

Certificação LEED

Prof. Fernando Simon Westphal

fernando.sw@ufsc.br



Universidade Federal
de Santa Catarina



Departamento de
Arquitetura e Urbanismo



Laboratório de
Conforto Ambiental

Estrutura

- Critérios de sustentabilidade para edificações
- Certificação LEED
 - Sustainable Sites
 - Water Efficiency
 - Energy and Atmosphere
 - Materials and Resources
 - Indoor Environmental Quality
 - Regional Priority / Innovation in Design
- Exemplos de prédios certificados no Brasil
- Prós e Contras dos sistemas de certificação
- Considerações finais

EDIFICAÇÕES

CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE



Nutrition Facts

Serving Size 8 crackers (28g)

Servings Per Container About 2

Amount Per Serving

Calories 120 Calories From Fat 30

% Daily Value*

Total Fat 3.5g 5%

Saturated Fat 1g 5%

Trans Fat 0g

Polyunsaturated Fat 1.5g

Monounsaturated Fat 0.5g

Cholesterol 0mg 0%

Sodium 140mg 6%

Total Carbohydrate 22g 7%

Dietary Fiber Less than 1g 3%

Sugars 7g

Protein 2g

Vitamin A 0% • Vitamin C 0%

Calcium 10% • Iron 4%

* Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet.

CONTINUED ON OTHER SIDE



Leadership in Energy and Environmental Design

A leading-edge system
for certifying the
greenest performing
buildings in the world

LEED® Facts	
Building size 12,500 square ft	
Type of building	
LEED for Core & Shell Development	
Certification awarded July 27, 2006	
Platinum	
Sustainable Sites	13/15
Water Efficiency	5/5
Energy & Atmosphere	12/15
Materials & Resources	6/9
Indoor Environmental Quality	10/13
Innovation & Design	18
*Out of a possible 62 points	

LEED® Facts	
Building size 12,500 square ft	
Type of building	
LEED for Core & Shell Development	
Certification awarded July 27, 2006	
Platinum	
Sustainable Sites	13/15
Water Efficiency	5/5
Energy & Atmosphere	12/15
Materials & Resources	6/9
Indoor Environmental Quality	10/13
Innovation & Design	18
*Out of a possible 62 points	

LEED® Facts	
Building size 12,500 square ft	
Type of building	
LEED for Core & Shell Development	
Certification awarded July 27, 2006	
Platinum	
Sustainable Sites	13/15
Water Efficiency	5/5
Energy & Atmosphere	12/15
Materials & Resources	6/9
Indoor Environmental Quality	10/13
Innovation & Design	18
*Out of a possible 62 points	

LEED® Facts	
Building size 12,500 square ft	
Type of building	
LEED for Core & Shell Development	
Certification awarded July 27, 2006	
Platinum	
Sustainable Sites	13/15
Water Efficiency	5/5
Energy & Atmosphere	12/15
Materials & Resources	6/9
Indoor Environmental Quality	10/13
Innovation & Design	18
*Out of a possible 62 points	

Modelos de certificação - empreendimento



Certificação ambiental de edifícios *LEED*

escolha sustentável do terreno, uso racional da água, uso racional de energia e emissões, materiais e geração de resíduos, qualidade do ambiente construído.

Origem: Estados Unidos



Certificação de empreendimentos *HQE/AQUA*

relação do edifício com seu entorno, escolha integrada de produtos, sistemas e processos construtivos, canteiro de obras com baixo impacto ambiental, gestão da energia, água, resíduos e manutenção, conforto aos usuários, qualidade sanitária do ar, da água e dos ambientes.

Origem: França



BREEAM

Energia, processos de gestão, transporte, água, materiais, resíduos, uso do solo, poluição e ecologia.

Origem: Reino Unido

Modelos de certificação - produto



Certificação de Madeiras

A certificação voluntária contempla uma avaliação de um empreendimento florestal, verificado os cumprimentos de questões ambientais, econômicas e sociais dentro dos Princípios e Critérios do FSC.



Procel - PBE

O Selo Procel de Economia de Energia refere-se aos equipamentos elétricos que apresentam parâmetros de eficiência energética dentro das suas categorias.

Seu objetivo é estimular a fabricação nacional de produtos mais eficientes orientando o consumidor quanto a eficiência energética dos produtos.



Procel - Edifica

Inclui três requisitos principais: eficiência e potência instalada do sistema de **iluminação**, eficiência do sistema de **condicionamento de ar** e o **desempenho térmico** da envoltória do edifício.

Permite uma classificação do nível de eficiência **A (mais eficiente)** a **E (menos eficiente)**, e inclui incentivos para aumento da eficiência ao implementar sistemas como energia fotovoltaica ou cogeração.

What Is Green Building?



O que a certificação mede?



Sustentabilidade em edificações



Sustentabilidade em edificações

Dados de Saída

Controle de
Descarga de AP na
Rede Pública

Redução de
Consumo de Água
Potável

Redução de
Consumo de Água
para Irrigação

Reciclagem e
Desvio de Aterros
Ilegais dos
Resíduos de Obras



Economia
Energética

Materiais de Baixo
COV

Conforto Térmico

Luz Natural e Vistas
às Paisagens

Materiais com
Conteúdo
Reciclado

Materiais de
Origem Regional

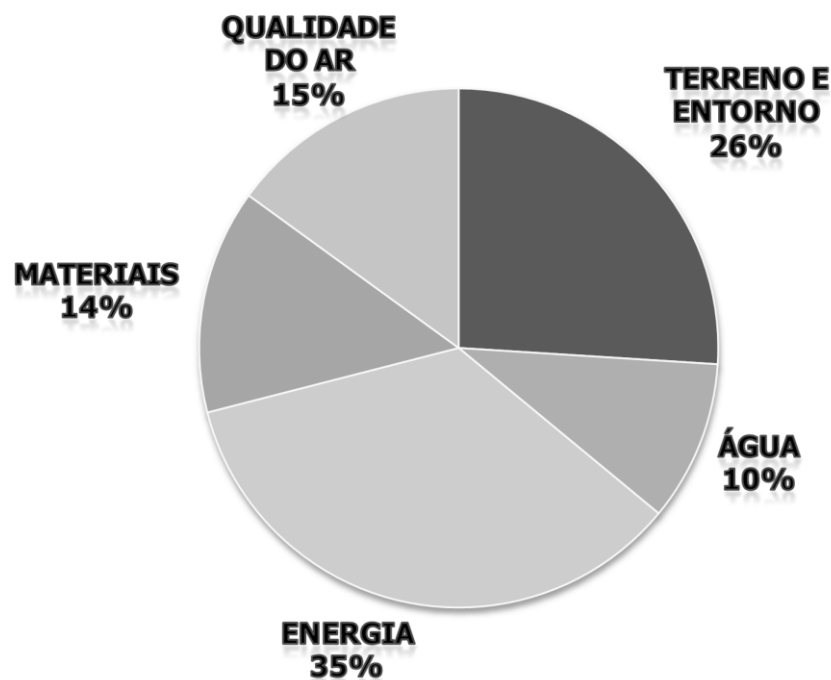


Leadership in Energy & Environmental Design

- Norma norte–americana criada em **1993** pelo USGBC (*United States Green Building Council*)
- Programa de certificação **voluntária**
- Elaborada a partir da reunião de **líderes e especialistas**
- Documentada **consensualmente**
- Desenvolver **critérios** e parâmetros de avaliação para projetar, construir e operar **edifícios sustentáveis**
- Metodologia amplamente **difundida**

www.usgbc.org

Certificação LEED®: métrica



CERTIFIED – 40 a 49 pontos

SILVER – 50 a 59 pontos

GOLD – 60 a 79 pontos

PLATINUM – 80 pontos ou mais

4 níveis de certificação



Vários tipos de placas



HOMES

NEIGHBORHOOD DEVELOPMENT (IN PILOT)

COMMERCIAL INTERIORS

CORE & SHELL

NEW CONSTRUCTION

SCHOOLS, HEALTHCARE, RETAIL

LEED busca atender o ciclo de vida completo das edificações

**EXISTING BUILDINGS
OPERATIONS & MAINTENANCE**

BUILDING LIFECYCLE

DESIGN

CONSTRUCTION

OPERATIONS

LEED® for New Construction

Total Possible Points 110***

 Sustainable Sites	26
 Water Efficiency	10
 Energy & Atmosphere	35
 Materials & Resources	14
 Indoor Environmental Quality	15

* Out of a possible 100 points + 10 bonus points

** Certified 40+ points, Silver 50+ points,
Gold 60+ points, Platinum 80+ points

 Innovation in Design	6
 Regional Priority	4

LEED® for Commercial Interiors

Total Possible Points 110***

 Sustainable Sites	21
 Water Efficiency	11
 Energy & Atmosphere	37
 Materials & Resources	14
 Indoor Environmental Quality	17

* Out of a possible 100 points + 10 bonus points

** Certified 40+ points, Silver 50+ points,
Gold 60+ points, Platinum 80+ points

 Innovation in Design	6
 Regional Priority	4

LEED® for Core & Shell

Total Possible Points 110***

 Sustainable Sites	28
 Water Efficiency	10
 Energy & Atmosphere	37
 Materials & Resources	13
 Indoor Environmental Quality	12

* Out of a possible 100 points + 10 bonus points

** Certified 40+ points, Silver 50+ points,
Gold 60+ points, Platinum 80+ points

 Innovation in Design	6
 Regional Priority	4

LEED® for Schools

Total Possible Points 110***

 Sustainable Sites	24
 Water Efficiency	11
 Energy & Atmosphere	33
 Materials & Resources	13
 Indoor Environmental Quality	19

* Out of a possible 100 points + 10 bonus points

** Certified 40+ points, Silver 50+ points,
Gold 60+ points, Platinum 80+ points

 Innovation in Design	6
 Regional Priority	4

Envolvimento de toda a cadeia produtiva (stakeholders)

ENGINEERS OPERATIONS AND MAINTENANCE TEAMS
BUILDING OCCUPANTS BUILDING MANAGERS BU
FACULTY ENVIRONMENTAL HEALTH AND SAFETY STAFF
GROUNDSKEEPERS CAPITAL PLANNING STAFF GR
UTILITY MANAGERS INTERIOR DESIGNERS UTILITY MANA
CUSTODIAL TEAM PROPERTY MANAGERS CUSTOD
HUMAN RESOURCES BUILDING OWNERS HUMAN
PURCHASING STAFF ENVIRONMENTAL GROUPS
ENGINEERS OPERATIONS AND MAINTENANCE TEAMS

Documentação consensual





Leadership in Energy & Environmental Design

A certificação ocorre na **inauguração** do prédio

Certifica-se o **projeto** e a **construção**

Por isso a placa possui a **data** do selo

www.usgbc.org





Leadership in Energy & Environmental Design

+20.000 projetos certificados no mundo

+50.000 projetos registrados

+100 certificados no Brasil

+700 projetos registrados



DIRECTORY

Search the site



Organizations

People

Projects

SMART FILTERS

All

Commercial Interiors

Core and Shell

Data centers - New
Construction

Existing Buildings

Healthcare

Homes

Hospitality - New
Construction

Mid-rise

Neighborhood
DevelopmentNeighborhood
Development plan

New Construction

Retail - Commercial
Interiors

Search projects

☒ Match **all** results☐ Match **any** results

Name

contains



Clear filters

APPLY

42,127 results

Sort

Updated

View



DOWNLOAD ALL

Export results (XLS)

GOLD



New Construction v2.2

KZF Design Headquarters

Cincinnati, OH

PLATINUM



New Construction v2.2

P-1100 Wounded Warrior
Battalion Hqtrs

MCB Camp Pendleton, CA

PLATINUM



New Construction v2.1

Moseley Architects New
Office

Richmond, VA

Give feedback



LEED for New Construction v2.2

Banco Real Agencia Bancaria Granja Viana

Project # 10006676

Certification Level: Silver

August 6, 2007

33 Points Achieved**Possible Points: 69**

Certified 26 to 32 points Silver 33 to 38 points Gold 39 to 51 points Platinum 52 or more points

8 Sustainable Sites Possible Points: 14

Y	Prereq 1	Construction Activity Pollution Prevention	
1	Credit 1	Site Selection	1
1	Credit 2	Development Density & Community Connectivity	1
1	Credit 3	Brownfield Redevelopment	1
1	Credit 4.1	Alternative Transportation, Public Transportation Access	1
1	Credit 4.2	Alternative Transportation, Bicycle Storage & Changing Rooms	1
1	Credit 4.3	Alternative Transportation, Low-Emitting & Fuel-Efficient Vehicles	1
1	Credit 4.4	Alternative Transportation, Parking Capacity	1
1	Credit 5.1	Site Development, Protect or Restore Habitat	1
1	Credit 5.2	Site Development, Maximize Open Space	1
1	Credit 6.1	Stormwater Design, Quantity Control	1
1	Credit 6.2	Stormwater Design, Quality Control	1
1	Credit 7.1	Heat Island Effect, Non-Roof	1
1	Credit 7.2	Heat Island Effect, Roof	1
1	Credit 8	Light Pollution Reduction	1

5 Water Efficiency Possible Points: 5

Y	Prereq 1	Water Efficient Landscaping, Reduce by 50%	1
1	Credit 1.1	Water Efficient Landscaping, No Potable Use or No Irrigation	1
1	Credit 1.2	Innovative Wastewater Technologies	1
1	Credit 3.1	Water Use Reduction, 20% Reduction	1
1	Credit 3.2	Water Use Reduction, 30% Reduction	1

4 Energy & Atmosphere Possible Points: 17

Y	Prereq 1	Fundamental Commissioning of the Building Energy Systems	
Y	Prereq 2	Minimum Energy Performance	
Y	Prereq 3	Fundamental Refrigerant Management	
1	Credit 1.1	Optimize Energy Performance, 10.5% New / 3.5% Existing	1
1	Credit 1.2	Optimize Energy Performance, 14% New / 7% Existing	1
1	Credit 1.3	Optimize Energy Performance, 17.5% New / 10.5% Existing	1
1	Credit 1.4	Optimize Energy Performance, 21% New / 14% Existing	1
1	Credit 1.5	Optimize Energy Performance, 24.5% New / 17.5% Existing	1
1	Credit 1.6	Optimize Energy Performance, 28% New / 21% Existing	1
1	Credit 1.7	Optimize Energy Performance, 31.5% New / 24.5% Existing	1
1	Credit 1.8	Optimize Energy Performance, 35% New / 28% Existing	1
1	Credit 1.9	Optimize Energy Performance, 38.5% New / 31.5% Existing	1
1	Credit 1.10	Optimize Energy Performance, 42% New / 35% Existing	1
1	Credit 2.1	Renewable Energy, 2.5%	1
1	Credit 2.2	Renewable Energy, 7.5%	1
1	Credit 2.3	Renewable Energy, 12.5%	1
1	Credit 3	Enhanced Commissioning	1
1	Credit 4	Enhanced Refrigerant Management	1
1	Credit 5	Measurement & Verification	1
1	Credit 6	Green Power	1

6 Materials & Resources Possible Points: 13

Y	Prereq 1	Storage & Collection of Recyclables	
1	Credit 1.1	Building Reuse, Maintain 75% of Existing Walls, Floors, & Roof	1
1	Credit 1.2	Building Reuse, Maintain 95% of Existing Walls, Floors, & Roof	1
1	Credit 1.3	Building Reuse, Maintain 50% of Interior Non-Structural Elements	1
1	Credit 2.1	Construction Waste Management, Divert 50% from Disposal	1
1	Credit 2.2	Construction Waste Management, Divert 75% from Disposal	1
1	Credit 3.1	Materials Reuse, 5%	1
1	Credit 3.2	Materials Reuse, 10%	1
1	Credit 4.1	Recycled Content, 10%	1
1	Credit 4.2	Recycled Content, 20%	1
1	Credit 5.1	Regional Materials, 10%	1
1	Credit 5.2	Regional Materials, 20%	1
1	Credit 6	Rapidly Renewable Materials	1
1	Credit 7	Certified Wood	1

6 Indoor Environmental Quality Possible Points: 15

Y	Prereq 1	Minimum IAQ Performance	
Y	Prereq 2	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control	
1	Credit 1	Outdoor Air Delivery Monitoring	1
1	Credit 2	Increase Ventilation	1
1	Credit 3.1	Construction IAQ Management Plan, During Construction	1
1	Credit 3.2	Construction IAQ Management Plan, Before Occupancy	1
1	Credit 4.1	Low-Emitting Materials, Adhesives & Sealants	1
1	Credit 4.2	Low-Emitting Materials, Paints & Coatings	1
1	Credit 4.3	Low-Emitting Materials, Carpet Systems	1
1	Credit 4.4	Low-Emitting Materials, Composite Wood & Agrifiber Products	1
1	Credit 5	Indoor Chemical & Pollutant Source Control	1
1	Credit 6.1	Controllability of Systems, Lighting	1
1	Credit 6.2	Controllability of Systems, Thermal Comfort	1
1	Credit 7.1	Thermal Comfort, Design	1
1	Credit 7.2	Thermal Comfort, Verification	1
1	Credit 8.1	Daylight & Views, Daylight 75% of Spaces	1
1	Credit 8.2	Daylight & Views, Views for 90% of Spaces	1

4 Innovation & Design Process Possible Points: 5

Y	Prereq 1	Innovation in Design: Exemplary Performance MRc5	1
1	Credit 1.1	Innovation in Design: Exemplary Performance MRc5	1
1	Credit 1.2	Innovation in Design: Exemplary Performance MRc5	1
1	Credit 1.3	Innovation in Design: Exemplary Performance MRc5	1
1	Credit 1.4	Innovation in Design: Exemplary Performance WEc3	1
1	Credit 2	LEED® Accredited Professional	1

Passos para a certificação



Getting Started: Tools

- Rating systems
- Reference guide
- Project checklist
- Credit Interpretation Requests (CIRs)
- LEED Online
- Educational workshops
- Project case studies
- www.usgbc.org





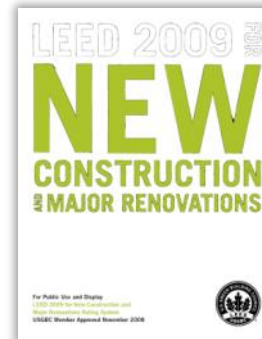
Leadership in Energy & Environmental Design



Reference guides

US\$ 166 / 136

674 páginas (GBD+C)



Rating systems

Free

108 páginas

www.usgbc.org



Leadership in Energy & Environmental Design

O mercado *Greenbuilding* no Brasil

Grandes empresas buscam prédios certificados para locar

Morgan Stanley



Empresas de consultoria atendem aos grandes empreendimentos



Fabricantes buscam atender aos requisitos de alto desempenho



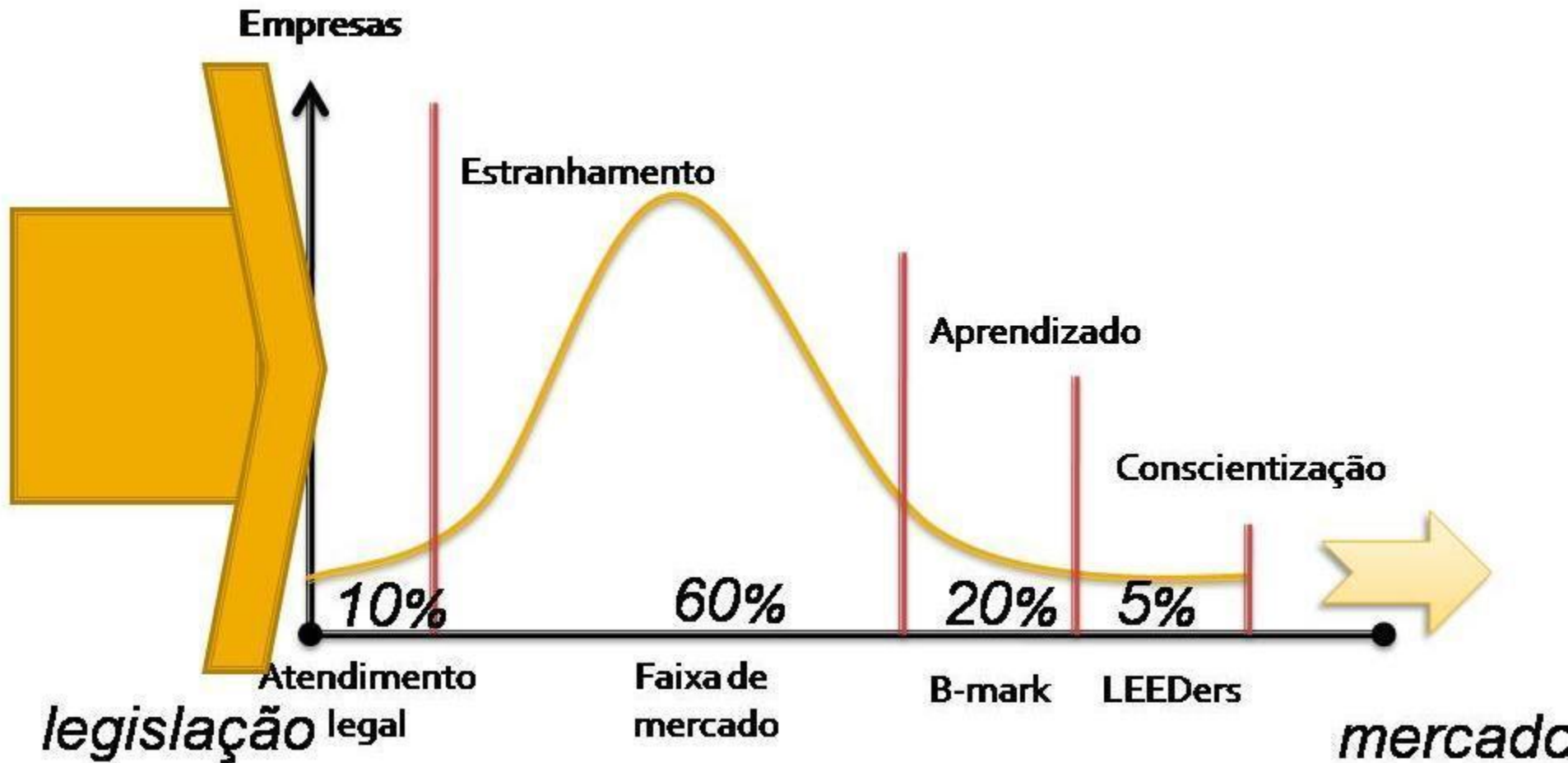
Autodesk



ISOVER



Ferramenta de transformação de mercado



Sustentabilidade

Bom senso

O que podemos aprender com isso?

Sistemas de **certificação** estão buscando a verdade.

O **consumidor** não consegue avaliar a verdade.

Falta de **capacitação**, formação.

Essa é a nossa **oportunidade**.

