

PROCEL 2006

PRÊMIO NACIONAL
DE CONSERVAÇÃO
E USO RACIONAL
DE ENERGIA

CATEGORIA EDIFICAÇÕES



SHOPPING CENTER UBERABA

1ª ETAPA: PROJETADA EM 1997 INAUGURADA EM 1999

EXPANSÃO 2006: PROJETADA EM 2005 INAUGURADA EM 2006

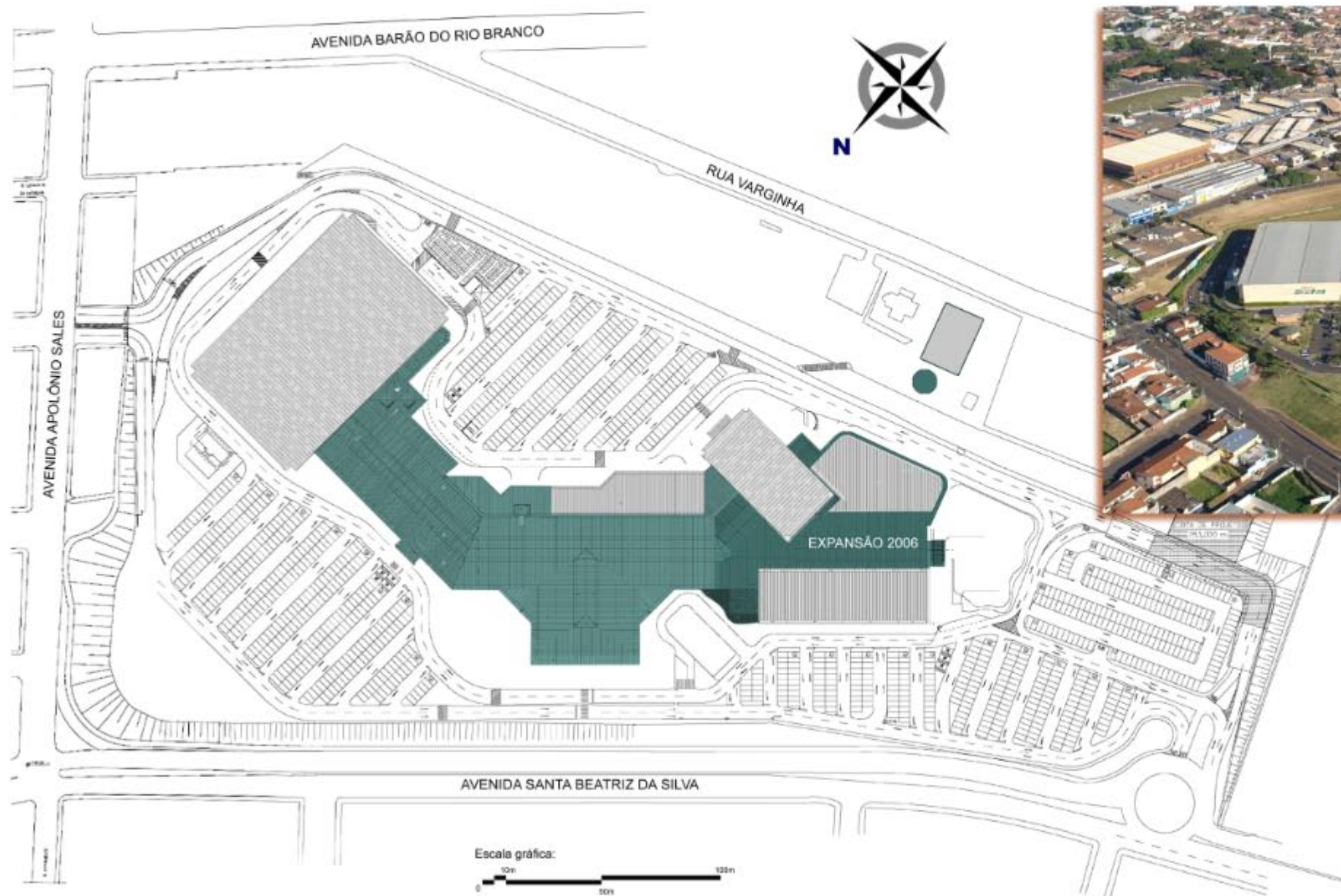


FOTO AÉREA TIRADA EM MAIO DE 2006



Uberaba - MG
Dados Geográficos

Longitude 47° 57' W
Latitude 19° 45' S
Altitude 764m

viável arquitetura

viável

SITUAÇÃO 1

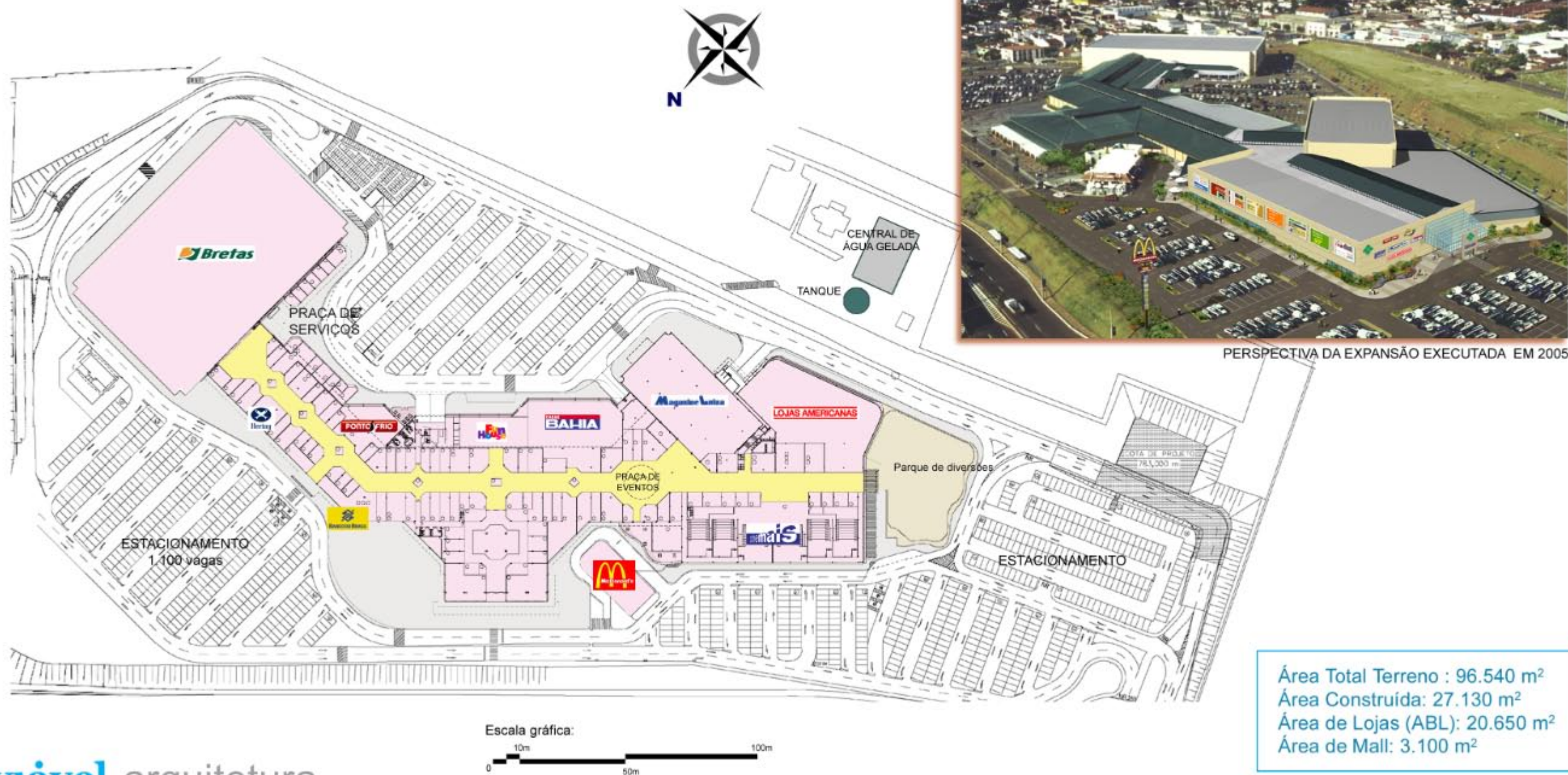
PROCEL 2006

PRÊMIO NACIONAL
DE CONSERVAÇÃO
E USO RACIONAL
DE ENERGIA

CATEGORIA EDIFICAÇÕES



SHOPPING CENTER UBERABA



viável arquitetura

IMPLANTAÇÃO 2

PROCEL 2006

PRÊMIO NACIONAL
DE CONSERVAÇÃO
E USO RACIONAL
DE ENERGIA

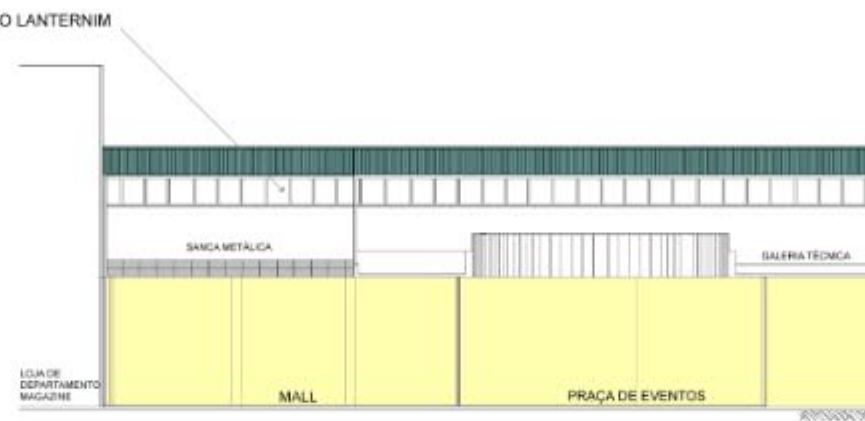
CATEGORIA EDIFICAÇÕES



SHOPPING CENTER UBERABA



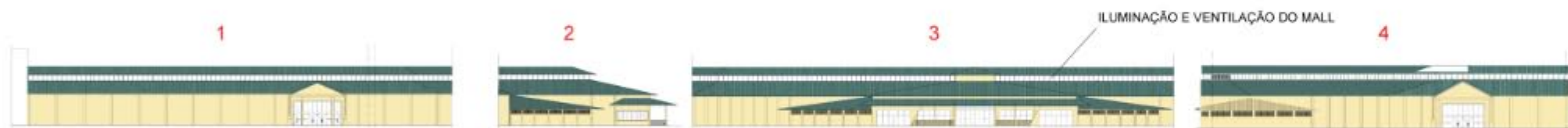
CORTE TRANSVERSAL



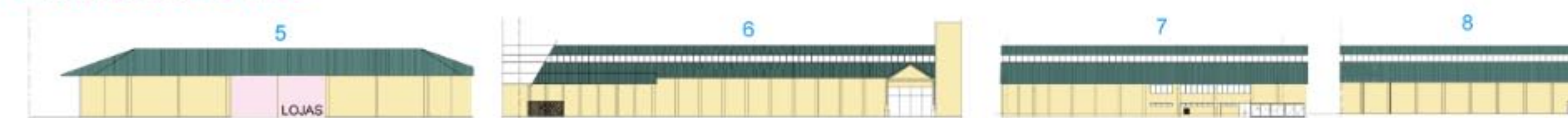
CORTE LONGITUDINAL



FOTO PRAÇA DE EVENTOS



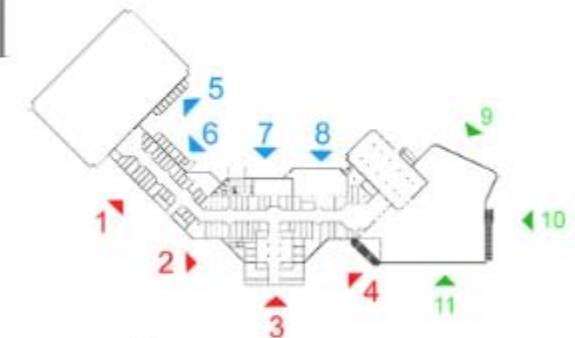
FACHADA NORTE



FACHADA SUL



FACHADA EXPANSÃO



viável arquitetura

viável

CORTES E FACHADAS 3

PROCEL 2006

PRÊMIO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO E USO RACIONAL DE ENERGIA

CATEGORIA EDIFICAÇÕES



SHOPPING CENTER UBERABA

GRÁFICO COMPARATIVO DE TEMPERATURAS MÉDIAS

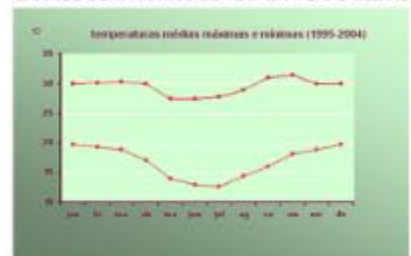


GRÁFICO COMPARATIVO DE UMIDADE RELATIVA MÉDIAS

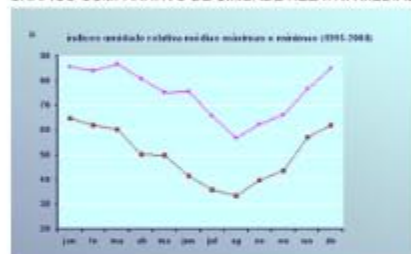


GRÁFICO DE PLUVIOSIDADE

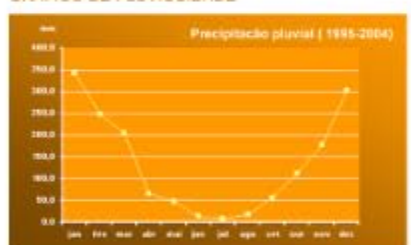


GRÁFICO DOS VENTOS

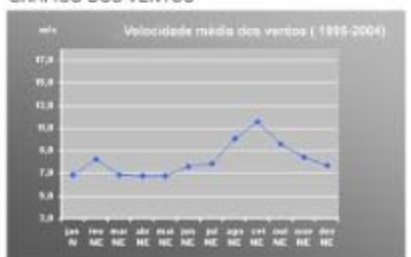
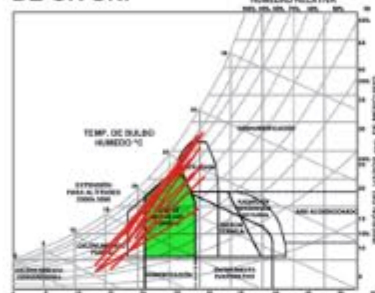


DIAGRAMA BIOCLIMÁTICO
