

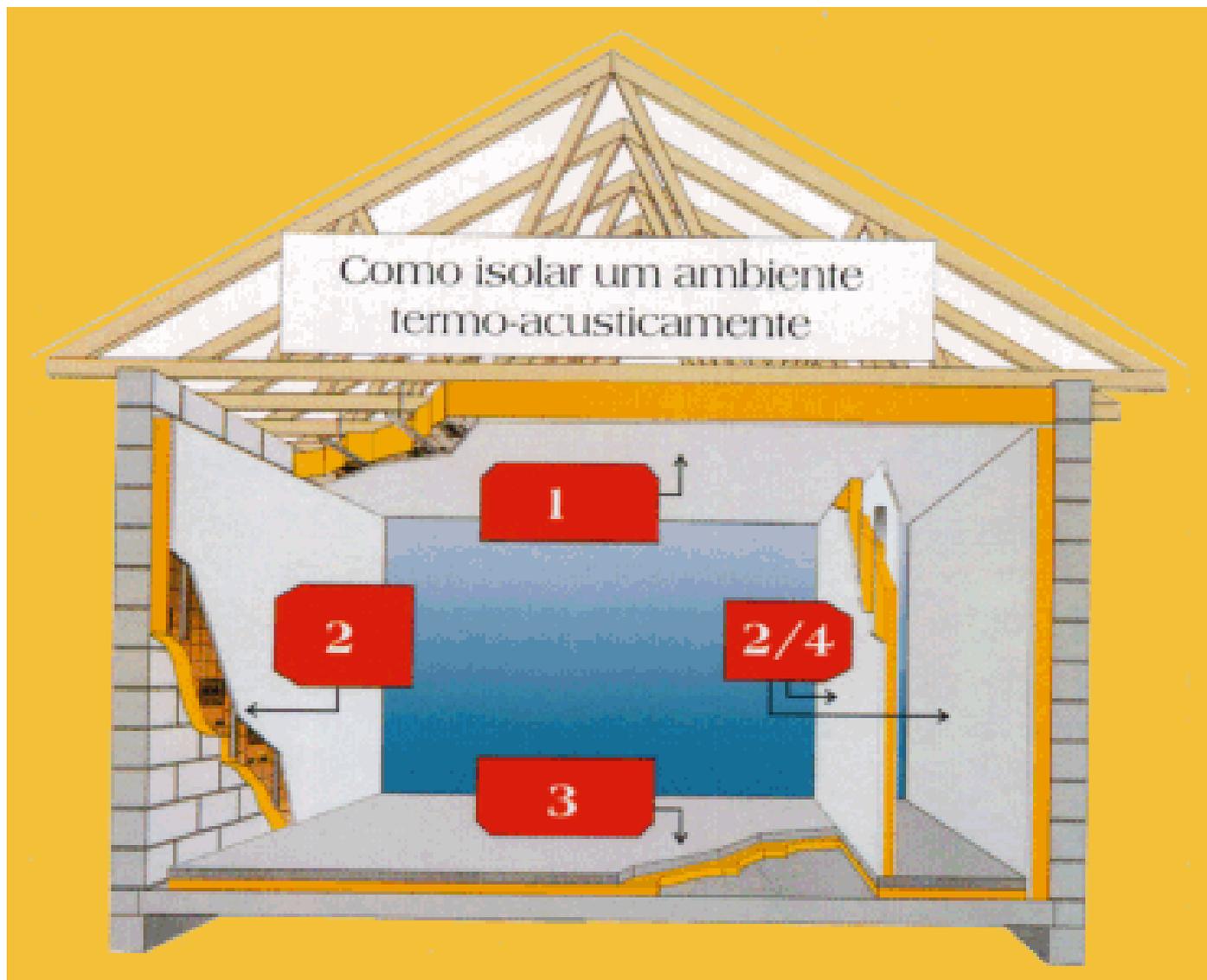
# ENGENHARIA CIVIL



**1. Conforto Térmico (Casas de PVC)**

**2. Transporte de Fluidos**

# ENGENHARIA CIVIL



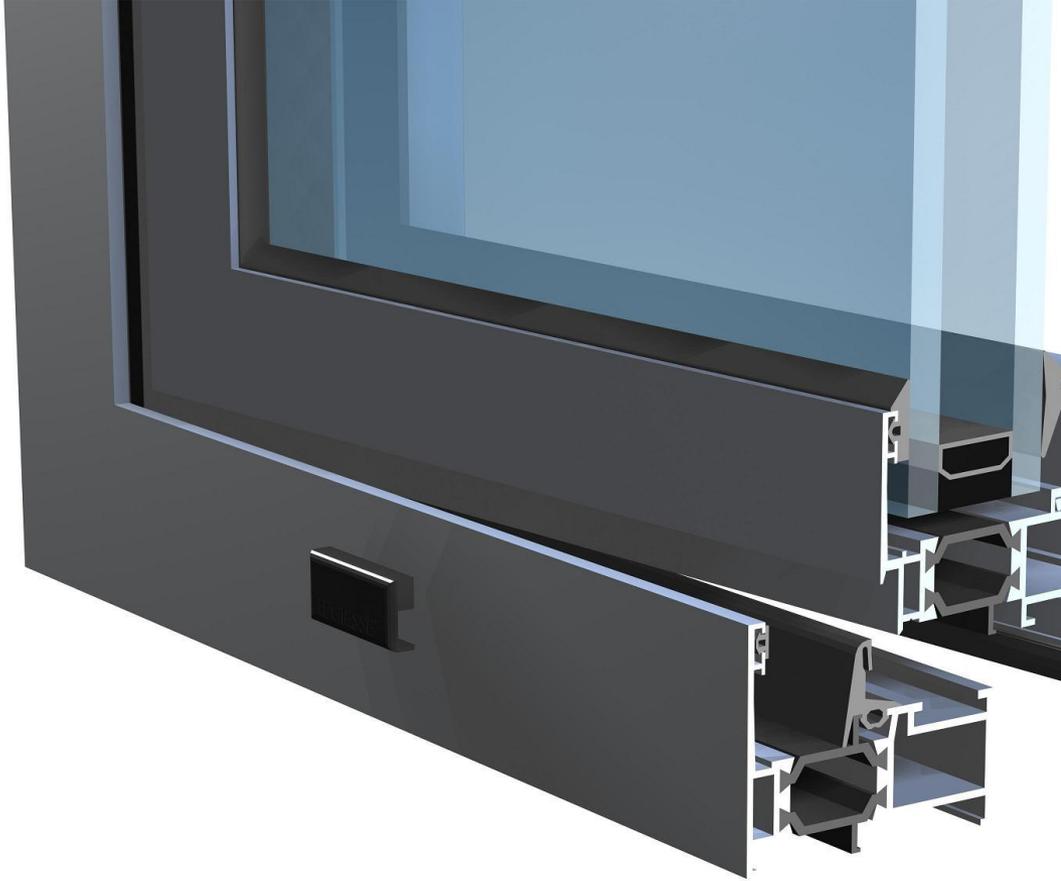
# ENGENHARIA CIVIL



# ENGENHARIA CIVIL



# ENGENHARIA CIVIL



# CONSTRUÇÃO CIVIL

*É uma das atividades de maior impacto ambiental:*

- *40% dos recursos naturais que são extraídos são destinados para a indústria da construção civil;*
- *50% dos resíduos sólidos urbanos são provenientes de construções e demolições;*
- *50% do consumo de energia elétrica gerada é destinada para operação das edificações.*

- **Construção**
  - Consumo de materiais com alto nível de energia embutida
