

Anais
Encontro
de Nacional
Conforto
Ambiente
Construído

Salvador

BRASIL / BRASILIA / BRASIL

Brasil - Salvador - Rio de Janeiro - Belo Horizonte

SUMÁRIO

CONFERÊNCIAS

ENERGY AND INDOOR CLIMATE IN URBAN ENVIRONMENTS - RECENT TRENDS	15
Máthieu Santamouris	
ARQUITECTURA NIT I DIA	25
Rafael Serra i Florensa	
THE LATEST GERMAN DEVELOPMENTS IN ARCHITECTURAL GLASSES AND DAYLIGHT GUIDANCE SYSTEMS	26
F. W. Grimme & Michael Laar	

MESAS REDONDAS

O CONFORTO AMBIENTAL E A NORMATIZAÇÃO	35
Lúcia Mascaró	
NORMATIZAÇÃO EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E CONFORTO AMBIENTAL	40
Roberto Lamberts	
MODELO PARA ELABORAÇÃO DE CÓDIGO DE OBRAS E EDIFICAÇÕES	45
Sérgio R. Bahia & Paula de A. Guedes	
URBAN CLIMATE STUDIES AS TOOLS FOR URBAN PLANNING AND ARCHITECTURE	49
Lutz Katschner	
O CLIMA E A CIDADE	59
Magda Lombardo	
MINIMIZAÇÃO DAS CATÁSTROFES NATURAIS DECORRENTES DO TEMPO ADVERSO	63
Lucimar Luciano de Oliveira & Valdo da Silva Marques	
QUALIDADE AMBIENTAL URBANA	67
Eduardo Neira Alva	
TRANSTORNOS NOS ARCOS DA CONTORNO: QUALIDADE AMBIENTAL COMO FALSO-ARGUMENTO EM PROL DE INTERESSES POLÍTICO-ECONÔMICOS	72
Evelyn Hartoch	
GESTÃO AMBIENTAL - UMA PROPOSTA PARA SALVADOR	74
Ivaneuza Branco & Teresa Muricy de Abreu	

ARTIGO TÉCNICO: CLIMA URBANO

INVESTIGAÇÃO CLIMÁTICA EM ÁREAS DE FUNDO DE VALE, NA CIDADE DE SÃO CARLOS/SP	81
Maria Solange G. De C. Fontes & Arthur Mattos	
A REPOSIÇÃO DO VERDE EM ÁREAS URBANAS: DESMISTIFICAÇÃO E PROPOSIÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA O CASO DE CUIABÁ	87
Denise Helena S. Duarte	
CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA O CONFORTO TÉRMICO URBANO DO SUB-DISTRITO DE BARÃO GERALDO, CAMPINAS	93
Carolina L. Bueno, Lucila Chebel Labaki & Rozely F. Santos	
ILHA DE CALOR E GEOMETRIA URBANA NA CIDADE DE SÃO CARLOS/SP	97
Leá Cristina Lucas De Souza & Arthur Mattos	
A INFLUÊNCIA DA RELAÇÃO ENTRE TAXA DE OCUPAÇÃO X Nº DE PAVIMENTOS NO POTENCIAL DE VENTILAÇÃO NATURAL DOS AMBIENTES INTERNOS E EXTERNOS	102
Leonardo Salazar Bittencourt, Jorge Marcelo Cruz & Denise G.F. Lôbo	
ANÁLISE BIOCLIMÁTICA DA ÁREA DO CAMPUS DA UFRN	107
Roseane Dias de Medeiros Vidal	
RUPTURA NO REGIME DE VENTOS PREDOMINANTES. BREVE EPISÓDIO REPRESENTATIVO DO FATO CLIMÁTICO DE PRIMAVERA DE 1996	111
Francisco Vecchia	