DE GIVONI



RECOMENDAÇÕES:

INSOLAÇÃO
PAREDES EXTERNAS EXECUTADAS COM MATERIAIS DE ALTA INÉRCIA
UTILIZAÇÃO DE VEDAÇÕES VERTICAIS TRANSPARENTES REFLEXIVAS

TELHADOS EXECUTADOS COM MATERIAIS DE BAIXA INÉRCIA E
PROTEÇÃO ADICIONAL CONTRA A RADIAÇÃO SOLAR DIRETA

VENTILAÇÃO
CONTROLE SELETIVO DA VENTILAÇÃO NATURAL
VENTILAÇÃO AO NÍVEL DAS PESSOAS
EXAUSTÃO DO AR QUENTE POR CONVECÇÃO
VENTILAÇÃO DO ENTREFORRO

PAISAGISMO
ELEMENTOS VEGETAIS COMO FATORES DE SOMBRA E
FILTRO CONTRA A AÇÃO DOS VENTOS

LUMINOTÉCNICA
REDUÇÃO DA CARGA TÉRMICA DA ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL

PLUVIOSIDADE
PROTEÇÃO DOS VÃOS CONTRA CHUVAS

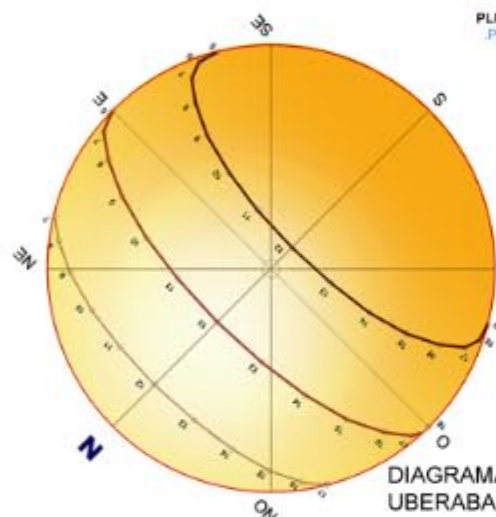
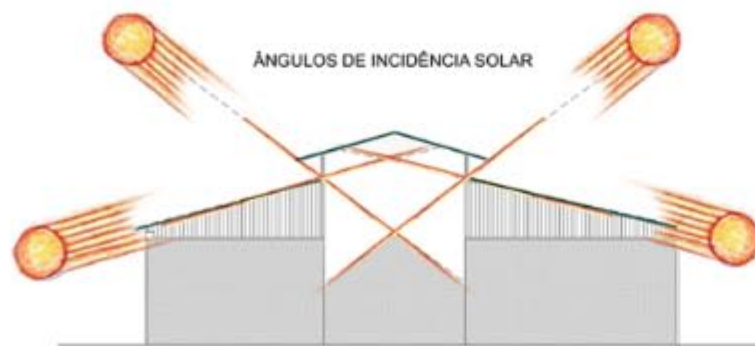
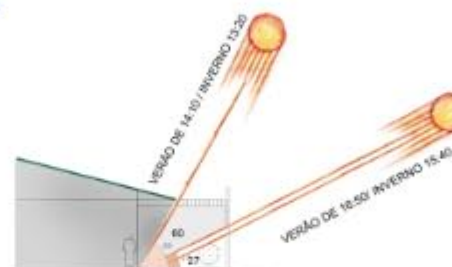


DIAGRAMA SOLAR
UBERABA MG



DIMENSIONAMENTO DO LANTERNIM

PRAÇA DE SERVIÇOS



ELEMENTO DE SOMBREAMENTO



SOMBRA CALCULADA

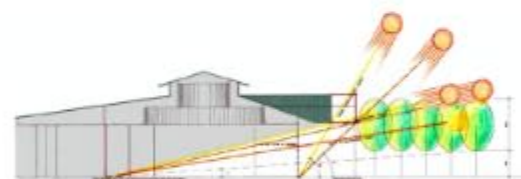
PRAÇA DE EVENTOS



ÂNGULO LIMITE
DA PROTEÇÃO HORIZONTAL
INVERNO



ÂNGULO LIMITE
DA PROTEÇÃO HORIZONTAL
VERÃO



ACESSO À PRAÇA DE EVENTOS

PROCEL 2006

PRÊMIO NACIONAL
DE CONSERVAÇÃO
E USO RACIONAL
DE ENERGIA

CATEGORIA EDIFICAÇÕES



SHOPPING CENTER UBERABA

ECONOMIA DE ENERGIA GERADA PELO USO DE VENTILAÇÃO NATURAL NO MALL

Área do Mall: 3.100m²

Carga térmica requerida: 150TR

1 TR = 2.660kWh/ano*

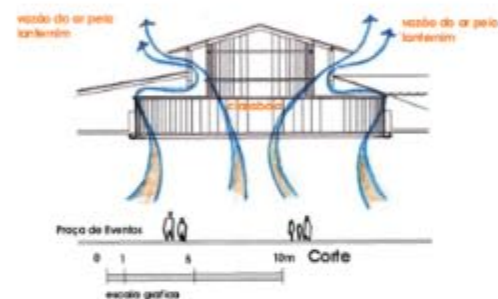
Consumo de energia economizado: 400.000kWh/ano

1kWh = R\$ 0,30

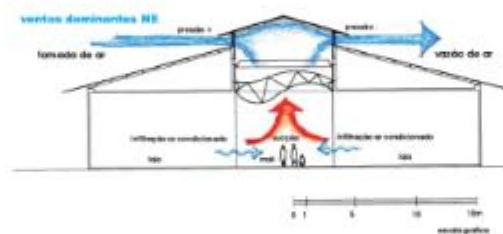
Economia financeira: R\$ 120.000,00/ano

*Incluindo o tanque de água gelada de capacidade equivalente a 40% do sistema.

