



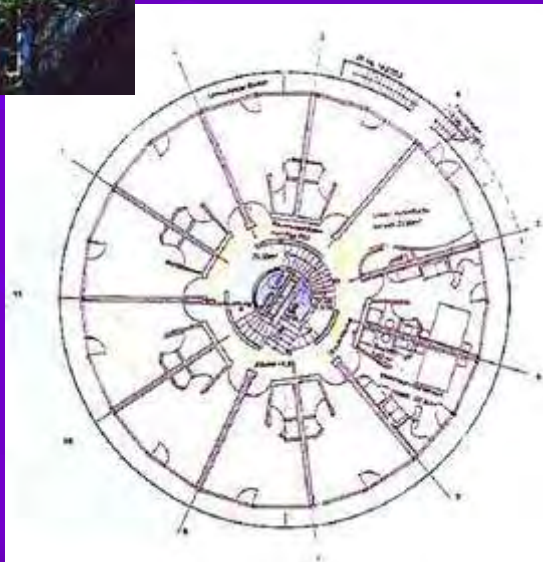
- Embora ainda caros, os *coletores fotovoltaicos* têm seu uso bastante ampliado, sendo empregados em coberturas e painéis de fachadas. A possibilidade da sua inserção entre lâminas de vidro está abrindo novas e fascinantes alternativas, proporcionando sombra ao mesmo tempo em que permite passar luz pelo espaço intersticial das células.



Heliotrop Hotel
(1995/99,
Freiburg,
Breisgau
Alemanha)



**Rolf
Disch
(1944-)**





Solarsiedlung
(1999/2000,
Freiburg, Breisgau
Alemanha)

Rolf Disch (1944-)



Weberhaus
(1995/97, Copenhagen Dinamarca)



Microprismas esféricos:
nível de luz constante
(galerias, museus e auditórios)

- O uso da *energia solar* na forma de luz diurna pode ser muito eficiente, em especial através de sistemas de iluminação com luz difusa que refletem e neutralizam os raios solares. Com a ajuda de microprismas no vidro (esféricos ou triangulares), pode-se refletir ou difundir maior parte da luz direta.

Microprismas triangulares:
reflexão no verão e absorção no inverno
(edifícios comerciais e habitacionais)





Cristais diáchromos



Vidros eletrocrômicos

- Além do emprego de cristais diáchromos, há a possibilidade do uso de recobrimentos holográficos no vidro para a redução da luz solar. Soma-se a isto os *vidros eletrocrômicos*, em que o material rígido adquire qualidades dinâmicas (correntes elétricas baixas transformam o vidro em opaco); e os *vidros multicapas* (aplicação de gases, fluidos e substâncias orgânicas).



Vidros multicapas

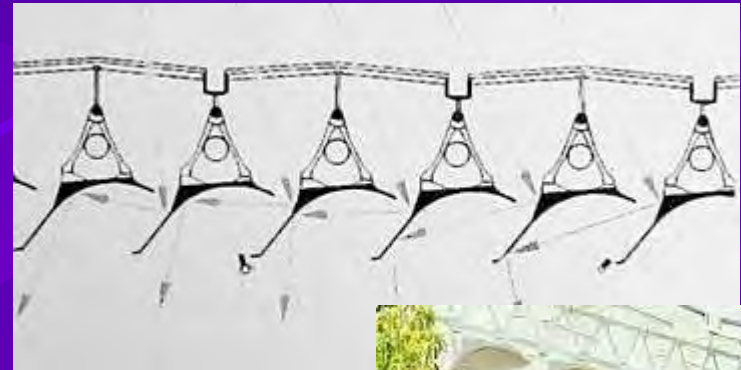


Linz Design Center
(1988/93, Alemanha)

Thomas Herzog (1941-)

- As últimas tecnologias de luz têm aberto novas possibilidades para a multireflexão, sem grandes perdas por absorção. O emprego de espelhos e demais superfícies refletoras garante a coleta e difusão da luz natural, além da aplicação de diafragmas sensoriais, informatizados e dinâmicos.

