# OBRAS INTELIGENTES E CONSTRUÇÕES SUSTENTAVEIS

Pós doutorado em Eficiência Energética e Energia Renovável e doutorado em Engenharia e Ciências dos Materiais pela Universidade Federal do Paraná. Coordenadora do departamento de Controle e Automação – Instituto de Engenharia SP, membro do Comitê Técnico Green Building Council Brasil e Conselho Brasileiro de Construção Sustentável, experiência como palestrante em congressos internacionais, SESSION CHAIR e Conferencista em International Conference on Biodiversity and Sustainable Energy Development em Singapore e International Conference on Frontiers of Mechanical Engineering, Materials and Energy em Pequin.

**Dra. Aurea Vendramin**

PhD. Arquiteta, Urbanista e Engenheira Civil

# QUEM SOMOS?

https://www.institutodeengenharia.org.br/site/2019/10/28/video-institucional-2019/

**Dra. Aurea Vendramin**
**PhD. Arquiteta, Urbanista e Engenheira Civil**

# Conceitos de arquitetura verde e Arquitetura bioclimática.

A arquitetura bioclimática surgiu na década de 60 com o propósito de adequar o projeto arquitetônico ao meio ambiente natural, disponibilizando ao ambiente construído, soluções passivas de conforto térmico, lumínico e acústico e por consequência, maior eficiência.