VENTILAÇÃO DA PRAÇA DE EVENTOS

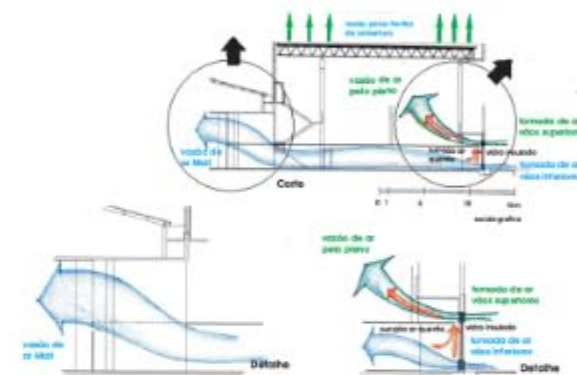


VENTILAÇÃO DO MALL



TELHA SANDUÍCHE QUE PROMOVE ISOLAMENTO
TÉRMICO SOBRE O MALL

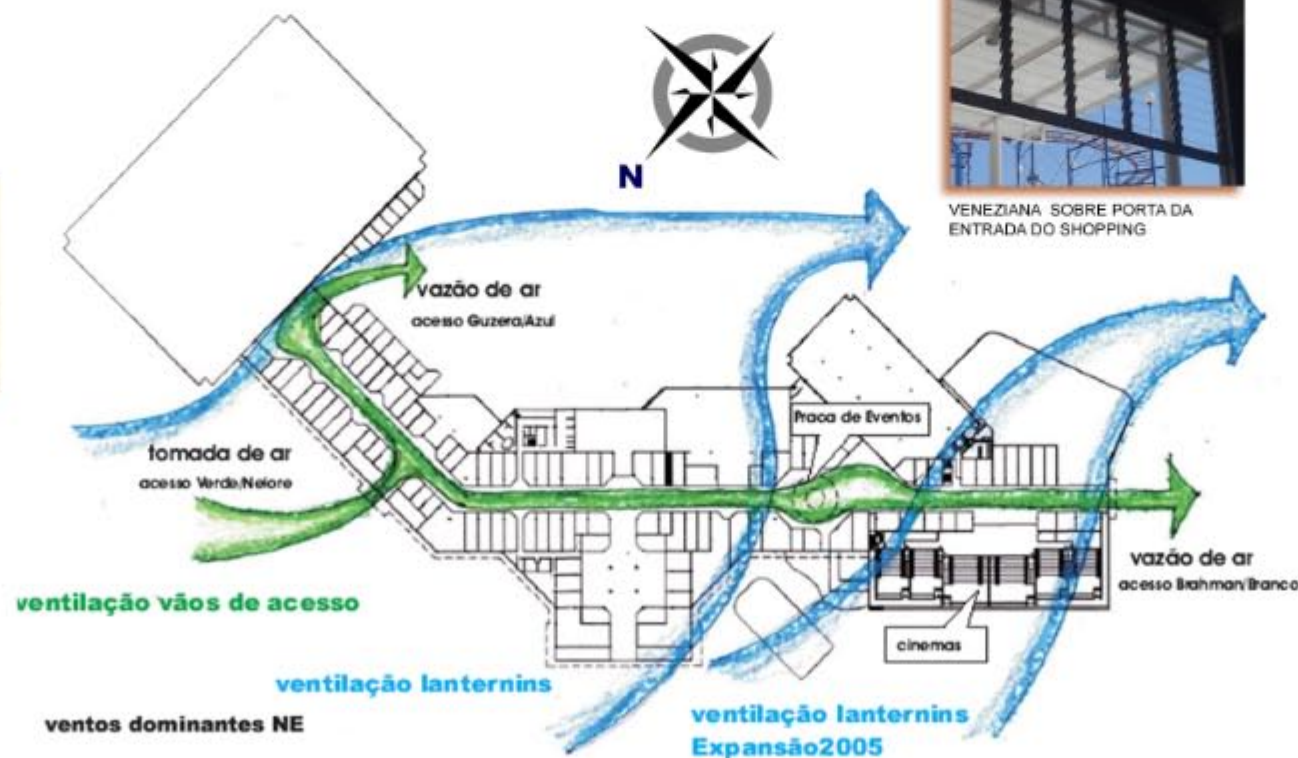
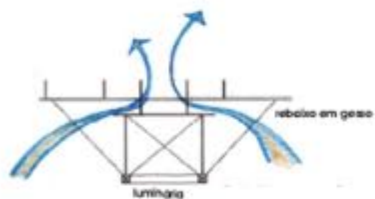
VENTILAÇÃO DA SAÍDA DOS CINEMAS



CLARABÓIA



LUMINÁRIA



VENEZIANA SOBRE PORTA DA
ENTRADA DO SHOPPING



VISTA INTERNA



VISTA EXTERNA: VENEZIANA PROTEGIDA PELA VEGETAÇÃO
E SOBRE O VIDRO INSULADO COM CÂMARA DE 9mm

viável arquitetura

viável

VENTILAÇÃO 5

PROCEL 2006

PRÊMIO NACIONAL
DE CONSERVAÇÃO
E USO RACIONAL
DE ENERGIA

CATEGORIA EDIFICAÇÕES



SHOPPING CENTER UBERABA

ILUMINAÇÃO



ILUMINAÇÃO NATURAL DO MALL
DURANTE O DIA



À NOITE SÃO ACESAS LÂMPADAS
FLUORESCENTES NAS SANCAS E
PONTUALMENTE LÂMPADAS VAPOR
METÁLICO.



LUMINÁRIAS COM LÂMPADAS FLUORESCENTES PROJETADAS PARA
PERMITIR A EXAUSTÃO DO AR DO MALL

RESUMO DO SISTEMA DE ENERGIA ELÉTRICA Medição CEMIG	
Área Construída: 27.130 m ²	Área de Lojas Total (ABL): 20.650m ²
Área Construída:	
Área de Mall: 3.100m ² ⁽¹⁾	
Área de Lojas (ABL) atendida pela subestação do Shopping: 10 880m ² ⁽²⁾	
Consumo de energia elétrica ⁽³⁾	
Anual nos últimos 12 meses ⁽⁴⁾	Média mensal
4.431.987 kWh	369.332 kWh
407,35 kWh/m ² de ABL	33,94 kWh/m ² de ABL
1,13 kWh dia /m ² de ABL	
⁽¹⁾ Em abril de 2006 houve o acréscimo de 700m ² da expansão;	
⁽²⁾ A área de lojas (ABL) não atendida pela subestação do Shopping (9.770m ²) refere-se às lojas de departamentos (âncoras) que recebem energia em alta tensão (13,8kV);	
⁽³⁾ O consumo, medido pela CEMIG, refere-se à central de água gelada, à área de lojas indicada, à iluminação do Mall e à iluminação do estacionamento com 1.100 vagas;	
⁽⁴⁾ Embora tenha havido acréscimo de 930m ² de ABL em abril de 06, houve gasto de energia elétrica equivalente desde setembro de 05 com a construção da Expansão.	

AR CONDICIONADO



TANQUE DE ÁGUA GELADA DE 1.300.000
LITROS EQUIVALENTE A 230TR

ARQUITETOS

VIRGINIA PORTUGAL
LUCIA MONTEIRO
MARCIA RODRIGUES
CLAUDIA MIRANDA
ALESSANDRA SAMICO
PAULO FERNANDES

CONSULTORES

CONFORTO AMBIENTAL
MAURO SENNA
PAULO BOPP
AR CONDICIONADO
DATUM
ENERGIA ELÉTRICA
CEMOPE
ILUMINAÇÃO
RICARDO SOBREIRA
PETER GASPER
PAISAGISMO
BENEDITO ABBUD ASS.

PAISAGISMO



PAISAGISMO USADO COMO ISOLANTE
TÉRMICO DAS FACHADAS



SOMBREAMENTO DA FACHADA



ARBORIZAÇÃO DO ESTACIONAMENTO PROMOVEDO SOMBRA

viável arquitetura

viável

AR CONDICIONADO/ILUMINAÇÃO/PAISAGISMO 6

PROCEL 2006
PRÊMIO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO E
USO RACIONAL DE ENERGIA
CATEGORIA EDIFICAÇÕES



SHOPPING CENTER UBERABA



ARQUITETOS

VIRGINIA PORTUGAL

LUCIA MONTEIRO

MARCIA RODRIGUES

CLAUDIA MIRANDA

ALESSANDRA SAMICO

PAULO FERNANDES

CONSULTORES

CONFORTO AMBIENTAL

MAURO SENNA

PAULO BOPP

AR CONDICIONADO

DATUM

ENERGIA ELÉTRICA

CEMOPE

ILUMINAÇÃO

RICARDO SOBREIRA

PETER GASPER

PAISAGISMO

BENEDITO ABBUD ASS.

viável arquitetura

viável viável

O Shopping Center Uberaba foi planejado em 1997 para ser implantado em três etapas. A primeira foi inaugurada em 1999, a segunda no início do presente ano de 2006 e a terceira será executada futuramente.

O projeto, desde o início, considerou o ambiente e o clima e teve como partido a integração total no sítio e na região onde está inserido.

Mesmo sendo as condicionantes de projeto de um shopping center extremamente rígidas - para que a finalidade do mesmo se cumpra com sucesso, - ainda assim, foi possível preservar o ambiente desde os estudos iniciais de lançamento do prédio no terreno, orientado buscando o sombreamento natural, e mantendo corte e aterro sem que houvesse necessidade de retirar ou acrescentar material do terreno durante a execução da terraplenagem.

Sendo exigido no programa dos shopping centers que os mesmos devem manter níveis de conforto elevados para que possam atrair os clientes, é prática comum o uso de ar condicionado mecânico no Mall - espaço de circulação para onde estão voltadas as vitrines das lojas. Por isso, propor ventilação natural para o espaço nobre do prédio, em uma região cuja temperatura tem uma variação de mais de 18° e a umidade de 50% - conforme tabela da Epamig em anexo - exigiu esforços e consciência ambiental de que a meta de conforto seria atingida.

O uso de energias renováveis foi uma condicionante de projeto, antecipando a economia forçada que aconteceu em 2001, com exortação a todos os brasileiros que economizassem 20% em suas contas.

O conceito de economicidade do Shopping Center Uberaba não refere-se apenas à energia elétrica. Também a água utilizada é captada no próprio terreno em poço artesiano e todas as torneiras dos sanitários são do tipo dosador.



Todos os desenhos e projetos exibidos foram elaborados antes da construção do Shopping e os valores estimados de projeto vêm se confirmando a favor de maior economia.

As consultorias contratadas para apoio ao projeto de Arquitetura foram: Tráfego, Estrutura, Instalações, Sinalização, Paisagismo, Conforto Ambiental, Ar Condicionado, Energia Elétrica e iluminação. Daremos destaque as cinco últimas que influem diretamente no Uso Racional e Conservação da Energia.

viável arquitetura

viável

APRESENTAÇÃO

A consultoria em conforto ambiental se deu início tanto na etapa 1, em 1997 quanto na etapa 2, em 2005, a partir da manipulação dos dados geoclimáticos e meteorológicos da cidade de Uberaba como dados de entrada para a avaliação e simulações para as Tabelas de Mahoney e o programa Casamo-Clim - este desenvolvido pelo Centre d'Ernegetique da Ecole des Mines de Paris, 1988.

