

**Construindo o futuro. Hoje.**  
SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

**Projetando dentro dos Conceitos da  
Sustentabilidade**

*Arqta. Milene S. Abia Scala*



Conselho Brasileiro de  
Construção Sustentável

I SIMPÓSIO BRASILEIRO DA  
CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

**ASBEA**

Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## AsBEA

- ❖ Fundada em 1973 como uma entidade independente
- ❖ Congrega 300 Escritórios de Arquitetura e 180 Empresas fornecedoras de produtos e serviços do setor de Arquitetura e Construção Civil
- ❖ Contribui para a contínua evolução da capacidade brasileira no campo da Arquitetura, para a valorização de sua importância no desenvolvimento urbano e melhoria qualitativa da construção civil no país.
- ❖ Representatividade de mais de 60% dos projetos aprovados na SEHAB (estatística de 2005)
- ❖ Regionais nos estados do Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Paraná e Santa Catarina.
- ❖ Filiados na Bahia, Ceará, Pernambuco, Piauí, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal, locais esses que se encontram em processo de implantação de regionais.

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## Grupo de Trabalho de Sustentabilidade - GTS

Aflalo & Gasperini Arquitetos	Milene S. Abla Scala
Amado & Marcondes Arquitetos Associados	Eloise Amado
Benedito Abbud Paisagismo	Benedito Abbud
Couto e Vasconcelos Arquitetura	Olegário Vasconcelos
Diana Malzoni Arquitetura e Urbanismo	Diana Malzoni
Hochheimer Imperatori Arquitetura	Luciano Imperatori
Método	Ana Rocha
Paulo Lisboa Arquitetura	Paulo Lisboa
Sidonio Porto Arquitetura	Marcio Porto
Silvio Cappanari Arquitetura	Silvio Cappanari
Studio IX Design e Luminotécnica	Gunter Parschalk
Todescan & Siciliano Arquitetura	Ana Lucia Siciliano

**Colaborador** – Arq. Fabio Aranha Campos

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## Grupo de Trabalho de Sustentabilidade - GTS

- ❖ Manual de Escopo de Projetos Sustentáveis  
ORIENTAR OS ESCRITÓRIOS DE ARQUITETURA E CONTRATANTES NO ESTABELECIMENTO DE ESCOPO E PROCEDIMENTOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS COM ENFOQUE EM SUSTENTABILIDADE
- ❖ Guia de Materiais Sustentáveis  
“Arquitetura e Construção Sustentável”  
FERRAMENTA DE BUSCA E CATEGORIZAÇÃO DE PRODUTOS QUE APRESENTEM OS MENORES IMPACTOS SOCIO-AMBIENTAIS AO LONGO DE SEU CICLO DE VIDA

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## Processo de Projeto e Conceitos de Sustentabilidade

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## ANALISE DO TERRENO

- ❖ Orientação e outros dados ambientais (vento)
- ❖ Entorno
- ❖ Avaliação do impacto ambiental
- ❖ Possibilidades de implantação e formas
- ❖ Localização do núcleo
- ❖ Simulação solar

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## DEFINIÇÃO DO PARTIDO

- ❖ Orientação das fachadas
- ❖ Acabamentos e soluções do envelope
- ❖ Controle da radiação solar
- ❖ Tratamentos para cobertura
- ❖ Criação de microclima
- ❖ Áreas verdes e pisos permeáveis
- ❖ Acessibilidade
- ❖ Segurança do usuário

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

DESENVOLVIMENTO

- ❖ Especificação dos materiais
- ❖ Durabilidade dos materiais, soluções
- ❖ Flexibilidade de usos ao longo do tempo
- ❖ Eficiência
- ❖ Consumos de energia | água | recursos naturais
- ❖ Minimizar entulho
- ❖ Construção seca (pré-construção)
- ❖ Eficácia do abrigo e conforto do usuário
- ❖ Uso de técnicas passivas
- ❖ Simulações
- ❖ Coleta seletiva de lixo

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## Amostragem Escritórios de Arquitetura

