3,15	2,25	5,70
05TE02Q2	2,50	3,15	2,00	0,50	050202Q2	2,50	3,15	2,00	5,70
05TE02CA	2,50	3,30	1,60	0,50	050202CA	2,50	3,30	1,60	5,70
01TE03SA	2,50	2,60	5,55	0,50	050203SA	2,50	2,60	5,55	5,70
05TE03Q1	2,50	3,15	2,25	0,50	050203Q1	2,50	3,15	2,25	5,70
05TE03Q2	2,50	3,15	2,00	0,50	050203Q2	2,50	3,15	2,00	5,70
05TE03CA	2,50	3,30	1,60	0,50	050203CA	2,50	3,30	1,60	5,70
05TE04SA	2,50	2,60	5,55	0,50	050204SA	2,50	2,60	5,55	5,70
05TE04Q1	2,50	3,15	2,25	0,50	050204Q1	2,50	3,15	2,25	5,70
05TE04Q2	2,50	3,15	2,00	0,50	050204Q2	2,50	3,15	2,00	5,70
05TE04CA	2,50	3,30	1,60	0,50	050204CA	2,50	3,30	1,60	5,70
050101SA	2,50	2,60	5,55	3,10	050301SA	2,50	2,60	5,55	8,30
050101Q1	2,50	3,15	2,25	3,10	050301Q1	2,50	3,15	2,25	8,30
050101Q2	2,50	3,15	2,00	3,10	050301Q2	2,50	3,15	2,00	8,30
050101CA	2,50	3,30	1,60	3,10	050301CA	2,50	3,30	1,60	8,30
050102SA	2,50	2,60	5,55	3,10	050302SA	2,50	2,60	5,55	8,30
050102Q1	2,50	3,15	2,25	3,10	050302Q1	2,50	3,15	2,25	8,30
050102Q2	2,50	3,15	2,00	3,10	050302Q2	2,50	3,15	2,00	8,30
050102CA	2,50	3,30	1,60	3,10	050302CA	2,50	3,30	1,60	8,30
050103SA	2,50	2,60	5,55	3,10	050303SA	2,50	2,60	5,55	8,30
050103Q1	2,50	3,15	2,25	3,10	050303Q1	2,50	3,15	2,25	8,30
050103Q2	2,50	3,15	2,00	3,10	050303Q2	2,50	3,15	2,00	8,30
050103CA	2,50	3,30	1,60	3,10	050303CA	2,50	3,30	1,60	8,30
050104SA	2,50	2,60	5,55	3,10	050304SA	2,50	2,60	5,55	8,30
050104Q1	2,50	3,15	2,25	3,10	050304Q1	2,50	3,15	2,25	8,30
050104Q2	2,50	3,15	2,00	3,10	050304Q2	2,50	3,15	2,00	8,30
050104CA	2,50	3,30	1,60	3,10	050304CA	2,50	3,30	1,60	8,30

As figuras 4.4 e 4.5 apresentam as orientações dos modelos conforme solicitado para a entrada destes dados no TropLux.

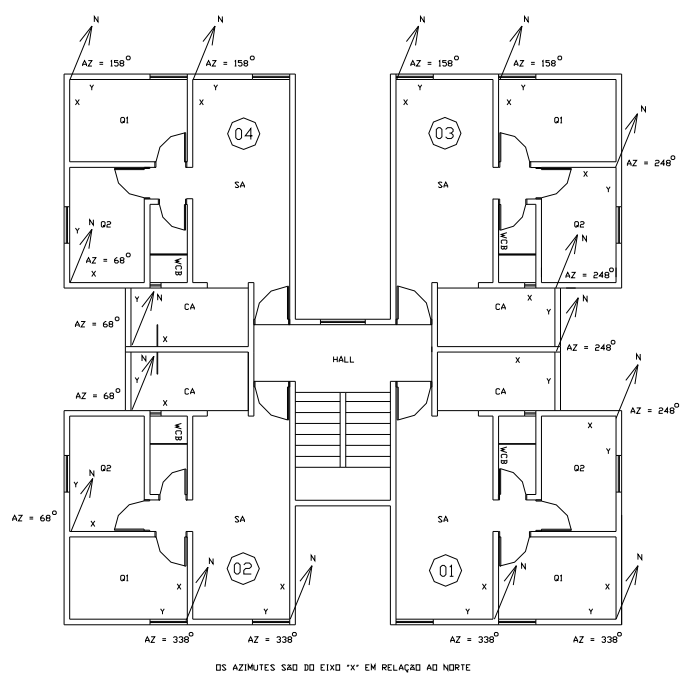


Figura 4.4 – Bloco 01 – Orientações dos eixos dos modelos para as simulações no TropiLux

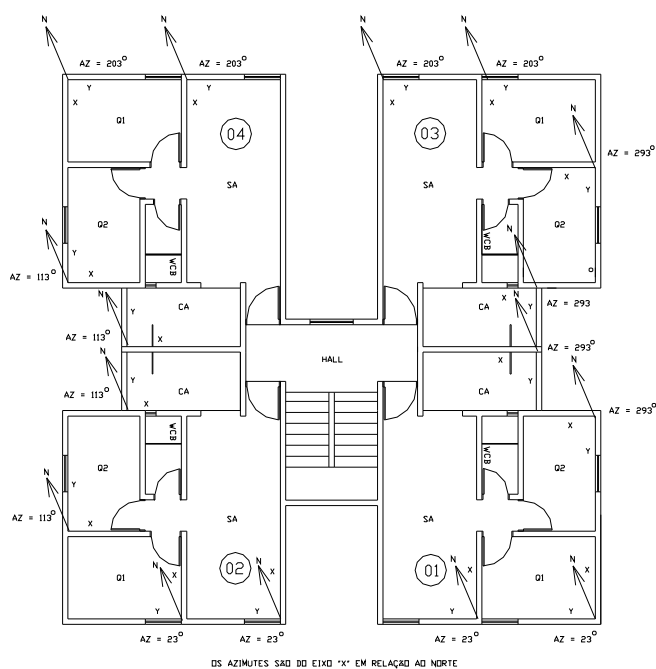


Figura 4.5 – Bloco 05 – Orientações dos eixos dos modelos para as simulações no TropiLux

As refletâncias das superfícies utilizadas nas simulações foram as seguintes:

- Piso: 0,7
- Teto: 0,8
- Paredes internas: 0,8
- Paredes externas: 0,6
- Solo: 0,24
- Caixilho janelas: 0,6

4.3 – Conclusão

Neste capítulo detalhou-se o objeto de estudo, identificando-se os modelos e descrevendo-se os dados de entrada para as simulações, conforme o solicitado pelos programas. O capítulo seguinte apresenta e discute os resultados obtidos das simulações e as análises realizadas.

CAPÍTULO V – RESULTADOS E ANÁLISES

Este capítulo constitui-se da apresentação e análise dos resultados obtidos das simulações computacionais, dos programas Arqutrop e Troplux. As análises foram realizadas por comparação. A do desempenho térmico, pela comparação da temperatura ambiental horária com a temperatura média de conforto, determinando-se então, por períodos, as horas de atendimento. A do desempenho luminoso, comparando-se os valores de iluminâncias calculados com os recomendados pela NBR 5413/1992, determinando-se então, por períodos, as horas de atendimento a esta condição. O consumo de energia para refrigeração e iluminação foi analisado por comparação entre os modelos simulados. Os resultados das simulações são muito extensos, gerando um número de páginas muito grande. Alguns destes resultados estão apresentados nos anexos I – Exemplos de resultados brutos do Arqutrop e II – Exemplos de resultados brutos do TropLux.

5.1 – Desempenho térmico

O comportamento dos ambientes, representados por cada modelo, foi analisado comparando-se a temperatura ambiental horária com a temperatura média de conforto (temperatura de neutralidade térmica), calculadas pelo próprio programa. As temperaturas ambientais horárias, calculadas para cada ambiente, e por período, foram comparadas com as temperaturas médias de conforto, e tabuladas, identificando-se os horários de neutralidade térmica (N) e aqueles acima desta condição (Q). Os horários com resultados identificados como abaixo da neutralidade (F) foram considerados como atendendo à condição de conforto, uma vez que está disponível para o usuário a possibilidade do fechamento da janela ou redução da sua abertura. Estas tabelas estão apresentadas no Anexo V.

Com base nestes resultados, verifica-se que os ambientes do Bloco 01 apresentam, em média, condições de conforto (neutralidade térmica) em 11,8 horas por dia, com mínimo de 8,0 horas por dia e máximo de 19,0 horas por dia. Para as mesmas condições consideradas, os ambientes do Bloco 05 apresentam a média de 11,7 horas por dia, mínimo de 8,0 horas por dia e máximo de 21 horas por dia. Verifica-se também que as horas que atendem às condições de conforto concentram-se no horário noturno. As figuras 5.1 e 5.2 apresentam as distribuições dos modelos (ambientes) de ambos os blocos em relação ao percentual de horas de conforto (neutralidade térmica), para o intervalo de 0 às 24 horas.

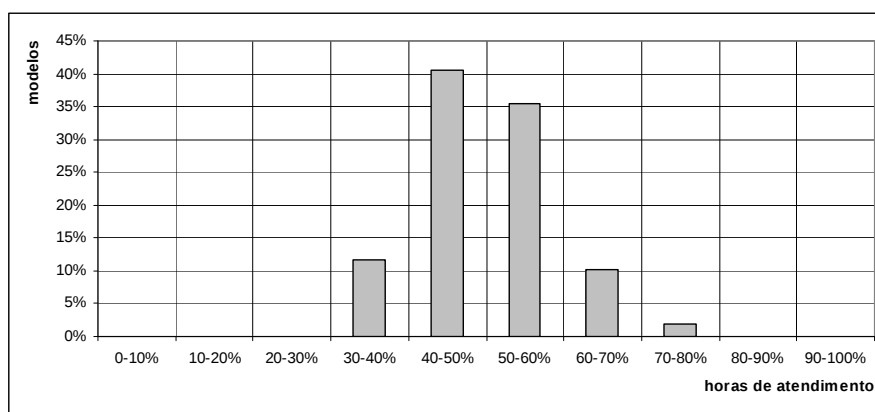


Figura 5.1 – Desempenho térmico – Distribuição dos modelos em relação às horas de neutralidade térmica – Bloco 01

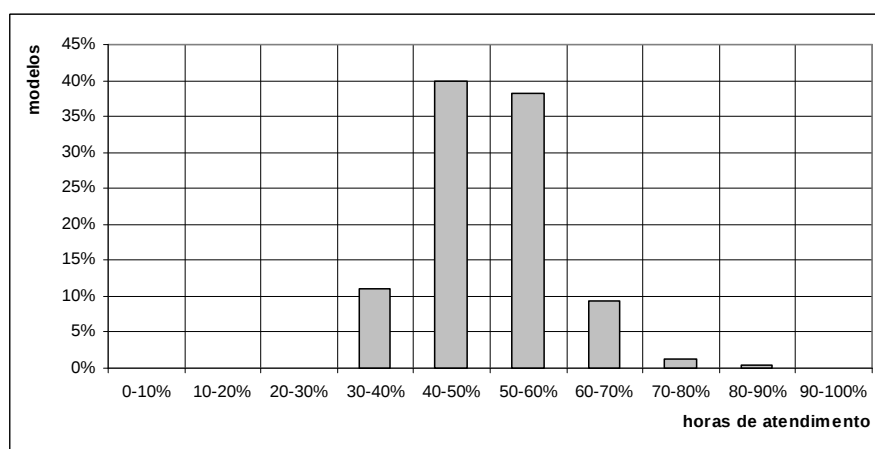


Figura 5.2 – Desempenho térmico – Distribuição dos modelos em relação às horas de neutralidade térmica – Bloco 05

Analisando-se as distribuições apresentadas nas figuras 5.1 e 5.2 observa-se que:

- a) No Bloco 01, 75% dos modelos apresentam condições de conforto no intervalo de 40% a 60% das horas do dia.
- b) No Bloco 05, 78% dos modelos apresentam condições de conforto no intervalo de 40% a 60% das horas do dia.

Analisando-se a distribuição das horas em que os modelos apresentam condições de conforto, nos dois blocos, observa-se que no período diurno, particularmente no horário da tarde, estas condições são quase inexistentes. Esta situação pode ser visualizada nas figuras 5.3 e 5.4, que apresentam, hora a hora, o percentual de modelos que apresentam condições de conforto térmico. O horário diurno é, também, o das atividades humanas caracterizadas por maior produção de calor, diferentemente do horário noturno.

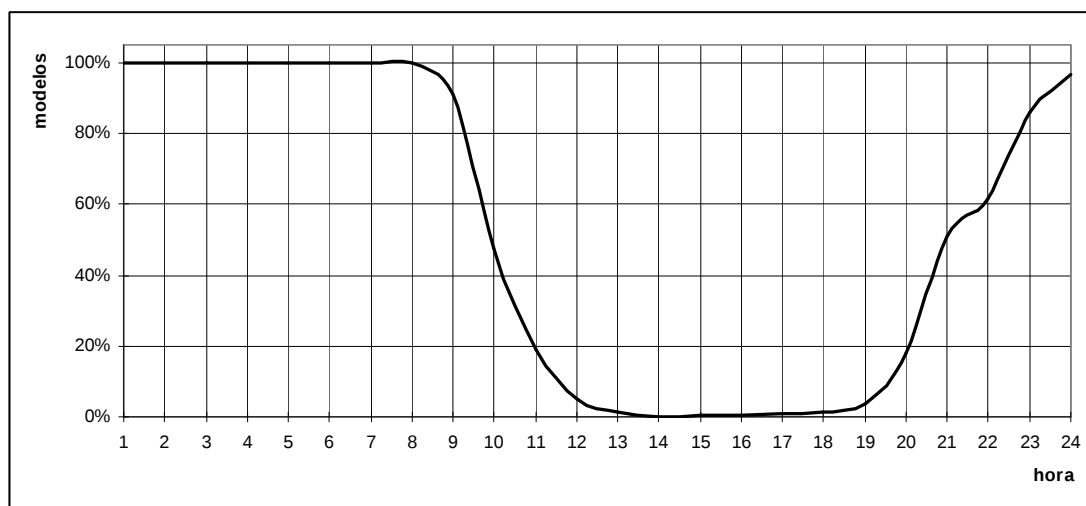


Figura 5.3 – Desempenho térmico – Modelos em condições de conforto-Bloco 01

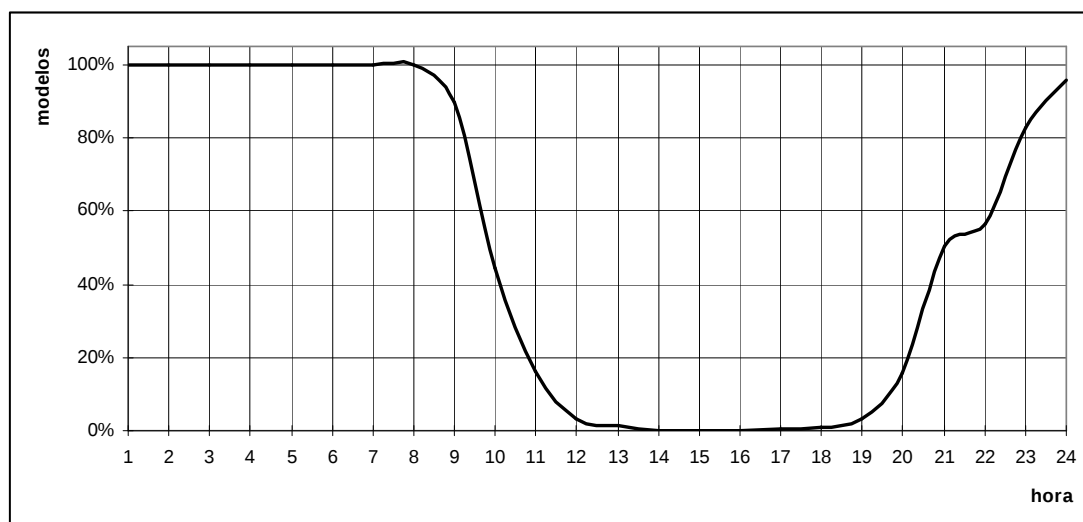


Figura 5.4 – Desempenho térmico – Modelos em condições de conforto-Bloco 05

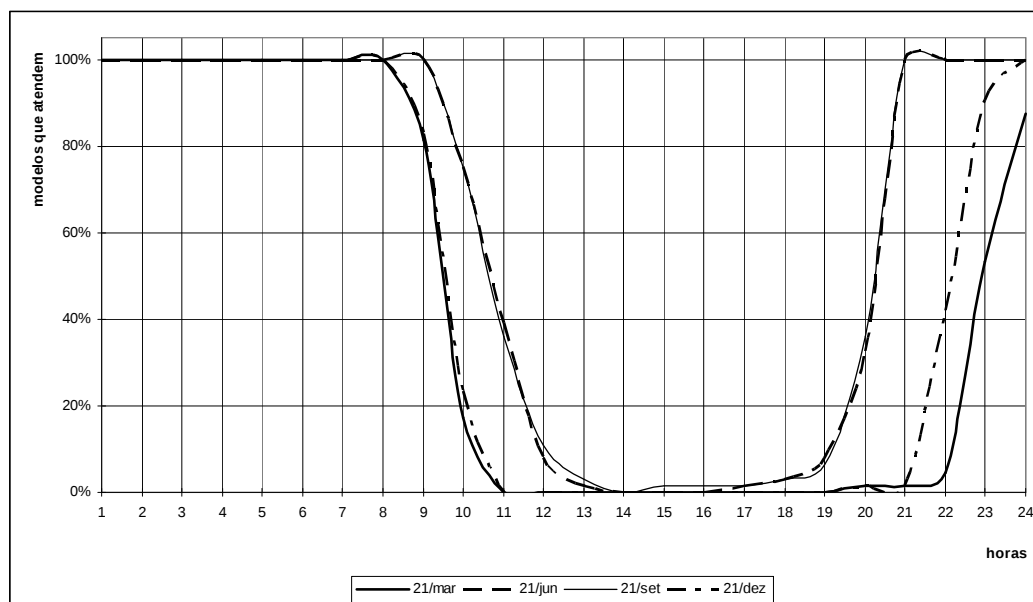
A constatação, a partir dos resultados obtidos, da existência de poucos, ou nenhum ambiente em condições de conforto térmico nos horários de maior incidência de radiação direta, é compatível com a ausência de sombreamento das aberturas e de ventilação cruzada.

A mesma análise do comportamento térmico foi realizada agrupando-se os modelos por períodos do ano e por orientação, para as 24 horas do dia. Os resultados encontrados, na análise por períodos do ano, estão apresentados na Tabela 5.1.

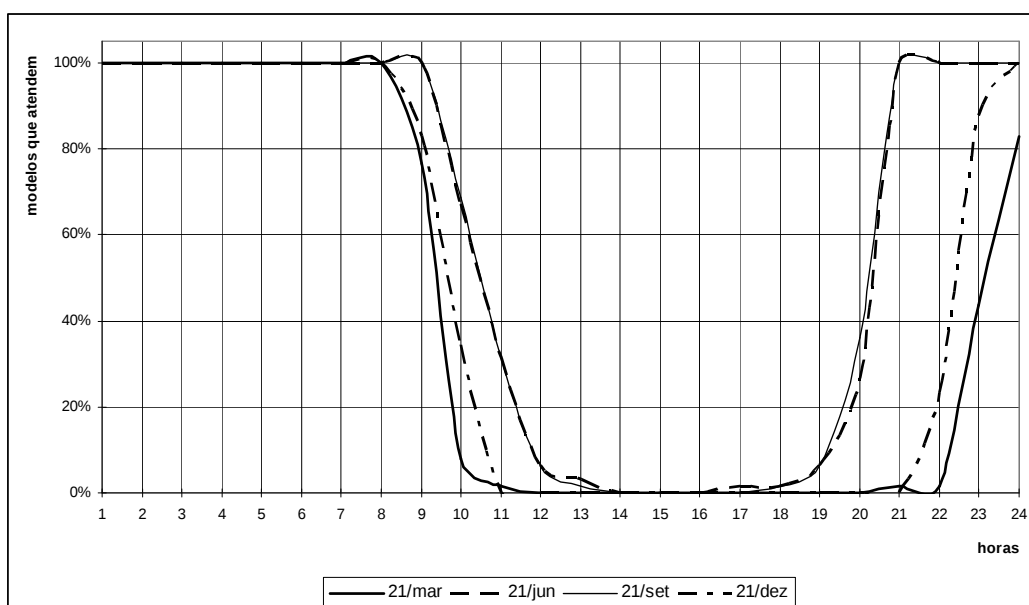
Tabela 5.1 – Desempenho térmico – por período do ano

Bloco	Período	Condições de conforto (horas/dia)		
		Média	Mínimo	Máximo
01	21/mar	10,3	8,0	14,0
	21/jun	13,8	10,0	19,0
	21/set	11,9	8,0	17,0
	21/dez	11,1	9,0	14,0
05	21/mar	10,0	8,0	15,0
	21/jun	13,9	11,0	21,0
	21/set	12,1	8,0	17,0
	21/dez	10,9	9,0	13,0

As figuras 5.5 e 5.6 ilustram, hora a hora, os percentuais de modelos que apresentam condições de conforto térmico, para todos os períodos analisados, dos blocos 01 e 05, respectivamente.



**Figura 5.5 – Desempenho térmico – Modelos em condições de conforto–Bloco 01
– Todos os períodos**



**Figura 5.6 – Desempenho térmico – Modelos em condições de conforto–Bloco 05
– Todos os períodos**

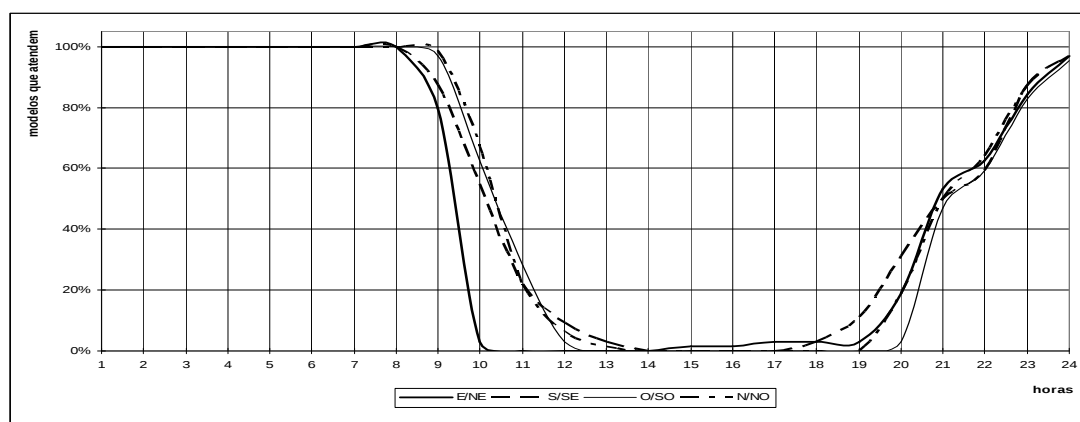
Estas curvas, como esperado, indicam maior número de modelos apresentando condições de conforto nos períodos relativos a 21/junho e 21/setembro, ou seja, em função da temperatura do ar.

Os resultados das análises por orientação estão contidos na Tabela 5.2.

Tabela 5.2 – Desempenho térmico – por orientação

Bloco	Orientação	Condições de conforto (horas/dia)		
		Média	Mínimo	Máximo
01	E/NE (68°)	10,9	8,0	14,0
	S/SE (158°)	12,2	8,0	19,0
	O/SO (248°)	11,8	8,0	15,0
	N/NO (338°)	12,2	8,0	17,0
05	N/NE (23°)	10,6	8,0	14,0
	E/SE (113°)	12,6	8,0	21,0
	S/SO (203°)	11,8	8,0	15,0
	O/NO (293°)	11,9	8,0	16,0

Os percentuais de modelos que apresentam condições de conforto térmico, hora a hora, para todas as orientações analisadas, estão apresentados nas figuras 5.7 (Bloco 01) e 5.8 (Bloco 05).



**Figura 5.7 – Desempenho térmico – Modelos em condições de conforto–Bloco 01
– Todas orientações**

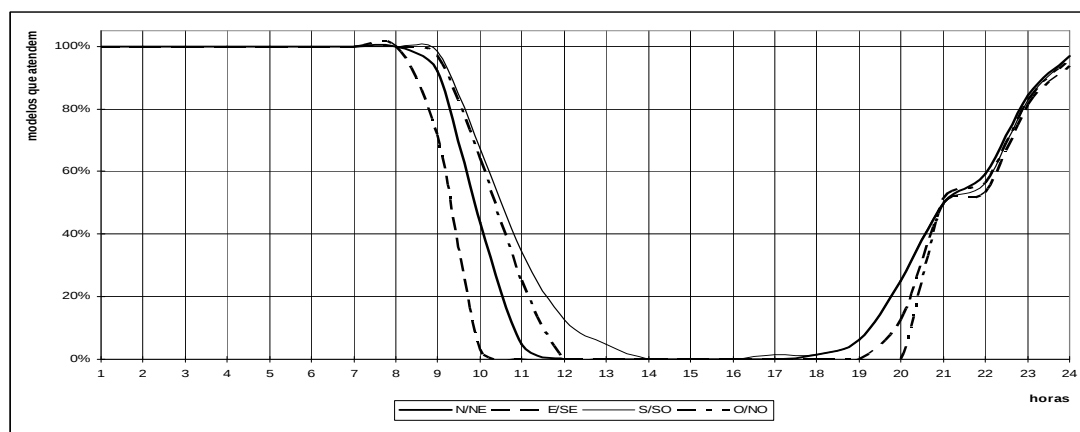


Figura 5.8 – Desempenho térmico – Modelos em condições de conforto – Bloco 05 – Todas orientações

Estas curvas apontam maior número de modelos apresentando condições de conforto nas orientações E/SE (113°) e SE/E (158°), e mostram resultados coerentes com a situação encontrada, que não apresenta sombreamento das aberturas ou condição de ventilação cruzada.

