



PROCESSO DE COMISSIONAMENTO COMO FERRAMENTA DE INTEGRAÇÃO DE PROJETOS

Eng. MSc. Eduardo S. Yamada



cte

centro de tecnologia
de edificações

QUEM SOMOS?

O CTE - *Centro de Tecnologia de Edificações* é uma empresa de consultoria e gerenciamento especializada no setor da construção. Atuando no mercado desde 1990, desenvolve metodologias, tecnologias e soluções para a melhoria da gestão de empresas, empreendimentos e obras, estimulando e promovendo a inovação e o crescimento sustentável da cadeia produtiva da construção.



cte

NOSSAS *unidades*

Para atender aos nossos clientes,
oferecemos produtos e serviços de
forma integrada em oito áreas.



cte

sustentabilidade



cte

gerenciamento



cte

operação
sustentável



cte

qualidade &
desempenho



cte

smart cities &
infraestrutura
sustentável



cte

inovação
& tecnologia



enredes

powered by **cte**



azo

empreendimentos esg

NOSSOS

Serviços

Sustentabilidade

Não importa o tamanho do seu projeto. Oferecemos as melhores soluções técnicas e inovações tecnológicas.



EFICIÊNCIA
energética



CONFORTO E
well being



RACIONALIZAÇÃO
de água



SISTEMAS PREDIAIS
e comissionamento



SUSTENTABILIDADE
corporativa



GESTÃO DE
resíduos



MATERIAIS
sustentáveis



INTERIORES



SUSTENTABILIDADE
em obras



INTELIGÊNCIA
de projetos



CERTIFICAÇÕES



INVENTÁRIO DE
gases efeito estufa

NÚMEROS

sustentabilidade cte



+400

Projetos com certificação de sustentabilidade, saúde e bem-estar



+200

de clientes nacionais e internacionais



+40%

de market share em projetos LEED



+300

Projetos em andamento



+12,5 milhões

de m² em consultoria em Sustentabilidade



+500mil

de pessoas impactadas



**PROVEN
PROVIDER**

empresa creditada



+3,5 milhões

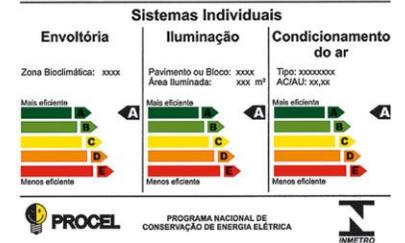
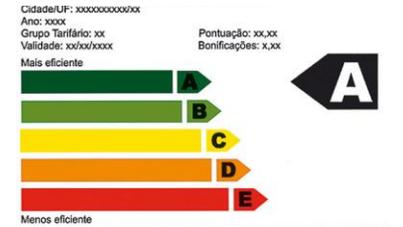
de m² certificados



Cenário Atual das
Instalações
Prediais

CENÁRIO ATUAL

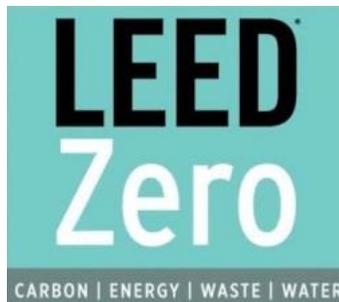
- **Demanda dos clientes** por empreendimentos modernos com sistemas prediais mais eficientes, sustentáveis, saudáveis e que promovam bem estar dos ocupantes.



Processo AQUA
 CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL



GREENHOUSE GAS PROTOCOL



ESG

CENÁRIO ATUAL

- **Aumento cada vez maior da complexidade** dos sistemas prediais devido o **avanço da tecnologia**



- **Sistemas Prediais** deverão se tornar cada vez mais **integrados entre si e na nuvem (IoT)**