Dados geográficos de Uberaba - MG:

Longitude: 47° 57'56"W Latitude: 19° 45'51"S Altitude: 764m

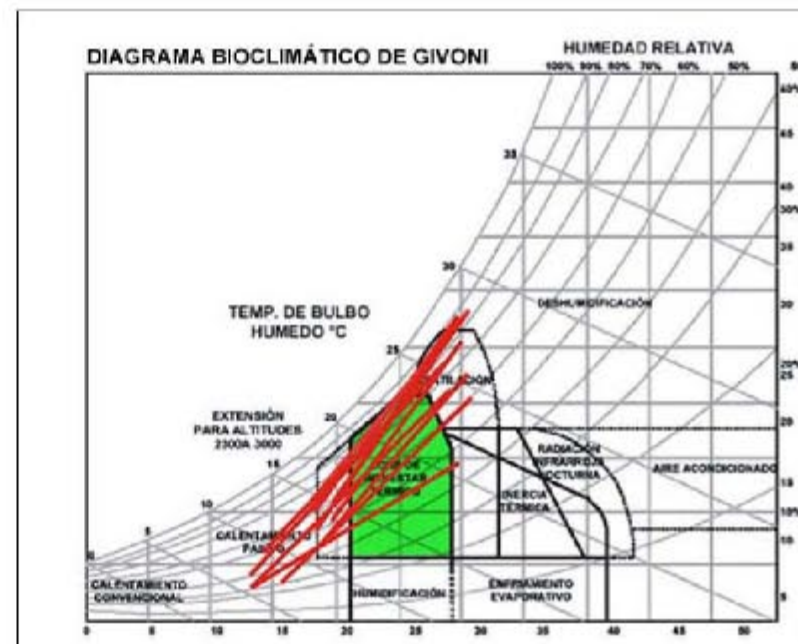


Etapa 1: 1997-1999

dados climáticos levantados no período compreendido entre 1987 e 1996

I. Diagnóstico Dos Dados Climáticos A Partir Do Diagrama De Givoni

- ♦ a convergência das temperaturas de bulbo seco e bulbo úmido indica se tratar de um clima extremamente úmido.
- ♦ em função dos dados: (a) altitude: 764,00m; e (b) latitude: 19°45'51", classifica-se o clima local como tropical de altitude.
- ♦ devem ser intensificados os recursos em que a ventilação pode beneficiar as condições de conforto térmico necessárias.



II. Recomendações A Partir Das Tabelas De Mahoney

- ♦ otimização da ventilação ao nível das pessoas.
- ♦ otimização da exaustão do ar quente por convecção.
- ♦ controle seletivo da ventilação natural.
- ♦ proteção dos vãos contra chuvas.
- ♦ utilização de materiais construtivos inertes o suficiente de modo a permitir uma defasagem na transmissão do calor do exterior para o interior superior a 8 horas
- ♦ redução ao máximo da carga térmica interna proveniente da iluminação artificial.
- ♦ no telhado, utilização de materiais leves, de baixa inércia conjugado com a ventilação do entreferro, proteção térmica adicional.
- ♦ projetar sistema de drenagem eficiente.

III. Simulações Do Conforto Térmico A Partir Do Programa Casamo Clim

O Mall foi identificado como o mais significativo para análise térmica devido à ausência de condicionamento térmico ativo além de sua importância como eixo de circulação e concentração de usuários.

cálculo das cargas solares

O programa calculou as cargas solares incidentes sobre os planos da construção e sua redução pelos sombreamentos decorrentes de elementos da própria construção para os meses que registram as temperaturas médias máximas e mínimas - janeiro e julho, respectivamente.

características do compartimento e simulação

Compartimentos relevantes para a avaliação do comportamento térmico do MALL:

(a) circulação (b) lojas (c) ático das lojas

As simulações forneceram os seguintes resultados finais e diagramas bioclimáticos :

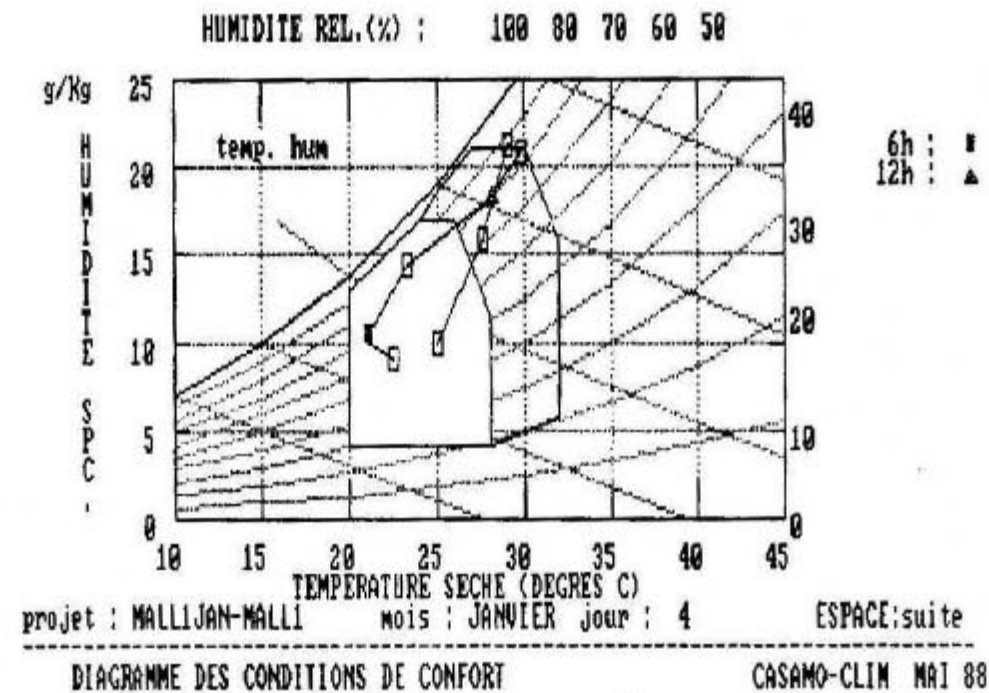
simulação janeiro

- ♦ temperatura resultante máxima: 29.10°C às 16:00h.
- ♦ umidade relativa interna: 84% às 16:00h.
- ♦ evolução das cargas internas em kWh.
- ♦ índice de conforto térmico igual a 0.26, tomando-se como parâmetro uma temperatura previamente definida como ideal igual a 28°C, contra um registro de temperatura resultante máxima de 29.10°C.
- ♦ o diagrama bioclimático de Givoni plotado pelo programa apresenta concentração de registros de temperatura e umidade relativa máximas e mínimas dentro das zona de conforto térmico e de influência da ventilação.

CASAMO-CLIM.....DONNEES CLIMATIQUES

1 NOM DU PROJET : MALLIJAN
 2 PAYS : BRASIL
 3 SITE : UBERABA
 4 LATITUDE (DEGRES DECIMAUX) : -19.45
 5 NUMERO MOIS ..POUR L'ETUDE : 1

PROJET:MALLI REF				MOIS:1	JOUR: 3	CASAMO-CLIM MAI 88		
Heure	Tint(C)	Tres(C)	HUI(%)	Clim (W)	Text(C)	HUe(%)	Ap.Int(W)	
0.0	24.9	24.9	54	0	21.3	69	4000	
3.0	22.5	22.6	56	0	19.0	72	500	
6.0	20.9	20.9	71	0	19.7	75	500	
7.0	21.0	21.1	76	0	20.8	76	500	
8.0	21.8	21.8	77	0	22.2	77	500	
9.0	23.3	23.0	83	0	23.8	78	7100	
10.0	24.8	24.4	79	0	25.4	79	8600	
11.0	26.4	25.8	85	0	27.0	80	11600	
12.0	27.7	27.0	81	0	28.4	81	13100	
13.0	28.8	28.0	82	0	29.5	82	13100	
14.0	29.5	28.7	87	0	30.2	82	13100	
15.0	29.8	29.1	83	0	30.4	83	13100	
16.0	29.8	29.1	84	0	30.2	84	13100	
17.0	29.5	28.9	89	0	29.7	84	13100	
18.0	29.0	28.4	85	0	28.9	85	13100	
21.0	27.6	27.3	71	0	25.3	85	10100	
24.0	25.0	24.9	54	0	21.3	69	4000	
CONFORT: 0.26 TRES MAX(°C):29.10 HMAX: 15.5 INT(KWH): 174.4								



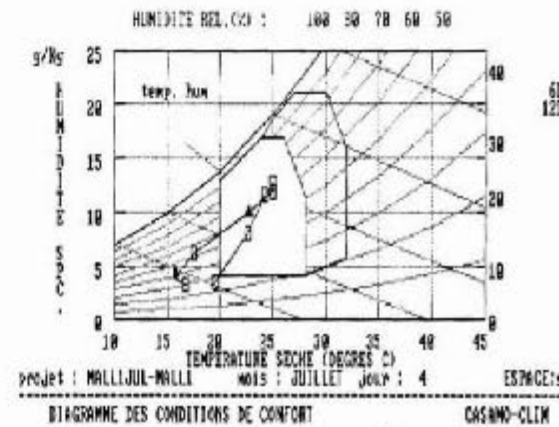
simulação julho

- ♦ temperatura resultante máxima: 24.40°C às 16:00h.
- ♦ umidade relativa interna: 65% às 16:00h.
- ♦ evolução das cargas internas em kWh.
- ♦ índice de conforto térmico igual a 0.00, tomando-se como parâmetro uma temperatura previamente definida como ideal igual a 28°C, contra um registro de temperatura resultante máxima de 24.40°C.
- ♦ o diagrama bioclimático de Givoni plotado pelo programa apresenta concentração de registros de temperatura e umidade relativa máximas e mínimas dentro das zona de conforto térmico e de aquecimento por meios passivos, ou seja, a utilização de materiais construtivos com propriedades de inércia térmica.

