

SEMINÁRIO
NORMA DE DESEMPENHO
DE 2013 A 2015 – AVANÇOS E NECESSIDADES PARA A IMPLANTAÇÃO PLENA

18/junho/2015

Caesar Business – Faria Lima
São Paulo, SP

Mudanças necessárias nas práticas de desenvolvimento e
coordenação de projetos para uma verdadeira
abordagem de desempenho
Eng^o Fabio Villas Bôas

SindusCon  **SP**
O Sindicato da Construção
Desde 1934



AGENDA

Contextualização

A Importância do Projetista



A Nossa Experiência



Dados Iniciais para Projetos



Conclusão



MERCADO

Linha do Tempo – NBR 15.575

- ◆ 2000 – Início dos Trabalhos;
- ◆ Maio 2008 – Em vigor a partir de 12/05/10
- ◆ Dezembro 2010 – Ementa de exigibilidade a partir de 12/03/12
- ◆ Dezembro 2011 – Ementa de exigibilidade a partir de 12/03/13
- ◆ Fevereiro 2013 – Publicação da Versão Final
- ◆ **Exigibilidade 19/07/2013**
- ◆ **PASSADOS 2 ANOS – Mercado** ?



NORMA NBR 15.575

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15575-1

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

**Edificações habitacionais — Desempenho
Parte 1: Requisitos gerais**

*Residential buildings — Performance
Part 1: General requirements*

ABNT NBR
15575-2

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

**Desempenho
sistemas estruturais**

ABNT NBR
15575-3

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

**Desempenho
sistemas de pisos**

ABNT NBR
15575-4

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

**Desempenho
sistemas de
vedações e externas — SVVIE**

ABNT NBR
15575-5

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

**Desempenho
sistemas de coberturas**

ABNT NBR
15575-6

Quarta edição
19.02.2013

Válida a partir de
19.07.2013

**Desempenho
sistemas hidrossanitários**

1. Requisitos Gerais
2. Sistemas Estruturais
3. Sistemas de Pisos
4. Sistemas de Vedações Verticais Internas e Externas
5. Sistemas de Coberturas
6. Sistemas Hidrossanitários

Caracterização dos
sistemas / produtos
de acordo com a
NBR 15.575 e
normas prescritivas.



Na **ausência** destas,
caracterização de acordo com
normas **internacionais**.

MERCADO

Publicações Especializadas



COMO AVALIAR SISTEMAS INOVADORES?

ESPERAR PELA CRIAÇÃO DE
NORMAS COM CRITÉRIOS DE
QUALIDADE?



Em seus vinte anos de atividades, a BHM vem perseguindo como objetivo o aperfeiçoamento permanente das técnicas que utiliza nos projetos de construção civil que realiza. Nesse processo de constante evolução, a BHM desenvolveu e aplicou, no Projeto Modelar, um novo sistema construtivo baseado na montagem de peças pré-fabricadas — fornecidas pela empresa Tangram — processo permite o casamento perfeito e as características de arquitetura moderna em projeto, e as várias peças empregadas em execução.

O sistema construtivo desenvolvido pela BHM e pela Tangram leva em consideração, sobretudo, as exigências de qualidade, economia, funcionalidade e conforto, que se caracterizam a demanda por unidades habitacionais populares. As peças são produzidas industrialmente. Formam a estrutura, a vedação e parte do acabamento final. Cada peça é produzida com o máximo de qualidade e qualificação para montar um edifício, como se fosse um quebra-cabeças, que se encaixa na mão de obra empregada no processo. O sistema prevê ainda um processo de concreto moldado. Uma vez montado monoliticamente a edificação, tornando a construção plenamente às exigências de construção habitacional: velocidade de construção, economia e padrão de qualidade.

BHM
empreendimentos e construções S.A.

TANGRAM
PRÉ-FABRICADOS

Rua Coronel Quirino, 1098
Tel: (011) 55-3122
Jardim - SP

Imagens: NGI Consultoria

“Sistema de cobertura nacional, de **Avaliação Técnica de produtos inovadores** empregados em edifícios, particularmente habitacionais, obras de saneamento e de infra-estrutura de transportes, baseado no **conceito de desempenho**”.

MINISTÉRIO DAS CIDADES - Secretaria Nacional da Habitação
Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H)
Sistema Nacional de Avaliações Técnicas (SINAT)

Diretrizes para Avaliação Técnica de Produtos

DIRETRIZ SINAT

Nº 005

Sistemas construtivos estruturados em peças de madeira maciça serrada, com fechamentos em chapas delgadas
(Sistemas leves tipo "Light Wood Framing")

Diretriz SiNAT nº 001 - Revisão 02 - Diretriz para Avaliação Técnica de sistemas construtivos em paredes de concreto armado moldadas no local

DATEc nº 001-A - Sistema Construtivo Sergus com Fôrmas tipo Banche (Prazo de validade VENCIDO)

Diretriz SiNAT nº 002 - Revisão 01 - Diretriz para Avaliação Técnica de sistemas construtivos integrados por painéis pré-moldados para emprego como paredes de edifícios habitacionais

Diretriz SiNAT nº 003 - Revisão 01 - Diretriz para Avaliação Técnica de sistemas construtivos estruturados em perfis leves de aço conformados a frio, com fechamentos em chapas delgadas (Sistemas leves tipo "Light Steel Framing")

Diretriz SiNAT nº 004 - Diretriz para Avaliação Técnica de sistemas construtivos formados por paredes estruturais constituídas de painéis de PVC preenchidos com concreto (Sistemas de paredes com formas de PVC incorporadas)

DATEc nº 002 - Sistema Construtivo SULBRASIL em Paredes de Concreto Armado Moldadas no Local (Prazo de validade VENCIDO)

DATEc nº 003-A - Sistema Construtivo VIVER de Paredes Constituídas de Painéis Maciços Pré-moldados de Concreto Armado (Prazo de validade VENCIDO)

DATEc nº 004 - Sistema Construtivo TENDA em Paredes de Concreto Armado Moldadas no Local (Prazo de validade VENCIDO)

DATEc nº 005-B - Paredes maciças moldadas no local de concreto leve com polímero e armadura de fibra de vidro protegida com poliéster - HOBRAZIL

MERCADO

Iniciativas Governamentais

“Sistema de cobertura nacional, de **Avaliação Técnica de produtos inovadores** empregados em edifícios, particularmente habitacionais, obras de saneamento e de infra-estrutura de transportes, baseado no **conceito de desempenho**”.

Diretrizes para Avaliação Técnica de Produtos

DIRETRIZ SINAT

Nº 004

Sistemas construtivos formados por paredes estruturais constituídas de painéis de PVC preenchidos com concreto

(Sistemas de paredes com formas de PVC incorporadas)

REQUISITOS E CRITÉRIOS DE DESEMPENHO	5
3.1 DESEMPENHO ESTRUTURAL	5
3.1.1 Resistência estrutural e estabilidade global – (Estado limite último)	5
3.1.2 Deformações ou estados de fissuração do sistema estrutural – (Estado limite de serviço).....	5
3.1.3 Resistência a impactos de corpo mole.....	6
3.1.4 Resistência a impacto de corpo duro.....	7
3.1.5 Solicitações transmitidas por portas para as paredes.....	7
3.1.6 Resistência às solicitações de cargas de peças suspensas atuantes nos sistemas de vedações verticais.....	7
3.2 SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO	8
3.2.1 Dificuldade de inflamação generalizada.....	8
3.2.2 Limitação da densidade ótica de fumaça	9
3.2.3 Resistência ao fogo.....	9
3.3 ESTANQUEIDADE À ÁGUA	9
3.3.1 Estanqueidade à água de chuva em sistemas de vedações verticais externas (fachadas).....	9
3.4 DESEMPENHO TÉRMICO	10
3.4.1 Critérios para o Procedimento Simplificado.....	10
3.4.2 Critérios para os Procedimentos de Simulação ou de Medição.....	11
3.5 DESEMPENHO ACÚSTICO	11
3.5.1 Isolação sonora promovida pelos elementos da envoltória – ensaio de campo	11
3.5.2 Isolação sonora promovida pelos elementos da fachada – ensaio de laboratório.....	12
3.5.3 Isolação sonora entre ambientes promovida pelas vedações verticais internas - ensaio de campo.....	12
3.5.4 Isolação sonora entre ambientes promovida pelas vedações verticais internas - ensaio de laboratório	12
3.6 DURABILIDADE E MANUTENABILIDADE	13
3.6.1 Vida útil de projeto dos elementos (VUP)	13
3.6.2 Manutenibilidade dos elementos	14
3.6.3 Resistência dos painéis de PVC aos raios ultravioletas.....	14
3.6.4 Resistência ao calor e choque térmico – paredes de fachada	15
3.6.5 Resistência ao envelhecimento natural – paredes de fachada.....	15

Fornecedores – Boas Práticas Setoriais - CAIXILHOS

O fabricante tem que realizar ensaios de caracterização de desempenho e apresentar os dados que demonstrem verdadeiramente o desempenho de seus produtos. Quem especifica tem que exigir estes dados e saber interpretá-los.



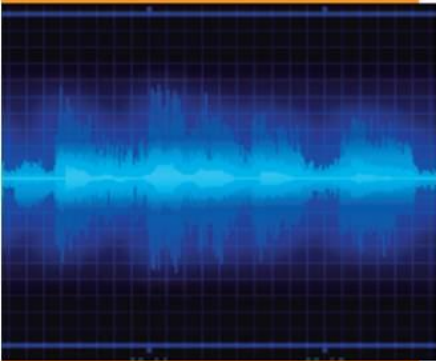
Fonte: Apresentação Eng. Fabiola Rago Beltrame-AFEAL


Fabricante: (nome ou logomarca do fabricante)			
Produto: Janela de correr 02 folhas Espessura e tipo do vidro		Dimensão: altura x largura 1 000 x 1 200 mm monolítico com 4mm	
CLASSIFICAÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO (ABNT NBR 10821)		Região do país	Quant. pav.
NÍVEL DE DESEMPENHO	Mínimo (M)	III	02
RESISTÊNCIA À CORROSÃO	(Específica para esquadrias de aço) –		
ISOLAMENTO ACÚSTICO	Atenuação Mínima (AM) - ≤ 18 dB		
APLICAÇÃO: - Edificação com até dois pavimentos (térreo mais um pavimento); - Deve ser utilizada em regiões com baixo ruído externo			
REGIÃO DE UTILIZAÇÃO: Demarcar a região do mapa - São Paulo – Capital - São Paulo – Litoral - Grande ABC - Norte de Mato Grosso do Sul - Sul de Mato Grosso e Goiás - Norte de Amazonas e Roraima			
RECOMENDAÇÕES: - Convém que este produto seja utilizado apenas em edificações com até dois pavimentos e altura máxima de 6 m. - Desempenho térmico e acústico mínimo.			
Características técnicas de acordo com a ABNT NBR 10821:			
Ensaio:		Resultados:	
- Permeabilidade ao ar:		Vazão obtida	
- Estanqueidade à água:		Mínimo 120 Pa	
- Pressão de vento para o ensaio de deformação:		Mínimo 1 000 Pa	
- Resistência às operações de manuseio:		Atende	
- Isolamento acústico (Rw):		___ dB	

CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO




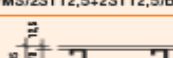
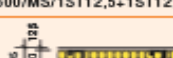
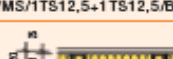
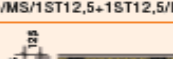
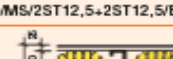
Acústico Resistência ao fogo

DESEMPENHO ACÚSTICO EM SISTEMAS DRYWALL





DRYWALL
Associação Brasileira das Fabricantes de Gipsos para Drywall

Item	Utilização	Corte da parede e designação	Distância entre montantes (mm)	Altura limite da parede (m)		Quantidade de chapas	Espessura das chapas (mm)	Isolamento acústico R_w (dB)		Chapas		Peso da parede (kg/m ²)
				Montantes Simples	Duplo			sem	com	ST ou RU	RF	
1	Paredes internas à unidade Cozinha/sala Cozinha/área de serviço	 73/48/600/MS/1ST12,5+1ST12,5/BR	600	2,5	2,90	2	12,5	36dB	-	CF 30	CF 45	22
			400	2,70	3,25							
2	Paredes internas à unidade Dormitório/sala Dormitório/dormitório Dormitório/banheiro Banheiro/banheiro	 73/48/600/MS/1ST12,5+1ST12,5/BR/1LM50	600	2,5	2,90	2	12,5	-	44dB	CF 30	CF 45	23
			400	2,70	3,25							
3	Paredes internas à unidade Cozinha/sala Cozinha/área de serviço Dormitório/sala Dormitório/dormitório Dormitório/banheiro Banheiro/banheiro	 98/48/600/MS/2ST12,5+2ST12,5/BR/1LM50	600	2,90	3,50	4	12,5	-	50dB	CF 60	CF 90	43
			400	3,20	3,80							
4	Paredes internas à unidade Cozinha/sala Cozinha/área de serviço	 95/70/600/MS/1ST12,5+1ST12,5/BR	600	3,00	3,60	2	12,5	38dB	-	CF 30	CF 45	22
			400	3,30	4,05							
5	Paredes internas à unidade Dormitório/sala Dormitório/dormitório Dormitório/banheiro Banheiro/banheiro	 95/70/600/MS/1TS12,5+1TS12,5/BR/1LM50	600	3,00	3,60	2	12,5	-	45dB	CF 30	CF 45	23
			400	3,30	4,05							
6	Paredes entre unidades habitacionais autônomas	 120/70/600/MS/1ST12,5+1ST12,5/BR/1LM50	600	3,70	4,40	4	12,5	-	51dB	CF 60	CF 90	43
			400	4,10	4,80							
7	Paredes internas à unidade Dormitório/sala Dormitório/dormitório Dormitório/banheiro Banheiro/banheiro	 115/90/600/MS/2ST12,5+2ST12,5/BR/1LM50	600	3,50	4,15	2	12,5	-	45dB	CF 30	CF 45	22
			400	3,85	4,60							
8	Paredes entre unidades habitacionais autônomas e áreas comuns de permanência de pessoas e atividades de lazer e esportivas: home theater, salão de jogos, salão de festas, etc.	 193/70/600/MS/DES/2ST12,5+2ST12,5/BR/1LM50	600	2,90	3,40	4	12,5	-	61dB	CF 60	CF 90	45
			400	3,20	3,70							

6 PASSOS

PARA VOCÊ ESPECIFICAR

PORTAS DE MADEIRA

POR DESEMPENHO

1

**Qualificação
Produto - Fornecedor**

Para que a instalação de portas de madeira seja qualificada para o seu projeto, você deve exigir a certificação de conformidade (ABNT NBR 15930-2 e o número DOC, PDC).