Menil Collection Museum
(1981/86, Houston Tex. EUA)
Renzo Piano (1937-)





***Mineral Bath Extension
& Renovation
(1998/99, Bad Elster
Alemanha)***
**Günter Behnisch
(1922-)**

Neue Reichstag
(2000/04, Berlin
Alemanha)
Norman Foster
(1935-)



Energia eólica

- A força eólica vem cada vez mais ganhando popularidade por sua capacidade de gerar energia com fonte renovável: os ventos. Pesquisadas desde os anos 70 no Deserto de Mojave, na Califórnia, as turbinas eólicas são cada vez maiores e mais poderosas, chegando até 80 m de altura.





Armoury Building
(1994/96, Shanghai China)

UMNO Tower
(1995/97, Penang Malásia)
Ken Yeang (1948-)



- São vários os arquitetos que procuram incorporar a força dos ventos em seus projetos, explorando ao máximo a ventilação natural e melhorando o comportamento aerodinâmico dos edifícios, como nas obras dos arquitetos malasianos T. R. Hamzah (1945-) e Ken Yeang (1948-).



Karl-Heinz Petzinka (1956)
Petzinka Pink Architekten
Stadttor Building
(1997/2000, Düsseldorf Alem.)

- Muitos arranha-céus já incorporaram sistemas de revestimento altamente eficazes, que permitem um maior controle da ventilação natural e da sombra; uma regulamentação dinâmica da iluminação natural; e um sistema domótico e integral de climatização.



Inland Revenue Centre Project
(1990/92, Nottingham GB)

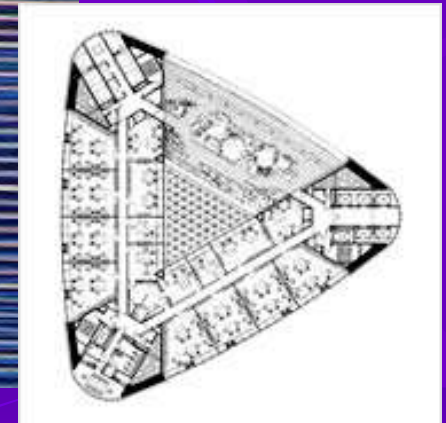
- De Norman Foster (1935-), a nova sede do *Commerzbank* (1993/97), em Frankfurt, possui cobertura ajardinada e janelas praticáveis, permitindo uma ventilação natural.
- Da mesma forma, a proposta de Richard Rogers (1933-) para o concurso do *Inland Revenue Centre* (1990/92), na Inglaterra, explora princípios aerodinâmicos.



Turbine Tower
(2000,
Shanghai China)

Richard
Rogers
(1933-)

**Norman
Foster
(1935-)**



*Commerzbank Headquarters
(1993/97, Frankfurt Alemanha)*

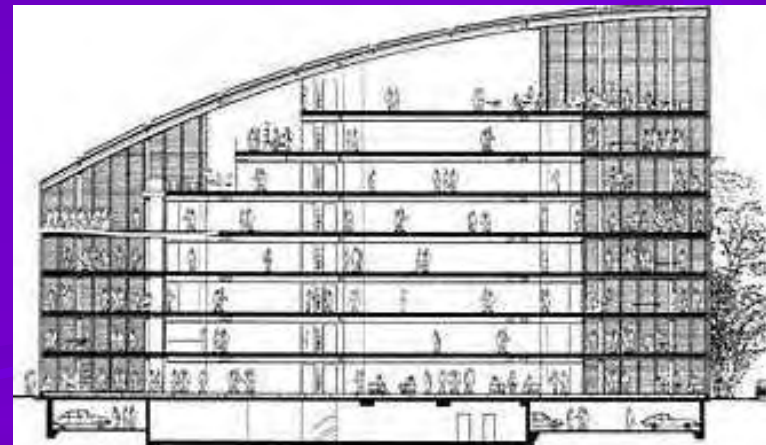


***Cartier Foundation
(1991/94, Paris
França)***

Jean Nouvel (1945-)

- *As fachadas de dupla pele não somente protegem das perdas de calor, como também protegem os mecanismos para proporcionar sombra da deterioração que sofriam quando expostos às intempéries. Favorece-se ainda a ventilação natural do edifício com a ajuda dos princípios da termodinâmica.*

- No *Ecomonical Foment Center* (1988/93), em Duisburg, Alem., de Norman Foster (1935-), uma fachada de vidro protege uma gelosia informatizada de lâminas de alumínio perfurado, que permite a vista do exterior. Atrás dela fica uma fachada em vidro duplo, cujo interior possui gás argônio.