  - Consumo de materiais com alta emissão de CO2
  - Produção de entulho
  - Grandes movimentação de terra
  - Transporte de materiais e entulhos
- **Operação**
  - Grande consumo de energia
  - Grande consumo de água
  - Grande produção de esgotos e lixo
  - Impermeabilização do terreno
  - Transporte das pessoas

Apoio:



Fonte: KAWAKAMI (2009)

# RESIDÊNCIA SUSTENTÁVEL



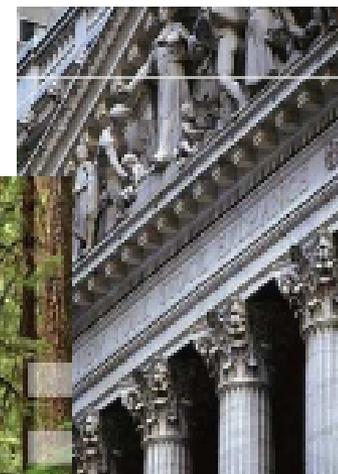
# **Residência sustentável, Casa ecológica, Arquitetura ecológica, Construção ecológica.**

- Construções que minimizam o impacto ambiental.
- Sustentabilidade: além dos aspectos ambientais, considera os econômicos e sociais.
- Desperdício: mudança de hábitos.

CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL (Green Building) é a edificação ou espaço construído que teve na sua concepção, construção e operação o uso de conceitos e procedimentos reconhecidos de sustentabilidade ambiental, proporcionando benefícios econômicos, na saúde e bem estar das pessoas.

- ❑ Estudo de Viabilidade do Negócio;
- ❑ Localização;
- ❑ Estudo de Concepção;
- ❑ Projeto Executivo;
- ❑ Construção;
- ❑ Operação;
- ❑ Manutenção;
- ❑ Geração e Remoção de resíduos.

**PRIORIDADE PARA SUSTENTABILIDADE**



Apoio:



# Certificação de Edifícios

LEED - *Leadership in Energy and Environmental Design*  
(americano)

HQE - *Haute Qualité Environnementale* (sistema francês)

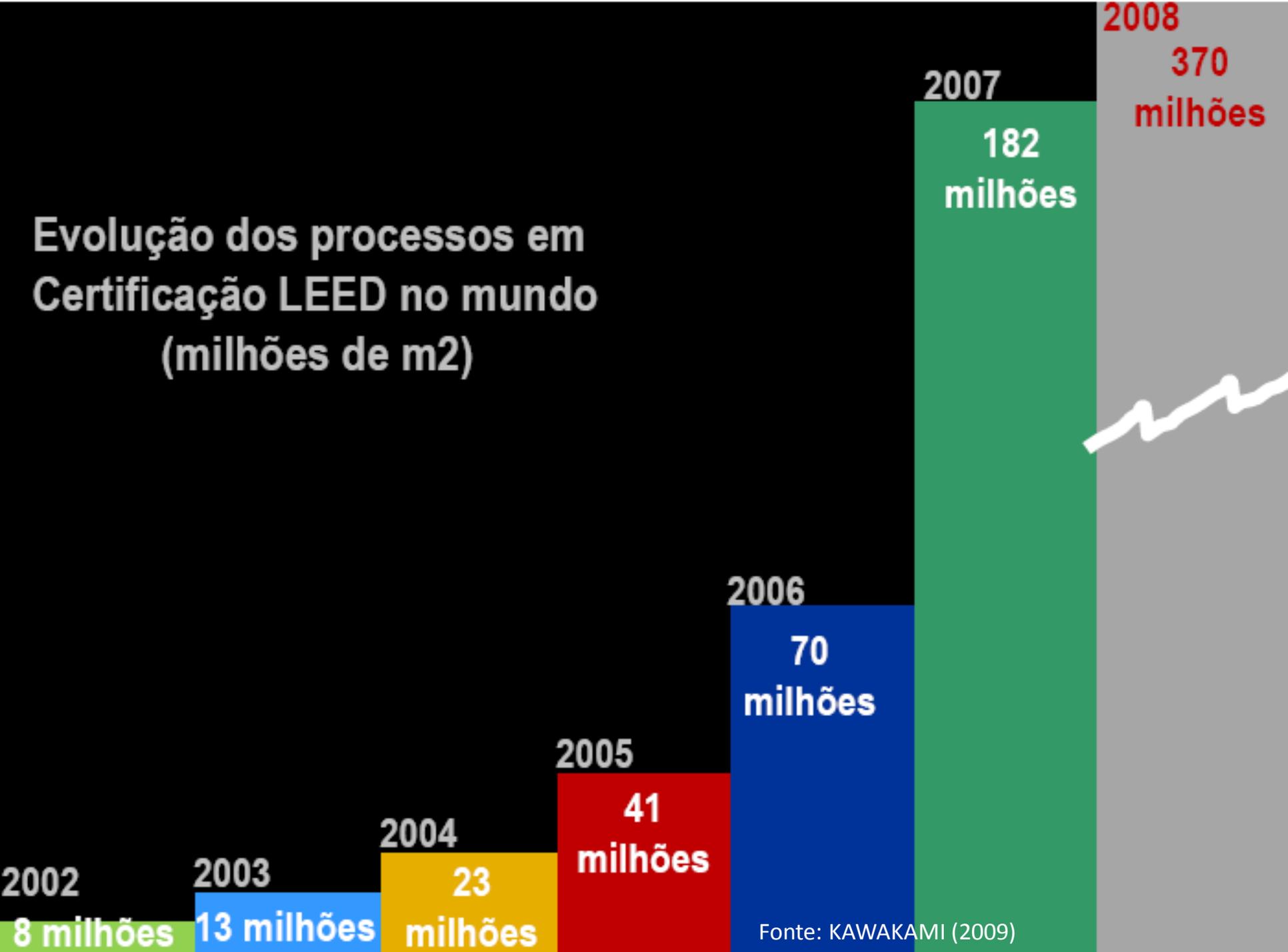
USGBC – *United States Green Building Council* (sistema norte-americano)