CENÁRIO ATUAL

- **DESAFIO:**

Aumento da tecnologia e inovação dos sistemas prediais

X

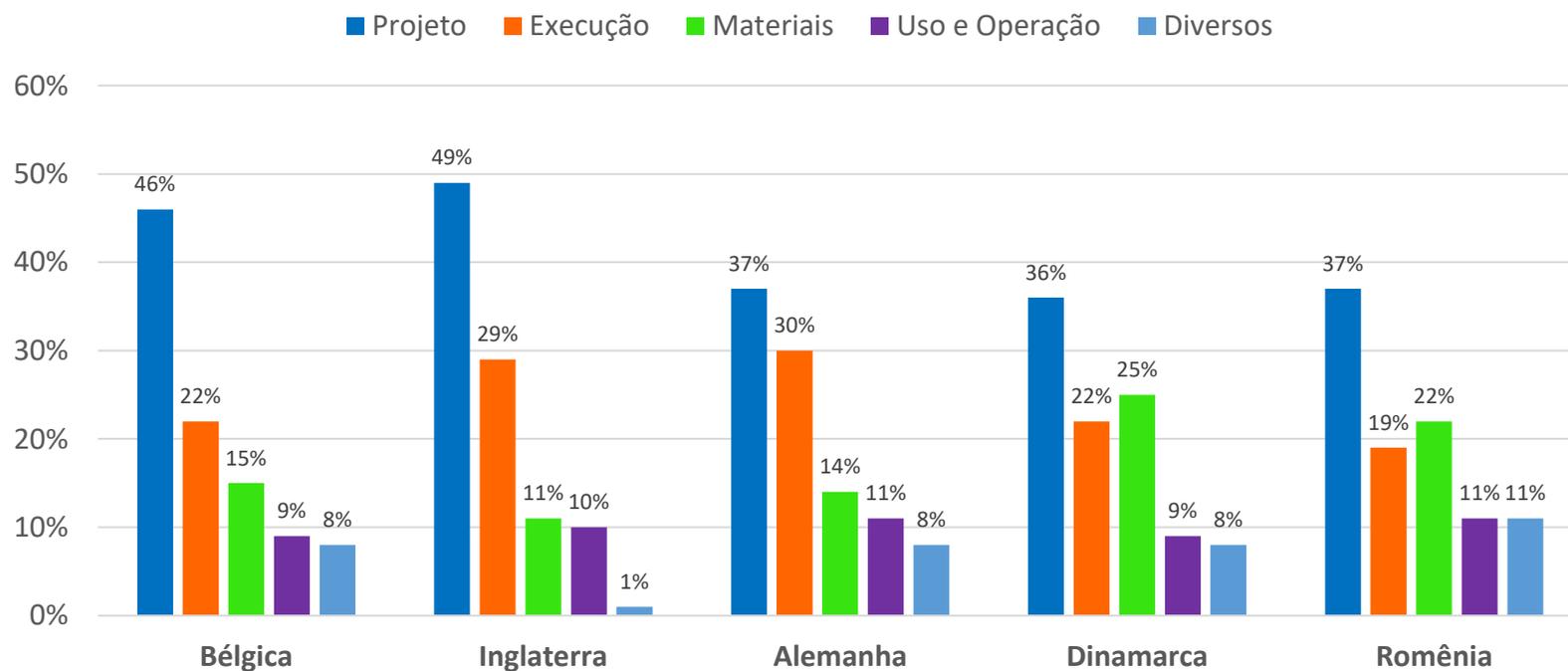
Baixa capacitação e qualificação das equipes de execução.



CENÁRIO ATUAL

- Estudos mostram que de **36% a 49% das falhas são originadas na Fase de Projetos** (vícios de concepção), seguido por falhas de execução (19% a 30%).

Origem de Falhas em Edificações - Década de 80
Ref: MARTINS (2003)



CENÁRIO ATUAL

- Segundo levantamentos do **SINDUSCON/SP em 2015**, **75% das patologias da construção** são decorrentes de problemas relacionados com as **instalações prediais de água e esgoto**.



CENÁRIO ATUAL

globo.com | g1 | globoesporte | gshow | famosos & etc | vídeos

MINHA CONTA E-MAIL ENTRAR >

O GLOBO MENU

RIO

COMENTAR COMPARTILHAR BUSCAR

ASSINE JA 80% OFF

SOMENTE NO DIA 14/04, OFERTAS ESPECIAIS COM IMÓVEIS A PARTIR DE R\$ **224 MIL*** APTOS. DE 1 A 4 QUARTOS

4 RIO TEGRA INCORPORADORA

*Referente à unidade 1202 do bloco 02, do empreendimento Vila do Rio, com área privativa de 44,91 m², composta por 2 (dois) quartos e demais características, conforme planta e memorial descritivo.

PUBLICIDADE

No Rio, 90% dos incêndios são causados por problemas elétricos, segundo Crea

Há dois projetos de lei que obrigam os edifícios e proprietários de apartamentos fazerem vistorias a cada cinco anos



CENÁRIO ATUAL

- Na maioria dos casos, os sistemas prediais são **“delegados” às instaladoras e projetistas** sem ter envolvimento de **equipe técnica especializada contratada pelo CLIENTE (“Braço Técnico”)**, tanto na fase de projetos como em obras.



- As **empresas que acompanham e realizam os testes ao longo das obras**, na maioria dos casos, **são contratadas pelas construtoras ou empresas instaladoras**, havendo **conflito de interesses e “enfraquecendo/fragilizando”** a validação e as análises.