Desempenho

Necessário em todo projeto para cada produto.

Sustentabilidade

Necessário e indicado DOC de fabricação.

2

Desempenho por ocupação e uso

As portas devem atender às seguintes condições de ocupação e uso de edificação, para que o produto possa ser aplicado em conformidade com os requisitos de desempenho estabelecidos no item 4.1.1.1.

REQUISITOS ABNT NBR 15930	NÍVEL DE DESEMPENHO DA PORTA		
	MÍNIMO	INTERMEDIÁRIO	SUPERIOR
OCUPAÇÃO	PRIVADA	COLETIVA	PÚBLICA
USO	Residencial	Residencial Corporativo Hotelaria	Hospitalar Educacional Institucional
TRÁFEGO Ciclos de abertura e fechamento	MAIORADO 20.000 ciclos	REGULAR 50.000 ciclos	INTENSO 100.000 ciclos
PADRÃO DIMENSIONAL DA PORTA	LEVE MÉDIO	MÉDIO PESADO	PESADO SUPERPESADO

3

Local de instalação

Atente às especificações para garantir a durabilidade e a vida útil da porta de madeira. A porta de uma interior pode ser utilizada em exterior, se a porta de um exterior suportar as condições, pode ser utilizada em interior.

4

Perfil de desempenho da porta

Para facilitar a escolha, a classificação de desempenho da porta de projeto, em nível mínimo (MÍNIMO), médio (MÉDIO) e superior (SUPERIOR) de porte. Cada perfil representa um requisito mínimo para os seguintes resultados e condições mínimas de especificação de portais de madeira.

PERFIL DE DESEMPENHO ABNT NBR 15930-2	Ocupação e Perfil de desempenho da porta		
	PRIVADA	COLETIVA	PÚBLICA
PORTA INTERNA PM	PM	PM	PM
PORTA INTERNA RESISTENTE À UMIDADE PM RJ	PM RJ	PM RJ	PM RJ
PORTA DE ENTRADA PEM	PEM	PEM	PEM
PORTA DE ENTRADA RESISTENTE À UMIDADE PEM RJ	PEM RJ	PEM RJ	PEM RJ
PORTA EXTERNA PEE	PEE	PEE	PEE

Perfil dimensional: ● Leve ● Médio ● Pesado ● Superpesado

5

Requisitos adicionais

Seu projeto também pode exigir performance adicional da porta, como isolamento acústico, resistência ao fogo ou proteção radiológica. Atente para as especificações necessárias para atender às condições de normas complementares de desempenho, aplicáveis ao projeto.

DESEMPENHO ADICIONAL ABNT NBR 15530	Ocupação e Desempenho adicional da porta		
	PRIVADA	COLETIVA	PÚBLICA
PORTA ISOLANTE ACÚSTICA RA	RA - C1 classe 1 (20 a 24 dB)	RA - C3 classe 3 (28 a 31 dB)	RA - C5 classe 5 (36 a 40 dB)
	RA - C2 classe 2 (24 a 28 dB)	RA - C4 classe 4 (30 a 35 dB)	RA - C6 classe 6 (36 a 40 dB)
PORTA CORTA-FOGO FR (Entrada autônoma)	FR 30 (30 min.)	FR 60 (60 min.)	FR 90 (90 min.)
	FR 30 (30 min.)	FR 60 (60 min.)	FR 90 (90 min.)
PORTA ANTIRRADIACIONES RAR (Eixo Hospitalar)			RAR - C1 classe 1 (1mm Pb)
			RAR - C2 classe 2 (2mm Pb)

6

Padrão de aparência

Além de atender aos requisitos de desempenho da porta, você também pode escolher o padrão de acabamento, no acabamento superior que atender ao projeto.

ABNT NBR 15930*

Portas de Madeira para Edificações

*A norma não trata sobre as portas de madeira para desempenho conforme a ABNT NBR 15930-2.

Lembre-se: Especificar por desempenho de cada porta para cada tipo de projeto. A porta padrão não pode atender aos requisitos mínimos da norma, deve ser usada apenas em casos de aplicação Residência Básica (RMB) autônoma.

Programa Setorial de Qualidade
Portas de Madeira para Edificações

www.abntnbr.org.br
www.15930.com.br
www.psqportas.com.br

CARACTERIZAÇÃO DO DESEMPENHO

Lançamento

**Viapol Antirruído®
Sistema Acústico**

**Classe SUPERIOR
NBR 15 575**

Rápida e fácil aplicação
Excelente resultado na redução sonora por impacto

viapol
Nossa marca é proteger sua obra

Sistema Viapol Antirruído®

Manta e rodapés acústicos
Manta Polimerizada extrudada acetada à granel de alta gramatura, criando um composto acústico de dupla elite adequado à atenuação sonora por impacto em casos como pisos de edifícios e tubulações.

A manta **Viapol Antirruído**, com amortecedor de impacto e propriedades acústicas, reduz o barulho entre os andares de edifícios residenciais e comerciais. De fácil aplicação, o produto (exclusivo aplicado entre a laje e o contrapiso, foi aprovado, como classe "Superior", em teste conforme ISO 1037 e ISO 717-2 (método de avaliação do nível de pressão sonora de impacto, que garante a significativa redução acústica entre pavimentos, laje e, possibilita que níveis de pressão sonora transmitidos, sejam abaixo do máximo recomendado pela ABNT NBR 15575-3.

O sistema oferece uma base acústica eficaz. É resistente à umidade e não perde as propriedades físicas ao decorrer da vida útil. Assegura um nível de frequência de ruído mais baixo e confortável para as pessoas. Evita stress entre vizinhos de apartamentos e torna-se um importante a ser empregado pelo mercado imobiliário. O resultado do conforto acústico pode variar de acordo com a espessura da manta utilizada na estrutura do edifício.

Performance Acústica

O inovador sistema **Two Way** presente no **Viapol Antirruído® Sistema Acústico** garante que a absorção sonora funcione nos dois sentidos, tanto no impacto causado em pisos quanto na proteção acústica de ruídos vindos do andar inferior.

Relatório de performance
Teste real em obra

Vantagens

- Desempenho Acústico
- Princípio de amortecimento = Massa (Inércia) + Mola
- Não absorve água
- Utilização em lajes e tubulações;
- Espessura: 5mm;
- Fácil aplicação;
- Fácil aplicação

**Classe SUPERIOR
NBR 15 575**

Amostra 1:
Laje maciça com aproximadamente 12 cm de espessura sob quebra

Amostra 2:
Laje maciça com aproximadamente 12 cm de espessura e contrapiso de 5 cm de espessura com idade de execução maior 28 dias.

Viapol Antirruído:
Laje maciça com aproximadamente 12 cm de espessura, manta acústica **Viapol Antirruído** e contrapiso de 5 cm de espessura com idade de execução maior 28 dias.

Ideal para:

- Edifícios comerciais e residenciais
- Academias
- Escuelas
- Hospitais
- Reformas em edifícios
- Hotéis / Teatros

NBR 15 575

Para 3 - Desempenho para sistema de piso.

- L e índice de impacto são produzidos pela pressão sobre um corpo sólido e transmitido através do ar.
- LH Isolamento acústico do sistema de piso conjunto de operações e técnicas construtivas (serviços), composto por uma ou mais camadas que tem por finalidade atenuar a passagem de ruídos.

Elemento	LVT,w dB	Nível de desempenho
Sistema de piso separando unidades habitacionais	66 a 80	M (Mínimo)
Autômatas posicionadas em pavimentos destinados	56 a 65	I (Intermediária)
	< 55	S (Superior)

Viapol Antirruído® Sistema Acústico


Estrutura do Sistema

O processo de instalação do **Viapol Antirruído® Sistema Acústico** é simples e prático, basta acomodar a manta sobre a superfície da laje, aderir suas camadas através do **Vialex Fila**, e receber aplicação do contrapiso. Assim é criado um contrapiso flutuante atenuando o nível de ruído de impacto pelo princípio fundamental de massa + mola para amortecimento de vibrações. Depois, é só efetuar o sistema de acabamento de acordo com o projeto.

Camada de acabamento
Camada de fruição
Contrapiso
Viapol Antirruído (Manta Acústica)
Laje

EUCLID BRAZIL
viapol
Nossa marca é proteger sua obra

Documento gerado em 12/03/2014 16:18:27 de um arquivo de TECNISA S.A.



**ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS**

ABNT
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar
20031-901 - Rio de Janeiro - RJ
Tel. + 55 21 3038-2200
Fax. + 55 21 3038-2248
abnt@abnt.org.br
www.abnt.org.br

© ABNT 1997
Todos os direitos reservados.

ABR 1997	NBR 13818
----------	------------------

**Placas cerâmicas para revestimento -
Especificação e métodos de ensaios**

Origem: 2º Projeto 02:002.10-003:1996
CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil
CE-02:002.10 - Comissão de Estudo de Ladrilhos Cerâmicos
NBR 13818 - Ceramic tiles - Specification and methods of tests
Descriptor: Ceramic tile

Esta Norma cancela e substitui as NBR 5644:1986, NBR 6126:1985, NBR 6127:1985, NBR 6128:1985, NBR 6129:1984, NBR 6130:1984, NBR 6131:1985, NBR 6132:1986, NBR 6133:1985, NBR 6480:1986, MB-849:1975 (NBR 6481), NBR 6482:1985, NBR 6501:1986, NBR 7162:1983, NBR 8040:1986, NBR 9201:1985, NBR 9446:1986, NBR 9447:1986, NBR 9448:1986, NBR 9449:1986, NBR 9450:1986, NBR 9451:1986, NBR 9453:1986, NBR 9454:1986, NBR 9455:1986, NBR 9456:1986

Esta Norma foi baseada nas ISO 13006:1995 e ISO 10545:1995 Part 1 a 17
Válida a partir de 30.05.1997
Incorpora as Erratas nº 1 de JUL 1997 e nº 2 de SET 1997

Palavras-chave: Placa cerâmica. Revestimento

78 páginas

Sumário

Prefácio

1 Objetivo

2 Referências normativas

3 Definições

4 Condições gerais

5 Características exigíveis para usos específicos

6 Inspeção

7 Aceitação e rejeição

Anexos

A Análise visual do aspecto superficial

B Determinação da absorção de água

C Determinação da carga de ruptura e módulo de resistência à flexão

D Determinação da resistência à abrasão superficial

E Determinação da resistência à abrasão profunda

F Determinação da resistência ao gretamento

G Determinação da resistência ao manchamento

H Determinação da resistência ao ataque químico

J Determinação da expansão por unidade

K Determinação do coeficiente de dilatação térmica

L Determinação da resistência ao choque térmico

M Determinação da resistência ao congelamento

N Determinação do coeficiente de atrito

P Determinação de chumbo e cádmio

Q Determinação da resistência ao impacto

R Determinação da diferença de tonalidade

S Determinação das dimensões, da retitude dos lados, da ortogonalidade dos lados, da curvatura central, da curvatura lateral e do empeno

T Grupos de absorção d'água

U Procedimentos de amostragem e critérios de aceitação e rejeição

V Determinação da dureza segundo a escala Mohs

X Exemplos de cálculo de desvios dimensionais

Z Glossário de símbolos

Índice alfabético

Prefácio

A ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas - e o Fórum Nacional de Normalização, As Normas Brasileiras, cujo conteúdo é de responsabilidade dos Comitês Brasileiros (CB) e dos Organismos de Normalização Setorial (ONS), são elaboradas por Comissões de Estudo (CE), formadas por representantes dos setores envolvidos, delas fazendo parte: produtores, consumidores e neutros (universidades, laboratórios e outros).

Os Projetos de Norma Brasileira, elaborados no âmbito dos CB e ONS, circulam para Votação Nacional entre os associados da ABNT e demais interessados.

As Normas para Revestimentos Cerâmicos estão agrupadas em três conjuntos, conforme a seguir:

a) NBR 13816 - Terminologia;

b) NBR 13817 - Classificação;

c) NBR 13818 - Especificação e métodos de ensaio.

As Normas citadas foram baseadas nas normas ISO 10545-1 a 17 e ISO 13006, que contemplem os mesmos aspectos das Normas Brasileiras.

Esta Norma é o resultado da condensação dos Projetos de Norma 02:002.10-003 a 02:002.10-011,

De forma geral, fornecedores tem caracterizado seus produtos e sistemas, tendo em vista tanto a Norma de Desempenho como a NBR 13818:

- Coeficiente de Atrito
- Manchamento
- Resistência a Ataques Químicos
- Abrasão
- Etc.

Revisão Bibliográfica de Trabalhos Acadêmicos que já trataram de temas correlacionados

PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO DE RESERVATÓRIOS DE POLIETILENO PARA ÁGUA POTÁVEL EXPOSTOS ÀS INTEMPÉRIES



Todos os parâmetros necessários à **Avaliação de VU de Reservatórios de Água** para Edifícios Habitacionais

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Mestre em Engenharia

Como fomentar o desenvolvimento da cadeia de fornecimento?