ARAG Tower
(2000/03, Düsseldorf
Alemanha)



Microelectronics Center (1989/92, Duisburg Alem.)
Norman Foster (1935-)

London City Hall
(2000, Inglaterra)



Konrad-Adenauer Haus
(2000, Berlin Alem.)
Karl-Heinz Petzinka (1956)

- O *SITE* criou uma *green wall* em um supermercado. No espaço intermediário das duas vidraças, um jardim linear é ocupado por terra e plantas, demonstrando as inúmeras aplicações da pele dupla de vidro. A água que cai pela face externa produz um efeito refrescante adicional.

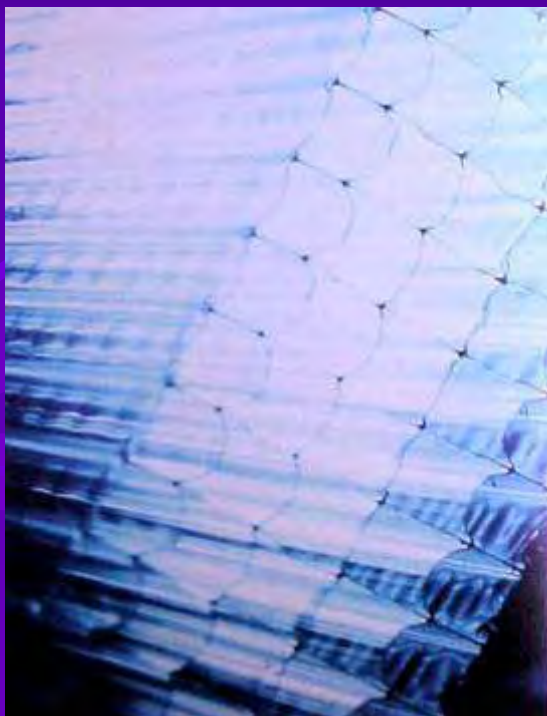
*Rainforest
Showroom
(1979, Hialeah
Flórida EUA)*



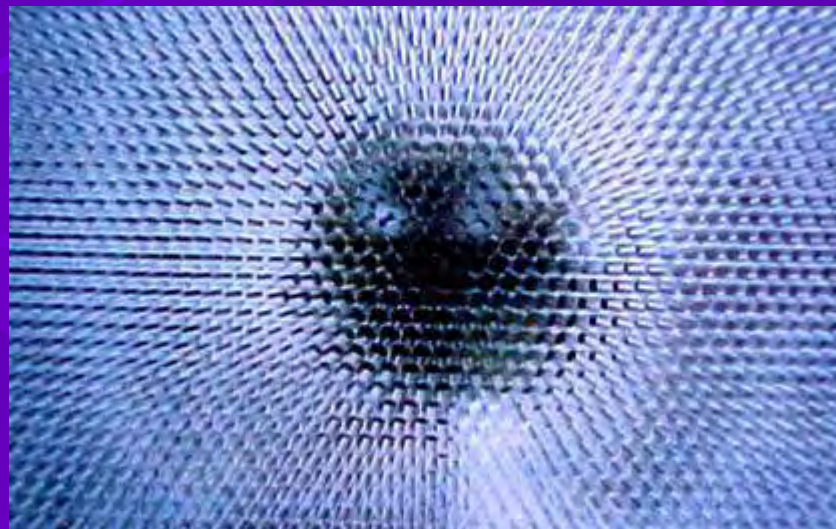
*Avenue Five World Expo
(1992, Sevilla Espanha)*



SITE Group (1970-)