# Equilíbrio entre homem e meio ambiente

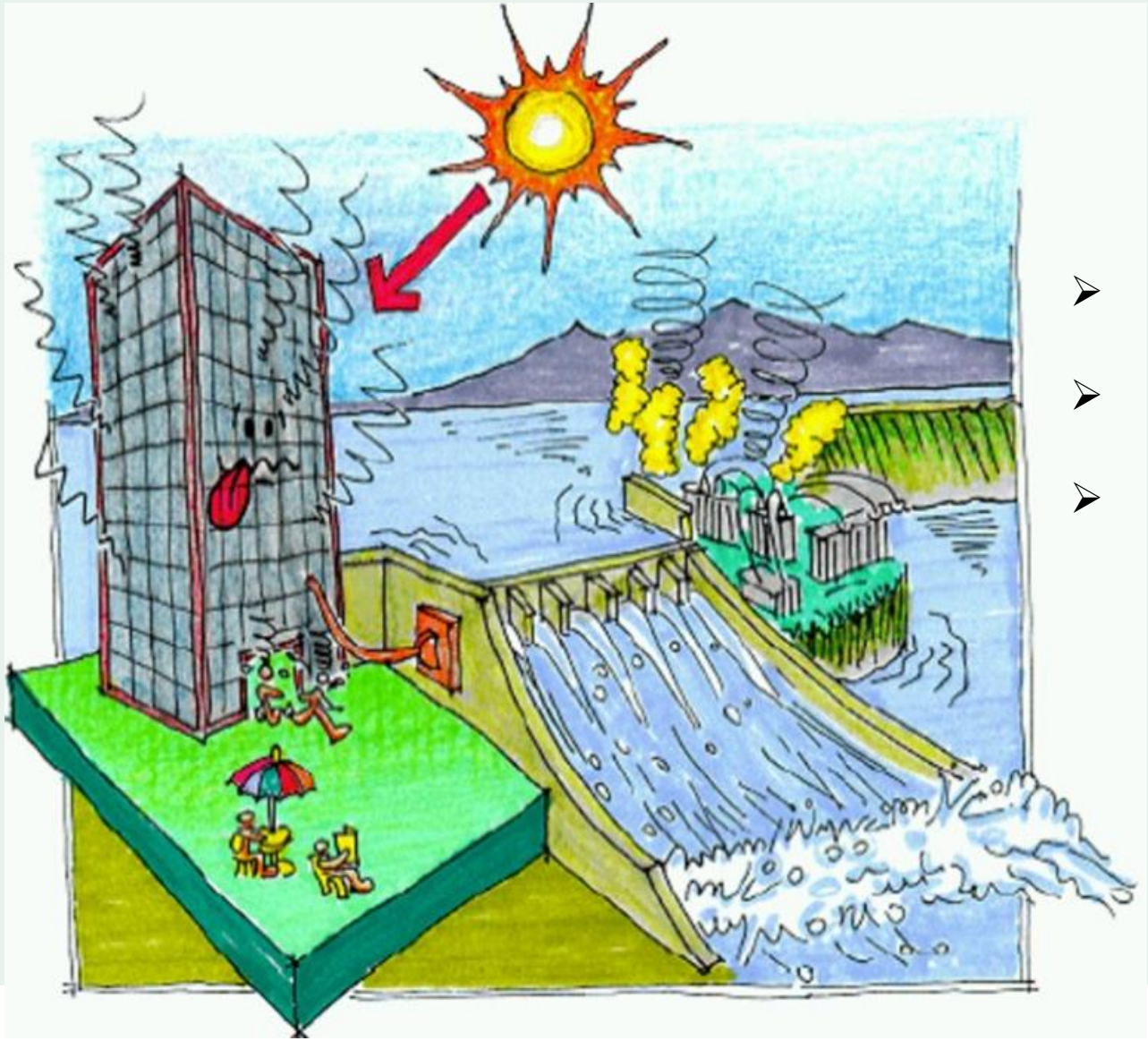
Aurea Vendramin

# Devemos refletir...

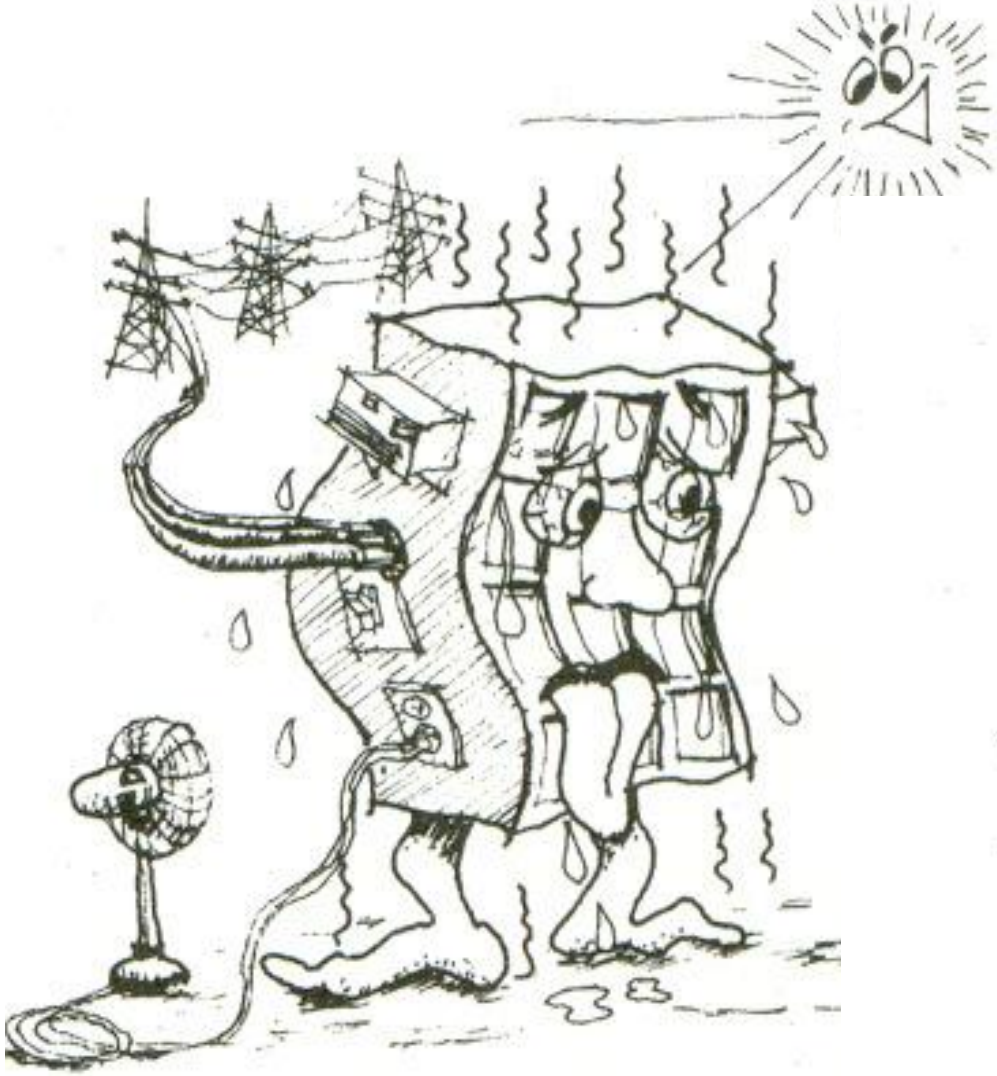
# Importância dos laços de Solidariedade entre indivíduos e grupos

Aurea Vendramin

# Sustentabilidade nas principais etapas dos projetos arquitetônicos



- Uso excessivo de iluminação e climatização artificial.
- Acomodação do projetista em adaptar o edifício ao clima.
- Crescimento das cidades.



# O que fazer?

Aurea Vendramin

Aurea Vendramin

# Conforto Ambiental – condições de conforto térmico, lumínico e acústico, entre eles, ventilação, iluminação natural e artificial da edificação.

## CLIMA E ARQUITETURA >>>

**Como a arquitetura pode contribuir na redução do consumo energético de uma edificação mantendo suas condições de conforto?**

Aurea Vendramin

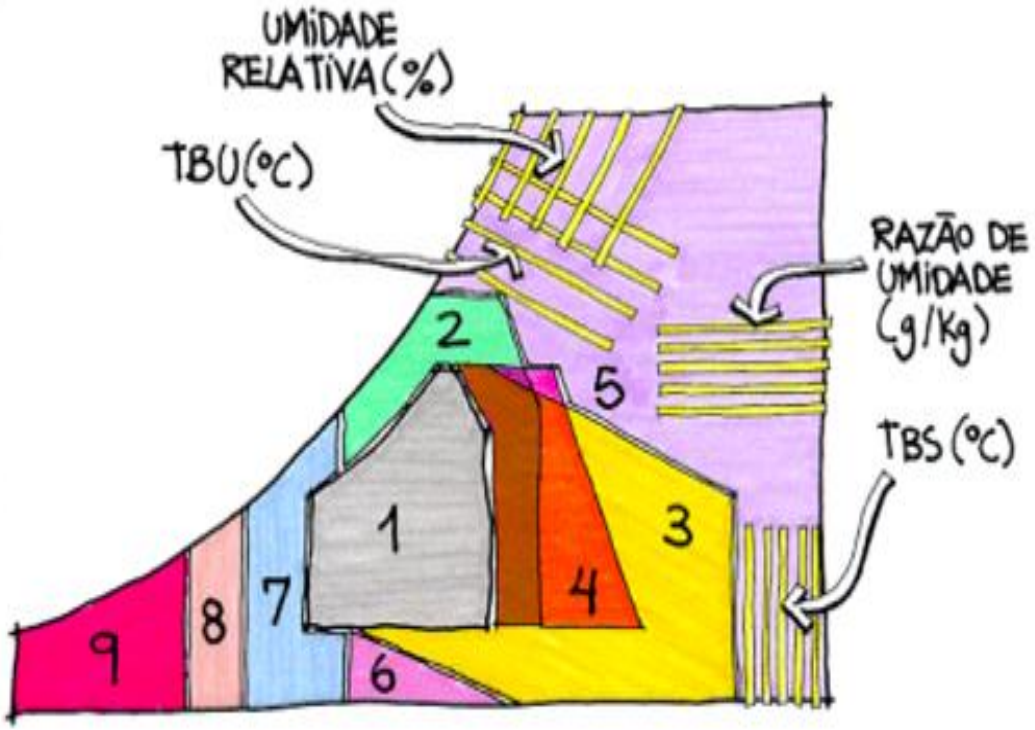
# Utiliza algas para gerar eletricidade e reciclar o ar...