CENÁRIO ATUAL

- **Crescente custo de assistência técnica** das instalações prediais que **reduz** a margem das construtoras/ incorporadoras



- **Aumento do risco para as construtoras e incorporadoras** de acidentes com as instalações por erros de concepção ou atendimento de normas dos projetos



- **Baixo desempenho** energético, térmico, acústico, etc. ao longo da fase de uso e operação
- **Desvalorização imobiliária/ baixa atratividade** de locatários/ investidores



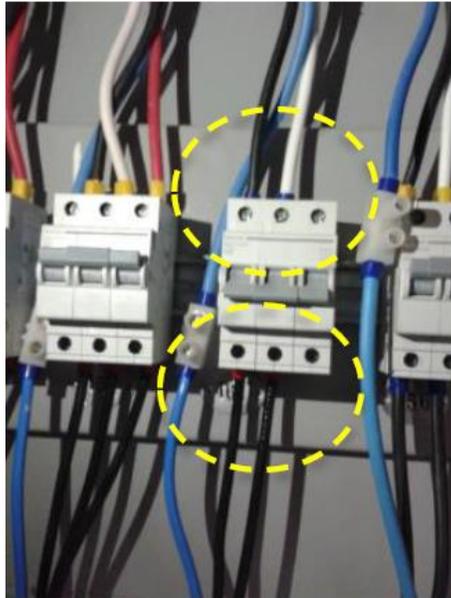
A pair of black-rimmed glasses is positioned over an open book or document. The pages are filled with text, but it is out of focus. The glasses are the central focus, with their frames and lenses clearly visible. A teal-colored rectangular box is overlaid on the bottom left corner of the image.

Cases

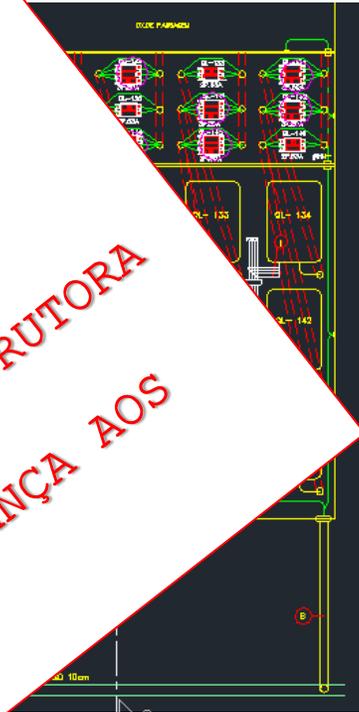
CASE 1 – ED. RESIDENCIAL – SISTEMAS ELÉTRICOS

NÃO CONFORMIDADE DE INSTALAÇÃO DO CENTRO DE MEDIÇÃO

O projeto especifica disjuntor tripolar (trifásico) 3P-50A:
Executado circuitos bipolares (2 fases) 50A



- ALTO RISCO PARA O EXECUTOR (INSTALADOR)
- MÉDIO RISCO PARA O EMPREENDEDOR/CONSTRUTORA
- RISCO DE SEGURANÇA AOS USUÁRIOS

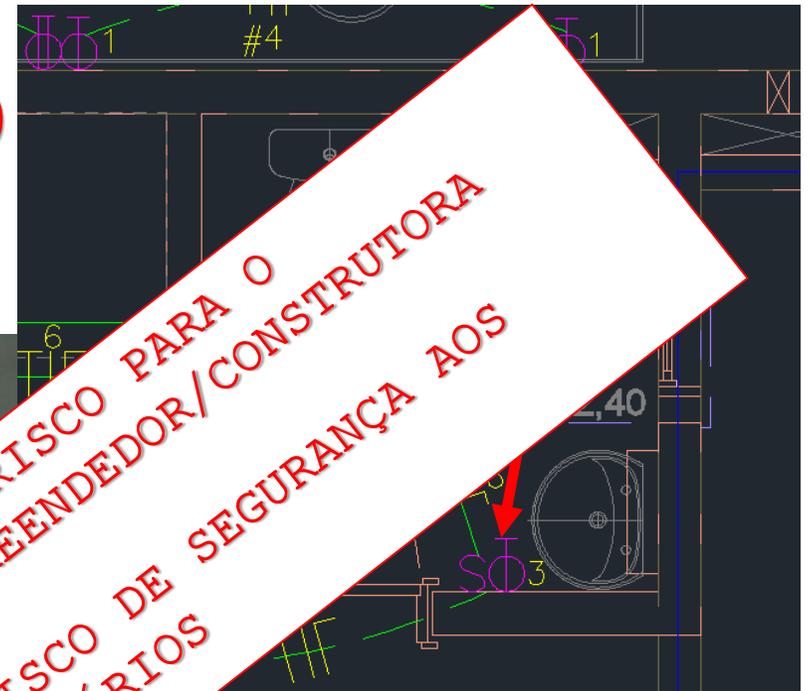


**PROJETO
CONFORME
NORMAS**

CASE 2 – ED. RESIDENCIAL – SISTEMAS ELÉTRICOS

**NÃO CONFORMIDADE DA NBR-5410/2004 – WC Empregada Pav. Tipo
Não atende distância mínima de 1,20m (Volumes 0, 1 e 2)**

- ERRO NA FONTE (Projeto)