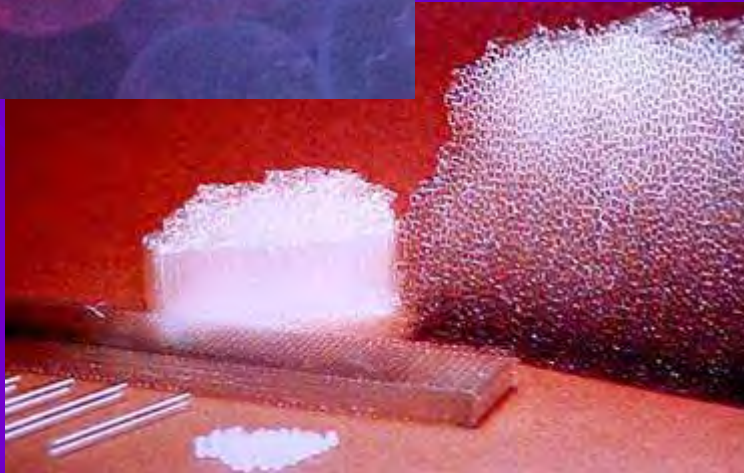
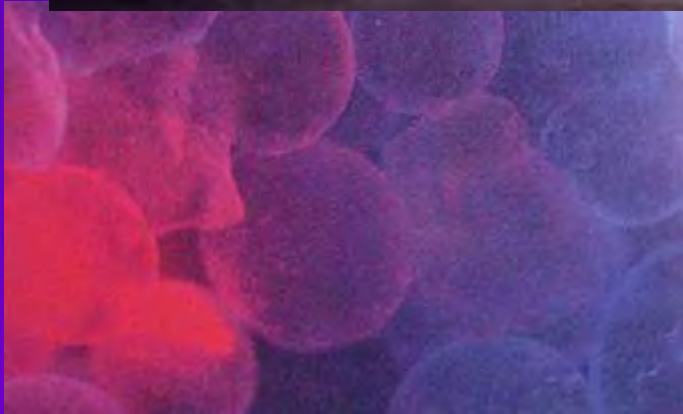
Isolamento termoacústico



- O uso econômico de isolantes naturais como a madeira ou a palha tem ultimamente se ampliado, além da combinação do vidro laminado com outros materiais, inclusive gases, reduzindo o coeficiente de isolamento de 5,8 (vidro comum) para 3,0 (vidro duplo com câmara de ar); ou até 1,1 (vidro de várias camadas aplicadas de Low-E) ou mesmo 0,4 (vidro triplo com Low-E e um gás na câmara).

Richard Rogers (1933-)
Millennium Dome
(2000/01, London Ingl.)

- Hoje em dia, estão disponíveis materiais de isolamento térmico translúcidos (TWD), com estrutura hexagonal ou capilar, que podem ser colocados entre camadas de vidro, assim como produtos de *aerogel* em forma de pequenas esferas de 6mm de diâmetro.



Sistemas eficientes

- Visando diminuir a demanda energética total de uma edificação, empregam-se materiais e formas de construções eficientes, dos quais se destacam as *tenso-estruturas*, as *membranas* e as *cúpulas geodésicas*, que podem se combinadas com outros materiais, inclusive a madeira e o bambu.

Eden Project
(2000/04, St. Austell GB)
Nicholas Grimshaw (1939-)





Norman Foster (1935-)
Stansted Airport
 (1981/91,
 London Engl.)



Olympic Stadium
 (1972, Munique Alem.)
 Frei Otto (1925-) &
 Günter Behnisch (1922-)

Otimização da construção

- O enfoque ambiental na construção não se reduz à questão energética ou ao uso de materiais renováveis ou produtos que não representem riscos à saúde humana. A idoneidade dos edifícios sustentáveis também reside na capacidade de otimização por:
 - **Combinação de diferentes materiais construtivos**
 - **Pré-fabricação e produção de uma obra limpa**
 - **Controle de doenças e de produtos contaminantes**
 - **Controle e gestão de resíduos da construção**
 - **Controle de consumos e Avaliação Pós-Ocupacional**

Gestão Ambiental

- Trata-se de um aspecto funcional da gestão de um empresa, que procura desenvolver e implantar políticas e estratégias ambientais. Hoje, diversas organizações empresariais estão cada vez mais preocupadas em atingir e demonstrar um desempenho mais satisfatório em relação ao meio ambiente.