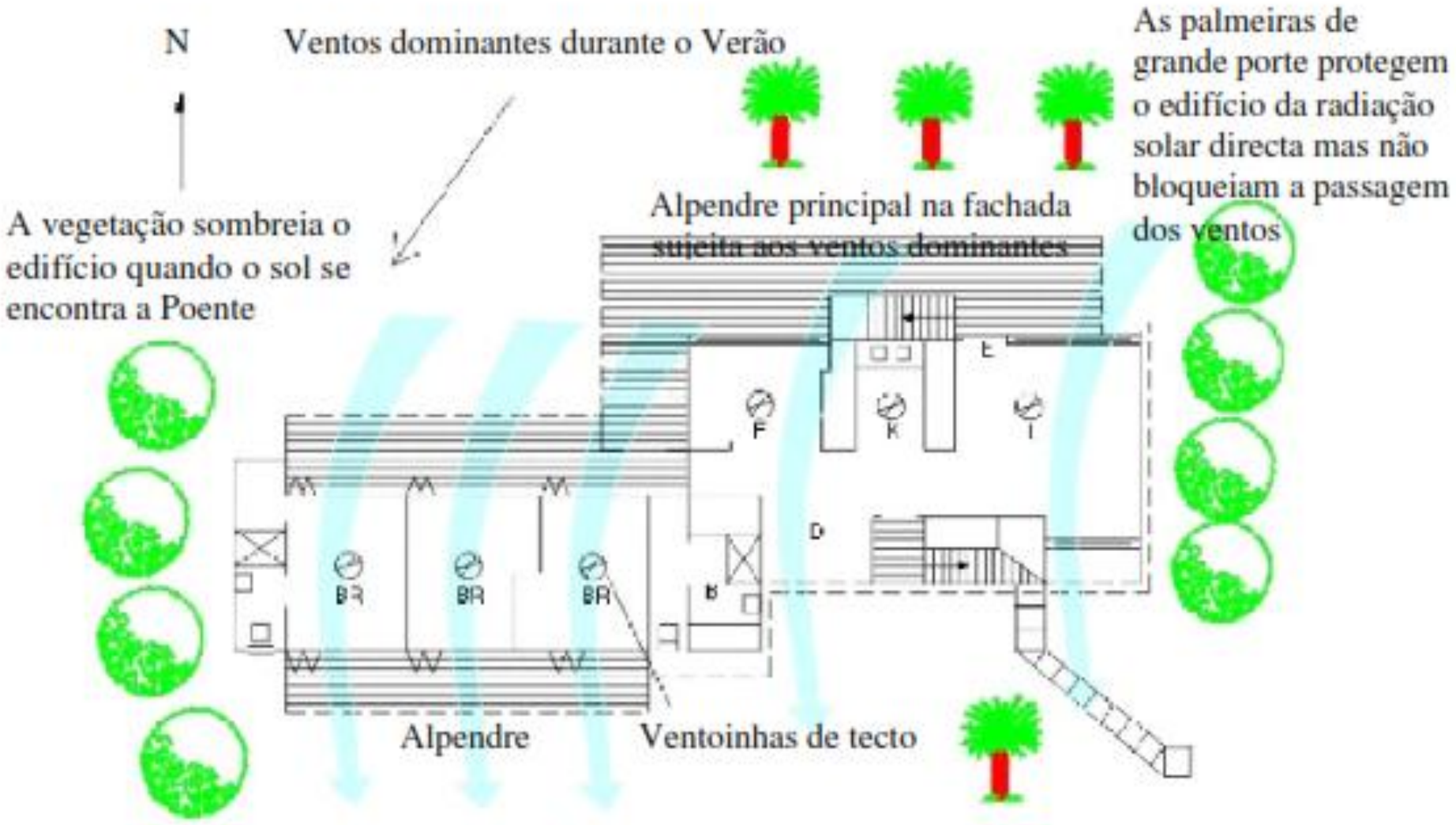
Cultivadas entre as placas de vidro, elas captam tanto o calor solar como o gás carbônico da atmosfera, devolvem uma biomassa que é transformada em biogás, distribuído na forma de energia elétrica ou de calor, as algas funcionam como uma persiana natural, que bloqueia a luz do sol e resfria o espaço.

Arquitetura verde:
Edifício
Hamburgo-Alemanha

# Projetos e construções sustentáveis

1. Zona de Conforto
2. Ventilação
3. Resfriamento Evaporativo
4. Massa Térmica para Resfriamento
5. Refrigeração
6. Umidificação
7. Massa Térmica c/ Aquecimento Solar
8. Aquecimento Solar
9. Aquecimento Artificial






NOVAS TECNOLOGIAS CONSTRUTIVAS COM VISTA À SUSTENTABILIDADE DA CONSTRUÇÃO

Aurea Vendramin

# Análise da eficiência de materiais, design e layout de edificações existentes

1. Avaliação do impacto sobre o meio – considerando o ar, a água, o solo, a flora, a fauna e o ecossistema;

1. Implantação e análise do entorno;

2. Seleção de materiais atóxicos, recicláveis e reutilizáveis;

3. Minimização e redução de resíduos;

4. Valorização da inteligência nas edificações para otimizar o uso;

5. Promoção da eficiência energética com ênfase em fontes alternativas;

6. Redução do consumo de água;

7. Promoção da qualidade ambiental interna;

8. Uso de arquitetura bioclimática.

# Tijolos ecológicos

***APLICAÇÃO:*** Não requerem massa de assentamento consomem menos ferro e concreto nas vergas, cintas e dispensam o uso de madeira, estribos e arame para construção de vigas e pilares para apoio da laje.

O tijolo ecológico oferece conforto e durabilidade, haja vista o isolamento acústico e térmico consequentes de sua estrutura e resistência de aproximadamente seis toneladas.

Tecnologias inovadoras

## Madeira comum ou plástica ?

A utilização de madeiras de demolição para a criação de móveis ou Integra-los numa construção entro outros fins, além de Auxiliarem na conscientização da população sobre dar novos fins ao que antes iria ao lixo.

Madeira Plástica, através da reciclagem também são excelentes, pois: Resistem ao tempo e chuva; podem ser cerrados, parafusados e pintados.