**- ALTO RISCO PARA O
EMPREENDEDOR/CONSTRUTORA
- RISCO DE SEGURANÇA AOS
USUÁRIOS**

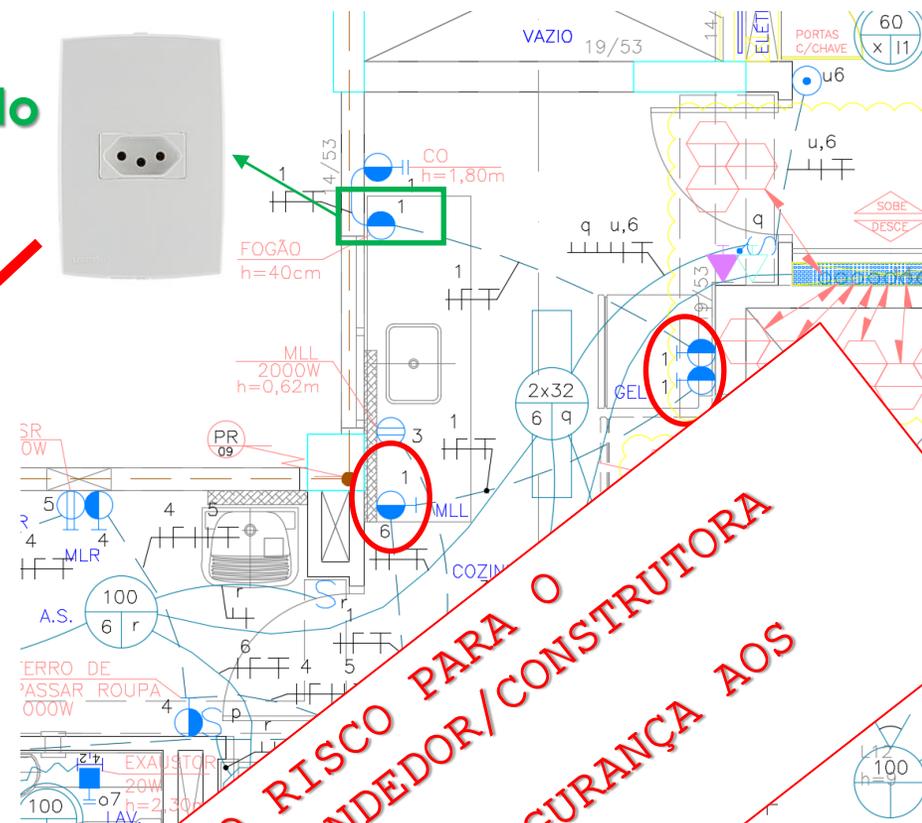
**EXECUÇÃO
CONFORME
O PROJETO**

CASE 3 – ED. RESIDENCIAL – SISTEMAS ELÉTRICOS

Projeto de Acordo
a NBR-5410

...Segundo a construtora, a pedido de vários clientes o marketing solicitou a colocação de mais tomadas para previsão de cafeteiras do tipo “expresso” e “torradeiras”, na etapa final de Obra...

**Cozinha ENTREGUE com 2
ponto de tomadas a mais...
SEM A REVISÃO DE PROJETO...**



POTENCIAL DE RISCO DE SOBRECARGA:

Potencial de Acréscimo de Carga (Cafeteira): 1500W x 96 unidades

Potencial de Acréscimo de Carga (Torradeira): 600W x 96 unidades

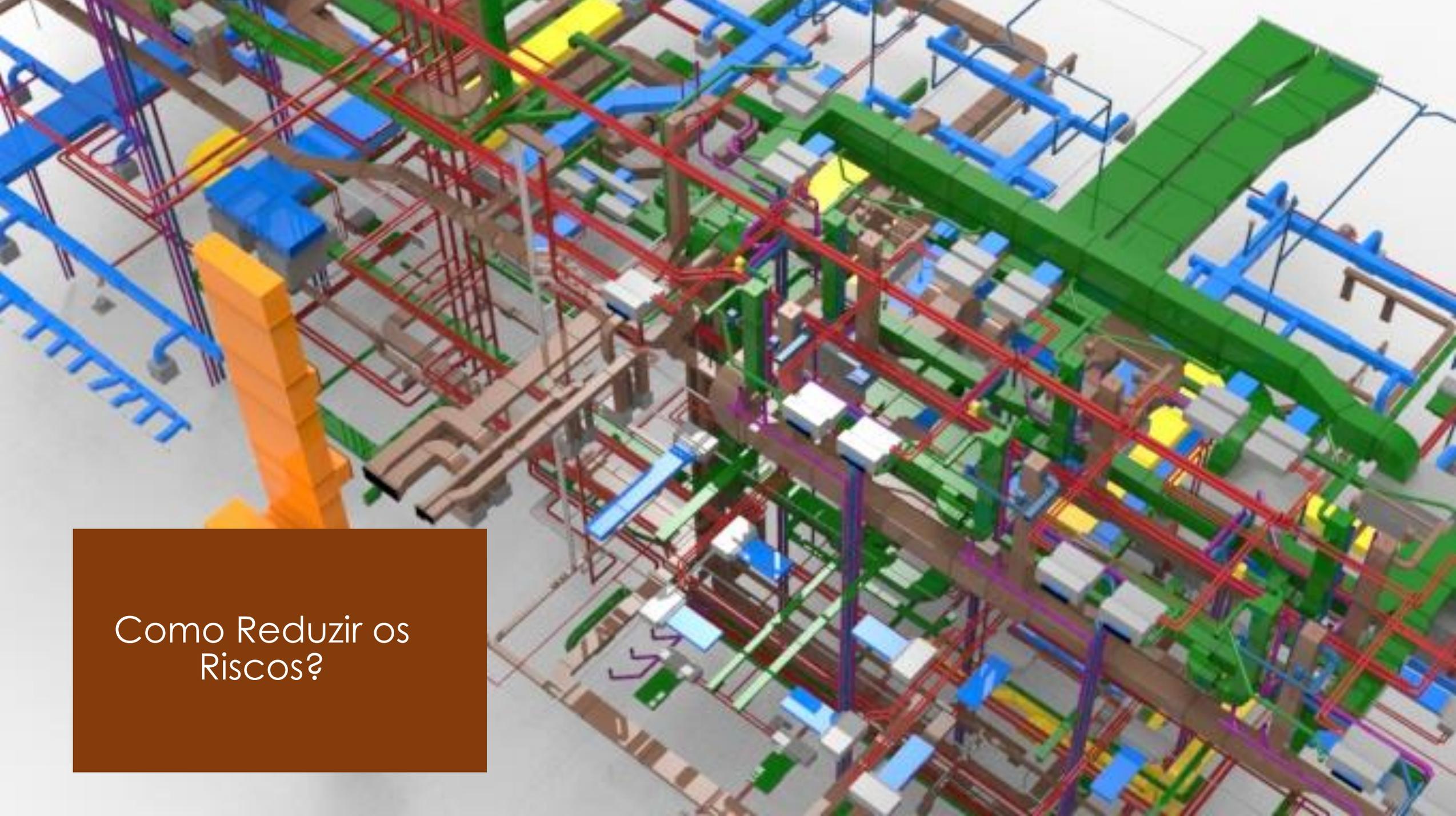
TOTAL DA SOBRECARGA: 144.000 + 57.600 = **201.600W**

Fator de Simultaneidade de 23% (NBR-5410) = **CARGA TOTAL DEMANDA**

Entrada de Energia da Torre = **145.000 VA**

Representatividade: **32% a mais da infra elétrica (Cabeadamento, Disjuntores, Transformadores, etc.)**

**ALTO RISCO PARA O
EMPREENDEDOR/CONSTRUTORA
- RISCO DE SEGURANÇA AOS
USUÁRIOS**



Como Reduzir os Riscos?

COMISSIONAMENTO

COMISSIONAMENTO:

Processo de implementação e Aplicação de TESTES FUNCIONAIS e de DESEMPENHO no final das instalações