Pré-requisitos e créditos

CERTIFICAÇÃO LEED

**LEED 2009 for New Construction and Major Renovations**

Project Name

Project Checklist

Date

Sustainable Sites Possible Points: 26

Y	?	N		
Y			Prereq 1	Construction Activity Pollution Prevention
			Credit 1	Site Selection 1
			Credit 2	Development Density and Community Connectivity 5
			Credit 3	Brownfield Redevelopment 1
			Credit 4.1	Alternative Transportation—Public Transportation Access 6
			Credit 4.2	Alternative Transportation—Bicycle Storage and Changing Room 1
			Credit 4.3	Alternative Transportation—Low-Emitting and Fuel-Efficient Vehicle 3
			Credit 4.4	Alternative Transportation—Parking Capacity 2
			Credit 5.1	Site Development—Protect or Restore Habitat 1
			Credit 5.2	Site Development—Maximize Open Space 1
			Credit 6.1	Stormwater Design—Quantity Control 1
			Credit 6.2	Stormwater Design—Quality Control 1
			Credit 7.1	Heat Island Effect—Non-roof 1
			Credit 7.2	Heat Island Effect—Roof 1
			Credit 8	Light Pollution Reduction 1

Water Efficiency Possible Points: 10

Y	?	N		
Y			Prereq 1	Water Use Reduction—20% Reduction
			Credit 1	Water Efficient Landscaping 2 to 4
			Credit 2	Innovative Wastewater Technologies 2
			Credit 3	Water Use Reduction 2 to 4

Energy and Atmosphere Possible Points: 35

Y	?	N		
Y			Prereq 1	Fundamental Commissioning of Building Energy Systems
Y			Prereq 2	Minimum Energy Performance
Y			Prereq 3	Fundamental Refrigerant Management
			Credit 1	Optimize Energy Performance 1 to 19
			Credit 2	On-Site Renewable Energy 1 to 7
			Credit 3	Enhanced Commissioning 2
			Credit 4	Enhanced Refrigerant Management 2
			Credit 5	Measurement and Verification 3
			Credit 6	Green Power 2

Materials and Resources Possible Points: 14

Y	?	N		
Y			Prereq 1	Storage and Collection of Recyclables
			Credit 1.1	Building Reuse—Maintain Existing Walls, Floors, and Roof 1 to 3
			Credit 1.2	Building Reuse—Maintain 50% of Interior Non-Structural Element 1
			Credit 2	Construction Waste Management 1 to 2
			Credit 3	Materials Reuse 1 to 2

Materials and Resources, Continued

Y	?	N		
			Credit 4	Recycled Content 1 to 2
			Credit 5	Regional Materials 1 to 2
			Credit 6	Rapidly Renewable Materials 1
			Credit 7	Certified Wood 1

Indoor Environmental Quality Possible Points: 15

Y	?	N		
Y			Prereq 1	Minimum Indoor Air Quality Performance
Y			Prereq 2	Environmental Tobacco Smoke (ETS) Control
			Credit 1	Outdoor Air Delivery Monitoring 1
			Credit 2	Increased Ventilation 1
			Credit 3.1	Construction IAQ Management Plan—During Construction 1
			Credit 3.2	Construction IAQ Management Plan—Before Occupancy 1
			Credit 4.1	Low-Emitting Materials—Adhesives and Sealants 1
			Credit 4.2	Low-Emitting Materials—Paints and Coatings 1
			Credit 4.3	Low-Emitting Materials—Flooring Systems 1
			Credit 4.4	Low-Emitting Materials—Composite Wood and Agrifiber Product 1
			Credit 5	Indoor Chemical and Pollutant Source Control 1
			Credit 6.1	Controllability of Systems—Lighting 1
			Credit 6.2	Controllability of Systems—Thermal Comfort 1
			Credit 7.1	Thermal Comfort—Design 1
			Credit 7.2	Thermal Comfort—Verification 1
			Credit 8.1	Daylight and Views—Daylight 1
			Credit 8.2	Daylight and Views—Views 1

Innovation and Design Process Possible Points: 6

Y	?	N		
			Credit 1.1	Innovation in Design: Specific Title 1
			Credit 1.2	Innovation in Design: Specific Title 1
			Credit 1.3	Innovation in Design: Specific Title 1
			Credit 1.4	Innovation in Design: Specific Title 1
			Credit 1.5	Innovation in Design: Specific Title 1
			Credit 2	LEED Accredited Professional 1

Regional Priority Credits Possible Points: 4

Y	?	N		
			Credit 1.1	Regional Priority: Specific Credit 1
			Credit 1.2	Regional Priority: Specific Credit 1
			Credit 1.3	Regional Priority: Specific Credit 1
			Credit 1.4	Regional Priority: Specific Credit 1

Total Possible Points: 110

Certified 40 to 49 points Silver 50 to 59 points Gold 60 to 79 points Platinum 80 to 110

CERTIFICAÇÃO LEED

SS - SUSTAINABLE SITES

SS - Sustainable Sites

- SSp1 – Prevenção a poluição durante a obra (pré-requisito)
 - Reduzir a poluição gerada pela atividade de obra controlando erosão do solo, evitando sedimentação de curso d'água e geração de poeira
 - Criar um plano de controle a erosão e sedimentação para todas as atividades de construção associadas ao projeto

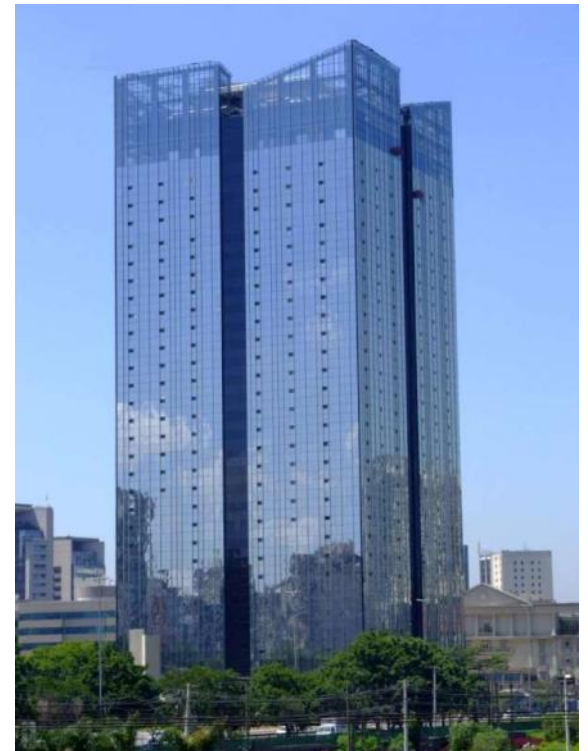


SS - Sustainable Sites

- SSc1 – Escolha do terreno (1 ponto)
 - Evitar o desenvolvimento em terrenos inapropriados e reduzir o impacto ambiental
 - **Não** construir em:
 - Áreas rurais
 - Áreas previamente não desenvolvidas, onde a elevação é menor do que 1,5 m acima do nível de alagamento em período de recorrência de 100 anos
 - Habitat de espécies com ameaça de extinção
 - Terrenos a 30 metros de distância de qualquer área alagadiça (mangue, banhado)
 - Áreas previamente não desenvolvidas dentro de um raio de 15 m de um corpo d'água (mar, rio, córrego)
 - Áreas onde antes eram parques públicos, exceto quando aprovado pelo órgão público

SS - Sustainable Sites

- SSc2 – Conectividade (5 pontos)
 - Com áreas urbanas onde haja infraestrutura, desde que proteja o meio ambiente e preserve o habitat de espécies naturais
 - Opção 1:
 - Construir ou renovar uma edificação em um ambiente previamente desenvolvido



SS - Sustainable Sites

■ SSc2 – Conectividade (5 pontos)

- Com áreas urbanas onde haja infraestrutura, desde que proteja o meio ambiente e preserve o habitat de espécies naturais

- Opção 2:

- Construir em local onde haja conectividade com a comunidade e serviços básicos
- Que esteja a 800m de área residencial com pelo menos 10 unidades por acre
- Que esteja a 800m de pelo menos 10 serviços básicos
- Que tenha acesso de pedestres entre a edificação e esses serviços

- Exemplos de serviços básicos:

Banco

Igreja

Padaria

Clínicas

Bombeiros

Salão de beleza

Materiais de construção

Lavanderia

Livraria

Parque

Farmácia

Correios

Restaurante

Escola

Teatro

Centro comunitário

Academia

Museu

Supermercado

SS - Sustainable Sites

- SSc2 – Conectividade (5 pontos)
 - Com áreas urbanas onde haja infraestrutura, desde que proteja o meio ambiente e preserve o habitat de espécies naturais
 - Opção 2:
 - Construir em local onde haja conectividade com a comunidade e serviços básicos



SS - Sustainable Sites

- SSc3 – Recuperação de área degradada (1 ponto)
 - Reabilitar áreas degradadas onde o desenvolvimento é complicado e reduzir a pressão sobre áreas não desenvolvidas
 - Opção 1:
 - Construir em áreas contaminadas (e tratá-las, é óbvio)
 - Opção 2:
 - Construir em áreas consideradas pelo governo como “degradadas”



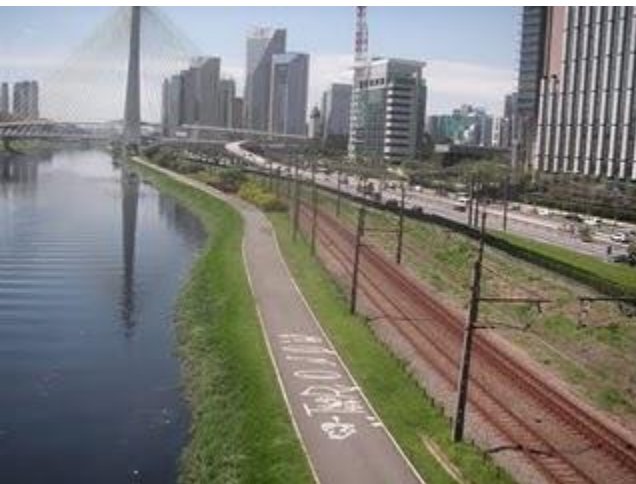
SS - Sustainable Sites

- SSc4.1 – Transporte alternativo – acesso ao transporte público (6 pontos)
 - Reduzir a poluição gerada pelo uso do automóvel
 - Opção 1:
 - Proximidade com estação de trem: 800m de distância da entrada principal do prédio
 - Opção 2:
 - Proximidade com pontos de ônibus: 400m de distância de 1 ou mais pontos onde passem 2 ou mais linhas públicas, privadas ou linhas de camniis



SS - Sustainable Sites

- SSc4.2 – Transporte alternativo – bicicletário (1 ponto)
 - Reduzir a poluição gerada pelo uso do automóvel
 - Prédios comerciais: oferecer bicicletário (5% da população do prédio) com vestiários (0,5% da pop.) a 180m da entrada principal do prédio
 - Prédios residenciais: oferecer bicicletário fechado e seguro para 15% ou mais da população do prédio



SS - Sustainable Sites

- SSc4.3 – Transporte alternativo – veículos de baixa emissão (3 pontos)
 - Reduzir o impacto pelo uso do automóvel
 - Opção 1:
 - Promover vagas preferenciais para veículos de baixa emissão (5% do total das vagas)
 - Desconto nas tarifas (20%) também é válido, desde que aplicável a todos os veículos de baixa emissão, e desde que haja publicidade por pelo menos 2 anos.
 - Opção 2:
 - Instalar postos de combustíveis alternativos para pelo menos 3% das vagas
 - Opção 3:
 - Oferecer veículos de baixa emissão para 3% da população do prédio
 - Oferecer vagas especiais para esses veículos
 - Opção 4:
 - Oferecer acesso a programas de compartilhamento de veículos de baixa emissão para pelo menos 3% da população e considerar que 1 veículo possa levar até 8 pessoas

SS - Sustainable Sites

- SSc4.4 – Transporte alternativo – capacidade da garagem (2 pontos)
 - Reduzir o impacto pelo uso do automóvel
 - Opção 1:
 - Oferecer o número de vagas exigido pela legislação
 - Oferecer vagas especiais (5% do total) para “carpools” e “vans”



SS - Sustainable Sites

- SSc4.4 – Transporte alternativo – capacidade da garagem (2 pontos)
 - Reduzir o impacto pelo uso do automóvel
 - Opção 2:
 - Oferecer descontos a carools e vans (20% de desconto, com publicidade por pelo menos 2 anos), para projetos que ofereçam vagas para 5% da população
 - Opção 3:
 - Não construir garagem
 - Projetos residenciais:
 - Atender a quantidade mínima, ou
 - Não construir garagem
 - Projeto mistos:
 - Menos de 10% de área comercial deve atender os requisitos de prédios residenciais; ou
 - Senão cada porção da edificação deve atender a área específica; ou
 - Não construir garagem

SS – Sustainable Sites

SSc5.1	Desenvolvimento do terreno: proteger ou recuperar o habitat natural	1 pt
Intenção	Conservar áreas naturais existentes e recuperar áreas degradadas para preservar o habitat e promover a biodiversidade.	

Caso 1: Ambiente natural

Limitar todo impacto do empreendimento a:

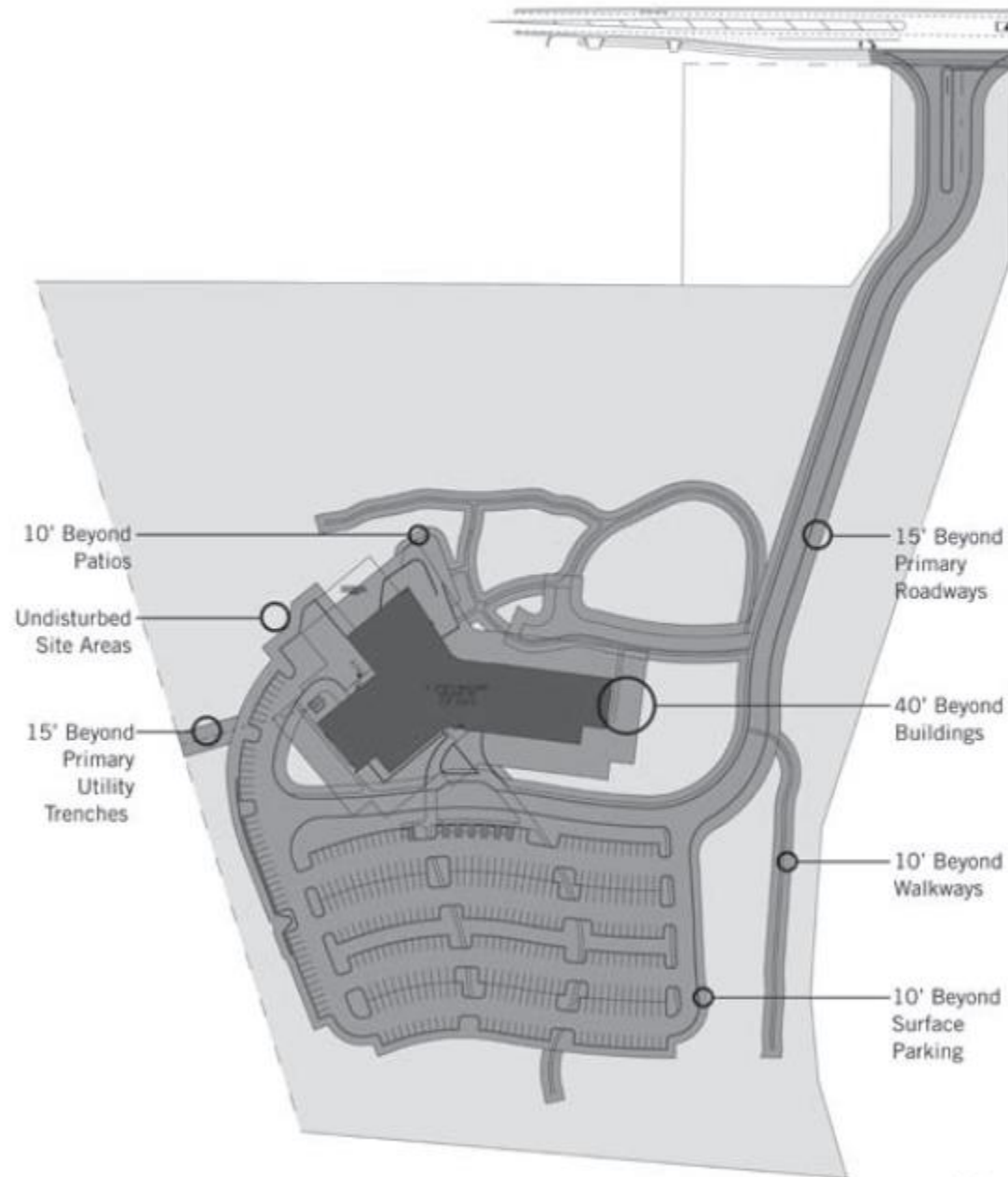
- ☐ 12 m do perímetro da edificação;
- ☐ 3 m de calçadas, estacionamentos, pátios e instalações menores do que 30 cm de diâmetro;
- ☐ 4,5 m além do meio fio de estradas e instalações principais;
- ☐ 8 m de áreas construídas, com superfícies permeáveis;

Caso 2: Áreas previamente desenvolvidas

Recuperar ou proteger um mínimo de **50% do terreno (excluindo a projeção da edificação)** ou **20% do terreno total (incluindo a edificação)**, o que for **maior**, com vegetação nativa ou adaptada.

Telhado verde pode entrar na conta desse percentual, desde que utilize plantas nativas ou adaptadas em projetos buscando o crédito SSc2.

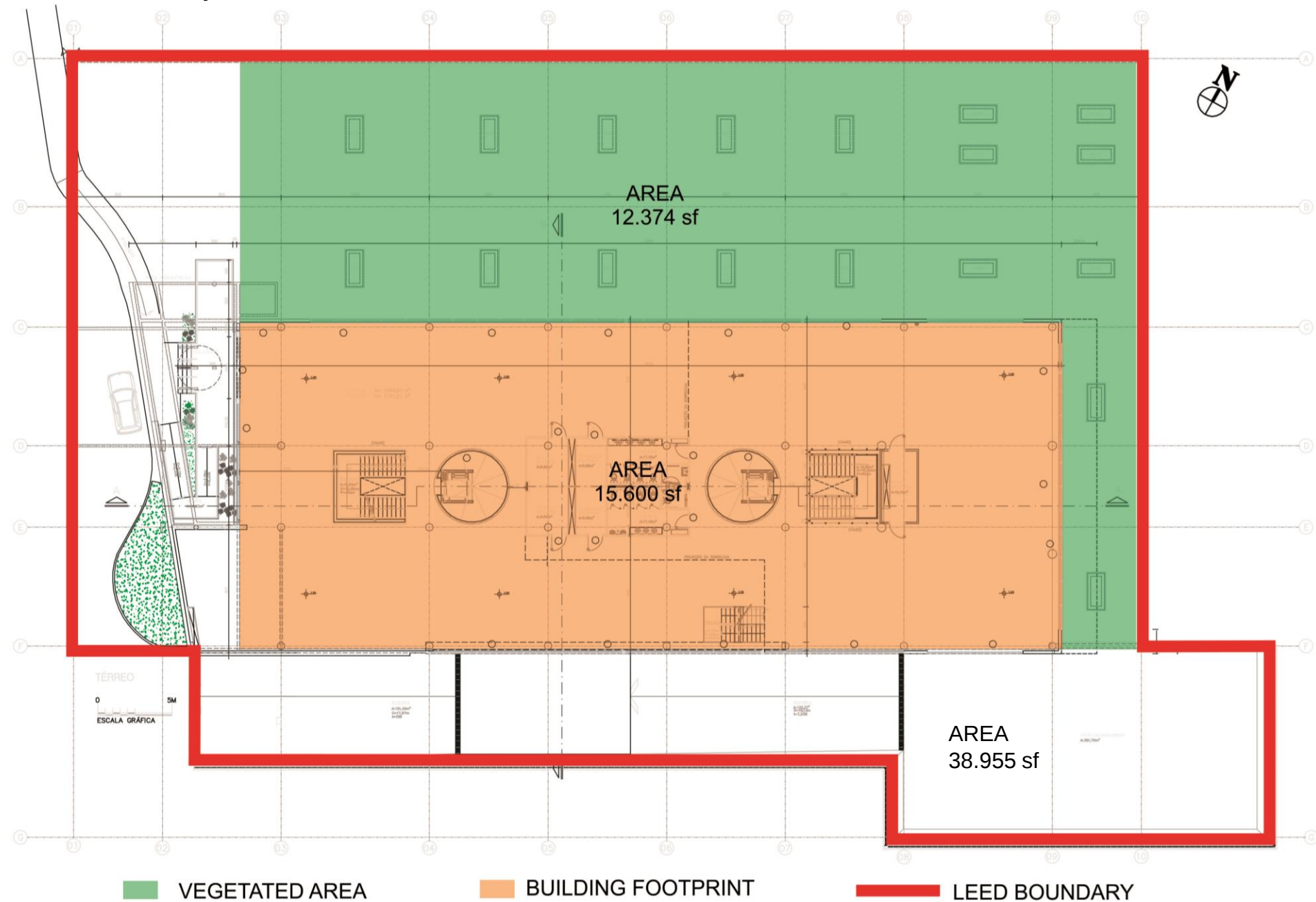
Caso 1: Ambiente natural



(BP 10)

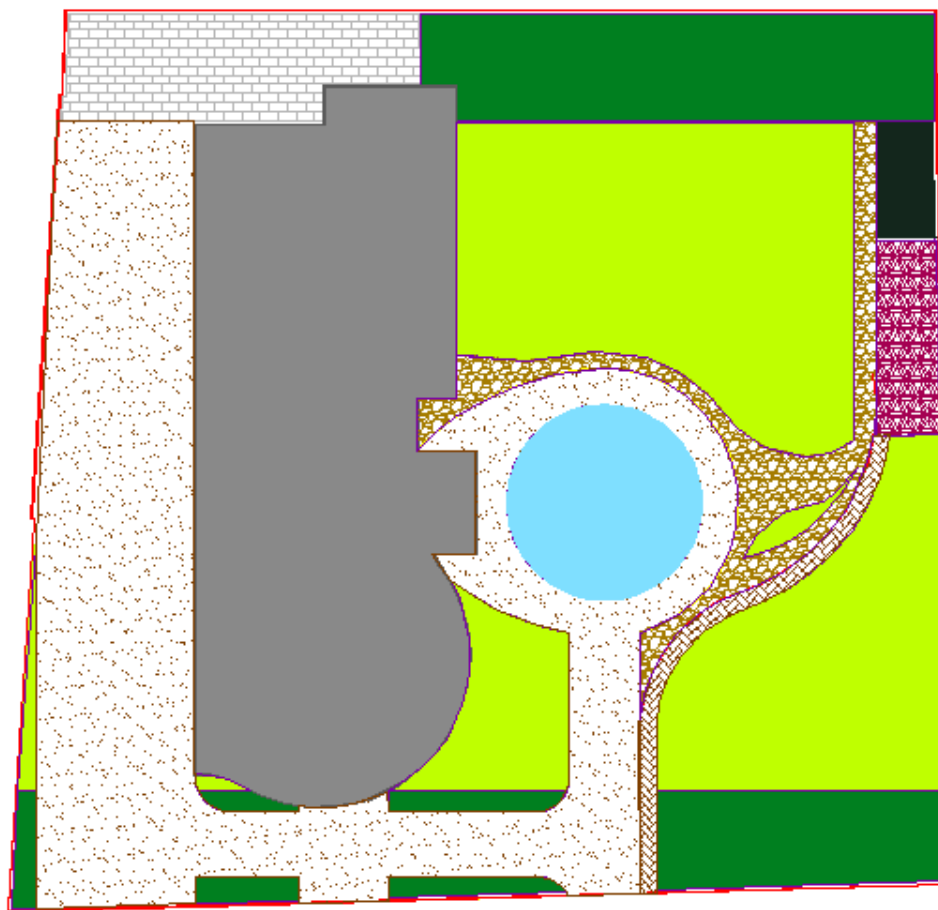
EQUAÇÃO 1 = (Área do terreno – Projeção do edifício) * 0,5 ➡ $38.955 - 15.600 * 0,5 = 11.677\text{sf}$

EQUAÇÃO 2 = Área do terreno * 0,2 ➡ $38.955 * 0,2 = 7.791\text{ sf}$



Architectural site plan of the 'L' shaped building complex. The plan shows a large rectangular building with a semi-circular extension on the right side. The building is divided into various rooms, including a large central hall, smaller rooms, and a kitchen area. The building is surrounded by a green lawn area. A road is shown at the bottom of the plan. A north arrow is located in the top left corner. The plan is labeled with dimensions and room numbers. A legend is provided on the right side of the plan.

Caso 2: Áreas previamente desenvolvidas



Legenda

Área do Terreno = 6.511,8 m²
Building Footprint = 1.452,93 m²

- Área Vegetada Pemeável = 774,25 m²
- Área Vegetada sobre Laje = 1.772,5 m²
- Espelho d'água = 242,21 m²
- Bicicletário = 98,5 m²
- Vestiário e Escada = 53,54 m²
- Pavto. Drenante = 283,66 m²
- Circulação de Veículos = 1.603,5 m²
- Circulação de Bicycles = 76,32 m²
- Circulação de Pedestres = 242,33 m²

} 2546,75 m²

EQUAÇÃO 1 = (Área do terreno – Projeção do edifício) * 0,5

➡ $6.511,8 - 1.452,93 * 0,5 = 2529.43 \text{ m}^2$

EQUAÇÃO 2 = Área do terreno * 0,2

➡ $6.511,8 * 0,2 = 1302,36 \text{ m}^2$

Cobertura verde

Os benefícios de Coberturas Verdes:

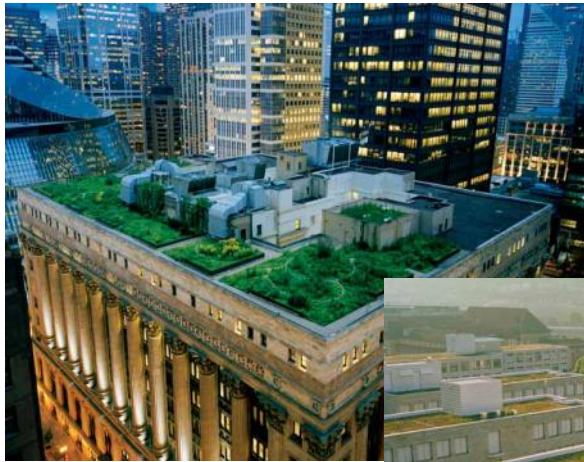
- **Controlar** o escoamento de águas pluviais;
- Melhorar a **qualidade** da água escoada;
- **Reutilização** da água da chuva;
- Atenuar efeitos de **ilha de calor** urbano;
- Prolongar a **vida útil** dos materiais da cobertura;
- **Conservação** de energia;
- Reduzir a **reflexão e transmissão** de som;
- Melhorar o ambiente **estético**;
- Custo / benefício.



Esquema geral de uma cobertura verde

Coberturas verdes

Coberturas verdes contribuem com a qualidade de vida e conforto dos usuários, tanto no interior da edificação como na possibilidade de utilizar este espaço como uma área de convívio. Exemplo pelo mundo:



Chicago's City Hall
EUA

Stuttgart -
Alemanha



Rochaverá,
SP - Brasil



Prefeitura Municipal
SP - Brasil



SS – Sustainable Sites

SSc5.2	Desenvolvimento do terreno: maximizar área livre	1 pt
Intenção	Promover a biodiversidade, fornecendo alta relação entre espaço aberto e construído.	

Caso 1: terrenos sujeitos a legislação

Exceder a área livre do terreno com vegetação em **25% da exigida** pela legislação, dentro da área limite do projeto.