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## Amostragem Escritórios Associados

- ❖ Levantar a incorporação dos conceitos de sustentabilidade na atual produção de arquitetura

### Representatividade de Produção Anual

NUMERO DE PROJETOS	592	
METRAGEM QUADRADA - EDIFICAÇÕES	5.036.000	
METRAGEM QUADRADA - URBANISMO	8.800.000	
PROJETOS SUSTENTAVEIS	380	64%

### Tipologia

Nº	Tipologia						
	Res. Alto	Res.Econ	Comercial	Urban.	Indust.	Interior	Outros
17	12	8	10	6	5	3	5

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## Amostragem Escritórios Associados

### A SOCIAL E ÉTICA

1	ACESSIBILIDADE	100%
2	EDUCAÇÃO DOS USUÁRIOS	44%
3	RESPEITO PELOS VIZINHOS	44%

OUTRO: PROGRAMAS DE QUALIFICAÇÃO DE MÃO DE OBRA

OUTRO: PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E PATRIMONIAL

OUTRO: TRANSPORTES ALTERNATIVOS (BICICLETA, PUBLICO, CARONA)

### B ÁGUA

4	EQUIPAMENTOS ECONOMIZADORES DE ÁGUA	72%
5	MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA	67%
3	COLETA E USO DE ÁGUA DE CHUVA	89%
7	REÚSO DE ÁGUA SERVIDA	67%
8	RETENÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA (EX: COBERTURA VERDE)	89%

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## Amostragem Escritórios Associados

<b>C ENERGIA</b>		
9	ENERGIA RENOVÁVEL	17%
10	AQUECIMENTO SOLAR DE ÁGUA	78%
11	SIMULAÇÃO E ANÁLISE DO DESEMPENHO TÉRMICO E ENERGÉTICO	44%
12	SIMULAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NATURAL / ARTIFICIAL	56%
13	APARELHOS ECONOMIZADORES	56%
14	MEDIÇÃO INDIVIDUALIZADA	56%
	OUTRO: CO-GERAÇÃO	
<b>D IMPACTOS NO ENTORNO</b>		
15	MINIMIZAÇÃO DO MOVIMENTO DE TERRA	72%
16	IMPACTOS NO LENÇOL FREÁTICO	44%
17	PRESERVAÇÃO E/OU RESTITUIÇÃO DA VEGETAÇÃO EXISTENTE	94%
	OUTRO: AVALIAÇÃO AMPLIADA DA LEI DE USO E OCUPAÇÃO	
	OUTRO: ADENSAMENTO / VOCAÇÃO	

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## Amostragem Escritórios Associados

<b>E MATERIAIS</b>		
18	USO DE MATERIAIS LOCAIS	83%
19	USO DE MADEIRA DE REFLORESTAMENTO CERTIFICADA ESPÉCIES NÃO AMEAÇADA	72%
20	EVITAR O USO DE MATERIAIS TÓXICOS	72%
21	UTILIZAR MATERIAIS RECICLÁVEIS	44%
22	COMPONENTES MODULARES	56%
<b>F TÉCNICAS CONSTRUTIVAS</b>		
23	ELEMENTOS PRÉ-MOLDADOS	56%
24	PROJETO MODULAR	72%
25	FLEXIBILIDADE DE USO	72%

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## Amostragem Escritórios Associados

### G CONFORTO E SALUBRIDADE

26	VENTILAÇÃO NATURAL	100%
27	CONTROLE DA RADIAÇÃO SOLAR DIRETA	83%
28	ISOLAMENTO TÉRMICO E INÉRCIA TÉRMICA	72%
29	TRATAMENTO ACÚSTICO POR AMBIENTE	56%

### H OUTRA CATEGORIA:

	MANUTENÇÃO e LIMPEZA	6%
	COLETA SELETIVA DE LIXO	6%

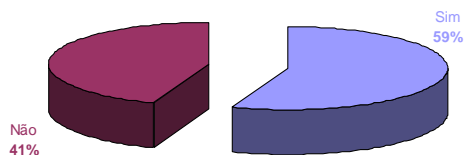
Total de Pontos **68%**

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## Amostragem Escritórios Associados