Não existe sustentabilidade sem formalidade, legalidade e qualidade. A informalidade tem muitas facetas: **(a)** sonegação de impostos; **(b)** desrespeito a legislação ambiental; **(c)** desrespeito a legislação trabalhista. O Comitê de Materiais desenvolveu uma ferramenta para auxiliar os projetistas, empreendedores e usuários na seleção dos fornecedores e dos materiais que serão utilizados nas obras. Esse sistema não esgota o assunto, mas é uma estratégia viável para abordar práticas acessíveis a todos os compradores e especificadores de materiais e fornecedores.



- 1 Verificação da formalidade da empresa fabricante e fornecedora ->
- 2 Verificação da licença ambiental ->
- 3 Verificação das questões sociais ->
- 4 Qualidade e normas técnicas do produto ->
- 5 Consultar o perfil de responsabilidade socioambiental da empresa ->



Estas boas iniciativas não representam a realidade do mercado

Cadeia de Fornecedores **não está preparada** para apresentar as **informações necessárias** ao desenvolvimento de um **bom projeto!**



MERCADO

Fornecedores - Lacunas



MARMOARIAS

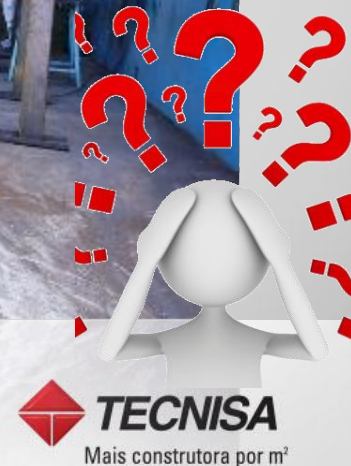
Será que eles estão **preparados?**

- Coeficiente de Abrasão Amsler
- Coeficiente de Atrito Dinâmico
- Classe de Resistência a Ataques Químicos

Atendimento à Norma de Guarda-Corpos (NBR 14718)

- Cálculo dos Carregamentos Horizontais e Verticais
- Impactos de Corpo Mole

SERRALHERIAS



MERCADO

Fornecedores - Lacunas

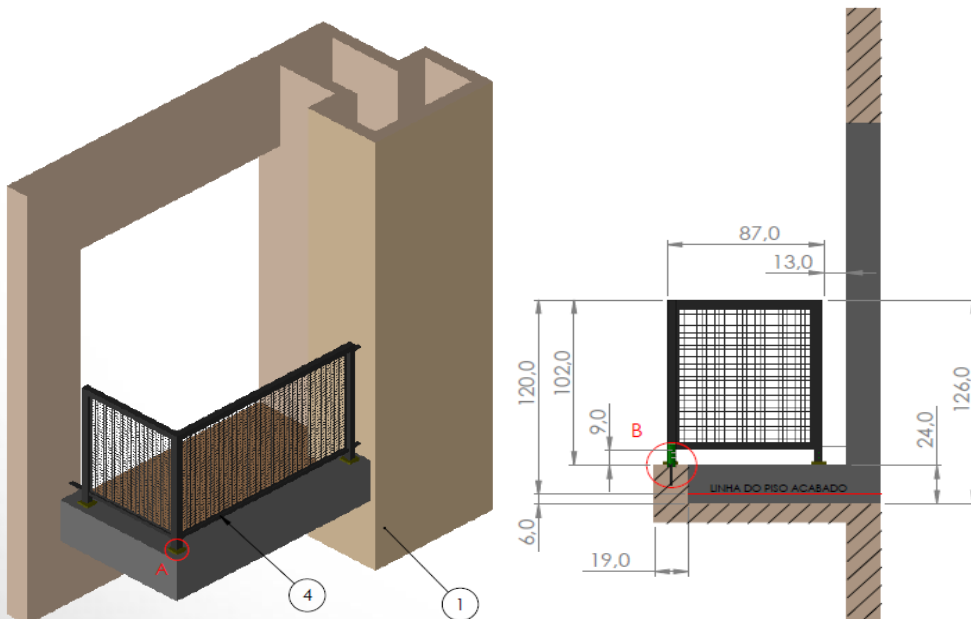
Para suprir a falta de informações no mercado, investimento em pesquisa junto à academia e organizações setoriais

MARMOARIAS/ROCHAS ORNAMENTAIS:

Determinação das características técnicas dos principais mármore e granitos utilizados em projeto

ABI ROCHAS

Associação
Brasileira da
Indústria de
Rochas
Ornamentais



SERRALHERIAS:

Contratação de projetos específicos de gradis para suprir a deficiência de cálculos dimensionais e detalhes executivos

HOJE O MERCADO **AINDA** VENDE....

COMO É A EXPERIÊNCIA
DO **USUÁRIO** NOS
AMBIENTES
CONSTRUÍDOS?



CARACTERÍSTICAS **GEOMÉTRICAS!**
MAS QUAL É O **DESEMPENHO?**

HOJE O MERCADO **PODERIA** VENDER....



**64 m² - 2
quartos**

Desempenho Acústico:

Desempenho Térmico:

...

NBR9050

NBR9077

NBR14718

NBR13818

CARACTERÍSTICAS **GEOMÉTRICAS!**
MAS QUAL É O **DESEMPENHO?**

Impacto na Empresa

Venda por Desempenho:



**Nível de
Desempenho**

Mínimo

Intermediário

Superior

Gravação dos ruídos para demonstração do desempenho em Stands de Venda

NOSSA VISÃO – NBR 15.575

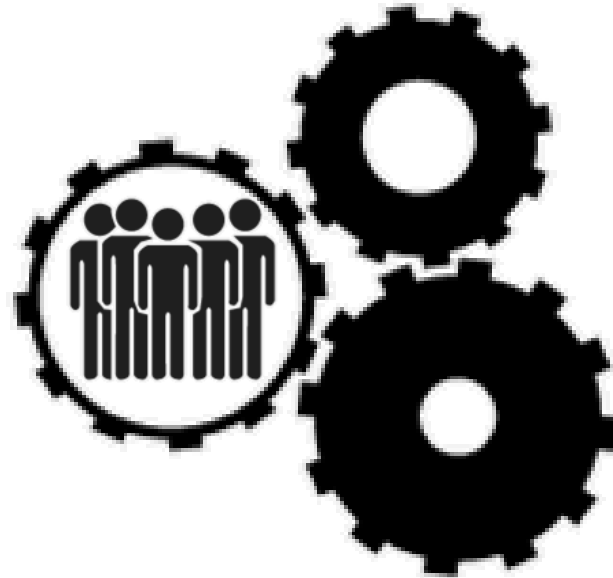
- Criação de uma **Referência para Avaliação de unidades habitacionais aparentemente similares**
- Estímulo à **Inovação**
- Garantir a **Segurança e Satisfação dos Clientes**
 - **Estabelecimento de requisitos mínimos**
- Equilibrar melhor as relações de consumo:
 - **Construtora x Cliente**
 - **Incorporadora x Construtora**
 - **Construtora x Fornecedor**
 - **Contratante x Projetista**

Indução de Melhorias

em Sistemas e
Subsistemas;

Improviso em obra
é sinônimo de
RISCO

Usuário **deverá**
cobrar
informação!



Favorecimento de
fornecedores com maior
Qualificação Técnica;

Projetistas deverão
especificar
desempenho (**Não**
poderá ficar a cargo
do departamento de
suprimentos)

Compra de Terreno também
é **uma atividade técnica!**

ETIMOLOGIA DESEMPENHO

A palavra Desempenho têm origem em "des", negativo, e "empenho", penhor, ou seja,

"Tirar do penhor, resgatar",

e "Penhor" vêm do Latim

jurídico PIGNUS, que

significa "Garantia dada

pele Devedor ao Credor".



Fonte: <http://www.conhecimentoestrategico.com.br/2010/03/mas-afinal-o-que-e-desempenho.html>

AGENDA

A Importância do Projetista

A Nossa Experiência



Dados Iniciais para Projetos



Conclusão



O QUE É A NORMA DE DESEMPENHO?

Necessidades de clientes

Segurança

Segurança Estrutural
Segurança contra fogo
Segurança no Uso e Operação

Habitabilidade

Estanqueidade
Desempenho Térmico
Desempenho Acústico
Desempenho Lumínico
Saúde, Higiene e Qualidade do Ar
Acessibilidade
Conforto no manuseio

Sustentabilidade
(Item 18, Parte 1)

Durabilidade
Manutenabilidade
Impacto Ambiental

Níveis de Desempenho

✳ **Mínimo** **Atendimento Obrigatório!**

✳ **Intermediário**

✳ **Superior**

Quando atendidos devem ser **divulgados** pelo Marketing e incorporados nos materiais de Venda

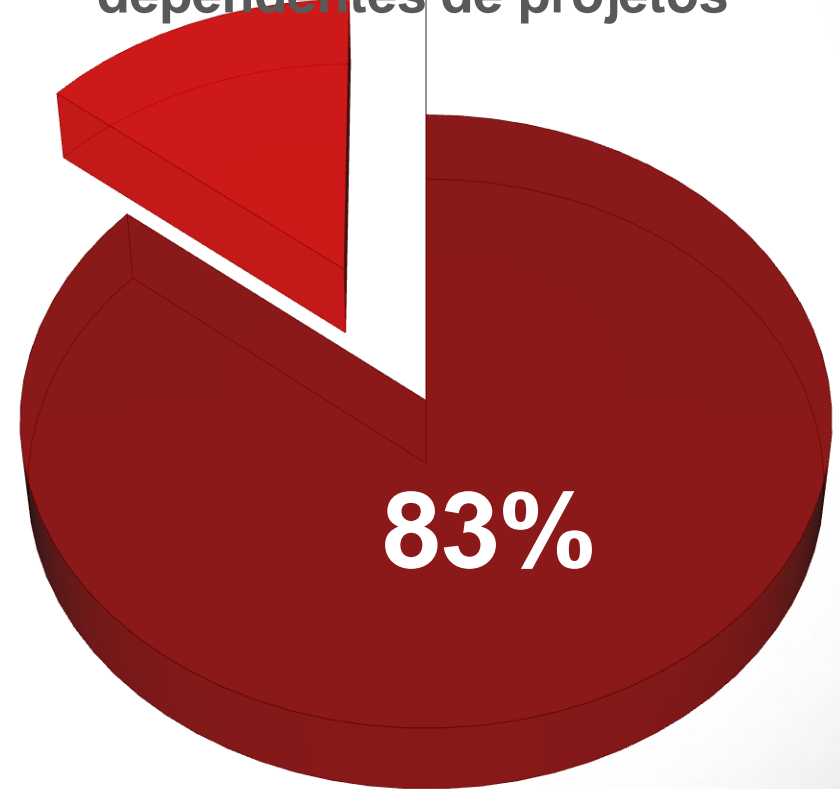
EDIFÍCIOS COM DESEMPENHO DIFERENCIADO

INCUMBÊNCIA DOS INTERVENIENTES

A Importância do Projetista



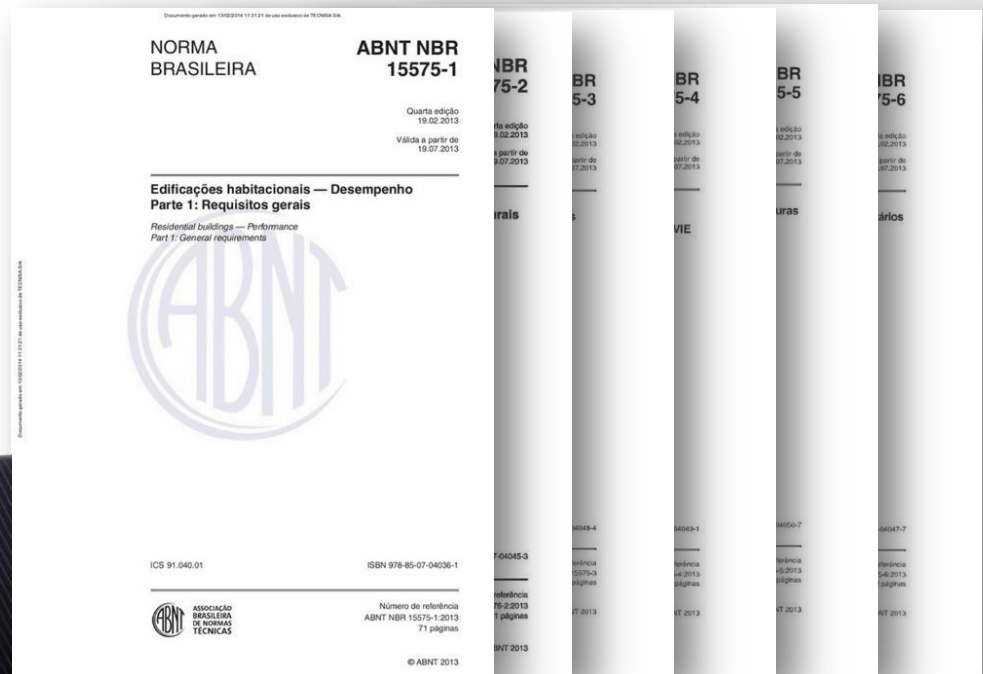
**% de Critérios da NBR
15.575
dependentes de projetos**



INCUMBÊNCIA DOS INTERVENIENTES

Desafio do Projetista

Os **projetistas** estão preparados para as **novas** exigências normativas?



Mas estavam preparados para as **exigências antigas**?

- ◆ NBR 9050 e Decreto Lei 5.296 (Acessibilidade) - 2004
- ◆ 15220 (Desempenho Térmico) – 2005
- ◆ NBR 14718 (Guarda-Corpos) – 2008
- ◆ NBR 13818 (Cerâmicas para Revestimento) – 1997



INCUMBÊNCIA DOS INTERVENIENTES

Responsabilidade Projetista

“Cabe ao **projetista** o papel de **especificar materiais, produtos e processos** que atendam ao desempenho mínimo estabelecido nesta parte da ABNT NBR 15575 com base nas **normas prescritivas** e no **desempenho declarado pelos fabricantes** dos produtos a serem empregados em projeto”.