Caso 2: terrenos não sujeitos a legislação (ex: campus univ., bases militares)

Promover área com cobertura vegetal adjacente a edificação, que seja **igual a área de projeção** do edifício.

Caso 3: terrenos com legislação, mas sem requisitos quanto a áreas livres

Promover área com cobertura vegetal igual a **20% da área do terreno**.

SS – Sustainable Sites

SSc5.2	Desenvolvimento do terreno: maximizar área livre	1 pt
Intenção	Promover a biodiversidade, fornecendo alta relação entre espaço aberto e construído.	

Para todos os projetos

- ❑ Em projetos buscando o SSc2, a **cobertura verde** pode contribuir para atingir o SSc5.2
- ❑ Em projetos buscando o SSc2, **áreas de pedestres** podem contribuir para atingir o SSc5.2, desde que um mínimo de **25%** do espaço aberto seja **vegetado**.
- ❑ **Wetlands e lagos** podem contar como espaço aberto, desde que a inclinação das bordas não ultrapasse 1:4 e sejam vegetadas.

SS – Sustainable Sites

SSc6.1	Água da chuva: Controle de quantidade	1 pt
Intenção	Reduzir a área impermeável no terreno, aumentando a infiltração no terreno, reduzindo ou eliminando a poluição carregada pela água da chuva	

Caso 1: terrenos com 50% ou menos de área impermeável

Opção 1: Implementar um plano de gestão de águas pluviais que resulte na manutenção do volume e vazão de água pluvial da situação original, prevenindo o escoamento de pico para chuvas de projeto de 24h com período de recorrência de 1 e 2 anos.

Opção 2: Implementar um plano de gerenciamento das águas pluviais que garanta a proteção de canais e estratégias de controle de quantidade da água.

Caso 2: terrenos com área impermeável superior a 50%

Implementar um plano de gestão de águas pluviais que resulte no decréscimo em 25% do volume de água pluvial da situação original, para chuvas de projeto de 2 anos em 24hs.

Tanque de retardo pode ser usado nesse crédito. Deve estar vazio antes da próxima chuva

SS – Sustainable Sites

1) Área do terreno e total de área impermeabilizada
[Conhecer os coeficientes de runoff para cada superfície]

Tipo de superfície	Surface Type	Runoff Coefficient
Concreto permeável	Pervius concrete (0-1% slope)	0.00
Gramado (inclinação >10%)	Turf, Steep (> 10% slope)	0.45
Gramado (inclinação entre 1% e 3%)	Turf, average (1 - 3% slope)	0.35
Gramado (inclinação entre 3% e 10%)	Turf, hilly(3% - 10% slope)	0.40
Gramado plano	Turf, Flat (0 - 1% slope)	0.25
Pavimento - Asfalto	Pavement, Asphalt	0.95
Pavimento - cascalho; pedras	Pavement, Gravel	0.75

- Determinar as vazões e volumes antes e após a implantação do empreendimento para os eventos de chuva requeridos; [Taxa de Descarga]

$$Q = 0,278 * (C) * (I) * (A)$$

Q= Vazão de pico (m³/s)

C = coeficiente de runoff (adimensional – consultar tabela)

I = Intensidade da chuva (mm/h)

A = Área de contribuição (km²)

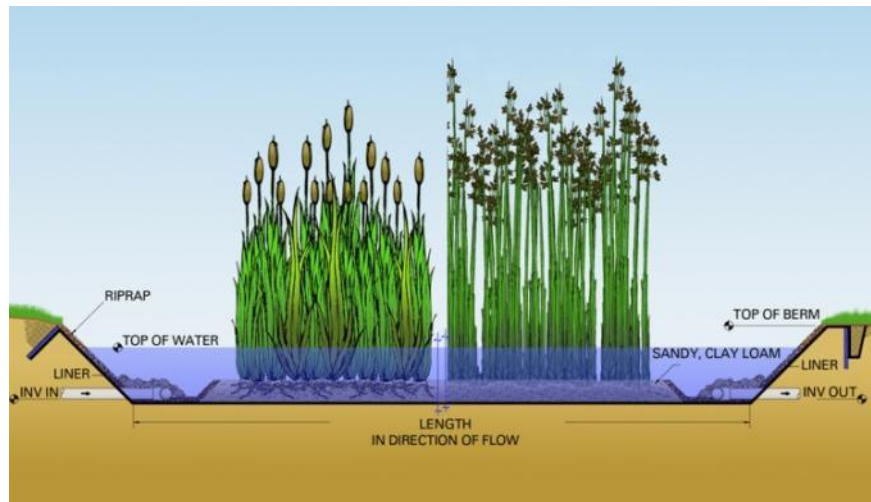
- Elaborar um projeto de drenagem pluvial e avaliação hidrológica do terreno; e
- Apresentar as medidas adotadas para a captação e retardo das águas pluviais e definir o percentual que cada uma das estratégias está projetada para reter as águas da chuva.

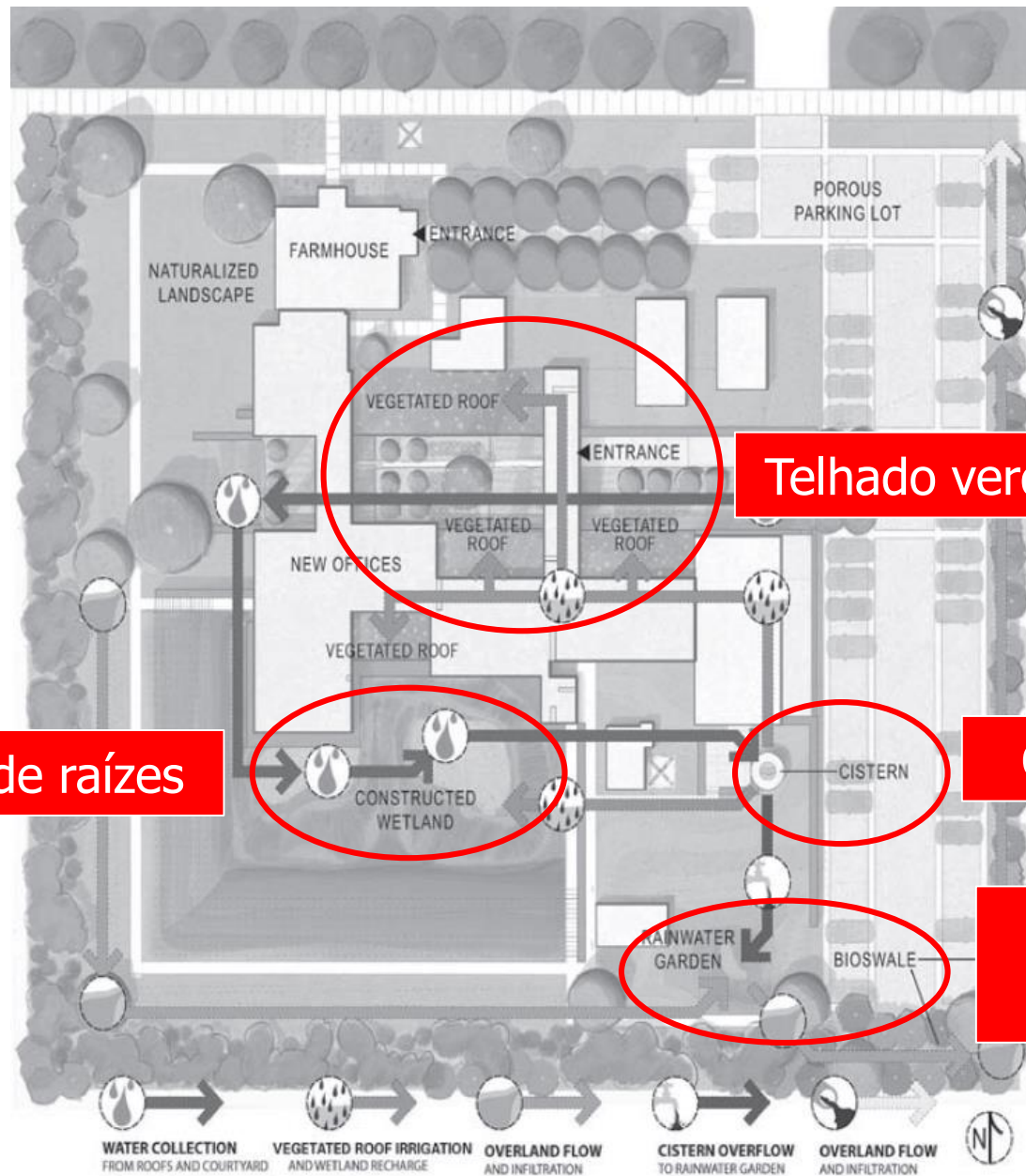
SS – Sustainable Sites

SSc6.1	Água da chuva: Controle de quantidade	1 pt
Intenção	Reduzir a área impermeável no terreno, aumentando a infiltração no terreno, reduzindo ou eliminando a poluição carregada pela água da chuva	

Estratégias

- ❑ Promover a infiltração, com telhado jardim, pavimento drenante, wetlands (zona de raízes).
- ❑ Aproveitar a água da chuva para usos não potáveis (irrigação, descarga em sanitários)





Telhado verde

Zona de raízes

Cisterna

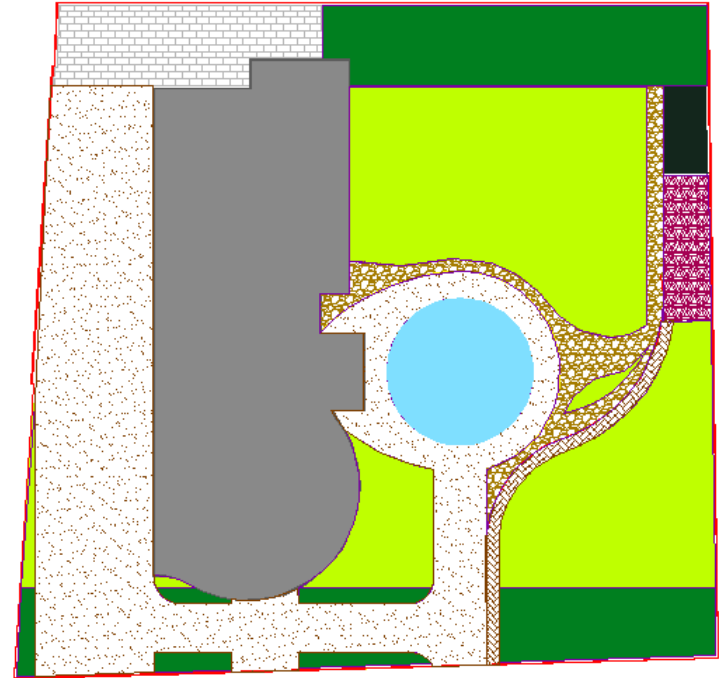
Vala de infiltração

Água da chuva: controle de quantidade

Redução de 25% do volume e vazão de água pluvial (stormwater runoff) da situação original prevenindo o escoamento de pico para chuvas de projeto de 2 anos em 24hs.



Condição original do terreno ou pré-implantação: aproximadamente 100% de impermeabilidade.



Terreno pós implantação do projeto: apresentará 17% área permeável.

SS – Sustainable Sites

SSc6.2	Água da chuva: Controle de qualidade	1 pt
Intenção	Evitar a poluição de curso natural de água gerenciando as águas pluviais descartadas	

Estratégias

Implementar um plano de gerenciamento de águas pluviais para:

- ❑ redução de coberturas impermeáveis,
- ❑ promoção de infiltração e
- ❑ coleta e tratamento da água de escoamento referente a 90% da média anual de chuva*, assegurando que pelo menos 80% do total de sólidos suspensos (TSS) sejam removidos do escoamento superficial.

* 25,4 mm de intensidade para regiões de bacias hidrográficas consideradas úmidas, caso de São Paulo.

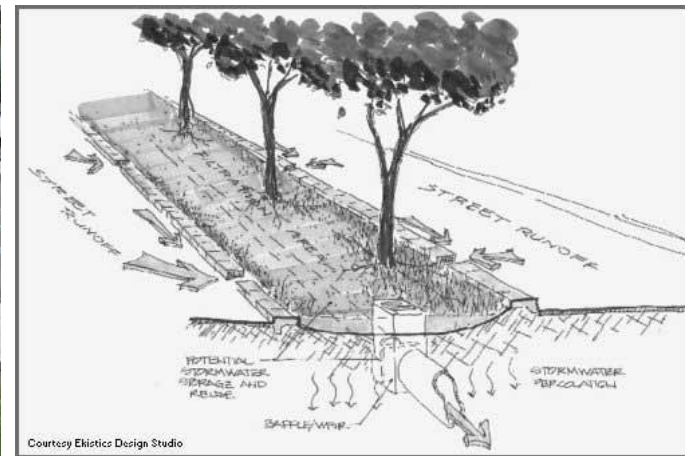
MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

Valas de retardo | reabastecimento
e infiltração | do lençol freático.



MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

Valas de retardo e infiltração | reabastecimento do lençol freático.



Jardin drenante (rain garden) | Vala ou trincheira de infiltração vegetada (*vegetated swales*) | Detalhe de uma vala de drenagem vegetada

MEDIDAS ESTRUTURAIS

filtros coletores e tanques | Reúso da água
(lagos artificiais). | da chuva



Filtros tipo vórtice



“Piscinões” de São Paulo



Nestes casos a água coletada poderá ser utilizada para irrigação ou como fonte alternativa de abastecimento para vasos sanitários e mictórios. Para terrenos pequenos ou empreendimentos confinados pode ser uma boa opção uma vez que consegue efetuar o tratamento da água em pouco espaço.





SS – Sustainable Sites

SSc7.1	Efeito ilha de calor: Não coberturas	1 pt
Intenção	Reduzir as ilhas de calor para minimizar o impacto no micro clima e no ambiente urbano.	

Implantação: Para atendimento ao crédito de certificação LEED, as áreas consideradas como **não coberturas** (pisos, acessos de veículos, estacionamento externos):

Opção 1: Utilizar qualquer combinação das estratégias abaixo para no mínimo 50% das áreas pavimentadas do terreno (pátios, ruas, estacionamentos, calçadas):

Sombra a partir de **árvores** existentes ou de um paisagismo (5 anos);

Sombra a partir de estruturas cobertas por **painéis solares** que produzam energia;

Sombra a partir de **estruturas** ou dispositivos arquitetônicos com **SRI > 28**;

Pavimento com Índice de Refletância Solar (**SRI**) > 28;

Pavimento drenante **vegetado** (pelo menos 50% permeável).

OPÇÃO 2: Projetar pelo menos 50% das vagas de estacionamento cobertas (subsolos ou sob coberturas). Qualquer cobertura utilizada para sombrear ou cobrir o estacionamento deve ter um Índice de Refletância Solar (SRI) de no mínimo 29, ser vegetada ou possuir painéis solares que produzam energia.

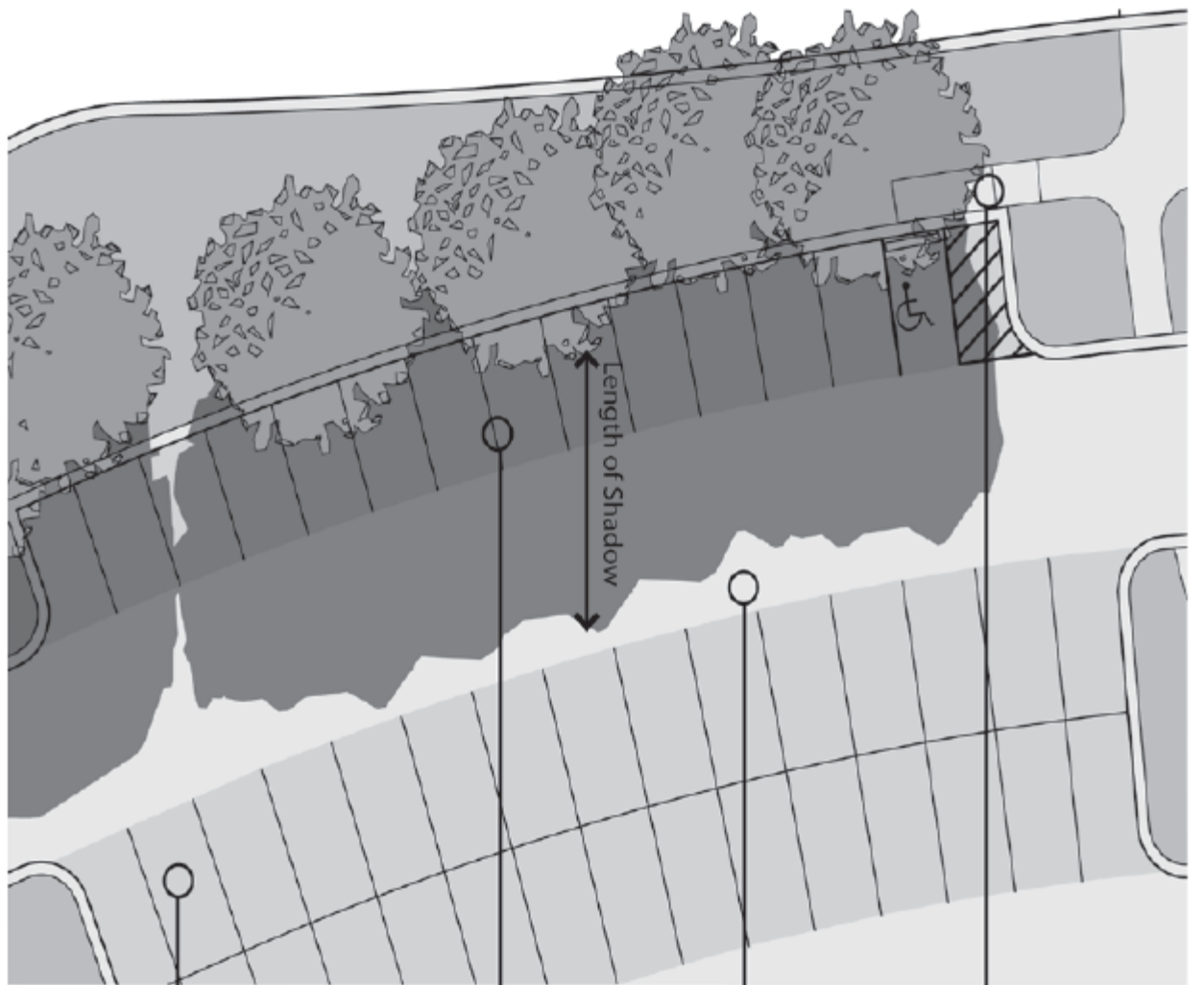
SSc7.1 - Ilha de calor

Material	Emissivity	Reflectance	SRI
Typical new gray concrete	0.9	0.35	35
Typical weathered* gray concrete	0.9	0.20	19
Typical new white concrete	0.9	0.7	86
Typical weathered* white concrete	0.9	0.4	45
New asphalt	0.9	.05	0
Weathered asphalt	0.9	.10	6

* Reflectance of surfaces can be maintained with cleaning. Typical pressure washing of cementitious materials can restore reflectance close to original value. Weathered values are based on no cleaning.







Parking Area with an
SRI of 19
(does not contribute)

Shaded Area
(contributes
towards credit)

Driving Aisle with
SRI of 35
(contributes)

Walkways with SRI
of 35
(contributes)

SS – Sustainable Sites

SSc7.2	Efeito ilha de calor: Coberturas	1 pt
Intenção	Reduzir as ilhas de calor para minimizar o impacto no micro clima e no ambiente urbano.	

Implantação: Para atendimento ao crédito de certificação LEED, as áreas consideradas como **não coberturas** (pisos, acessos de veículos, estacionamento externos):

OPÇÃO 1. Em mais do que 75% da cobertura, usar materiais com SRI iguais ou superiores a:

Roof Type	Slope	SRI
Low-sloped roof	≤ 2:12	78
Steep-sloped roof	> 2:12	29

Materiais de cobertura com SRI menor que o exigido pode ser utilizado, contanto que sejam aplicados numa área superior à requerida.

Area Roof Meeting Minimum SRI

Total Roof Area

X

SRI of Installed Roof

Required SRI

≥ 75%

O Índice de Refletância Solar, **SRI** na sigla em inglês, é definido como o nível de refletância do calor solar de uma superfície construída. O preto padrão apresenta SRI igual a 0 e o branco padrão, SRI igual a 100.

SS – Sustainable Sites

SSc7.2	Efeito ilha de calor: Coberturas	1 pt
Intenção	Reduzir as ilhas de calor para minimizar o impacto no micro clima e no ambiente urbano.	

Implantação: Para atendimento ao crédito de certificação LEED, as áreas consideradas como **não coberturas** (pisos, acessos de veículos, estacionamento externos):

OPÇÃO 2. Instalar coberturas verdes em pelo menos 50% da área de cobertura

OPÇÃO 3. Instalar superfícies com alto albedo (SRI - opção 1) e áreas de telhado verde, que combinadas atendam ao seguinte critério:

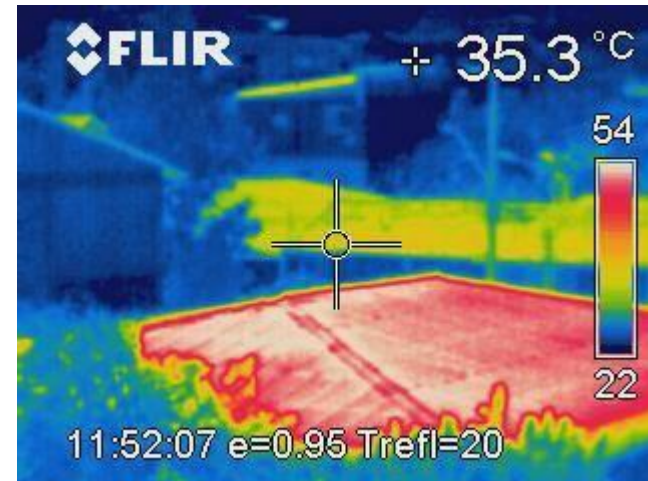
$$\frac{\text{Area Roof Meeting Minimum SRI}}{0.75} + \frac{\text{Area of Vegetated Roof}}{0.5} \geq \text{Total Roof Area}$$

SS – Sustainable Sites

SSc7.2	Efeito ilha de calor: Coberturas	1 pt
Intenção	Reduzir as ilhas de calor para minimizar o impacto no micro clima e no ambiente urbano.	



REFLETÂNCIA



TEMP. SUPERFICIAL

SS – Sustainable Sites

SSc7.2	Efeito ilha de calor: Coberturas	1 pt
Intenção	Reduzir as ilhas de calor para minimizar o impacto no micro clima e no ambiente urbano.	



REFLETÂNCIA



TEMP. SUPERFICIAL

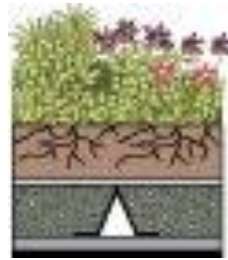
Telhado Jardim

Material Drenante



Placas

Leve e fácil de instalar



Granular

Pesada e mais difícil
Mas permite melhor desenvolvimento de plantas



Tapete

Fino e fácil de instalar.
Indicado para coberturas inclinadas

Espessura:

**solo
+
drenagem**



7,5 a 10 cm
flores de vida curta
ervas



12,5 a 17,5 cm
flores de vida curta e longa
ervas



20 a 27,5 cm
Flores de vida longa e grama e arbustos



30 + cm
grama, arbustos e árvores

SS – Sustainable Sites

SSc8	Redução da Poluição luminosa	1 pt
Intenção	Minimizar o traspasse de luz do edifício e do terreno, reduzir o brilho do céu para aumentar o acesso à visão do céu noturno, melhorar condições de conforto visual noturno e reduzir o impacto do desenvolvimento devido à iluminação em ambientes noturnos.	

Requisitos:

ILUMINAÇÃO INTERNA

OPÇÃO 1. Reduzir a potência da iluminação interna com a utilização de dispositivos automáticos (programação horária ou sensor de presença) em 50% no horário entre 23 e 5 horas.

OPÇÃO 2. Todas as aberturas da fachada (translúcidas ou transparentes) com linha direta de visão para qualquer luminária não-emergencial devem ter algum tipo de anteparo (com resultante de transmitância luminosa menor que 10%) que será controlado ou fechado automaticamente no horário entre 23 e 5 horas.

SS – Sustainable Sites

SSc8	Redução da Poluição luminosa	1 pt
Intenção	Minimizar o traspasse de luz do edifício e do terreno, reduzir o brilho do céu para aumentar o acesso à visão do céu noturno, melhorar condições de conforto visual noturno e reduzir o impacto do desenvolvimento devido à iluminação em ambientes noturnos.	