# APROVEITAMENTO DA ÁGUA DE CHUVA

## ESQUEMA BÁSICO DE UM SISTEMA TECNICAMENTE CORRETO

Obs.: Baseado na norma ABNT **NBR 15.527:2007** "Água de chuva - Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis"

A água da chuva não é potável, por tanto imprópria para consumo humano, mas pode ser usada para:

- irrigar plantas;
- descargas no vaso sanitário;
- lavagens de pisos, carros, máquinas, etc.

Obs.: só usar cloro de origem orgânica (cloro para piscinas)

www.sempresustentavel.com.br

# Métodos apresentados na NBR 15527/2007:

- Rippl;
- Azevedo Neto;
- Prático alemão; tico alemão;
- Prático inglês;
- Prático australiano.

# Método Rippl:

O método de Rippl supõe que o reservatório no inicio está cheio e que a retirada de água do reservatório é suposta constante. Quanto maior o tempo que temos de dados para usar o método de Rippl iremos encontrar volumes maiores dos reservatórios.

O método de Ripp também não leva em conta a evaporação da água, mas pode ser estimada quando o mesmo é exposto ao sol.

## Método de Ripp:

$$S(t) = D(t) - Q(t)$$

$$Q(t) = C \times \text{precipitação da chuva } (t) \times \text{área de captação}$$

$$V = \Sigma\, S(t)\text{ , somente para valores } S(t) > 0$$

$$\text{Sendo que : } \Sigma\, D(t) < \Sigma\, Q(t)$$

Onde:

S (t) é o volume de água no reservatório no tempo t;

Q (t) é o volume de chuva aproveitável no tempo t;

D (t) é a demanda ou consumo no tempo t;

V é o volume do reservatório, em metros cúbicos;

C é o coeficiente de escoamento superficial.

**Método prático do professor Azevedo Neto:**

$$V = 0{,}042 \times P \times A \times T$$

Onde:
P é a precipitação média anual, em milímetros;
T é o número de meses de pouca chuva ou seca;
A é a área de coleta, em metros quadrados;
V é o volume de água aproveitável e o volume de água do reservatório, em litros.

Exemplo:
Dada a precipitação média anual P=1500mm e área de telhado de A=100m2 numa região que fica sem chuva T=2 meses.

V = 0,042 x P x A x T
V = 0,042 x 1500mm x 100m2 x 2 = 12.600 litros = 12,6m3

## Método prático alemão:

Trata-se de um método empírico onde se toma o menor valor do volume do reservatório; 6% do volume anual de consumo ou 6% do volume anual de precipitação aproveitável.

$$V_{adotado} = \text{mín}\,(V; D) \times 0{,}06$$

Sendo:
V é o volume aproveitável de água de chuva anual, em litros;
D é a demanda anual da água não potável, em litros;
Vadotado é o volume de água do reservatório, em litros.

## Método prático inglês:

**V = 0,05 x P x A**

Onde:
P é a precipitação média anual, em milímetros;
A é a área de coleta, em metros quadrados;
V é o volume de água aproveitável e o volume de água da cisterna, em litros.

Exemplo:
Dada a precipitação média anual P=1500mm e área de telhado de A=100m2

V = 0,05 x P x A
V = 0,05 x 1500 x 100 =7500 litros = 7,5m3

## Método prático australiano:

O volume de chuva é obtido pela seguinte equação:

$$Q = A \times C \times (P - I)$$

Onde:

C é o coeficiente de escoamento superficial, geralmente 0,80;

P é a precipitação média mensal, em milímetros;

I é a interceptação da água que molha as superfícies e perdas por evaporação, geralmente 2mm;

A é a área de coleta, em metros quadrados;

Q é o volume mensal produzindo pela chuva, em metros cúbicos.

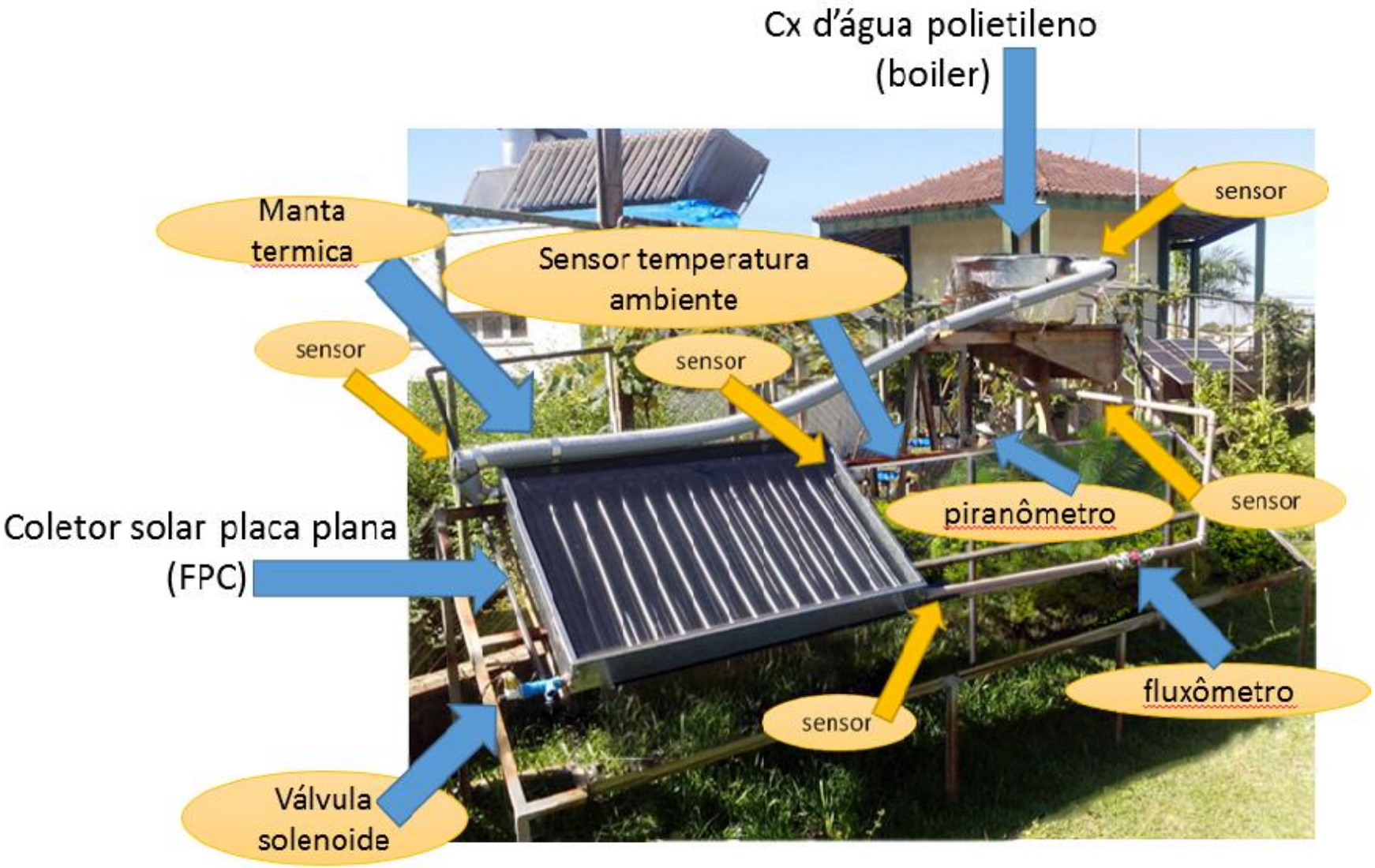
## Método prático australiano:

O cálculo do volume do reservatório é realizado por tentativas, até que sejam utilizados valores otimizados de confiança e volume do reservatório.

$$\mathbf{Vt = Vt\text{-}1 + Qt - Dt}$$

Onde:
Qt é o volume mensal produzido pela chuva no mês t;
Vt é o volume de água que está no tanque no fim do mês t, em metros cúbicos;
Vt-1 é o volume de água que está no tanque no início do mês t, em metros cúbicos;
Dt é a demanda mensal, em metros cúbicos;
Nota: para o primeiro mês consideramos o reservatório vazio.
Quando $(Vt\text{-}1 + Qt - D) < 0$, então o $Vt = 0$
O volume do tanque escolhido será em metros cúbicos.

# Desempenho e racionalização em aquecimento solar de água (SWHS – solar water heating systems).




http://www.pipe.ufpr.br/portal/defesas/tese/72.pdf

# Projetos da tecnologia fotovoltaica

# Projetos da tecnologia fotovoltaica

Sim, hoje é possível utilizar energia solar por meio da geração compartilhada estipulada pela resolução 687/2015 da Aneel.

A energia elétrica gerada será compartilhada entre todos os apartamentos e também nas áreas comuns.

# NOVAS TECNOLOGIAS - GERAÇÃO DE ENERGIA FOTOVOLTAICA

Aurea Vendramin

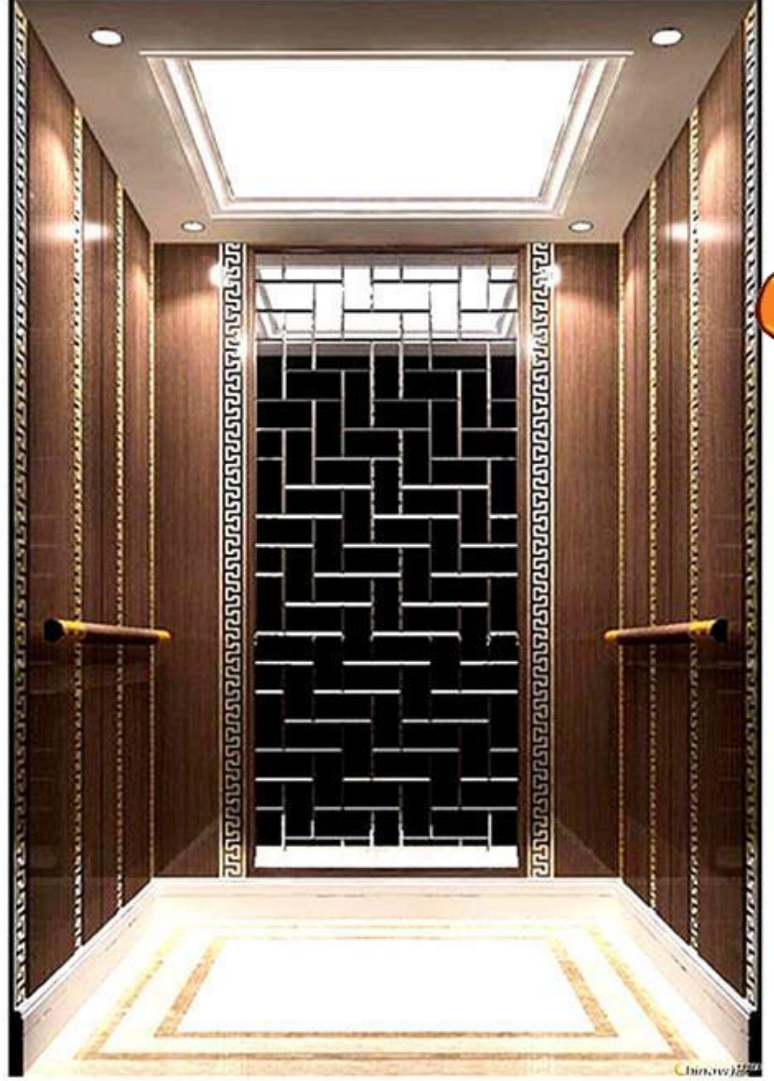
# Eficiência energética em edifícios

Aurea Vendramin

# Eficiência energética em edifícios

- ✓ Fazer correto dimensionamento luminotécnico
- ✓ Aproveitamento e integração com a iluminação natural
- ✓ Uso de equipamentos eficientes (baixa potência instalada)
- ✓ Prever separação e quantidade adequada de comandos
- ✓ Manutenção do sistema
- ✓ Educação do usuário

ILUMINAÇÃO EM EDIFICIOS



# Inversor L1000

**ELEVADORES EFICIENTES**

**A partir de energia cinética (seu movimento) produzem energia elétrica.**

Aurea Vendramin

# Inversor L1000

Uso especifico em Elevadores

- Funções que reduzem o tempo de viagem de piso-a-piso;
- Linguagem própria para elevadores: velocidade da cabine aceleração/desaceleração;
- Compensação de inércia do sistema;
- Compensação de Torque na partida
- Monitores de avisos para a manutenção;