CASANO-CLIM DONNEES CLIMATIQUES

1 NOM DU PROJET : MALLJUL
2 PAYS : BRASIL
3 SITE : UBERABA
4 LATITUDE (DEGRES DECIMALES) : -19.45
5 NOMBRE MOIS : POUR L'ETUDE : 7

PROJET(MALL) REF		MOIS:7 JOUR: 3		CASANO-CLIM M31 B5			
Heure	Tint(C)	Tres(C)	HUM(%)	Clim (W)	Temp(C)	HUM(%)	Ap.int(W)
0.0	19.5	19.5	27	0	15.1	36	4000
3.0	16.7	16.6	39	0	12.1	40	500
6.0	15.5	15.6	37	0	13.1	45	500
9.0	15.7	15.8	41	0	14.5	47	500
12.0	15.9	15.9	48	0	16.3	49	500
15.0	17.5	17.2	53	0	18.3	50	7100
18.0	19.2	18.5	55	0	20.4	51	8600
21.0	20.9	20.3	56	0	22.4	52	11600
24.0	22.4	21.8	61	0	24.2	54	13100
27.0	23.7	23.0	62	0	25.6	55	13100
30.0	24.8	23.8	69	0	26.9	56	13100
33.0	26.0	24.5	65	0	28.0	57	13100
36.0	25.0	24.4	65	0	28.6	58	13100
39.0	24.8	24.2	63	0	29.9	59	13100
42.0	24.2	23.7	63	0	29.9	59	13100
45.0	22.5	22.5	53	0	28.2	60	10100
48.0	19.6	19.5	27	0	18.1	36	4000
1 CONFORT: 6.00 TRES MAX(°C): 24.40 HMAX: 15.5 JHT(KWH): 174.4							



diagnóstico

Os índices de conforto nas duas estações extremas foram aceitáveis.

Estação Quente (simulação janeiro): manutenção da ventilação natural propiciada pelas aberturas do lanternim do Mall.

Estação Fria (simulação julho): as condições de conforto térmico são boas.

IV. Intervenções Decorrentes Da Insolação

A incidência solar direta sobre as vitrines das lojas foi o fator de maior preocupação.

Locais mais vulneráveis e planos orientados mais desfavoravelmente:

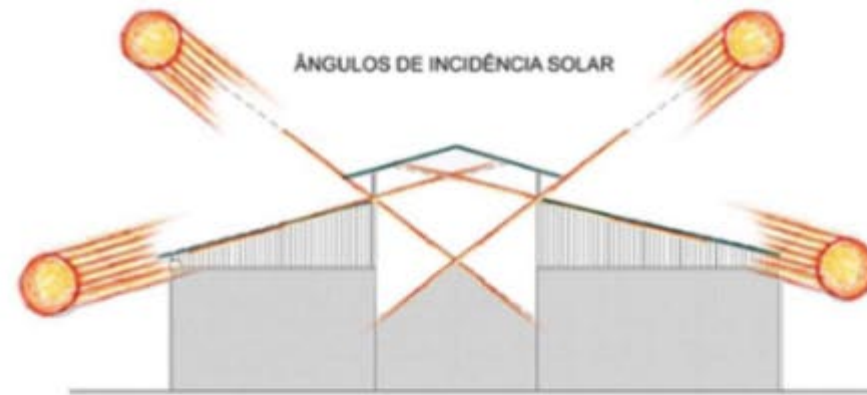
- vão do Lanternim
- vão da porta de acesso externo à Praça de Eventos
- fachadas das Lojas de Serviços externas

viável arquitetura

CONFORTO AMBIENTAL

(a) Lanternim

Foi verificado que o ângulo formado entre a extremidade do beiral do lanternim e a parte inferior do vão é tal que, independentemente da orientação do plano e da altura do sol, a incidência solar seria sempre **acima** do limite superior das vitrines.



(b) Praça De Eventos

Foram consideradas as situações extremas correspondentes aos solstícios de verão e inverno, levando-se em conta:

- ♦ o início da incidência de sol no plano da fachada até o por do sol.
- ♦ o pórtico de acesso como fator de sombra horizontal.

Verificou-se a necessidade de um fator de sombra vertical acima do vão de acesso, reduzindo o ângulo vertical de penetração do sol e retardando a mesma em poucos minutos no verão e pouco mais no inverno.

Assim sendo, foi sugerida um avanço do pórtico de acesso e a criação de fatores de sombra externos à construção, através de arborização.



(c) Praça De Serviços

foi desenvolvido o esquema que acrescenta duas proteções:

- ♦ horizontal, promovida por uma pérgula
- ♦ vertical, promovida por um plano para instalação de letreiros à frente da estrutura da pérgula.



etapa 2: 2005-2006

dados climáticos levantados no período compreendido entre 1995 e 2004

Com base nas informações obtidas quando da visita ao local e nas recomendações decorrentes da reavaliação dos dados meteorológicos de Uberaba, concluiu-se que os fatores merecedores de nossa atenção, tendo em vista o conforto térmico dos seguintes locais, foram:

- (a) Praça De Eventos E Expansão Do Mall: ventilação
- (b) Circulação De Saída Dos Cinemas: proteção contra a radiação solar e ventilação

1. Intervenções Decorrentes Da Ventilação Natural: Critérios E Fatores

Na ocorrência de índices de umidade relativa acima de 85% _ que ocorre durante quase todo o verão em Uberaba _ a melhor providência é privilegiar a ventilação que tem como função promover o conforto do corpo através da desumidificação, a higiene e a renovação de ar, além do resfriamento das paredes.

(a) Praça De Eventos E Expansão Do Mall

Com base nos cálculos da ventilação do Mall e a análise do comportamento da ventilação na Praça de Eventos, assumiu-se que além da exaustão pelo lanternim, o vão de acesso contíguo à praça, também possuía uma parcela de responsabilidade na vazão do ar.

No entanto, com a expansão 2005, o vão de acesso foi deslocado para 50,00m adiante e foi construída uma laje de teto extensa com a incidência de carga térmica latente de iluminação, além da descarga térmica decorrente da vazão de ar das circulações dos cinemas.

a expansão da praça de eventos

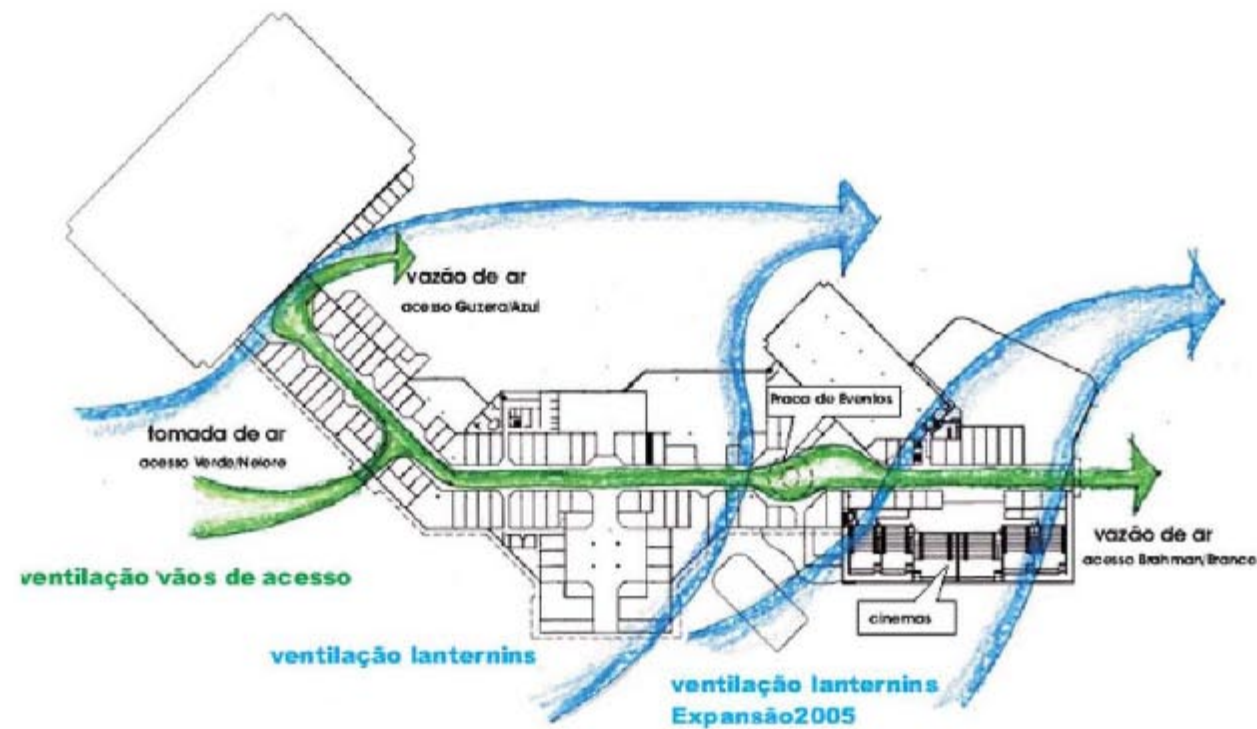
Uma das preocupações e talvez o motivo principal da prestação da consultoria para o Shopping Uberaba, expansão 2005, tenha sido o possível desconforto térmico que poderia ocorrer no trecho da expansão relativo à projeção do teto executado em laje entre a Praça de Eventos e a projeção do lanternim correspondente à expansão do Mall.

Tendo em vista a possibilidade de otimização da exaustão de ar na Praça de Eventos, potencializamos a vazão de ar nessa área pelas seguintes razões:

- ♦ a ocorrência de grande concentração de usuários em determinados períodos do ano.
- ♦ a vazão de ar devido à ventilação natural da saída dos cinemas para o interior do Mall no trecho relativo à expansão 2005.

Procurando vencer esses obstáculos, as providências visaram a:

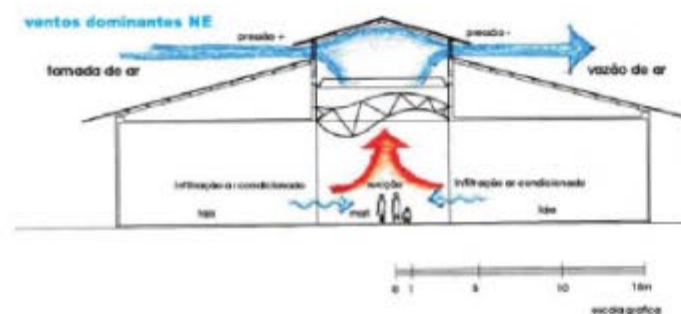
- i. a ativação do efeito chaminé na clarabóia.
- ii. a otimização da iluminação artificial.
- iii. o incremento da ventilação junto ao pórtico.



viável arquitetura

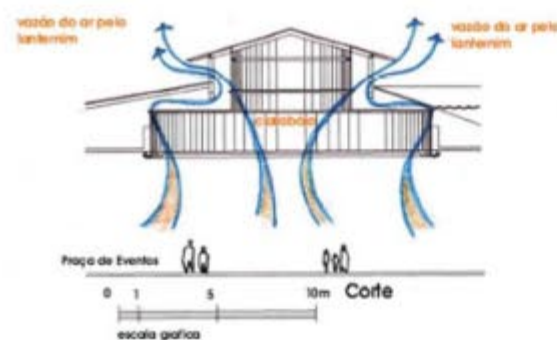
viável

CONFORTO AMBIENTAL



i. A Ativação do Efeito Chaminé Na Clarabóia

Visando à otimização da ventilação da Praça de Eventos por convecção, recomendamos a abertura de novos vãos ao nível do patamar técnico, junto aos lanternins. A partir desse novo referencial _o patamar técnico_ os vãos localizados na clarabóia passarão a ser os vãos de tomada de ar e os novos vãos a serem abertos nos lanternins serão vãos de vazão de ar.



ii. A Otimização da Iluminação Artificial

O projeto de expansão previu a continuidade da laje plana do trecho a ser expandido contíguo à Praça de Eventos através de rebaixo de gesso, vedando a cavidade correspondente ao trecho do lanternim junto à entrada do Magazine Luiza. Até então esse lanternim só cumpria a função de prover o local com iluminação natural pois, uma vez que sua vedação com vidros fixos impedem qualquer contribuição à ventilação natural.