POSTO 3 COPACABANA RIO DE JANEIRO	118
Oscar Daniel Corbella & Simos Yannas	
PRIMEIRA APROXIMAÇÃO PARA ESTUDO DE CLIMA URBANO EM SALVADOR	124
Jussana Nery, Tereza Freire, Maria Lúcia Carvalho, Márcia Freire, Telma Andrade, Henrique Azevedo, Eloisa Pizarro,	
O VENTO, A CIDADE E O CONFORTO	129
Jorge A. Gil Saraiva, Fernando V. Marques Silva & Francisco A. Gonçalves da Silva	
BASES TEÓRICAS PARA A APLICAÇÃO DA CLIMATOLOGIA AO PLANEJAMENTO URBANO	134
Eleonora Sad de Assis	
O DESENHO URBANO E A CLIMATOLOGIA EM FORTALEZA	140
Andréa Maria Sobreira de Santana & Magda Adelaide Lombardo	
ARTIGO TÉCNICO: CONFORTO TÉRMICO	
A TENDÊNCIA ATUAL DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO TÉRMICO E ENERGÉTICO DE EDIFICAÇÕES.	147
Maria Akutsu & Fábio Vittorino	
NORMALIZAÇÃO DE ENSAIO DE ESTANQUEIDADE AO AR DE JANELAS VOLTADAS AO CONFORTO TÉRMICO DE AMBIENTES	152
Maria Akutsu & Fábio Vittorino	
ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS VIDROS REFLETIVOS METALIZADOS À VÁCUO E OS PIROLÍTICOS, QUANDO SUBMETIDOS À RADIAÇÃO SOLAR	157
Lucila Labaki, Eduvaldo Sichieri & Rosana Caram	
5.17.52.01.2	
AVALIAÇÃO DE POLICARBONATOS COMO PROTETOR SOLAR EM EDIFICAÇÕES (ESTUDO COMPARATIVO COM VIDROS PLANOS COMUNS E LAMINADOS)	161
Eduvaldo Sichieri, Rosana Caram & Lucila Labaki	
ELEMENTOS DE CONFORTO AMBIENTAL DO DESENHO MODERNO E OS PRINCÍPIOS DE ALBERTI: DE RE AEDIFICATORIA	166
Cláudio E. Pietrobon, Paulo F. Soares, Doralice F. Soares & Carlos Costa Amaral Jr.	
DETERMINAÇÃO EXPERIMENTAL DAS PROPRIEDADES TERMOFÍSICAS DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO ATRAVÉS DO DESENVOLVIMENTO DE INSTRUMENTAÇÃO APROPRIADA	174
Carmen Lúcia da Rocha Pietrobon & Cláudio Emanuel Pietrobon	
ELABORAÇÃO DE UMA INTERFACE DE DADOS GEOMÉTRICOS PARA UM PROGRAMA DE SIMULAÇÃO DO COMPORTAMENTO TÉRMICO DE EDIFICAÇÕES	180
Timóteo Kühn & Paulo Smith Schneider	
TÉCNICAS E DISPOSITIVOS BIOCLIMÁTICOS NA ARQUITETURA CONTEMPORÂNEA. UMA ANÁLISE CRÍTICA	187
Marta A. B. Romero, Ana L. Silveira, Bruno Lucini, Eliel A. Santana, Marília Cavalcante & Míriam N. Costa	
APLICAÇÃO DE PRINCÍPIOS BIOCLIMÁTICOS NO PROJETO DE ASSENTAMENTOS HUMANOS EM FLORIANÓPOLIS	192
Fernando O. Ruttakay Pereira, Adriano Kremer & Roberto Lamberts	
TEMPERATURA INTERNA DE CONFORTO E PERCENTAGEM DE INSATISFEITOS PARA ATIVIDADE ESCOLAR: DIFERENÇAS ENTRE A TEORIA E A PRÁTICA	198
Antonio Augusto de Paula Xavier & Roberto Lamberts	
APLICAÇÃO DE UMA METODOLOGIA PARA ESPECIFICAR E AVALIAR O DESEMPENHO TÉRMICO EM EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS UNIFAMILIARES AO CLIMA DE LONDRINA/PR	205
Miriam Jerônimo Barbosa & Roberto Lamberts	
UMA FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DA VENTILAÇÃO NATURAL EM PROJETOS ARQUITETÔNICOS	211
Alessandra R. Prata, Doris C. C. Kowaltowski, Lucila Labaki & Regina Ruschel.	
SIMULACIÓN VIRTUAL DE LA TRAYECTORIA SOLAR EN PROYECTOS POR COMPUTADORA. METODOLOGIA DE TRABAJO	216
Cláudio A. Delbene & John Martin Evans	
EDIFICAÇÃO SAUDÁVEL: ASPECTOS COMPLEMENTARES AO CONFORTO AMBIENTAL	221
Wilson das Neves S. Teixeira & Liana De Ranieri da Silva Pereira	
ANÁLISIS CLIMÁTICO-ARQUITETÔNICA DE EDIFICAÇÕES VERTICIAIS EM BLUMENAU/SC	225
Amilcar José Bogo	
ACCESO AL SOL Y NORMATIVA SOBRE ASOLEAMIENTO	231
Gabriela Casabianca, Claudio Delbene, John Martin Evans & Anália Fernández	
ANÁLISIS DE LA NORMA IRAM 11.604, COEFICIENTE VOLUMETRICO DE PERDIDAS DE CALOR: PROPUESTA DE SIMPLIFICACION DEL COMPONENTE DE PERDIDA POR PISO	236
John Martin Evans & Kerstin Schneider	
ANÁLISE DAS CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DE RECINTOS OCUPADOS	240
Clodoaldo Oliveira Carvalho Filho, Cezar Otaviano, Ribeiro Negrão & Cláudio Melo	
A INFLUÊNCIA DAS CORES NO CONFORTO TÉRMICO LUMÍNICO E NA REDUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA DAS EDIFICAÇÕES	246
Clarissa Rosado & Jorge Luiz Pizzutti	

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS EN CONTEXTO DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL. EL CASO DEL CENTRO Y SUR DE ARGENTINA 251
Elías Rosenfeld, Carlos Discoli, Jorge Czajkowski, Gustavo San Juan, Carlos Ferreyro, Anália Gomez, Yael Rosenfeld,
Carlos Gentile, Santiago Hoses, Irene Martini & Mónica Bogatto

CONSERVACIÓN DE ENERGÍA EN LOS EDIFICIOS: LOS ENCUENTROS CARACTERÍSTICOS DE LOS CERRAMIENTOS OPACOS 256
Carlos María Gentile & Elias Rosenfeld