5.2 – Desempenho luminoso

Os resultados da simulação, indicando a iluminância no ponto de observação ao longo do dia, por orientação e por datas, foram obtidos na forma de curvas iluminância x hora. As figuras A2.1 a A2.4 e A2.5 A2.8, apresentadas no Anexo II, contêm exemplos dos resultados referentes aos blocos 01 e 05, respectivamente.

Os valores da iluminância nos pontos simulados foram comparados com o valor de iluminância média mínima local recomendado pela NBR 5413/92 e tabulados, identificando-se os horários de atendimento. As tabelas com os resultados desta comparação encontram-se no Anexo VI.

A análise dessas tabelas indica que a maior parte dos modelos atende e supera a iluminância média mínima local na maior parte das horas do dia, apresentando, em

média, 10,6 horas/dia. As figuras 5.9 e 5.10 apresentam as distribuições dos modelos em relação ao percentual de horas de atendimento à iluminância mínima.

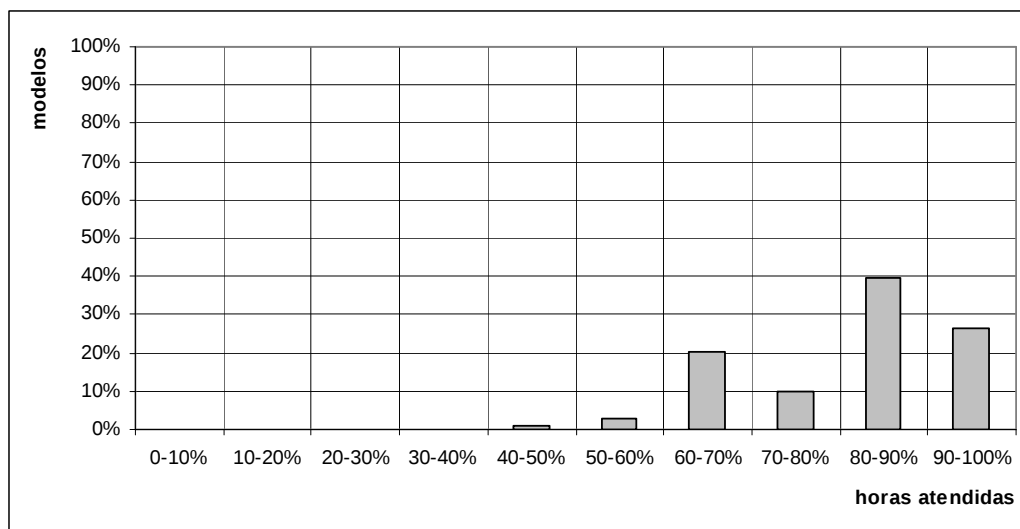


Figura 5.9 – Desempenho luminoso – Distribuição dos modelos em relação às horas de atendimento à iluminância média mínima local – Bloco 01

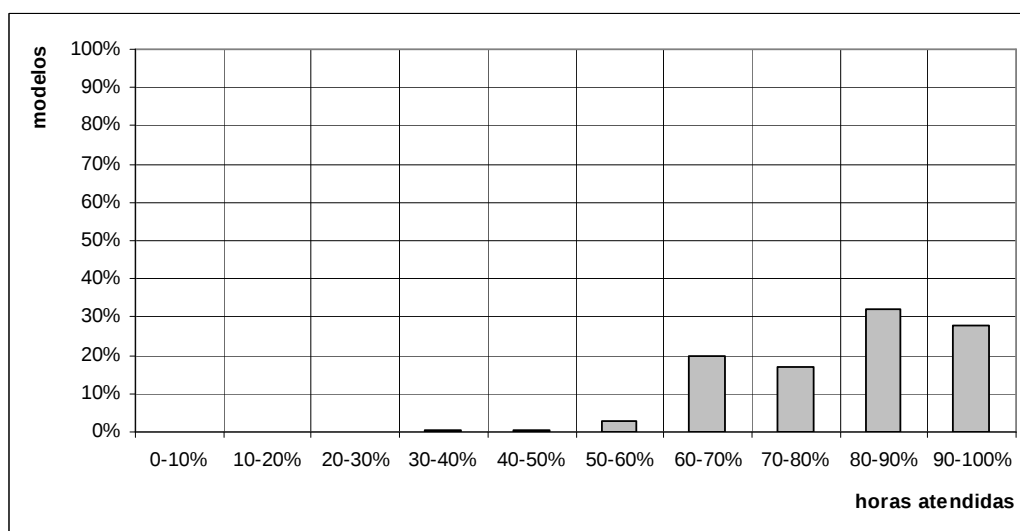


Figura 5.10 – Desempenho luminoso – Distribuição dos modelos em relação às horas de atendimento à iluminância média mínima local – Bloco 05

A análise destas distribuições mostra que no Bloco 01, 66% dos modelos atendem à condição de iluminância média mínima local na faixa de 80% a 100% das horas, e que no Bloco 05, 60% dos modelos atendem a esta condição na faixa de 80% a 100% das horas.

As figuras 5.11 e 5.12 apresentam, hora a hora, o percentual de modelos que atendem a condição de iluminância média mínima local.

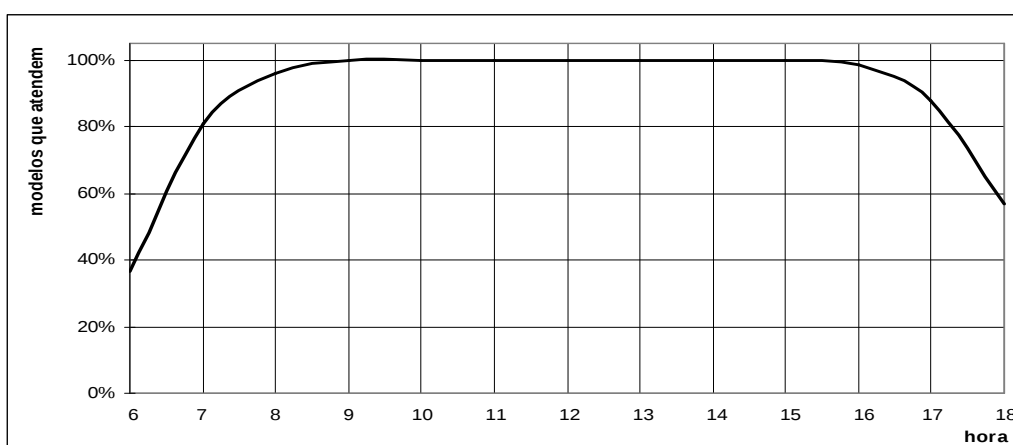


Figura 5.11 – Desempenho luminoso – Modelos atendendo à condição de iluminância média mínima local - Bloco 01

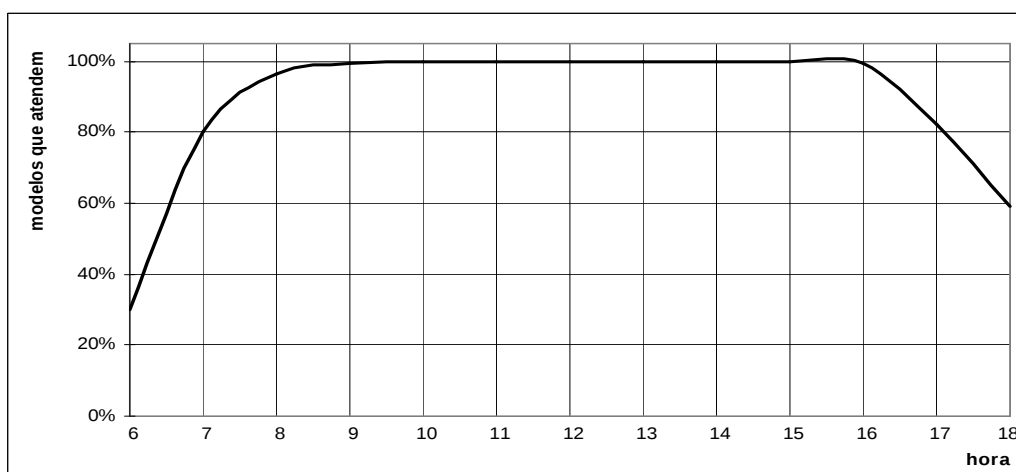


Figura 5.12 – Desempenho luminoso – Modelos atendendo à condição de iluminância média mínima local - Bloco 05

Estas curvas mostram que na maior parte das horas analisadas a condição de iluminância média mínima local é atendida pela totalidade dos modelos.

A análise do desempenho luminoso dos ambientes foi realizada também, agrupando-se os modelos segundo os períodos do ano e as orientações.

Os resultados encontrados por períodos do ano estão apresentados na Tabela 5.3.

Tabela 5.3 – Desempenho luminoso – por período do ano

Bloco	Período	Atendimento à iluminância média mínima local (horas/dia)		
		Média	Mínimo	Máximo
01	21/mar	10,6	7,0	12,0
	21/jun	10,0	6,0	12,0
	21/set	10,6	7,0	12,0
	21/dez	11,0	7,0	12,0
05	21/mar	10,5	7,0	12,0
	21/jun	9,9	5,0	11,0
	21/set	10,5	7,0	12,0
	21/dez	11,0	8,0	12,0

As figuras 5.13 e 5.14 ilustram, hora a hora, o percentual de modelos que atendem à condição de iluminância média mínima local, para todos os períodos analisados, dos blocos 01 e 05, respectivamente.

Estas curvas mostram que o maior número de modelos atendendo à condição de iluminância média mínima local ocorre no período relativo a 21/dezembro e que o de menor número de modelos atendendo a esta condição ocorre no período relativo a 21/junho.

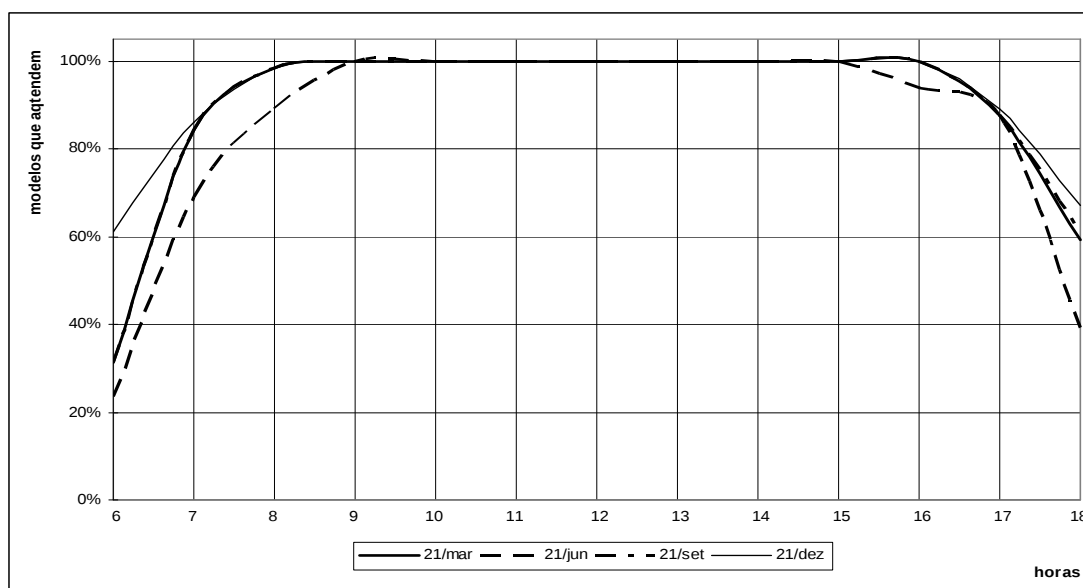


Figura 5.13 – Desempenho luminoso – Modelos atendendo à condição de iluminância média mínima local - Bloco 01 – Todos os períodos

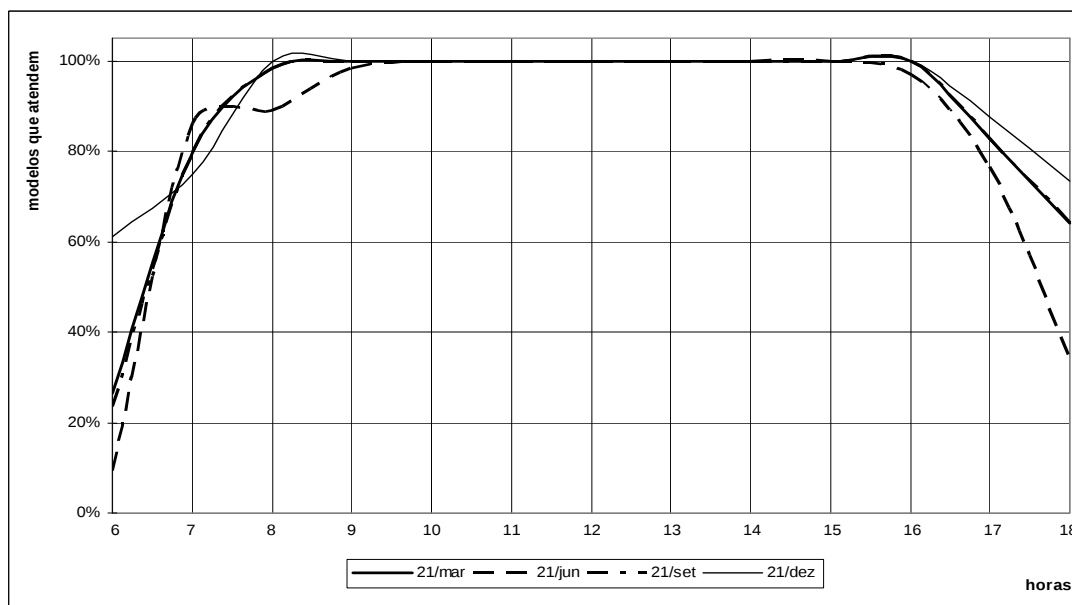


Figura 5.14 – Desempenho luminoso – Modelos atendendo à condição de iluminância média mínima local - Bloco 05 – Todos os períodos

Os resultados das análises por orientação estão contidos na Tabela 5.4.

Tabela 5.4 – Desempenho luminoso – por orientação

Bloco	Orientação	Atendimento à iluminância média mínima local (horas/dia)		
		Média	Mínimo	Máximo
01	E/NE (68°)	11,7	10,0	12,0
	SE/E (158°)	9,5	6,0	12,0
	O/SO (248°)	11,2	10,0	12,0
	N/NO (338°)	9,8	7,0	11,0
05	N/NE (23°)	11,6	10,0	12,0
	E/SE (113°)	9,5	5,0	12,0
	S/SO (203°)	11,3	11,0	12,0
	O/NO (293°)	9,5	8,0	12,0

Os percentuais dos modelos que atendem à condição de iluminância média mínima local, hora a hora, para todas as orientações analisadas, estão apresentados nas figuras 5.15 (Bloco 01) e 5.16 (Bloco 05).

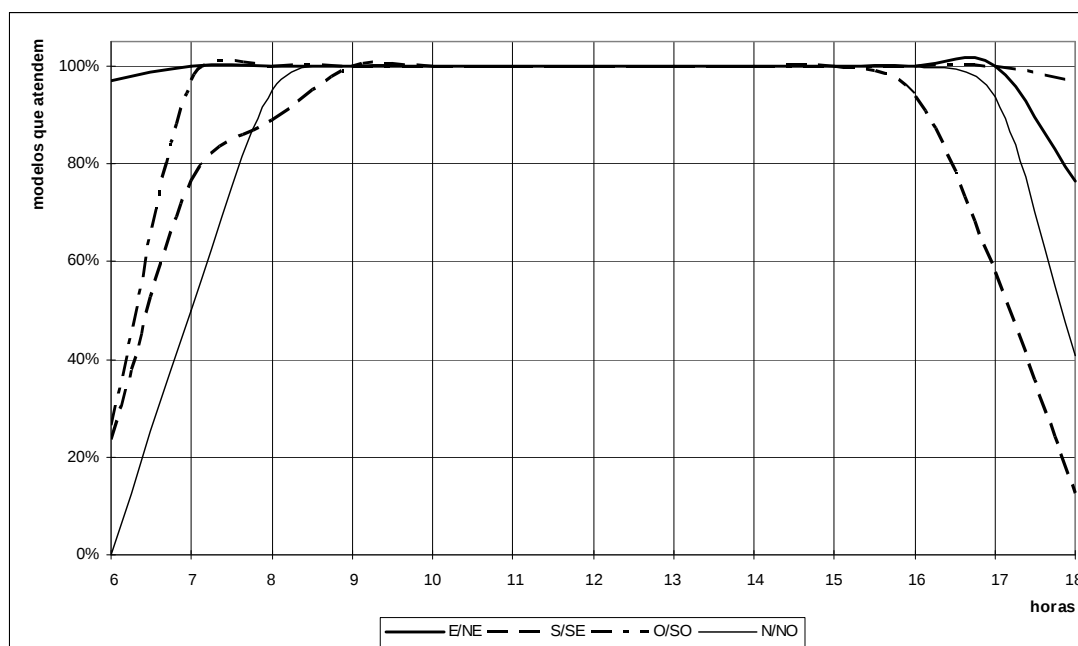


Figura 5.15 – Desempenho luminoso – Modelos atendendo à condição de iluminância média mínima local - Bloco 01 – Todas as orientações

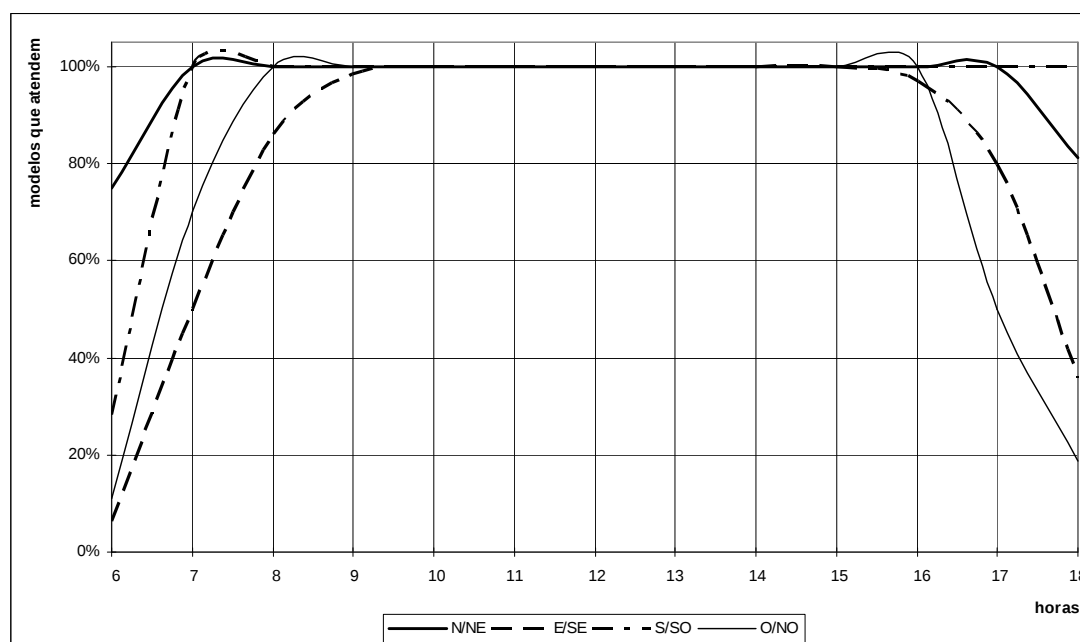


Figura 5.16 – Desempenho luminoso – Modelos atendendo à condição de iluminância média mínima local - Bloco 05 – Todas as orientações

Ainda que os comportamentos dos ambientes, nas médias, se aproximem, observa-se, pelas distribuições ilustradas nas figuras 5.15 a 5.16, o melhor desempenho dos modelos com as orientações normais às fachadas de 23° (N/NE) e 68° (E/NE), caracterizado pelo maior número de modelos que atendem à condição de iluminância média mínima local por maior número de horas.

Embora o método de análise proposto neste trabalho contemple apenas a comparação com a iluminância média mínima local, cabe ressaltar que muitos modelos apresentaram iluminâncias excessivas, provenientes da componente direta do Sol, atingindo valores de até 14.000 lx no ponto analisado. Estes modelos puderam ser identificados pelas curvas que apresentam características semelhantes à da curva apresentada na figura 5.17.

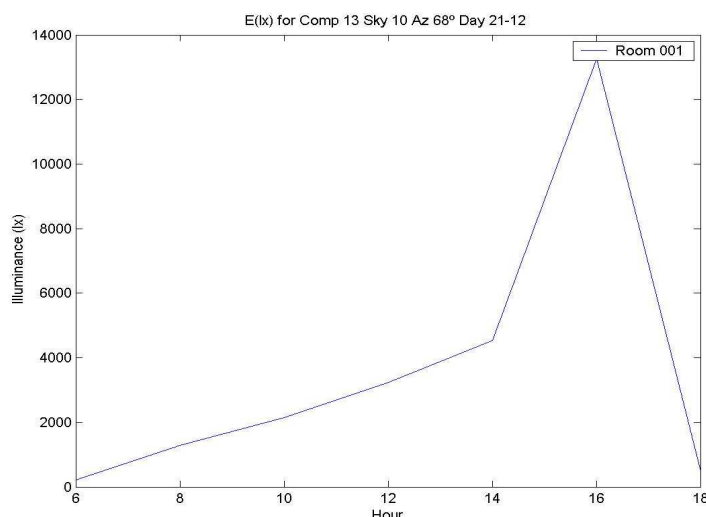


Figura 5.17 – Curva iluminância x hora apresentando parcela significativa proveniente de componente direta do Sol

5.3 – Consumo de Energia

A simulação do desempenho térmico apresentou a estimativa de consumo de energia para condicionamento ambiental considerando a variação da temperatura externa, as características da edificação e supondo que a temperatura interna seja mantida dentro dos limites de conforto, para cada modelo. No Anexo III encontram-se as tabelas A3.1 a A3.8 com os resultados obtidos para os blocos 01 e 05.

Mediante o levantamento das horas de atendimento à condição de iluminância média mínima local, para cada modelo, determinaram-se, para as unidades habitacionais (compostas dos modelos SA, Q1, Q2 e CA) dos dois blocos, os totais das horas e as médias diárias de atendimento a esta condição. Este levantamento está apresentado nas tabelas A4.1 e A4.2 (Bloco 01) e, A4.2 e A4.4 (Bloco 05), no Anexo IV.

A partir desses valores, determinaram-se, em ambos os blocos, as horas de déficit dessas unidades em relação às horas analisadas. As horas de déficit foram consideradas, então, para o cálculo das horas de uso de iluminação artificial, em que o outro fator para a determinação do consumo extra de energia foi a potência das lâmpadas. Os consumos de energia para iluminação extra, assim determinados, estão apresentados nas tabelas A4.5 e A4.6 (Bloco 01) e, A4.7 e A4.8 (Bloco 05), no Anexo IV.

Com base nos resultados obtidos de consumo de energia para refrigeração (excluindo-se os modelos CA – Cozinha e Área de Serviço) e iluminação, tabularam-se os resultados e calcularam-se os consumos totais mensais, por período e anual, conforme mostrado nas tabelas 5.5 e 5.6 (Bloco 01) e, 5.7 e 5.8 (Bloco 05).

**Tabela 5.5 – Consumos totais de energia (refrigeração e iluminação) – Bloco 01
– 01TE01 a 010104**

Unidade Habitacional	Período	Consumo energia mensal (kWh)			Total Período (kWh)	Total Anual (kWh)
		Refrigeração	Iluminação ⁶	Total		
01TE01	21/mar	259,30	24,00	283,30	849,90	2.685,00
	21/jun	107,70	41,25	148,95	446,85	
	21/set	131,50	24,00	155,50	466,50	
	21/dez	290,00	17,25	307,25	921,75	
01TE02	21/mar	311,70	32,25	343,95	1.031,85	3.342,60
	21/jun	143,60	54,75	198,35	595,05	
	21/set	169,60	32,25	201,85	605,55	
	21/dez	343,80	26,25	370,05	1.110,15	
01TE03	21/mar	322,40	33,00	355,40	1.066,20	3.357,45
	21/jun	174,60	32,25	206,85	620,55	
	21/set	179,30	33,00	212,30	636,90	
	21/dez	314,60	30,00	344,60	1.033,80	
01TE04	21/mar	349,40	24,00	373,40	1.120,20	3.470,40
	21/jun	167,80	27,75	195,55	586,65	
	21/set	181,60	24,00	205,60	616,80	
	21/dez	360,50	21,75	382,25	1.146,75	
010101	21/mar	317,10	24,00	341,10	1.023,30	3.243,60
	21/jun	147,70	36,00	183,70	551,10	
	21/set	170,70	24,00	194,70	584,10	
	21/dez	345,20	16,50	361,70	1.085,10	
010102	21/mar	315,50	28,50	344,00	1.032,00	3.282,45
	21/jun	142,60	43,50	186,10	558,30	
	21/set	169,30	28,50	197,80	593,40	
	21/dez	349,00	17,25	366,25	1.098,75	
010103	21/mar	326,60	25,50	352,10	1.056,30	3.309,30
	21/jun	172,90	28,50	201,40	604,20	
	21/set	179,00	25,50	204,50	613,50	
	21/dez	321,10	24,00	345,10	1.035,30	
010104	21/mar	325,00	24,00	349,00	1.047,00	3.281,85
	21/jun	167,90	27,00	194,90	584,70	
	21/set	177,50	24,00	201,50	604,50	
	21/dez	325,30	23,25	348,55	1.045,65	

⁶ Refere-se ao horário diurno.