BRASIL - HQE foi adaptado  
Ambiental

Aqua - Alta Qualidade  
→

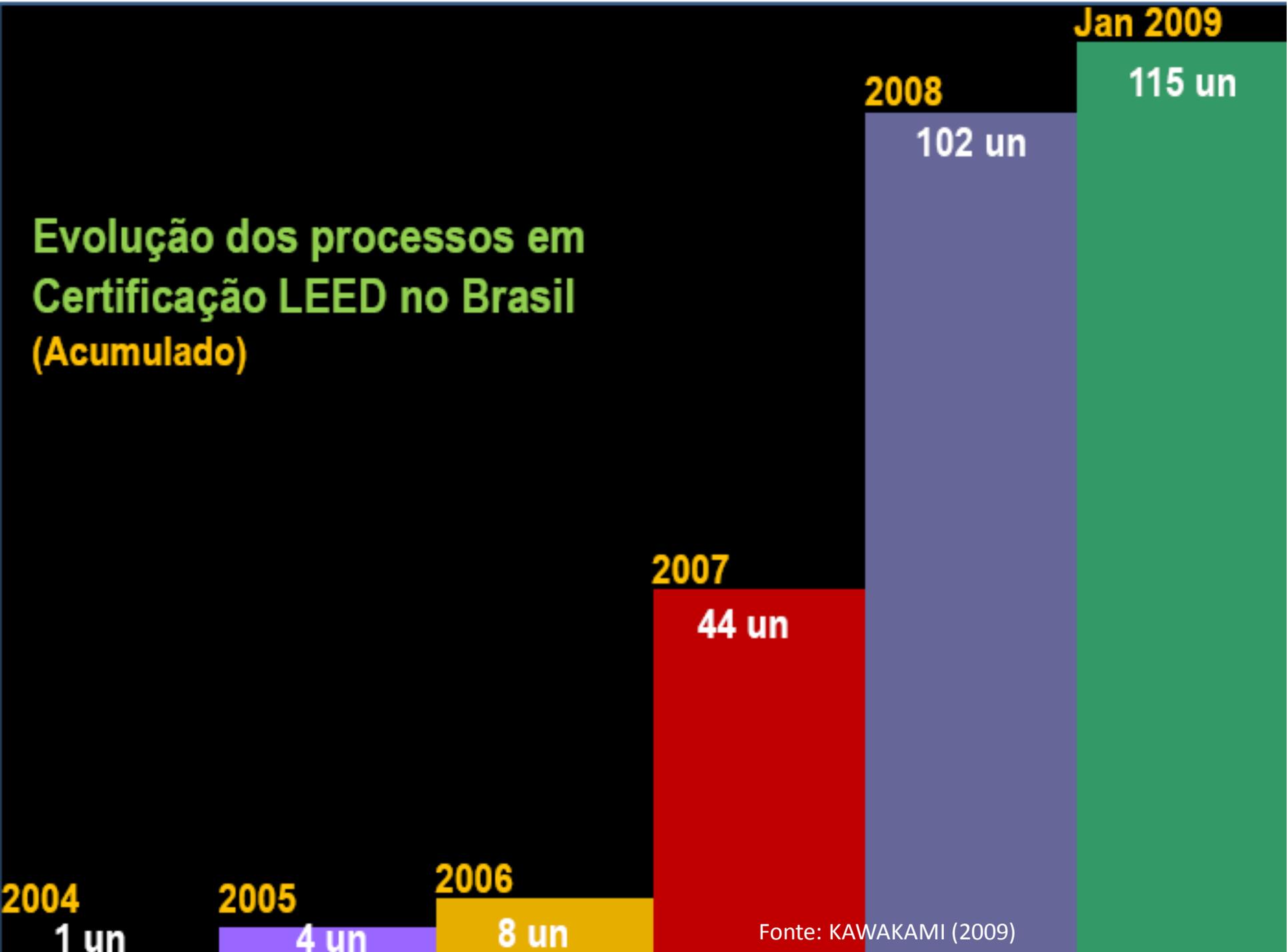
CBCS - Conselho Brasileiro de Construções Sustentáveis: não pretende fazer certificação de edifícios, mas sim, desenvolver pesquisas para construir de maneira sustentável – representante oficial do LEED no Brasil