Requisitos:

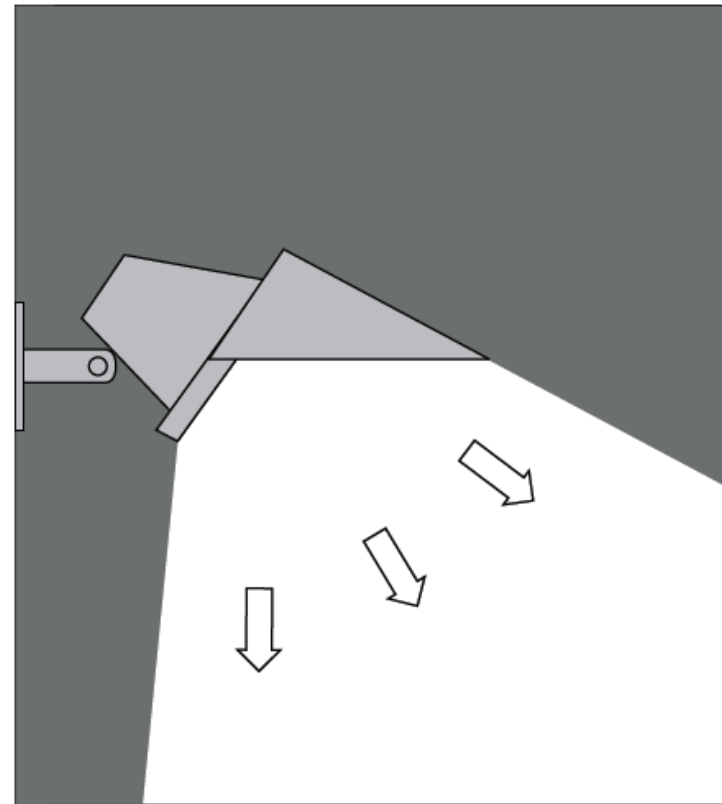
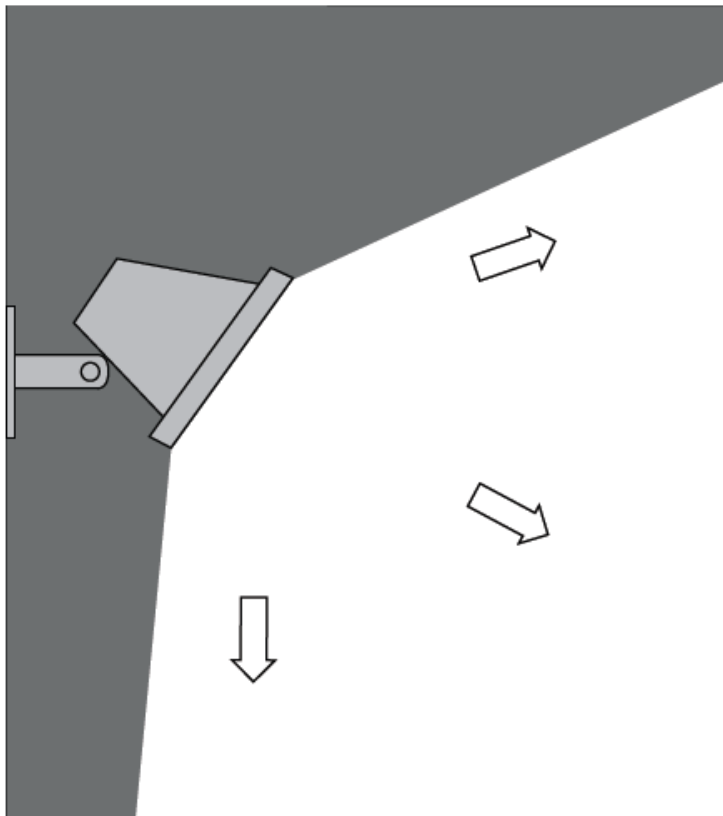
ILUMINAÇÃO EXTERNA

A iluminação de áreas externas deve ser feita somente onde seja necessária para segurança e conforto.

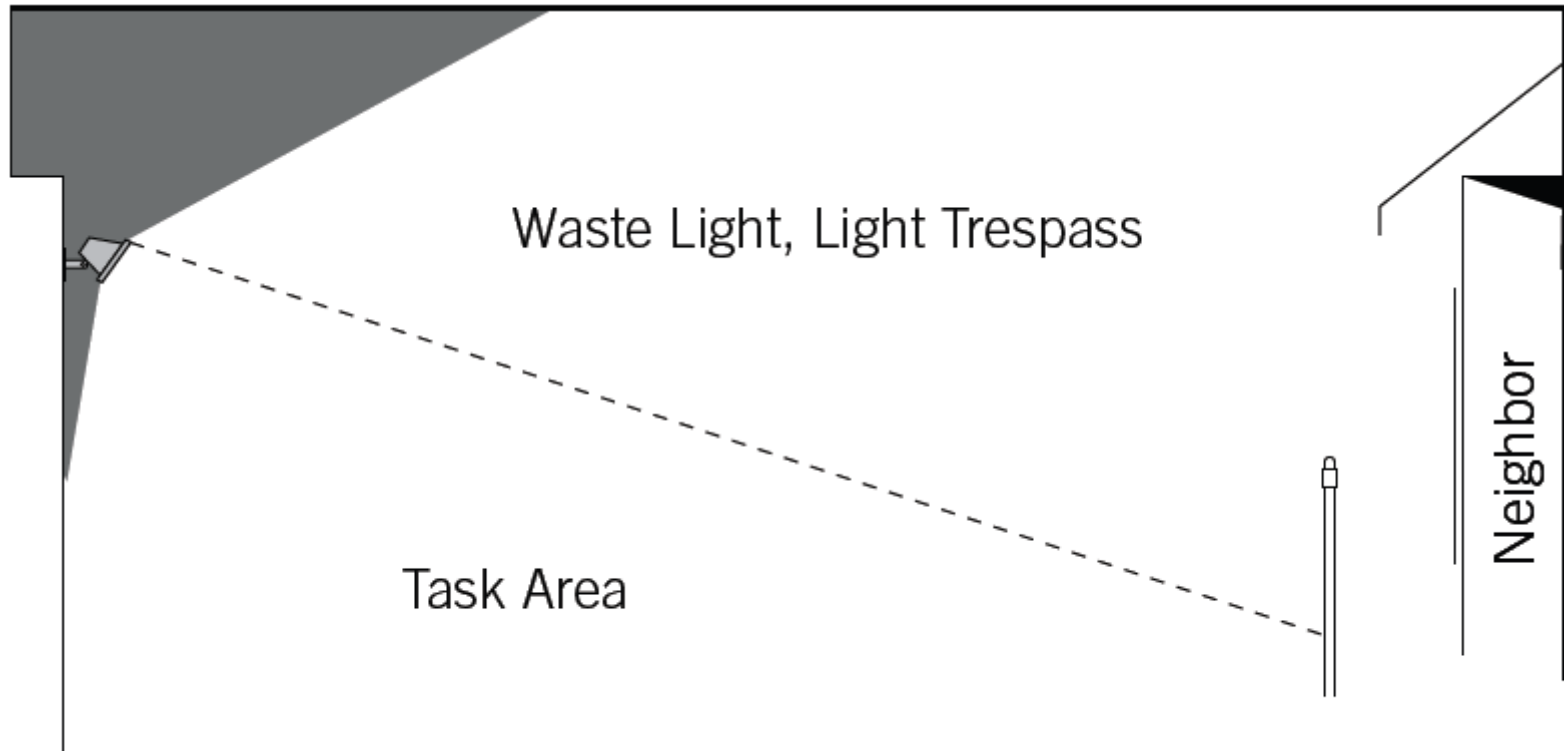
Os projetos deverão ser classificados de acordo com o zoneamento definido na IESNA RP-33 seguindo requisitos específicos (LZ_1 – Dark; LZ_2 – Low; LZ_3 – Medium; LZ_4 – High).

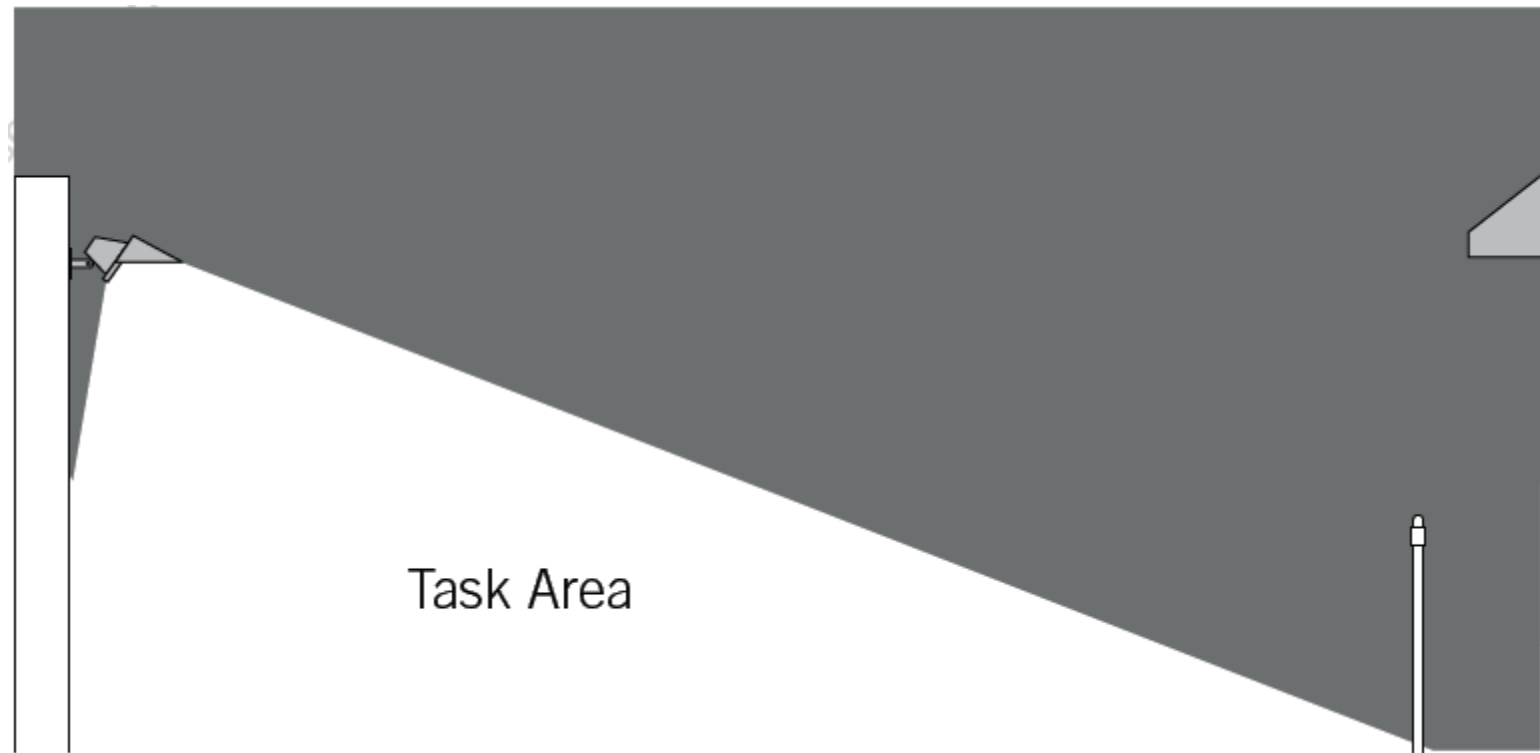
TABLE 9.4.6.5 Individual Power Allowances for Building Exteriors

	Zona 1	Zona 2	Zona 3	Zona 4
Base Site Allowance (base allowance may be used in tradable or non tradable surfaces)	500 W	600 W	750 W	1300 W
Tradable Surfaces (lighting power densities for uncovered parking areas, building grounds, building entrances and exits, canopies and overhangs and outdoor sales areas may be traded)	Uncovered Parking Areas			
	Parking areas and drives	0.43 W/m ²	0.65 W/m ²	1.08 W/m ²
	Building Grounds			
	Walkways less than 3 m wide	2.30 W/m	2.30 W/m	2.62 W/m
	Walkways 3 m wide or greater	1.51 W/m ²	1.51 W/m ²	1.72 W/m ²
	Plaza Areas	1.51 W/m ²	1.51 W/m ²	1.72 W/m ²
	Special Feature Areas	1.51 W/m ²	1.51 W/m ²	1.72 W/m ²
	Stairways	8.07 W/m ²	10.76 W/m ²	10.76 W/m ²
	Pedestrian tunnels	1.61 W/m ²	1.61 W/m ²	2.15 W/m ²
	Landscaping	0.43 W/m ²	0.54 W/m ²	0.54 W/m ²
	Building Entrances and Exits			
	Main entries	65.62 W/m	65.62 W/m	98.43 W/m
	Other doors	65.62 W/m	65.62 W/m	65.62 W/m
	Entry canopies	2.69 W/m ²	2.69 W/m ²	4.31 W/m ²
	Sales Canopies			
	Free standing and attached	6.46 W/m ²	6.46 W/m ²	8.61 W/m ²
	Outdoor Sales			
	Open areas (including vehicle sales lots)	2.69 W/m ²	2.69 W/m ²	5.38 W/m ²
	Street frontage for vehicle Sales lots in addition to "open area" allowance	No allowance	32.81 W/m	32.81 W/m
	Building Facades		1.08 W/m ² for	1.61 W/m ² for
				2.15 W/m ² for



Luminárias com
proteções e
direcionamento
da luz

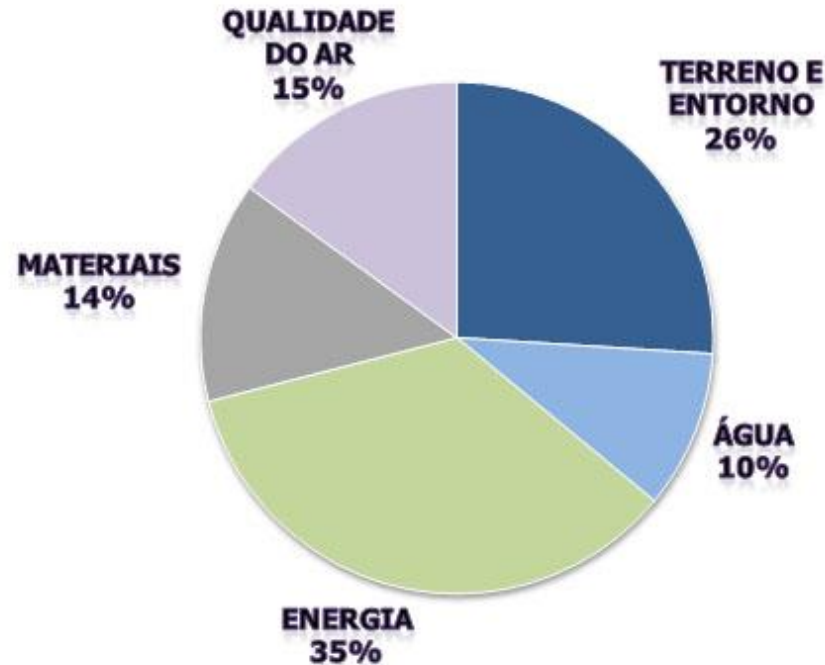




CERTIFICAÇÃO LEED

WE - WATER EFFICIENCY

WE – Water Efficiency



☐	☐	☐	Water Efficiency	Possible Points: 10
--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------	----------------------------

Y	Prereq 1	Water Use Reduction—20% Reduction	Redução do consumo de água – Redução de 20%	
☐	Credit 1	Water Efficient Landscaping	Eficiência no uso da água para paisagismo	2 to 4
☐	Credit 2	Innovative Wastewater Technologies	Tecnologias Inovadoras para Efluentes	2
☐	Credit 3	Water Use Reduction	Redução no Uso de Água Potável	2 to 4

Uso racional de água

- Reduzir o consumo nos aparelhos
- Reduzir o **consumo de água** para irrigação
- Reduzir a geração de efluentes e o consumo de água para descarga



WE – Water Efficiency

WE p1	Redução no Uso de Água Potável – 20%	Pré- requisito
Intenção	Promover o uso racional de água nos edifícios e a eficiência dos dispositivos de consumo reduzindo a pressão no sistema de abastecimento de água e coleta de efluentes.	

Requisitos: Adotar estratégias que resultem na redução de no mínimo 20% do consumo de água potável em relação ao baseline do empreendimento (excluindo irrigação), com base nos valores estipulados pelo Energy Policy Act de 1992 e 2005. O cálculo deverá ser baseado no uso estimado para os ocupantes e incluir os seguintes dispositivos:

Vasos sanitários;
Mictórios;
Chuveiros;
Torneiras de lavatórios; e
Sprays de pré-lavagem de utensílio de cozinha.



SS – Sustainable Sites

WE p1	Redução no Uso de Água Potável – 20%	Pré- requisito
Estratégias	Dispositivos economizadores	

Dossiê de Dispositivos Economizadores - WEp1 Water Use Reduction			
Dispositivos	Consumo Médio (galões - litros por fluxo)		Medidas de Redução
	Baseline	Economizadores	
Bacia Sanitária	1,6 GPF 6,05 LPF	6 LPF (sólido) 3 LPF (líquido)	Válvula de fluxo duplo
Mictório	1 GPF 3,785 LPF	0,7 LPF	Válvula manual ou automática com fechamento eletrônico
Torneira de Lavatório	0,25 GPF 0,95 LPF	0,1 GPF* 1,9 LPM	Torneira eletrônica ou automática Registro regulador de vazão Arejador
Chuveiro	2,5 GPM 9,5 LPM	6 LPM	Registro regulador de vazão Válvula de fechamento automático
Torneira de Copa	2,2 GPM 8,33 LPM	5 LPM	Torneira eletrônica ou automática Registro regulador de vazão Arejador

*Considerando que o fluxo de cada acionamento dura 12 segundos.

SS – Sustainable Sites

WE p1	Redução no Uso de Água Potável – 20%	Pré- requisito
Estratégias	Sensores de presença	



Torneiras



Mictórios

SS – Sustainable Sites

WE p1	Redução no Uso de Água Potável – 20%	Pré- requisito
Estratégias	Arejadores	



Torneiras



Chuveiros



SS – Sustainable Sites

WE p1	Redução no Uso de Água Potável – 20%	Pré- requisito
Estratégias	Pedais	



Pedal de pia para lavatório



Detalhe de pedal

SS – Sustainable Sites

WE p1	Redução no Uso de Água Potável – 20%	Pré- requisito
Estratégias	Duplo Fluxo (Dual Flux)	



Válvula de descarga



Caixa de descarga

Despeja 3 ou 6 litros de acordo com a opção de uso:
menos água para resíduos líquidos, mais para sólidos.

SS – Sustainable Sites

WE p1	Redução no Uso de Água Potável – 20%	Pré- requisito
Estratégias	Pressmatic (desligamento automático)	



Presmatic para torneiras de lavatórios

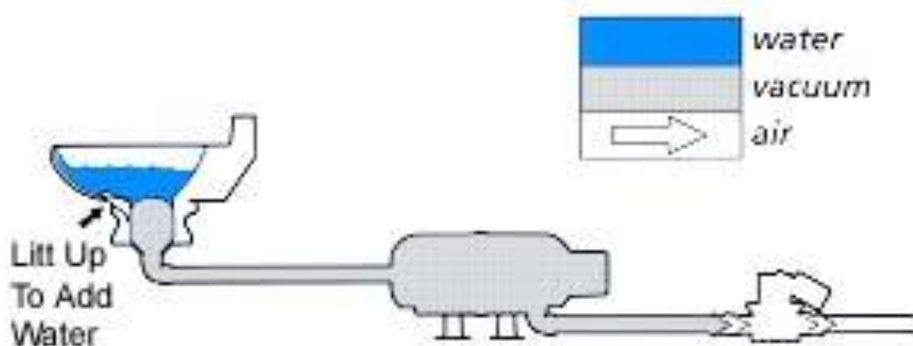
SS – Sustainable Sites

WE p1	Redução no Uso de Água Potável – 20%	Pré- requisito
Estratégias	Sistema a vácuo	

O sistema a vácuo funciona com uma tubulação com pressão menor que a do ambiente externo (do vaso sanitário).

No momento do acionamento da descarga, o ar do meio externo invade a tubulação a fim de igualar as pressões dos dois ambientes.

Essa diferença de pressão gera uma entrada de 80 litros de ar para dentro da tubulação a uma velocidade acima de 600 km/h, carregando os dejetos. O 1,2 litro de água é usado apenas para a limpeza do vaso.



Vantagens:

- Requer pouca água para limpar o vaso.
- Tubos coletores com diâmetro muito menor;
- A limpeza ocorre em todas as direções, inclusive a parte de cima (como o sistema a vácuo não usa a gravidade para mover a água, não há nada que detenha a operação do cano coletor);
- O fato do tubo coletor não precisar ficar sob o chão significa que não é preciso quebrar o piso para instalar novos vasos sanitários;
- Podem ser instalados em qualquer lugar.
- Ele é mais indicado em edifícios de perfil vertical de elevação e/ou de grande número de pessoas (aeroportos, shoppings, etc.).
- É o único que reduz o uso de água limpa.

Desvantagens:

- Preço ainda alto;
- Propagação de ruídos.



WE – Water Efficiency

WE c1	Eficiência no uso da água para Paisagismo	2 a 4 pt.
Intenção	Limitar em <u>50% no mínimo</u> (2 pontos) ou <u>eliminar</u> (4 pontos) o uso de água potável utilizando fontes de água disponível no terreno ou nas proximidades do empreendimento.	

Estratégias:

- Escolha de espécies (espécies nativas/adaptadas ou que consomem menos água);
- Sistema de irrigação eficiente;
- Aproveitamento de água de chuva;
- Uso de água de reuso;
- Uso de água não potável tratada e transportada por algum órgão público.

WE – Water Efficiency

WE c1	Eficiência no uso da água para Paisagismo	2 a 4 pt.
-------	---	-----------

OPÇÃO 1: Reduzir o consumo em 50% (2 pontos)

Reduzir em 50% o consumo de água potável para irrigação do paisagismo

A redução deverá ser atribuída a qualquer combinação dos seguintes itens:

Escolha de espécies adaptadas ao clima, eficiência no sistema de irrigação, aproveitamento de água de chuva, reuso de águas cinzas, redução do uso de água potável fornecida pela concessionária para fins não potáveis, água bombeada para rebaixamento de lençol Freático.

OPÇÃO 2: Não utilizar água potável para irrigação ou Não irrigar (2 pontos)

Atender aos requisitos mínimos para Opção 1 e

Utilizar somente água não potável para irrigação E/OU

Implantar um paisagismo que não requeira um sistema permanente de irrigação.

Sistemas temporários de irrigação usados para manutenção inicial das plantas são permitidos, desde que removidos dentro de 1 ano.

WE – Water Efficiency

WE c2	Tecnologias Inovadoras para Efluentes	2 pt.
Intenção	Reduzir a geração de efluentes e o consumo de água potável dos sistemas de descarga do empreendimento.	

Estratégias:

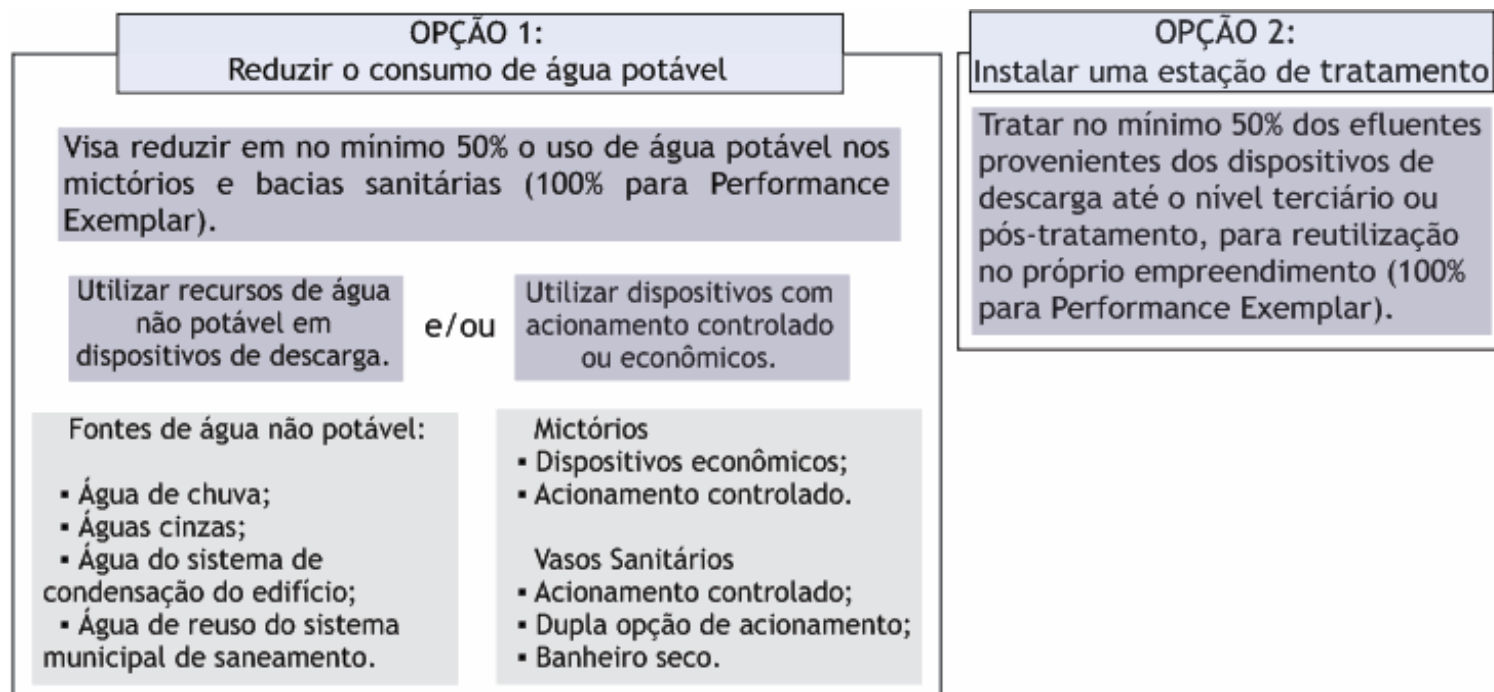
- Utilização de dispositivos econômicos (Vasos sanitários e mictórios);
- Reservatório e prumada dedicada com o uso de água não-potável para os dispositivos de descarga;
- Instalação de uma estação de tratamento de efluentes no próprio empreendimento.