INCUMBÊNCIA DOS INTERVENIENTES

Responsabilidade Projetista

“Os projetistas devem **estabelecer a vida útil de projeto (VUP) de cada sistema** que compõe esta parte com base na Seção 14”

Tabela C.5 – Vida útil de projeto mínima e superior (VUP) ^a

Sistema	VUP anos		
	Obrigatório Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 63	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 25	≥ 30

^a Considerando periodicidade e processos de manutenção segundo a ABNT NBR 5674 e especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção entregue ao usuário elaborado em atendimento à ABNT NBR 14037.

Quando atendidos, devem ser registrados em projeto/memorial de cálculo e **comunicados ao cliente**

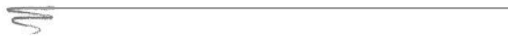
AGENDA

A Nossa Experiência

Dados Iniciais para Projetos



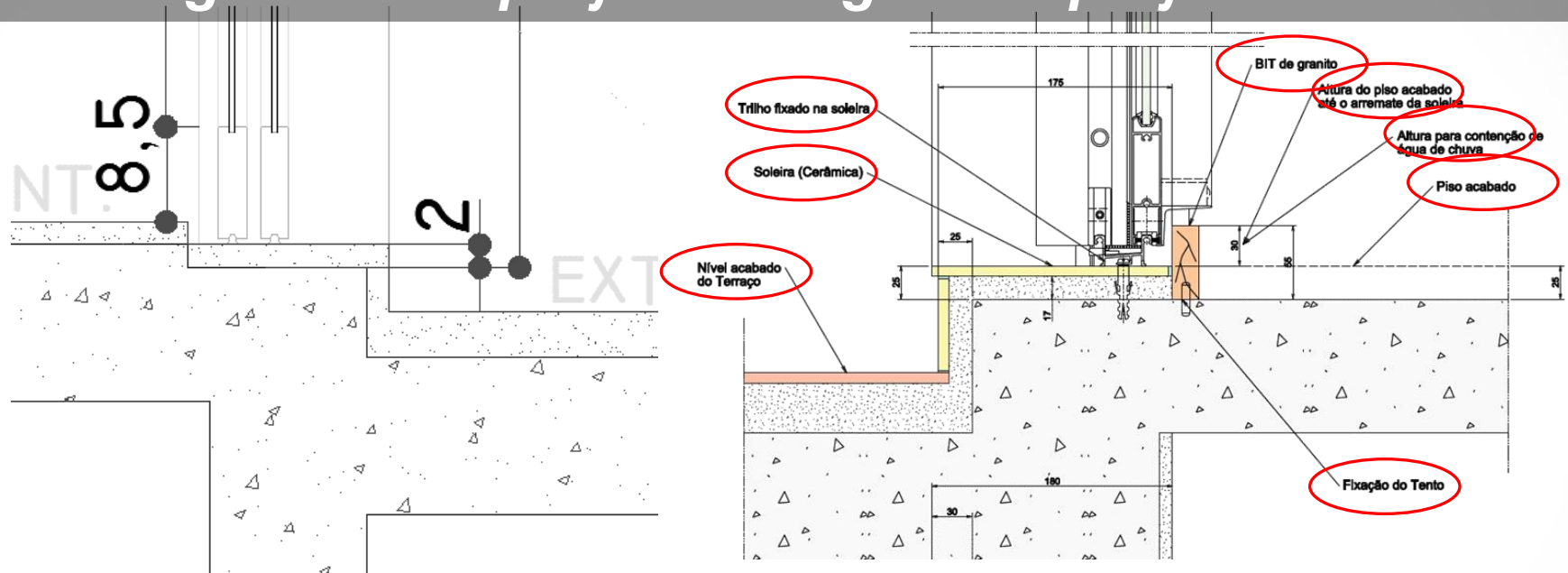
Conclusão



CENÁRIO ATUAL

Investimento em Projeto

As exigências de projeto e a figura do projetista estão



BRASIL

Gasto Médio em Projeto

3%



EUA

Gasto Médio em Projeto

6%

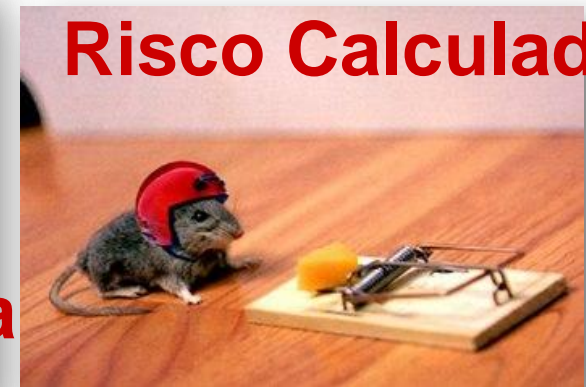
x2 !!

JURÍDICO

- Elaboração de Anexos Contratuais acerca das especialidades de projeto a fim de regular a relação entre Incorporadora/Construtora e Projetistas no que diz respeito às suas Responsabilidades.
 - **Arquitetura**
 - **Paisagismo**
 - **Decoração**
 - **Estrutura**
 - **Fundações**
 - **Instalações Hidráulicas**
- Ampliação dos escopos de contrato entre TECNISA e suas Incorporadoras/Construtoras Parceiras

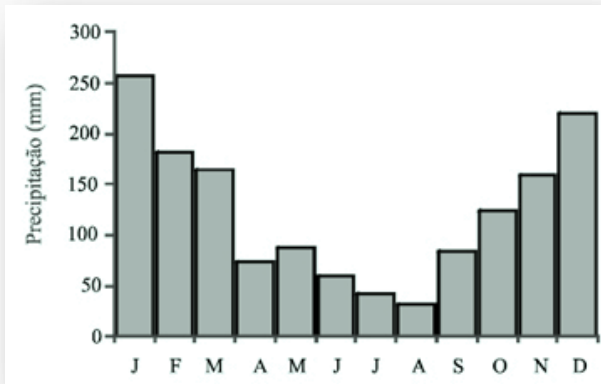


GERENCIAMENTO DOS RISCOS

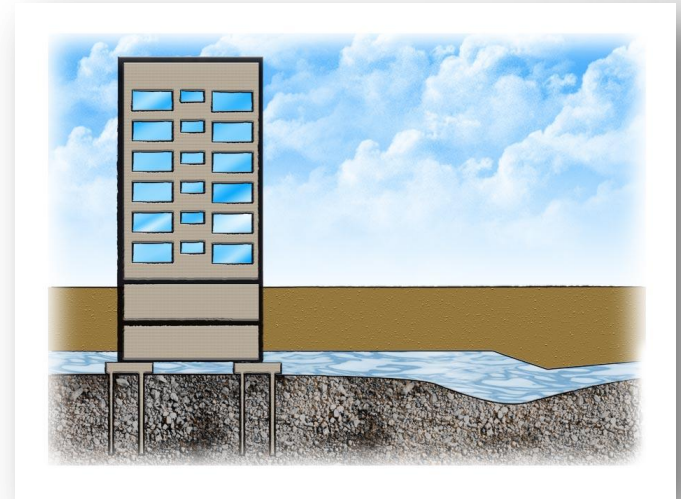


GERENCIAMENTO DOS RISCOS

Riscos Previsíveis



**Período
s de
Chuva**



**Nível do
Lençol**

**Condições
de
Exposição**



GERENCIAMENTO DOS RISCOS

Probabilidade de ocorrência

Qual a probabilidade de recorrência deste



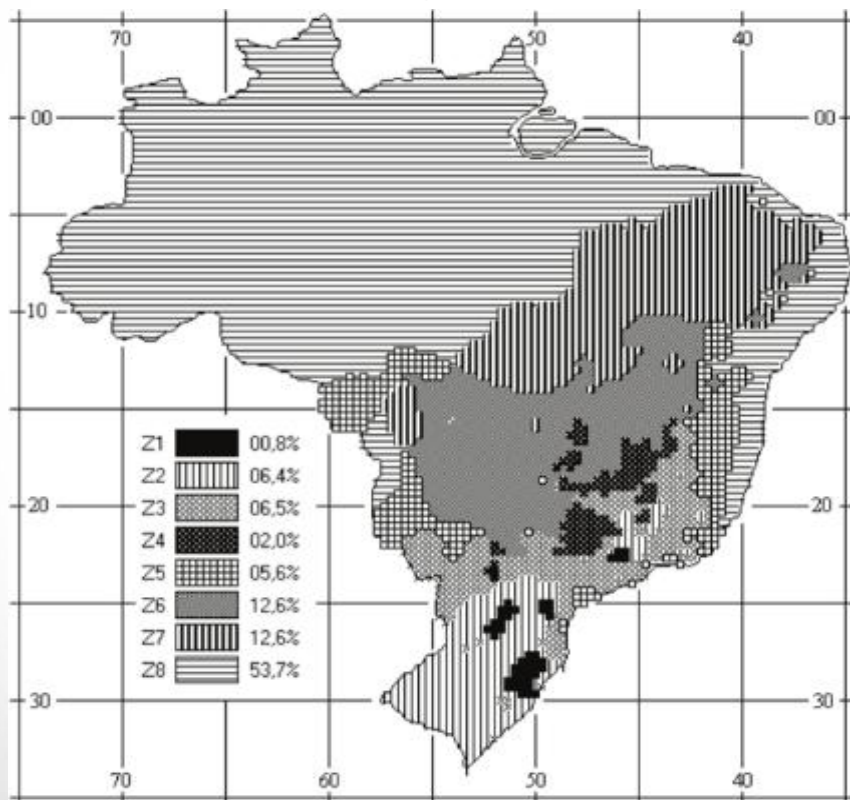
Devemos prever essa possibilidade sempre?

CUIDADO ESPECIAL COM A EXTRAPOLAÇÃO DE RESULTADOS!

Condições de Exposição

CUIDADO ESPECIAL COM A EXTRAPOLAÇÃO DE RESULTADOS!

Abrangência



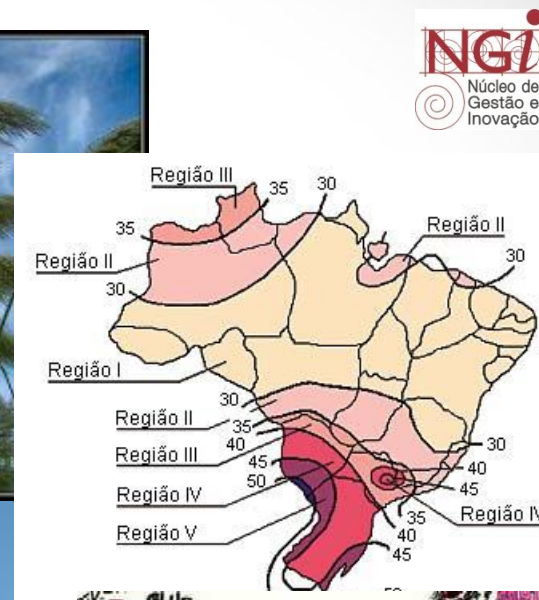
- A **legislação** vigente em cada município se sobrepõe aos valores de norma;
- **Requisitos** de cada município são empíricos e muito diferentes entre si;
- Zonas bioclimáticas com **parâmetros incompatíveis**;
- Avaliação por **simulação vs. Medição**;

CUIDADO ESPECIAL COM A EXTRAPOLAÇÃO DE RESULTADOS!