ESTUDO DA APLICABILIDADE DE ÍNDICES E ZONAS DE CONFORTO TÉRMICO NA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO TÉRMICO DE
EDIFICAÇÕES EM NATAL/RN 262
Virgínia M.D. Araújo & Eduardo H. S. Araújo

CONFORTO AMBIENTAL EM PROGRAMAS SOCIAIS NO RIO DE JANEIRO 269
Maria Júlia de Oliveira Santos & Luciana da Silva Andrade

TRANSFERÊNCIA DE CALOR E UMIDADE EM PAREDES NO VERÃO DE FLORIANÓPOLIS 275
Nathan Mendes, Roberto Lamberts & Paulo Cesar Philippi

APLICAÇÃO DO MODELO PROBIT PARA ANALISAR A RELAÇÃO ENTRE VARIÁVEIS AMBIENTAIS E O GRAU
DE SATISFAÇÃO DE USUÁRIOS DE EDIFICAÇÕES 283
Eduardo Henrique Silveira de Araújo

MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE PERFORMANCE DE CONFORTO DE VERÃO PARA CONSTRUÇÕES NÃO CLIMATIZADAS 290
Cláudia Barroso-Krause

ARTIGO TÉCNICO: CONFORTO LUMÍNICO

A INFLUÊNCIA DA MORFOLOGIA DOS RECINTOS URBANOS NA ILUMINAÇÃO NATURAL 299
Lúcia Mascaró & Gladimir das Neves Araujo Dultra

O PROJETO DE ILUMINAÇÃO NATURAL: EDIFICAÇÕES ESCOLARES 305
Maria Amália Amarante de Almeida Magalhães

ILUMINAÇÃO NATURAL EM EDIFICAÇÕES: CÁLCULO DE ILUMINÂNCIAS INTERNAS - DESENVOLVIMENTO DE FERRAMENTA SIMPLIFICADA 309
Roberta Vieira Gonçalves de Souza & Fernando Oscar Ruttkay Pereira

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE SISTEMAS DE CONTROLE DE INSOLAÇÃO E SUA INTERFERÊNCIA NA ILUMINAÇÃO NATURAL 315
Admir Basso & Daniel Matoso Argout

EQUIPAMIENTO PARA EL ESTUDIO DE ILUMINACIÓN NATURAL: DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y CALIBRACIÓN DE UN CIELO ARTIFICIAL 319
John Martin Evans, Graciela M. Baroldi & María Isabel Mármore

SUBSÍDIOS PARA NORMALIZAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NATURAL NO BRASIL 323
Márcia P. Alucci, Eleonora S. Assis & Paulo S. Scarazzato

AVALIAÇÃO ATRAVÉS DE MÉTODO GRÁFICO DA DISTRIBUIÇÃO DE ILUMINÂNCIAS EM AMBIENTES 328
Ricardo Carvalho Cabús & Fernando Oscar Ruttkay Pereira

ESTUDO DO DESEMPENHO LUMÍNICO DE SALAS DE AULA COM ILUMINAÇÃO ZENITAL 333
Silvia R. Morel Corrêa

ESTUDOS DOS SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO E ILUMINAÇÃO DE AMBIENTES COM TERMINAIS DE VÍDEO, CORRELACIONANDO SUAS
INADEQUAÇÕES COM REPERCUSÕES OCULARES EM SEUS USUÁRIOS - ESTUDO DE CASO 338
Luiz Bueno da Silva , Francisco S. Másculo, Antonio Souto Coutinho, Astênio C. Fernandes & Francisco de A. Gonçalves da Silva

ARTIGO TÉCNICO: CONFORTO ACÚSTICO

A TÉCNICA DO MASCARAMENTO SONORO APLICADA AO PROJETO ACÚSTICO DOS ESCRITÓRIOS PANORÂMICOS 347
Cláudia Vieira Carestianto Cordeiro & Jules G. Slama

FÓRMULAS SIMPLIFICADAS PARA O CÁLCULO DE PERDAS DE TRANSMISSÃO SONORA DE PAREDES E DIVISÓRIAS SIMPLES 352
Nara Ione Medina Schimitt & Alberto Tamagna

ARTIGO TÉCNICO: CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

CONSUMO ENERGÉTICO DE EDIFÍCIOS UNIVERSITÁRIOS: O CASO DA UFRGS 359
Juan Luis Mascaró, Lúcia Elvira Mascaró, Tatiana A. Brugalli & Marcus V. M. Padilha

SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DO CONSUMO ELÉTRICO FINAL EM EDIFÍCIOS ESCOLARES CLIMATIZADOS E SUAS VARIAÇÕES COM
ELEMENTOS ARQUITETÔNICOS E PAISAGÍSTICOS DE PROTEÇÃO SOLAR 364
Cláudio E. Pietrobon, Roberto Lamberts & Fernando O. R. Pereira

PERFIL DE CONSUMO DE ENERGIA EM RESIDÊNCIAS NA CIDADE DE SALVADOR 371
Eduardo Luís Pinto & Thamy Cristina Hayshi

PROPOSTA DE SISTEMÁTICA DE USO EM PLANEJAMENTO URBANO DO ENVELOPE SOLAR COMO FORMA DE CONTROLE DA OCUPAÇÃO
DO SOLO URBANO EM FUNÇÃO DA INSOLAÇÃO 375
Fernando O.R. Pereira & Carlos A. N. Silva