# Evolução dos processos em Certificação LEED no mundo (milhões de m2)



Fonte: KAWAKAMI (2009)

# Evolução dos processos em Certificação LEED no Brasil (Acumulado)



Fonte: KAWAKAMI (2009)

# GBC BRASIL - LEED

## LEADERSHIP in ENERGY and ENVIRONMENTAL DESIGN

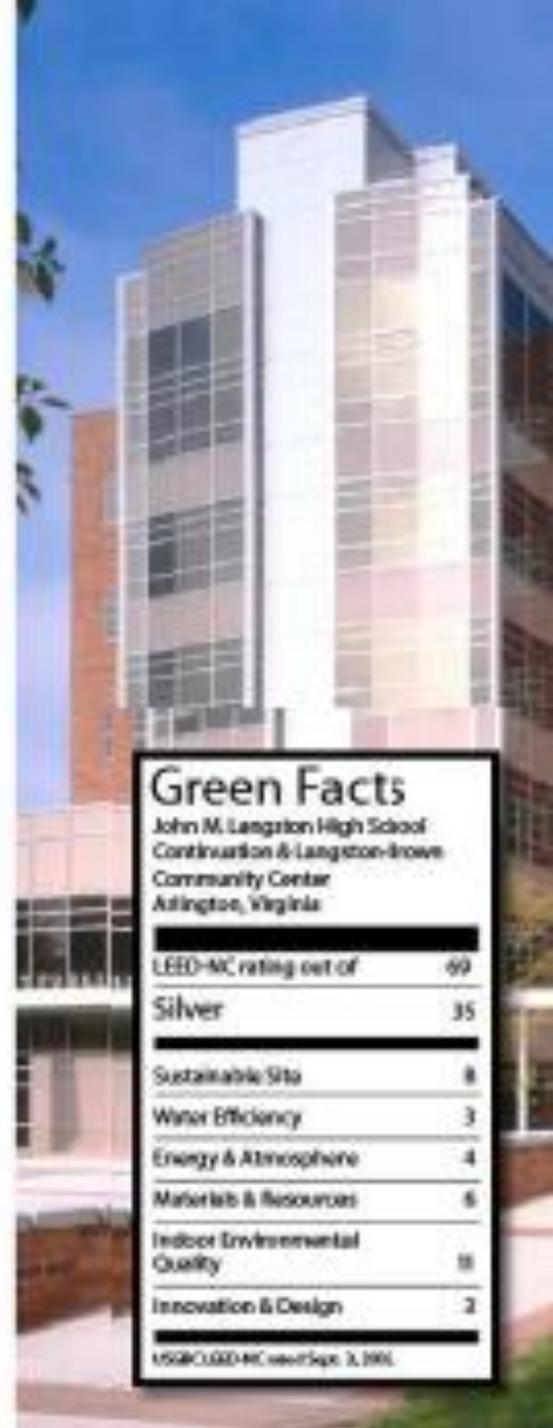
Sistema desenvolvido para orientação e certificação de construções sustentáveis. É a ferramenta mais reconhecida e a que mais cresce no mundo.