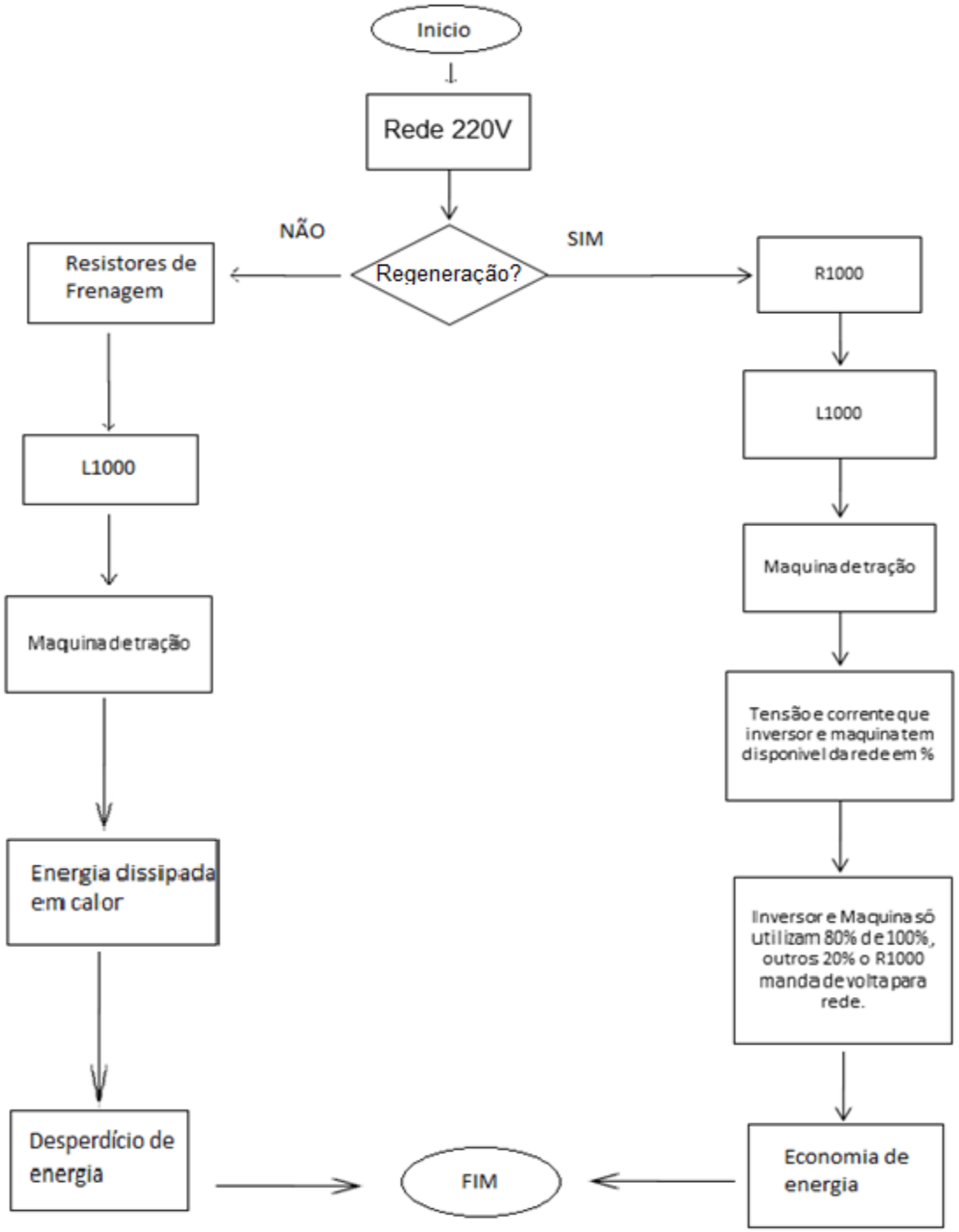
Aurea Vendramin

- Ligado ao barramento CC dos inversores para substituir a frenagem resistiva.
- Aplicações que possuam grandes variações de carga ou que tenham ciclo de frenagem frequente.

Sistema Regenerativo R1000

# Aplicações do Equipamento R1000

# Fluxograma do Circuito com e sem o uso do Inversor R1000



# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Monitoramento de Consumo de Energia

Economizadores de Energia

Sensores de Movimento na Garagem

Sensores de Presença nos Corredores dos Andares

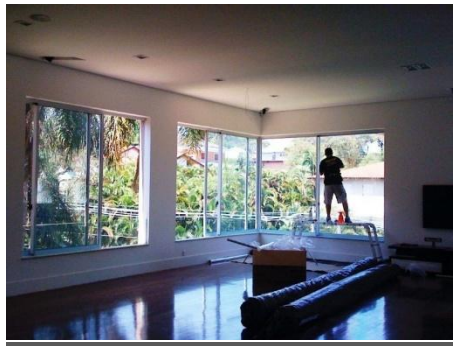
Automação das bombas por Timer

Postes de Iluminação LED – Energia Solar

# EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Energia Solar em Condomínios

Energia Eólica em Condomínios



Película de Controle Solar

LED e Sensores de Presença

Controle de Temperatura de Caldeiras e Boilers

Células foto elétricas para desligamento automático das luzes externas do condomínio

Aurea Vendramin

privativas
Elevador
festas
Área
Jardim
Sauna
Piscina
Zen
Quadra
crianças
Espaço
ginástica
reunião
Gourmet
Entrada
Salão
Salas
Pavimentação
Parquinho
Garagem

Obras Inteligentes – soluções em automação.

Aurea Vendramin

# Solução e Produto

**AUTOMAÇÃO DE ILUMINAÇÃO**

Controla a iluminação de acordo com o horário, iluminação ambiente e sensores
Dimerização de luz

**CONTROLE DE ACESSO**

Controle de acesso por cartão
Controle de acesso via bluetooth

**ALARME E INTRUSÃO**

Alarme de emergência

**AUTOMAÇÃO AR COND. E VÍDEO**

Controle do ar condicionado.
Controle de áudio e vídeo.