**Tabela 5.6 – Consumos totais de energia (refrigeração e iluminação) – Bloco 01
– 010201 a 010304**

Unidade Habitacional	Período	Consumo energia mensal (kWh)			Total Período (kWh)	Total Anual (kWh)
		Refrigeração	Iluminação ⁶	Total		
010201	21/mar	320,60	23,25	343,85	1.031,55	3.246,75
	21/jun	146,80	30,00	176,80	530,40	
	21/set	170,80	23,25	194,05	582,15	
	21/dez	350,30	17,25	367,55	1.102,65	
010202	21/mar	318,60	26,25	344,85	1.034,55	3.282,90
	21/jun	142,00	43,50	185,50	556,50	
	21/set	169,20	26,25	195,45	586,35	
	21/dez	353,50	15,00	368,50	1.105,50	
010203	21/mar	329,80	24,00	353,80	1.061,40	3.322,05
	21/jun	171,40	29,25	200,65	601,95	
	21/set	178,40	24,00	202,40	607,20	
	21/dez	326,50	24,00	350,50	1.051,50	
010204	21/mar	328,10	24,00	352,10	1.056,30	3.316,80
	21/jun	166,70	32,25	198,95	596,85	
	21/set	176,80	24,00	200,80	602,40	
	21/dez	330,50	23,25	353,75	1.061,25	
010301	21/mar	430,20	26,25	456,45	1.369,35	4.286,40
	21/jun	184,80	42,00	226,80	680,40	
	21/set	229,20	26,25	255,45	766,35	
	21/dez	473,60	16,50	490,10	1.470,30	
010302	21/mar	416,90	15,00	431,90	1.295,70	4.090,05
	21/jun	179,90	43,50	223,40	670,20	
	21/set	226,00	15,00	241,00	723,00	
	21/dez	461,80	5,25	467,05	1.401,15	
010303	21/mar	428,00	27,00	455,00	1.365,00	4.246,80
	21/jun	209,70	28,50	238,20	714,60	
	21/set	235,90	27,00	262,90	788,70	
	21/dez	435,50	24,00	459,50	1.378,50	
010304	21/mar	455,90	24,00	479,90	1.439,70	4.487,70
	21/jun	246,10	30,75	276,85	830,55	
	21/set	245,90	24,00	269,90	809,70	
	21/dez	447,50	21,75	469,25	1.407,75	

Tabela 5.7 – Consumos totais de energia (refrigeração e iluminação) – Bloco 05
– 05TE01 a 050104

Unidade Habitacional	Período	Consumo energia mensal (kWh)			Total Período (kWh)	Total Anual (kWh)
		Refrigeração	Iluminação ⁶	Total		
05TE01	21/mar	322,60	28,50	351,10	1053,30	3335,55
	21/jun	174,40	46,50	220,90	662,70	
	21/set	179,60	28,50	208,10	624,30	
	21/dez	314,50	17,25	331,75	995,25	
05TE02	21/mar	321,00	32,25	353,25	1059,75	3364,65
	21/jun	169,20	51,75	220,95	662,85	
	21/set	178,00	32,25	210,25	630,75	
	21/dez	319,10	18,00	337,10	1011,30	
05TE03	21/mar	313,20	30,75	343,95	1031,85	3282,15
	21/jun	149,00	31,35	180,35	541,05	
	21/set	171,40	30,75	202,15	606,45	
	21/dez	339,10	28,50	367,60	1102,80	
05TE04	21/mar	311,50	27,75	339,25	1017,75	3238,65
	21/jun	143,40	29,25	172,65	517,95	
	21/set	169,60	27,75	197,35	592,05	
	21/dez	343,30	27,00	370,30	1110,90	
050101	21/mar	327,00	29,25	356,25	1068,75	3356,85
	21/jun	172,70	45,00	217,70	653,10	
	21/set	179,10	29,25	208,35	625,05	
	21/dez	320,90	15,75	336,65	1009,95	
050102	21/mar	325,10	27,75	352,85	1058,55	3335,55
	21/jun	167,60	42,00	209,60	628,80	
	21/set	177,60	27,75	205,35	616,05	
	21/dez	325,30	18,75	344,05	1032,15	
050103	21/mar	317,50	25,50	343,00	1029,00	3260,85
	21/jun	147,50	27,75	175,25	525,75	
	21/set	170,80	25,50	196,30	588,90	
	21/dez	349,90	22,50	372,40	1117,20	
050104	21/mar	315,80	27,00	342,80	1028,40	3263,10
	21/jun	142,50	31,50	174,00	522,00	
	21/set	169,40	27,00	196,40	589,20	
	21/dez	349,00	25,50	374,50	1123,50	

**Tabela 5.8 – Consumos totais de energia (refrigeração e iluminação) – Bloco 05
– 050201 a 050304**

Unidade Habitacional	Período	Consumo energia mensal (kWh)			Total Período (kWh)	Total Anual (kWh)
		Refrigeração	Iluminação ⁶	Total		
050201	21/mar	330,10	29,25	359,35	1078,05	3395,25
	21/jun	171,20	51,00	222,20	666,60	
	21/set	178,70	29,25	207,95	623,85	
	21/dez	326,50	15,75	342,25	1026,75	
050202	21/mar	328,30	26,25	354,55	1063,65	3337,05
	21/jun	166,30	41,25	207,55	622,65	
	21/set	176,90	26,25	203,15	609,45	
	21/dez	330,60	16,50	347,10	1041,30	
050203	21/mar	320,90	26,25	347,15	1041,45	3275,25
	21/jun	146,80	29,25	176,05	528,15	
	21/set	171,10	26,25	197,35	592,05	
	21/dez	350,20	21,00	371,20	1113,60	
050204	21/mar	319,20	25,50	344,70	1034,10	3270,15
	21/jun	141,80	28,50	170,30	510,90	
	21/set	169,40	25,50	194,90	584,70	
	21/dez	353,90	26,25	380,15	1140,45	
050301	21/mar	416,30	30,75	447,05	1341,15	4219,95
	21/jun	213,60	42,75	256,35	769,05	
	21/set	236,90	30,75	267,65	802,95	
	21/dez	419,10	16,50	435,60	1306,80	
050302	21/mar	414,50	16,50	431,00	1293,00	4066,05
	21/jun	209,50	28,75	238,25	714,75	
	21/set	235,50	16,50	252,00	756,00	
	21/dez	423,60	10,50	434,10	1302,30	
050303	21/mar	406,50	26,25	432,75	1298,25	4124,25
	21/jun	187,80	28,50	216,30	648,90	
	21/set	228,60	26,25	254,85	764,55	
	21/dez	444,60	26,25	470,85	1412,55	
050304	21/mar	412,20	27,75	439,95	1319,85	4168,80
	21/jun	182,00	30,00	212,00	636,00	
	21/set	227,80	27,75	255,55	766,65	
	21/dez	456,60	25,50	482,10	1446,30	

Os cálculos indicaram as unidades habitacionais 01TE01 (Bloco 01) e 05TE04 (Bloco 05) como as de menores consumos extras, e as unidades 010304 (Bloco 01) e 050301 (Bloco 05) como as de maiores consumos extras. O maior consumo das unidades do último pavimento está coerente devido à contribuição de calor da cobertura.

Com base nos valores dos consumos médios mensais extras determinaram-se as variações entre os consumos de cada unidade em relação àquelas de menor consumo e encontraram-se valores de até 67%, no Bloco 01 e de até 30% no Bloco 05.

Os consumos extras representam, nos casos estudados, os acréscimos de energia necessários à obtenção das condições de conforto térmico e luminoso de cada unidade habitacional, conforme os critérios de análise estabelecidos para o trabalho desenvolvido.

As despesas com estes acréscimos de energia, baseados nos valores de consumo mensal médio, foram calculados e estão apresentados nas tabelas 5.9 (Bloco 01) e 5.10 (Bloco 05). Para esses cálculos consideraram-se apenas as parcelas relativas à tarifa de baixa tensão e o índice do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (CEAL, 2005), referentes à classe B1 (residencial baixa renda superior ao limite regional de 140 kWh).

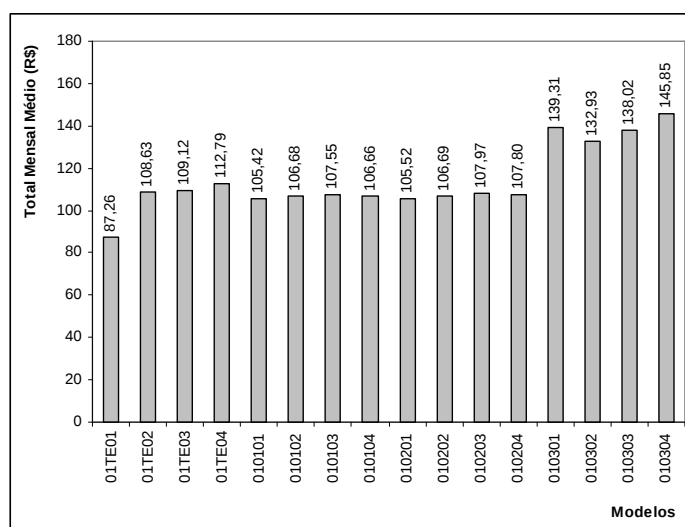
Tabela 5.9– Despesas com os acréscimos de energia – Bloco 01

Unidade Habitacional	Total Mensal Médio (kWh)	Total Mensal Médio (R\$)	Variação em relação à unidade de menor consumo extra
01TE01	223,75	87,26	0%
01TE02	278,55	108,63	24%
01TE03	279,79	109,12	25%
01TE04	289,20	112,79	29%
010101	270,30	105,42	21%
010102	273,54	106,68	22%
010103	275,78	107,55	23%
010104	273,49	106,66	22%
010201	270,56	105,52	21%
010202	273,58	106,69	22%
010203	276,84	107,97	24%
010204	276,40	107,80	24%
010301	357,20	139,31	60%
010302	340,84	132,93	52%
010303	353,90	138,02	58%
010304	373,98	145,85	67%

Tabela 5.10 – Despesas com os acréscimos de energia – Bloco 05

Unidade Habitacional	Total Mensal Médio (kWh)	Total Mensal Médio (R\$)	Variação em relação à unidade de menor consumo extra
05TE01	277,96	104,81	3%
05TE02	280,39	105,73	4%
05TE03	273,51	103,14	1%
05TE04	269,89	101,77	0%
050101	279,74	105,48	4%
050102	277,96	104,81	3%
050103	271,74	102,47	1%
050104	271,93	102,54	1%
050201	282,94	106,69	5%
050202	278,09	104,86	3%
050203	272,94	102,92	1%
050204	272,51	102,76	1%
050301	351,66	132,60	30%
050302	338,84	127,77	26%
050303	343,69	129,60	27%
050304	347,40	131,00	29%

As figuras 5.18 (Bloco 01) e 5.19 (Bloco 05) indicam os valores das despesas com os acréscimos de energia destinados à obtenção das condições de conforto.

**Figura 5.18 – Despesas de energia para obtenção de condições de conforto–Bloco 01**

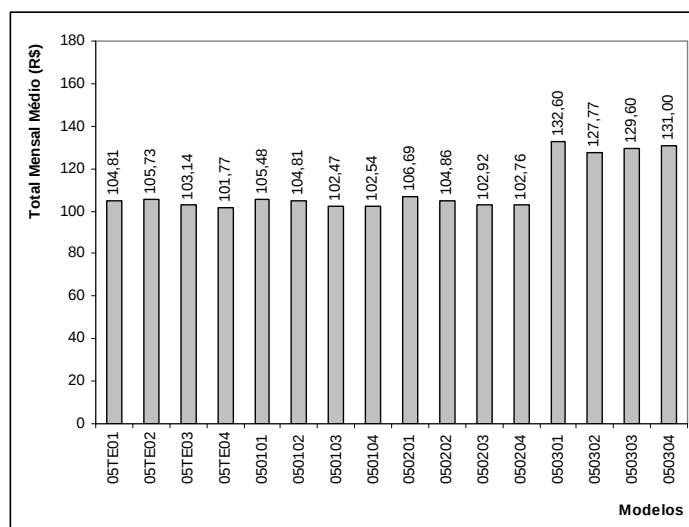


Figura 5.19 – Despesas de energia para obtenção de condições de conforto–Bloco 05

Estas despesas indicam que, na configuração apresentada no objeto de estudo, o menor consumo extra de energia necessária à obtenção das condições de conforto ocorre para a unidade habitacional 01TE01. Isto é, em pavimento térreo, com fachadas orientadas para NE/E e SE/E.

5.4 – Conclusão

Este capítulo expôs e analisou os resultados para desempenho térmico, desempenho luminoso e consumo de energia do objeto de estudo, obtidos a partir das simulações realizadas e de acordo com a metodologia proposta para o trabalho.

A análise efetuada permitiu constatar que a maioria dos modelos não apresenta condições de conforto térmico durante o horário diurno, momentos em que as atividades humanas produzem mais calor, contribuindo para o aumento da sensação de desconforto térmico e indicando, neste sentido, um baixo desempenho dos modelos estudados.

Por outro lado, a análise do desempenho luminoso mostrou que a maior parte dos modelos atende à condição de iluminância nos horários analisados e que a totalidade destes atende a esta condição na maior parte das horas.

A análise conjunta dos resultados de desempenho térmico e luminoso permite identificar uma relação que poderia ser modificada caso se dispusesse de recursos como ventilação cruzada nos ambientes e sombreamento das aberturas. Este último recurso, embora reduzindo a iluminância no interior do ambiente, contribuiria também para reduzir a aquisição de calor.

A avaliação desta condição se torna mais importante uma vez que a análise do consumo de energia, apontando os acréscimos necessários à obtenção das condições de conforto térmico e luminoso, indica que a maior parcela se deve à energia para a refrigeração.

A análise do consumo de energia indicou ainda, para o objeto de estudo, que o isolamento entre a cobertura e o último pavimento deve ser bem estudado, uma vez que este apresenta, em relação aos demais pavimentos, consumo de energia extra de até 67% no Bloco 01 e de 30% no Bloco 05.

Tais indicadores evidenciam que no projeto arquitetônico do objeto de estudo não contemplam critérios de desempenho quanto ao conforto e de desempenho energético da edificação.

A existência de despesas com consumo extra de energia para a obtenção das condições de conforto significa ônus econômico para os arrendatários.

No capítulo seguinte apresentam-se as conclusões obtidas com este trabalho e as recomendações destinadas a trabalhos futuros.

CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta dissertação foi realizada sob a ótica da elaboração e análise de projetos por arquitetos, por meio de um estudo de caso.

A metodologia adotada utilizou-se de ferramentas de simulação de desempenho térmico e luminoso de edificações, cujos resultados foram analisados por meio de comparações com valores padrões e serviram como base para as estimativas de consumo de energia destinada à obtenção das condições de conforto.

O produto final destina-se a contribuir para a reflexão sobre o desempenho de edificações e métodos de análise.

Neste capítulo estão descritas as conclusões resultantes do trabalho realizado e as recomendações para futuros estudos.

As conclusões aqui apresentadas devem ser consideradas sempre em conjunto com aquelas expostas ao final de cada capítulo, notadamente os capítulos II e V.

6.1 – Conclusões

As análises efetuadas tornaram possíveis as seguintes conclusões:

- a) A metodologia adotada neste trabalho permite, ao projetista ou ao analista de projetos de arquitetura, o seu emprego como instrumento de avaliação do desempenho térmico, luminoso e energético de edificações.
- b) Os dois programas utilizados no trabalho se apresentaram em condições de utilização por projetistas e analistas, em virtude de sua disponibilidade de uso

livre e de sua simplicidade de manuseio, que não exige do usuário do muito treinamento.

- c) Os programas atenderam às necessidades do trabalho por sua habilidade de estimar o comportamento dos ambientes, o que é essencial para quem se dedica à elaboração e análise de projetos.
- d) Embora se possam distinguir ambientes (modelos) que apresentam melhor ou pior desempenho térmico, a análise do desempenho energético dos apartamentos (onde os modelos são integrados) mostrou, sob este aspecto, à exceção daqueles do último pavimento, comportamentos semelhantes.
- e) O estudo confirma a tendência da sensação de desconforto térmico manifestada pelos arrendatários e comprova a pertinência das solicitações destes quanto à instalação de dispositivos para a promoção de conforto térmico (aparelhos de ar condicionado, toldos, filmes protetores), constituindo-se em fonte de informação para futuros projetos do PAR.
- f) A energia necessária para a obtenção de condições de conforto térmico foi, na média, cerca de dez vezes maior que a energia necessária para a promoção do conforto luminoso.
- g) A avaliação do desempenho luminoso mostrou que há disponibilidade de luz, nos pontos de estudo, em quantidade suficiente, indicando ser possível e conveniente, o estudo da utilização de protetores que promovam o sombreamento das aberturas, de modo que, apesar da redução da luz disponível, se obtenha redução na temperatura interna do ambiente.
- h) Este trabalho aponta – no caso de empreendimentos dessa natureza, em Maceió – para a falta de preocupação com a qualidade dos projetos, quanto ao conforto e à eficiência energética, transferindo para o usuário o ônus decorrente do acréscimo no consumo de energia para a obtenção das condições de conforto.
- i) A existência deste ônus, de caráter econômico, associada à repetição desta mesma tipologia em outros empreendimentos, tornando geral a situação encontrada neste trabalho, afeta a sustentabilidade econômica do programa.

6.2 – Recomendações de trabalhos futuros

Com base nos resultados obtidos neste trabalho e nas limitações encontradas na sua realização, podem-se propor os seguintes trabalhos afins com o assunto estudado:

- a) Realização de simulações do desempenho térmico, com os mesmos modelos, contando com sombreamento das aberturas e ventilação cruzada nos ambientes.
- b) Realização de simulações dos desempenhos térmico e luminoso, dos mesmos modelos, variando-se as dimensões e localizações das aberturas.
- c) Realização de simulações do desempenho luminoso, com os mesmos modelos, para maior número de pontos no interior do ambiente.
- d) Aferição dos resultados já obtidos por simulação, mediante a realização de monitoramento dos modelos em escala real, de modo a se verificar a aderência entre a metodologia utilizada e a prática real.
- e) Desenvolvimento de ferramentas de simulação que integrem o desempenho térmico e o desempenho luminoso.

BIBLIOGRAFIA

ASHRAE - AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIR-CONDITIONING ENGINEERS. *Fundamentals Handbook*. ASHRAE, 2001.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 6401: Instalações centrais de ar-condicionado: Parâmetros básicos de projeto*. Rio de Janeiro, 1980.

_____. *TB 23: Iluminação*. Rio de Janeiro, 1991.

_____. *NBR 5413: Iluminância de Interiores*. Rio de Janeiro, 1992.

_____. *NBR 15220-1: Desempenho térmico de edificações - Parte 1: Definições, símbolos e unidades*. 2005a.

_____. *NBR 15220-2: Desempenho térmico de edificações - Parte 2: Métodos de cálculo da transmitância térmica, da capacidade térmica, do atraso térmico e do fator de calor solar de elementos e componentes de edificações*. 2005b.

_____. *NBR 15220-3: Desempenho térmico de edificações - Parte 3: Zoneamento Bioclimático Brasileiro e Diretrizes Construtivas para Habitações de Interesse Social*. 2005c.

_____. *NBR 15220-4: Desempenho térmico de edificações - Parte 4: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo princípio da placa quente protegida*. 2005d.

_____. *NBR 15220-5: Desempenho térmico de edificações - Parte 5: Medição da resistência térmica e da condutividade térmica pelo método fluximétrico*. 2005e.

_____. *NBR 15215-1: Iluminação Natural - Parte 1: Conceitos básicos e definições*. 2005a.

_____. *NBR 15215-2: Iluminação Natural - Parte 2: Procedimentos de cálculo para estimativa de disponibilidade de luz natural*. 2005b.

_____. *NBR 15215-3: Iluminação Natural - Parte 3: Procedimento de Cálculo para a Determinação da Iluminação Natural em Ambientes Internos*. 2005c.

_____. *NBR 15215-4: Iluminação Natural - Parte 4: Verificação experimental das condições de iluminação interna de edificações. Método de medição*. 2005d.

ALMEIDA, Eliana Silva de. *Uma introdução ao MatLab*. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Exatas e Naturais, Departamento de Tecnologia da Informação, 2001.

ALUCCI, Márcia P., CARNEIRO, Cláudia M., BARING, João G. A. *Implantação de conjuntos habitacionais: Recomendações para adequação climática e acústica*. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Divisão de Engenharia, 1986.

ARAÚJO, Virgínia Maria Dantas de. *Parâmetros de conforto térmico para usuários de edificações escolares*. Natal: EDUFRN, 2001.

ARENS, E. A. BLYHOLDER, A. G., SCHILLER, G. E. *Predicting thermal comfort of people in natural ventiled buildings*. Symposium on Geothermal District Heating Modelling and Ground Water Heat Pumping Applications, AT-84-05, No. 4. 1984

BARBOSA, Miriam Jerônimo. *Uma metodologia para especificar e avaliar o desempenho térmico de edificações residenciais unifamiliares*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

BITTENCOURT, Leonardo, FERREIRA, Dílson B. *Simulação da iluminação natural no ambiente construído sob condições de céus parcialmente nublados*. In: VIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Salvados, BA, 2000.

BITTENCOURT, Leonardo S. *Formas de refrigeração passiva para regiões quentes*

e úmidas. Trabalho não publicado: Maceió, 2003.

BRASIL. Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 18 out. 2001. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em: 20 out. 2004.

_____. Decreto nº 4.059, de 19 de dezembro de 2001. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, 20 dez. 2001. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br>>. Acesso em: 20 out. 2004.

CABÚS, Ricardo Carvalho. *Análise do desempenho de sistemas de iluminação zenital em função da distribuição de iluminâncias*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

_____. *The influence of ground-reflect light in tropical daylight*. In: *Passive and Low Energy Architecture*, 2002. Toulouse, 2002a.

_____. *Tropical daylighting: predicting sky types and interior illuminance in north-east Brazil*. Tese (Doutorado em Arquitetura) - School of Architectural Studies, University of Sheffield, Sheffield, 2002b.

_____. *TropLux V 2.06: Manual do Usuário*. Maceió, AL, 2004.

_____. *Sobre o TropLux*. [Mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <jeduardoalmeida@ig.com.br> em 14 abr. 2005.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL. Arquivo da Gerência de Alienação de Bens Móveis e Imóveis. *Ofício de Josuel Freira de Souza à CEAL*. Maceió, 2002a.

_____. Arquivo da Gerência de Alienação de Bens Móveis e Imóveis. *Ofício de Dulce Barros à GILIE*. Maceió, 2002b.

_____. Arquivo da Gerência de Alienação de Bens Móveis e Imóveis. *Ofício de Luciana Zanghi do Nascimento à GILIE*. Maceió, 2002c.

_____. PAR: *Avaliação do TTS: Pós ocupação: Residencial Canto dos Pássaros*. Caixa Econômica Federal, Gerência de Filial de Apoio ao Desenvolvimento Urbano, em 30 dez. 2004a.

_____. PAR: *Avaliação do TTS: Pós ocupação: Residencial Costa Dourada*. Caixa Econômica Federal, Gerência de Filial de Apoio ao Desenvolvimento Urbano, em 30 dez. 2004b.

_____. Arquivo da Gerência de Alienação de Bens Móveis e Imóveis. *Ofício de Ari Soares de Castro Júnior à GILIE*. Maceió, 2004c.

_____. Arquivo da Gerência de Alienação de Bens Móveis e Imóveis. *Ofício de Ernande Jorge da Silva à Zelar Administradora de Condomínios*. Maceió, 2004d.

_____. *Relatório Posição PAR em Alagoas em 24-01-2005*. Caixa Econômica Federal, Gerência de Filial de Apoio ao Desenvolvimento Urbano, em 26 jan. 2005.

CARDOSO, José Carlos Mendes. *Estratégias visando eficiência energética e conforto térmico incorporados aos projetos de edificações residenciais em Maringá – PR*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

CEAL - COMPANHIA ENERGÉTICA DE ALAGOAS. *Tarifas de fornecimento*. Disponível em: <<http://ceal.com.br>>. Acesso em: 20 abr. 2005.

CIE - COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ECLAIRAGE. *Spatial distribution of daylight: CIE standard general sky*. CIE. Wien, p.7. 2002. (CIE DS 011.2/E:2002).

ELETROBRÁS – CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S. A. *Informe de Mercado*, n.30, out 2003. Disponível em: <http://www.procel.gov.br/EM_Biblioteca/publicacoes.asp>. Acesso em: 20 mai. 2004.

FARIA, João Roberto G., KANEKO, Priscila M. *Análise de salas de aula do campus da UNESP – Bauru*. In: VI Encontro Nacional sobre Conforto no Ambiente Construído e III Encontro Latino-Americano sobre Conforto no Ambiente Construído. São Paulo, SP, 2001.

FROTA, A. B. e SHIFFER, S.R. *Manual de conforto térmico*. 2a. ed. São Paulo: Nobel, 1988.

GÓMEZ, Luis A., LAMBERTS, Roberto. *Simulação da influência de algumas*

variáveis arquitetônicas no consumo de energia em edifícios. In: III Encontro Nacional sobre Conforto no Ambiente Construído e I Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído. Gramado, RS, 1995.

HOPKINSON, R. G, PETHERBRIDGE, P., LONGMORE, J. *Iluminação Natural*. Tradução Antônio Sarmento Lobato de Faria. Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, 1975. Tradução de Daylighting. London, 1966.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico 2000*. Disponível em: <http://www2.ibge.gov.br/pub/Censos/Censo_Demografico_2000/Dados_do_Universo/Municipios>. Acesso em: 12 mar 2005.

KOENIGSBERGER, O.H., et al. *Viviendas y edificios en zonas cálidas y tropicales*. Madrid: Paraninfo, 1977.