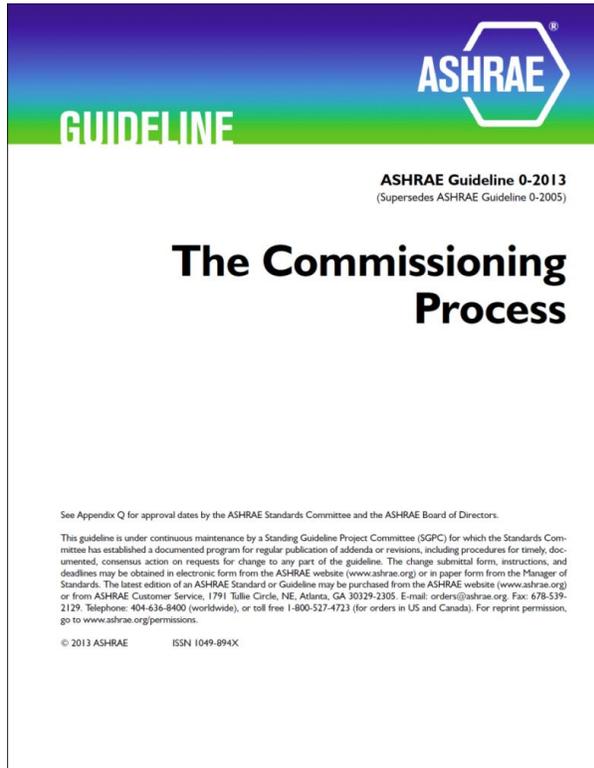
CONDIÇÃO		RLT - REGISTRO DE INSPEÇÃO E TESTES	Data: 05/05/2014
		Resistência de Isolamento (RIFOT)	
Empreitada:	Colégio Dr. Aluísio Torres	Endereço:	Av. Itália, 1000
Localização:	Av. Itália, 1000	Telefone:	011-3088-1000
Responsável:	Fernando Augusto	Assinatura:	[Assinatura]
Objeto:	Instalação de RIFOT	Valor de Trabalho:	R\$ 20.000,00
Valor:	R\$ 20.000,00	Valor de Trabalho:	R\$ 20.000,00
TESTE DE ISOLAMENTO (antes da tensão aplicada) - RIFOT			
FASE I (V)	FASE II (V)	FASE III (V)	
200V	200V	200V	
TESTE DE ISOLAMENTO (depois da tensão aplicada) - RIFOT			
FASE I (V)	FASE II (V)	FASE III (V)	
200V	200V	200V	
TESTE DE ISOLAMENTO (depois da tensão aplicada) - RIFOT			
FASE I (V)	FASE II (V)	FASE III (V)	
200V	200V	200V	
TEMPERATURA (C) - RIFOT			
FASE I (C)	FASE II (C)	FASE III (C)	
20C	20C	20C	
RESISTÊNCIA DE ISOLAMENTO (RIFOT) - RIFOT			
FASE I (MΩ)	FASE II (MΩ)	FASE III (MΩ)	
100MΩ	100MΩ	100MΩ	
REGISTRO DE ISOLAMENTO (RIFOT) - RIFOT			
FASE I (MΩ)	FASE II (MΩ)	FASE III (MΩ)	
100MΩ	100MΩ	100MΩ	
FABRICATION - RIFOT			
FASE I (MΩ)	FASE II (MΩ)	FASE III (MΩ)	
100MΩ	100MΩ	100MΩ	
ASSINATURAS - RIFOT			
[Assinatura]	[Assinatura]	[Assinatura]	

COMISSIONAMENTO

O QUE **NÃO É** COMISSIONAMENTO...

- Gerenciamento ou Coordenação de Projetos;
- Gerenciamento e Fiscalização de Obras;
- Atividades de Pré ou Start-up de sistemas ou equipamentos;
- **Testes, Ajustes e Balanceamento (TAB) dos sistemas;**
- **Processo criado pela Certificação LEED®.**

PROCESSO DE COMISSIONAMENTO



ASHRAE Guideline 0 – 2013 The Commissioning Process

Processo de **CONTROLE DE QUALIDADE**, conduzido por profissionais habilitados e experientes, com o objetivo de assegurar e garantir que os Sistemas Prediais sejam **Concebidos, Projetados, Instalados, Testados, Operados e Mantidos** conforme as **premissas e necessidades do cliente, normas e legislações técnicas vigentes, e boas práticas de mercado.**

PROCESSO DE COMISSIONAMENTO

EMPREENDEDORES/
PROPRIETÁRIOS
(Pre-Design)



PROJETISTAS



FORNECEDORES/
FABRICANTES



CONSTRUTORAS/
INSTALADORAS



ADMINISTRAÇÃO E
OPERAÇÃO PREDIAL



CONTROLE DE QUALIDADE TÉCNICA dos
SISTEMAS PEDIAIS ao longo do
desenvolvimento de um nova construção.

PROCESSO DE COMISSIONAMENTO



**EMPREENDEDORES/
PROPRIETÁRIOS**
(Pre-Design)

- Auxiliar o Empreendedor a definir os Requisitos do Proprietário (**OPR – Owner Project Requirements**) antes da Contratação da Equipe de Projetos, segundo as necessidades e expectativas, englobando:
 - Premissas técnicas de projetos (Condições ambientais, Padrão técnico de projetos do cliente, etc.);
 - Premissas de desempenho (Energético – Benchmarks, Conforto térmico, lumínico, acústico, NBR-15.575, etc.);
 - Premissas das necessidades dos usuários: Controles dos sistemas, Segurança Patrimonial e contra Incêndio, IoT, Comunicações, AV, etc.;
 - Premissas técnicas visando as atividades de Operação e Manutenção das instalações – ENVOLVER EQUIPE DE O&M!! Ex: O que é relevante monitorar em sistemas de automação e supervisão (energia, água, temperatura, umidade, vazão pressão, qualidade do ar, etc.);
 - Premissas de Selos Ambientais (LEED, EDGE, AQUA...) e Eficiência Energética (PROCEL), etc.