- A **GESTÃO AMBIENTAL** compõe-se de instrumentos de monitoramento e controle, taxações, imposições, subsídios, divulgação de obras e ações mitigadoras, além de treinamento e conscientização; ações conjuntas que visam manter o meio ambiente saudável e alcançar o chamado *desenvolvimento sustentável*.

- Para que uma empresa realmente comece a trabalhar com **GESTÃO AMBIENTAL**, deve passar por uma verdadeira mudança de cultura empresarial e uma revisão de seus paradigmas.
- Isto tem como base a criação de diagnósticos (cenários) ambientais da sua área de atuação, a partir de estudos e pesquisas dirigidos em busca de soluções para os problemas que forem detectados.

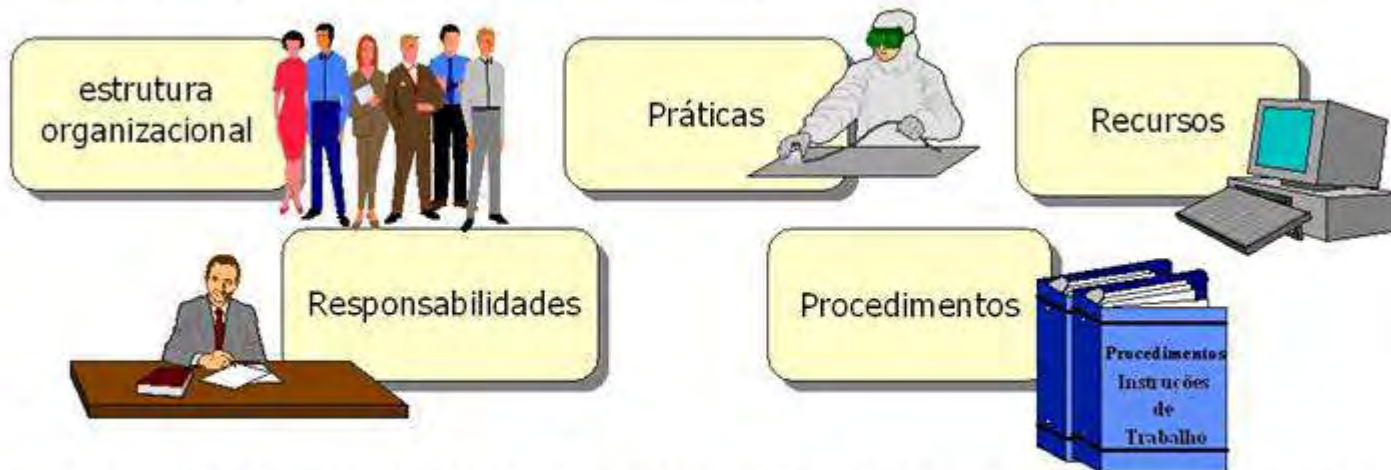


- **A GESTÃO AMBIENTAL** pode ser dividida em 04 (quatro) níveis, a saber:
 - **GESTÃO DE PROCESSOS:** envolve a avaliação da qualidade ambiental de todas as atividades, máquinas e equipamentos relacionados a todos os tipos de manejo de insumos, matérias-primas, recursos humanos e tecnológicos, e serviços de terceiros.
 - **GESTÃO DE RESULTADOS:** envolve a qualidade ambiental dos processos de produção, através de seus efeitos ou resultados ambientais (emissões gasosas, efluentes líquidos, resíduos sólidos, particulados, odores, ruídos, vibrações e iluminação).
 - **GESTÃO DE SUSTENTABILIDADE (ou AMBIENTAL):** envolve a avaliação da capacidade de resposta do ambiente aos resultados dos processos produtivos que nele são realizados e que o afetam, através da monitoração sistemática da qualidade de ar, água, solo, flora, fauna e seres humanos.
 - **GESTÃO DO PLANO AMBIENTAL:** envolve a avaliação sistemática e permanente de todos os elementos constituintes do plano de gestão ambiental elaborado e implementado, aferindo-o e adequando-o em função do desempenho alcançado pela instituição.