LAMBERTS, Roberto, DUTRA, Luciano e PEREIRA, Fernando O. R. *Eficiência energética na arquitetura*. São Paulo: PW Editores – PROCEL, 1997.

LAMBERTS, Roberto, GHISI, Enedir e PAPST, Ana L. *Desempenho térmico em edificações*. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

MACEIÓ (Município). Lei nº. 5.354, de 19 de janeiro de 2004. Institui o Código de Edificações e Urbanismo do Município de Maceió e dá outras providências. Maceió, 2004. Disponível em: <<http://200.241.164.130/arquivos/Código%de%Edificações%e%Urbanismo%do%Município%de%Maceió.pdf>>. Acesso em: 05 mai 2005.

MARROQUIM, Flávia, BARBIRATO, Gianna M. *Avaliação de desempenho térmico e condições de conforto em um conjunto habitacional horizontal na cidade de Maceió – AL*. In: VII Encontro Nacional sobre Conforto no Ambiente Construído e III Conferência Latino-Americana sobre Conforto e Desempenho Energético de Edificações. Curitiba, PR, 2003.

MASCARÓ, Lúcia E.R. e VIANNA, Néelson S. *Iluminação Natural nos Edifícios*. Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1980.

ONS - OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. *Histórico de informações: Intercâmbio entre regiões*. Disponível em: <<http://www.energia.ons>>.

org.br/ons/energia/histórico.html>. Acesso em: 08 mar 2004.

PEREIRA, Fernando O. R. *Iluminação*. Apostila do Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, [199-].

ROMÉRO, Marcelo de Andrade. *Conservação de energia e arquitetura: Dois conceitos inseparáveis*. Disponível em: <<http://www.edificiointeligente/marceloframe.htm>>. Acesso em: 22 fev. 2005.

RORIZ, Maurício. *Apostila de Conforto Térmico*. São Carlos: Departamento de Engenharia Civil – Universidade Federal de São Carlos, 1995.

RORIZ, Maurício e BASSO, Admir. *Arquitrop: Versão 3.0*. São Carlos, SP, 1999. Disponível em: <http://www.ufsc.br/downloads/tabela_software.html>. Acesso em: 17 fev. 2003.

SAYIGH, Ali e MARAFIA, A. Hamid. *Thermal Comfort and the development of bioclimatic concept in building design*. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 1998. p. 3-24.

SOUZA, Léa Cristina L., PIZARRO, Paula Roberta. *Analisando a influência da orientação no consumo de energia em um conjunto residencial*. In: VI Encontro Nacional e III Encontro Latino-Americano sobre Conforto no Ambiente Construído. São Pedro, SP, 2001.

SUASSUNA, João. *Potencialidades Hídricas do Nordeste do Brasil*. Disponível em: <http://www.tropiologia.org.br/conferencia/2003potencialidades_hidricas_html>. Acesso em: 16 mai. 2005.

SZOKOLAY, Steven. *Thermal Design of Buildings*. Camberra. Raia Education Division, 1987.

SZOKOLAY, Steven. *Approachs to tropical house design*. In: V Encontro Nacional sobre Conforto no Ambiente Construído. Fortaleza, CE, 1999.

TREGENZA, Peter, WATERS, I.. *Daylight coefficients*. In: Lighting Research and Technology. 1983. p. 67-71.

TREGENZA, Peter. *Research on tropical daylight: the view from halfway*. In: Tropical Daylight and Building. Singapore, 29 jan 2002. Singapore, National University of Singapore, School of Design and Environment, 2002.

TSANGRASSOULIS, Aris, SANTAMOURIS, Mat. *Daylight modeling with passport-light*. Proceedings of Building Simulation. 1997. p. 73-78. Disponível em: http://www.ibpsa.org/bs_97.htm. Acesso em: 20 mai. 2004.

WEEB, C.G. A “*comfort graph*” for life in the tropics. The New Scientist. [196-]. Volume 8, p. 1643-1645.

WESTPHAL, Fernando Simon. *Desenvolvimento de um algoritmo para estimativa do consumo de energia elétrica de edificações não residenciais a partir de dados climáticos simplificados*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

ANEXOS

ANEXO I	Exemplos de resultados brutos do Arqutrop
ANEXO II	Exemplos de resultados brutos do TropLux
ANEXO III	Estimativas de consumo de energia para o condicionamento ambiental
ANEXO IV	Horas de atendimento à condição de iluminância mínima e consumo de energia para iluminação extra
ANEXO V	Comportamento térmico dos modelos
ANEXO VI	Comportamento luminoso dos modelos

ANEXO I – Exemplos de resultados brutos do Arqutrop

A simulação de desempenho térmico dos modelos , no Arqutrop, gerou um total de 512 resultados brutos, sendo 256 referentes ao Bloco 01 e igual quantidade relativa ao Bloco 05. Este anexo é constituído por exemplos dos resultados brutos obtidos das simulações dos modelos no programa Arqutrop, destacadas as temperaturas ambientais e as temperaturas de neutralidade térmica, ao longo do dia.

Tabela A1.1 – Resultados do Arqutrop – Bloco 01

MODELO:	01TE01SA																							
DATA:	21/mar																							
TEMPERATURA NEUTRA:	entre	24,0 e 27,5																						
TEMPERATURAS (°C)	HORAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
EXTERNA	24,0	23,4	23,0	22,6	22,5	22,7	23,1	24,0	25,2	26,8	28,3	29,3	29,8	30,0	29,9	29,5	29,1	28,6	28,1	27,5	26,8	26,2	25,5	24,8
AMBIENTAL	26,9	26,6	26,4	26,2	25,3	26,1	26,1	26,3	26,8	27,6	28,2	28,6	28,9	29,1	29,4	29,7	29,8	29,7	29,3	28,3	28,0	27,7	27,5	27,2
MODELO:	01TE01Q1																							
DATA:	21/mar																							
TEMPERATURA NEUTRA:	entre	24,0 e 27,5																						
TEMPERATURAS (°C)	HORAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
EXTERNA	24,0	23,4	23,0	22,6	22,5	22,7	23,1	24,0	25,2	26,8	28,3	29,3	29,8	30,0	29,9	29,5	29,1	28,6	28,1	27,5	26,8	26,2	25,5	24,8
AMBIENTAL	27,3	27,0	26,7	26,5	26,4	26,4	26,7	27,9	29,1	29,8	30,0	30,1	30,1	30,1	30,1	30,0	29,8	29,6	29,3	29,0	28,6	28,3	28,0	27,7
MODELO:	01TE01Q2																							
DATA:	21/mar																							
TEMPERATURA NEUTRA:	entre	24,0 e 27,5																						
TEMPERATURAS (°C)	HORAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
EXTERNA	24,0	23,4	23,0	22,6	22,5	22,7	23,1	24,0	25,2	26,8	28,3	29,3	29,8	30,0	29,9	29,5	29,1	28,6	28,1	27,5	26,8	26,2	25,5	24,8
AMBIENTAL	27,1	26,8	25,1	24,9	24,8	24,7	24,8	25,1	26,3	28,2	29,2	29,6	29,6	29,3	28,9	28,2	28,6	28,4	28,0	27,4	27,1	26,8	26,4	26,1
MODELO:	01TE01CA																							
DATA:	21/mar																							
TEMPERATURA NEUTRA:	entre	24,0 e 27,5																						
TEMPERATURAS (°C)	HORAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
EXTERNA	24,0	23,4	23,0	22,6	22,5	22,7	23,1	24,0	25,2	26,8	28,3	29,3	29,8	30,0	29,9	29,5	29,1	28,6	28,1	27,5	26,8	26,2	25,5	24,8
AMBIENTAL	27,2	26,9	26,6	26,4	24,8	26,4	26,6	27,0	28,0	31,3	32,8	33,2	32,8	31,9	30,8	30,4	30,2	29,9	29,6	29,5	28,7	28,4	28,0	27,6
MODELO:	01TE02SA																							
DATA:	21/mar																							
TEMPERATURA NEUTRA:	entre	24,0 e 27,5																						
TEMPERATURAS (°C)	HORAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
EXTERNA	24,0	23,4	23,0	22,6	22,5	22,7	23,1	24,0	25,2	26,8	28,3	29,3	29,8	30,0	29,9	29,5	29,1	28,6	28,1	27,5	26,8	26,2	25,5	24,8
AMBIENTAL	26,9	26,6	26,4	26,2	25,3	26,1	26,1	26,3	27,6	28,6	29,1	29,3	29,4	29,2	29,2	29,1	29,0	28,8	28,6	28,3	28,0	28,8	27,5	27,2

Tabela A1.1 – Resultados do Arquitrop – Bloco 01 (continuação)

MODELO:	01TE02Q1																							
DATA:	21/mar																							
TEMPERATURA NEUTRA:	entre 24,0 e 27,5																							
TEMPERATURAS (°C)	HORAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
EXTERNA	24,0	23,4	23,0	22,6	22,5	22,7	23,1	24,0	25,2	26,8	28,3	29,3	29,8	30,0	29,9	29,5	29,1	28,6	28,1	27,5	26,0	26,2	25,5	24,8
AMBIENTAL	27,3	27,0	26,7	26,5	26,4	26,4	26,4	26,7	27,4	28,5	29,2	29,6	29,8	30,0	30,2	30,4	30,4	30,2	29,8	29,0	28,6	28,3	28,0	27,7
MODELO:	01TE02Q2																							
DATA:	21/mar																							
TEMPERATURA NEUTRA:	entre 24,0 e 27,5																							
TEMPERATURAS (°C)	HORAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
EXTERNA	24,0	23,4	23,0	22,6	22,5	22,7	23,1	24,0	25,2	26,8	28,3	29,3	29,8	30,0	29,9	29,5	29,1	28,6	28,1	27,5	26,8	26,2	25,5	24,8
AMBIENTAL	27,5	27,1	26,8	26,6	26,5	26,5	26,6	26,8	27,3	28,0	28,8	29,4	30,0	30,3	30,7	31,4	31,9	32,0	31,6	30,1	28,8	28,5	28,1	27,8
MODELO:	01TE02CA																							
DATA:	21/mar																							
TEMPERATURA NEUTRA:	entre 24,0 e 27,5																							
TEMPERATURAS (°C)	HORAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
EXTERNA	24,0	23,4	23,0	22,6	22,5	22,7	23,1	24,0	25,2	26,8	28,3	29,3	29,8	30,0	29,9	29,5	29,1	28,6	28,1	27,5	26,8	26,2	25,5	24,8
AMBIENTAL	27,2	26,9	26,6	26,4	24,8	26,4	26,5	26,9	27,6	28,5	29,3	30,0	30,4	30,5	30,7	31,5	32,3	32,8	32,6	31,2	28,7	28,3	28,0	27,6
MODELO:	01TE03SA																							
DATA:	21/mar																							
TEMPERATURA NEUTRA:	entre 24,0 e 27,5																							
TEMPERATURAS (°C)	HORAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
EXTERNA	24,0	23,4	23,0	22,6	22,5	22,7	23,1	24,0	25,2	26,8	28,3	29,3	29,8	30,0	29,9	29,5	29,1	28,6	28,1	27,5	26,8	26,2	25,5	24,8
AMBIENTAL	26,9	26,7	26,4	26,3	25,3	26,1	26,2	26,4	26,8	27,3	27,9	28,5	28,9	29,3	29,8	30,2	30,4	30,3	29,8	28,6	28,0	27,8	27,5	27,2
MODELO:	01TE03Q1																							
DATA:	21/mar																							
TEMPERATURA NEUTRA:	entre 24,0 e 27,5																							
TEMPERATURAS (°C)	HORAS																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
EXTERNA	24,0	23,4	23,0	22,6	22,5	22,7	23,1	24,0	25,2	26,8	28,3	29,3	29,8	30,0	29,9	29,5	29,1	28,6	28,1	27,5	26,8	26,2	25,5	24,8
AMBIENTAL	27,4	27,1	26,8	26,6	26,4	26,4	26,5	26,8	27,8	28,6	29,3	29,8	30,1	30,4	30,7	30,9	30,9	30,7	30,3	29,4	28,7	28,4	28,1	27,7

ANEXO II – Exemplos de resultados brutos do TropLux

A simulação do desempenho luminoso dos modelos, no TropLux, gerou 256 resultados brutos para cada bloco (01 e 05), totalizando 512 resultados. Este anexo apresenta exemplos dos resultados brutos obtidos das simulações dos modelos no programa TropLux, constituídos por gráficos que apresentam a iluminância, no ponto de estudo, ao longo do dia.

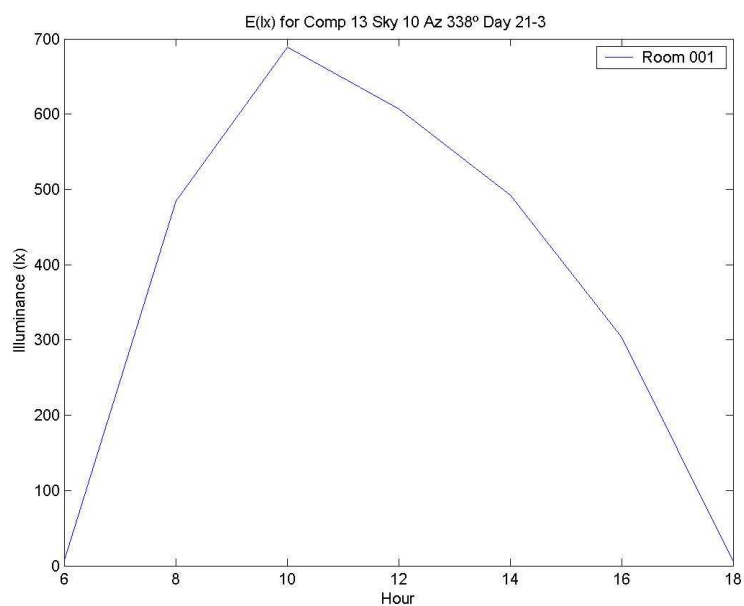


Figura A2.1 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 01TE01SA, em 21/03

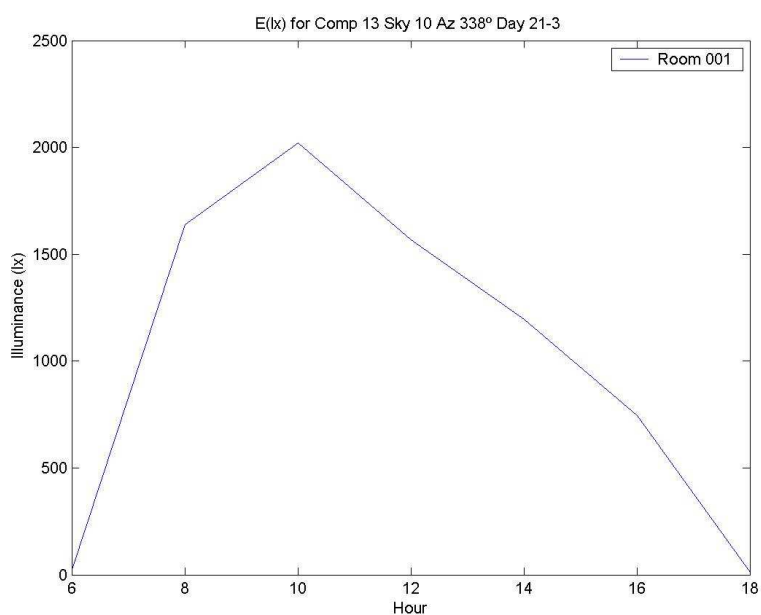


Figura A2.2 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 01TE01Q1, em 21/03

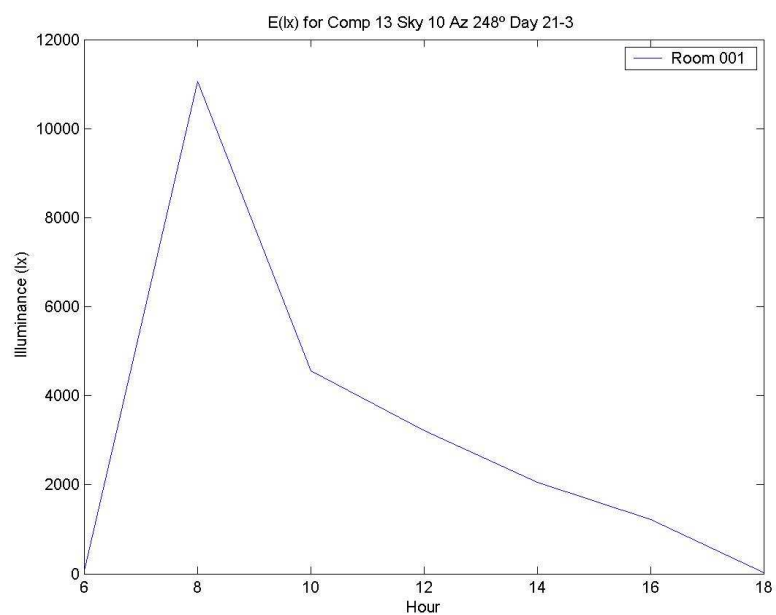


Figura A2.3 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 01TE01Q2, em 21/03

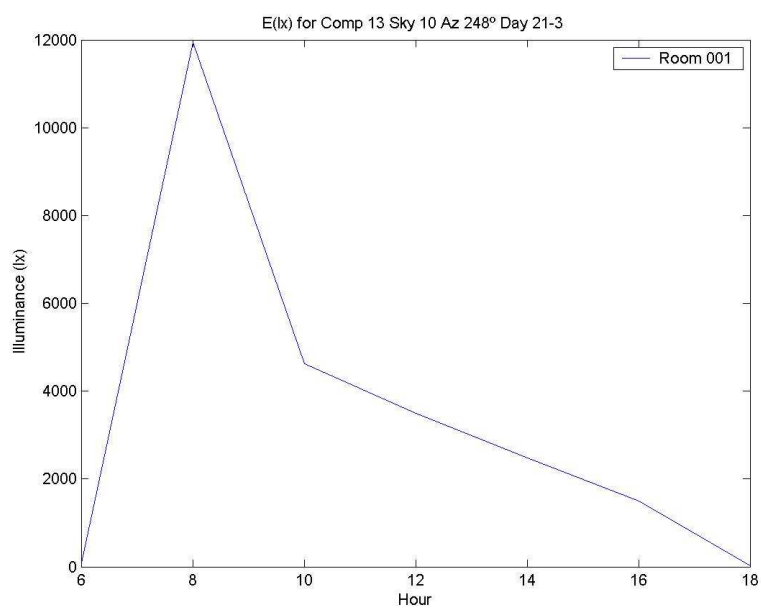


Figura A2.4 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 01TE01CA, em 21/03

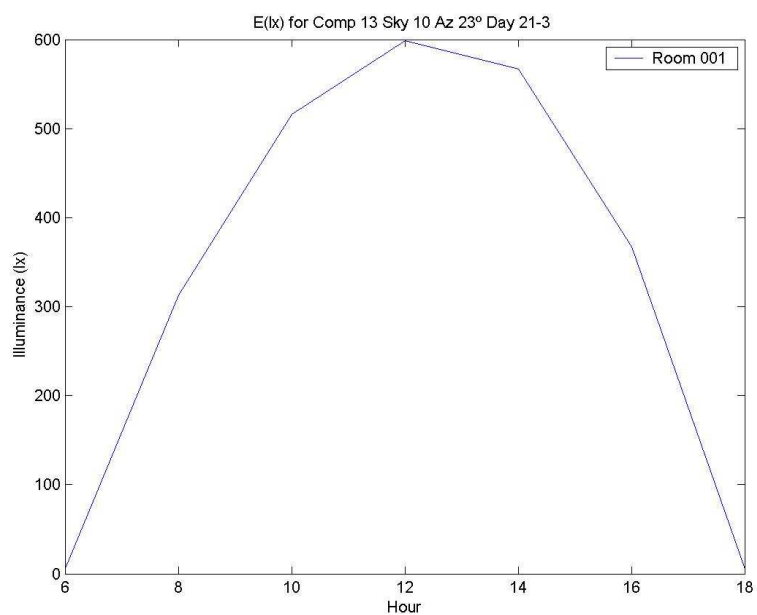


Figura A2.5 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 05TE01SA, em 21/03

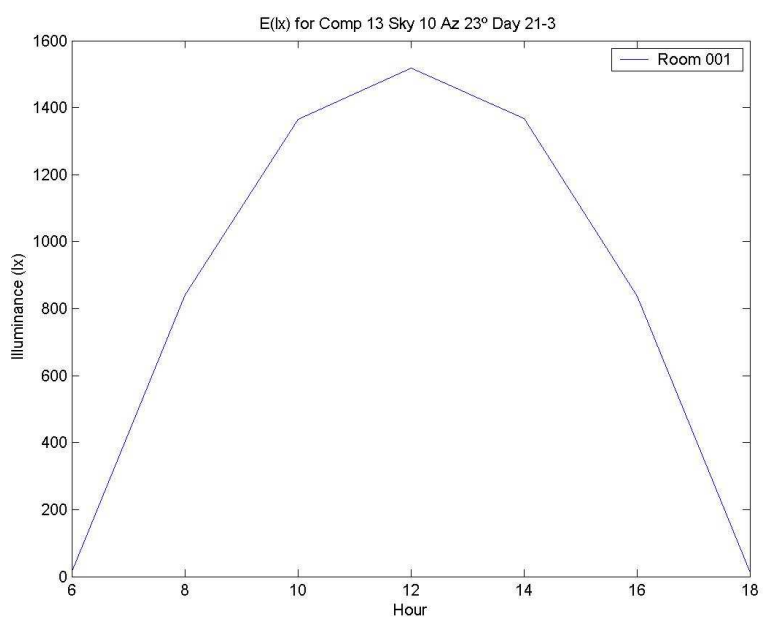


Figura A2.6 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 05TE01Q1, em 21/03

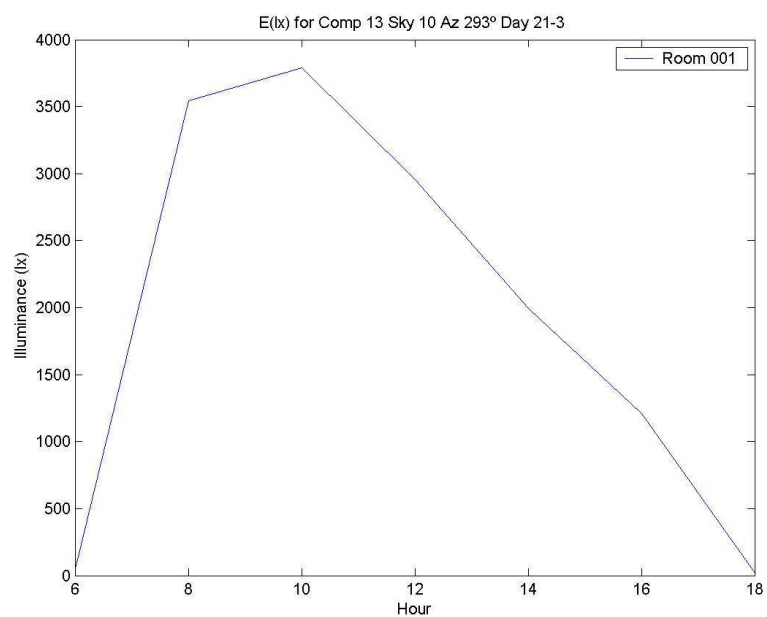


Figura A2.7 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 05TE01Q2, em 21/03

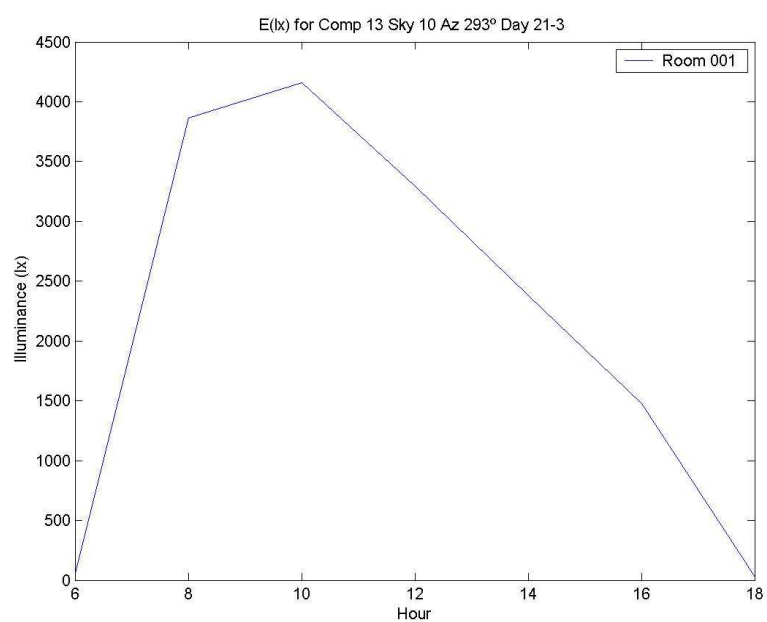


Figura A2.8 – Bloco 01 – Iluminância durante o dia no ponto de observação, no modelo 05TE01CA, em 21/03

ANEXO III – Estimativas de consumo de energia para o condicionamento térmico do ambiente

Neste anexo estão apresentados, por modelo, as estimativas de consumo de energia para o condicionamento ambiental, obtidas a partir dos resultados das simulações realizadas com o programa Arquitrop, num total de 512 resultados.