PROCESSO DE COMISSIONAMENTO



PROJETISTAS

- Verificação, Orientação e Revisão da concepção básica dos projetos (**BOD** – **Basis of Design**), em atendimento aos Requisitos do Proprietário (**OPR**);
- Análise dos projetos em conformidade com os Requisitos do Proprietário, normas técnicas, premissas de eficiência energética, sustentabilidade e boas práticas;

PROCESSO DE COMISSIONAMENTO



**FORNECEDORES/
FABRICANTES**

- Acompanhamento das aquisições e compras dos equipamentos e sistemas em conformidade com as especificações de projetos;
- Acompanhamento e Verificação de testes e ensaios de equipamentos de fábrica (Diligenciamento).

PROCESSO DE COMISSIONAMENTO



**CONSTRUTORAS/
INSTALADORAS**

- Auxílio na preparação das Cartas Convites/Editais e verificação das Propostas das Construtoras e Instaladoras:
 - Orientação e verificação dos editais e cartas convite;
 - Análise crítica das propostas técnicas.
- Planejar as atividades de implementação de testes dos sistemas prediais com a construtora e instaladoras;
 - Verificação e validação do Plano de Testes (“Plano de Comissionamento”).
- Acompanhamento EM OBRA das seguintes atividades:
 - Verificação das Instalações dos sistemas prediais e participações em reuniões com as equipes;
 - Verificação e validação dos testes FUNCIONAIS e INTEGRADOS dos sistemas prediais visando a operação SISTÊMICA dos equipamentos;
 - Avaliação do DESEMPENHO dos Sistemas Prediais conforme especificado nos projetos e estudos de eficiência energética.

PROCESSO DE COMISSIONAMENTO



ADMINISTRAÇÃO/
OPERAÇÃO
PREDIAL

- Orientar, avaliar e validar as documentações de entrega dos Sistemas Prediais:
 - Verificação e validação de conteúdo;
 - Validação do Data Book final:
 - Manual de Operação e Manutenção dos Sistemas Prediais (SISTÊMICO);
 - Projetos As Built;
 - Manuais de Equipamentos;
 - Termos de Garantia e NFs;
 - Relatórios e Laudos de Testes, etc.
- Validar o planejamento e acompanhar a aplicação dos treinamentos às equipes de O&M;
 - Verificação e validação dos Planos de Treinamento;
 - Acompanhamento do treinamento;
 - Avaliação da eficácia do treinamento.

PROCESSO DE COMISSIONAMENTO

Fase de Uso e Operação



COMISSIONAMENTO CONTÍNUO

- Orientar, avaliar e monitorar a funcionalidade e desempenho das instalações ao longo da fase de Uso e Operação;
 - Benchmarks energéticos (EUI = kWh/m²/ano,) – CBCS, PORTFOLIO MANAGER;
 - Avaliação de conforto térmico, lumínico, acústico, saúde e bem estar.
- Avaliar os processos de operação e planejamento das manutenções preditivas e preventivas das instalações prediais
 - Avaliação e atualização dos Manuais de O&M e Planos de Manutenção;
 - Avaliação de necessidade de treinamentos e atualizar os Planos de Treinamentos;
 - Avaliação dos documentos do Data Book (projetos As-Builts, manuais de equipamentos, ordens de serviços, contrato com as empresas de manutenção, eficácia das manutenções, etc.).

PROCESSO DE COMISSIONAMENTO

Fase de Uso e Operação



RETROCOMISSIONAMENTO

- Comissionar um empreendimento que **não passou** pelo Processo de Comissionamento:
 - Levantar as condições iniciais dos projetos;
 - Levantar as modificações das instalações em relação aos projetos originais;
 - Levantar e definir os parâmetros operacionais dos sistemas prediais (setpoints, horários de operação, ocupação, população, etc.)
 - Criar Benchmarks energéticos (EUI = kWh/m²/ano,) – CBCS, PORTFOLIO MANAGER e monitorar ao longo do uso e operação;
 - Avaliação de conforto térmico, lumínico, acústico, saúde e bem estar.
- Opcionalmente, implementar o Processo de Comissionamento Contínuo.