### Dimensões avaliadas:

1. Localização
2. Água
3. Energia
4. Qualidade Ambiental
5. Materiais
6. Inovação & Processo

### Números:

- 43 mil profissionais
- 1499 certificados
- 13458 em processo
- 100 mil em 2010
- Em 78 países (USA, Canadá, Emirados Árabes, China, Índia, Brasil, Coreia, México, Porto Rico, Itália, Qatar, Inglaterra, Espanha, Hong Kong, etc.)
- 2 / 68 no Brasil



### Green Facts

John M. Langston High School  
Continuation & Langston-Innov  
Community Center  
Arlington, Virginia

LEED-NC rating out of 69

Silver 35

Sustainable Site 8

Water Efficiency 3

Energy & Atmosphere 4

Materials & Resources 6

Indoor Environmental Quality 11

Innovation & Design 2

USGBC/LEED-NC v2009 Sept. 3, 2009

# PONTUAÇÃO

## Espaço Sustentável ( SS )

### Sítios Sustentáveis

14 pontos

		Required
Prereq 1	<b>Prevenção de Poluição na Construção</b>	Required
Credit 1	<b>Seleção do Local</b>	1
Credit 2	<b>Densidade Urbana e Conexão com a Comunidade</b>	1
Credit 3	<b>Remediação de Áreas Contaminadas</b>	1
Credit 4.1	<b>Acesso a Transporte Público</b>	1
Credit 4.2	<b>Bicicletário e Vestiários</b>	1
Credit 4.3	<b>Incentivo ao uso de veículos de baixa emissão de CO2</b>	1
Credit 4.4	<b>Redução de área para estacionamento</b>	1
Credit 5.1	<b>Proteção e recuperação das espécies locais</b>	1
Credit 5.2	<b>Redução da área construída</b>	1
Credit 6.1	<b>Controle de Enxurrada - Quantidade</b>	1
Credit 6.2	<b>Controle de Enxurrada - Qualidade</b>	1
Credit 7.1	<b>Redução do Efeito Ilha - áreas abertas</b>	1
Credit 7.2	<b>Redução do Efeito Ilha - coberturas</b>	1
Credit 8	<b>Redução da Poluição Luminosa</b>	1

# PONTUAÇÃO

## Eficiência e Uso da água ( WE )

Eficiência no Uso da Água		5 pontos
Credit 1.1	<b>Irrigação Eficiente Redução de 50%</b>	1
Credit 1.2	<b>Irrigação Eficiente Redução de 100%</b>	1
Credit 2	<b>Tecnologias de Reuso</b>	1
Credit 3.1	<b>Redução no Uso de água Potável - 20%</b>	1
Credit 3.2	<b>Redução no Uso de água Potável - 30%</b>	1

# PONTUAÇÃO

## Energia e Atmosfera ( EA )

Energia e Atmosfera		17 pontos
Prereq 1	<b>Comissionamento dos Sistemas de Energia do Prédio</b>	Required
Prereq 2	<b>Desempenho Mínimo no uso da Energia</b>	Required
Prereq 3	<b>Não Uso de CFC's</b>	Required
Credit 1	<b>Otimização do Desempenho no uso de Energia</b>	1 to 10
	10.5% Prédios Novos ou 3.5% Prédios Reformados	1
	14% Prédios Novos or 7% Prédios Reformados	2
	17.5% Prédios Novos ou 10.5% Prédios Reformados	3
	21% Prédios Novos ou 14% Prédios Reformados	4
	24.5% Prédios Novos ou 17.5% Prédios Reformados	5
	28% Prédios Novos ou 21% Predios Reformados	6
	31.5% Prédios Novos ou 24.5% Prédios Reformados	7
	35% Prédios Novos ou 28% Prédios Reformados	8
	38.5% Prédios Novos ou 31.5% Prédios Reformados	9
	42% Prédios Reformados ou 35% Prédios Reformados	10
Credit 2	<b>Geração Local de Energia Renovável</b>	1 to 3
	2.5% Energia Renovável	1
	7.5% Energia Renovável	2
	12.5% Energia Renovável	3
Credit 3	<b>Melhoria no Comissionamento</b>	1
Credit 4	<b>Melhoria no Uso de Gases Refrigerante</b>	1
Credit 5	<b>Medições e Verificações</b>	1
Credit 6	<b>Energia Verde</b>	1