### ❖ Contratação de assessoria especializada:

- ❖ Certificadoras
- ❖ Conforto
- ❖ Empresa Especializada
- ❖ Universidade



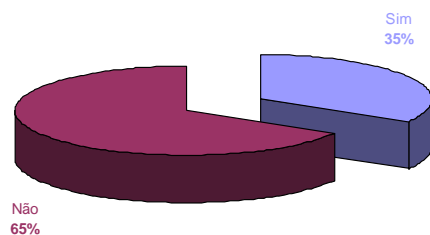
SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável



## Amostragem Escritórios Associados

❖ Aferição de desempenho dos projetos:

- ❖ Certificadoras
- ❖ Análise Pós-Ocupação

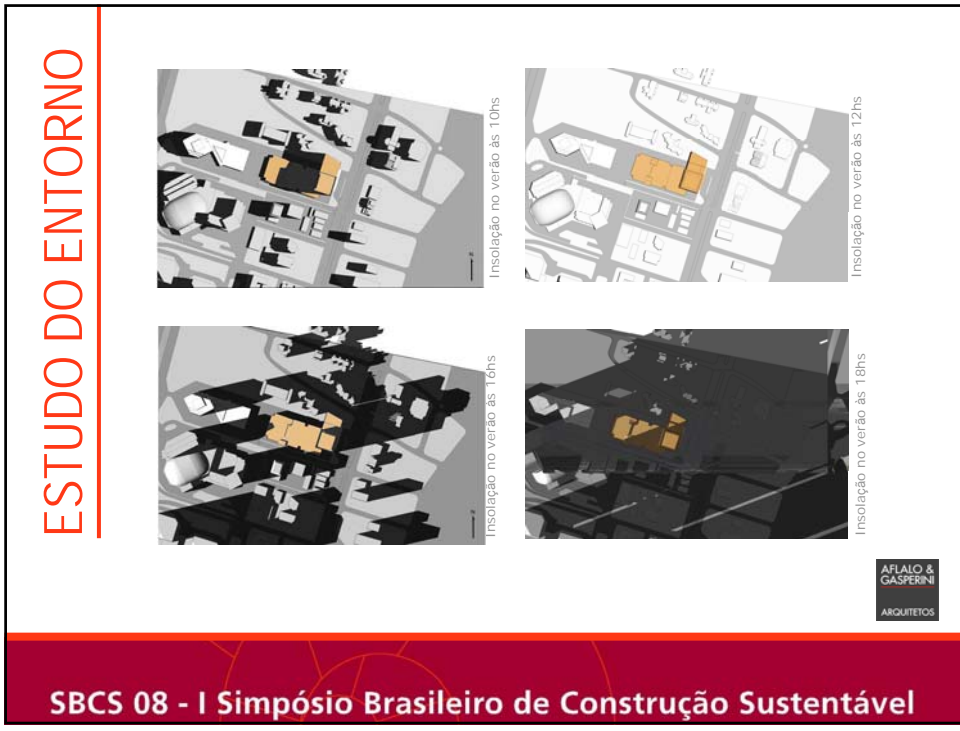


SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## Experiência

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável





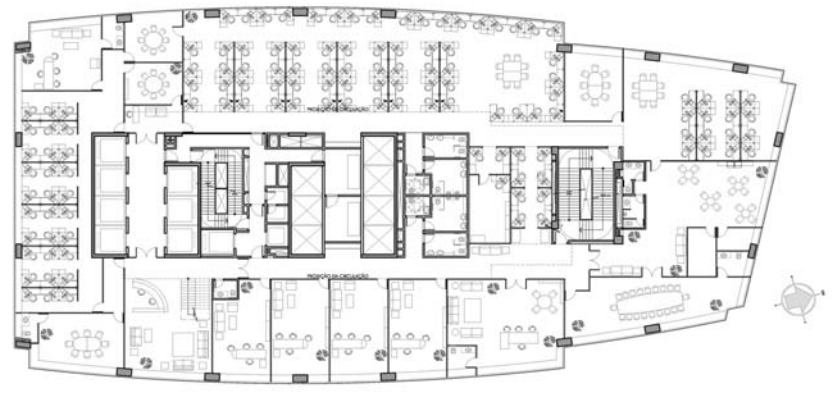
**MATERIAIS**

Vidro Refletivo	Vidro Serigrafado Branco	Vidro Low-E Verde	Granito "Sistema Unitizado"	Vidro Insulado Low-E