- Os instrumentos de **GESTÃO AMBIENTAL** visam melhorar a qualidade ambiental e o processo decisório e são aplicados em todas as fases dos empreendimentos, podendo ser: preventivos, corretivos, de remediação e pró-ativos, dependendo da fase que são implementados.

Sistema de Gestão Ambiental

Parte integrante do sistema de gestão global da empresa, inclui



e possibilita a gestão integrada e sistemática das suas questões ambientais.

A integração de uma estratégia preventiva permite à empresa melhorar continuamente o seu desempenho ambiental e tornar-se eco²-eficiente (económica e ecologicamente).

Benefícios econômicos da Gestão Ambiental

■ Economia de custos:

- ✓ Redução do consumo de água, energia e outros insumos
- ✓ Reciclagem, venda e aproveitamento de resíduos
- ✓ Diminuição de efluentes
- ✓ Redução de multas e penalidades por poluição

■ Economia de recursos:

- ✓ Aumento da contribuição marginal de produtos verdes que podem ser vendidos a preços mais altos
- ✓ Aumento da participação no mercado, devido à inovação dos produtos e à menor concorrência
- ✓ Linhas de novos produtos para novos mercados
- ✓ Aumento da demanda para produtos que contribuam para a medição da poluição



Benefícios estratégicos da Gestão Ambiental



- ✓ Melhoria da imagem institucional
- ✓ Renovação da carteira de produtos
 - ✓ Aumento da produtividade
- ✓ Alto comprometimento do pessoal
- ✓ Melhoria nas relações de trabalho
- ✓ Melhoria da criatividade para novos desafios
- ✓ Melhoria das relações com os órgãos governamentais, comunidade e grupos ambientais
 - ✓ Acesso assegurado ao mercado externo
- ✓ Melhor adequação aos padrões ambientais

Licenciamento ambiental

- É o procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente – seja qual for sua instância – licencia a localização, a instalação, a ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, estas consideradas poluidoras ou degradadoras da natureza.





■ No Brasil, a legislação ambiental é uma das mais avançadas do mundo, sendo a **RESOLUÇÃO N. 237**, de 19 de dezembro de 1997, do *Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA*, a mais importante quanto ao licenciamento ambiental e aos estudos de impactos ambientais (EIA), além da referência ao seu relatório (RIMA)

www.mma.gov.br

■ Esta Resolução do **CONAMA** traz os termos, as definições, as responsabilidades, os procedimentos, os tipos de licenças – *prévia* (LP), *de instalação* (LI) e *de operação* (LO) – e as atividades ou procedimentos que exigem licenciamento, devendo ser consultada por toda empresa nacional.





- Soma-se a isto a consulta aos órgãos ambientais estaduais e municipais (conselhos, departamentos, decretos e portarias), criados em atendimento ao *Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA*.
- Para cada caso, pode haver a exigência de estudos de viabilidade ambiental (EVA) ou ainda de relatórios de impacto de vizinhança (RIVI).



- Concluindo, hoje em dia, cada vez mais as empresas brasileiras estão preocupadas em atender as normativas ambientais, tanto implementando um *Sistema de Gestão Ambiental* – SGA, assim como agindo em conformidade à legislação ambiental e às prescrições internacionais da ISO 14.000.

Bibliografia

- ALMEIDA, J. R.; CAVALCANTE, Y.; MELLO, C. S. *Gestão ambiental*. Rio de Janeiro: Tex, 2000.
- EDUARDS, B.; HYETT, P. *Guía básica de la sostenibilidad*. Barcelona: Gustavo Gilli, 2004.
- GUÍA DE LA EDIFICACIÓN SOSTENIBLE. Madrid: IDEA: Institut Ildefons Cerdà, 1999.
- JONES, D. L. *Arquitectura y entorno: el diseño de la construcción bioclimática*. Barcelona: Blume, 2002.
- MIRRA, A. L. V. *Impacto ambiental: aspectos da legislação brasileira*. São Paulo: Oliveira mendes, 1998.
- VALE, B.; VALE, R. *The autonomous house*. London: Thaes & Hudson, 2000.
- YEANG, K. *Projectar com la naturalesa*. Barcelona: Gustavo Gilli, 1999.