DETERMINAÇÃO DO CONSUMO DE ELETRICIDADE E DA POTÊNCIA DE EQUIPAMENTOS ATRAVÉS DE MEDIDOR PORTÁTIL 381
Enedir Ghisi, Fernando Simon Westphal & Roberto Lamberts

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA ATRAVÉS DE ESTUDO DE RETROFIT NO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA	387
Enedir Ghisi & Roberto Lamberts	
O PROJETISTA DE EDIFICAÇÕES E A PREOCUPAÇÃO COM O CONFORTO TÉRMICO E CONSERVAÇÃO DE ENERGIA EM CAMPINAS (SP)	393
Karin Maria Soares Chvatal, Doris C.C.K. Kowaltowski, Lucila Chebel Labaki & Luis Márcio Arnaut de Toledo	
ARQUITETURA DE SHOPPING CENTER E O CONSUMO ENERGÉTICO	397
Kaarina Ika & Aldo C. de Moura Gonçalves	
CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E PADRÕES DE USO EM CONJUNTOS HABITACIONAIS PARA POPULAÇÃO DE BAIXA RENDA	403
Marcelo Roméro	
ANÁLISE DE DESEMPENHO TÉRMICO E VERIFICAÇÃO DO POTENCIAL DE USO DA ILUMINAÇÃO NATURAL PARA EDIFICAÇÕES ESCOLARES	408
Amílcar J. Bogo & Fernando O. R. Pereira	
ASPECTOS DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA EM AMBIENTES CONDICIONADOS	413
Arlindo Tribess, Alberto Hernandez Neto, Fábio Vittorino & Marcelo Peçanha	
MULTIMÍDIA E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	418
Luciano Dutra, Marcelo Strehl, Roberto Lamberts & Fernando O. R. Pereira	
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA: ESTUDO DE RETROFIT PARA UM EDIFÍCIO COMERCIAL EM FLORIANÓPOLIS	424
Roberto Lamberts, Solange Goulart, Aldomar Pedrini, Vilmar Silveira & Alessandro Catto	
ANALISIS DIFERENCIAL DE LAS REDES EDILICIAS DEL TERCARIO. METODOLOGIA PARA LA DETERMINACIÓN DE VALORES OPTIMIZADOS	429
Yael Rosenfeld, Irene Martini, Carlos Discoli & Elías Rosenfeld	
METODO RELACIONAL DE BALANCE TERMOLUMINICO APLICADO A AULAS DE LA RED ESCOLAR DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES. ARGENTINA.....	434
Elías Rosenfeld, Carlos Discoli, Gustavo San Juan, Irene Martini, Yael Rosenfeld, Santiago Hoses & Mónica Bogatto	
PERFILES ENERGETICO-PRODUCTIVOS CARACTERÍSTICOS DE LAS REDES COMPLEJAS DEL SECTOR TERCARIO. EL CASO SALUD	439
Carlos Discoli	
DESARROLLO METODOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO ENERGÉTICO Y LUMÍNICO DE UNA RED TIPOLOGICA DE EDIFICIOS DE EDUCACIÓN	445
Gustavo San Juan, Santiago Hoses, Mónica Bogatto, Adriana Toigo & Elías Rosenfeld	
PROCEDIMIENTO ESTADÍSTICO PARA LA CALIFICACIÓN TIPOLOGICO - ENERGÉTICA EDILICIA APLICADA A UNIDADES DE INTERNACIÓN HOSPITALARIA	453
Jorge Czajkowski & Elías Rosenfeld	
CURVAS DE CARGAS EDIFÍCIO SEDE DA COELBA	458
Ana Cristina Romano Mascarenhas	
CONFORTO AMBIENTAL E CONSUMO DE ENERGIA EM EDIFICAÇÕES COMERCIAIS DA CIDADE DO SALVADOR	467
Ana Cristina Romano Mascarenhas, Aston D'Alcântara & Jussana Nery	
DIMENSIONAMENTO DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DA ÁGUA QUENTE	473
Lélio Souza Jr., José Carlos A. Figueiredo & Márcio Fonte Boa Cortez	
CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM HABITAÇÕES DE BAIXA RENDA, EM SALVADOR	480
Fernando Barreto Nunes Filho	
USO FINAL DE ENERGIA ELÉTRICA EM EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS DE FLORIANÓPOLIS	486
Luis Márcio Arnaut De Toledo & Roberto Lamberts	