K: Coeficiente global de transmissão térmica				
<b>2,93 W/m2.° C</b>	<b>2,78 W/m2.° C</b>	<b>2,73 W/m2.° C</b>	<b>2,62 W/m2.° C</b>	<b>2,08 W/m2.° C</b>

Performance energética em função da transmissividade de calor.  
Esquema de acabamento considerando corte no peitoril.

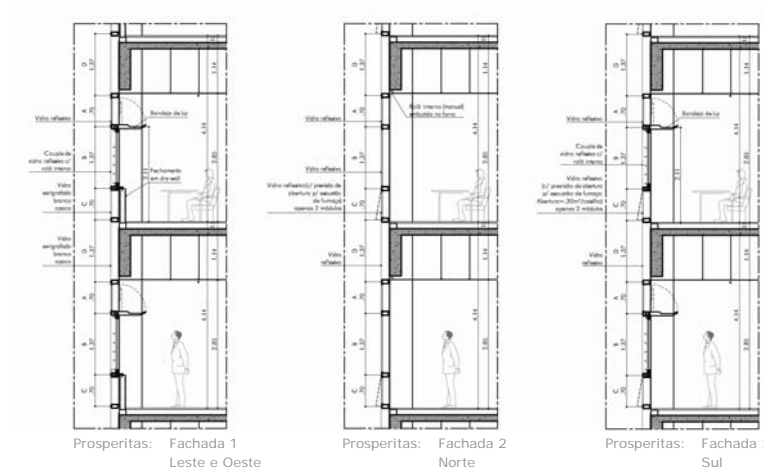


**SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável**



**SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável**

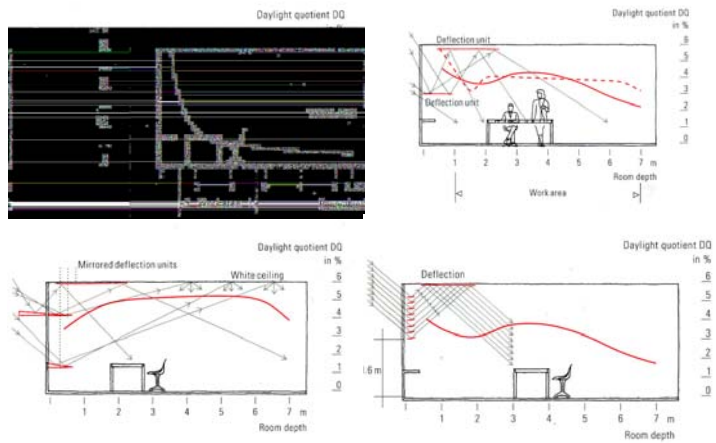
FACHADA – Opção 1



AFLALO & GASPERINI  
ARQUITETOS

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

PRATELEIRA DE LUZ



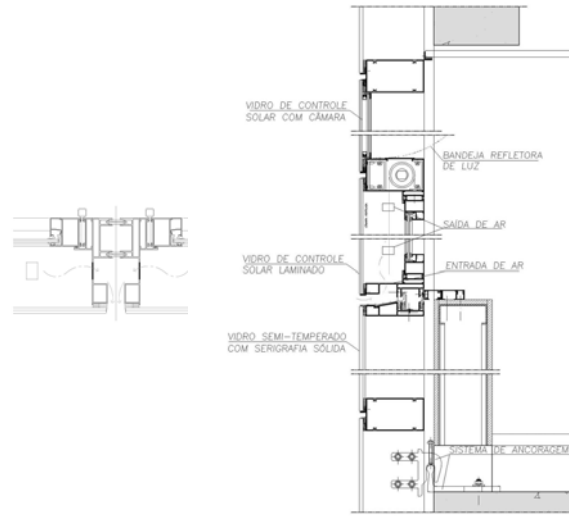
Fonte: The Technology of Ecological Building  
Klaus Daniels