WE – Water Efficiency

WE c2	Tecnologias Inovadoras para Efluentes	2 pt.
-------	---------------------------------------	-------

OPÇÃO 1: Reduzir em no mínimo 50% o uso de água potável para mictórios e bacias sanitárias, por meio do uso de dispositivos economizadores e/ou água não-potável.

OPÇÃO 2: Tratar no próprio local no mínimo 50% dos efluentes provenientes de bacias e mictórios até o nível terciário ou pós-tratamento.



WE – Water Efficiency

WE c3	Redução no Uso de Água Potável	2 a 4 pt.
Intenção	Aumentar a eficiência no uso da água dentro da edificação, reduzindo o consumo e geração de esgoto	

Percentual de redução	Pontos
30%	2
35%	3
40%	4

Cerca de 75% da água utilizada em edifícios públicos em Florianópolis não precisa ser potável.
Kammers e Ghisi (2004).

Grau de Qualidade da Água	Utilização
Água Potável	Beber, cozinhar, lavar roupas, realizar higiene pessoal
Água da chuva	Limpar ambientes e carros, lavar roupas, irrigar jardins, torres de resfriamento, vaso sanitário
Água cinza (lavatório, chuveiro, lavagem de roupas)	Vaso sanitário, limpeza de calçadas, extintores
Água negra (vaso sanitário, pia de cozinha) – após tratamento	Irigar jardins, vaso sanitário

WE – Water Efficiency

Captação da água da chuva

- Reduz carga de drenagem;
- Água da chuva: qualidade comparável à potável quanto às características físico-químicas (dependendo da região);
- Poluição (coliformes, baixo pH), dependendo da região, leva a necessidade de tratamento e controle da qualidade da água coletada;
- Deve-se descartar a primeira água da chuva (que lava o telhado);
- Manter o reservatório limpo;
- Se for utilizada para uso potável, precisa ser tratada (fervura, cloração, ozônio, etc.)
- Depende da intensidade pluviométrica da região (por isso deve ser instalado junto ao sistema convencional);
- Torneiras devem ter trava de segurança (para evitar seu uso indevido).

CERTIFICAÇÃO LEED

EA - ENERGY AND ATMOSPHERE

EA - Energy and Atmosphere

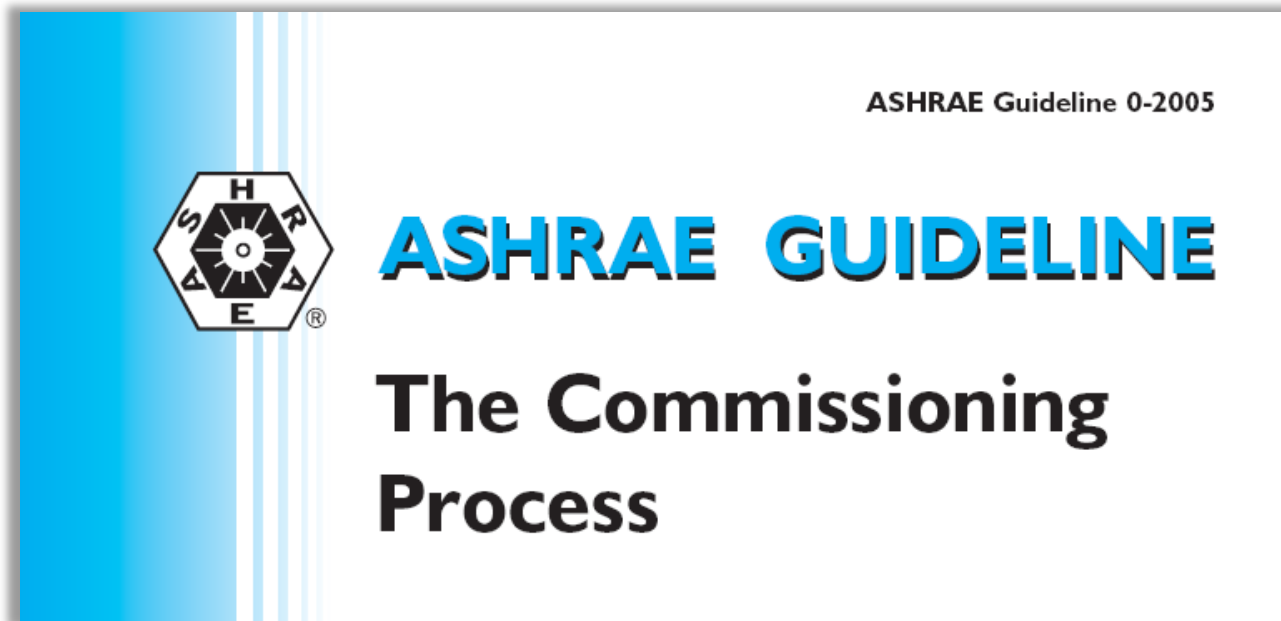
- EAp1 – Comissionamento básico (*commissioning*) (pré-requisito)
 - Verificar se os sistemas relacionados ao consumo de energia estão instalados, calibrados e funcionando de acordo com os requisitos do proprietário para o empreendimento, as premissas de projeto e as especificações técnicas e documentos de construção.
 - Sistemas:
 - Aquecimento, ventilação, ar condicionado e refrigeração (HVAC) e controles associados;
 - Iluminação natural e artificial e controles associados;
 - Energias renováveis;
 - Aquecimento de água.

EA - Energy and Atmosphere

- EAp1 – Comissionamento básico (*commissioning*) (pré-requisito)
 - É pré-requisito para a certificação LEED a realização das seguintes atividades:
 - Designar um profissional como Agente de Comissionamento (CxA)
 - O proprietário deverá documentar os requisitos de projeto (OPR) e os projetistas deverão desenvolver as premissas de projeto (BoD)
 - O CxA deverá revisar e validar esses documentos;
 - Desenvolver e incorporar os requisitos do comissionamento nos projetos executivos;
 - Desenvolver e implantar um plano de comissionamento;
 - Verificar as instalações e desempenho dos sistemas comissionados;
 - Elaborar um relatório sumário de comissionamento;

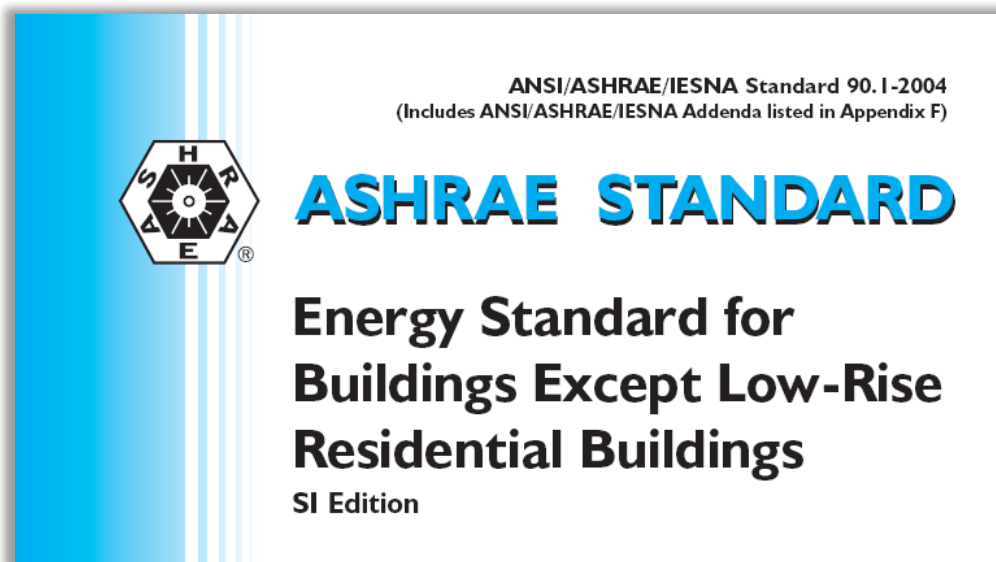
EA - Energy and Atmosphere

- EAp1 – Comissionamento básico (*comissioning*) (pré-requisito)



EA - Energy and Atmosphere

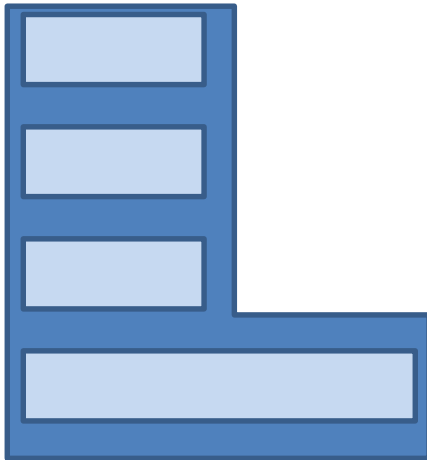
- EAp2 – Eficiência energética mínima (pré-requisito)
 - Demonstrar redução de 10% no custo anual de energia do projeto proposto em relação ao baseline para novos empreendimentos;
 - Atender os itens mandatórios da ASHRAE Standard 90.1-2007, Seções 5.4, 6.4, 7.4, 8.4, 9.4 e 10.4;
 - Incluir todos os custos de energia relacionados ao projeto;
 - Comparar com baseline de acordo com Apêndice G da ASHRAE Standard 90.1-2007.



ASHRAE Std 90.1 appendix G

Edifício REAL

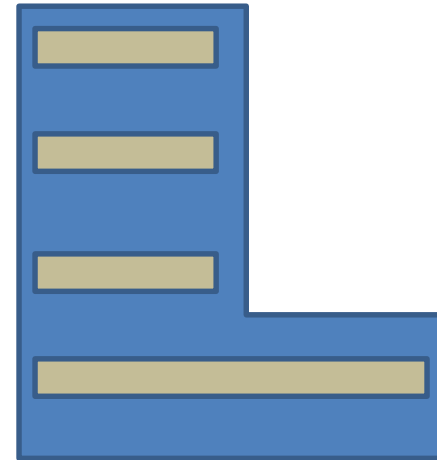
- Edificação modelada de acordo com as características REAIS do projeto (arquitetura, HVAC, Iluminação, fachada, vidros)



**Custo anual de energia do
*Proposed Design***

Baseline ASHRAE

- Edificação modelada de acordo com o Apêndice G da ASHRAE 90.1
(arquitetura, iluminação, condicionamento de ar e aquecimento de água, atendendo a requisitos mínimos de eficiência da norma)

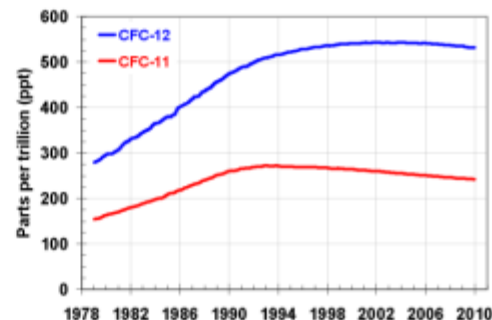
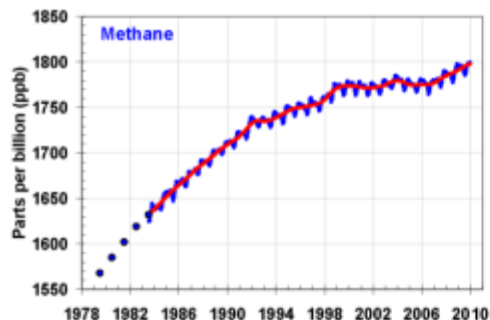
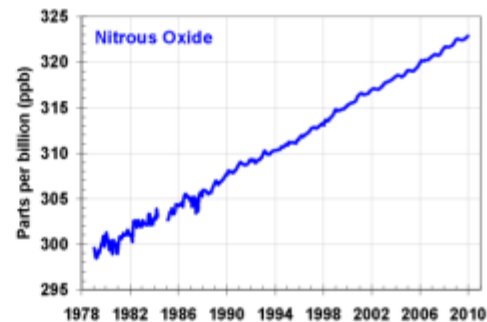
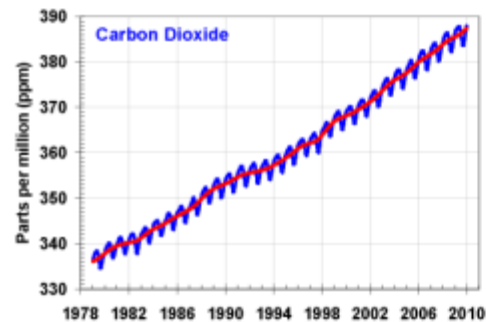


**0,9 x Custo anual de energia do
*Baseline***



EA - Energy and Atmosphere

- EAp3 – Gestão de gás refrigerante (pré-requisito)
 - Não utilizar gás refrigerante à base de CFC (clorofluorcarbono) nos equipamentos do sistema de condicionamento de ar (HVAC&R)
 - Resolução CONAMA 267/2000 proíbe o uso e comercialização do gás refrigerante CFC no Brasil



EA - Energy and Atmosphere

- EAc1 – Otimização da eficiência energética (1 a 19 pontos)
 - Demonstrar por meio de simulação energética computacional um percentual de economia no custo de energia comparado ao baseline definido de acordo com os requisitos do Apêndice G da ASHRAE Standard 90.1-2007

New Buildings	Existing Building Renovations	Points (NC & Schools)	Points (CS)
12%	8%	1	3
14%	10%	2	4
16%	12%	3	5
18%	14%	4	6
20%	16%	5	7
22%	18%	6	8
24%	20%	7	9
26%	22%	8	10
28%	24%	9	11
30%	26%	10	12
32%	28%	11	13
34%	30%	12	14
36%	32%	13	15
38%	34%	14	16
40%	36%	15	17
42%	38%	16	18
44%	40%	17	19
46%	42%	18	20
48%	44%	19	21

EA - Energy and Atmosphere

- EAc2 – Energia renovável in-loco (1 a 7 pontos)
 - Utilizar sistemas de geração de energia renovável in-loco
 - Pelo menos 1% do custo anual de energia da edificação deve ser suprido pela geração autônoma de energia renovável

Energia gerada in-loco	Pontos
1%	1
3%	2
5%	3
7%	4
9%	5
11%	6
13%	7

EAc2 - Energia renovável in-loco



Bahrain World Trade Center
225 kW







EAc2 - Energia renovável in-loco



EAc2 - Energia renovável in-loco



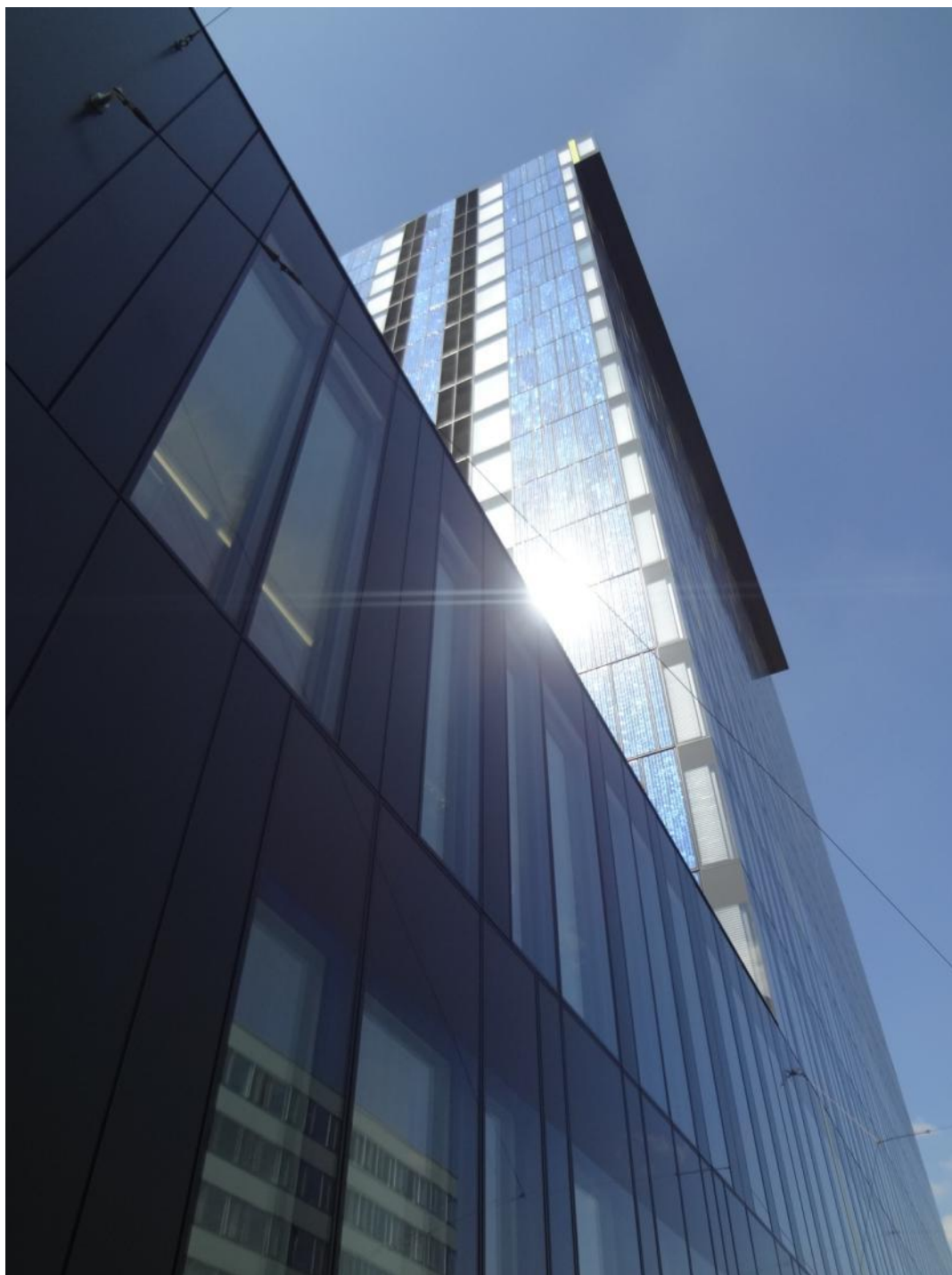
EAc2 - Energia renovável in-loco

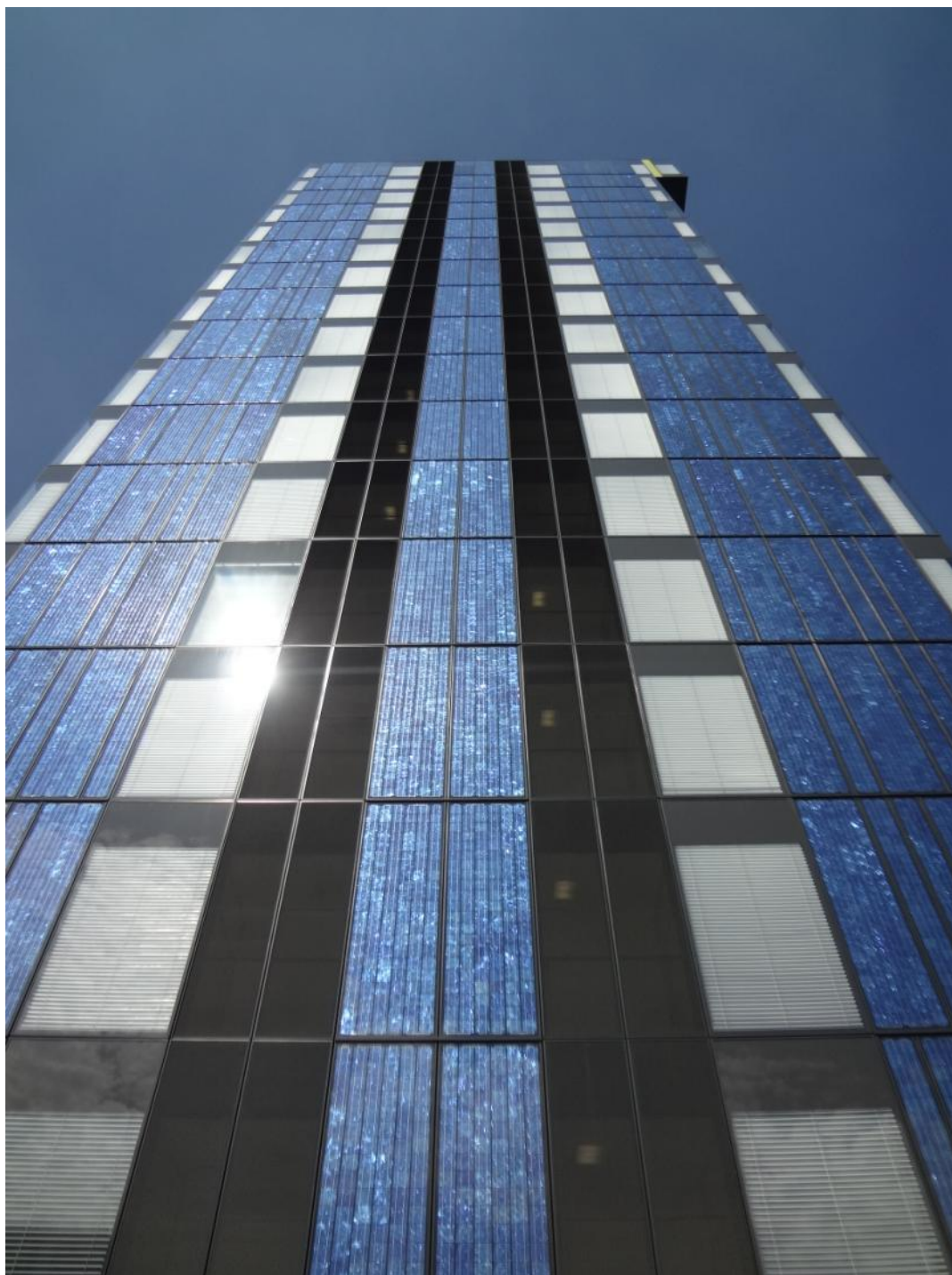




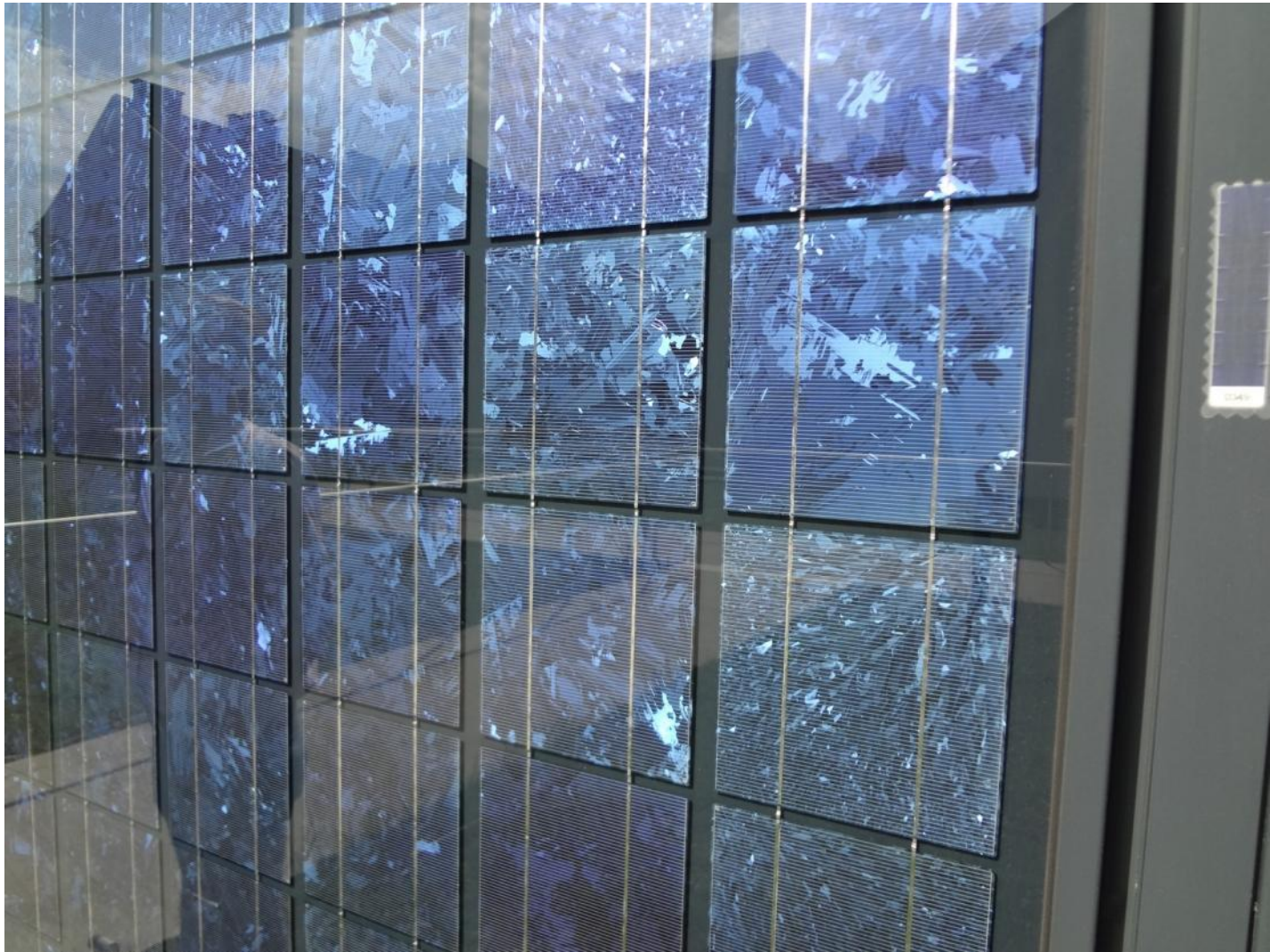


















EA - Energy and Atmosphere

- EAc3 – Comissionamento avançado (2 pontos)
 - Atividades adicionais ao comissionamento básico do empreendimento.
 - O CxA deverá planejar e realizar atividades adicionais, qualificando os projetos, analisando os escopos de contratos das instaladoras:
 - conduzir, no mínimo, uma revisão dos Requisitos do Proprietário, das Premissas de Projeto, Memoriais Descritivos para os Projetos Executivos.
 - revisar o escopo de contrato e proposta das instaladoras, aplicáveis aos sistemas comissionados para garantir o atendimento aos Requisitos do Proprietário, Projetos e Memoriais Descritivos.
 - desenvolver ou compilar um manual dos sistemas comissionados para a futura equipe de operação.
 - providenciar treinamento para a futura equipe de operação e usuários.
 - garantir o envolvimento do CxA numa operação de revisão dos sistemas em até 10 meses após entrega e operação. Incluir um plano para essa revisão.