ARTIGO TÉCNICO: ERGONOMIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO E AVALIAÇÃO PÓS OCUPAÇÃO

ERGONOMIA X QUALIDADE: UM ESTUDO DE CASO DO POSTO DE TRABALHO DO PEDREIRO DE REBOCO	493
Ana Maria Santana de Oliveira	
MULTIMÍDIA COMO APOIO AO PROJETO DA HABITAÇÃO SOCIAL	498
Alice T. Cybis Pereira & Andrea Kern	
MELHORIAS DE CONFORTO AO AMBIENTE EDUCACIONAL POR MEIO DE AVALIAÇÃO DO EDIFÍCIO ESCOLAR: ESTUDO DE CASO EM DUAS ESCOLAS DE PRIMEIRO GRAU EM SÃO CARLOS - S.P.	503
Renata Faccin Camargo & Doris C.C.K. Kowaltowski	
AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE HABITAÇÃO NO BRASIL: DECISÕES DE PROJETO, ESPAÇO E ACIDENTES DOMÉSTICOS	508
Mauro Santos, Ivens Bursztyn, Eliana Therme, Ana Marques, Jerônimo Moraes Neto, Maria Clara Gomes, Marília Mitrano, Marta Ribeiro & Valéria de Paiva	
AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO (APO) APLICADA EM CONJUNTO HABITACIONAL EM SÃO PAULO: ANÁLISE FUNCIONAL E ERGONOMÉTRICA DOS AMBIENTES INTERNOS DO APARTAMENTO COMO INDICADOR DE QUALIDADE PARA FUTUROS PROJETOS	513
Sheila W. Ornstein, Marcelo de A. Roméro & Antero de O. Cruz	
AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO APLICADA EM EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS EM SÃO PAULO: A SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS QUANTO AO CONFORTO AMBIENTAL COMO CRITÉRIO DE DESEMPENHO	519
Sheila Walbe Ornstein	
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE EDIFÍCIOS DE ESCRITÓRIOS SOB O PONTO DE VISTA DO CONFORTO TÉRMICO	524
Brenda Chaves Coelho Leite	
ESTUDO DAS NECESSIDADES DE ILUMINAÇÃO NATURAL E ARTIFICIAL EM QUARTOS DE INTERNAÇÃO DE UM HOSPITAL, SEGUNDO OPINIÕES DOS USUÁRIOS, APLICANDO A AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO (APO)	529
Filomena Kotaka & Manildo Pavero	

ARTIGO TÉCNICO: ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

ENSINO DE CONFORTO AMBIENTAL: MUDANÇAS DE ENFOQUE E METODOLOGIA Leonardo Salazar Bittencourt & Alexandre Márcio Toledo	537
EXPERIÊNCIA DO APRENDIZADO DE CONFORTO TÉRMICO NO LABORATÓRIO DE METEOROLOGIA DO CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLOGICAS/FEJ/UDESC Ana Mirthes Hackenberg	541
AS LEIS DAS INDIAS E VITRÚVIO. ASPECTOS CLIMÁTICOS E URBANOS Griselda Pinheiro Klüppel	546
CONSTRUÇÃO DE INSTRUMENTOS PARA OBSERVAÇÃO DE ELEMENTOS CLIMÁTICOS COMO UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO EM GRADUAÇÃO Márcia Rebouças Freire	552
A IMPORTÂNCIA DO REGIONALISMO ARQUITETÔNICO NO ENSINO DE CONFORTO AMBIENTAL Marcondes Araújo Lima	556

COMUNICAÇÃO TÉCNICA: CONFORTO TÉRMICO

CONFORTO MEDIDO E CONFORTO CALCULADO Heitor da Costa e Silva	561
UM ESTUDO DA VENTILAÇÃO NATURAL EM EDIFÍCIOS E SUA CONTRIBUIÇÃO NO USO RACIONAL DE ENERGIA Oscar Daniel Corbeilla, Ana Maria Barbedo Marques	562
CORBETURA ADIABÁTICA DE ALUMÍNIO: UMA ABORDAGEM EXPERIMENTAL. AVALIAÇÕES INICIAIS Tereza M. M. Freire	563
SOFTWARE QUE QUANTIFICA O PERCENTUAL DE CONCENTRAÇÃO DE RADIAÇÃO NAS CONSTRUÇÕES Ana Lúcia Torres Seroa da Motta, Alessandro Howard Cattani & Fernanda Nacif de Uzeda	564

COMUNICAÇÃO TÉCNICA: CONFORTO LUMÍNICO

O USO DA SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL COMO AUXILIAR AO PLANEJAMENTO URBANO E AMBIENTAL Lúcia Mascaró & Giane Grigoletti	567
A ILUMINAÇÃO NATURAL E ARTIFICIAL DO RECINTO URBANO Lucia Mascaró & Fabiano Finger de Andrade	568
QUALIDADE DA ILUMINAÇÃO E PERCEPÇÃO VISUAL - UM ESTUDO APLICADO A HOTELARIA Patrizia di Trapano & Maria Maia Porto	569
SISTEMA DE ILUMINAÇÃO NATURAL E ARTIFICIAL NA TIPOLOGIA HOTEL Clarissa Martins de Lucena Santafé Aguiar	570

COMUNICAÇÃO TÉCNICA: CONFORTO ACÚSTICO

BRTADEIRA, COMPACTADEIRA E SERRAS COMO FONTE DE RUIDO NA CONSTRUÇÃO CIVIL Stelamaris Rollabertoli & Paulo Maia	579
MATERIAIS NÃO CONVENCIONAIS EM ACÚSTICA ARQUITETÔNICA: A FIBRA DE CÔCO Antônio Maurício P. Silva & Jules Ghislain Slama	580