Tabela A3.1 –Consumo de energia para refrigeração – Bloco 01 – 21/março

MODELO: 01TE01SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 112,4	MODELO: 010101SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 114,9	MODELO: 010201SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 116,3	MODELO: 010301SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 177,4
MODELO: 01TE01Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 95,7	MODELO: 010101Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 96,7	MODELO: 010201Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 97,9	MODELO: 010301Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 123,3
MODELO: 01TE01Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 51,2	MODELO: 010101Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 105,5	MODELO: 010201Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 106,4	MODELO: 010301Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 129,5
MODELO: 01TE01CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 99,9	MODELO: 010101CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 101,1	MODELO: 010201CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 95,8	MODELO: 010301CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 128,0
MODELO: 01TE02SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 114,1	MODELO: 010102SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 116,5	MODELO: 010202SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 117,9	MODELO: 010302SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 167,4
MODELO: 01TE02Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 94,9	MODELO: 010102Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 96,0	MODELO: 010202Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 96,8	MODELO: 010302Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 122,6
MODELO: 01TE02Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 102,7	MODELO: 010102Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 103,0	MODELO: 010202Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 103,9	MODELO: 010302Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 126,9
MODELO: 01TE02CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 96,8	MODELO: 010102CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 100,9	MODELO: 010202CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 99,6	MODELO: 010302CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 125,1
MODELO: 01TE03SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 117,5	MODELO: 010103SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 119,9	MODELO: 010203SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 121,3	MODELO: 010303SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 170,7
MODELO: 01TE03Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 101,9	MODELO: 010103Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 102,9	MODELO: 010203Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 103,8	MODELO: 010303Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 129,5
MODELO: 01TE03Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 103,0	MODELO: 010103Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 103,8	MODELO: 010203Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 104,7	MODELO: 010303Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 127,8
MODELO: 01TE03CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 103,4	MODELO: 010103CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 101,1	MODELO: 010203CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 102,5	MODELO: 010303CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 126,3
MODELO: 01TE04SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 119,1	MODELO: 010104SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 121,6	MODELO: 010204SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 122,9	MODELO: 010304SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 201,9
MODELO: 01TE04Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 101,2	MODELO: 010104Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 102,1	MODELO: 010204Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 103,0	MODELO: 010304Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 128,8
MODELO: 01TE04Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 129,1	MODELO: 010104Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 101,3	MODELO: 010204Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 102,2	MODELO: 010304Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 125,2
MODELO: 01TE04CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 100,5	MODELO: 010104CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 102,0	MODELO: 010204CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 99,6	MODELO: 010304CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 119,6

Tabela A3.2 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 01 – 21/junho

MODELO: 01TE01SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 43,2	MODELO: 010101SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 43,5	MODELO: 010201SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 43,6	MODELO: 010301SA DATA: 26/jun CONSUMO (KWh): 63,2
MODELO: 01TE01Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 45,8	MODELO: 010101Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 45,2	MODELO: 010201Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 45,0	MODELO: 010301Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 54,7
MODELO: 01TE01Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 18,7	MODELO: 010101Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 59,0	MODELO: 010201Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 58,2	MODELO: 010301Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 66,9
MODELO: 01TE01CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 55,0	MODELO: 010101CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 57,7	MODELO: 010201CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 48,1	MODELO: 010301CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 59,6
MODELO: 01TE02SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 47,5	MODELO: 010102SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 47,4	MODELO: 010202SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 47,5	MODELO: 010302SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 67,1
MODELO: 01TE02Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 43,7	MODELO: 010102Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 43,3	MODELO: 010202Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 43,2	MODELO: 010302Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 52,9
MODELO: 01TE02Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 52,4	MODELO: 010102Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 51,9	MODELO: 010202Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 51,3	MODELO: 010302Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 59,9
MODELO: 01TE02CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 50,8	MODELO: 010102CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 51,9	MODELO: 010202CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 44,9	MODELO: 010302CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 52,1
MODELO: 01TE03SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 56,4	MODELO: 010103SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 56,2	MODELO: 010203SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 56,1	MODELO: 010303SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 76,0
MODELO: 01TE03Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 63,4	MODELO: 010103Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 62,5	MODELO: 010203Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 61,7	MODELO: 010303Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 71,5
MODELO: 01TE03Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 54,8	MODELO: 010103Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 54,2	MODELO: 010203Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 53,6	MODELO: 010303Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 62,2
MODELO: 01TE03CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 55,0	MODELO: 010103CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 53,7	MODELO: 010203CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 52,8	MODELO: 010303CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 59,6
MODELO: 01TE04SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 60,7	MODELO: 010104SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 60,5	MODELO: 010204SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 60,4	MODELO: 010304SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 121,4
MODELO: 01TE04Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 61,1	MODELO: 010104Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 60,2	MODELO: 010204Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 59,6	MODELO: 010304Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 69,4
MODELO: 01TE04Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 46,0	MODELO: 010104Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 47,2	MODELO: 010204Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 46,7	MODELO: 010304Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 55,3
MODELO: 01TE04CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 46,8	MODELO: 010104CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 45,9	MODELO: 010204CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 44,9	MODELO: 010304CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 52,1

Tabela A3.3 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 01 – 21/setembro

MODELO: 01TE01SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 56,2	MODELO: 010101SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 56,5	MODELO: 010201SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 56,8	MODELO: 010301SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 87,4
MODELO: 01TE01Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 53,2	MODELO: 010101Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 52,9	MODELO: 010201Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 53,0	MODELO: 010301Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 67,5
MODELO: 01TE01Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 22,1	MODELO: 010101Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 61,3	MODELO: 010201Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 61,0	MODELO: 010301Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 74,3
MODELO: 01TE01CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 59,0	MODELO: 010101CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,4	MODELO: 010201CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 53,1	MODELO: 010301CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 68,8
MODELO: 01TE02SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 57,6	MODELO: 010102SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 57,9	MODELO: 010202SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,1	MODELO: 010302SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 87,2
MODELO: 01TE02Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 52,5	MODELO: 010102Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 52,3	MODELO: 010202Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 52,4	MODELO: 010302Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 66,8
MODELO: 01TE02Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 59,5	MODELO: 010102Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 59,1	MODELO: 010202Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,7	MODELO: 010302Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 72,0
MODELO: 01TE02CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 56,4	MODELO: 010102CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,0	MODELO: 010202CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 55,3	MODELO: 010302CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 66,2
MODELO: 01TE03SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 60,5	MODELO: 010103SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 60,8	MODELO: 010203SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 60,9	MODELO: 010303SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 90,0
MODELO: 01TE03Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,7	MODELO: 010103Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,4	MODELO: 010203Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,0	MODELO: 010303Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 73,1
MODELO: 01TE03Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 60,1	MODELO: 010103Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 59,8	MODELO: 010203Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 59,5	MODELO: 010303Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 72,8
MODELO: 01TE03CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 59,0	MODELO: 010103CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,4	MODELO: 010203CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 57,8	MODELO: 010303CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 68,8
MODELO: 01TE04SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 61,9	MODELO: 010104SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 62,2	MODELO: 010204SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 62,3	MODELO: 010304SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 112,0
MODELO: 01TE04Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,0	MODELO: 010104Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 57,7	MODELO: 010204Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 57,3	MODELO: 010304Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 72,4
MODELO: 01TE04Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 61,7	MODELO: 010104Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 57,6	MODELO: 010204Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 57,2	MODELO: 010304Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 70,5
MODELO: 01TE04CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 56,4	MODELO: 010104CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 55,9	MODELO: 010204CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 56,5	MODELO: 010304CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 67,4

Tabela A3.4 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 01 – 21/dezembro

MODELO: 01TE01SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 130,0	MODELO: 010101SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 132,9	MODELO: 010201SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 134,7	MODELO: 010301SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 205,0
MODELO: 01TE01Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 109,1	MODELO: 010101Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 110,7	MODELO: 010201Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 112,2	MODELO: 010301Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 140,3
MODELO: 01TE01Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 50,9	MODELO: 010101Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 101,6	MODELO: 010201Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 103,4	MODELO: 010301Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 128,3
MODELO: 01TE01CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 98,3	MODELO: 010101CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 101,0	MODELO: 010201CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 98,7	MODELO: 010301CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 126,2
MODELO: 01TE02SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 125,5	MODELO: 010102SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 128,4	MODELO: 010202SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 130,2	MODELO: 010302SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 184,8
MODELO: 01TE02Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 111,1	MODELO: 010102Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 112,6	MODELO: 010202Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 113,8	MODELO: 010302Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 142,3
MODELO: 01TE02Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 107,2	MODELO: 010102Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 108,0	MODELO: 010202Q DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 109,5	MODELO: 010302Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 134,7
MODELO: 01TE02CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 109,0	MODELO: 010102CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 110,6	MODELO: 010202CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 110,7	MODELO: 010302CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 132,9
MODELO: 01TE03SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 116,4	MODELO: 010103SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 119,5	MODELO: 010203SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 121,6	MODELO: 010303SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 175,7
MODELO: 01TE03Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 93,8	MODELO: 010103Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 95,7	MODELO: 010203Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 97,5	MODELO: 010303Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 125,2
MODELO: 01TE03Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 104,4	MODELO: 010103Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 105,9	MODELO: 010203Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 107,4	MODELO: 010303Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 132,6
MODELO: 01TE03CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 106,0	MODELO: 010103CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 101,0	MODELO: 010203CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 104,0	MODELO: 010303CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 126,2
MODELO: 01TE04SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 112,1	MODELO: 010104SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 115,4	MODELO: 010204SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 117,4	MODELO: 010304SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 181,4
MODELO: 01TE04Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 95,6	MODELO: 010104Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 97,5	MODELO: 010204Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 99,3	MODELO: 010304Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 127,1
MODELO: 01TE04Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 152,8	MODELO: 010104Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 112,4	MODELO: 010204Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 113,8	MODELO: 010304Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 139,0
MODELO: 01TE04CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 105,8	MODELO: 010104CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 108,0	MODELO: 010204CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 118,6	MODELO: 010304CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 132,9

Tabela A3.5 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 05 – 21/março

MODELO: 05TE01SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 117,5	MODELO: 050101SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 120,0	MODELO: 050201SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 121,3	MODELO: 050301SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 163,6
MODELO: 05TE01Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 102,1	MODELO: 050101Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 103,1	MODELO: 050201Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 104,0	MODELO: 050301Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 127,1
MODELO: 05TE01Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 103,0	MODELO: 050101Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 103,9	MODELO: 050201Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 104,8	MODELO: 050301Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 125,6
MODELO: 05TE01CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 38,6	MODELO: 050101CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 101,0	MODELO: 050201CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 106,3	MODELO: 050301CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 120,5
MODELO: 05TE02SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 119,3	MODELO: 050102SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 121,7	MODELO: 050202SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 123,1	MODELO: 050302SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 165,4
MODELO: 05TE02Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 101,3	MODELO: 050102Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 102,2	MODELO: 050202Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 103,1	MODELO: 050302Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 126,3
MODELO: 05TE02Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 100,4	MODELO: 050102Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 101,2	MODELO: 050202Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 102,1	MODELO: 050302Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 122,8
MODELO: 05TE02CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 96,6	MODELO: 050102CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 98,0	MODELO: 050202CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 99,5	MODELO: 050302CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 117,5
MODELO: 05TE03SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 112,5	MODELO: 050103SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 115,0	MODELO: 050203SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 116,3	MODELO: 050303SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 158,2
MODELO: 05TE03Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 95,9	MODELO: 050103Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 96,9	MODELO: 050203Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 98,1	MODELO: 050303Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 120,9
MODELO: 05TE03Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 104,8	MODELO: 050103Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 105,6	MODELO: 050203Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 106,5	MODELO: 050303Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 127,4
MODELO: 05TE03CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 99,8	MODELO: 050103CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 101,0	MODELO: 050203CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 102,5	MODELO: 050303CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 120,5
MODELO: 05TE04SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 114,3	MODELO: 050104SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 116,7	MODELO: 050204SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 118,1	MODELO: 050304SA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 167,5
MODELO: 05TE04Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 95,1	MODELO: 050104Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 96,2	MODELO: 050204Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 97,3	MODELO: 050304Q1 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 120,1
MODELO: 05TE04Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 102,1	MODELO: 050104Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 102,9	MODELO: 050204Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 103,8	MODELO: 050304Q2 DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 124,6
MODELO: 05TE04CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 96,6	MODELO: 050104CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 98,0	MODELO: 050204CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 99,5	MODELO: 050304CA DATA: 21/mar CONSUMO (KWh): 117,5

Tabela A3.6 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 05 – 21/junho

MODELO: 01TE01SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 56,2	MODELO: 050101SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 56,0	MODELO: 050201SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 55,9	MODELO: 050301SA DATA: 26/jun CONSUMO (KWh): 76,6
MODELO: 05TE01Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 63,3	MODELO: 050101Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 62,4	MODELO: 050201Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 61,6	MODELO: 050301Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 73,3
MODELO: 05TE01Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 54,9	MODELO: 050101Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 54,3	MODELO: 050201Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 53,7	MODELO: 050301Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 63,7
MODELO: 05TE01CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 55,1	MODELO: 050101CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 53,2	MODELO: 050201CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 52,9	MODELO: 050301CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 60,2
MODELO: 05TE02SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 60,7	MODELO: 050102SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 60,5	MODELO: 050202SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 60,4	MODELO: 050302SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 82,0
MODELO: 05TE02Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 60,9	MODELO: 050102Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 60,0	MODELO: 050202Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 59,4	MODELO: 050302Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 71,0
MODELO: 05TE02Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 47,6	MODELO: 050102Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 47,1	MODELO: 050202Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 46,5	MODELO: 050302Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 56,5
MODELO: 05TE02CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 46,6	MODELO: 050102CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 45,1	MODELO: 050202CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 44,7	MODELO: 050302CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 52,3
MODELO: 05TE03SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 43,3	MODELO: 050103SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 43,2	MODELO: 050203SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 43,5	MODELO: 050303SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 63,3
MODELO: 05TE03Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 45,8	MODELO: 050103Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 45,2	MODELO: 050203Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 45,0	MODELO: 050303Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 55,9
MODELO: 05TE03Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 59,9	MODELO: 050103Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 59,1	MODELO: 050203Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 58,3	MODELO: 050303Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 68,6
MODELO: 05TE03CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 55,1	MODELO: 050103CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 53,8	MODELO: 050203CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 52,9	MODELO: 050303CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 64,8
MODELO: 05TE04SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 47,6	MODELO: 050104SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 47,5	MODELO: 050204SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 47,5	MODELO: 050304SA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 67,2
MODELO: 05TE04Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 43,6	MODELO: 050104Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 43,3	MODELO: 050204Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 43,2	MODELO: 050304Q1 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 53,7
MODELO: 05TE04Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 52,2	MODELO: 050104Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 51,7	MODELO: 050204Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 51,1	MODELO: 050304Q2 DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 61,1
MODELO: 05TE04CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 46,6	MODELO: 050104CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 45,6	MODELO: 050204CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 44,7	MODELO: 050304CA DATA: 21/jun CONSUMO (KWh): 52,6

Tabela A3.7 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 05 – 21/setembro

MODELO: 05TE01SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 60,5	MODELO: 050101SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 60,8	MODELO: 050201SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 61,0	MODELO: 050301SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 89,3
MODELO: 05TE01Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,9	MODELO: 050101Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,5	MODELO: 050201Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,2	MODELO: 050301Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 74,0
MODELO: 05TE01Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 60,2	MODELO: 050101Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 59,8	MODELO: 050201Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 59,5	MODELO: 050301Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 73,6
MODELO: 05TE01CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 59,0	MODELO: 050101CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,4	MODELO: 050201CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,7	MODELO: 050301CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 70,0
MODELO: 05TE02SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 62,0	MODELO: 050102SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 62,3	MODELO: 050202SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 62,4	MODELO: 050302SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 91,0
MODELO: 05TE02Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,2	MODELO: 050102Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 57,8	MODELO: 050202Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 57,4	MODELO: 050302Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 73,3
MODELO: 05TE02Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 57,8	MODELO: 050102Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 57,5	MODELO: 050202Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 57,1	MODELO: 050302Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 71,2
MODELO: 05TE02CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 56,3	MODELO: 050102CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 55,7	MODELO: 050202CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 56,5	MODELO: 050302CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 67,4
MODELO: 05TE03SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 56,3	MODELO: 050103SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 56,5	MODELO: 050203SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 56,9	MODELO: 050303SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 85,0
MODELO: 05TE03Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 53,4	MODELO: 050103Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 53,0	MODELO: 050203Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 53,2	MODELO: 050303Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 68,5
MODELO: 05TE03Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 61,7	MODELO: 050103Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 61,3	MODELO: 050203Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 61,0	MODELO: 050303Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 75,1
MODELO: 05TE03CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 59,0	MODELO: 050103CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,4	MODELO: 050203CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 60,0	MODELO: 050303CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 71,5
MODELO: 05TE04SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 57,7	MODELO: 050104SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,0	MODELO: 050204SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,2	MODELO: 050304SA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 87,3
MODELO: 05TE04Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 52,6	MODELO: 050104Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 52,4	MODELO: 050204Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 52,6	MODELO: 050304Q1 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 67,8
MODELO: 05TE04Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 59,3	MODELO: 050104Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 59,0	MODELO: 050204Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 58,6	MODELO: 050304Q2 DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 72,7
MODELO: 05TE04CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 56,3	MODELO: 050104CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 55,7	MODELO: 050204CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 55,2	MODELO: 050304CA DATA: 21/set CONSUMO (KWh): 66,7

Tabela A3.8 – Consumo de energia para refrigeração – Bloco 05 – 21/dezembro

MODELO: 05TE01SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 116,5	MODELO: 050101SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 119,6	MODELO: 050201SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 121,7	MODELO: 050301SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 168,0
MODELO: 05TE01Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 93,8	MODELO: 050101Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 95,7	MODELO: 050201Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 97,6	MODELO: 050301Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 121,4
MODELO: 05TE01Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 104,2	MODELO: 050101Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 105,6	MODELO: 050201Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 107,2	MODELO: 050301Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 129,7
MODELO: 05TE01CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 98,1	MODELO: 050101CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 100,8	MODELO: 050201CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 111,6	MODELO: 050301CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 123,1
MODELO: 05TE02SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 112,1	MODELO: 050102SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 115,3	MODELO: 050202SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 117,4	MODELO: 050302SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 163,3
MODELO: 05TE02Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 95,7	MODELO: 050102Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 97,6	MODELO: 050202Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 99,4	MODELO: 050302Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 123,4
MODELO: 05TE02Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 111,3	MODELO: 050102Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 112,4	MODELO: 050202Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 113,8	MODELO: 050302Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 136,9
MODELO: 05TE02CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 105,8	MODELO: 050102CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 115,8	MODELO: 050202CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 110,8	MODELO: 050302CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 138,1
MODELO: 05TE03SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 130,1	MODELO: 050103SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 132,9	MODELO: 050203SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 134,8	MODELO: 050303SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 181,9
MODELO: 05TE03Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 109,1	MODELO: 050103Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 110,6	MODELO: 050203Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 112,2	MODELO: 050303Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 137,4
MODELO: 05TE03Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 99,9	MODELO: 050103Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 101,4	MODELO: 050203Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 103,2	MODELO: 050303Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 125,3
MODELO: 05TE03CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 98,1	MODELO: 050103CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 104,7	MODELO: 050203CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 103,7	MODELO: 050303CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 123,1
MODELO: 05TE04SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 125,4	MODELO: 050104SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 128,3	MODELO: 050204SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 130,1	MODELO: 050304SA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 184,7
MODELO: 05TE04Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 111,2	MODELO: 050104Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 112,6	MODELO: 050204Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 114,2	MODELO: 050304Q1 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 139,6
MODELO: 05TE04Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 106,7	MODELO: 050104Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 108,1	MODELO: 050204Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 109,6	MODELO: 050304Q2 DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 132,3
MODELO: 05TE04CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 105,8	MODELO: 050104CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 111,7	MODELO: 050204CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 110,8	MODELO: 050304CA DATA: 21/dez CONSUMO (KWh): 130,4

ANEXO IV – Horas de atendimento à condição de iluminância média mínima local e consumo de energia para iluminação extra

Este anexo compõe-se das tabelas que apresentam as horas de atendimento à condição de iluminância média mínima local e das tabelas que apresentam o consumo de energia para iluminação extra, calculadas com base nas características da iluminação artificial do projeto elétrico original.

Tabela A4.1 – Horas de Iluminação Natural – Bloco 01 – Térreo e 1º pavimento

MODELOS				PERÍODOS	ATENDIMENTO DA ILUMINÂNCIA MÉDIA MÍNIMA LOCAL			HORAS DE ILUMINAÇÃO NATURAL	
01	TE	01	SA	21/mar	7,00	às	16,00	9,00	
01	TE	01	Q1	21/mar	6,25	às	17,25	11,00	
01	TE	01	Q2	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	TE	01	CA	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	10,75
01	TE	01	SA	21/jun	8,00	às	15,00	7,00	
01	TE	01	Q1	21/jun	6,75	às	16,75	10,00	
01	TE	01	Q2	21/jun	6,00	às	17,00	11,00	MÉDIA
01	TE	01	CA	21/jun	6,00	às	17,25	11,25	9,81
01	TE	01	SA	21/set	7,00	às	16,00	9,00	
01	TE	01	Q1	21/set	6,25	às	17,25	11,00	
01	TE	01	Q2	21/set	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	TE	01	CA	21/set	6,00	às	17,50	11,50	10,75
01	TE	01	SA	21/dez	6,50	às	16,00	9,50	
01	TE	01	Q1	21/dez	6,00	às	17,25	11,25	
01	TE	01	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	TE	01	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	11,19
01	TE	02	SA	21/mar	7,75	às	15,50	7,75	
01	TE	02	Q1	21/mar	6,50	às	17,00	10,50	
01	TE	02	Q2	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
01	TE	02	CA	21/mar	6,25	às	18,00	11,75	10,38
01	TE	02	SA	21/jun	9,25	às	14,50	5,25	
01	TE	02	Q1	21/jun	7,00	às	16,75	9,75	
01	TE	02	Q2	21/jun	6,75	às	17,50	10,75	MÉDIA
01	TE	02	CA	21/jun	6,75	às	17,50	10,75	9,13
01	TE	02	SA	21/set	7,75	às	15,50	7,75	
01	TE	02	Q1	21/set	6,50	às	17,00	10,50	
01	TE	02	Q2	21/set	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
01	TE	02	CA	21/set	6,25	às	18,00	11,75	10,38
01	TE	02	SA	21/dez	7,50	às	16,00	8,50	
01	TE	02	Q1	21/dez	6,00	às	16,75	10,75	
01	TE	02	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	TE	02	CA	21/dez	6,50	às	18,00	11,50	10,69
01	TE	03	SA	21/mar	8,50	às	16,00	7,50	
01	TE	03	Q1	21/mar	6,50	às	17,50	11,00	
01	TE	03	Q2	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	TE	03	CA	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	10,38
01	TE	03	SA	21/jun	8,25	às	16,25	8,00	
01	TE	03	Q1	21/jun	6,50	às	17,50	11,00	
01	TE	03	Q2	21/jun	6,00	às	17,25	11,25	MÉDIA
01	TE	03	CA	21/jun	6,00	às	17,00	11,00	10,31
01	TE	03	SA	21/set	8,50	às	16,00	7,50	
01	TE	03	Q1	21/set	6,50	às	17,50	11,00	
01	TE	03	Q2	21/set	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	TE	03	CA	21/set	6,00	às	17,50	11,50	10,38
01	TE	03	SA	21/dez	8,50	às	16,00	7,50	
01	TE	03	Q1	21/dez	6,50	às	17,50	11,00	
01	TE	03	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	TE	03	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	10,63
01	TE	04	SA	21/mar	7,75	às	16,75	9,00	
01	TE	04	Q1	21/mar	6,50	às	17,50	11,00	
01	TE	04	Q2	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
01	TE	04	CA	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	10,75
01	TE	04	SA	21/jun	8,00	às	17,00	9,00	
01	TE	04	Q1	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	
01	TE	04	Q2	21/jun	6,50	às	17,50	11,00	MÉDIA
01	TE	04	CA	21/jun	6,75	às	17,50	10,75	10,44
01	TE	04	SA	21/set	7,75	às	16,75	9,00	
01	TE	04	Q1	21/set	6,50	às	17,50	11,00	
01	TE	04	Q2	21/set	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
01	TE	04	CA	21/set	6,50	às	18,00	11,50	10,75
01	TE	04	SA	21/dez	7,75	às	16,50	8,75	
01	TE	04	Q1	21/dez	6,50	às	17,75	11,25	
01	TE	04	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	TE	04	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	11,00

01	01	01	SA	21/mar	7,00	às	16,00	9,00	
01	01	01	Q1	21/mar	6,25	às	17,00	10,75	
01	01	01	Q2	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	01	01	CA	21/mar	6,00	às	17,75	11,75	10,75
01	01	01	SA	21/jun	8,50	às	15,50	7,00	
01	01	01	Q1	21/jun	6,25	às	17,00	10,75	
01	01	01	Q2	21/jun	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	01	01	CA	21/jun	6,00	às	17,75	11,75	10,25
01	01	01	SA	21/set	7,00	às	16,00	9,00	
01	01	01	Q1	21/set	6,25	às	17,00	10,75	
01	01	01	Q2	21/set	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	01	01	CA	21/set	6,00	às	17,75	11,75	10,75
01	01	01	SA	21/dez	6,50	às	16,00	9,50	
01	01	01	Q1	21/dez	6,00	às	17,50	11,50	
01	01	01	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	01	01	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	11,25
01	01	02	SA	21/mar	7,50	às	16,00	8,50	
01	01	02	Q1	21/mar	6,50	às	17,00	10,50	
01	01	02	Q2	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
01	01	02	CA	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	10,50
01	01	02	SA	21/jun	8,50	às	15,25	6,75	
01	01	02	Q1	21/jun	7,00	às	16,75	9,75	
01	01	02	Q2	21/jun	6,75	às	17,50	10,75	MÉDIA
01	01	02	CA	21/jun	6,50	às	18,00	11,50	9,69
01	01	02	SA	21/set	7,50	às	16,00	8,50	
01	01	02	Q1	21/set	6,50	às	17,00	10,50	
01	01	02	Q2	21/set	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
01	01	02	CA	21/set	6,50	às	18,00	11,50	10,50
01	01	02	SA	21/dez	7,00	às	16,25	9,25	
01	01	02	Q1	21/dez	6,00	às	17,75	11,75	
01	01	02	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	01	02	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	11,25
01	01	03	SA	21/mar	7,75	às	16,50	8,75	
01	01	03	Q1	21/mar	6,50	às	17,25	10,75	
01	01	03	Q2	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	01	03	CA	21/mar	6,00	às	17,75	11,75	10,69
01	01	03	SA	21/jun	8,00	às	16,75	8,75	
01	01	03	Q1	21/jun	6,75	às	17,50	10,75	
01	01	03	Q2	21/jun	6,00	às	17,00	11,00	MÉDIA
01	01	03	CA	21/jun	6,00	às	17,25	11,25	10,44
01	01	03	SA	21/set	7,75	às	16,50	8,75	
01	01	03	Q1	21/set	6,50	às	17,25	10,75	
01	01	03	Q2	21/set	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	01	03	CA	21/set	6,00	às	17,75	11,75	10,69
01	01	03	SA	21/dez	8,00	às	16,50	8,50	
01	01	03	Q1	21/dez	6,50	às	17,50	11,00	
01	01	03	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	01	03	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	10,88
01	01	04	SA	21/mar	8,00	às	17,00	9,00	
01	01	04	Q1	21/mar	6,75	às	17,75	11,00	
01	01	04	Q2	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
01	01	04	CA	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	10,75
01	01	04	SA	21/jun	8,25	às	17,00	8,75	
01	01	04	Q1	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	
01	01	04	Q2	21/jun	6,50	às	17,50	11,00	MÉDIA
01	01	04	CA	21/jun	6,50	às	18,00	11,50	10,56
01	01	04	SA	21/set	8,00	às	17,00	9,00	
01	01	04	Q1	21/set	6,75	às	17,75	11,00	
01	01	04	Q2	21/set	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
01	01	04	CA	21/set	6,50	às	18,00	11,50	10,75
01	01	04	SA	21/dez	8,00	às	16,50	8,50	
01	01	04	Q1	21/dez	6,50	às	17,75	11,25	
01	01	04	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	01	04	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	10,94