AFLALO & GASPERINI  
ARQUITETOS

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável



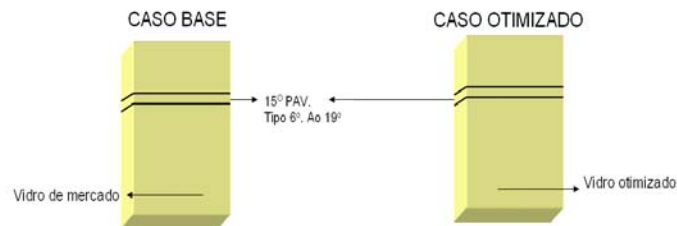
CAIXILHO – Opção 1



AFLALO & GASPERINI  
ARQUITETOS

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

SIMULAÇÃO 1



Características do vidro:

Fator solar:	30,5 %
Espessura:	8mm
Transm. Luminosa:	20%
Reflexão Luminosa:	30%
Reflexão Solar:	28%

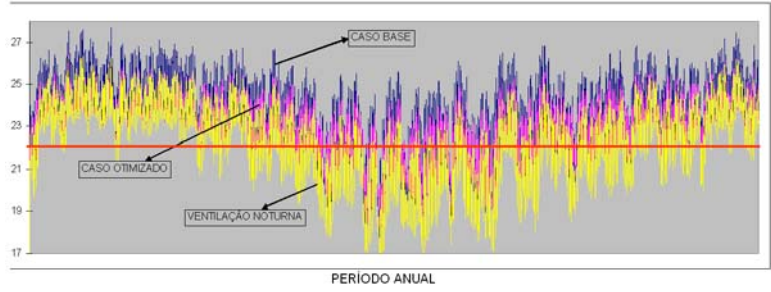
Características do vidro:

Fator solar:	35 %
Espessura:	12mm
Transm. Luminosa:	42%
Refletividade Luminosa:	7%
Coefficiente de Sombreamento:	40%

AFLALO & GASPERINI  
ARQUITETOS

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

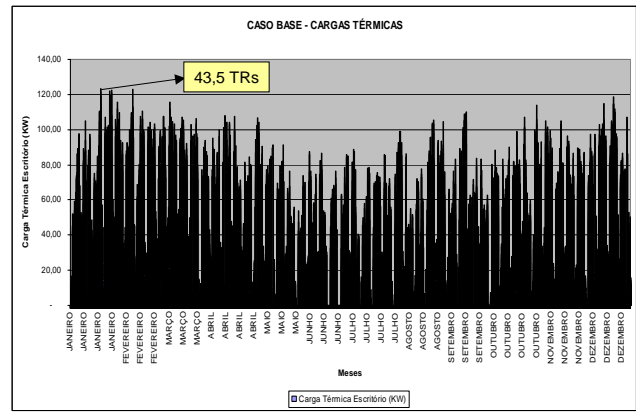
SIMULAÇÃO 1



Simulação feita pela Green Consulting através de SOMFY  
Temperaturas internas conforme simulação do 15º Pavimento no período anual