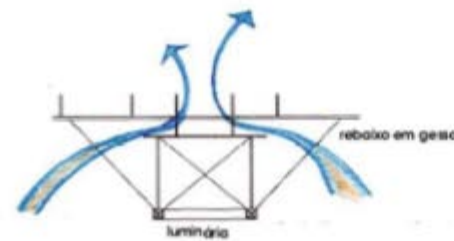
A adequação da iluminação artificial nessa área em atendimento ao incremento na redução da carga térmica efetiva através do equilíbrio entre o IRC (Índice de Reprodução de Cor), a intensidade luminosa e a iluminância, levou em consideração a área em questão como de circulação e encontro social e não de destaque de objetos e mercadorias.

viável arquitetura

viável CONFORTO AMBIENTAL

O objetivo dessa adequação foi diminuir a sensação de calor das pessoas _ que pode ser confundida com a deficiência do desempenho térmico natural da edificação, no caso da Praça de Eventos do Shopping.

A essa recomendação foi sugerida a execução do rebaixo em gesso prevendo vãos para exaustão do ar distribuídos de acordo com o partido da arquitetura de interiores e integrado ao projeto luminotécnico no que se reflete à composição plástica do teto com a distribuição de pontos de luz.



por condicionamento de ar mecânico, ao saírem da sala de projeção e entrarem na circulação de saída, sentem um diferencial de temperatura do ar. Procuramos evitar que essa percepção chegasse próxima ao desconforto. Da mesma forma que esses usuários circulam pelo Mall, entram nas lojas climatizadas e saem dessas de novo para o Mall, devemos nos empenhar em promover as condições de renovação de ar e a proteção dos ambientes contra a radiação solar direta e pela condução, através da renovação de ar pela ventilação cruzada e da adoção de vidros de baixa emissividade como fechamento da fachada Noroeste.

iii. O Incremento Da Ventilação Junto Ao Pórtico

Mesmo constatando a excelência da qualidade da ventilação promovida pelo cruzamento dos ventos nos lanternins, a corrente de ar ao longo do Mall _ mesmo que essa sofra forte influência da pressão exercida pela ventilação cruzada dos lanternins _ através utilização de venezianas em vidro laminado nas bandeiras dos pórticos de acesso.



viável arquitetura

viável

CONFORTO AMBIENTAL

(b) O Conforto Térmico Nas Circulações De Saída Dos Cinemas

As circulações das saídas dos cinemas foram espaços merecedores de atenção quanto a **ventilação natural** e quanto à **proteção contra a radiação solar direta**. Concebidos em dois espaços em forma de "L" dispostos simetricamente segundo um eixo vertical, os trechos para onde estão voltadas as saídas dos cinemas propriamente ditas estão orientados aproximadamente para a direção Noroeste ficando sujeitos à insolação desde o início da tarde até o pôr do sol, sem qualquer benefício de um sombreamento distante.

A concepção arquitetônica previu fechamentos envidraçados voltados para Noroeste, fato esse que agravou ainda mais as condições de conforto térmico, uma vez que essas circulações **não serão climatizadas por métodos ativos (ar condicionado)**. Por outro lado, a adoção do brise-soleil como fator de sombra mais eficiente nesse caso específico fere o princípio da visualização da paisagem e vegetação externa.

Considerando os usuários do cinema em situação de repouso em um ambiente climatizado

II. Recomendações Com Base Nos Cálculos Da Ventilação Natural

A composição da fachada permitiu a introdução de venezianas em alumínio abaixo e acima dos trechos envidraçados

Devido às condições favoráveis de ventilação no Mall, foi criada a abertura de vãos acima das portas de saída das circulações dos cinemas, promovendo um deslocamento de ar ao longo de toda a extensão da circulação e sua exaustão pela veneziana acima das portas de saída a 45° direcionando o ar para o teto do mall (trecho da expansão em laje), acima do nível de trânsito dos usuários do Shopping.

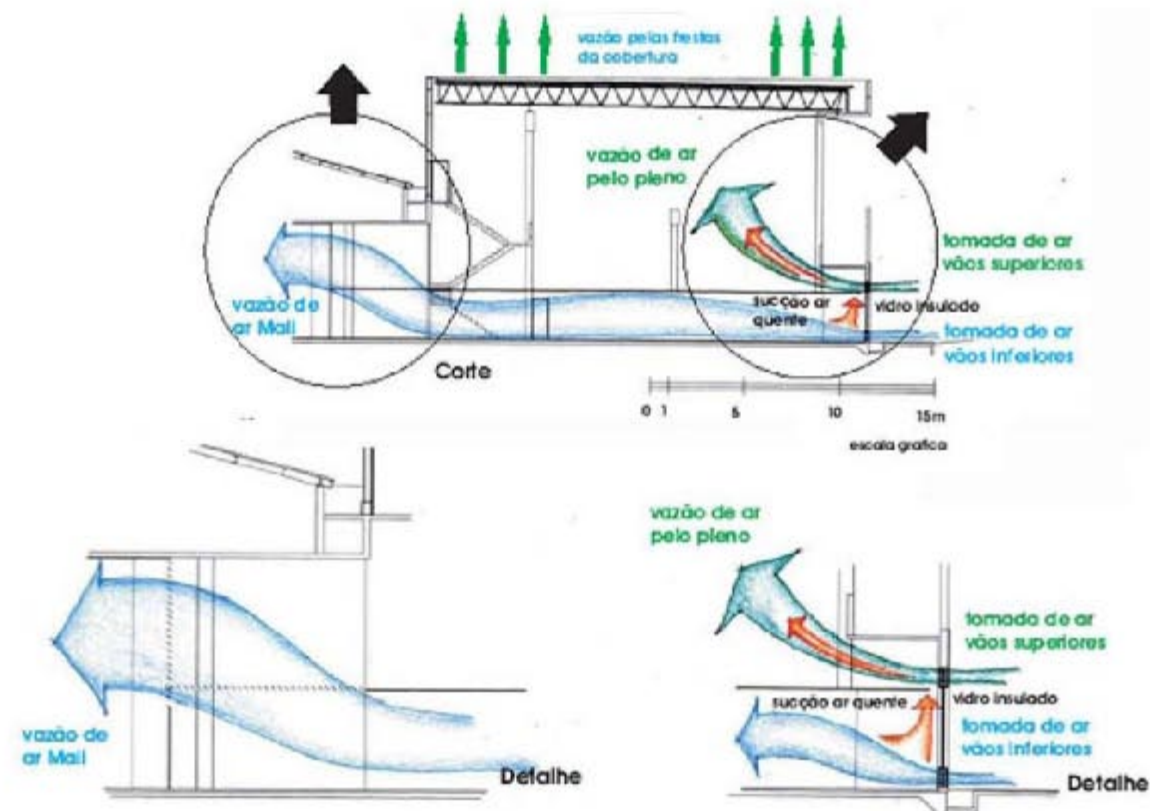
Aproveitando a possibilidade da área de tomada de ar acima do fechamento envidraçado da fachada, o rebaixamento em gesso foi projetado abaixo do nível desse vão e o afastamento do rebaixo relativamente à face interna da parede da fachada.

Esse detalhe possibilita uma tomada de ar pela veneziana que por sua vez potencializa a retirada do ar aquecido nas proximidades do fechamento envidraçado, através do vão decorrente do afastamento entre o rebaixo em gesso e a face interna da parede da fachada e a sua dissipação pelo efeito chaminé através do pleno, entre o rebaixo em gesso e a telha, e pela vazão efetiva do ar pelas frestas entre a telha e respectiva estrutura de apoio.

A utilização do vidro na circulação das saídas dos cinemas permite ao usuário vislumbrar uma dimensão além da simples circulação e amenizar a sensação de confinamento. Mas para que esse benefício fosse efetivo, salientamos a importância da utilização das novas tecnologias relativas aos fechamentos envidraçados aliadas às propostas de condicionamento métodos passivos, através da especificação do vidro duplo insulado refletivo com as seguintes especificações: _ objetivando a máxima penetração de luz, a máxima proteção contra a transmissão da radiação solar direta e a menor distorção de cor possível:

- ♦ câmara de 9 a 12mm.
- ♦ vidro externo temperado com aplicação de película low-e tipo grossa produzida pelo método pirolítico ou pela vaporização de óxidos metálicos sobre o vidro ainda quente.
- ♦ vidro interno temperado simples.

viável arquitetura



Conclusão:

O projeto resultou em condições de conforto bastante similares aquelas produzidas por meios mecânicos, sendo impossível ao usuário distinguir se o ambiente recebe ar condicionado ou não.



viável arquitetura

viável

CONFORTO AMBIENTAL



Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
Centro Tecnológico do Triângulo e Alto Paranaíba
R. Antônio Carlos, 1.500 - Fátima - 35.040-000 - Uberlândia - MG
Fone: (34) 3234-1000 - Fax: (34) 3234-1001
E-mail: epamig@epamig.com.br



Uberlândia, 25 de julho de 2005

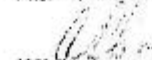
Ilmo. Sr.
Guilherme Vilela
Uberlândia Shopping

Conforme solicitação de V. S. estamos enviando as seguintes informações meteorológicas:

Temperatura média das máximas e das mínimas, Umidade Relativa média das máximas e das mínimas, Precipitação Pluvial média dos totais mensais, Velocidade média das máximas e direção média no mês, observadas na Estação Climatológica de Uberlândia localizada na longitude 47° 55' 59 0650095° W, latitude 19° 44' 13 3831° S e altitude 738,1429 m, no período de 1º de janeiro de 1995 à 31 de dezembro de 2004. Fonte: EPAMIG/ INMET