COMUNICAÇÃO TÉCNICA: CONSERVAÇÃO DE ENERGIA

REDES NEURAIS APLICADAS EM PLANOS DIRETORES - FORMA URBANA X CONSUMO DE ENERGIA Adriano Paier Fonseca	585
CONFORT TERMICO Y DEMANDA DE ENERGIA EN EDIFICIOS John Martin Evans, Silvia de Schiler, Analía Fernandez, Claudio Delbene, Fabián Garreta & Gabriela Casabianca	586
CONSERVAÇÃO DE ENERGIA EM PRÉDIOS PÚBLICOS: UM ESTUDO DE CASO NO CENTRO ADMINISTRATIVO SÃO SEBASTIÃO DO RIO DE JANEIRO - CASS Marisa de Matos Moreira & Aldo C. de Moura Gonçalves	587
ATIVIDADES DA RÉDE RAMAL SÃO PAULO- EFICIÊNCIA ENERGÉTICA Marcelo De Andrade Roméro, Maria Akutsu & Fábio Vitorino	588

COMUNICAÇÃO TÉCNICA: ERGONOMIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO E APO

AVALIAÇÃO PÓS-OCUPAÇÃO CONSIDERANDO O PARECER DO DEFICIENTE FÍSICO MOTOR Adriana de Almeida Muniz Moreira	591
--	-----

COMUNICAÇÃO TÉCNICA: O ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

GEOMETRIA SOLAR E FORMA ARQUITETÔNICA Heitor da Costa Silva	595
AMBIENTE VS. ENVOLVENTE. UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO Hugo Caímo Lucini	596
DA SUFICIÊNCIA AO BEM-ESTAR: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR E CONTEXTUAL DO CONTROLE DO AMBIENTE Ruskin Marinho de Freitas	597
A FORMAÇÃO DO ARQUITETO E ÁREA DE CONFORTO AMBIENTAL - A EXPERIÊNCIA DA UNISINOS Fábio Boni	598

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE SISTEMAS DE CONTROLE DE INSOLAÇÃO E SUA INTERFERÊNCIA NA ILUMINAÇÃO NATURAL

Admir Basso, Doutor em Engenharia Civil

Daniel Matoso Argout, Bolsista de Iniciação Científica

Departamento de Arquitetura e Urbanismo - EESC/USP

Av. Dr. Carlos Botelho 1465, Cx.Postral 359. CEP 13560-970 São Carlos/SP

Tel. (016) 2749229 Fax 2749228 E-mail: admabasso@sc.usp.br

RESUMO

O trabalho descreve o estudo da interferência de oito tipos de dispositivos de proteção solar no rendimento da iluminação natural. No estudo dessa interferência foi utilizado modelos reduzidos. Os sistemas de proteção foram confecionados em duas cores, uma clara e outra escura. Os ângulos de proteção que os vários dispositivos proporcionavam foram mantidos constantes na quase totalidade dos modelos. Os sistema de proteção foram ensaiados em três orientações: nordeste, norte e noroeste.

ABSTRACT

Performance evaluation of insulation control systems and its interference on natural illumination

This paper describes the study of the interference of eighth kinds of sun protection device in the yield of natural illumination. Reduced models were used on the study of such interference. The protection system were make in two color, one light and other dark. The protection angles provided by the several devices were kept constants in almost all models. The protection sistem were tested in three position: north, northwest and northeast.

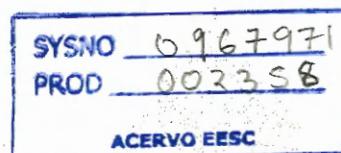
INTRODUÇÃO

A prática projetual em obstruir a insolação direta, por ser indesejada, muitas vezes lança mão de dispositivos de proteção que, por não serem adequadamente especificados, interferem significativamente no rendimento da iluminação. A inadequação na especificação dos dispositivos de proteção normalmente é fruto do desconhecimento, por parte do projetista, dos princípios que norteiam essa especificação, tais como geometria de insolação. A literatura técnica utilizada pela industria da construção civil na divulgação de elementos pré fabricados de sistemas de proteção, é um fator que colabora com o agravamento do problema, uma vez que, a interferência que estes dispositivos produzem na iluminação natural é um fator totalmente desprezado.

PREMISSAS BÁSICAS

No presente trabalho foram utilizados oito sistemas de proteção solar. Partiu-se de um quebra sol horizontal denominado Brise 1, de maneira a proporcionarem um ângulo de proteção horizontal de 50° e os ângulos que definiam os seus limites de comprimento eram de 57° a direita e de 65° a esquerda. Estes ângulos foram tomados como referência de forma a ser repetido nos demais sistema utilizados. Cinco sistemas de proteção foram executados com lâminas posicionadas na horizontal de forma a oferecerem desenhos diferentes, outra tipologia utilizada foi a do toldo, finalizando as tipologias utilizadas, um sistema de brise vertical movel foi ensaiado em duas posições opostas. Na figura 1 pode ser visualizado os sistemas empregados.