# PONTUAÇÃO

## Materiais e Recursos ( MR )

### Materiais e Recursos

13 Pontos

Prereq 1	Depósito e Coleta de Materiais Recicláveis	Required
Credit 1.1	Reuso de materiais - Manut. 75% Paredes, Forros e Coberturas	1
Credit 1.2	Reuso de materiais - Manut. 100% Paredes, Forros e Coberturas	1
Credit 1.3	Reuso de Materiais - Manut. 50% Elementos Interiores não estrutu	1
Credit 2.1	Gestão dos Resíduos da Construção - Destinar 50% reuso	1
Credit 2.2	Gestão dos Resíduos da Construção - Destinar 75% reuso	1
Credit 3.1	Reuso de Materiais 5%	1
Credit 3.2	Reuso de Materiais 10%	1
Credit 4.1	Conteúdo Reciclado, 10% (post-consumer + ½ pre-consumer)	1
Credit 4.2	Conteúdo Reciclado, 20% (post-consumer + ½ pre-consumer)	1
Credit 5.1	Materiais Regionais 10% extraído, processado e fabricado regionalme	1
Credit 5.2	Materiais Regionais 20% extraído, processado e fabricado regionalme	1
Credit 6	Materiais de Rápida Renovação	1
Credit 7	Madeira Certificada	1

# PONTUAÇÃO

## Qualidade Ambiental Interna ( EA )

Qualidade do Ambiente Interno		15 pontos
Prereq 1	<b>Desempenho Mínimo na Qualidade de Ar Interno</b>	Required
Prereq 2	<b>Controle do Fumo</b>	Required
Credit 1	<b>Monitoração de Ar Externo</b>	1
Credit 2	<b>Aumento da Ventilação</b>	1
Credit 3.1	<b>Plano de Qualidade do Ar, Durante a Construção</b>	1
Credit 3.2	<b>Plano de Qualidade do Ar, Antes da Ocupação</b>	1
Credit 4.1	<b>Materiais de baixa emissão, Adesivos &amp; Sealantes</b>	1
Credit 4.2	<b>Materiais de baixa emissão, Tintas</b>	1
Credit 4.3	<b>Materiais de baixa emissão, Carpetes</b>	1
Credit 4.4	<b>Materiais de baixa emissão, madeiras compostas e agrofibras</b>	1
Credit 5	<b>Controle de Poluentes e Produtos Químicos</b>	1
Credit 6.1	<b>Controle de Sistemas - Iluminação</b>	1
Credit 6.2	<b>Controle de Sistemas - Conforto Térmico</b>	1
Credit 7.1	<b>Conforto Térmico, Projeto</b>	1
Credit 7.2	<b>Conforto Térmico, Verificação</b>	1
Credit 8.1	<b>Luz do dia e paisagem - 75% dos espaços</b>	1
Credit 8.2	<b>Luz do dia e paisagem - 90% dos espaços</b>	1

# PONTUAÇÃO

## Inovação e Processos (IN)

Inovação e Processo do Projeto		5 pontos
Credit 1.1	Inovação no Projeto - Insira o título	1
Credit 1.2	Inovação no Projeto - Insira o título	1
Credit 1.3	Inovação no Projeto - Insira o título	1
Credit 1.4	Inovação no Projeto - Insira o título	1
Credit 2	Professional Acreditado LEED®	1

# PONTUAÇÃO

CATEGORIA	PRÉ REQUISITOS	PONTOS POSSÍVEIS
SUSTENTABILIDADE DO ESPAÇO	1	14
RACIONALIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA	0	5
EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	3	17
QUALIDADE AMBIENTAL INTERNA	2	15
SUSTENTABILIDADE DOS MATERIAIS	1	13
INOVAÇÃO E PROCESSOS	0	5
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>69</b>

PONTOS	26	32	38	51	69
		CERTIFICADO	PRATA	OURO	PLATINA