	Temperatura		Umidade Relativa		Precipit.	Vento à 10 m	
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	Pluvial	Velocid.	Direção
Meses	°C	°C	%	%	mm	m/s	m/s
Janeiro	29,9	19,7	85,7	65,0	341,2	6,9	N
Fevereiro	30,1	19,3	84,2	62,2	248,4	8,3	NE
Março	30,2	18,9	86,9	63,4	204,7	6,9	NE
Abril	29,9	17,1	81,1	60,3	65,1	6,8	NE
Mai	27,2	14,0	75,4	50,0	48,9	6,6	NE
Junho	27,4	13,0	75,8	41,6	14,9	7,6	NE
Julho	27,8	12,7	65,8	35,9	8,4	7,9	NE
Agosto	29,0	14,5	56,9	33,5	18,0	10,1	NE
Setembro	31,0	16,1	62,4	39,9	56,8	11,6	NE
Outubro	31,5	18,2	66,2	43,6	111,9	9,6	NE
Novembro	30,0	18,9	76,7	57,1	177,1	8,4	NE
Dezembro	29,9	19,7	85,0	62,0	302,3	7,7	NE

Atenciosamente,


Wilson Jesus da Silva
Climatologia Agrícola
wilson@epamiguberaba.com.br

Uberlândia, 25 de julho de 2005. Hora: 14h30. Págs. 01 de 01. E-mail: epamig@epamig.com.br - 30.001-000 - Uberlândia, MG

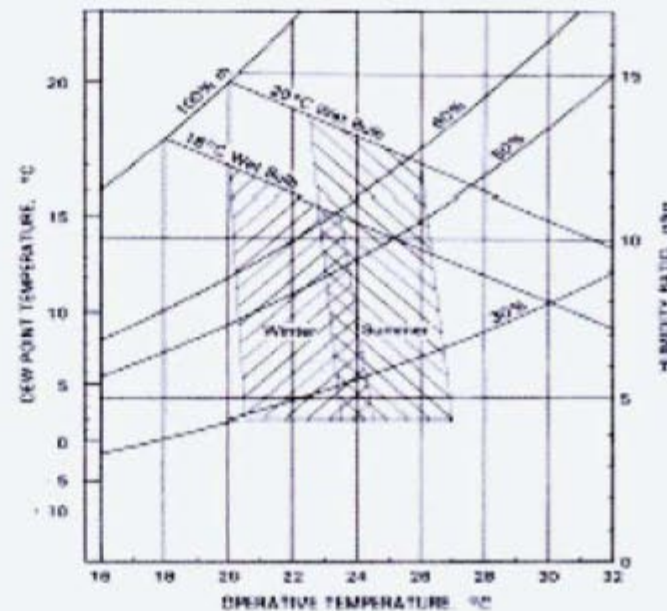


Fig. 5 ASHRAE Summer and Winter Comfort Zones

O projeto do ar condicionado foi elaborado visando as condições de conforto de 24°C de temperatura e 50% de umidade relativa conforme padrão ABNT e ASHRAE

As seguintes áreas são contempladas com água gelada da central do Shopping:

- ♦ Área de Lojas (ABL) — 9.000m²
- ♦ Praça de Alimentação – 800m²
- ♦ Administração do Shopping - 200m²

Total – 10.000m²

O sistema compõe-se de:

- ♦ 4 unidades resfriadoras de líquido com capacidade de 100TR cada e total de 400TR;
- ♦ 1 tanque de água gelada de 1,3 milhão de litros com capacidade de 230TR;
- ♦ 4 torres de resfriamento com sistema de água de condensação.

As unidades resfriadoras de líquido funcionam exclusivamente nos horários fora de ponta (HFP), sendo o tanque de água gelada capaz de suprir todo o sistema no horário de ponta (HP). Além disso o sistema é dotado de automação computadorizada o que permite o controle rigoroso dos níveis requeridos e horários programados evitando o desperdício.

Em agosto de 2006 o valor da conta de energia elétrica da Subestação SE 01, que alimenta a central de água gelada, foi de R\$ 32.993,43, acrescidos os gastos de manutenção do sistema, o valor resultante da TR mantém-se consideravelmente abaixo dos valores praticados no mercado de shopping centers:

TR = R\$ 69,69

viável arquitetura

viável

AR CONDICIONADO

As características gerais do sistema são as seguintes:

- ♦ **Alimentação das subestações em alta tensão - 13,8V** - obtendo-se energia com menor tarifa e maior qualidade com opção por **tarifa horo-sazonal verde**;
- ♦ Subestações localizadas próximas aos centros de consumo: SE-01 - localizada na central de água gelada para atender ao sistema de ar condicionado e SE-02 - no corpo do Shopping para atender às lojas, mall, administração e estacionamentos;
- ♦ Subestações com medição, proteção com relé microprocessador e transformação para controle dos níveis de curto-circuito internos;
- ♦ Transformação de tensão no secundário de 380 Volts, trifásico, proporcionando economia no custo da montagem elétrica;
- ♦ Banco automático de capacitores com eliminação de energia indutiva no sistema interno o que evita o pagamento de multa à concessionária e aumenta a vida útil dos materiais;
- ♦ Barramentos blindados fazem a distribuição de energia no interior do Shopping com cofres individuais o que permite flexibilidade nas derivações e segurança de trabalho, pois é característico dos shopping centers que as lojas mudem com frequência suas áreas e ramos de atividade, alterando a carga necessária de energia elétrica;
- ♦ Medidores próprios e individualizados em cada loja o que permite o controle do consumo pelo lojista;
- ♦ Instalação de filtros de frequência para redução dos níveis de frequências harmônicas;
- ♦ **Uso de geradores a diesel** com sistema de transferência em rampa no **horário de ponta (HP)** e nas falhas de fornecimento da concessionária, sem oscilação na tensão, com manutenção preventiva periódica;
- ♦ Negociação com a concessionária de fornecimento no horário de ponta (HP) com tarifa especial para aproveitamento da energia gerada além da demanda – Energia Excedente.

Consumo de Energia Elétrica		
Nos últimos doze meses (set 05 a ago 06)	Média mensal	Em agosto de 2006
4.431.987kWh	369.332kWh	378.308kWh

Agosto 2006 Período Seco	Subestação da Central de Água Gelada (SE-01)	Subestação das Lojas, Mall e Estacionamento (SE-02)
Consumo Total	105.420kWh/mês	272.888kWh/mês
Demanda contratada	477kW	710kW
Demanda medida	416kW	756kW
Consumo fora de ponta (HFP)	102.480kWh/mês	224.400kWh/mês
Consumo horário de ponta(HP)	2.940kWh/mês	10.488kWh/mês
Consumo excedente (HP)		38.000kWh/mês

NOTA FISCAL - CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA

Série B3 N° 000123718

COND SHOPPING CENTER URA		85301/23-03-0438-8		PROX. LETURA PREVISTA	MÊS/ANO	IDENTIFICADOR
ENDEREÇO DE APRESENTAÇÃO DA NF/CONTA		MUNICÍPIO	CEP	11/09	AGO/2006	90117375
S.BEATRIZ 1501 S/E 1 C AG		UBERABA-MG	38050-000	LEIT. ANTERIOR	LEIT. ATUAL	EMISSÃO
Endereço da Unidade Consumidora		Município	CEP	10/07	10/06	11/08/2006
S Beatriz 1501 S/E 1 C Ag				CLASSIFICAÇÃO	TIPO DE ATIVIDADE	APRESENTAÇÃO
CNPJ		INSC. ESTADUAL		23-04-0-54	Comercial	11/08/2006
00.675.614/0001-58				MODALIDADE TARIFÁRIA	PERÍODO DE VIGÊNCIA	
				THS Verde	12/08/2006	
Contrato de Fornecimento: CT 80/TA-5381/99		Termo Aditivo: 5381/99A3 9011/09				

DADOS DE MEDIÇÃO									
Grandes	Consumo em kWh			Demanda em kW			Energia Reativa - UFER/kVarh		
Segregados	HFP/Único	HP	Noturno	HFP/Único	HP	Noturno	HFP/Único	HP	Noturno
Letura Anterior	6128	88		21.05	4.65		51		3.10
Letura Atual	6372	95		22.04	4.77		53		3.20
Registrado	102.480	2.940		416	50		840		
Adesão/Dedução									
Estimado				477					
Contratado									
Utilização									

MEDICIONAMENTO	CL. KW	CL. KW/UFER/MON	CL. KW/h	F. POT	F. C. HFP	F. C. HP	R. T. R	R. T. C	% PERDAS
GMF081000108	420	420			0.365	0.102	70	30	

VALORES DE FATURAMENTO				
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	TARIFA C/ICMS R\$	VALORES EM R\$	ALÍQUOTA ICMS
Demanda HFP	477 kW	17.339623/kW	8.270.98	18%
Consumo HFP	102.480 kWh	200.153009/1000 kWh	20.511.60	18%
Consumo HP	2.940 kWh	1.367.773009/1000 kWh	4.021.25	18%
Energia reativa HFP	840 kWh	200.155009/1000 kWh	168.13	18%
IMPORTE TOTAL			32.971.96	
Contribuição para o Centro de Iluminação Pública			21.47	

VALOR PASEP: R\$ 451,68 VALOR COFINS: R\$ 2.074,46

Reservado ao Fisco

06B3.5290.8523.3EC3.89A0.CC31.4D64.D8D4

Base Cálculo - ICMS	Valor - ICMS em R\$	VENCIMENTO	VALOR A PAGAR EM R\$
32.971,96	5.934,95	22/08/2006	32.993,43

INFORMAÇÕES AO CONSUMIDOR	
Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica em UBERABA, na Região de Distribuição de REG. DISTR. DE UBERABA, no mês de JUN/2006. Nesta Unidade Consumidora específica, os valores apurados foram: DIC = 0,00 ; FIC = 0,00 e DMC = 0,00, sendo os limites destes índices individuais de 22,00 (DIC), 20 (FIC) e 11,00 (DMC).	
Informações sobre as Condições Gerais de Fornecimento, Tarifas, Produtos, Serviços Prestados e Impostos se encontram à disposição dos consumidores, para consulta, em nossos escritórios.	
O Valor desta Nota Fiscal está sujeito às penalidades legais vigentes, após o vencimento.	
O cheque devolvido torna sem valor a quitação desta conta.	
O pagamento desta NF/Conta não quita débitos anteriores.	
ICMS incluído no preço da tarifa, conforme legislação vigente.	
Tensão Contratada de Atendimento: 1380V / 967 volts Tensão Mínima da Faixa Adequada: 120V / 874V0 volts Tensão Máxima da Faixa Adequada: 1440V / 9366 volts Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) 144 - Ligação Grátis de Emergência	

Número da Conta	Número p/Baixa	Mês / Ano	Vencimento	Valor a Pagar em R\$
85301/23-03-0438-8	9011737 91 15	AGO/2006	22/08/2006	32.993,43