EA - Energy and Atmosphere

- EAc4 – Gestão avançada de gás refrigerante (2 pontos)
 - Opção 1: não usar refrigerantes ou usar refrigerantes naturais (H₂O, CO₂, NH₃)
 - Opção 2: usar refrigerantes com baixo impacto à camada de ozônio

Chlorofluorocarbons	ODP	GWP	Common Building Applications
CFC-11	1.0	4,680	Centrifugal chillers
CFC-12	1.0	10,720	Refrigerators, chillers
CFC-114	0.94	9,800	Centrifugal chillers
CFC-500	0.605	7,900	Centrifugal chillers, humidifiers
CFC-502	0.221	4,600	Low-temperature refrigeration
Hydrochlorofluorocarbons			
HCFC-22	0.04	1,780	Air-conditioning, chillers
HCFC-123	0.02	76	CFC-11 replacement
Hydrofluorocarbons			
HFC-23	~ 0	12,240	Ultra-low-temperature refrigeration
HFC-134a	~ 0	1,320	CFC-12 or HCFC-22 replacement
HFC-245fa	~ 0	1,020	Insulation agent, centrifugal chillers
HFC-404A	~ 0	3,900	Low-temperature refrigeration
HFC-407C	~ 0	1,700	HCFC-22 replacement
HFC-410A	~ 0	1,890	Air conditioning
HFC-507A	~ 0	3,900	Low-temperature refrigeration
Natural Refrigerants			
Carbon dioxide (CO ₂)	0	1.0	
Ammonia (NH ₃)	0	0	
Propane	0	3	

EA - Energy and Atmosphere

- EAc5 – Medição e Verificação (3 pontos)
 - OPÇÃO 1. Desenvolver e implantar um plano de medição e verificação (M&V Plan) por Simulação.
 - OPÇÃO 2. Desenvolver e implantar um plano de medição e verificação (M&V Plan) por Medição Isolada.
 - A documentação, em qualquer opção deve incluir minimamente:
 - A descrição das infra-estruturas de projeto
 - A localização dos medidores de energia e suas especificações
 - Diagramas unifilares identificando o uso final de cada circuito
 - Diretrizes para sub-medição pelos locatários

CERTIFICAÇÃO LEED

MR - MATERIALS AND RESOURCES

MR - Materials & Resources

- MRp1 – Armazenamento e Coleta Seletiva de Resíduos (pré-requisito)
 - Fornecer área facilmente acessível, que atenda todo o edifício, para coleta e acondicionamento de recicláveis:
 - papel, papelão, vidro, plásticos e metais
 - Desenvolver Plano de Gestão de Resíduos para o uso do empreendimento.
 - Neste documento deve constar: detalhes de plantas que indiquem depósitos nos andares (pavimento-tipo), depósito central; perfil de geração (estimativa) e o programa de comunicação visual e de educação que instrua os usuá



MR - Materials & Resources

- MRc1.1 – Reaproveitamento da edificação – paredes, pisos e coberturas (1 a 3 pontos)
 - Manter estruturas, fachadas e vedações verticais existentes no terreno original, com base na área de superfície estrutural construída.

Percentual de reuso	Pontos
55%	1
75%	2
95%	3

- MRc1.2 – Reaproveitamento da edificação – paredes internas (1 ponto)
 - Manter elementos internos não estruturais em pelo menos 50% da área do edifício

MR - Materials & Resources

- MRc1.1 – Reaproveitamento da edificação – paredes, pisos e coberturas (1 a 3 pontos)

Exemplo: Torre Santander (antiga Torre Eletropaulo)



MR - Materials & Resources

- MRc2 – Gestão de Resíduos da Construção (1 a 2 pontos)
 - Não encaminhar os resíduos de obra para aterros, mesmo que licenciados.
 - Retornar os resíduos recicláveis aos seus fabricantes quando possível ou a entidades recicladoras.
 - Os materiais reaproveitáveis deverão ser encaminhados para destinatário apropriado.
 - Deverá ser implantado um Plano de Gestão de Resíduos de Construção, de acordo com a Resolução CONAMA 307/2002.
 - A quantidade (em volume, m³) que deve ser desviada de aterros é de no mínimo 50% (1 pto.) ou 75% (2 pts), excluindo-se resíduos perigosos e solo/terra gerados com a limpeza do terreno e escavação.

MR - Materials & Resources

- MRc3 – Reuso de materiais (1 a 2 pontos)
 - Usar materiais oriundos de demolição, quer sejam recuperados, reconicionados ou reutilizados (percentual baseado em custo).

Percentual de reuso	Pontos
5%	1
10%	2



MR - Materials & Resources

- MRc4 – Conteúdo reciclado (1 a 2 pontos)
 - Utilizar materiais com conteúdo reciclado, cuja soma das porcentagens de pós-consumo mais a metade das porcentagens de pré-consumo constituam, pelo menos, 10% (1 pto.) ou 20% (2 pts.) do custo total de materiais do empreendimento.

Conteúdo reciclado	Pontos
10%	1
20%	2

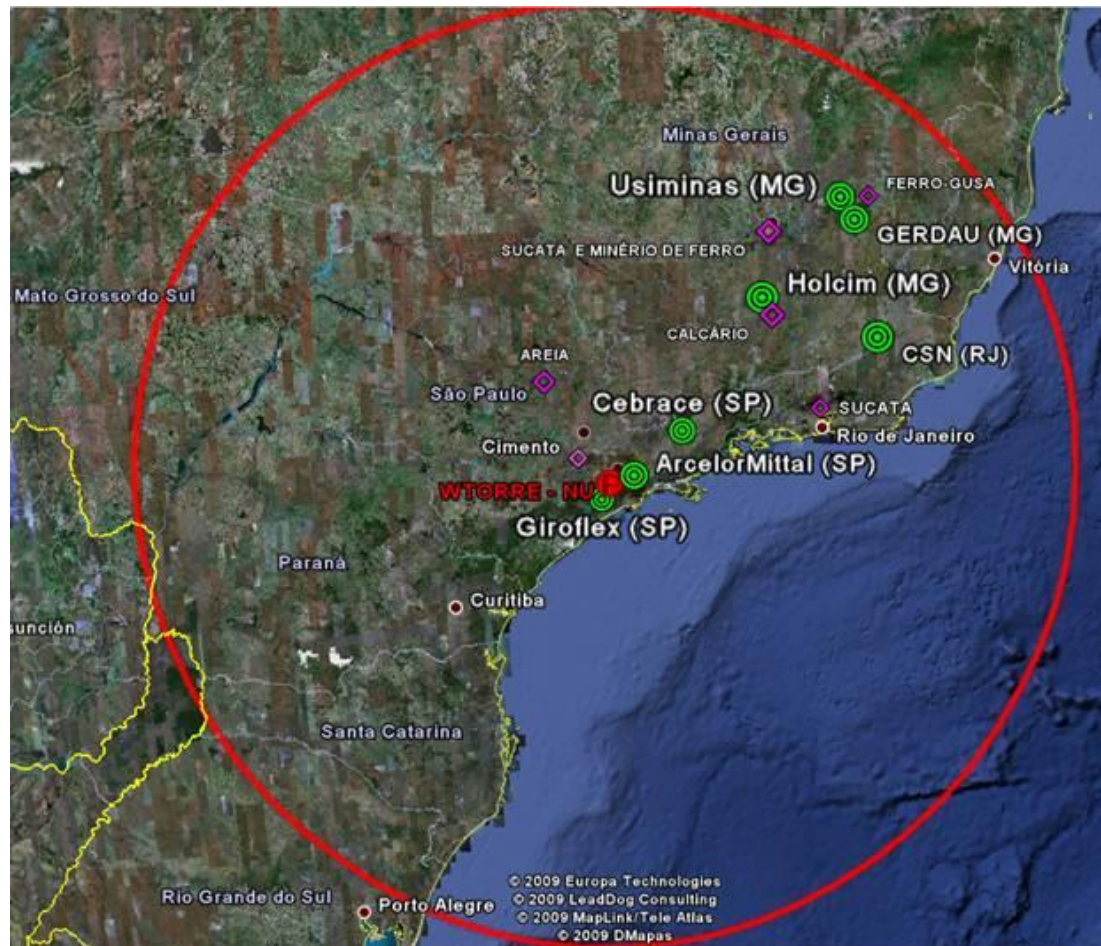
MR - Materials & Resources

- MRc5 – Materiais regionais(1 a 2 pontos)
 - Usar materiais ou produtos no edifício que tenham sido extraídos, beneficiados e manufaturados num raio de 800 km do empreendimento.
 - Cálculo com base no custo do material

Materiais regionais	Pontos
10%	1
20%	2

MR - Materials & Resources

- MRc5 – Materiais regionais(1 a 2 pontos)

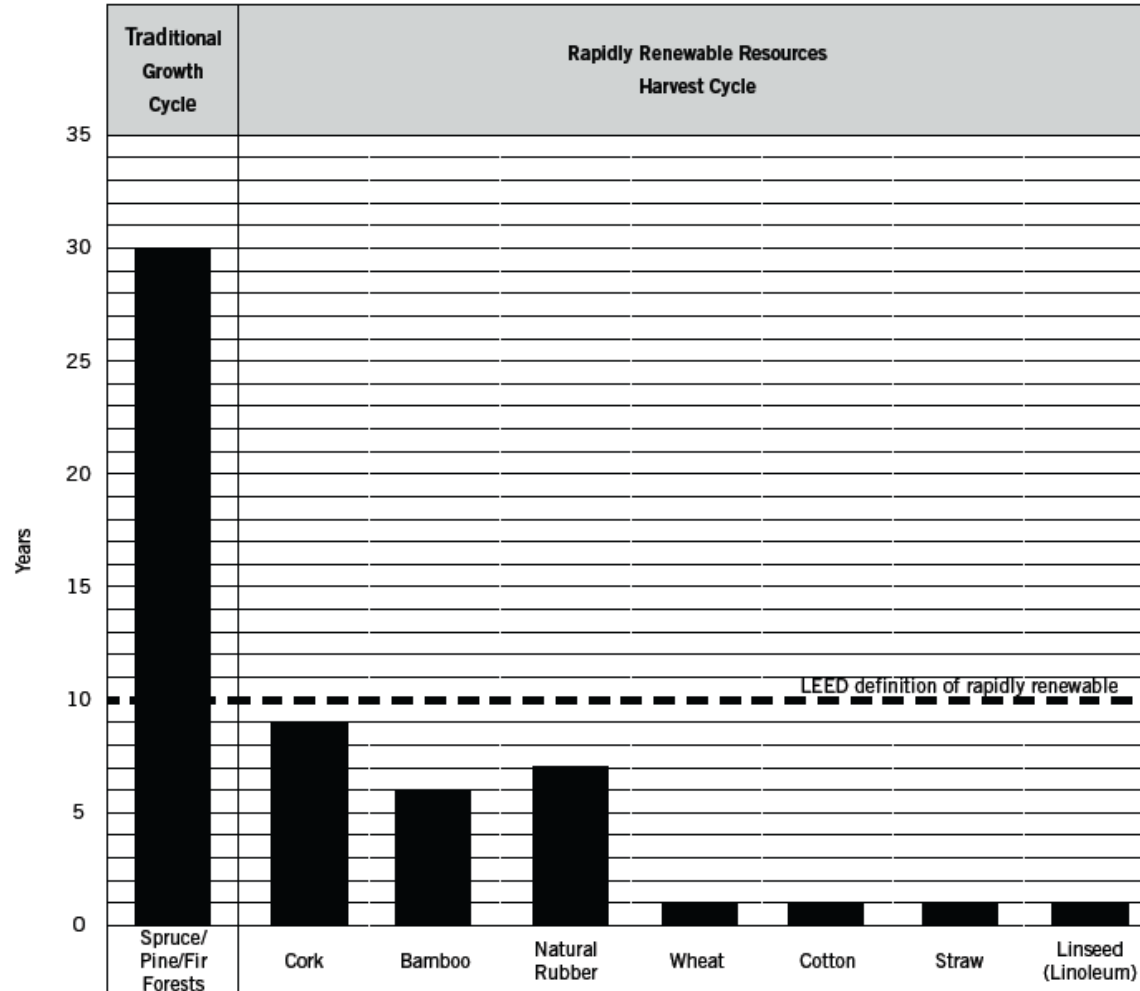


MR - Materials & Resources

- MRc6 – Materiais rapidamente renováveis (1 ponto)
 - Usar materiais rapidamente renováveis, que representem no mínimo 2,5% do custo em materiais da edificação
 - Materiais feitos com base em plantas: bambu, algodão, cortiça, fibra vegetal, etc...

MR - Materials & Resources

- MRc6 – Materiais rapidamente renováveis (1 ponto)



MR - Materials & Resources

- MRc7 – Madeira certificada (1 ponto)
 - Utilizar um mínimo de 50% de materiais e produtos de madeira certificados de acordo com os critérios e princípios do Forest Stewardship Council (FSC – www.fsc.org) .



CERTIFICAÇÃO LEED

**IEQ - INDOOR ENVIRONMENTAL
QUALITY**

IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQp1 – Performance mínima de qualidade do ar interno (pré-requisito)
 - Estabelecer o desempenho mínimo da qualidade do ar interno de forma a melhorar a qualidade do ar no empreendimento e contribuir para o conforto e bem-estar dos usuários.
 - Atender a ASHRAE Standard 62.1 (=NBR 16401)



IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQp2 – Controle de fumaça do tabaco (pré-requisito)
 - Prevenir ou minimizar a exposição dos usuários à fumaça de tabaco, inclusive nas áreas internas e proveniente do sistema de ventilação.
 - OPÇÃO 1: Proibir o fumo dentro do edifício e em até 8 metros das entradas, tomadas de ar e janelas basculantes.
 - OPÇÃO 2. Proibir o fumo em todas as áreas comuns do edifício, exceto em áreas determinadas para fumantes.
 - OPÇÃO 3. Para edifícios residenciais e hotéis, proibir o fumo em todas as áreas comuns do edifício. Áreas externas para fumantes devem estar afastadas 8 metros das entradas, tomadas de ar e janelas basculantes.
 - Controlar a transferência da fumaça de tabaco das unidades residenciais para as áreas comuns, por meio de selantes e vedações, que deverão ser testados de acordo com a ASTM-E779-03.

IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc1 – Monitoramento do ar externo (1 ponto)
 - Instalar sistemas de monitoramento permanente que garanta os níveis mínimos de desempenho do sistema de ventilação de acordo com o projeto. Emitir alarme se houver variação de 10% do valor de projeto.
 - CASO 1: Para espaços mecanicamente ventilados:
 - Monitorar as concentrações de CO₂ dentro de todos os espaços densamente ocupados (ocupação igual ou maior que 1 pessoa a cada 3,7 m²).
 - Utilizar sensor de vazão de ar capaz de medir variações de 15% acima ou abaixo da vazão de projeto, segundo a ASHRAE 62.1-2007, para sistemas de ventilação que a vazão de ar de projeto atende a mais de 20% dos espaços não densamente ocupados (< 1 pessoa por 3,7 m²)
 - CASO 2: Para espaços naturalmente ventilados:
 - Monitorar concentração de CO₂

IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc2 – Ventilação adicional (1 ponto)
 - Garantir renovação de ar adicional, a fim de melhorar a qualidade do ar interno e conseqüentemente o conforto, o bem-estar e a produtividade dos usuários.
 - CASO 1: Para espaços mecanicamente ventilados:
 - Proporcionar um aumento na taxa de renovação de ar para todos os espaços ocupados em pelo menos 30% acima do requerido pela ASHRAE 62.1-2007 como determinado para o IEQ pré-requisito 1.
 - CASO 2: Para espaços naturalmente ventilados:
 - Comprovar, por simulação computacional, que o sistema atende às taxas da ASHRAE Standard 62.1-2007

IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc3 – Plano de Qualidade do Ar Interno - Durante a Construção (1 ponto)
 - Desenvolver um Plano de Gerenciamento do Controle de Qualidade do Ar Interno, atendendo ou excedendo as exigências de controle do:
 - Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association (SMACNA) IAQ Guidelines For Occupied Buildings Under Construction, 2nd Edition, 2007, ANSI/SMACNA 008 – Capítulo 3
 - Implementá-lo durante a obra e depois da instalação de todos os acabamentos e limpeza completa do edifício e antes da fase de ocupação.
 - Em caso de utilização de unidades resfriadoras deverão ser utilizados filtros MERV 8 e substituídos imediatamente antes da ocupação.



IEQ - Indoor Environmental Quality

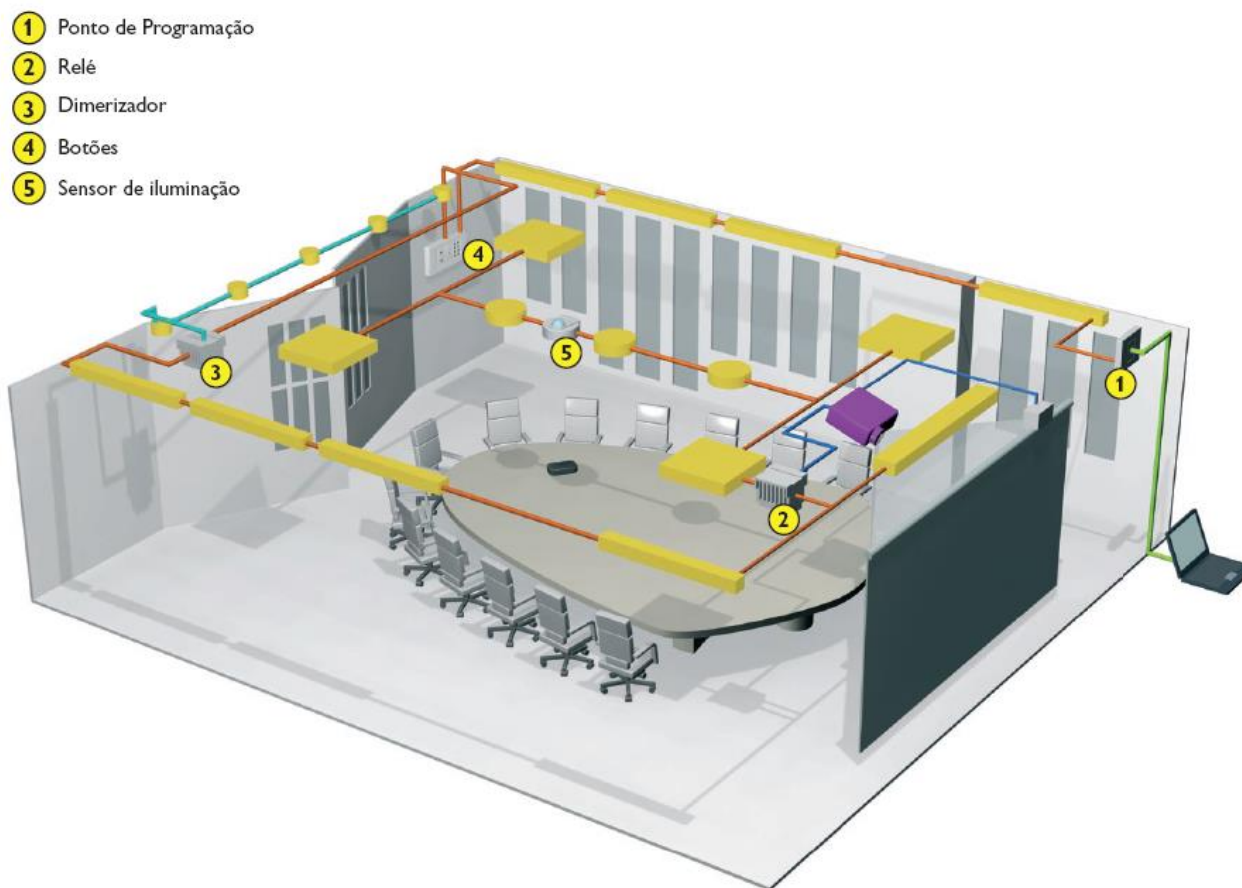
- IEQc4.1 – Materiais de baixa emissão – Adesivos e selantes (1 ponto)
- IEQc4.2 – Materiais de baixa emissão – Tintas e revestimentos (1 ponto)
- IEQc4.3 – Materiais de baixa emissão – Sistemas de pisos (1 ponto)
- IEQc4.4 – Materiais de baixa emissão – Madeiras e laminados (1 ponto)
 - Reduzir a quantidade de contaminantes internos. Todos os produtos devem atender os limites de emissão de VOC (Volatile Organic Compound) permitidos.
 - Compostos de madeiras, produtos de fibras naturais e laminados usados no interior da edificação não deverão possuir uréia-formaldeído em sua composição.

IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc5 – Controle Interno de Produtos Químicos e Poluentes (1 ponto)
 - Definir soluções de projeto para evitar a contaminação dos ambientes internos com material particulado, fumaça e outros poluentes externos ou internos.
 - Os acessos regulares de usuários ao edifício devem ter elementos que retenham a sujeira proveniente da rua, por meio de grelhas, rugosidades ou elementos vazados.
 - Os ambientes internos que tenham emissão de gases ou produtos químicos perigosos devem ter sistemas de exaustão com pressão negativa.
 - Em edifícios com ventilação mecânica, devem ser fornecidos filtros com valor de eficiência mínima igual ou maior à categoria MERV 13.
 - Resíduos líquidos perigosos devem ser armazenados em depósitos isolados, preferencialmente localizados fora da edificação.

IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc6.1 – Controlabilidade de Sistemas – Iluminação (1 ponto)
 - Fornecer controle de iluminação para pelo menos 90% dos ocupantes.
 - Fornecer controle de iluminação em cada ambiente multi-usuário



Estudo de Caso

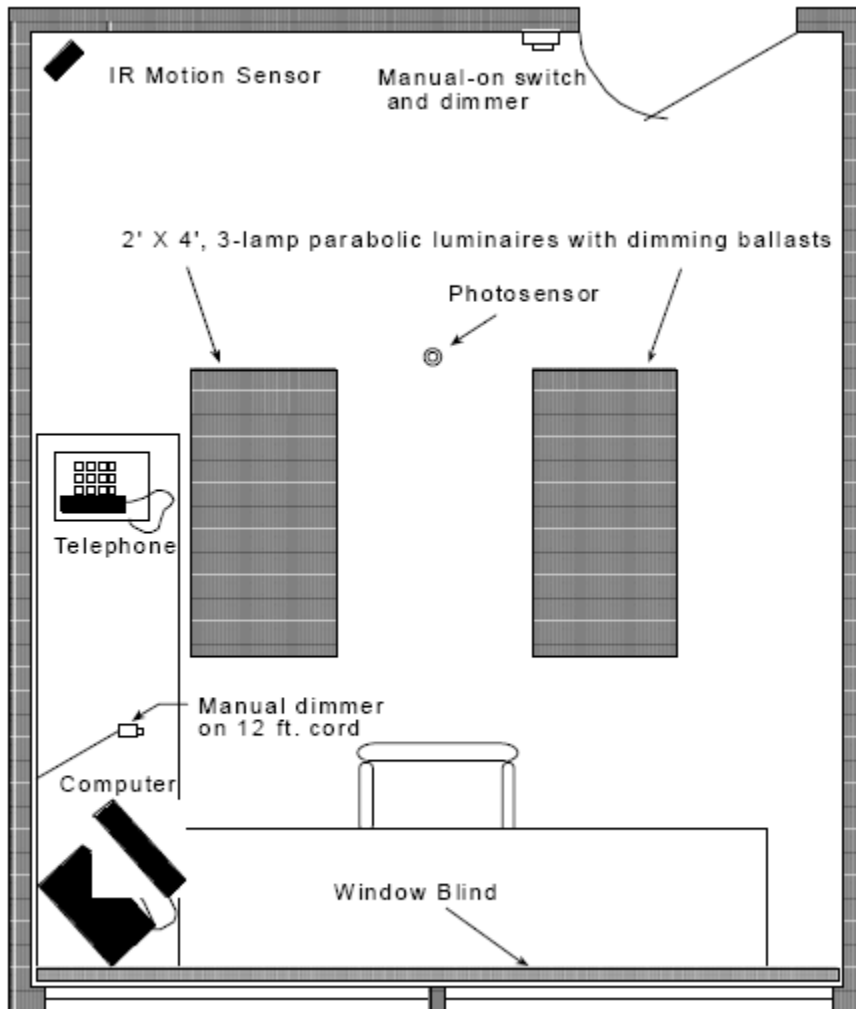


Figure 1 – Location of lighting controls in a typical perimeter office.