**SONORIZAÇÃO**

Sonorização em caso de emergência ou chamadas

**ENERGY STORAGE**

Energia de emergência
Redução consumo horário de ponta

# Solução e Produto

LUMINOSIDADE

TEMPERATURA / UMIDADE

PRESENÇA

CONSUMO ELÉTRICO

## SENSORES

# Retrofit – Proposta de intervenção em uma edificação

CASES:

Apartamentos em Viikki - Helsinki - Finlândia

Incorporação expressiva de elementos funcionais

Centro Administrativo em Recanati - Itália

Ser adequada ao clima local e estar orientada em relação aos ventos, ao sol, às chuvas e à vegetação

# Usar materiais e técnicas de construção saudáveis e sustentáveis

Edifício Plurifamiliar em Dornbirn - Áustria

Incorporar vida vegetal para purificar o ar externo e interno

Instituto de Investigação em Wageningen - Holanda

# Inovação de Materiais e Técnicas

Igreja de papel - Kobe,Japão

# Resgate de Valores e Tradições

Casa Flawil - Suiça

Markus Wespi e Jerome de Meuron

# Resgate de Valores e Manutenção do Patrimônio

Sibelius Hall - Lahti, Finlândia

Hannu Tikka e Kimmo Lintula

Aurea Vendramin

# Resgate de Valores e Manutenção do Patrimônio

Sibelius Hall - Lahti, Finlândia

Hannu Tikka e Kimmo Lintula

Aurea Vendramin

# Resgate de Valores e Hábitos

Buff, Straub E Hensmann

Califórnia

Aurea Vendramin

# Sustentabilidade Energética

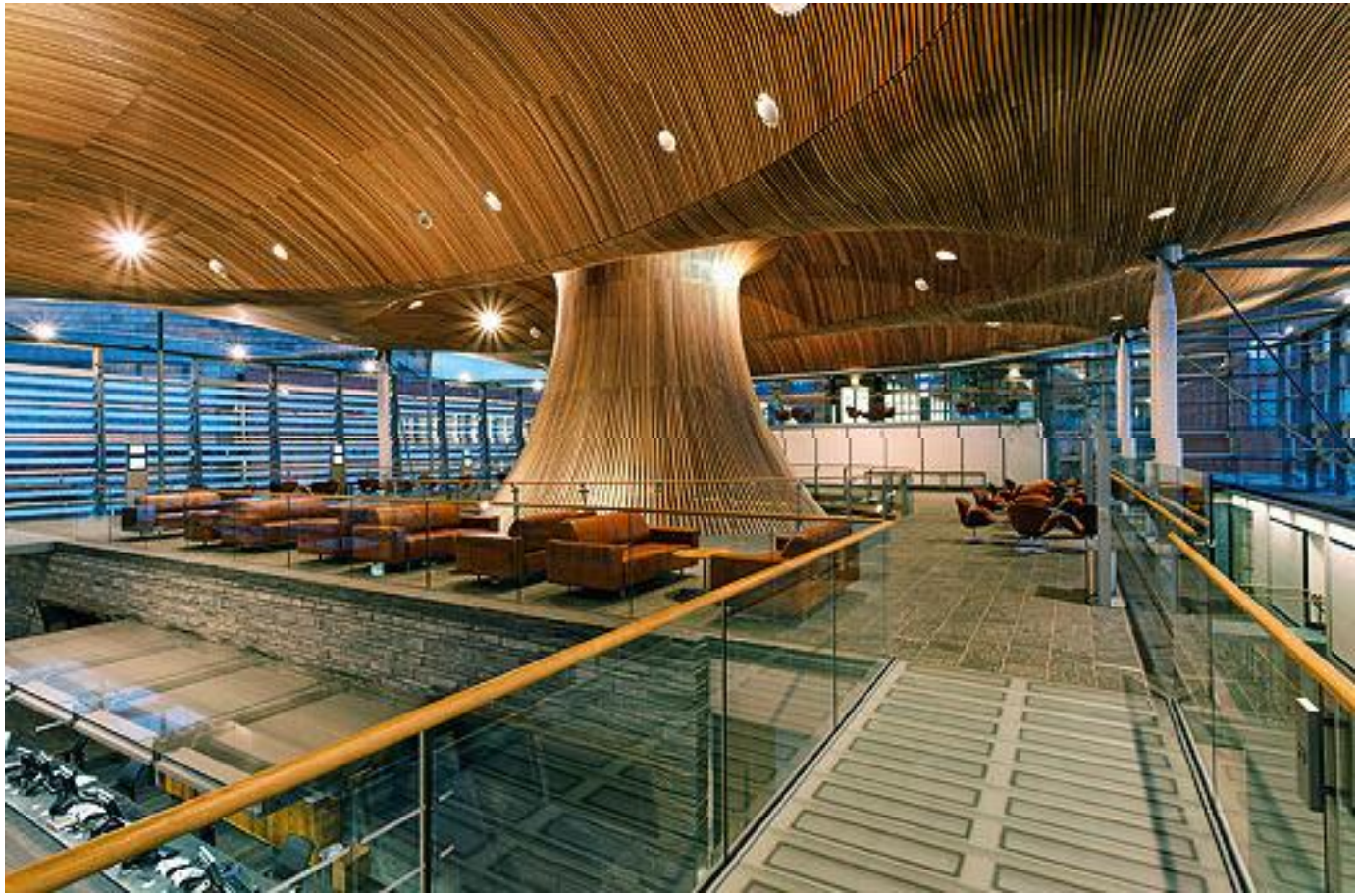
Biblioteca Pompeu Fabra de Mataró, Espanha. Miquel Brullet