0967971



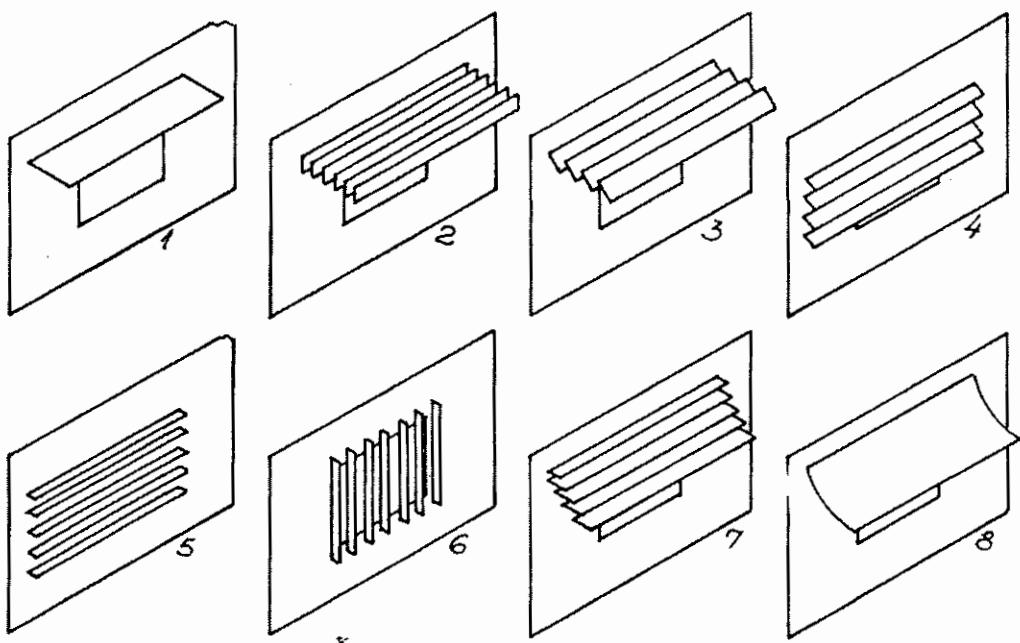


Figura 1. Tipologia dos sistemas de proteção utilizados

Todas as oito tipologias utilizadas foram executadas em duas cores: a branca e a preta. Para a simulação foi confeccionado um modelo reduzido de um ambiente com a forma quadrada de quatro metros de lado e dois metros e oitenta de pé direito. As paredes e o teto foram pintados de branco e o piso de cinza. Internamente foram fixados três pontos para as medições do nível de iluminância. Um deles no meio do ambiente - ponto 2, outro entre a abertura e o ponto central - ponto 1 e o último entre o ponto central e a parede oposta à abertura - ponto 3, todos os pontos foram posicionados sobre uma reta perpendicular a parede passando pelo meio da abertura. O ponto externo foi posicionado sobre esta mesma reta. A abertura, com as dimensões de um metro e cinqüenta centímetros de largura por um metro e vinte de altura, não possuía nenhum elemento de caixilharia.

As leituras das medidas de iluminância foram tomadas simultaneamente nos pontos internos, junto ao piso, no mesmo dia e período para as três orientações de fachada. Para as leituras foram empregados medidores do nível de iluminância da marca Gossen modelo Panlux eletronic 2. Na orientação noroeste o ponto 3 recebia insolação direta do Sol. A metodologia de análise dos resultados foi a da comparação do Fator de Luz Natural disponível nos vários pontos em comparação com a disponibilidade externa e, desta forma, avaliar a interferência dos dispositivos de controle da insolação no rendimento da iluminação natural.

RESULTADOS

Os dados obtidos nos permitiu classificar os dispositivos em três grupos. Um formado pelos brise-soleils de número 1,2 e 3 (Grupo 1); um segundo grupo constituído pelos de números 4, 5 e 6 (Grupo 2) e, finalmente, os dois últimos de números 7 e 8 (Grupo 3).

No primeiro grupo os dados obtidos foram:

Tabela 1. Fator de Luz Natural do Grupo 1

	Noroeste			Norte			Nordeste		
	pto 1	pto 2	pto 3	pto 1	pto 2	pto 3	pto 1	pto 2	pto 3
Brise 1 branco	8,4	40	97	6,4	6,0	6,6	3,2	3,0	3,5
Brise 1 preto	7,1	14,4	100	1,8	5,8	5,8	2,1	2,6	2,8
variação	15,5%	64%	-	72%	3,3%	12,1%	34%	13%	20%
Brise 2 branco	8,2	9,4	96,5	2,2	6,6	6,2	3,8	4,1	4,2
Brise 2 preto	6,7	8,0	100	4,7	5,0	5,0	2,4	2,7	3,6
variação	18,3%	14,9%	-	-	24%	19,3%	36,8%	34,1%	14,3%
Brise 3 branco	5,4	9,0	97	6,2	6,5	6,4	3,4	4,8	4,2
Brise 3 preto	6,7	8,1	100	5,3	5,9	6,5	2,2	2,4	2,6
variação	-	10%	-	14,5%	9,2%	-	35,3%	50%	38,1%

A análise dos dados nos permite concluir que, para as fachadas norte e nordeste, a cor interfere de forma pouco significativa. A análise dos dados referentes a fachada noroeste fica prejudicada pela insolação direta no ponto 3 fazendo com que a iluminância no ponto externo e interno sejam praticamente o mesmo. Nos outros dois pontos desta fachada a tendência geral permaneceu. O ponto 1 apresentou uma interferência significativa do peitoril.

O grupo 1 de quebra sois com a cor branca, não interferem na iluminação natural pois, o fator de luz natural interno com o quebra sol de cor branca e sem nenhum dispositivo apresentou o mesmo valor. Por este motivo que os três tipos foram reunidos no mesmo grupo.