- Sensores de luz foram ajustados para dimerizar o sistema quando o nível ultrapassar o máximo do sistema a noite.
- Para cada unidade de luz natural, retira-se uma de artificial
- Caso Base:
 - Metade dos escritórios não recebeu o dimmer na mesa
 - Em metade dos escritórios perimetrais o sensor de luz foi desabilitado

Estudo de Caso - Resultados

- Controles manuais renderam uma economia de energia surpreendente
- Consumo 40% menor nas salas perimetrais, comparado com as salas do interior, confirmando a importância das janelas
- Na média, os sensores de presença cortam o sistema em 50% das horas durante o período integral: das 7h às 19h
- Aliado ao dimmer manual instalado nas mesas, o consumo foi 75% menor do que se fosse utilizado plena carga durante 12 horas

Estudo de Caso - Resultados

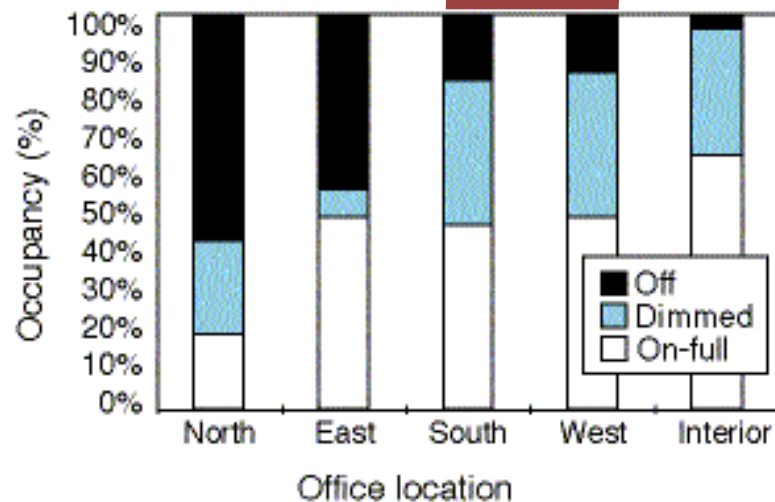


Figure 1. You don't need all of the lights on all of the time.

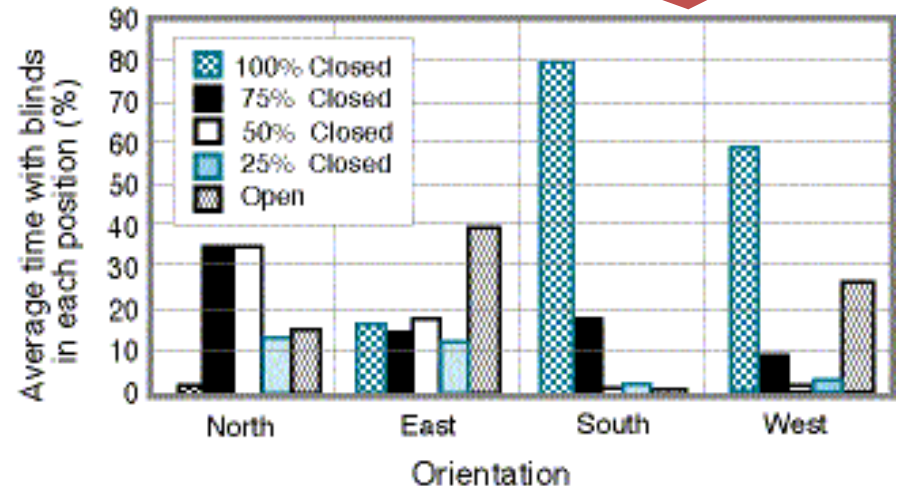


Figure 2. Blind adjustments; not an open and shut case

Estudo de Caso - Resultados

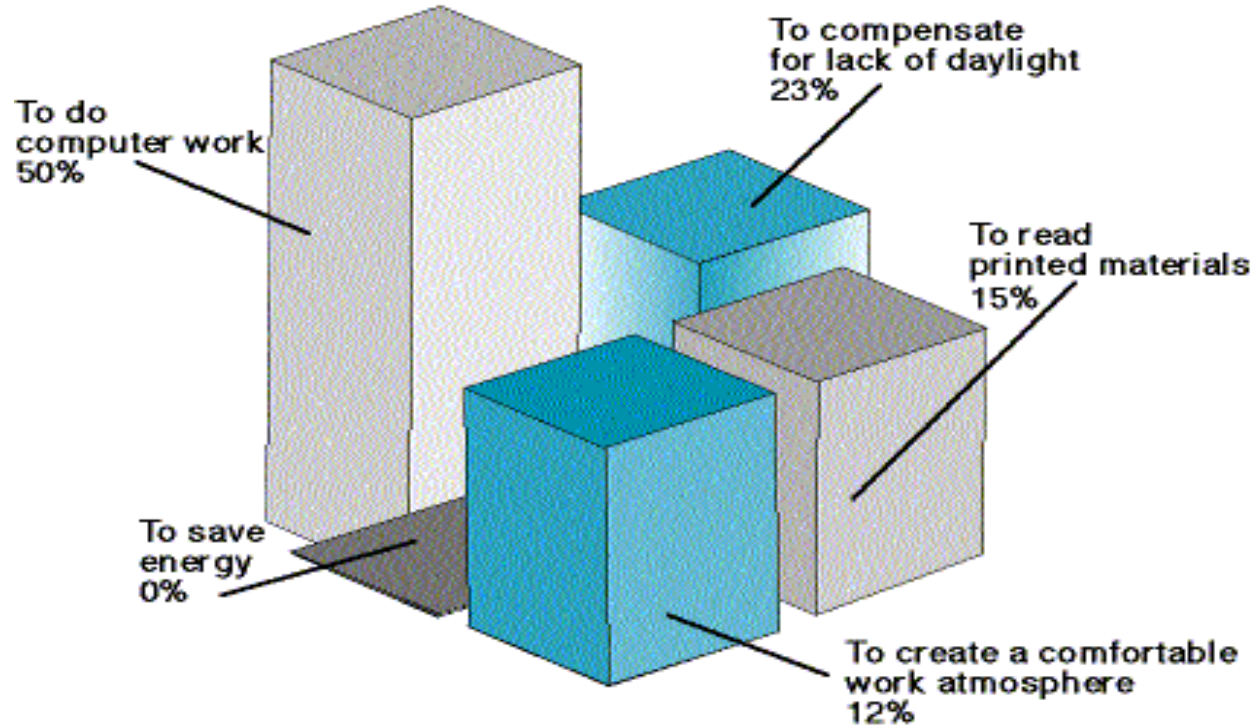


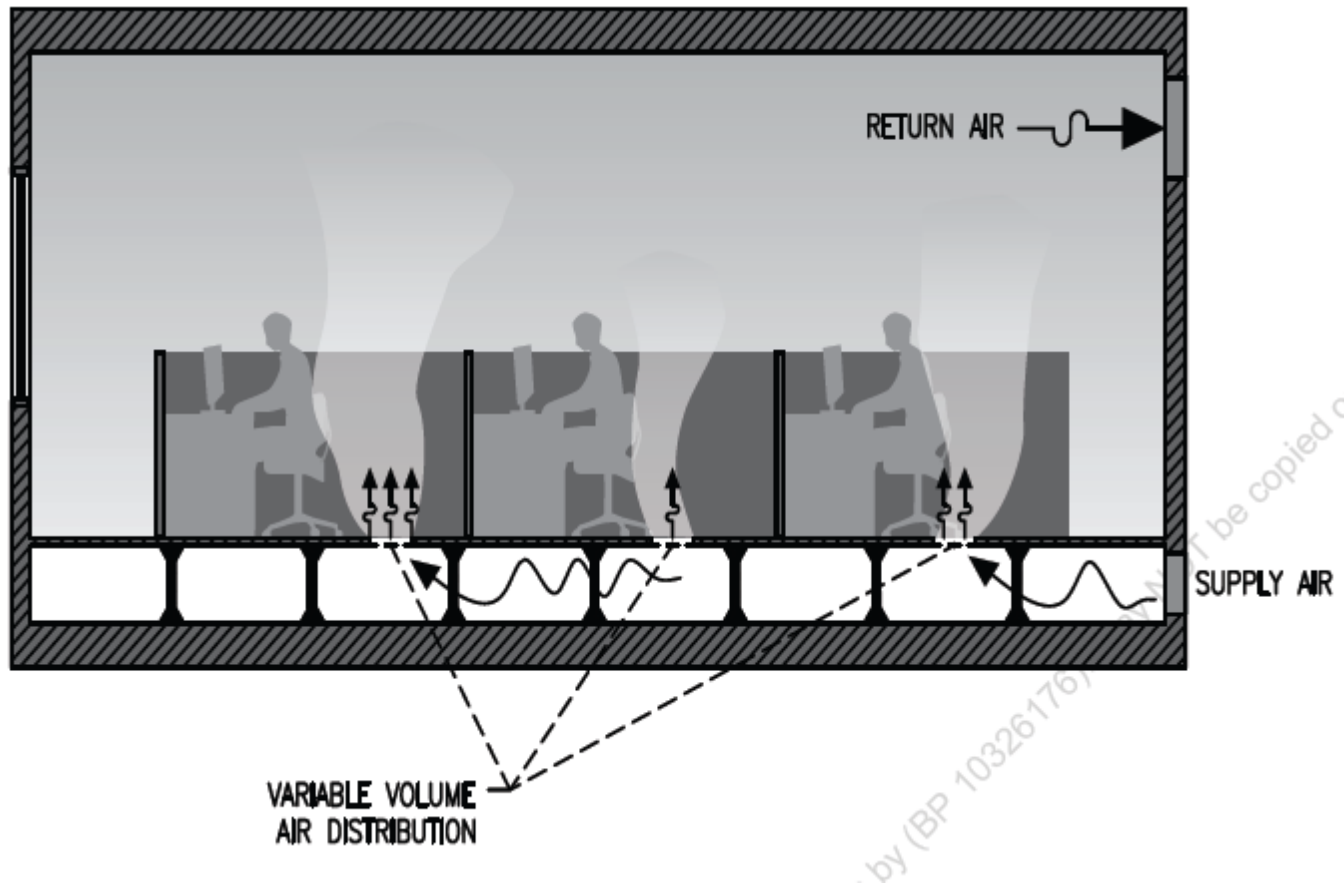
Figure 4. Primary reasons occupants dimmed their lights.

IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc6.2 – Controlabilidade de Sistemas - Conforto Térmico(1 ponto)
 - Em escritórios e lajes corporativas, pelo menos 50% dos ocupantes devem ter controle individual sobre o conforto térmico de seus espaços, podendo ajustar temperatura, velocidade do ar ou umidade.
 - As janelas podem ser usadas como controle de conforto desde que atendam os critérios da norma ASHRAE 62.1-2007.
 - Em auditórios, salas de recepção, salas de reuniões e outros espaços multiusuários internos ao edifício, pelo menos um controle para o conforto térmico deve ser definido.
 - Este controle deve ser adaptado ou estar dimensionado em quantidade suficiente para atender diferentes layouts dos ambientes (como em eventos ou atividades simultâneas, por exemplo).

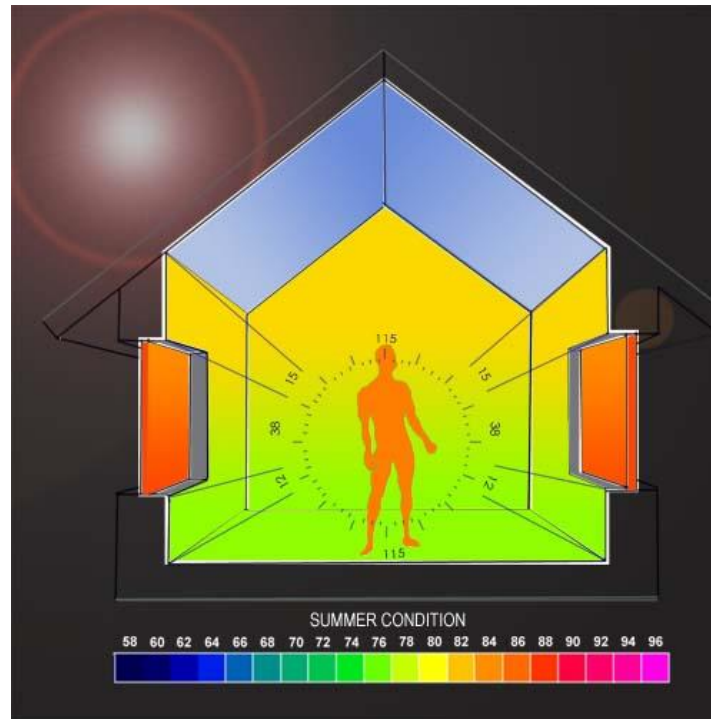
IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc6.2 – Controlabilidade de Sistemas - Conforto Térmico(1 ponto)



IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc7.1 – Conforto Térmico - Projeto(1 ponto)
 - Projetar o sistema de condicionamento de ar e envelope da construção de acordo com a ASHRAE Standard 55-2004.
 - Elaborar memorial de cálculo do conforto térmico de acordo com a seção 6.1.1 da referida norma para calibrar os parâmetros de conforto térmico dos ambientes construídos.



IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc7.2 – Conforto Térmico – Verificação (1 ponto)
 - Monitorar as condições de conforto
 - Conduzir um levantamento das condições de conforto dentro de 6 a 18 meses após a ocupação. Desenvolver um plano de correção de 20% dos ocupantes estiverem insatisfeitos.

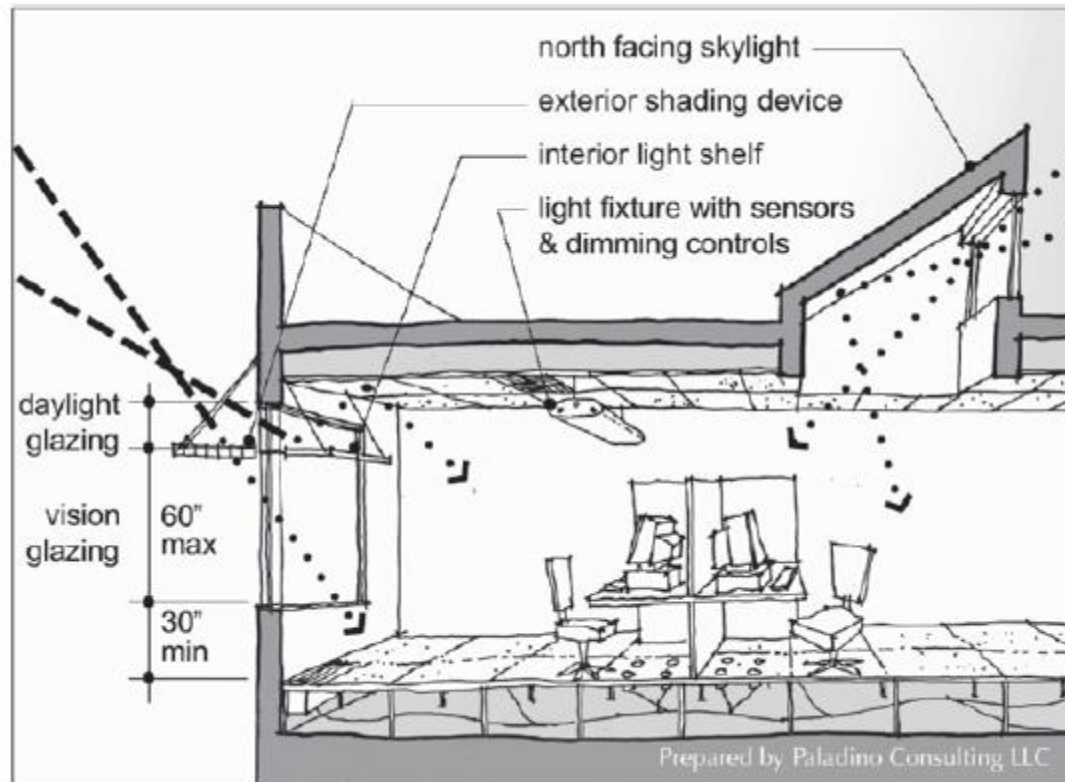


IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc8.1 – Iluminação natural e Vista – Luz natural (1 ponto)
 - Favorecer a integração dos ocupantes com o exterior, promovendo iluminação natural nas áreas regularmente ocupadas.
 - OPÇÃO 1. Demonstrar por meio de simulação computacional que pelo menos 75% das áreas regularmente ocupadas possuem níveis de iluminância (luz natural) de no mínimo 270 lux e no máximo 5.380 lux.
 - OPÇÃO 2. Usar uma combinação de janelas e aberturas zenitais que atendam a um total de zonas de iluminação natural para pelo menos 75% das áreas regularmente ocupadas.
 - OPÇÃO 3. Demonstrar, por meio de registros de medição no local, que o mínimo de iluminação natural de 270 lux foi alcançado para pelo menos 75% das áreas regularmente ocupadas.
 - OPÇÃO 4. Qualquer dos métodos de cálculo citados acima podem ser combinados para documentar um mínimo de iluminação natural para 75% das áreas regularmente ocupadas

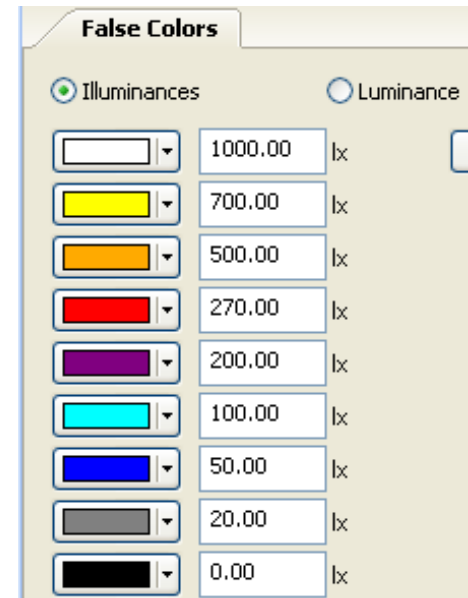
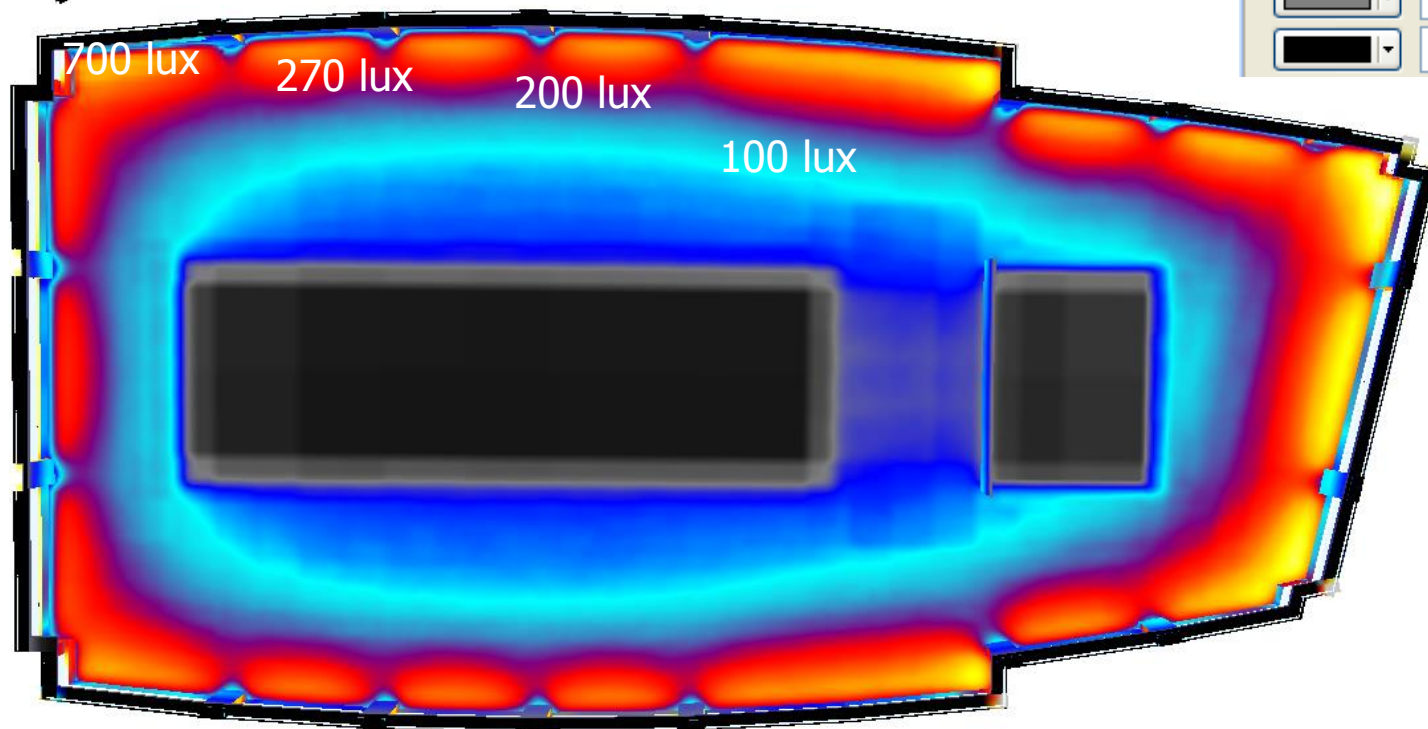
IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc8.1 – Iluminação natural e Vista – Luz natural (1 ponto)



Estudo de caso por simulação

- São Paulo, céu claro.
- Data e hora: 21/03 – 12:00
- Vidro com transm. luminosa = 31%



Estudo de caso por simulação



LEGENDA:

700	pontos $\geq$ 700 lux
270	pontos $\geq$ 270 lux
200	pontos $\geq$ 200 lux

RESULTADO:

total de pontos calculados:	5940	
pontos $\geq$ 270 lux:	790	13%

Detalhe ampliado da tabela de valores de iluminâncias

180	220	298	394	513	802	0
181	214	285	371	472	758	0
176	204	274	343	430	713	0
175	202	264	323	408	686	0

Estudo de caso por simulação



Vidro com TL = 37%

LEGENDA:

700	pontos $\geq$ 700 lux
270	pontos $\geq$ 270 lux
200	pontos $\geq$ 200 lux

RESULTADO:

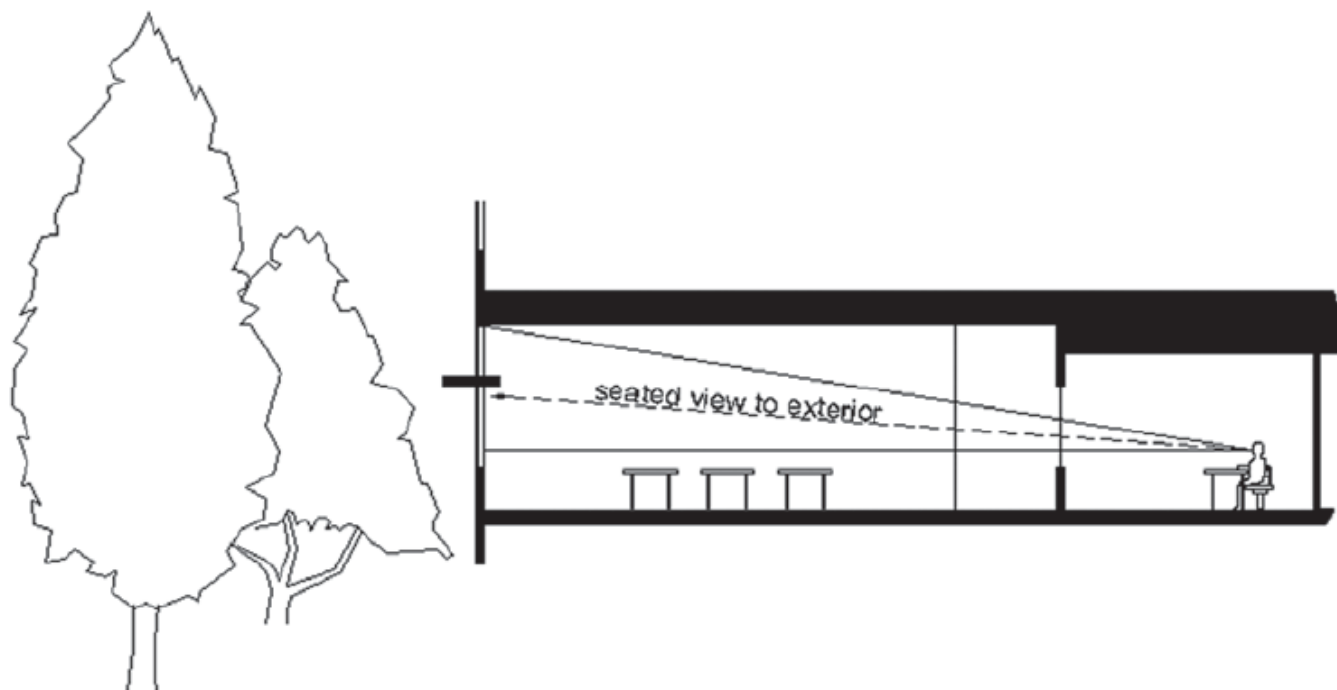
total de pontos calculados:	5940	
pontos $\geq$ 270 lux:	959	16%