Condições de Exposição

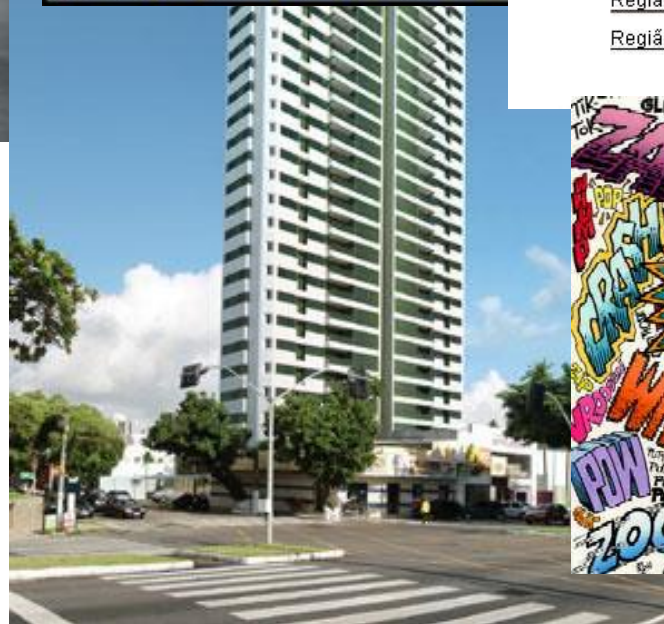


Condições de Exposição



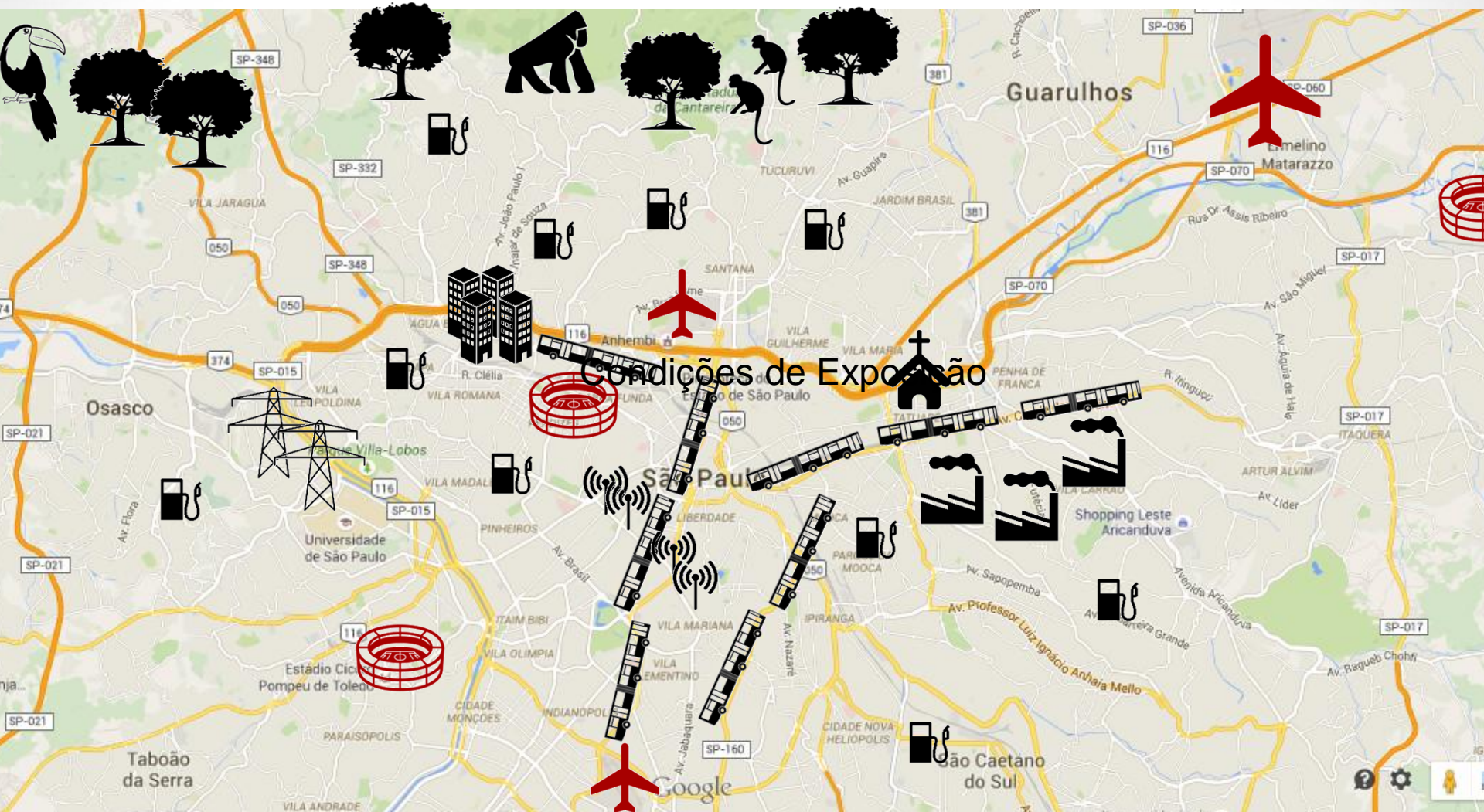
As condições de exposição para especificação de esquadrias:

- região de vento e altura do edifício (NBR 10821),
- classe de ruído considerada (NBR 15575).



CUIDADO ESPECIAL COM A EXTRAPOLAÇÃO DE RESULTADOS!

Condições de Exposição



CUIDADO ESPECIAL COM A EXTRAPOLAÇÃO DE RESULTADOS!

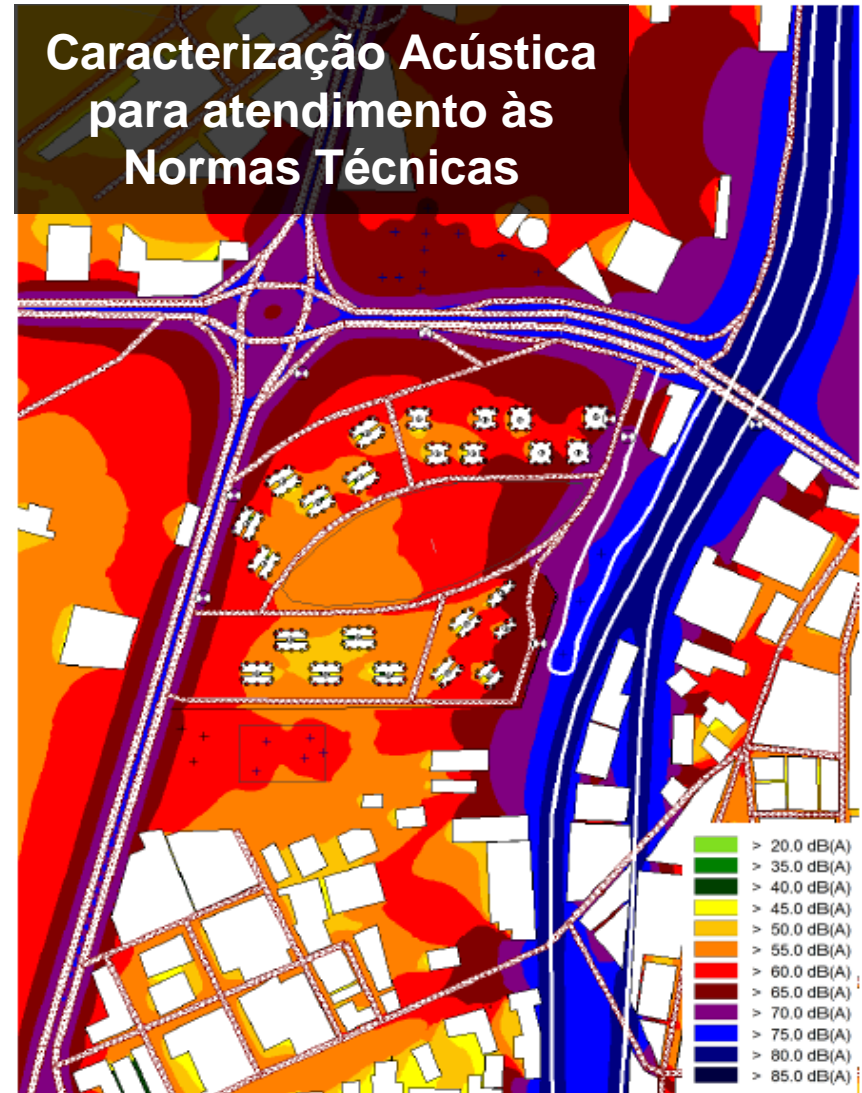


Durabilidade de Estruturas em Atmosferas e Solos Agressivos



Previsão de Obras Especiais

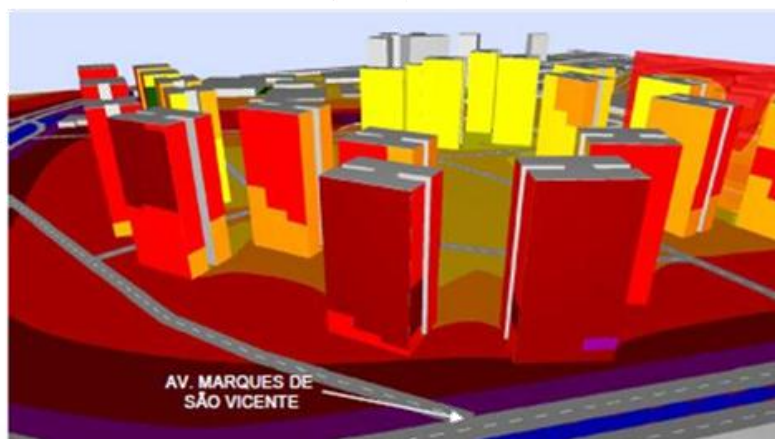
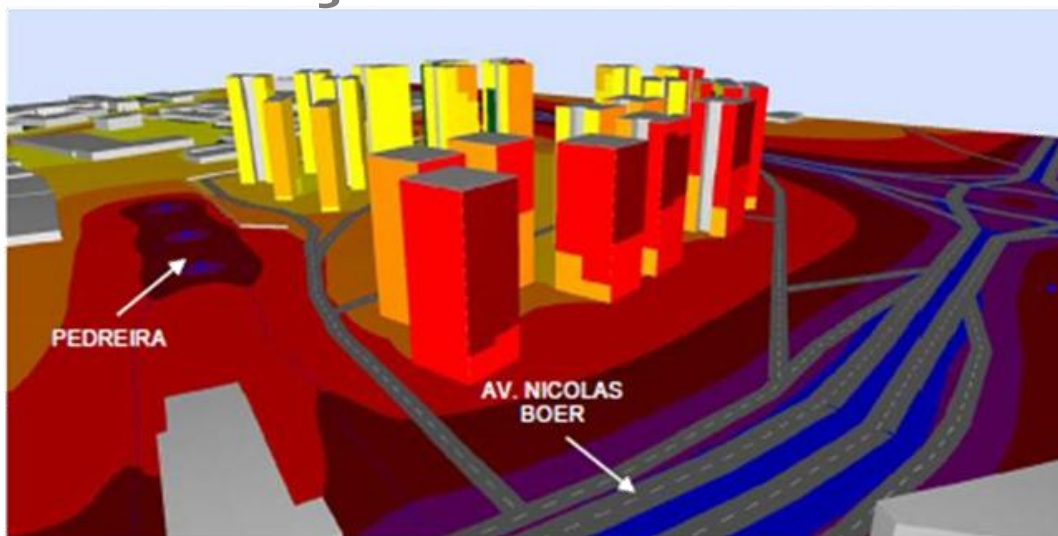
Caracterização Acústica para atendimento às Normas Técnicas



CUIDADO ESPECIAL COM A EXTRAPOLAÇÃO DE RESULTADOS!

Caracterização do Entorno

SIMULAÇÃO DE **RUÍDO** EM FACHADAS



Harmonia Acústica
Akkerman, Holtz

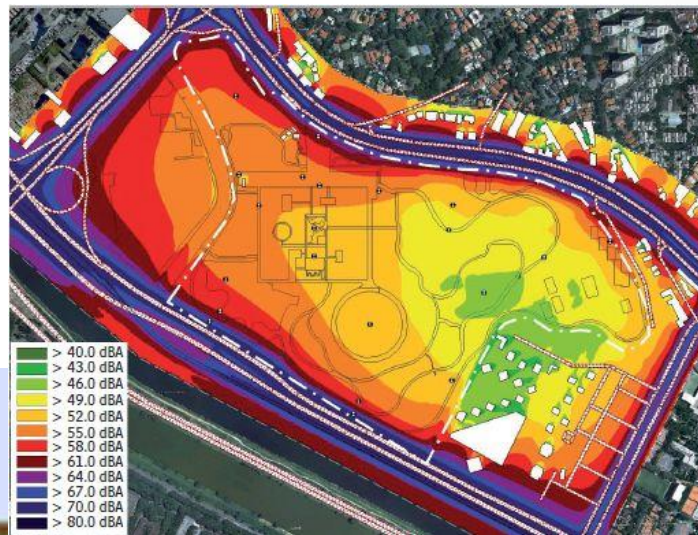
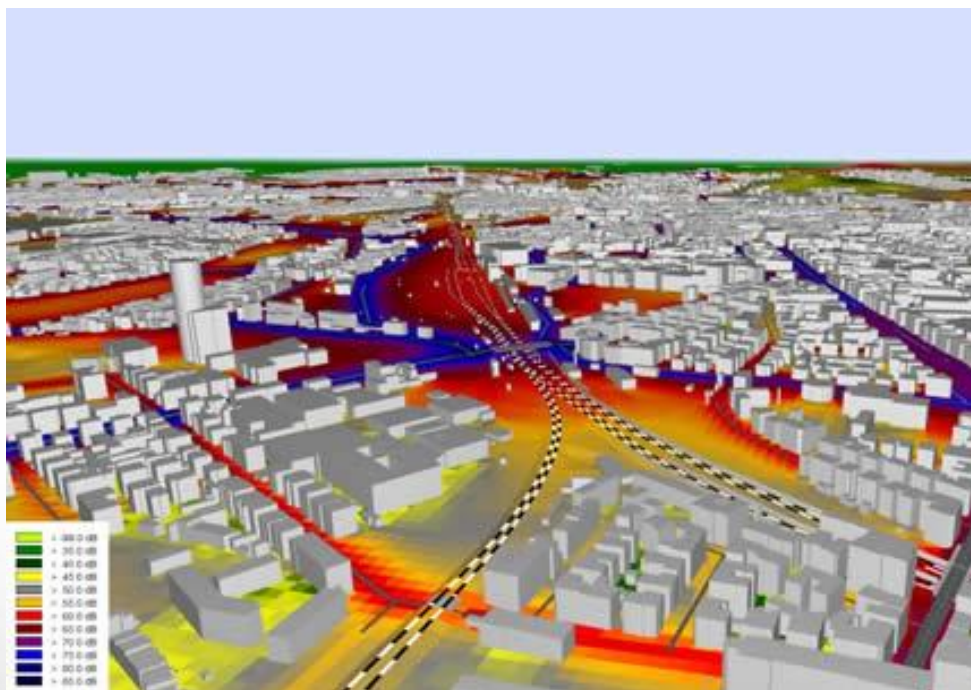
CUIDADO ESPECIAL COM A EXTRAPOLAÇÃO DE RESULTADOS!

“INPUT” para o Projeto – BOAS PRÁTICAS



Prefeitura de
Fortaleza

Secretaria Meio Ambiente e Controle Urbano



Mapeamento Acústico Urbano

- Input de dados para a tomada de decisão em projeto;
- Instrumento de indução de melhorias na distribuição espacial das cidades

PROJETOS

Tecnologia

QUAL A MELHOR?