83679990329-3 83430138753-6 01230304389-2 10000000012-3	Autenticação Mecânica
---	-----------------------

viável arquitetura

viável CENTRAL DE ÁGUA GELADA



Cemig Distribuição S.A.
CNPJ 06.981.188/0001-16
Insc. Estadual 062.322134-0087
Av. Barbaresana, 1200 - 17 Andar - Ala A1
CEP 30190-131 - Belo Horizonte - MG - Brasil

Fale com a Cemig: 0800 310 196
atendimento@cemig.com.br
www.cemig.com.br

NOTA FISCAL - CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA

Série B3 N° 000123719

COND SHOPPING CENTER URA		85301/23-03-0439-6		PROX. LECTURA PREVISTA		MÊS/ANO		IDENTIFICADOR				
ENDERECO DE APRESENTAÇÃO DA NF/CONTA		MUNICÍPIO		CEP		11/09		AGO/2006		90118399		
STA BEATRIZ 1501-S/E 2 L.J		UBERABA-MG		38050-000		LEIT. ANTERIOR		LEIT. ATUAL		EMISSÃO		
Endereço da Unidade Consumidora		Município		CEP		10/07		10/08		11/08/2006		
Sta Beatriz 1501-s/e 2 L.J				38100-000		CLASSIFICAÇÃO		RAMO DE ATIVIDADE		APRESENTAÇÃO		
C.N.P.J.		INSC. ESTADUAL				23-04-0-54		Comercial		11/08/2006		
03.038.362/0001-60						MODALIDADE TARIFÁRIA		Seco				
						THS Verde						
Contrato de Fornecimento: DOUR 054206 DE 10/07/06											Termo Aditivo:	
DADOS DE MEDIÇÃO												
Grandezas		Consumo em kWh			Demanda em kW			Energia Reativa - UFERAVarh			Demanda Máx. Con. Registrada (DMCR)	
Segmentos		HFP/Único HP Noturno			HFP/Único HP Noturno			HFP/Único HP Noturno			HFP/Único HP Noturno	
Lectura Anterior		4723 925			17.92 17.63			18			17.50 17.22	
Lectura Atual		4910 965			18.54 18.26			18			18.41 17.83	
Registrado		224.400 10.488			756 756			0			756 0.	
Acréscimo/Dedução		37.512										
Estimado												
Contratado					710							
Utilização												
MEDIDOR INMETROLOGIA		CI KW		CI UNIFER/DMCR		CI KW		F.POT		P.C. HP		
GMF081000099		1200		1200				0.440		0.261		
VALORES DE FATURAMENTO												
DESCRIÇÃO		QUANTIDADE		TARIFA ICMS R\$		TARIFA ICMS R\$		TARIFA ICMS R\$		ALÍQUOTA ICMS		
Demanda HFP		756 kW		17.339630 kW		13.108,74		13.108,74		18%		
Consumo HFP		224.400 kWh		209.153000/1000 kWh		44.914,19		44.914,19		18%		
Consumo HP		10.488 kWh		1.367.772000/1000 kWh		14.345,19		14.345,19		18%		
IMPORTE TOTAL						72.368,12		72.368,12				
Contribuição para o Custo da Iluminação Pública						21,47		21,47				
VALOR PASEP: R\$ 961,37 VALOR COFINS: R\$ 4.553,11												
Reservado ao Fisco												
66A5 5906 6035 8F89 65C5 9E50 9DE3 2F33												
Base Cálculo - ICMS		Valor - ICMS em R\$		VENCIMENTO		VALOR A PAGAR EM R\$						
72.368,12		13.026,26		22/08/2006		72.389,59						
INFORMAÇÕES AO CONSUMIDOR												
Qualidade do Fornecimento de Energia Elétrica em UBERABA												
na Região de Distribuição de REG. DISTR. DE UBERABA, no mês de JUN/2006.												
Nesta Unidade Consumidora específica, os valores apurados foram: DIC = 0,00, FIC = 0,00 e DMCR = 0,00.												
sendo os limites destes índices individuais de 22,00 (DIC), 20 (FIC) e 11,00 (DMCR).												
Informações sobre as Condições Gerais de Fornecimento, Tarifas, Produtos, Serviços Prestados e Impostos se encontram à disposição dos consumidores, para consulta, em nossos escritórios.												
O Valor desta Nota Fiscal está sujeito às penalidades legais vigentes, após o vencimento.												
O cheque devolvido torna sem valor a quitação desta conta.												
O pagamento desta NF/Conta não quita débitos anteriores.												
ICMS incluído no preço da tarifa, conforme legislação vigente.												
Tensão Contratada de Atendimento 13800 / 7967 volts												
Tensão Mínima da Faixa Adequada 12834 / 7410 volts												
Tensão Máxima da Faixa Adequada 14490 / 8366 volts												
Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL												
144 - Ligação Gratuita de telefones fixos												



Número da Conta
85301/23-03-0439-6

Número p/Baixa
9011839 91 95

Mês / Ano
AGO/2006

Vencimento
22/08/2006

Valor a Pagar em R\$
72.389,59



Autenticação Mecânica

72.389,59
79.572,52

viável arquitetura

viável

LOJAS, MALL, ADMINISTRAÇÃO
E ESTACIONAMENTO

Todo o projeto baseou-se no princípio da **eficiência**, através do qual obtêm-se os **níveis de iluminamento adequados** para cada situação com o **menor gasto energético** possível.

A iluminação natural é utilizada no Mall no período diurno, sem ofuscamento, porque o vão que permite a penetração dos raios de sol foi calculado para que os raios diretos só atinjam os níveis mais altos e não alcancem o nível das vitrines.

O projeto de iluminação artificial foi desenvolvido visando a iluminação noturna, com as seguintes características:

- ♦ Utilização de produtos que proporcionam maior eficiência, lâmpadas de alto rendimento luminoso e vida útil prolongada;
- ♦ Utilização de luminárias com desenho específico e reatores eficientes;
- ♦ Circuitos de iluminação setorizados permitindo o acendimento somente das áreas utilizadas.

Ao longo do Mall, luminárias lineares e contínuas, especialmente projetadas e equipadas com lâmpadas fluorescentes substituem a iluminação natural – que atravessa os lanternins durante o dia – funcional, difusa e uniformemente distribuída, voltada para a circulação.

Logo abaixo, ritmadas e definindo os limites dos pórticos das lojas, luminárias equipadas com lâmpadas tipo HQI, vapor metálico de 150W, projetam um fecho de luz cruzado em direção ao piso, criando uma área de transição entre a iluminação difusa do Mall e a iluminação das vitrines e do interior das lojas visando o destaque dos produtos.

O mesmo princípio norteou a iluminação da Praça de Eventos em especial, a clarabóia. Um misto de iluminação direta e indireta promovida pelo uso de luminárias direcionadas para o piso e as sancas equipadas com lâmpadas HQI e néon, também definem artisticamente as formas circulares e cilíndricas no teto.



No trecho relativo à Expansão 2006, a adoção do rebatimento de luz a partir de lâmpadas fluorescentes instaladas em luminárias pendentes, especialmente projetadas, conjuga a baixa emissão térmica do sistema ao efeito chaminé para exaustão do ar, otimizando as condições de conforto térmico no local.

viável arquitetura

viável

ILUMINAÇÃO



O paisagismo é parte integrante do projeto de arquitetura do Shopping. Sua concepção considerou volumetria, cor, densidade, resistência e baixo custo de manutenção para a escolha das espécies. A vegetação tem como principal objetivo promover o sombreamento das fachadas para que a carga térmica das lojas seja minimizada, funcionando como isolante térmico natural.

Nos estacionamentos foram especificadas árvores que sombreiam as vagas proporcionando também contribuição estética ao Shopping Center.

Os elementos de apoio, como vasos, jardineiras e pérgulas foram dimensionados de modo a permitir um crescimento adequado da vegetação, para que esta possa desempenhar o papel de contribuir com o sombreamento necessário.



viável arquitetura

viável

PAISAGISMO

O objetivo deste trabalho é a **comprovação de que o projeto de Arquitetura é um instrumento decisivo no uso racional da energia** ou no seu desperdício. A integração de métodos passivos na concepção do projeto e a **utilização de energias renováveis**, cujas soluções podem ser simuladas por diversos programas de computação existentes, podem gerar economia significativa no decorrer de toda a vida útil do prédio, **promovendo as condições de conforto** semelhantes àquelas geradas por meios artificiais.

No caso do Shopping Center Uberaba, que está no seu sétimo ano de operação esta economia está sendo aqui demonstrada:

RESUMO DO SISTEMA DE ENERGIA ELÉTRICA	
Área Construída: 27.130 m ²	Área de Lojas Total (ABL): 20.650m ²
Área de Mall: 3.100m ² ⁽¹⁾	
Área de Lojas (ABL) atendida pela subestação do Shopping: 10 880m ² ⁽²⁾	
Consumo total de energia elétrica ^{(3) (4)} Medição CEMIG	
Anual (nos últimos 12 meses): 4.431.987kWh	= 407,35kWh/m ² de ABL por ano
Média mensal: 369.332kWh	= 33,94kWh/m ² de ABL por mês
Equivale a 1,13kWh/m ² de ABL por dia	
Economia de energia elétrica pelo uso de Ventilação Natural no Mall	
400.000kWh/ano ⁽⁵⁾	
⁽¹⁾ Em abril de 2006 houve o acréscimo de 700m ² da expansão; ⁽²⁾ A área de lojas - (ABL = 9.770m ²) não atendida pela subestação do Shopping refere-se às lojas de departamentos que recebem energia em alta tensão (13,8kV) individualmente; ⁽³⁾ O consumo, medido pela CEMIG, refere-se à central de água gelada, à área de lojas indicada, à iluminação do Mall e à iluminação do estacionamento com 1.100 vagas; ⁽⁴⁾ Embora tenha havido acréscimo de 930m ² de ABL em abril de 06, houve gasto de energia elétrica equivalente desde setembro de 05 com a construção da Expansão; ⁽⁵⁾ Equivale a 9% de um sistema já econômico em sua origem.	

Conclui-se que a possibilidade de replicação em shopping centers do uso de métodos passivos de ventilação integrados aos sistemas de ar condicionado com termo-acumulação torna-se bastante viável e econômico, beneficiando diretamente empreendedores e lojistas que pagam os custos de energia das partes comuns em seus condomínios. Beneficia-se também o país quando um grande número de shopping centers existentes ou novos começarem a considerar em seus projetos a iluminação e a ventilação naturais com a utilização de energias renováveis mantendo altos níveis de Conforto Ambiental.

Estaremos projetando então os Green Shoppings.

viável arquitetura

viável

CONCLUSÃO