O segundo grupo já apresenta uma interferência na iluminação natural mesmo para os brise-soleils pintados de branco. Esta interferência representa a redução em media de 30%. Os dados obtidos neste estudo foram:

Tabela 2. Fator Luz Natural Comparativo do Grupo 2

	Norte			Nordeste		
	1	2	3	1	2	3
Brise 4 branco	6,1	6,2	5,7	1,6	2,5	2,2
Sem brise	8,4	8,4	8,4	3,4	3,4	3,4
Brise 5 branco	7,6	7,5	8,4	1,9	2,3	2,3
Sem brise	8,4	8,4	8,4	3,4	3,4	3,4
Brise 6 branco	13,1	13,6	44,7	3,2	4,0	4,0
Sem brise	8,4	8,4	8,4	3,4	3,4	3,4

O Brise 6 foi posicionado inclinado a favor da direção da iluminação fazendo com que esta fosse refletida para o interior. Com a inclinação no sentido contrário da direção da luz foi registrado uma redução de 46%.

Os dados obtidos com os brise-soleils na cor branca e preta estão registrados na tabela 3 reproduzida em seguida.

O brise 5 apesar de apresentar uma maior área visual externa ao usuário do ambiente apresentou uma diferença pequena entre as duas cores. Já o brise 4 que possibilita uma menor área visual ao usuário na cor branca benificia-se da interreflexões entre as lâminas na cor branca e baixa reflexão na cor preta fazendo com que as diferenças sejam maiores.

Tabela 3. Fator de Luz Natural do Grupo 2

	Noroeste			Norte			Nordeste		
	pto 1	pto 2	pto 3	pto 1	pto 2	pto 3	pto 1	pto 2	pto 3
Brise 4 branco	7,7	8,7	41,3	6,1	6,3	5,7	1,7	2,5	2,2
Brise 4 preto	5,1	6,7	24,3	3,8	4,8	5,4	2,0	2,0	2,2
variação	33,7%	22,9%	41,1%	37,7%	23,8%	5,3%	-	20%	-
Brise 5 branco	10,1	11,7	77,1	7,6	7,6	8,5	1,9	2,3	2,3
Brise 5 preto	8,4	11,8	38,7	6,3	7,3	9,0	1,3	7,7	7,7
variação	16,8	-	49,8%	17,1%	3,9%	-	31,5%	-	-
Brise 6 contra luz br	10,2	12,8	20,8	5,2	6,0	5,8	3,6	4,7	4,0
Brise 6 favor luz bran	12,0	14,8	19,1	13,1	13,7	44,7	3,6	4,7	4,0

No último grupo foram comparadas duas soluções construtivas que tem formas bastantes semelhantes. O rendimento das lâminas paralelas é maior que o da solução de toldo. No brise 7 as diferenças de rendimento entre as duas cores são pequenas podendo ser considerado igual ao desempenho dos quebra sois do grupo 1.

Tabela 4. Fatores de Luz Natural do Grupo 3

	Noroeste			Norte			Nordeste		
	pto 1	pto 2	pto 3	pto 1	pto 2	pto 3	pto 1	pto 2	pto 3
Brise 7 branco	10,9	12,2	43,7	8,4	8,8	7,9	3,3	3,4	3,7
Brise 7 preto	9,8	13,0	30,8	7,7	8,1	9,4	2,4	3,1	5,4
variação	10,1%	-	29,5%	8,3%	7,9%	-	27,2%	8,8%	-
Brise 8 branco	8,5	9,4	16,1	7,8	7,9	7,2	2,7	3,6	2,8
Brise 8 preto	6,5	7,8	5,5	5,8	6,8	7,3	2,6	3,6	2,5
variação	23,5%	17%	65,8%	25,6%	13,9%	-	3,7	-	10,7%

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quando a insolação incide perpendicularmente sobre a fachada que contem o quebra-sol e este não oferece obstrução significativa, a interferência na iluminação natural é desprezível.

O peitoril interfere significativamente no rendimento da iluminação natural nos pontos próximos a abertura, quanto maior o peitoril maior será esta interferência.

A interferência da cor no desempenho do brise, como era esperado, existe. Conforme o desenho do quebra sol esta interferência poderá ser maior ou menor dependendo da possibilidade de múltiplas reflexões entre os elementos do quebra-sol quando a cor é clara.

As soluções que não avançam sobre a área da abertura, os brises 1, 2, 3 e 7, tem uma interferência menor na iluminação natural. As soluções que sobrepõem-se sobre a área da abertura, brises 4, 5 e 6, tem uma interferência significativa mesmo utilizando a cor branca.

Quanto mais o dispositivo assemelhar-se a uma lâmina única horizontal posicionada sobre a abertura - brise 1 - menor será a interferência na iluminação natural mesmo quando é utilizado cor escura.

Nos trabalhos futuros deverão ser verificadas as interferências de outras cores e de outros dispositivos de proteção, como quebra sol vertical. A combinação das duas tipologias, vertical e horizontal também deve ser estudada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HOPKINSON,R.G. et alii, Lighting: Architectural physics. London,BRS,1963.

MALATO. João José. Geometria da insolação de edifícios. Lisboa, LNEC,1969

MOORE, Fuller. Concepts and practice of architectural daylighting. New York, Van Nostrand Reinhold,1991.

ROBBINS, Claude L.. Daylighting: design and analysis. New York, Van Nostrand Reinhold,1986