Tabela A4.2 – Horas de Iluminação Natural – Bloco 01 – 2º e 3º pavimentos

MODELOS				PERÍODOS	ATENDIMENTO DA ILUMINÂNCIA MÉDIA MÍNIMA LOCAL			HORAS DE ILUMINAÇÃO NATURAL	
01	02	01	SA	21/mar	7,00	às	16,00	9,00	
01	02	01	Q1	21/mar	6,25	às	17,25	11,00	
01	02	01	Q2	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	02	01	CA	21/mar	6,00	às	17,75	11,75	10,81
01	02	01	SA	21/jun	8,50	às	17,25	8,75	
01	02	01	Q1	21/jun	7,00	às	16,75	9,75	
01	02	01	Q2	21/jun	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	02	01	CA	21/jun	6,00	às	17,25	11,25	10,31
01	02	01	SA	21/set	7,00	às	16,00	9,00	
01	02	01	Q1	21/set	6,25	às	17,25	11,00	
01	02	01	Q2	21/set	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	02	01	CA	21/set	6,00	às	17,75	11,75	10,81
01	02	01	SA	21/dez	6,50	às	16,00	9,50	
01	02	01	Q1	21/dez	6,00	às	17,25	11,25	
01	02	01	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	02	01	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	11,19
01	02	02	SA	21/mar	7,25	às	16,00	8,75	
01	02	02	Q1	21/mar	6,50	às	17,25	10,75	
01	02	02	Q2	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
01	02	02	CA	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	10,63
01	02	02	SA	21/jun	8,50	às	15,25	6,75	
01	02	02	Q1	21/jun	6,50	às	17,00	10,50	
01	02	02	Q2	21/jun	6,75	às	17,50	10,75	MÉDIA
01	02	02	CA	21/jun	6,75	às	17,50	10,75	9,69
01	02	02	SA	21/set	7,25	às	16,00	8,75	
01	02	02	Q1	21/set	6,50	às	17,25	10,75	
01	02	02	Q2	21/set	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
01	02	02	CA	21/set	6,50	às	18,00	11,50	10,63
01	02	02	SA	21/dez	6,75	às	16,50	9,75	
01	02	02	Q1	21/dez	6,25	às	17,75	11,50	
01	02	02	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	02	02	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	11,31
01	02	03	SA	21/mar	7,75	às	16,75	9,00	
01	02	03	Q1	21/mar	6,50	às	17,25	10,75	
01	02	03	Q2	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	02	03	CA	21/mar	6,00	às	17,75	11,75	10,75
01	02	03	SA	21/jun	8,00	às	16,75	8,75	
01	02	03	Q1	21/jun	6,50	às	17,25	10,75	
01	02	03	Q2	21/jun	6,00	às	17,00	11,00	MÉDIA
01	02	03	CA	21/jun	6,00	às	17,00	11,00	10,38
01	02	03	SA	21/set	7,75	às	16,75	9,00	
01	02	03	Q1	21/set	6,50	às	17,25	10,75	
01	02	03	Q2	21/set	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	02	03	CA	21/set	6,00	às	17,75	11,75	10,75
01	02	03	SA	21/dez	8,00	às	16,50	8,50	
01	02	03	Q1	21/dez	6,50	às	17,50	11,00	
01	02	03	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	02	03	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	10,88
01	02	04	SA	21/mar	8,00	às	17,00	9,00	
01	02	04	Q1	21/mar	6,75	às	17,75	11,00	
01	02	04	Q2	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
01	02	04	CA	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	10,75
01	02	04	SA	21/jun	8,00	às	17,00	9,00	
01	02	04	Q1	21/jun	7,00	às	16,75	9,75	
01	02	04	Q2	21/jun	6,75	às	17,50	10,75	MÉDIA
01	02	04	CA	21/jun	6,75	às	17,50	10,75	10,06
01	02	04	SA	21/set	8,00	às	17,00	9,00	
01	02	04	Q1	21/set	6,75	às	17,75	11,00	
01	02	04	Q2	21/set	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
01	02	04	CA	21/set	6,50	às	18,00	11,50	10,75
01	02	04	SA	21/dez	8,00	às	16,50	8,50	
01	02	04	Q1	21/dez	6,50	às	17,75	11,25	
01	02	04	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	02	04	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	10,94
01	03	01	SA	21/mar	7,25	às	16,00	8,75	
01	03	01	Q1	21/mar	6,50	às	17,25	10,75	
01	03	01	Q2	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	03	01	CA	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	10,63
01	03	01	SA	21/jun	8,50	às	15,50	7,00	
01	03	01	Q1	21/jun	7,00	às	16,75	9,75	
01	03	01	Q2	21/jun	6,00	às	17,00	11,00	MÉDIA
01	03	01	CA	21/jun	6,00	às	17,25	11,25	9,75
01	03	01	SA	21/set	7,25	às	16,00	8,75	
01	03	01	Q1	21/set	6,50	às	17,25	10,75	
01	03	01	Q2	21/set	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
01	03	01	CA	21/set	6,00	às	17,50	11,50	10,63
01	03	01	SA	21/dez	6,75	às	16,25	9,50	
01	03	01	Q1	21/dez	6,00	às	17,50	11,50	
01	03	01	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	03	01	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	11,25
01	03	02	SA	21/mar	7,25	às	18,00	10,75	
01	03	02	Q1	21/mar	6,50	às	17,25	10,75	
01	03	02	Q2	21/mar	6,50	às	17,75	11,25	MÉDIA
01	03	02	CA	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	11,06
01	03	02	SA	21/jun	8,50	às	15,50	7,00	
01	03	02	Q1	21/jun	7,00	às	17,00	10,00	
01	03	02	Q2	21/jun	6,75	às	17,50	10,75	MÉDIA
01	03	02	CA	21/jun	6,75	às	17,50	10,75	9,63
01	03	02	SA	21/set	7,25	às	18,00	10,75	
01	03	02	Q1	21/set	6,50	às	17,25	10,75	
01	03	02	Q2	21/set	6,50	às	17,75	11,25	MÉDIA
01	03	02	CA	21/set	6,50	às	18,00	11,50	11,06
01	03	02	SA	21/dez	7,00	às	18,50	11,50	
01	03	02	Q1	21/dez	6,25	às	17,75	11,50	
01	03	02	Q2	21/dez	6,25	às	18,00	11,75	MÉDIA
01	03	02	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	11,69
01	03	03	SA	21/mar	8,00	às	16,75	8,75	
01	03	03	Q1	21/mar	6,75	às	17,50	10,75	
01	03	03	Q2	21/mar	6,00	às	17,25	11,25	MÉDIA
01	03	03	CA	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	10,56
01	03	03	SA	21/jun	8,00	às	16,75	8,75	
01	03	03	Q1	21/jun	6,75	às	17,50	10,75	
01	03	03	Q2	21/jun	6,00	às	17,25	11,25	MÉDIA
01	03	03	CA	21/jun	6,00	às	17,00	11,00	10,44
01	03	03	SA	21/set	8,00	às	16,75	8,75	
01	03	03	Q1	21/set	6,75	às	17,50	10,75	
01	03	03	Q2	21/set	6,00	às	17,25	11,25	MÉDIA
01	03	03	CA	21/set	6,00	às	17,50	11,50	10,56
01	03	03	SA	21/dez	8,00	às	16,50	8,50	
01	03	03	Q1	21/dez	6,50	às	17,50	11,00	
01	03	03	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	03	03	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	10,88
01	03	04	SA	21/mar	8,00	às	17,00	9,00	
01	03	04	Q1	21/mar	6,75	às	17,75	11,00	
01	03	04	Q2	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
01	03	04	CA	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	10,75
01	03	04	SA	21/jun	8,25	às	17,00	8,75	
01	03	04	Q1	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	
01	03	04	Q2	21/jun	7,00	às	17,50	10,50	MÉDIA
01	03	04	CA	21/jun	6,75	às	17,50	10,75	10,25
01	03	04	SA	21/set	8,00	às	17,00	9,00	
01	03	04	Q1	21/set	6,75	às	17,75	11,00	
01	03	04	Q2	21/set	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
01	03	04	CA	21/set	6,50	às	18,00	11,50	10,75
01	03	04	SA	21/dez	8,00	às	16,75	8,75	
01	03	04	Q1	21/dez	6,50	às	17,75	11,25	
01	03	04	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
01	03	04	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	11,00

Tabela A4.3 – Horas de Iluminação Natural – Bloco 05 – Térreo e 1º pavimento

MODELOS				PERÍODOS	ATENDIMENTO DA ILUMINÂNCIA MÉDIA MÍNIMA LOCAL			HORAS DE ILUMINAÇÃO NATURAL	
05	TE	01	SA	21/mar	8,00	às	16,50	8,50	
05	TE	01	Q1	21/mar	6,75	às	17,00	10,25	
05	TE	01	Q2	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
05	TE	01	CA	21/mar	6,00	às	17,75	11,75	10,50
05	TE	01	SA	21/jun	8,75	às	15,50	6,75	
05	TE	01	Q1	21/jun	7,00	às	16,75	9,75	
05	TE	01	Q2	21/jun	6,50	às	17,00	10,50	MÉDIA
05	TE	01	CA	21/jun	6,50	às	17,25	10,75	9,44
05	TE	01	SA	21/set	8,00	às	16,50	8,50	
05	TE	01	Q1	21/set	6,75	às	17,00	10,25	
05	TE	01	Q2	21/set	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
05	TE	01	CA	21/set	6,00	às	17,75	11,75	10,50
05	TE	01	SA	21/dez	7,50	às	17,00	9,50	
05	TE	01	Q1	21/dez	6,50	às	17,75	11,25	
05	TE	01	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
05	TE	01	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	11,19
05	TE	02	SA	21/mar	8,50	às	16,25	7,75	
05	TE	02	Q1	21/mar	6,75	às	17,50	10,75	
05	TE	02	Q2	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
05	TE	02	CA	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	10,38
05	TE	02	SA	21/jun	9,50	às	15,00	5,50	
05	TE	02	Q1	21/jun	7,25	às	17,00	9,75	
05	TE	02	Q2	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	MÉDIA
05	TE	02	CA	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	9,31
05	TE	02	SA	21/set	8,50	às	16,25	7,75	
05	TE	02	Q1	21/set	6,75	às	17,50	10,75	
05	TE	02	Q2	21/set	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
05	TE	02	CA	21/set	6,50	às	18,00	11,50	10,38
05	TE	02	SA	21/dez	8,00	às	17,00	9,00	
05	TE	02	Q1	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	TE	02	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
05	TE	02	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	11,25
05	TE	03	SA	21/mar	7,50	às	15,50	8,00	
05	TE	03	Q1	21/mar	6,50	às	17,00	10,50	
05	TE	03	Q2	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
05	TE	03	CA	21/mar	6,00	às	17,75	11,75	10,44
05	TE	03	SA	21/jun	7,00	às	15,50	8,50	
05	TE	03	Q1	21/jun	6,00	às	17,00	11,00	
05	TE	03	Q2	21/jun	6,50	às	17,25	10,75	MÉDIA
05	TE	03	CA	21/jun	6,50	às	17,30	10,80	10,26
05	TE	03	SA	21/set	7,50	às	15,50	8,00	
05	TE	03	Q1	21/set	6,50	às	17,00	10,50	
05	TE	03	Q2	21/set	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
05	TE	03	CA	21/set	6,00	às	17,75	11,75	10,44
05	TE	03	SA	21/dez	8,00	às	15,50	7,50	
05	TE	03	Q1	21/dez	6,00	às	17,50	11,50	
05	TE	03	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
05	TE	03	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	10,75
05	TE	04	SA	21/mar	7,50	às	16,00	8,50	
05	TE	04	Q1	21/mar	6,50	às	17,50	11,00	
05	TE	04	Q2	21/mar	6,75	às	18,00	11,25	MÉDIA
05	TE	04	CA	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	10,56
05	TE	04	SA	21/jun	7,25	às	16,25	9,00	
05	TE	04	Q1	21/jun	6,75	às	17,25	10,50	
05	TE	04	Q2	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	MÉDIA
05	TE	04	CA	21/jun	7,00	às	17,75	10,75	10,31
05	TE	04	SA	21/set	7,50	às	16,00	8,50	
05	TE	04	Q1	21/set	6,50	às	17,50	11,00	
05	TE	04	Q2	21/set	6,75	às	18,00	11,25	MÉDIA
05	TE	04	CA	21/set	6,50	às	18,00	11,50	10,56
05	TE	04	SA	21/dez	8,00	às	16,00	8,00	
05	TE	04	Q1	21/dez	6,50	às	17,50	11,00	
05	TE	04	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
05	TE	04	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	10,75
05	01	01	SA	21/mar	8,00	às	16,50	8,50	
05	01	01	Q1	21/mar	6,75	às	17,25	10,50	
05	01	01	Q2	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
05	01	01	CA	21/mar	6,25	às	17,50	11,25	10,44
05	01	01	SA	21/jun	8,75	às	15,50	6,75	
05	01	01	Q1	21/jun	7,00	às	17,00	10,00	
05	01	01	Q2	21/jun	6,50	às	17,00	10,50	MÉDIA
05	01	01	CA	21/jun	6,50	às	17,50	11,00	9,56
05	01	01	SA	21/set	8,00	às	16,50	8,50	
05	01	01	Q1	21/set	6,75	às	17,25	10,50	
05	01	01	Q2	21/set	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
05	01	01	CA	21/set	6,25	às	17,50	11,25	10,44
05	01	01	SA	21/dez	7,50	às	17,00	9,50	
05	01	01	Q1	21/dez	6,25	às	18,00	11,75	
05	01	01	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
05	01	01	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	11,31
05	01	02	SA	21/mar	8,00	às	16,50	8,50	
05	01	02	Q1	21/mar	6,75	às	17,50	10,75	
05	01	02	Q2	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
05	01	02	CA	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	10,56
05	01	02	SA	21/jun	8,50	às	15,50	7,00	
05	01	02	Q1	21/jun	7,00	às	17,00	10,00	
05	01	02	Q2	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	MÉDIA
05	01	02	CA	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	9,75
05	01	02	SA	21/set	8,00	às	16,50	8,50	
05	01	02	Q1	21/set	6,75	às	17,50	10,75	
05	01	02	Q2	21/set	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
05	01	02	CA	21/set	6,50	às	18,00	11,50	10,56
05	01	02	SA	21/dez	7,75	às	17,00	9,25	
05	01	02	Q1	21/dez	6,75	às	18,00	11,25	
05	01	02	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
05	01	02	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	11,13
05	01	03	SA	21/mar	7,00	às	16,00	9,00	
05	01	03	Q1	21/mar	6,50	às	17,25	10,75	
05	01	03	Q2	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
05	01	03	CA	21/mar	6,25	às	17,50	11,25	10,63
05	01	03	SA	21/jun	7,00	às	16,00	9,00	
05	01	03	Q1	21/jun	6,00	às	17,25	11,25	
05	01	03	Q2	21/jun	6,50	às	17,00	10,50	MÉDIA
05	01	03	CA	21/jun	6,50	às	17,50	11,00	10,44
05	01	03	SA	21/set	7,00	às	16,00	9,00	
05	01	03	Q1	21/set	6,50	às	17,25	10,75	
05	01	03	Q2	21/set	6,00	às	17,50	11,50	MÉDIA
05	01	03	CA	21/set	6,25	às	17,50	11,25	10,63
05	01	03	SA	21/dez	7,50	às	16,00	8,50	
05	01	03	Q1	21/dez	6,00	às	17,50	11,50	
05	01	03	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
05	01	03	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	11,00
05	01	04	SA	21/mar	7,50	às	16,00	8,50	
05	01	04	Q1	21/mar	6,50	às	17,50	11,00	
05	01	04	Q2	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
05	01	04	CA	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	10,63
05	01	04	SA	21/jun	7,25	às	16,00	8,75	
05	01	04	Q1	21/jun	6,75	às	17,25	10,50	
05	01	04	Q2	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	MÉDIA
05	01	04	CA	21/jun	7,25	às	17,75	10,50	10,19
05	01	04	SA	21/set	7,50	às	16,00	8,50	
05	01	04	Q1	21/set	6,50	às	17,50	11,00	
05	01	04	Q2	21/set	6,50	às	18,00	11,50	MÉDIA
05	01	04	CA	21/set	6,50	às	18,00	11,50	10,63
05	01	04	SA	21/dez	7,75	às	16,00	8,25	
05	01	04	Q1	21/dez	6,50	às	17,50	11,00	
05	01	04	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	MÉDIA
05	01	04	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	10,81

Tabela A4.4 – Horas de Iluminação Natural – Bloco 05 – 2º e 3º pavimentos

MODELOS				PERÍODOS	ATENDIMENTO DA ILUMINÂNCIA MÉDIA MÍNIMA LOCAL			HORAS DE ILUMINAÇÃO NATURAL	
05	02	01	SA	21/mar	8,00	às	16,25	8,25	MÉDIA 10,50
05	02	01	Q1	21/mar	6,75	às	17,50	10,75	
05	02	01	Q2	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	
05	02	01	CA	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	
05	02	01	SA	21/jun	9,00	às	15,00	6,00	MÉDIA 9,25
05	02	01	Q1	21/jun	7,00	às	17,00	10,00	
05	02	01	Q2	21/jun	6,50	às	17,00	10,50	
05	02	01	CA	21/jun	6,50	às	17,00	10,50	
05	02	01	SA	21/set	8,00	às	16,25	8,25	MÉDIA 10,50
05	02	01	Q1	21/set	6,75	às	17,50	10,75	
05	02	01	Q2	21/set	6,00	às	17,50	11,50	
05	02	01	CA	21/set	6,00	às	17,50	11,50	
05	02	01	SA	21/dez	7,50	às	17,00	9,50	MÉDIA 11,31
05	02	01	Q1	21/dez	6,00	às	17,75	11,75	
05	02	01	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	02	01	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	02	02	SA	21/mar	8,00	às	16,50	8,50	MÉDIA 10,69
05	02	02	Q1	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	
05	02	02	Q2	21/mar	6,75	às	18,00	11,25	
05	02	02	CA	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	
05	02	02	SA	21/jun	8,50	às	15,50	7,00	MÉDIA 9,81
05	02	02	Q1	21/jun	7,00	às	17,00	10,00	
05	02	02	Q2	21/jun	6,75	às	18,00	11,25	
05	02	02	CA	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	
05	02	02	SA	21/set	8,00	às	16,50	8,50	MÉDIA 10,69
05	02	02	Q1	21/set	6,50	às	18,00	11,50	
05	02	02	Q2	21/set	6,75	às	18,00	11,25	
05	02	02	CA	21/set	6,50	às	18,00	11,50	
05	02	02	SA	21/dez	7,50	às	17,25	9,75	MÉDIA 11,19
05	02	02	Q1	21/dez	7,00	às	18,00	11,00	
05	02	02	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	02	02	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	02	03	SA	21/mar	7,25	às	16,00	8,75	MÉDIA 10,63
05	02	03	Q1	21/mar	6,50	às	17,00	10,50	
05	02	03	Q2	21/mar	6,00	às	17,50	11,50	
05	02	03	CA	21/mar	6,00	às	17,75	11,75	
05	02	03	SA	21/jun	7,00	às	16,00	9,00	MÉDIA 10,31
05	02	03	Q1	21/jun	6,00	às	17,00	11,00	
05	02	03	Q2	21/jun	6,50	às	17,00	10,50	
05	02	03	CA	21/jun	6,50	às	17,25	10,75	
05	02	03	SA	21/set	7,25	às	16,00	8,75	MÉDIA 10,63
05	02	03	Q1	21/set	6,50	às	17,00	10,50	
05	02	03	Q2	21/set	6,00	às	17,50	11,50	
05	02	03	CA	21/set	6,00	às	17,75	11,75	
05	02	03	SA	21/dez	7,50	às	16,00	8,50	MÉDIA 11,13
05	02	03	Q1	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	02	03	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	02	03	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	02	04	SA	21/mar	7,50	às	16,25	8,75	MÉDIA 10,69
05	02	04	Q1	21/mar	6,50	às	17,50	11,00	
05	02	04	Q2	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	
05	02	04	CA	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	
05	02	04	SA	21/jun	7,25	às	16,25	9,00	MÉDIA 10,38
05	02	04	Q1	21/jun	6,75	às	17,25	10,50	
05	02	04	Q2	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	
05	02	04	CA	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	
05	02	04	SA	21/set	7,50	às	16,25	8,75	MÉDIA 10,69
05	02	04	Q1	21/set	6,50	às	17,50	11,00	
05	02	04	Q2	21/set	6,50	às	18,00	11,50	
05	02	04	CA	21/set	6,50	às	18,00	11,50	
05	02	04	SA	21/dez	7,75	às	16,00	8,25	MÉDIA 10,75
05	02	04	Q1	21/dez	6,50	às	17,50	11,00	
05	02	04	Q2	21/dez	6,25	às	18,00	11,75	
05	02	04	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	03	01	SA	21/mar	8,00	às	16,25	8,25	MÉDIA 10,38
05	03	01	Q1	21/mar	6,75	às	17,25	10,50	
05	03	01	Q2	21/mar	6,25	às	17,50	11,25	
05	03	01	CA	21/mar	6,25	às	17,75	11,50	
05	03	01	SA	21/jun	8,50	às	15,50	7,00	MÉDIA 9,69
05	03	01	Q1	21/jun	7,00	às	16,75	9,75	
05	03	01	Q2	21/jun	6,25	às	17,25	11,00	
05	03	01	CA	21/jun	6,50	às	17,50	11,00	
05	03	01	SA	21/set	8,00	às	16,25	8,25	MÉDIA 10,38
05	03	01	Q1	21/set	6,75	às	17,25	10,50	
05	03	01	Q2	21/set	6,25	às	17,50	11,25	
05	03	01	CA	21/set	6,25	às	17,75	11,50	
05	03	01	SA	21/dez	7,50	às	17,00	9,50	MÉDIA 11,18
05	03	01	Q1	21/dez	6,25	às	17,45	11,20	
05	03	01	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	03	01	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	03	02	SA	21/mar	8,00	às	18,00	10,00	MÉDIA 11,13
05	03	02	Q1	21/mar	6,75	às	18,00	11,25	
05	03	02	Q2	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	
05	03	02	CA	21/mar	6,25	às	18,00	11,75	
05	03	02	SA	21/jun	7,75	às	18,00	10,25	MÉDIA 10,88
05	03	02	Q1	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	
05	03	02	Q2	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	
05	03	02	CA	21/jun	6,75	às	18,00	11,25	
05	03	02	SA	21/set	8,00	às	18,00	10,00	MÉDIA 11,13
05	03	02	Q1	21/set	6,75	às	18,00	11,25	
05	03	02	Q2	21/set	6,50	às	18,00	11,50	
05	03	02	CA	21/set	6,25	às	18,00	11,75	
05	03	02	SA	21/dez	7,50	às	18,00	10,50	MÉDIA 11,50
05	03	02	Q1	21/dez	6,50	às	18,00	11,50	
05	03	02	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	03	02	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	03	03	SA	21/mar	7,25	às	16,00	8,75	MÉDIA 10,63
05	03	03	Q1	21/mar	6,50	às	17,25	10,75	
05	03	03	Q2	21/mar	6,25	às	17,50	11,25	
05	03	03	CA	21/mar	6,00	às	17,75	11,75	
05	03	03	SA	21/jun	7,00	às	16,00	9,00	MÉDIA 10,38
05	03	03	Q1	21/jun	6,00	às	17,00	11,00	
05	03	03	Q2	21/jun	6,25	às	17,00	10,75	
05	03	03	CA	21/jun	6,50	às	17,25	10,75	
05	03	03	SA	21/set	7,25	às	16,00	8,75	MÉDIA 10,63
05	03	03	Q1	21/set	6,50	às	17,25	10,75	
05	03	03	Q2	21/set	6,25	às	17,50	11,25	
05	03	03	CA	21/set	6,00	às	17,75	11,75	
05	03	03	SA	21/dez	7,50	às	16,00	8,50	MÉDIA 10,69
05	03	03	Q1	21/dez	6,50	às	17,00	10,50	
05	03	03	Q2	21/dez	6,00	às	17,75	11,75	
05	03	03	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	03	04	SA	21/mar	7,50	às	16,00	8,50	MÉDIA 10,56
05	03	04	Q1	21/mar	6,50	às	17,25	10,75	
05	03	04	Q2	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	
05	03	04	CA	21/mar	6,50	às	18,00	11,50	
05	03	04	SA	21/jun	7,50	às	16,00	8,50	MÉDIA 10,38
05	03	04	Q1	21/jun	6,75	às	17,25	10,50	
05	03	04	Q2	21/jun	7,00	às	18,00	11,00	
05	03	04	CA	21/jun	6,50	às	18,00	11,50	
05	03	04	SA	21/set	7,50	às	16,00	8,50	MÉDIA 10,56
05	03	04	Q1	21/set	6,50	às	17,25	10,75	
05	03	04	Q2	21/set	6,50	às	18,00	11,50	
05	03	04	CA	21/set	6,50	às	18,00	11,50	
05	03	04	SA	21/dez	7,75	às	16,00	8,25	MÉDIA 10,81
05	03	04	Q1	21/dez	6,50	às	17,50	11,00	
05	03	04	Q2	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	
05	03	04	CA	21/dez	6,00	às	18,00	12,00	