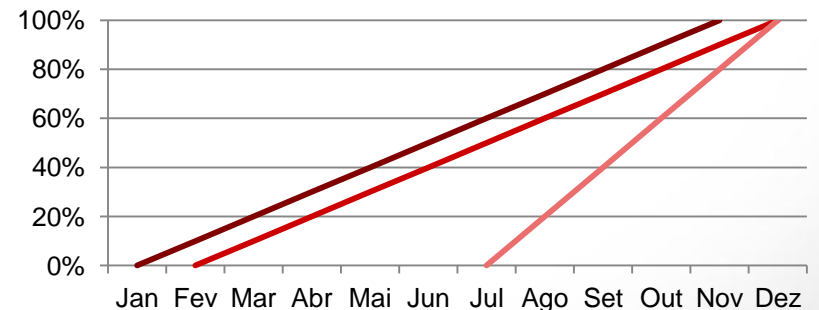
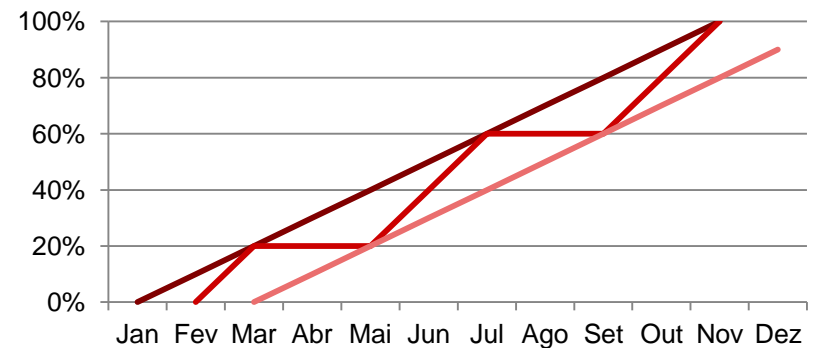
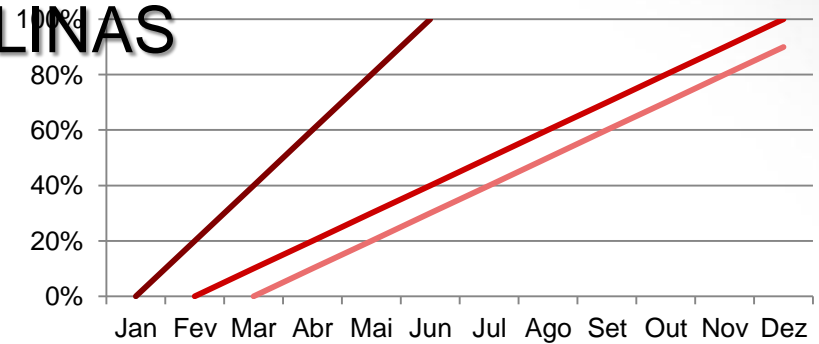


PROJETOS

Compatibilização

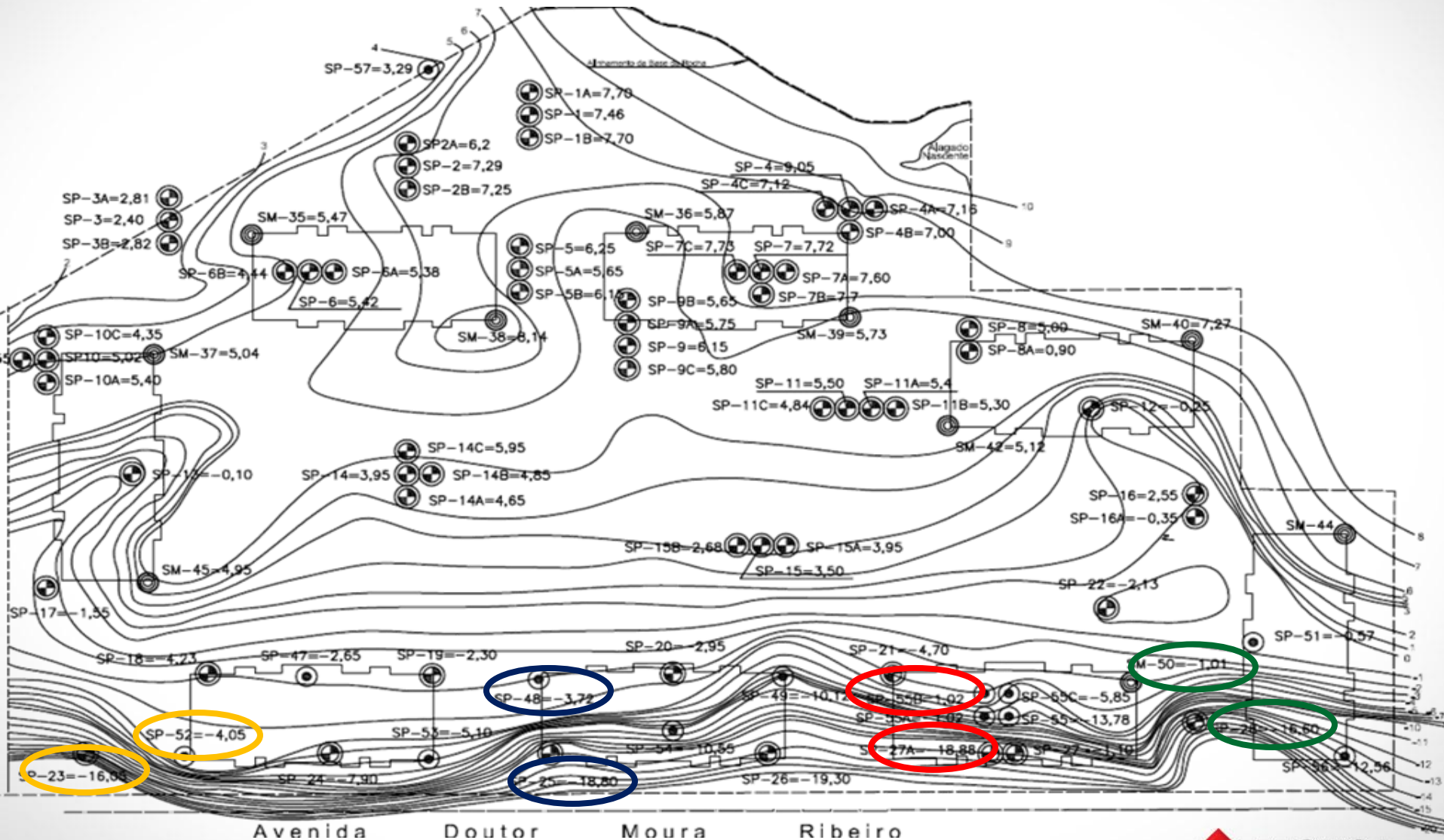
COMPATIBILIZAÇÃO DE DISCIPLINAS

Os benefícios dependem das **condições** em que são aplicadas cada **tecnologia**.



PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Sondagem e Fundação



SONDAGEM E FUNDAÇÃO



Sondagem:

- Mais de 90 pontos

Desmonte de Rocha:

- Previsão Inicial: 3.750 m³
- Realizado: 7.184 m³

PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Contenção



Como executar
uma **parede
diafragma**
nesta
vizinhança?



RISCO DA CONSTRUTORA

NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações:

- Ensaiai 1% das estacas;
- Ensaiai estacas cujas tensões médias são elevadas.

Qual a opinião dos especialistas em relação a estes critérios?



PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Fundação – Norma Técnica

Amostragem: ensaiar **1%**...



**Se houver problema, aumento
o coeficiente das outras 99%?**

Se não houver problema, as
outras 99% estão ok?

Cadernos de Diretrizes:



ACÚSTICA

INSTALAÇÕES
HIDRÁULICAS

CONTRATAÇÃO DOT

ESTRUTURA

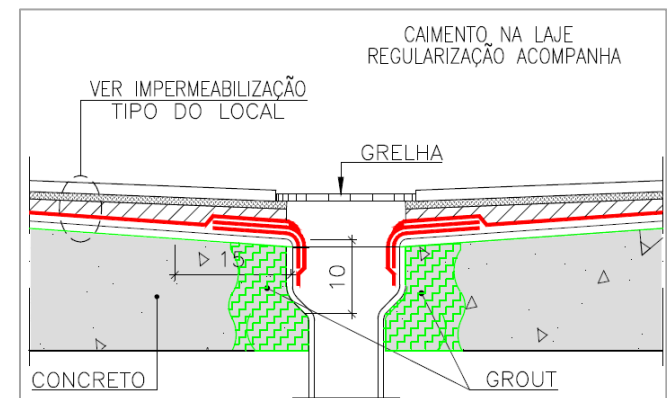
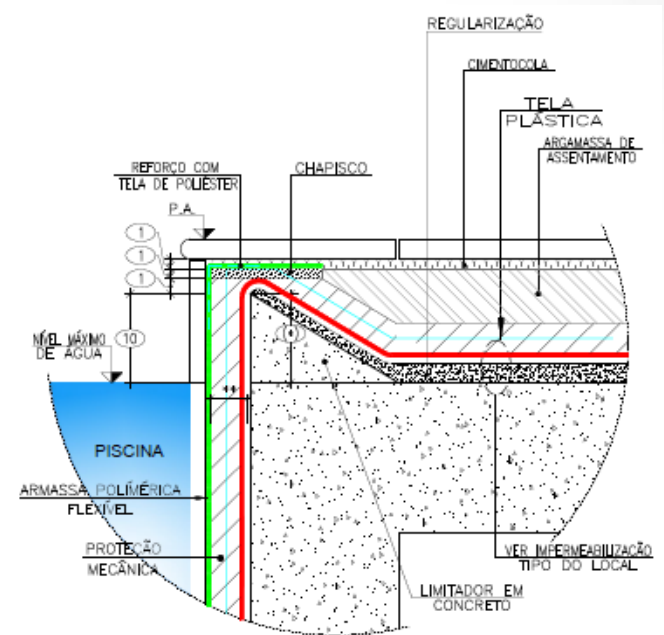
TECNISAFLEX

IMPERMEABILIZAÇÃO

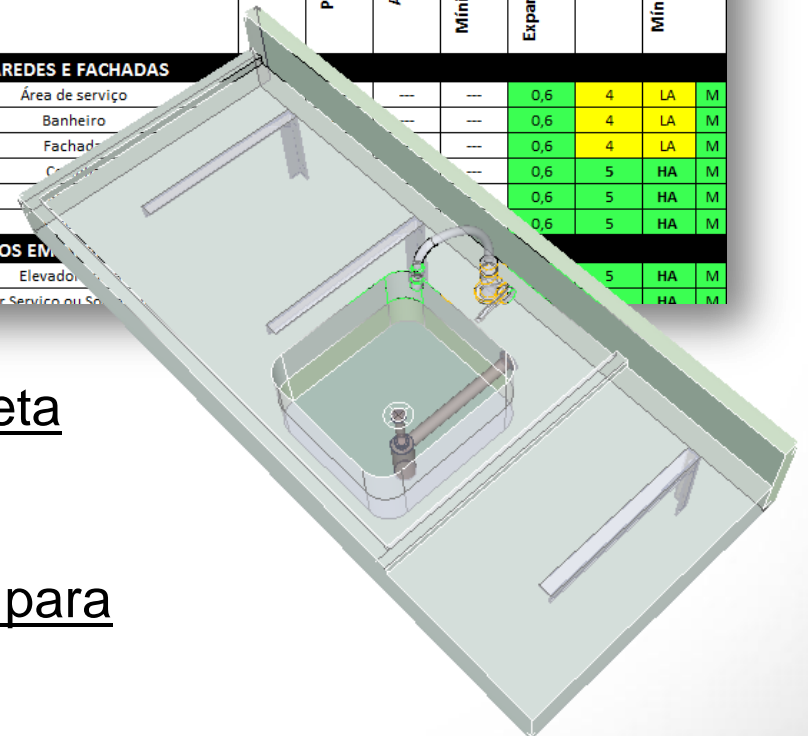
NECESSIDADES

Detalhamento Executivo

- ◆ Entendimento do “**Como Construir**”;
- ◆ **Habitabilidade**, Segurança Uso e Ocupação;
- ◆ Melhor **Compatibilização**;



Esmaltado	Esmaltado	Esmaltado Anti Derrapante	Grês	Porcelanato Técnico (massa única) AA < 0,01%				Porcelanato Rústico (esmaltado) AA < 0,5%				Ambientes	Máxima Absorção de água (%) (NBR13818 Anexo B)	PEI (abrasão superficial) mínimo (NBR13818 Anexo D)	Abração Profunda (m³) máxima (NBR13818 Anexo E)	Mínimo coeficiente de atrito Molhado (NBR 13.818 - anexo N)	Expansão por Umidade (mm/m) máxima (NBR13818 Anexo J)	Mínima resistência a manchas (NBR13818 Anexo G)	Mínima resistência ao ataque químico (NBR13818 Anexo G) (NBR 15575-3 Anexo D)		
				Grês	Polido	Anticaco (Semi Polido)	Natural	Relevo de Prensa	Anti Derrapante ou Externo	Polido	Anticaco (Semi Polido)									Natural	Externo
PAREDES E FACHADAS																					
R	R	I	R	R	R	R	R	I	R	R	R	I	Área de serviço	---	---	0,6	4	LA	M		
R	R	I	R	R	R	R	R	I	R	R	R	I	Banheiro	---	---	0,6	4	LA	M		
I	I	I	R	R	R	R	R	RR	R	R	R	RR	Fachada	---	---	0,6	4	LA	M		
R	R	I	R	R	R	R	R	I	R	R	R	I	Corredor	---	---	0,6	5	HA	M		
I	R	R	R	RR	I	R	R	I	RR	I	R	I	Escada	---	---	0,6	5	HA	M		
I	R	R	R	RR	I	R	R	I	RR	I	R	I	Escada	---	---	0,6	5	HA	M		
PISOS EM																					
I	R	R	I	RR	RR	R	R	R	I	I	RR	R	Elevador	---	---	---	---	5	HA	M	
I	R	R	I	RR	RR	R	R	R	I	I	RR	R	Elevador Serviço ou Serviço	---	---	---	---	---	5	HA	M