Detalhe ampliado da tabela de valores de iluminâncias

180	220	298	394	513	802	0
181	214	285	371	472	758	0
176	204	274	343	430	713	0
175	202	264	323	408	686	0

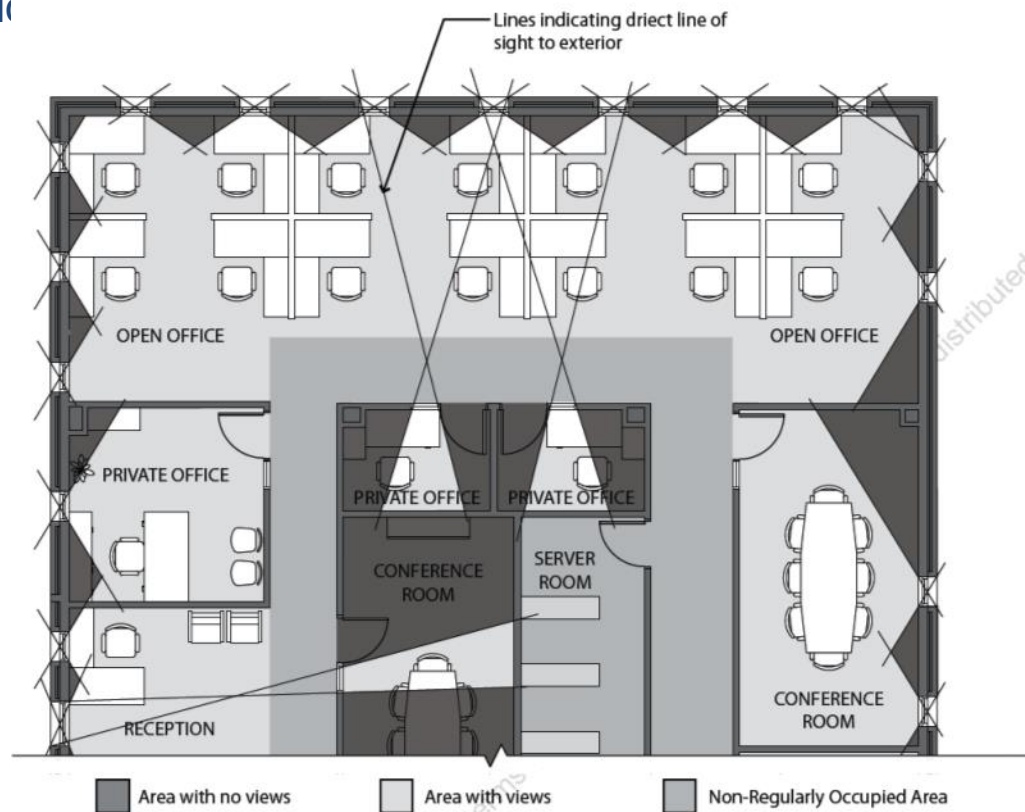
IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc8.2 – Iluminação natural e Vista – Vistas (1 ponto)
 - Favorecer a integração dos ocupantes com o exterior, promovendo acesso visual às paisagens externas para 90% nas áreas regularmente ocupadas, por meio de área envidraçada que esteja entre 0,76m e 2,23m acima do nível do piso acabado.



IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc8.2 – Iluminação natural e Vista – Vistas (1 ponto)
 - Favorecer a integração dos ocupantes com o exterior, promovendo acesso visual às paisagens externas para 90% nas áreas regularmente ocupadas, por meio de área envidraçada que esteja entre 0,76m e 2,23m acima do nível do piso acabado



IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc9 – Desempenho acústico – escolas (1 ponto)
 - Melhorar a comunicação professor-aluno e aluno-aluno em sala de aula
 - Projetar a edificação para atender os requisitos de Sound Transmission Class (STC) da ANSI Standard S12.60-2002
 - Reduzir o ruído de fundo dos sistema de AC para 40 dBA ou menos, em salas de aula e outras salas de leitura e aprendizado

IEQ - Indoor Environmental Quality

- IEQc10 – Prevenção a mofo – escolas (1 ponto)
 - Reduzir o potencial de proliferação de mofo na edificação
 - Atender os créditos:
 - IEQ 3: Plano de qualidade do ar durante a construção
 - IEQ 7.1: Conforto térmico – projeto
 - IEQ 7.2: Conforto térmico – verificação
 - Manter a umidade relativa do ar a menos de 60%

CERTIFICAÇÃO LEED

ID - INNOVATION IN DESIGN

RP - REGIONAL PRIORITY

ID - Innovation in Design

- IDc1 – Inovação em projeto (1 a 5 pontos)
 - Apresentar algo inovador
 - Ou ir além dos requisitos mínimos de determinados créditos (Ex: alcançar percentual imediatamente superior)
- IDc2 – LEED Accredited Professional (1 ponto)
 - Ter um profissional LEED AP na equipe

RP - Regional Priority

- RPc1 – Prioridade regional (1 a 4 pontos)
 - USGBC identificou necessidades ambientais específicas para algumas regiões
 - Ao registrar o projeto, o sistema indica até 6 créditos que o empreendimento pode alcançar
 - O empreendimento só pode atender no máximo 4 créditos regionaisb
 - A identificação é feita com base no CEP (*ZIP code*)
 - Exemplo:

RP - Regional Priority

Zip code	1	2	3	4	5	6
00083	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
01474	SSc2	SSc3	SSc6.2	WEc2	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
06390	SSc2	SSc4.1	SSc5.1	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10001	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10002	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10003	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10004	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10005	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10006	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10007	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10009	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10010	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10011	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10012	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10013	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10014	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10016	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10017	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)

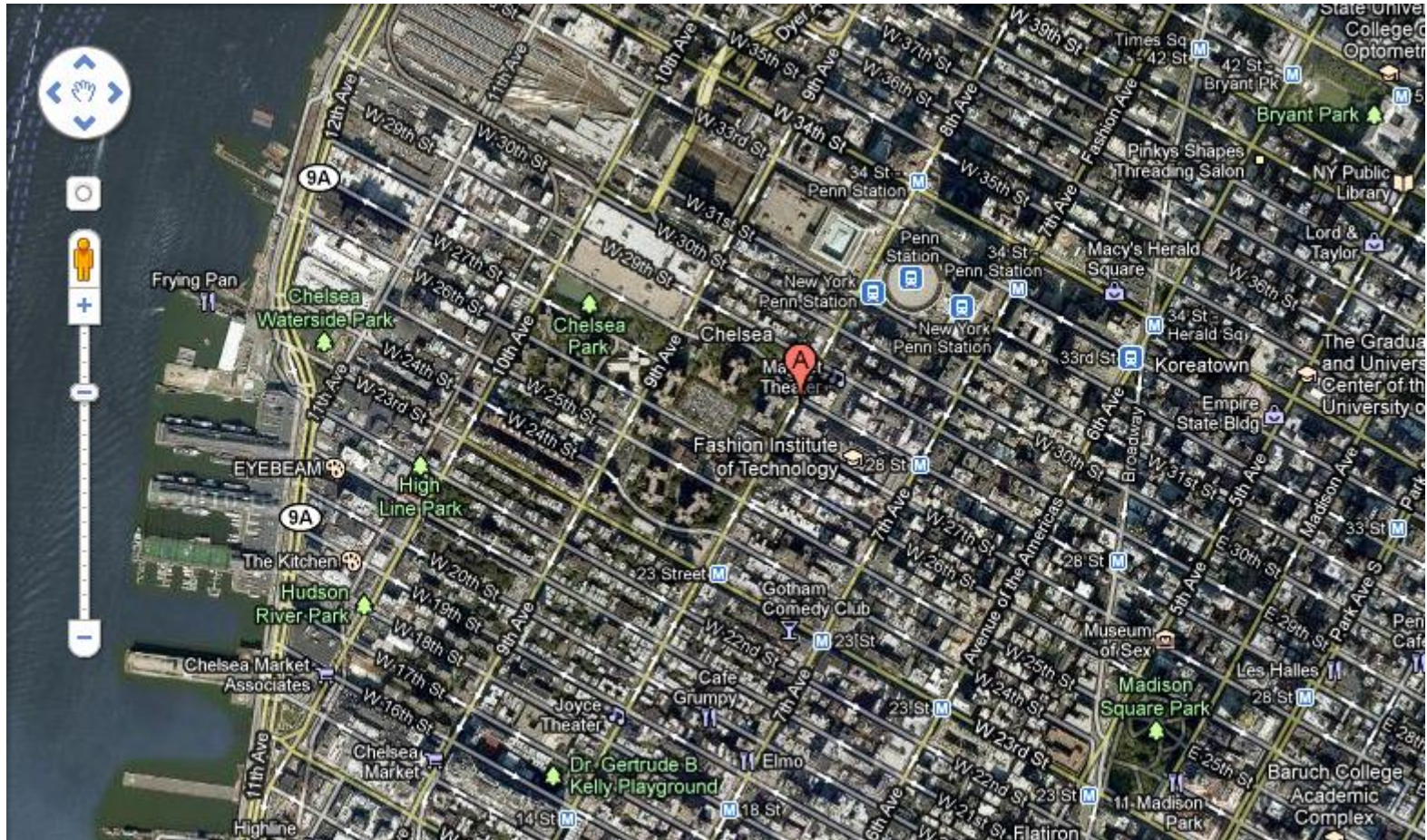
RP - Regional Priority

Zip code	1	2	3	4	5	6
00083	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
01474	SSc2	SSc3	SSc6.2	WEc2	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
06390	SSc2	SSc4.1	SSc5.1	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10001	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10002	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10003	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10004	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10005	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10006	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10007	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10009	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10010	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10011	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10012	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10013	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10014	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10016	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)
10017	SSc5.1	SSc6.1	WEc2	EAc1(40%/36%)	EAc2(1%)	MRc1.1(75%)

RP - Regional Priority



RP - Regional Priority



EXEMPLOS DE PRÉDIOS CERTIFICADOS NO BRASIL

Ventura

[Tishman Speyers]



LEED-GOLD



Nações Unidas

[WTorre]



LEED-SILVER



Torre São Paulo
(Santander)
[WTorre]



LEED-GOLD



Jatobá
[Engeform /
Bratke & Collet]



LEED-GOLD



McDonald's

Riviera de São Lourenço



LEED-CERTIFIED



ECO-Berrini [Prospérity]



LEED-GOLD



Eldorado

[Gafisa e São Carlos]



LEED-PLATINUM



Eldorado Business Tower



LEED-PLATINUM

O que alguns fabricantes vendem no mercado:

Vidros de controle solar = 30% de economia

Ar-condicionado (VRF) = 66% de economia

Elevadores = 30% de economia

Iluminação = 20% de economia

TOTAL = 146% de economia

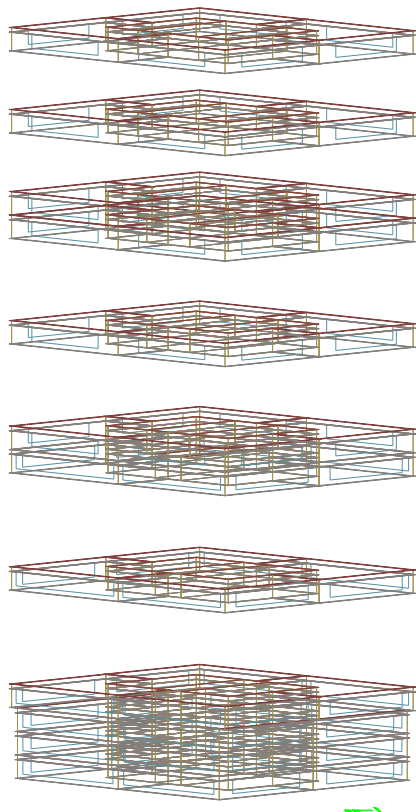
Sim, alguma coisa está errada



Eldorado Business Tower



LEED-PLATINUM



Por simulação: **18%** de economia

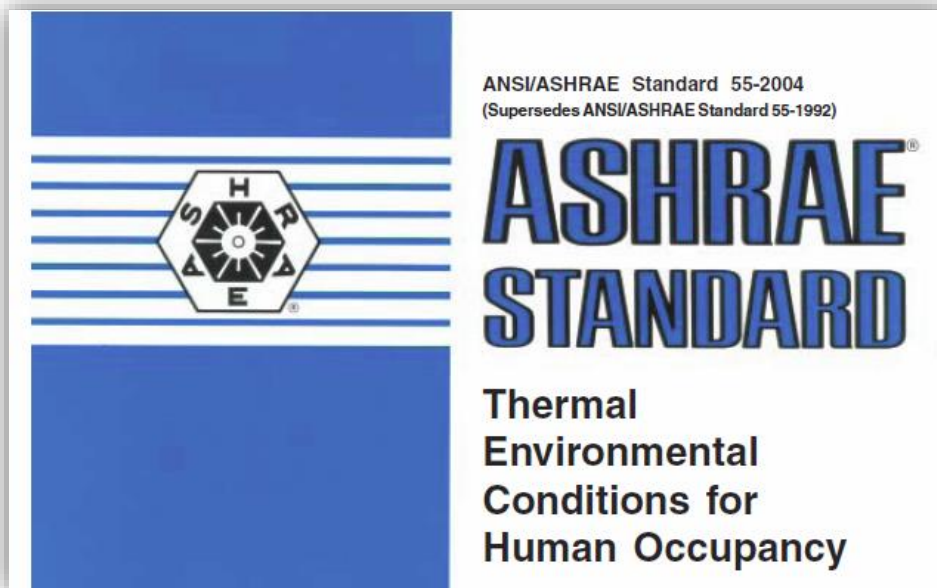


CERTIFICAÇÕES

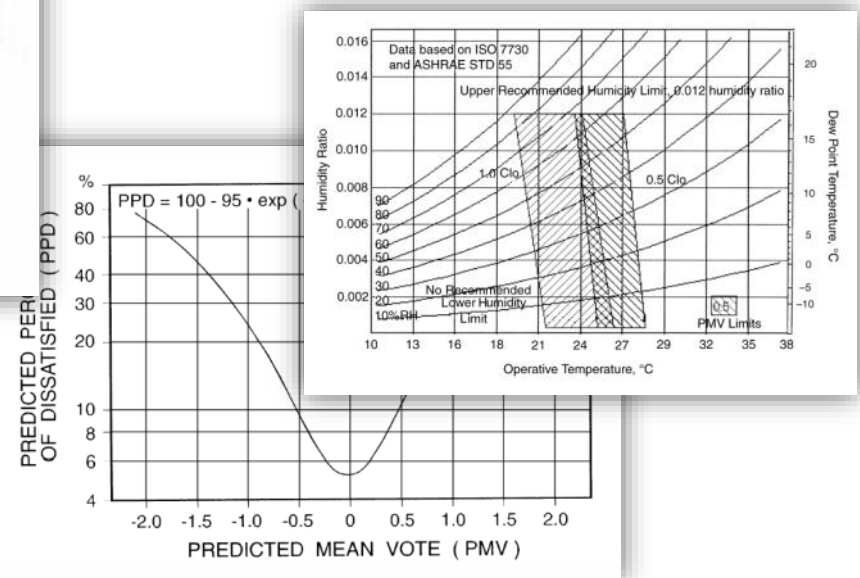
PRÓS E CONTRAS

Benefícios proporcionados pela certificação

- Incorpora normas de desempenho e qualidade



ASHRAE Standard 55

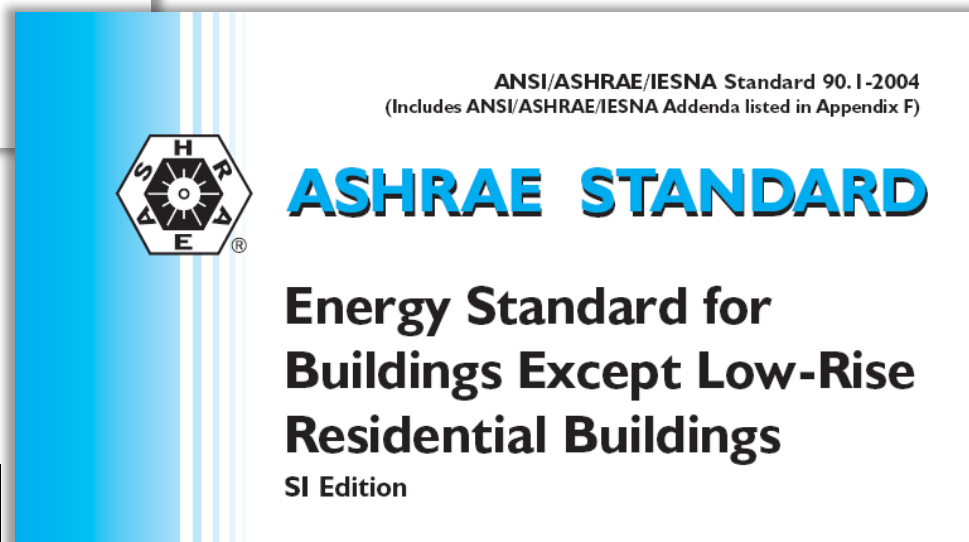


Benefícios proporcionados pela certificação

- Incorpora normas de desempenho e qualidade



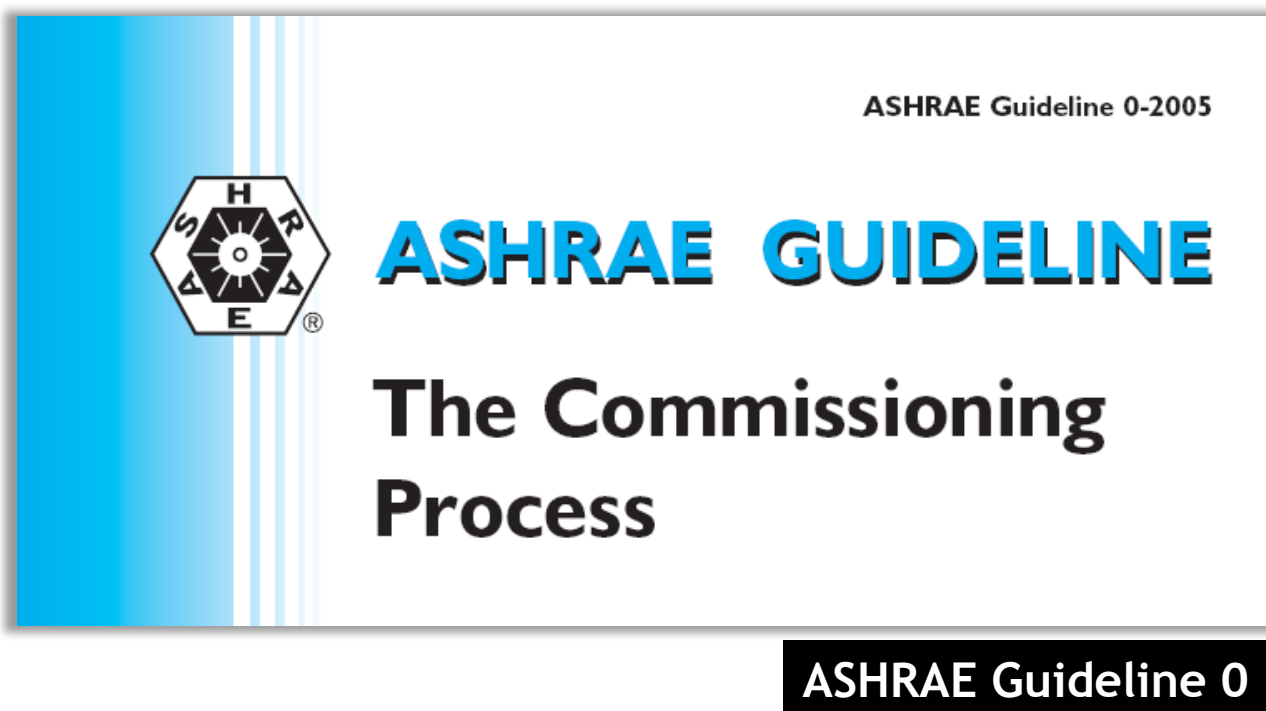
ASHRAE Standard 62.1



ASHRAE Standard 90.1

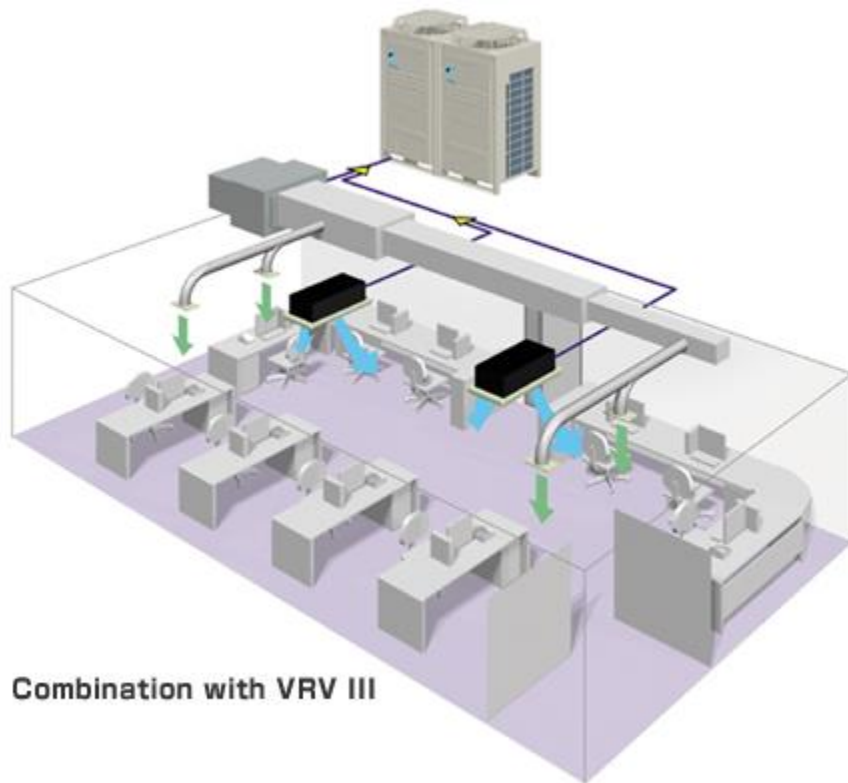
Benefícios proporcionados pela certificação

- Incorpora normas de desempenho e qualidade



Benefícios proporcionados pela certificação

- Incorpora produtos de alta tecnologia no mercado e incentiva o uso de estratégias de condicionamento passivo



... porém:

- É uma “fotografia” no momento da inauguração



... porém:

- Operação indevida por achar que o prédio é eficiente
- Uso inadequado do “selo”
- Possível certificar sem entender o que está fazendo

“Meu produto atende a certificação LEED”

“Tinta que garante pontos no LEED”

“Sistema de iluminação que atende à certificação”

“Ar-condicionado certificado LEED”

... porém:

- Pode levar a generalização de soluções



WTC 7
Nova York



Torre Santander
São Paulo

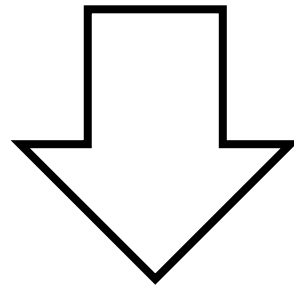
Certificações e Etiquetagem

Certificação **LEED**

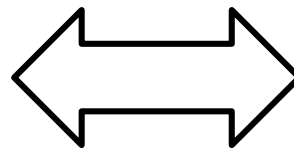
Certificação **AQUA**

Etiquetagem do **PROCEL/INMETRO**

Norma de desempenho **NBR 15575**



Eficiência energética
Produtos de
alto desempenho



Arquitetura:
estratégias passivas

Considerações finais

- Certificações mudando **cultura** de projeto
- Impulso a produtos **inovadores**
- Maior exigência por **desempenho** elevado
- Falta de **preparo** de projetistas e especificadores
- Falta de **domínio** sobre o clima brasileiro
- Momento **propício** para quebrar tabus e testar novas tecnologias