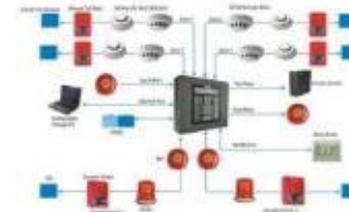
PROCESSO DE COMISSIONAMENTO



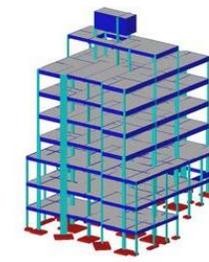
- **SISTEMAS PREDIAIS (ELÉTRICA, HIDRÁULICA, CONDICIONADO, VENTILAÇÃO MECÂNICA ETC.)**



- **SISTEMAS PREDIAIS ELETRÔNICOS (AUTOMAÇÃO PREDIAL, DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO, CONTROLE DE ACESSO, CFTV, COMUNICAÇÕES, ETC.)**



- **MATERIAIS DE ACABAMENTO, ESTRUTURA, TRANSPORTE VERTICAL, ENVOLTÓRIA, ETC.**





Benefícios

PROCESSO DE COMISSIONAMENTO

BENEFÍCIOS

- ✓ EMPRESA OU SERVIÇO CONTRATADO DIRETAMENTE PELO CLIENTE – EVITA CONFLITOS DE INTERESSE E PROPORCIONA “NEUTRALIDADE E EMPODERAMENTO” AO LONGO DO PROCESSO (TERCEIRA PARTE);
- ✓ ORIENTAÇÃO E AUXÍLIO, JUNTO AO CLIENTE NA DEFINIÇÃO DAS NECESSIDADES (PREMISSAS) E EXPECTATIVAS ANTES DO INÍCIO DOS PROJETOS;
- ✓ MELHORAR A COMUNICAÇÃO ENTRE AS ETAPAS: O QUE O CLIENTE QUER JUNTO ÀS EQUIPES DE PROJETOS, OBRAS E OPERAÇÃO PREDIAL;
- ✓ REDUZIR ERROS DE PROJETOS, RETRABALHOS, ADITIVOS CONTRATUAIS, ATRASOS E CUSTOS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA;
- ✓ GARANTIR A FUNCIONALIDADE E INTEGRAÇÃO DOS SISTEMAS PREDIAIS;
- ✓ VALORIZAÇÃO DO IMÓVEL DEVIDO A MAIOR EFICIÊNCIA, MENOR TAXA DE VACÂNCIA E GASTOS COM CUSTOS OPERACIONAIS.





6

Cases CTE

CASES CTE



ESTÁDIO DO MARACANÃ



MUSEU DE ARTE DO RJ



GREEN TOWERS BRASÍLIA



ARENA PERNAMBUCO



ITAÚ BBA



CAMPO BELO CORP TOWER



SÃO PAULO CORPORATE TOWERS



ARENA BEIRA RIO



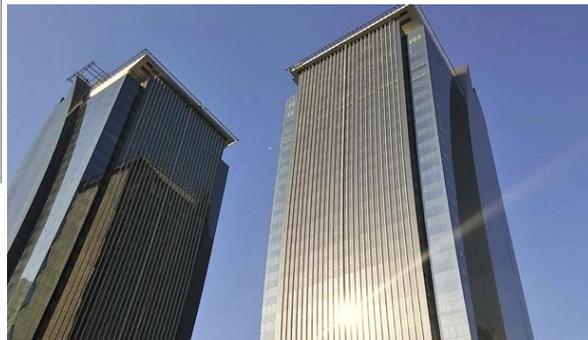
OLÍMPIA BUSINESS TOWER



CNC BRASÍLIA



EDIFÍCIO SÃO BENTO



EZTOWERS – Torres A e B



EDIFÍCIO PAULISTA 2028



EDIFÍCIO PAULISTA STAR



FÁBRICA JAGUAR LAND ROVER





athie | wohnrath

Johnson & Johnson

Multiplan

R. YAZBEK

BARCLAYS

matec

A.C. Camargo
Cancer Center

Qualicorp

CAMARGO CORRÊA
DESENVOLVIMENTO IMOBILIÁRIO

CREDIT SUISSE

TISHMAN SPEYER

MPD

AD
SHOPPING

RENAULT

HOSPITAL ISRAELITA
ALBERT EINSTEIN

SANOFI

FOX
SPORTS

Kraft

DÚVIDAS





OBRIGADO

Eng. MSc. Eduardo S. Yamada

Gerente Técnico do CTE - LEED® AP BD+C

ASHRAE Chapter Brasil – Tesoureiro

BCA Chapter Brasil – Comitê Executivo

eduardoyamada@cte.com.br

(11) 2149-0300

(11) 99483-0069