Tabela A4.5 – Consumo de energia para iluminação extra – Bloco 01 – Térreo e 1º pavimento

MODELOS				PERÍODOS	HORAS DE DÉFICIT	POTÊNCIA LÂMPADA (W)	CONSUMOS (KWh)		
							DIÁRIO EXTRA PARCIAL	MENSAL EXTRA PARCIAL	MENSAL EXTRA TOTAL
01	TE	01	SA	21/03	3,00	200,00	0,60	18,00	24,00
01	TE	01	Q1	21/03	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	TE	01	Q2	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	01	CA	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	01	SA	21/06	5,00	200,00	1,00	30,00	41,25
01	TE	01	Q1	21/06	2,00	100,00	0,20	6,00	
01	TE	01	Q2	21/06	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	TE	01	CA	21/06	0,75	100,00	0,08	2,25	
01	TE	01	SA	21/09	3,00	200,00	0,60	18,00	24,00
01	TE	01	Q1	21/09	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	TE	01	Q2	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	01	CA	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	01	SA	21/12	2,50	200,00	0,50	15,00	17,25
01	TE	01	Q1	21/12	0,75	100,00	0,08	2,25	
01	TE	01	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	
01	TE	01	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	
01	TE	02	SA	21/03	4,25	200,00	0,85	25,50	32,25
01	TE	02	Q1	21/03	1,50	100,00	0,15	4,50	
01	TE	02	Q2	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	02	CA	21/03	0,25	100,00	0,03	0,75	
01	TE	02	SA	21/06	6,75	200,00	1,35	40,50	54,75
01	TE	02	Q1	21/06	2,25	100,00	0,23	6,75	
01	TE	02	Q2	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75	
01	TE	02	CA	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75	
01	TE	02	SA	21/09	4,25	200,00	0,85	25,50	32,25
01	TE	02	Q1	21/09	1,50	100,00	0,15	4,50	
01	TE	02	Q2	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	02	CA	21/09	0,25	100,00	0,03	0,75	
01	TE	02	SA	21/12	3,50	200,00	0,70	21,00	26,25
01	TE	02	Q1	21/12	1,25	100,00	0,13	3,75	
01	TE	02	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	
01	TE	02	CA	21/12	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	03	SA	21/03	4,50	200,00	0,90	27,00	33,00
01	TE	03	Q1	21/03	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	TE	03	Q2	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	03	CA	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	03	SA	21/06	4,00	200,00	0,80	24,00	32,25
01	TE	03	Q1	21/06	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	TE	03	Q2	21/06	0,75	100,00	0,08	2,25	
01	TE	03	CA	21/06	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	TE	03	SA	21/09	4,50	200,00	0,90	27,00	33,00
01	TE	03	Q1	21/09	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	TE	03	Q2	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	03	CA	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	03	SA	21/12	4,50	200,00	0,90	27,00	30,00
01	TE	03	Q1	21/12	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	TE	03	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	
01	TE	03	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	
01	TE	04	SA	21/03	3,00	200,00	0,60	18,00	24,00
01	TE	04	Q1	21/03	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	TE	04	Q2	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	04	CA	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	04	SA	21/06	3,00	200,00	0,60	18,00	27,75
01	TE	04	Q1	21/06	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	TE	04	Q2	21/06	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	TE	04	CA	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75	
01	TE	04	SA	21/09	3,00	200,00	0,60	18,00	24,00
01	TE	04	Q1	21/09	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	TE	04	Q2	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	04	CA	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	TE	04	SA	21/12	3,25	200,00	0,65	19,50	21,75
01	TE	04	Q1	21/12	0,75	100,00	0,08	2,25	
01	TE	04	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	
01	TE	04	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	
01	01	01	SA	21/03	3,00	200,00	0,60	18,00	24,00
01	01	01	Q1	21/03	1,25	100,00	0,13	3,75	
01	01	01	Q2	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	01	CA	21/03	0,25	100,00	0,03	0,75	
01	01	01	SA	21/06	5,00	200,00	1,00	30,00	36,00
01	01	01	Q1	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75	
01	01	01	Q2	21/06	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	01	CA	21/06	0,25	100,00	0,03	0,75	
01	01	01	SA	21/09	3,00	200,00	0,60	18,00	24,00
01	01	01	Q1	21/09	1,25	100,00	0,13	3,75	
01	01	01	Q2	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	01	CA	21/09	0,25	100,00	0,03	0,75	
01	01	01	SA	21/12	2,50	200,00	0,50	15,00	16,50
01	01	01	Q1	21/12	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	01	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	
01	01	01	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	
01	01	02	SA	21/03	3,50	200,00	0,70	21,00	28,50
01	01	02	Q1	21/03	1,50	100,00	0,15	4,50	
01	01	02	Q2	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	02	CA	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	02	SA	21/06	5,25	200,00	1,05	31,50	43,50
01	01	02	Q1	21/06	2,25	100,00	0,23	6,75	
01	01	02	Q2	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75	
01	01	02	CA	21/06	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	02	SA	21/09	3,50	200,00	0,70	21,00	28,50
01	01	02	Q1	21/09	1,50	100,00	0,15	4,50	
01	01	02	Q2	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	02	CA	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	02	SA	21/12	2,75	200,00	0,55	16,50	17,25
01	01	02	Q1	21/12	0,25	100,00	0,03	0,75	
01	01	02	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	
01	01	02	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	
01	01	03	SA	21/03	3,25	200,00	0,65	19,50	25,50
01	01	03	Q1	21/03	1,25	100,00	0,13	3,75	
01	01	03	Q2	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	03	CA	21/03	0,25	100,00	0,03	0,75	
01	01	03	SA	21/06	3,25	200,00	0,65	19,50	28,50
01	01	03	Q1	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75	
01	01	03	Q2	21/06	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	01	03	CA	21/06	0,75	100,00	0,08	2,25	
01	01	03	SA	21/09	3,25	200,00	0,65	19,50	25,50
01	01	03	Q1	21/09	1,25	100,00	0,13	3,75	
01	01	03	Q2	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	03	CA	21/09	0,25	100,00	0,03	0,75	
01	01	03	SA	21/12	3,50	200,00	0,70	21,00	24,00
01	01	03	Q1	21/12	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	01	03	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	
01	01	03	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	
01	01	04	SA	21/03	3,00	200,00	0,60	18,00	24,00
01	01	04	Q1	21/03	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	01	04	Q2	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	04	CA	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	04	SA	21/06	3,25	200,00	0,65	19,50	27,00
01	01	04	Q1	21/06	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	01	04	Q2	21/06	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	01	04	CA	21/06	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	04	SA	21/09	3,00	200,00	0,60	18,00	24,00
01	01	04	Q1	21/09	1,00	100,00	0,10	3,00	
01	01	04	Q2	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	04	CA	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50	
01	01	04	SA	21/12	3,50	200,00	0,70	21,00	23,25
01	01	04	Q1	21/12	0,75	100,00	0,08	2,25	
01	01	04	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	
01	01	04	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00	

Tabela A4.6 – Consumo de energia para iluminação extra – Bloco 01 – 2º e 3º pavimentos

MODELOS				PERÍODOS	HORAS DE DEFICIT	POTÊNCIA LÂMPADA (w)	CONSUMOS (KWh)			
							DIÁRIO EXTRA PARCIAL	MENSAL EXTRA PARCIAL	MENSAL EXTRA TOTAL	
01	02	01	SA	21/03	3,00	200,00	0,60	18,00	23,25	
01	02	01	Q1	21/03	1,00	100,00	0,10	3,00		
01	02	01	Q2	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	02	01	CA	21/03	0,25	100,00	0,03	0,75		
01	02	01	SA	21/06	3,25	200,00	0,65	19,50	30,00	
01	02	01	Q1	21/06	2,25	100,00	0,23	6,75		
01	02	01	Q2	21/06	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	02	01	CA	21/06	0,75	100,00	0,08	2,25		
01	02	01	SA	21/09	3,00	200,00	0,60	18,00	23,25	
01	02	01	Q1	21/09	1,00	100,00	0,10	3,00		
01	02	01	Q2	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	02	01	CA	21/09	0,25	100,00	0,03	0,75		
01	02	01	SA	21/12	2,50	200,00	0,50	15,00	17,25	
01	02	01	Q1	21/12	0,75	100,00	0,08	2,25		
01	02	01	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		
01	02	01	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		
01	02	02	SA	21/03	3,25	200,00	0,65	19,50	26,25	
01	02	02	Q1	21/03	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	02	02	Q2	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	02	02	CA	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	02	02	SA	21/06	5,25	200,00	1,05	31,50	43,50	
01	02	02	Q1	21/06	1,50	100,00	0,15	4,50		
01	02	02	Q2	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	02	02	CA	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	02	02	SA	21/09	3,25	200,00	0,65	19,50	26,25	
01	02	02	Q1	21/09	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	02	02	Q2	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	02	02	CA	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	02	02	SA	21/12	2,25	200,00	0,45	13,50	15,00	
01	02	02	Q1	21/12	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	02	02	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		
01	02	02	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		
01	02	03	SA	21/03	3,00	200,00	0,60	18,00	24,00	
01	02	03	Q1	21/03	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	02	03	Q2	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	02	03	CA	21/03	0,25	100,00	0,03	0,75		
01	02	03	SA	21/06	3,25	200,00	0,65	19,50	29,25	
01	02	03	Q1	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	02	03	Q2	21/06	1,00	100,00	0,10	3,00		
01	02	03	CA	21/06	1,00	100,00	0,10	3,00		
01	02	03	SA	21/09	3,00	200,00	0,60	18,00	24,00	
01	02	03	Q1	21/09	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	02	03	Q2	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	02	03	CA	21/09	0,25	100,00	0,03	0,75		
01	02	03	SA	21/12	3,50	200,00	0,70	21,00	24,00	
01	02	03	Q1	21/12	1,00	100,00	0,10	3,00		
01	02	03	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		
01	02	03	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		
01	02	04	SA	21/03	3,00	200,00	0,60	18,00	24,00	
01	02	04	Q1	21/03	1,00	100,00	0,10	3,00		
01	02	04	Q2	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	02	04	CA	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	02	04	SA	21/06	3,00	200,00	0,60	18,00	32,25	
01	02	04	Q1	21/06	2,25	100,00	0,23	6,75		
01	02	04	Q2	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	02	04	CA	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	02	04	SA	21/09	3,00	200,00	0,60	18,00	24,00	
01	02	04	Q1	21/09	1,00	100,00	0,10	3,00		
01	02	04	Q2	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	02	04	CA	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	02	04	SA	21/12	3,50	200,00	0,70	21,00	23,25	
01	02	04	Q1	21/12	0,75	100,00	0,08	2,25		
01	02	04	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		
01	02	04	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		
01	03	01	SA	21/03	3,25	200,00	0,65	19,50	26,25	
01	03	01	Q1	21/03	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	03	01	Q2	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	03	01	CA	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	03	01	SA	21/06	5,00	200,00	1,00	30,00	42,00	
01	03	01	Q1	21/06	2,25	100,00	0,23	6,75		
01	03	01	Q2	21/06	1,00	100,00	0,10	3,00		
01	03	01	CA	21/06	0,75	100,00	0,08	2,25		
01	03	01	SA	21/09	3,25	200,00	0,65	19,50	26,25	
01	03	01	Q1	21/09	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	03	01	Q2	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	03	01	CA	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	03	01	SA	21/12	2,50	200,00	0,50	15,00	16,50	
01	03	01	Q1	21/12	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	03	01	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		
01	03	01	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		
01	03	02	SA	21/03	1,25	200,00	0,25	7,50	15,00	
01	03	02	Q1	21/03	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	03	02	Q2	21/03	0,75	100,00	0,08	2,25		
01	03	02	CA	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	03	02	SA	21/06	5,00	200,00	1,00	30,00	43,50	
01	03	02	Q1	21/06	2,00	100,00	0,20	6,00		
01	03	02	Q2	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	03	02	CA	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	03	02	SA	21/09	1,25	200,00	0,25	7,50	15,00	
01	03	02	Q1	21/09	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	03	02	Q2	21/09	0,75	100,00	0,08	2,25		
01	03	02	CA	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	03	02	SA	21/12	0,50	200,00	0,10	3,00	5,25	
01	03	02	Q1	21/12	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	03	02	Q2	21/12	0,25	100,00	0,03	0,75		
01	03	02	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		
01	03	03	SA	21/03	3,25	200,00	0,65	19,50	27,00	
01	03	03	Q1	21/03	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	03	03	Q2	21/03	0,75	100,00	0,08	2,25		
01	03	03	CA	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	03	03	SA	21/06	3,25	200,00	0,65	19,50	28,50	
01	03	03	Q1	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	03	03	Q2	21/06	0,75	100,00	0,08	2,25		
01	03	03	CA	21/06	1,00	100,00	0,10	3,00		
01	03	03	SA	21/09	3,25	200,00	0,65	19,50	27,00	
01	03	03	Q1	21/09	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	03	03	Q2	21/09	0,75	100,00	0,08	2,25		
01	03	03	CA	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	03	03	SA	21/12	3,50	200,00	0,70	21,00	24,00	
01	03	03	Q1	21/12	1,00	100,00	0,10	3,00		
01	03	03	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		
01	03	03	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		
01	03	04	SA	21/03	3,00	200,00	0,60	18,00	24,00	
01	03	04	Q1	21/03	1,00	100,00	0,10	3,00		
01	03	04	Q2	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	03	04	CA	21/03	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	03	04	SA	21/06	3,25	200,00	0,65	19,50	30,75	
01	03	04	Q1	21/06	1,00	100,00	0,10	3,00		
01	03	04	Q2	21/06	1,50	100,00	0,15	4,50		
01	03	04	CA	21/06	1,25	100,00	0,13	3,75		
01	03	04	SA	21/09	3,00	200,00	0,60	18,00	24,00	
01	03	04	Q1	21/09	1,00	100,00	0,10	3,00		
01	03	04	Q2	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	03	04	CA	21/09	0,50	100,00	0,05	1,50		
01	03	04	SA	21/12	3,25	200,00	0,65	19,50	21,75	
01	03	04	Q1	21/12	0,75	100,00	0,08	2,25		
01	03	04	Q2	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		
01	03	04	CA	21/12	0,00	100,00	0,00	0,00		

Tabela A4.7 – Consumo de energia para iluminação extra – Bloco 05 – Térreo e
1º pavimento

MODELOS					PERÍODOS	HORAS DE DEFICIT	POTÊNCIA LÂMPADA (W)	CONSUMOS (KWh)			
								DIÁRIO EXTRA PARCIAL	MENSAL EXTRA PARCIAL	MENSAL EXTRA TOTAL	
05	TE	01	SA	21/mar	3,50	200,00		0,70	21,00		
05	TE	01	Q1	21/mar	1,75	100,00		0,18	5,25		
05	TE	01	Q2	21/mar	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	TE	01	CA	21/mar	0,25	100,00		0,03	0,75	28,50	
05	TE	01	SA	21/jun	5,25	200,00		1,05	31,50		
05	TE	01	Q1	21/jun	2,25	100,00		0,23	6,75		
05	TE	01	Q2	21/jun	1,50	100,00		0,15	4,50		
05	TE	01	CA	21/jun	1,25	100,00		0,13	3,75	46,50	
05	TE	01	SA	21/set	3,50	200,00		0,70	21,00		
05	TE	01	Q1	21/set	1,75	100,00		0,18	5,25		
05	TE	01	Q2	21/set	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	TE	01	CA	21/set	0,25	100,00		0,03	0,75	28,50	
05	TE	01	SA	21/dez	2,50	200,00		0,50	15,00		
05	TE	01	Q1	21/dez	0,75	100,00		0,08	2,25		
05	TE	01	Q2	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00		
05	TE	01	CA	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00	17,25	
05	TE	02	SA	21/mar	4,25	200,00		0,85	25,50		
05	TE	02	Q1	21/mar	1,25	100,00		0,13	3,75		
05	TE	02	Q2	21/mar	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	TE	02	CA	21/mar	0,50	100,00		0,05	1,50	32,25	
05	TE	02	SA	21/jun	6,50	200,00		1,30	39,00		
05	TE	02	Q1	21/jun	2,25	100,00		0,23	6,75		
05	TE	02	Q2	21/jun	1,00	100,00		0,10	3,00		
05	TE	02	CA	21/jun	1,00	100,00		0,10	3,00	51,75	
05	TE	02	SA	21/set	4,25	200,00		0,85	25,50		
05	TE	02	Q1	21/set	1,25	100,00		0,13	3,75		
05	TE	02	Q2	21/set	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	TE	02	CA	21/set	0,50	100,00		0,05	1,50	32,25	
05	TE	02	SA	21/dez	3,00	200,00		0,60	18,00		
05	TE	02	Q1	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00		
05	TE	02	Q2	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00		
05	TE	02	CA	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00	18,00	
05	TE	03	SA	21/mar	4,00	200,00		0,80	24,00		
05	TE	03	Q1	21/mar	1,50	100,00		0,15	4,50		
05	TE	03	Q2	21/mar	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	TE	03	CA	21/mar	0,25	100,00		0,03	0,75	30,75	
05	TE	03	SA	21/jun	3,50	200,00		0,70	21,00		
05	TE	03	Q1	21/jun	1,00	100,00		0,10	3,00		
05	TE	03	Q2	21/jun	1,25	100,00		0,13	3,75		
05	TE	03	CA	21/jun	1,20	100,00		0,12	3,60	31,35	
05	TE	03	SA	21/set	4,00	200,00		0,80	24,00		
05	TE	03	Q1	21/set	1,50	100,00		0,15	4,50		
05	TE	03	Q2	21/set	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	TE	03	CA	21/set	0,25	100,00		0,03	0,75	30,75	
05	TE	03	SA	21/dez	4,50	200,00		0,90	27,00		
05	TE	03	Q1	21/dez	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	TE	03	Q2	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00		
05	TE	03	CA	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00	28,50	
05	TE	04	SA	21/mar	3,50	200,00		0,70	21,00		
05	TE	04	Q1	21/mar	1,00	100,00		0,10	3,00		
05	TE	04	Q2	21/mar	0,75	100,00		0,08	2,25		
05	TE	04	CA	21/mar	0,50	100,00		0,05	1,50	27,75	
05	TE	04	SA	21/jun	3,00	200,00		0,60	18,00		
05	TE	04	Q1	21/jun	1,50	100,00		0,15	4,50		
05	TE	04	Q2	21/jun	1,00	100,00		0,10	3,00		
05	TE	04	CA	21/jun	1,25	100,00		0,13	3,75	29,25	
05	TE	04	SA	21/set	3,50	200,00		0,70	21,00		
05	TE	04	Q1	21/set	1,00	100,00		0,10	3,00		
05	TE	04	Q2	21/set	0,75	100,00		0,08	2,25		
05	TE	04	CA	21/set	0,50	100,00		0,05	1,50	27,75	
05	TE	04	SA	21/dez	4,00	200,00		0,80	24,00		
05	TE	04	Q1	21/dez	1,00	100,00		0,10	3,00		
05	TE	04	Q2	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00		
05	TE	04	CA	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00	27,00	
05	01	01	SA	21/mar	3,50	200,00		0,70	21,00		
05	01	01	Q1	21/mar	1,50	100,00		0,15	4,50		
05	01	01	Q2	21/mar	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	01	01	CA	21/mar	0,75	100,00		0,08	2,25	29,25	
05	01	01	SA	21/jun	5,25	200,00		1,05	31,50		
05	01	01	Q1	21/jun	2,00	100,00		0,20	6,00		
05	01	01	Q2	21/jun	1,50	100,00		0,15	4,50		
05	01	01	CA	21/jun	1,00	100,00		0,10	3,00	45,00	
05	01	01	SA	21/set	3,50	200,00		0,70	21,00		
05	01	01	Q1	21/set	1,50	100,00		0,15	4,50		
05	01	01	Q2	21/set	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	01	01	CA	21/set	0,75	100,00		0,08	2,25	29,25	
05	01	01	SA	21/dez	2,50	200,00		0,50	15,00		
05	01	01	Q1	21/dez	0,25	100,00		0,03	0,75		
05	01	01	Q2	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00		
05	01	01	CA	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00	15,75	
05	01	02	SA	21/mar	3,50	200,00		0,70	21,00		
05	01	02	Q1	21/mar	1,25	100,00		0,13	3,75		
05	01	02	Q2	21/mar	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	01	02	CA	21/mar	0,50	100,00		0,05	1,50	27,75	
05	01	02	SA	21/jun	5,00	200,00		1,00	30,00		
05	01	02	Q1	21/jun	2,00	100,00		0,20	6,00		
05	01	02	Q2	21/jun	1,00	100,00		0,10	3,00		
05	01	02	CA	21/jun	1,00	100,00		0,10	3,00	42,00	
05	01	02	SA	21/set	3,50	200,00		0,70	21,00		
05	01	02	Q1	21/set	1,25	100,00		0,13	3,75		
05	01	02	Q2	21/set	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	01	02	CA	21/set	0,50	100,00		0,05	1,50	27,75	
05	01	02	SA	21/dez	2,75	200,00		0,55	16,50		
05	01	02	Q1	21/dez	0,75	100,00		0,08	2,25		
05	01	02	Q2	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00		
05	01	02	CA	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00	18,75	
05	01	03	SA	21/mar	3,00	200,00		0,60	18,00		
05	01	03	Q1	21/mar	1,25	100,00		0,13	3,75		
05	01	03	Q2	21/mar	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	01	03	CA	21/mar	0,75	100,00		0,08	2,25	25,50	
05	01	03	SA	21/jun	3,00	200,00		0,60	18,00		
05	01	03	Q1	21/jun	0,75	100,00		0,08	2,25		
05	01	03	Q2	21/jun	1,50	100,00		0,15	4,50		
05	01	03	CA	21/jun	1,00	100,00		0,10	3,00	27,75	
05	01	03	SA	21/set	3,00	200,00		0,60	18,00		
05	01	03	Q1	21/set	1,25	100,00		0,13	3,75		
05	01	03	Q2	21/set	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	01	03	CA	21/set	0,75	100,00		0,08	2,25	25,50	
05	01	03	SA	21/dez	3,50	200,00		0,70	21,00		
05	01	03	Q1	21/dez	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	01	03	Q2	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00		
05	01	03	CA	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00	22,50	
05	01	04	SA	21/mar	3,50	200,00		0,70	21,00		
05	01	04	Q1	21/mar	1,00	100,00		0,10	3,00		
05	01	04	Q2	21/mar	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	01	04	CA	21/mar	0,50	100,00		0,05	1,50	27,00	
05	01	04	SA	21/jun	3,25	200,00		0,65	19,50		
05	01	04	Q1	21/jun	1,50	100,00		0,15	4,50		
05	01	04	Q2	21/jun	1,00	100,00		0,10	3,00		
05	01	04	CA	21/jun	1,50	100,00		0,15	4,50	31,50	
05	01	04	SA	21/set	3,50	200,00		0,70	21,00		
05	01	04	Q1	21/set	1,00	100,00		0,10	3,00		
05	01	04	Q2	21/set	0,50	100,00		0,05	1,50		
05	01	04	CA	21/set	0,50	100,00		0,05	1,50	27,00	
05	01	04	SA	21/dez	3,75	200,00		0,75	22,50		
05	01	04	Q1	21/dez	1,00	100,00		0,10	3,00		
05	01	04	Q2	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00		
05	01	04	CA	21/dez	0,00	100,00		0,00	0,00	25,50	

Tabela A4.8 – Consumo de energia para iluminação extra – Bloco 05 – 2° e 3° pavimentos