- Criação de Diretrizes para a Correta especificação de materiais
- Criação de Memoriais de Cálculo para comprovação do desempenho de elementos construtivos diversos

NECESSIDADES

Entendimento do “COMO CONSTRUIR”



Quadras Poliesportivas sobre terreno e estrutura:

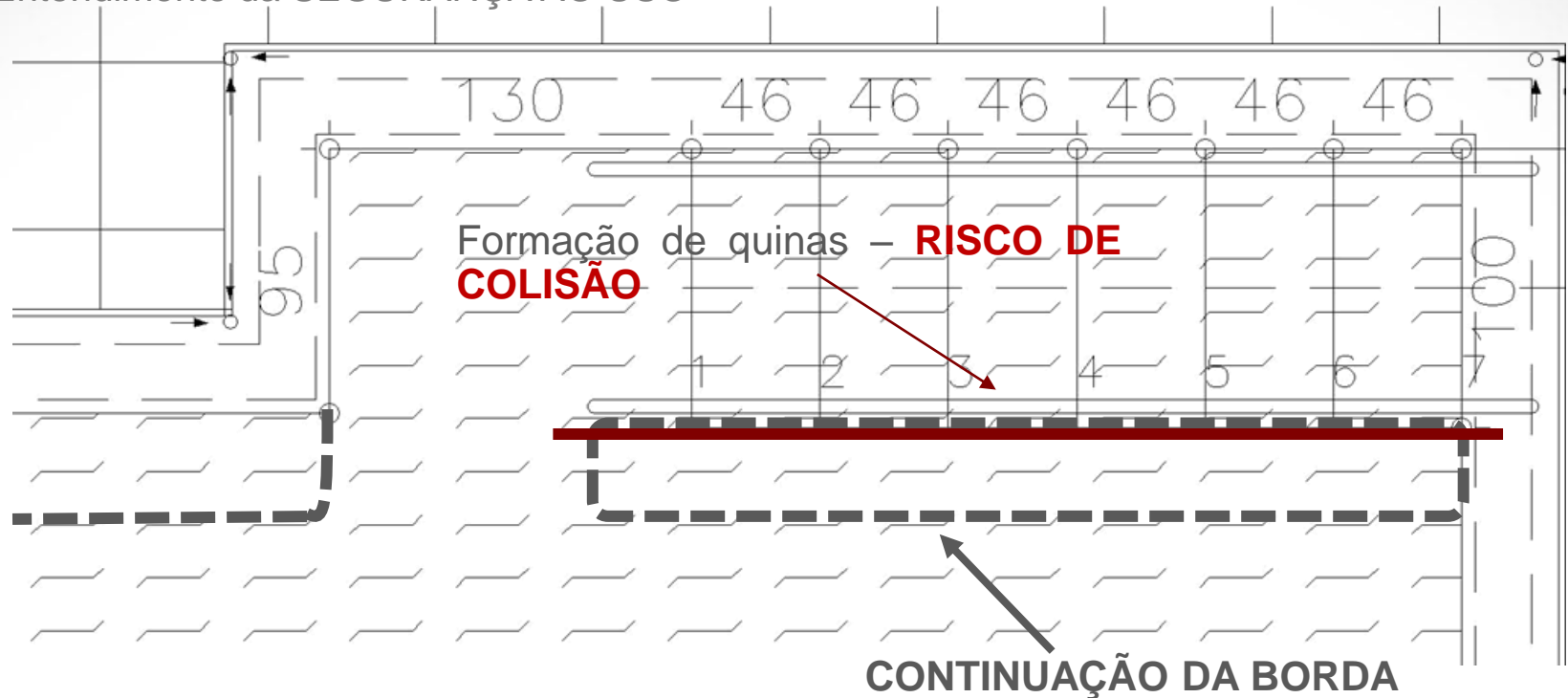
- ◆ **Comportamentos** ao longo do tempo diferentes;
- ◆ **Deformações** diferentes;
- ◆ Piso **Asfáltico** ≠ Piso de Concreto;

Solução?

- **Junta** no meio da quadra?
- **Laje** sobre o terreno?
- **Bandagem** de absorção de deformações?

NECESSIDADES

Entendimento da SEGURANÇA AO USO



- As piscinas devem prever superfícies **antiderrapantes** (coeficiente de atrito molhado **mínimo de 0,4**) ao redor da piscina, do banco de transferência, da plataforma submersa e dos degraus.
- **As bordas** da piscina, banco de transferência, transição da prainha e degraus devem apresentar, preferencialmente, **acabamentos arredondados**.

DETALHAMENTO DE PROJETOS

Tempo Requerido de Resistência ao Fogo

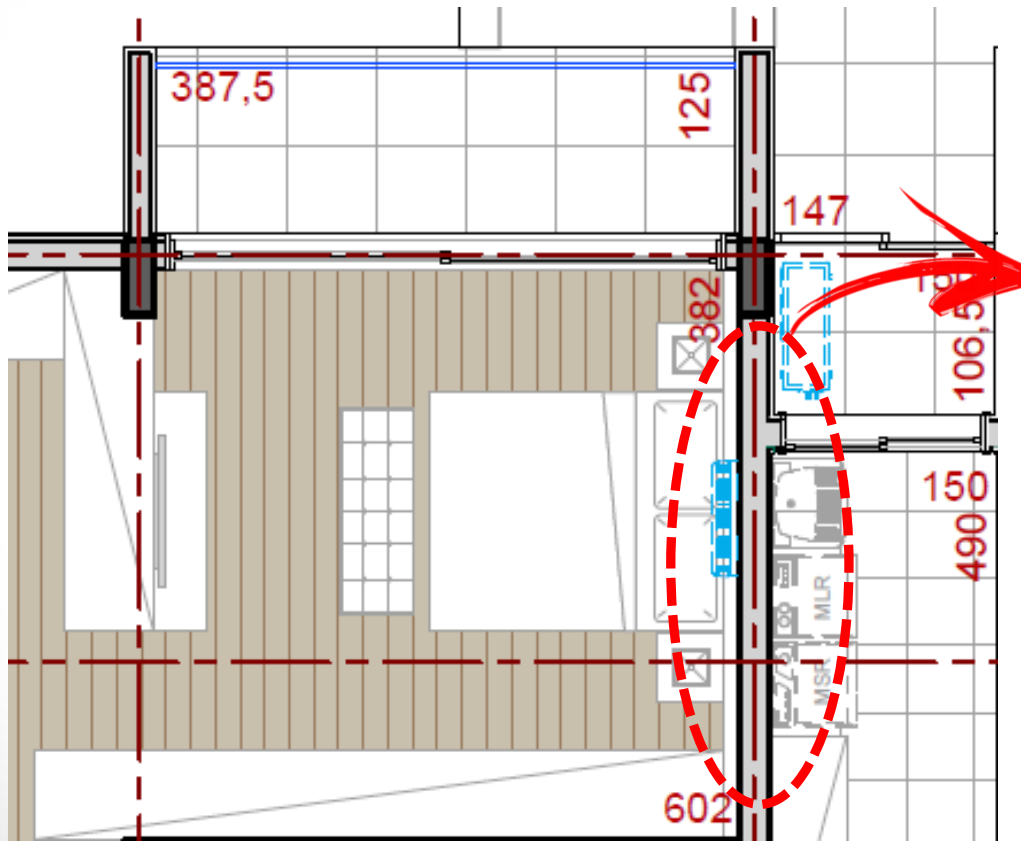
- ◆ Dificuldades no **detalhamento dos projetos**;
- ◆ Muitos projetistas não assumem a **responsabilidade** por suas **especificações técnicas**;

RESISTÊNCIA AO FOGO	PAREDES DE CONTORNO DA ESCADA E RESERVATÓRIO EM CONCRETO, COM RESISTÊNCIA DE 4h DE FOGO.
RESISTÊNCIA AO FOGO	OS DUTOS DE VENTILAÇÃO PARA PRESSURIZAÇÃO (PFP) TERÃO RESISTÊNCIA AO FOGO DE 2 HORAS E SERÃO LISOS E ESTANQUES.

EM CONCRETO, COM RESISTÊNCIA DE 4h

- ◆ **Paredes de concreto?** Qual espessura?
- ◆ **Blocos de concreto?** Qual espessura de paredes? Peso por bloco?
- ◆ Qual **revestimento interno** à escada?
- ◆ Qual **revestimento externo** à escada?

Arquitetura tecnicamente inadequada x soluções de engenharia



- ◆ Paredes de **alvenaria simples** entre **cozinhas/áreas de serviço** e dormitórios (**suítes máster**);
- ◆ **Tampo da cozinha** – transmissão de ruídos para o dormitório;
- ◆ **Tanques e máquinas de lavar** dividindo paredes com cabeceiras de cama;

DETALHAMENTO DE PROJETOS

Tratamento Acústico da Mão-Francesa de Tampos

Desafio

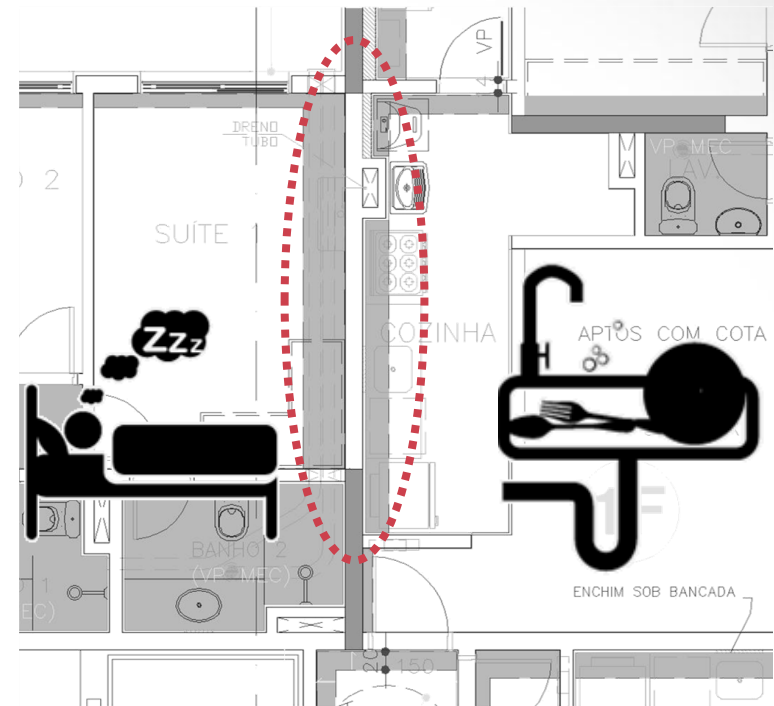
- ◆ Usos Conflitantes em Projeto;
- ◆ Sistemas de Vedação Convencionais;
- ◆ Fixação do Tampo Convencional;
- ◆ **Não existe ensaio normatizado;**

Resultado

- ◆ Instalação de elementos de borracha para atenuação sonora do ruído de impacto;

Redução de 5dB (sensação de ruído pela metade)

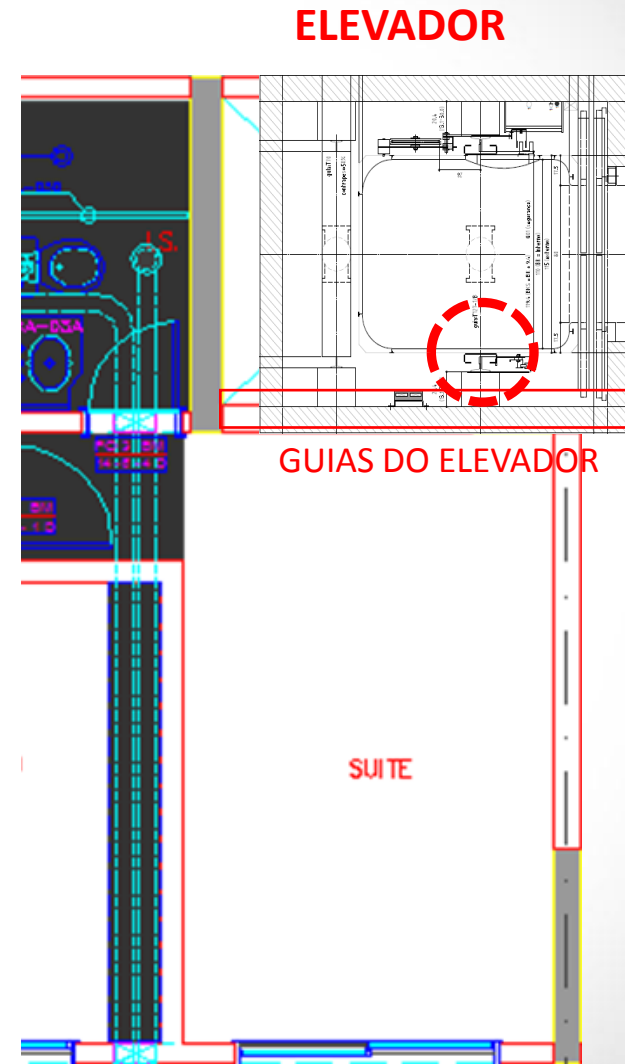
Custo Total (Obra) do Tratamento:
R\$ 650,00