# Adoção de Telhados Verdes

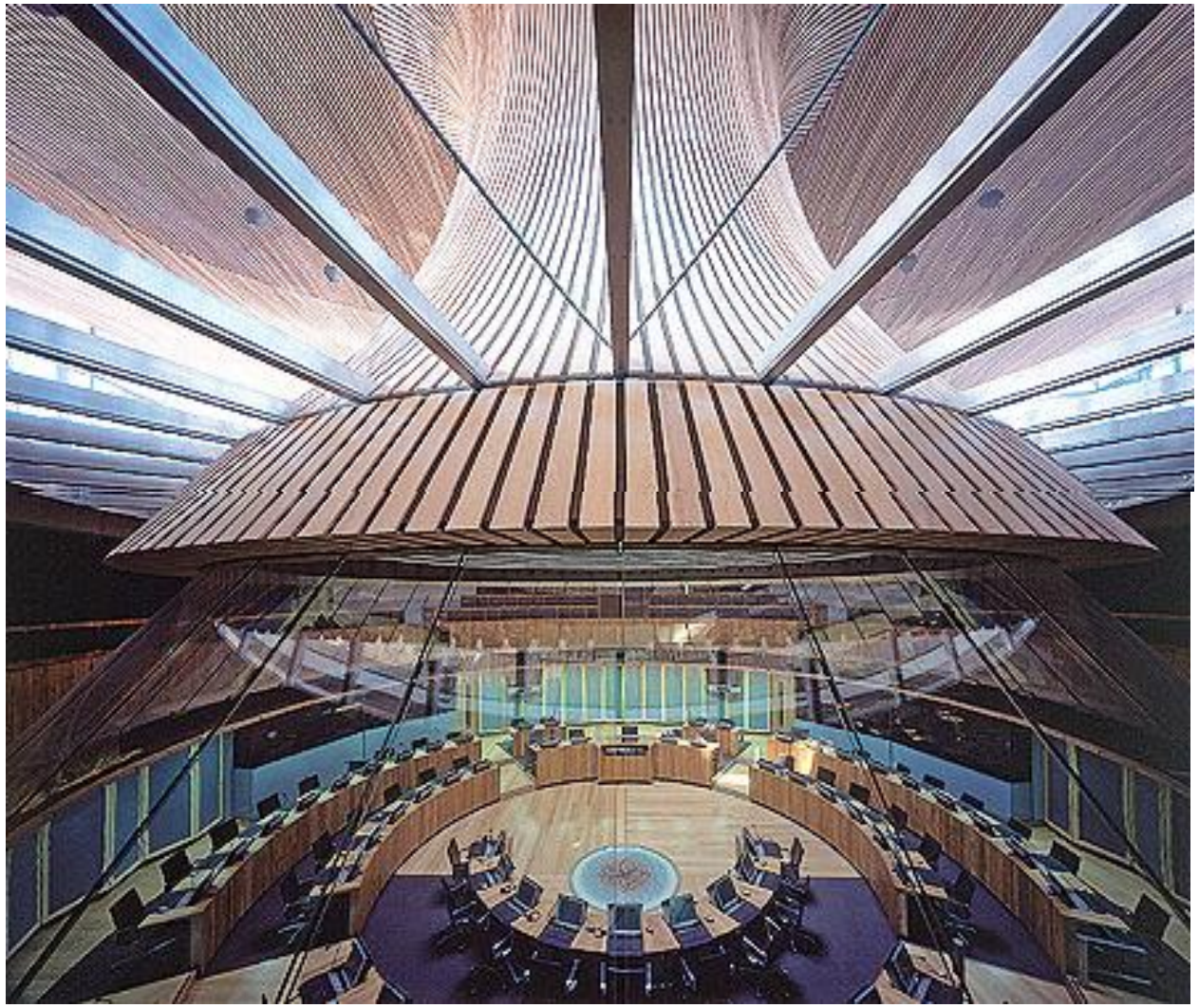
Escola Notley Green, Reino Unido

# Vista do interior com destaque do forro de madeira

Assembleia Nacional do País de Galles, em Cardiff, Reino Unido



# Vista do cone com iluminação zenital



Assembleia Nacional do País de Galles, em Cardiff, Reino Unido

# Vista externa do edifício

A água da chuva, coletada na cobertura do prédio, é usada para irrigar jardins, abastecer fontes e o sistema de refrigeração.

• A refrigeração e calefação dos espaços são feitas através de um sistema de circulação de água localizado nos
Pisos de um sistema de circulação de água localizado nos pisos.

# Vistas internas com destaque para a estrutura aparente

O arranha-céu consome cerca de 25% a menos de energia se comparado aos similares. Além de sensores de presença, os escritórios dispõem de recursos que controlam a quantidade de luz artificial em função da natural.

# Vista externa – fachada principal

O edifício apresenta seis pavimentos que funcionam sem calefação ou ar-condicionado e consome quatro vezes menos energia do que um prédio convencional.

• As fachadas são cobertas por brises de vidro azul de posição ajustável, de acordo com a estação do ano.

Fórum Chriesbach Eawag-Empa, em Dübendorf, Suíça

# Vista externa – fachada principal
# Brises ajustáveis em vidro

No inverno, o ar frio é pré-aquecido em canalizações subterrâneas (80 tubos com 20 m) para, posteriormente, ter sua temperatura elevada por meio de trocadores de calor que é aquecido com o ar proveniente da sala do servidor.

Fórum Chriesbach Eawag-Empa, em Dübendorf, Suíça

# NOVEMBRO, 2019

2019 - 14
13
NOV

**DC25/19 OBRAS INTELIGENTES**

18:00 - 23:00 (14) Instituto de Engenharia - Av. Dr. Dante Pazzanese, 120 – V. Mariana - São Paulo / SP

*Tipo de evento: Cursos, Cursos - menu, Geral*

Aurea Vendramin

# NOVEMBRO, 2019

2019
SEG
**25**
NOV

**DC23/19 LIDERANÇA E GESTÃO DE EQUIPES**

18:00 - 23:00 Instituto de Engenharia - Av. Dr. Dante Pazzanese, 120 – V. Mariana - São Paulo / SP

*Tipo de evento: Cursos, Cursos - menu, Geral*

CURSOS

Aurea Vendramin

CURSOS

Aurea Vendramin

CURSOS

Aurea Vendramin

www.aureavendramin.com.br

AUREA VENDRAMIN
ENGENHARIA E ARQUITETA

Home | Áreas de atuação | Sobre | Contato

Engenharia, Arquitetura, Consultoria em Sustentabilidade e Energia - São Paulo

Consultoria | Congressos | Publicações | Projetos