MODELOS				PERÍODOS	HORAS DE DÉFICIT	POTÊNCIA LÂMPADA (W)	CONSUMOS (KWh)			
							DIÁRIO EXTRA PARCIAL	MENSAL EXTRA PARCIAL	MENSAL EXTRA TOTAL	
05	02	01	SA	21/mar	3,75	200,00	0,75	22,50		
05	02	01	Q1	21/mar	1,25	100,00	0,13	3,75		
05	02	01	Q2	21/mar	0,50	100,00	0,05	1,50		
05	02	01	CA	21/mar	0,50	100,00	0,05	1,50	29,25	
05	02	01	SA	21/jun	6,00	200,00	1,20	36,00		
05	02	01	Q1	21/jun	2,00	100,00	0,20	6,00		
05	02	01	Q2	21/jun	1,50	100,00	0,15	4,50		
05	02	01	CA	21/jun	1,50	100,00	0,15	4,50	51,00	
05	02	01	SA	21/set	3,75	200,00	0,75	22,50		
05	02	01	Q1	21/set	1,25	100,00	0,13	3,75		
05	02	01	Q2	21/set	0,50	100,00	0,05	1,50		
05	02	01	CA	21/set	0,50	100,00	0,05	1,50	29,25	
05	02	01	SA	21/dez	2,50	200,00	0,50	15,00		
05	02	01	Q1	21/dez	0,25	100,00	0,03	0,75		
05	02	01	Q2	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00		
05	02	01	CA	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00	15,75	
05	02	02	SA	21/mar	3,50	200,00	0,70	21,00		
05	02	02	Q1	21/mar	0,50	100,00	0,05	1,50		
05	02	02	Q2	21/mar	0,75	100,00	0,08	2,25		
05	02	02	CA	21/mar	0,50	100,00	0,05	1,50	26,25	
05	02	02	SA	21/jun	5,00	200,00	1,00	30,00		
05	02	02	Q1	21/jun	2,00	100,00	0,20	6,00		
05	02	02	Q2	21/jun	0,75	100,00	0,08	2,25		
05	02	02	CA	21/jun	1,00	100,00	0,10	3,00	41,25	
05	02	02	SA	21/set	3,50	200,00	0,70	21,00		
05	02	02	Q1	21/set	0,50	100,00	0,05	1,50		
05	02	02	Q2	21/set	0,75	100,00	0,08	2,25		
05	02	02	CA	21/set	0,50	100,00	0,05	1,50	26,25	
05	02	02	SA	21/dez	2,25	200,00	0,45	13,50		
05	02	02	Q1	21/dez	1,00	100,00	0,10	3,00		
05	02	02	Q2	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00		
05	02	02	CA	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00	16,50	
05	02	03	SA	21/mar	3,25	200,00	0,65	19,50		
05	02	03	Q1	21/mar	1,50	100,00	0,15	4,50		
05	02	03	Q2	21/mar	0,50	100,00	0,05	1,50		
05	02	03	CA	21/mar	0,25	100,00	0,03	0,75	26,25	
05	02	03	SA	21/jun	3,00	200,00	0,60	18,00		
05	02	03	Q1	21/jun	1,00	100,00	0,10	3,00		
05	02	03	Q2	21/jun	1,50	100,00	0,15	4,50		
05	02	03	CA	21/jun	1,25	100,00	0,13	3,75	29,25	
05	02	03	SA	21/set	3,25	200,00	0,65	19,50		
05	02	03	Q1	21/set	1,50	100,00	0,15	4,50		
05	02	03	Q2	21/set	0,50	100,00	0,05	1,50		
05	02	03	CA	21/set	0,25	100,00	0,03	0,75	26,25	
05	02	03	SA	21/dez	3,50	200,00	0,70	21,00		
05	02	03	Q1	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00		
05	02	03	Q2	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00		
05	02	03	CA	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00	21,00	
05	02	04	SA	21/mar	3,25	200,00	0,65	19,50		
05	02	04	Q1	21/mar	1,00	100,00	0,10	3,00		
05	02	04	Q2	21/mar	0,50	100,00	0,05	1,50		
05	02	04	CA	21/mar	0,50	100,00	0,05	1,50	25,50	
05	02	04	SA	21/jun	3,00	200,00	0,60	18,00		
05	02	04	Q1	21/jun	1,50	100,00	0,15	4,50		
05	02	04	Q2	21/jun	1,00	100,00	0,10	3,00		
05	02	04	CA	21/jun	1,00	100,00	0,10	3,00	28,50	
05	02	04	SA	21/set	3,25	200,00	0,65	19,50		
05	02	04	Q1	21/set	1,00	100,00	0,10	3,00		
05	02	04	Q2	21/set	0,50	100,00	0,05	1,50		
05	02	04	CA	21/set	0,50	100,00	0,05	1,50	25,50	
05	02	04	SA	21/dez	3,75	200,00	0,75	22,50		
05	02	04	Q1	21/dez	1,00	100,00	0,10	3,00		
05	02	04	Q2	21/dez	0,25	100,00	0,03	0,75		
05	02	04	CA	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00	26,25	
05	03	01	SA	21/mar	3,75	200,00	0,75	22,50		
05	03	01	Q1	21/mar	1,50	100,00	0,15	4,50		
05	03	01	Q2	21/mar	0,75	100,00	0,08	2,25		
05	03	01	CA	21/mar	0,50	100,00	0,05	1,50	30,75	
05	03	01	SA	21/jun	5,00	200,00	1,00	30,00		
05	03	01	Q1	21/jun	2,25	100,00	0,23	6,75		
05	03	01	Q2	21/jun	1,00	100,00	0,10	3,00		
05	03	01	CA	21/jun	1,00	100,00	0,10	3,00	42,75	
05	03	01	SA	21/set	3,75	200,00	0,75	22,50		
05	03	01	Q1	21/set	1,50	100,00	0,15	4,50		
05	03	01	Q2	21/set	0,75	100,00	0,08	2,25		
05	03	01	CA	21/set	0,50	100,00	0,05	1,50	30,75	
05	03	01	SA	21/dez	2,50	200,00	0,50	15,00		
05	03	01	Q1	21/dez	0,50	100,00	0,05	1,50		
05	03	01	Q2	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00		
05	03	01	CA	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00	16,50	
05	03	02	SA	21/mar	2,00	200,00	0,40	12,00		
05	03	02	Q1	21/mar	0,75	100,00	0,08	2,25		
05	03	02	Q2	21/mar	0,50	100,00	0,05	1,50		
05	03	02	CA	21/mar	0,25	100,00	0,03	0,75	16,50	
05	03	02	SA	21/jun	1,75	200,00	0,35	10,50		
05	03	02	Q1	21/jun	1,00	100,00	0,10	3,00		
05	03	02	Q2	21/jun	1,00	100,00	0,10	3,00		
05	03	02	CA	21/jun	0,75	100,00	0,08	2,25	18,75	
05	03	02	SA	21/set	2,00	200,00	0,40	12,00		
05	03	02	Q1	21/set	0,75	100,00	0,08	2,25		
05	03	02	Q2	21/set	0,50	100,00	0,05	1,50		
05	03	02	CA	21/set	0,25	100,00	0,03	0,75	16,50	
05	03	02	SA	21/dez	1,50	200,00	0,30	9,00		
05	03	02	Q1	21/dez	0,50	100,00	0,05	1,50		
05	03	02	Q2	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00		
05	03	02	CA	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00	10,50	
05	03	03	SA	21/mar	3,25	200,00	0,65	19,50		
05	03	03	Q1	21/mar	1,25	100,00	0,13	3,75		
05	03	03	Q2	21/mar	0,75	100,00	0,08	2,25		
05	03	03	CA	21/mar	0,25	100,00	0,03	0,75	26,25	
05	03	03	SA	21/jun	3,00	200,00	0,60	18,00		
05	03	03	Q1	21/jun	1,00	100,00	0,10	3,00		
05	03	03	Q2	21/jun	1,25	100,00	0,13	3,75		
05	03	03	CA	21/jun	1,25	100,00	0,13	3,75	28,50	
05	03	03	SA	21/set	3,25	200,00	0,65	19,50		
05	03	03	Q1	21/set	1,25	100,00	0,13	3,75		
05	03	03	Q2	21/set	0,75	100,00	0,08	2,25		
05	03	03	CA	21/set	0,25	100,00	0,03	0,75	26,25	
05	03	03	SA	21/dez	3,50	200,00	0,70	21,00		
05	03	03	Q1	21/dez	1,50	100,00	0,15	4,50		
05	03	03	Q2	21/dez	0,25	100,00	0,03	0,75		
05	03	03	CA	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00	26,25	
05	03	04	SA	21/mar	3,50	200,00	0,70	21,00		
05	03	04	Q1	21/mar	1,25	100,00	0,13	3,75		
05	03	04	Q2	21/mar	0,50	100,00	0,05	1,50		
05	03	04	CA	21/mar	0,50	100,00	0,05	1,50	27,75	
05	03	04	SA	21/jun	3,50	200,00	0,70	21,00		
05	03	04	Q1	21/jun	1,50	100,00	0,15	4,50		
05	03	04	Q2	21/jun	1,00	100,00	0,10	3,00		
05	03	04	CA	21/jun	0,50	100,00	0,05	1,50	30,00	
05	03	04	SA	21/set	3,50	200,00	0,70	21,00		
05	03	04	Q1	21/set	1,25	100,00	0,13	3,75		
05	03	04	Q2	21/set	0,50	100,00	0,05	1,50		
05	03	04	CA	21/set	0,50	100,00	0,05	1,50	27,75	
05	03	04	SA	21/dez	3,75	200,00	0,75	22,50		
05	03	04	Q1	21/dez	1,00	100,00	0,10	3,00		
05	03	04	Q2	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00		
05	03	04	CA	21/dez	0,00	100,00	0,00	0,00	25,50	

ANEXO V – Comportamento térmico dos modelos

Este anexo apresenta as tabelas utilizadas na análise do comportamento térmico dos modelos, compostas a partir dos resultados obtidos por simulação com o Arqutrop. Estas tabelas indicam, por modelo, ao longo do dia, os resultados da comparação entre as temperaturas ambientais e a temperatura de neutralidade térmica.

Tabela A5.1 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 01 - Térreo

PERÍODOS	MODELOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
21/mar	01TE01SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	01TE01Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	01TE01Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/mar	01TE01CA	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	01TE02SA	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	01TE02Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	01TE02Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	01TE02CA	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	01TE03SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	01TE03Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	01TE03Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	01TE03CA	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	01TE04SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	01TE04Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	01TE04Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	01TE04CA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/jun	01TE01SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N	N
21/jun	01TE01Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	01TE01Q2	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N	N	N	N
21/jun	01TE01CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	01TE02SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N	N	N
21/jun	01TE02Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	01TE02Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	01TE02CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	01TE03SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	01TE03Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	01TE03Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	01TE03CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	01TE04SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	01TE04Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	01TE04Q2	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	01TE04CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	01TE01SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	01TE01Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	01TE01Q2	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N	N	N	N	N
21/set	01TE01CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	01TE02SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N	N	N
21/set	01TE02Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	01TE02Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	01TE02CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	01TE03SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	01TE03Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	01TE03Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	01TE03CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	01TE04SA	F	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	01TE04Q1	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	01TE04Q2	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	01TE04CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/dez	01TE01SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	01TE01Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	01TE01Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	01TE01CA	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	01TE02SA	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	01TE02Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	01TE02Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	01TE02CA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	01TE03SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	01TE03Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	01TE03Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	01TE03CA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	01TE04SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	01TE04Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	01TE04Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	01TE04CA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N

Legenda: N – Neutro; F – Frio; Q – Quente.

Tabela A5.2 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 01 – 1º pavimento

PERÍODOS	MODELOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
21/mar	010101SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010101Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010101Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010101CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010102SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010102Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010102Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010102CA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010103SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010103Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010103Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010103CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010104SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010104Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010104Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010104CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/jun	010101SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010101Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010101Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010101CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010102SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	010102Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010102Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010102CA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010103SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	010103Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	010103Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	010103CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	010104SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	010104Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	010104Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	010104CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010101SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010101Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010101Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010101CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010102SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N	N
21/set	010102Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010102Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010102CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010103SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010103Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010103Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010103CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010104SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010104Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010104Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010104CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010101SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010101Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010101Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010101CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010102SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010102Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010102Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010102CA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010103SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010103Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010103Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010103CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010104SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010104Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010104Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	010104CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N

Legenda: N – Neutro; F – Frio; Q – Quente.

Tabela A5.3 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 01 – 2º pavimento

PERÍODOS	MODELOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
21/mar	010201SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010201Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010201Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010201CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010202SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010202Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010202Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010202CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010203SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010203Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010203Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010203CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010204SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010204Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010204Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010204CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/jun	010201SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010201Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010201Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010201CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010202SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	010202Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010202Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010202CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010203SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010203Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010203Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010203CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010204SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010204Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010204Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010204CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010201SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010201Q1	N	N	N	N	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010201Q2	N	N	N	N	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010201CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010202SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010202Q1	N	N	N	N	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	010202Q2	N	N	N	N	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010202CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010203SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010203Q1	N	N	N	N	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010203Q2	N	N	N	N	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010203CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010204SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010204Q1	N	N	N	N	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010204Q2	N	N	N	N	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010204CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/dez	010201SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	010201Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010201Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010201CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	010202SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	010202Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010202Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010202CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	010203SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	010203Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010203Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010203CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	010204SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	010204Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010204Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010204CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N

Legenda: N – Neutro; F – Frio; Q – Quente.

Tabela A5.4 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 01 – 3º pavimento

PERÍODOS	MODELOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
21/mar	010301SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/mar	010301Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010301Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010301CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010302SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010302Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010302Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010302CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010303SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010303Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010303Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010303CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010304SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010304Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	010304Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	010304CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/jun	010301SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010301Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/jun	010301Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/jun	010301CA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010302SA	N	N	N	N	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	010302Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/jun	010302Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/jun	010302CA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/jun	010303SA	N	N	N	N	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/jun	010303Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/jun	010303Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/jun	010303CA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/jun	010304SA	N	N	N	N	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/jun	010304Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/jun	010304Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/jun	010304CA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/set	010301SA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010301Q1	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/set	010301Q2	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/set	010301CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/set	010302SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	010302Q1	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/set	010302Q2	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/set	010302CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/set	010303SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/set	010303Q1	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/set	010303Q2	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/set	010303CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/set	010304SA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/set	010304Q1	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/set	010304Q2	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/set	010304CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	010301SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	010301Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010301Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010301CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	010302SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010302Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010302Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010302CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	010303SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	010303Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010303Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010303CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	010304SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	010304Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010304Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	010304CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N

Legenda: N – Neutro; F – Frio; Q – Quente.

Tabela A5.5 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 05 - Térreo

PERÍODOS	MODELOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
21/mar	05TE01SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	05TE01Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	015E01Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	05TE01CA	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	05TE02SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	05TE02Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	05TE02Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	05TE02CA	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	05TE03SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	05TE03Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	05TE03Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	05TE03CA	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	05TE04SA	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	05TE04Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	05TE04Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q
21/mar	05TE04CA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	05TE01SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	05TE01Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	05TE01Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	05TE01CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	05TE02SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	N	N	N	N	N	N	N	N
21/jun	05TE02Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	05TE02Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	05TE02CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	05TE03SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	05TE03Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	05TE03Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	05TE03CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	05TE04SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N	N
21/jun	05TE04Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	05TE04Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	05TE04CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	05TE01SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	05TE01Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	05TE01Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	05TE01CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	05TE02SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N	N
21/set	05TE02Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	05TE02Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	05TE02CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	05TE03SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	05TE03Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	05TE03Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	05TE03CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	05TE04SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N	N	N
21/set	05TE04Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N	N
21/set	05TE04Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	05TE04CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	05TE01SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	05TE01Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	05TE01Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	05TE01CA	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	05TE02SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	05TE02Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	05TE02Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	05TE02CA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	05TE03SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	05TE03Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	05TE03Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	05TE03CA	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	05TE04SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	05TE04Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	05TE04Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/dez	05TE04CA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N

Legenda: N – Neutro; F – Frio; Q – Quente.

Tabela A5.6 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 05 – 1º pavimento

PERÍODOS	MODELOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
21/mar	050101SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050101Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050101Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050101CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050102SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050102Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050102Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050102CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050103SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050103Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050103Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050103CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050104SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050104Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050104Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050104CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/jun	050101SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	050101Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	050101Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	050101CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	050102SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050102Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	050102Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	050102CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	050103SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050103Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	050103Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	050103CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	050104SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050104Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	050104Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/jun	050104CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	050101SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	050101Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	050101Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	050101CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	050102SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	050102Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	050102Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	050102CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	050103SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050103Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	050103Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	050103CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	050104SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050104Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	050104Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/set	050104CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N
21/dez	050101SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	050101Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050101Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050101CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050102SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	050102Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050102Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050102CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050103SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	050103Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050103Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050103CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050104SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N
21/dez	050104Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050104Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050104CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N

Legenda: N – Neutro; F – Frio; Q – Quente.

Tabela A5.7 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 05 – 2º pavimento

PERÍODOS	MODELOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
21/mar	050201SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050201Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050201Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050201CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050202SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050202Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050202Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050202CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050203SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050203Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050203Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050203CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050204SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050204Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050204Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050204CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/jun	050201SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050201Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050201Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050201CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050202SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N	N
21/jun	050202Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050202Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050202CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050203SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050203Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050203Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050203CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050204SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050204Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050204Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050204CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050201SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050201Q1	N	N	N	N	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050201Q2	N	N	N	N	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050201CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050202SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050202Q1	N	N	N	N	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050202Q2	N	N	N	N	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050202CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050203SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050203Q1	N	N	N	N	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050203Q2	N	N	N	N	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050203CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050204SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N	N
21/set	050204Q1	N	N	N	N	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N	N
21/set	050204Q2	N	N	N	N	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050204CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050201SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050201Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050201Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050201CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050202SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050202Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050202Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050202CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050203SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050203Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050203Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050203CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050204SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050204Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050204Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050204CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N

Legenda: N – Neutro; F – Frio; Q – Quente.

Tabela A5.8 – Comportamento térmico dos modelos – Bloco 05 – 3º pavimento

PERÍODOS	MODELOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
21/mar	050301SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050301Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050301Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050301CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050302SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050302Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050302Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050302CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050303SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050303Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050303Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	F	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050303CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050304SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/mar	050304Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050304Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N
21/mar	050304CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/jun	050301SA	N	N	N	N	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050301Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050301Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050301CA	N	N	N	N	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050302SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050302Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050302Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050302CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050303SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050303Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050303Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050303CA	N	N	N	N	F	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050304SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050304Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050304Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/jun	050304CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050301SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050301Q1	N	N	N	N	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050301Q2	N	N	N	N	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050301CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050302SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050302Q1	N	N	N	N	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050302Q2	N	N	N	N	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050302CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050303SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050303Q1	N	N	N	N	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050303Q2	N	N	N	N	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050303CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050304SA	N	N	N	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050304Q1	N	N	N	N	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050304Q2	N	N	N	N	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/set	050304CA	N	N	F	F	F	F	F	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N	N	N	N
21/dez	050301SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050301Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050301Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050301CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050302SA	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050302Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050302Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050302CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050303SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050303Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050303Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050303CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050304SA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050304Q1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050304Q2	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N
21/dez	050304CA	N	N	N	N	F	N	N	N	N	N	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	N	N

Legenda: N – Neutro; F – Frio; Q – Quente.

ANEXO VI – Comportamento luminoso dos modelos

Neste anexo são apresentadas as tabelas utilizadas para as análises de comportamento luminoso dos modelos, compostas a partir dos resultados obtidos por simulação com o programa TropLux. As tabelas apresentadas indicam, por modelo, ao longo do dia, os resultados obtidos a partir da comparação entre a iluminância no ponto de estudo e a iluminância média mínima local (300 lx).

Tabela A6.1 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 01 - Térreo

PERÍODOS	MODELOS	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21/mar	01TE01SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	01TE01Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	01TE01Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	01TE01CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	01TE02SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	01TE02Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	01TE02Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	01TE02CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	01TE03SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	01TE03Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	01TE03Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	01TE03CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	01TE04SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	01TE04Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	01TE04Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	01TE04CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	01TE01SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0	0
21/jun	01TE01Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	01TE01Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	01TE01CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	01TE02SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	0	0	0
21/jun	01TE02Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	01TE02Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	01TE02CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	01TE03SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	01TE03Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	01TE03Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	01TE03CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	01TE04SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	01TE04Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	01TE04Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	01TE04CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	01TE01SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	01TE01Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	01TE01Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	01TE01CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	01TE02SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	01TE02Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	01TE02Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	01TE02CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	01TE03SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	01TE03Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	01TE03Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	01TE03CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	01TE04SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	01TE04Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	01TE04Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	01TE04CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	01TE01SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	01TE01Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	01TE01Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	01TE01CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	01TE02SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	01TE02Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	01TE02Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	01TE02CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	01TE03SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	01TE03Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	01TE03Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	01TE03CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	01TE04SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	01TE04Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	01TE04Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	01TE04CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Legenda: A – Atende à condição de iluminância média mínima local; 0 – Não atende à condição de iluminância média mínima local

Tabela A6.2 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 01 – 1º pavimento

PERÍODOS	MODELOS	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21/mar	010101SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	010101Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010101Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010101CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010102SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	010102Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010102Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010102CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010103SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010103Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010103Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010103CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010104SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010104Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010104Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010104CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010101SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	010101Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010101Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010101CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010102SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	0	0	0
21/jun	010102Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010102Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010102CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010103SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010103Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010103Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010103CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010104SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010104Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010104Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010104CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010101SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	010101Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010101Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010101CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010102SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	010102Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010102Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010102CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010103SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010103Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010103Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010103CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010104SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010104Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010104Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010104CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010101SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	010101Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010101Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010101CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010102SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	010102Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010102Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010102CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010103SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	010103Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010103Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010103CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010104SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	010104Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010104Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010104CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Legenda: A – Atende à condição de iluminância média mínima local; 0 – Não atende à condição de iluminância média mínima local

Tabela A6.3 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 01 – 2º pavimento

PERÍODOS	MODELOS	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21/mar	010201SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	010201Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010201Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010201CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010202SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	010202Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010202Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010202CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010203SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010203Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010203Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010203CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010204SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010204Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010204Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010204CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010201SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010201Q1	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010201Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010201CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010202SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	0	0	0
21/jun	010202Q1	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010202Q2	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010202CA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010203SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010203Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010203Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010203CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010204SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010204Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010204Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010204CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010201SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	010201Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010201Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010201CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010202SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	010202Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010202Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010202CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010203SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010203Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010203Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010203CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010204SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010204Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010204Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010204CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010201SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	010201Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	010201Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010201CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010202SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	010202Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010202Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010202CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010203SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	010203Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010203Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010203CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010204SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	010204Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010204Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010204CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Legenda: A – Atende à condição de iluminância média mínima local; 0 – Não atende à condição de iluminância média mínima local

Tabela A6.4 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 01 – 3º pavimento

PERÍODOS	MODELOS	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21/mar	010301SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	010301Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010301Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010301CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010302SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010302Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010302Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010302CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010303SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010303Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010303Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010303CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010304SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	010304Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010304Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	010304CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010301SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	010301Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010301Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010301CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010302SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	010302Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010302Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010302CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010303SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010303Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010303Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010303CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010304SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	010304Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010304Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	010304CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010301SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	010301Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010301Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010301CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010302SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010302Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010302Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010302CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010303SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010303Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010303Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010303CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010304SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	010304Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010304Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	010304CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010301SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	010301Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010301Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010301CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010302SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010302Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010302Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010302CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010303SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	010303Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010303Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010303CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	010304SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	010304Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	010304Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	010304CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0

Legenda: A – Atende à condição de iluminância média mínima local; 0 – Não atende à condição de iluminância média mínima local

Tabela A6.5 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 05 - Térreo

PERÍODOS	MODELOS	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21/mar	05TE01SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	05TE01Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	015E01Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	05TE01CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	05TE02SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	05TE02Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	05TE02Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	05TE02CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	05TE03SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	05TE03Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	05TE03Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	05TE03CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	05TE04SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	05TE04Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	05TE04Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	05TE04CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	05TE01SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	05TE01Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	05TE01Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	05TE01CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	05TE02SA	0	0	0	0	A	A	A	A	A	A	0	0	0
21/jun	05TE02Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	05TE02Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	05TE02CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	05TE03SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	05TE03Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	05TE03Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	05TE03CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	05TE04SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	05TE04Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	05TE04Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	05TE04CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	05TE01SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	05TE01Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	05TE01Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	05TE01CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	05TE02SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	05TE02Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	05TE02Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	05TE02CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	05TE03SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	05TE03Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	05TE03Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	05TE03CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	05TE04SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	05TE04Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	05TE04Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	05TE04CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	05TE01SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	05TE01Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	05TE01Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	05TE01CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	05TE02SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	05TE02Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	05TE02Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	05TE02CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	05TE03SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	05TE03Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	05TE03Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	05TE03CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	05TE04SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	05TE04Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	05TE04Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	05TE04CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Legenda: A – Atende à condição de iluminância média mínima local; 0 – Não atende à condição de iluminância média mínima local

Tabela A6.6 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 05 – 1º pavimento

PERÍODOS	MODELOS	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21/mar	050101SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	050101Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	050101Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050101CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050102SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	050102Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050102Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050102CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050103SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	050103Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	050103Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050103CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050104SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	050104Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050104Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050104CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050101SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	050101Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050101Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050101CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050102SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	050102Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050102Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050102CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050103SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	050103Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050103Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050103CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050104SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	050104Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050104Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050104CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050101SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	050101Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	050101Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050101CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050102SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	050102Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050102Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050102CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050103SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	050103Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	050103Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050103CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050104SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	050104Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050104Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050104CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050101SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	050101Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050101Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050101CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050102SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	050102Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050102Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050102CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050103SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	050103Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050103Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050103CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050104SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	050104Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	050104Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050104CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Legenda: A – Atende à condição de iluminância média mínima local; 0 – Não atende à condição de iluminância média mínima local

Tabela A6.7 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 05 – 2º pavimento

PERÍODOS	MODELOS	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21/mar	050201SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	050201Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050201Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050201CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050202SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	050202Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050202Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050202CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050203SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	050203Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	050203Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050203CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050204SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	050204Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050204Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050204CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050201SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	0	0	0
21/jun	050201Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050201Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050201CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050202SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	050202Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050202Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050202CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050203SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	050203Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050203Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050203CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050204SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	050204Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050204Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050204CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050201SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	050201Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050201Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050201CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050202SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	050202Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050202Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050202CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050203SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	050203Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	050203Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050203CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050204SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	050204Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050204Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050204CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050201SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	050201Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050201Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050201CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050202SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	050202Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050202Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050202CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050203SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	050203Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050203Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050203CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050204SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	050204Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050204Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050204CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Legenda: A – Atende à condição de iluminância média mínima local; 0 – Não atende à condição de iluminância média mínima local

Tabela A6.8 – Comportamento luminoso dos modelos – Bloco 05 – 3º pavimento

PERÍODOS	MODELOS	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21/mar	050301SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	050301Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	050301Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050301CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050302SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050302Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050302Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050302CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050303SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	050303Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	050303Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050303CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050304SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/mar	050304Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/mar	050304Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/mar	050304CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050301SA	0	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	050301Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050301Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050301CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050302SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050302Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050302Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050302CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050303SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	050303Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050303Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050303CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050304SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/jun	050304Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/jun	050304Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/jun	050304CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050301SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	050301Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	050301Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050301CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050302SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050302Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050302Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050302CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050303SA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	050303Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	050303Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050303CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050304SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/set	050304Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/set	050304Q2	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/set	050304CA	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050301SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	050301Q1	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050301Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050301CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050302SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050302Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050302Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050302CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050303SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	050303Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0
21/dez	050303Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050303CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050304SA	0	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	0	0
21/dez	050304Q1	0	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050304Q2	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
21/dez	050304CA	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Legenda: A – Atende à condição de iluminância média mínima local; 0 – Não atende à condição de iluminância média mínima local