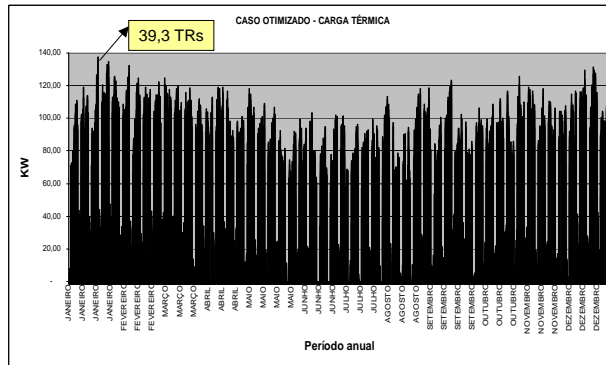
SIMULAÇÃO 1



Simulação feita pela Green Consulting através de SOMFY  
Caso base – Carga Térmica



SIMULAÇÃO 1



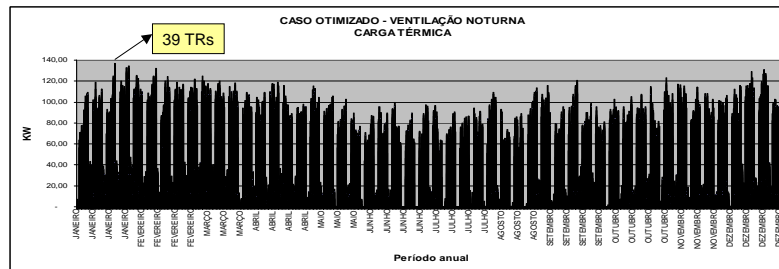
Simulação feita pela Green Consulting através de SOMFY  
Caso otimizado - Carga Térmica

- ❖ 11% de redução no consumo de energia elétrica no sistema de AC Equivalente a 3,3% do consumo de energia elétrica do prédio
- ❖ Redução de 10% nas instalações de AC Aproximadamente R\$900.000 de economia (custo TR R\$6.300)



SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

SIMULAÇÃO 1



Simulação feita pela Green Consulting através de SOMFY  
Caso otimizado com ventilação noturno - Carga Térmica

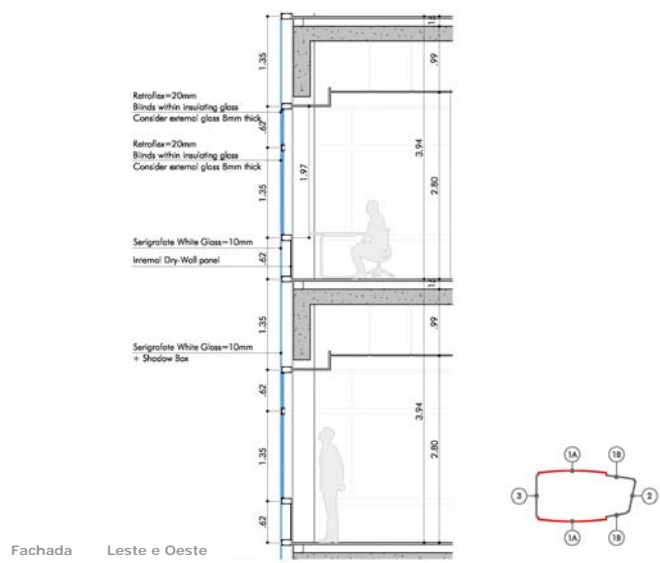
- ❖ 16% de redução no consumo de energia elétrica no sistema de AC Equivalente a 4,8% do consumo de energia elétrica do prédio
- ❖ Redução de 11% nas instalações de AC Aproximadamente R\$964.000 de economia (custo TR R\$6.300)



SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável



# FACHADA – Opção 2

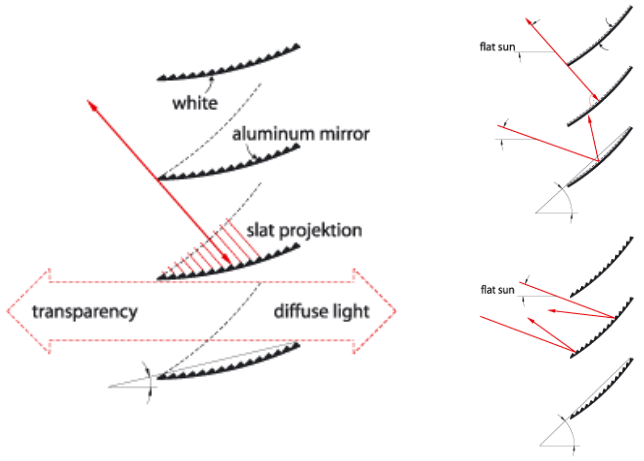


Fachada Leste e Oeste



SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

# PERSIANA Retroflex



Fonte: Köster Lichtplanung  
 Dr. Ing. Helmut Köster, Architect, PLDA  
[www.koester-lichtplanung.de](http://www.koester-lichtplanung.de)



SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

PERSIANA Retroflex

**RETROFlexTherm**  
Points which Points ground

**KÖSTER LICHTPLANUNG**

**Lichtleitfähiger RETROFlexTherm für höchste visuelle Transparenz**  
Die 25 mm breiten RETROFlexTherm Lamellenformate werden als fertige Blende an die Bauteiloberfläche zum Einbau in das Schalungsbetonarmut von 2- oder 3-Scheiben-Isolierglasfenstern gefertigt. Der Glasfaser-Verbund wird nach strukturellen und bauteiltechnischen Anforderungen hergestellt, ebenso lamellenbestand und Lamellen-Kippwinkel.

Die Lamellen sind aus Aluminium gefertigt und besitzen zur Betondeckung eine mikrostrukturelle Oberfläche und eine glatte Unterseite in weiß oder schwarz. Die Mikrostruktur ist in die Aluminiumlamelle eingepreßt und bildet einen fokussierenden Fresnel-Effekt, dessen Brechungsindex höher liegt. Die Mikrostruktur beträgt 0,7 mm oder 0,3 mm mit einem superfeinen Mikrostukturprofil.

In Oberlichtbereich eines Fensters kann die Lamelle auch innen zur Lichtlenkung zum Innenraum angebracht werden (siehe RETROFlexTherm inside).

Die RETROFlexTherm Lamellen sind leicht oder als absolute ausgeführt. Die RETROFlexTherm Blende eignet sich auch für Verbundfenster.

**Light reflecting glazing RETROFlexTherm for highest visual transparency**  
The RETROFlexTherm louvers are produced as ready-made blind for installation in the surface of double or triple insulating glass units. The thickness of the glazing and the horizontal spans are dimensioned according to the requirements by structural calculations and building physics.

The aluminium louvers are manufactured on the upper side. The microstructure is embossed into the aluminium following the mathematics of a Fresnel mirror with an outside covered focus. The blind are available in 0,7 mm or 0,3 mm thickness with a super fine micro finish. The smooth lower side has a white or shiny aluminium surface.

In the upper area of a window the blind can be installed inside to improve the natural daylighting in the interior (see RETROFlexTherm inside).

RETROFlexTherm louvers are installed in fixed positions or as sensitive blinds. A combined installation is also viable as double window.

**Überwiegend Mikrostukturprofil, Oberseite weiß oder schwarz. Unterseite glatt weiß oder schwarz. Farbveränderungsbereich der Lichtleitoberfläche 90°. Colour rendering index of the louvers 99.**

$k = 80\% \rightarrow T_g < 0,2$   
 $k_{gl} = 0,5 \rightarrow k_{gl} < 0,1$   
 $k_{gl} = 0,34 \rightarrow k_{gl} < 0,08$

Alle  $T_g$  und  $k_{gl}$  Werte sind Richtwerte. Genaue Werte sind maßgebend für die zum Einbau notwendigen Gläser zu ermitteln. Weitere Fachrechnungen bis zu  $k_{gl} < 0,07$  sind mit Maßstabrechnungen möglich.

**Lamellenbreite**  
Width of the blind 25 mm

Die Klimafaktor  $T_g$  und der solarfaktor  $k_{gl}$  sind orientierungswerte. Since the type of glazing has essential influence on the values further measurements are suggested. With the multiplier multiplier given the  $k_{gl}$  value can be determined < 0,07.

Durchsicht Visual transmission: 86%, 56%, 34%

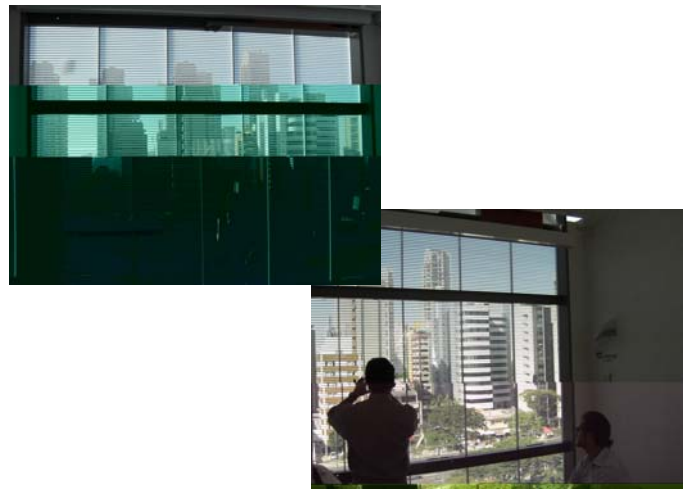
Sonnenwinkel 60°, Solar incidence 60°, Lamellenneigung 15°, Reaktor angle 0°  
 Sonnenwinkel 50°, Solar incidence 50°, Lamellenneigung 15°, Reaktor angle 15°  
 Sonnenwinkel 40°, Solar incidence 40°, Lamellenneigung 15°, Reaktor angle 15°  
 Sonnenwinkel 30°, Solar incidence 30°, Lamellenneigung 30°, Reaktor angle 30°  
 Sonnenwinkel 20°, Solar incidence 20°, Lamellenneigung 30°, Reaktor angle 30°  
 Sonnenwinkel 10°, Solar incidence 10°, Lamellenneigung 30°, Reaktor angle 30°

Fonte: Köster Lichtplanung  
 Dr. Ing. Helmut Köster, Architect, PLDA  
[www.koester-lichtplanung.de](http://www.koester-lichtplanung.de)



SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

FACHADA – Opção 2



SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

SIMULAÇÃO 3

Cenário	Consumo (MWh)	Demanda (kW)	Custo (10³ R\$)	Dif. (jan. base)	Economia
Baseline	7427	3263	1825	-	-
Persiana Koster	6370	2662	1576	6.3%	-13.6%
Vidro Laminado e Rolô	6179	2715	1518	2.4%	-16.8%

Cenário	Consumo (MWh)	Demanda (kW)	Custo (10³ R\$)	Dif. (jan. base)	Economia
Baseline	7427	3263	1825	-	-
Persiana Koster +luz natural (dimmer)	6162	2585	1528	3.1%	-16.2%
Vidro Laminado e Rolô	6179	2715	1518	2.4%	-16.8%

Vidro laminado e rolô automatizado é equivalente ao vidro duplo com persiana e integração entre luz natural e artificial



Simulação feita pela CTE para certificação



SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## Considerações

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## LIMITAÇÕES

- ❖ Necessidade de simulações das propostas
- ❖ Disponibilidade de programas específicos
- ❖ Tempo de projeto
- ❖ Dificuldade de especificar produtos: falta de informação
- ❖ Informações de avaliações de pós-ocupação
- ❖ Pouca habilidade para demonstrar questões financeiros
- ❖ Falta de políticas públicas

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável

## MUDANÇAS

- ❖ Necessidade de tomar decisões de forma antecipada
- ❖ Maior habilidade técnica
- ❖ Habilidade integrada da equipe
- ❖ Conhecimento de novas tecnologias
- ❖ Investimento em estudos | Interação com meio acadêmico
- ❖ Intercambio de informações de outros países
- ❖ Envolvimento com aspectos ambientais por parte dos stakeholders
- ❖ Sustentabilidade deve entrar como um item do programa, não um custo extra

SBCS 08 - I Simpósio Brasileiro de Construção Sustentável