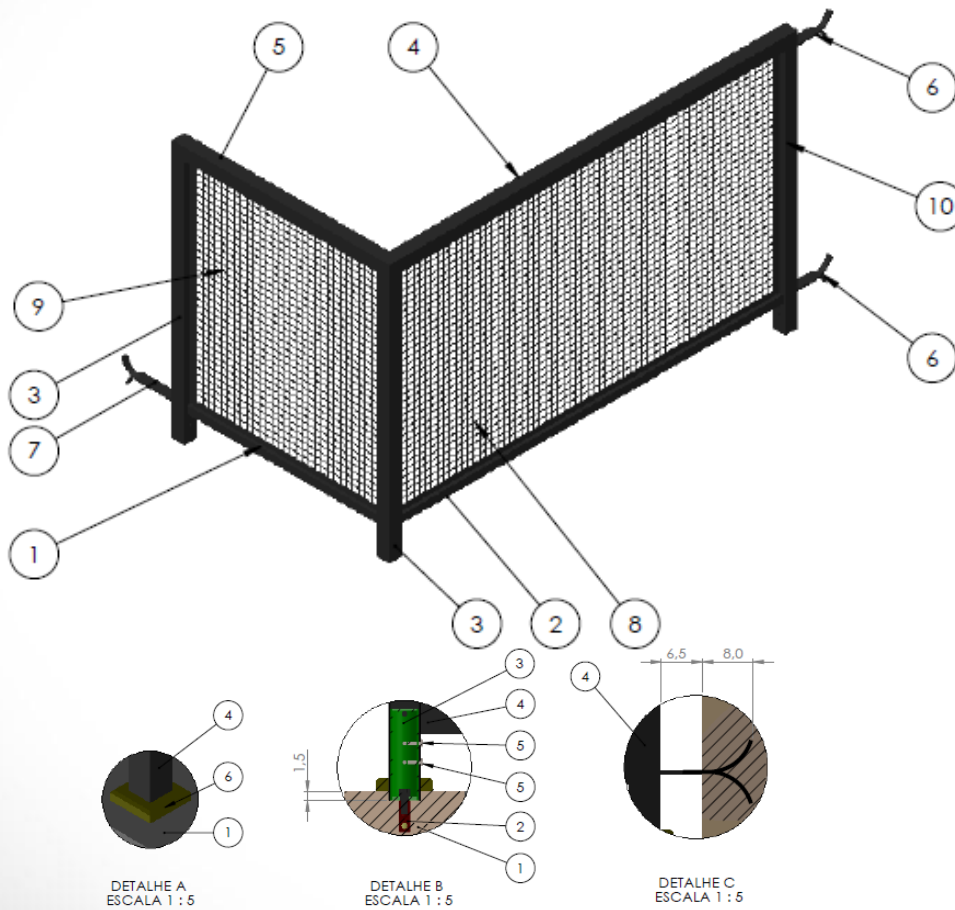
Especificações Técnicas Inadequadas

- ◆ Paredes de alvenaria simples **compartilhadas pela fixação das guias de suporte dos elementos do elevador e espaço de permanência prolongada (dormitórios):**
 - Transmissão de ruído aéreo e principalmente por **vibração** nos pavimentos tipo;
 - Transmissão de ruído aéreo principalmente em **apartamentos de cobertura (casa de máquinas);**

Como tratar?



Especificações Técnicas Inadequadas



Projeto específico de gradis para suprir deficiência de detalhamentos da arquitetura

- Dimensões dos tubos de seção quadrada;
- Forma de Fixação do Gradil na Estrutura (viga ou pilar);

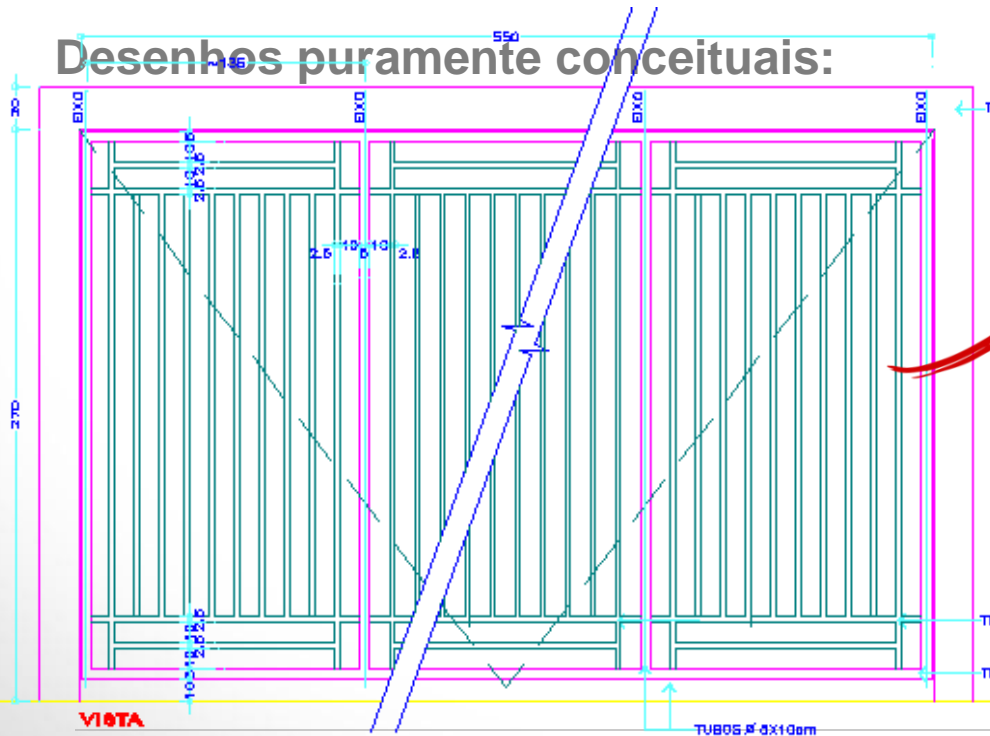
Projeto com Responsabilidade Técnica:

- Fixação da tela perfurada nos montantes
- Fixação ineficaz dos elementos estruturais do guarda-corpo;
- Junção de peças de alumínio e peças de aço sem proteções contra corrosão;
- Etc.

Especificações Técnicas Inadequadas

Portões são detalhes esquecidos pela **arquitetura paisagística**.

Desenhos puramente conceituais:



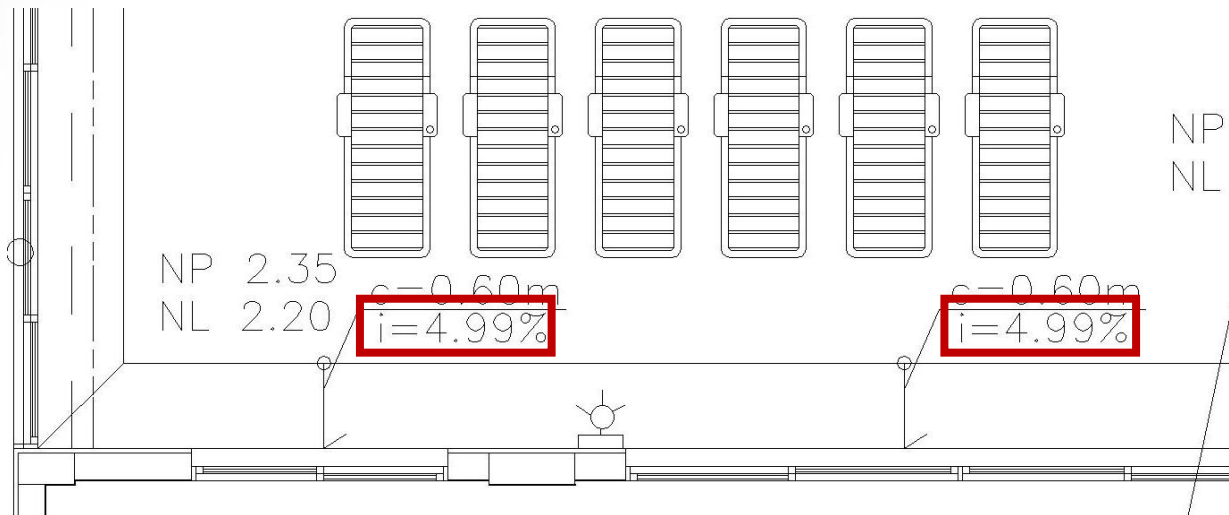
VISTA

TUBOS Nº 3x10cm



AUSÊNCIA DE PROJETOS EXECUTIVOS GERAM PREJUÍZOS EM TODAS AS OBRAS ENTREGUES

Especificações Técnicas Inadequadas



NBR 9050 – 6.1.1. “Inclinações superiores a 5% são consideradas rampas”.

Precisão de 0,01% em obra?

4,99% = 5,00%!! (esforço físico é o mesmo)

TECNISA Mais construtora por m ²		Relatório - DDT	
Caderno de Diretrizes de Acessibilidade Para Empreendimentos Residenciais			
TAB:	Data do Estudo: julho/2014	Responsável: Rafael Esteves / Victor Silva	Página 1 de 96

Caderno de Diretrizes ACESSIBILIDADE Empreendimentos Residenciais

TECNISA Mais construtora por m ²		Relatório - DDT	
Caderno de Diretrizes de Acessibilidade Para Empreendimentos Comerciais			
TAB:	Data do Estudo: julho/2014	Responsável: Rafael Esteves / Victor Silva	Página 1 de 93

Caderno de Diretrizes ACESSIBILIDADE Empreendimentos Comerciais



REVISÃO: 00
Julho 2014

CONCEITO

Desempenho Acústico

ISOLAMENTO ACÚSTICO

Conjunto de paredes e portas que separam uma unidade de outra pelo hall (Mín.= 40dB)

Paredes que separam uma unidade de áreas comuns de trânsito eventual de pessoas, etc – Mín.= 40dB

Paredes que separam uma unidade de áreas comuns com permanência de pessoas como áreas de lazer como sala de ginástica, etc. Mín.= 45dB

Paredes que separam uma unidade de outra unidade Mín = 40 dB ou Mín.= 45dB quando há dormitório em pelo menos um dos lados

Sistema de pisos de dormitórios . Mín (LnTw) = 80dB – ruído de impacto e 45 dB ruído aéreo

Conjunto de paredes externas e esquadrias de dormitórios Mín = 20, 25 ou 30dB



PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Desempenho Acústico

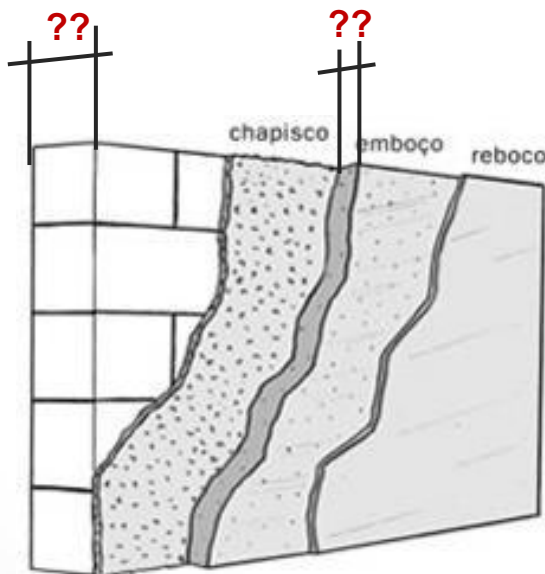
Isolamento acústico de paredes **entre unidades**

Solução?

Bloco de Concreto (Cerâmico muito leve

– Lei das Massas)

Revestimento de argamassa? (dois lados?)



Requisito mais restritivo!

Dormitório

S

45 dB



PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Desempenho Acústico

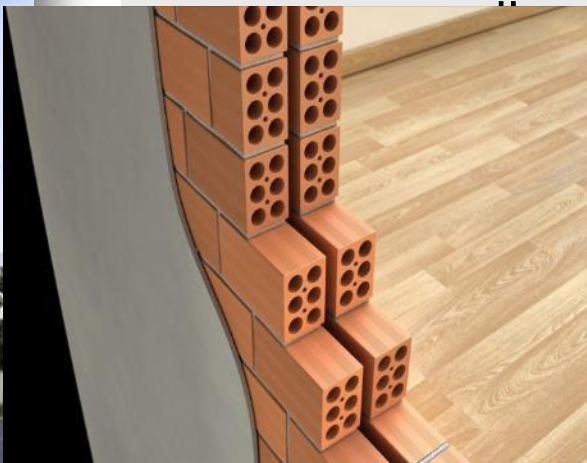
Riscos x Oportunidades



Com a experiência de mais de 30 anos no mercado europeu, o grupo português Bascol traz ao Brasil uma abordagem inédita em empreendimentos imobiliários que promete revolucionar o dia a dia dos seus clientes.

A Bascol utiliza tecnologia construtiva específica, antecipando requisitos da norma de desempenho NBR 15575, para proporcionar um maior conforto em seus empreendimentos. As paredes no entorno de cada unidade são duplas com isolamento térmico e acústico e as lajes de pavimento também com tratamento acústico, garantindo a máxima qualidade de vida e privacidade para seus moradores.

“A Bascol utiliza tecnologia construtiva específica, **antecipando requisitos da norma de desempenho NBR 15575**, para proporcionar um maior conforto em

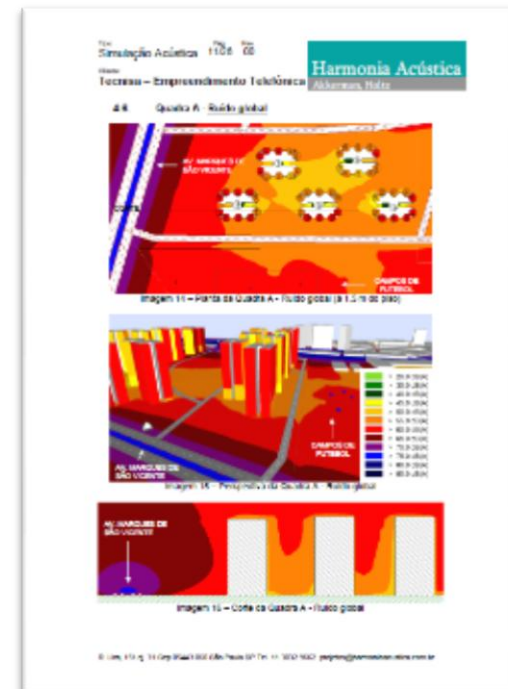
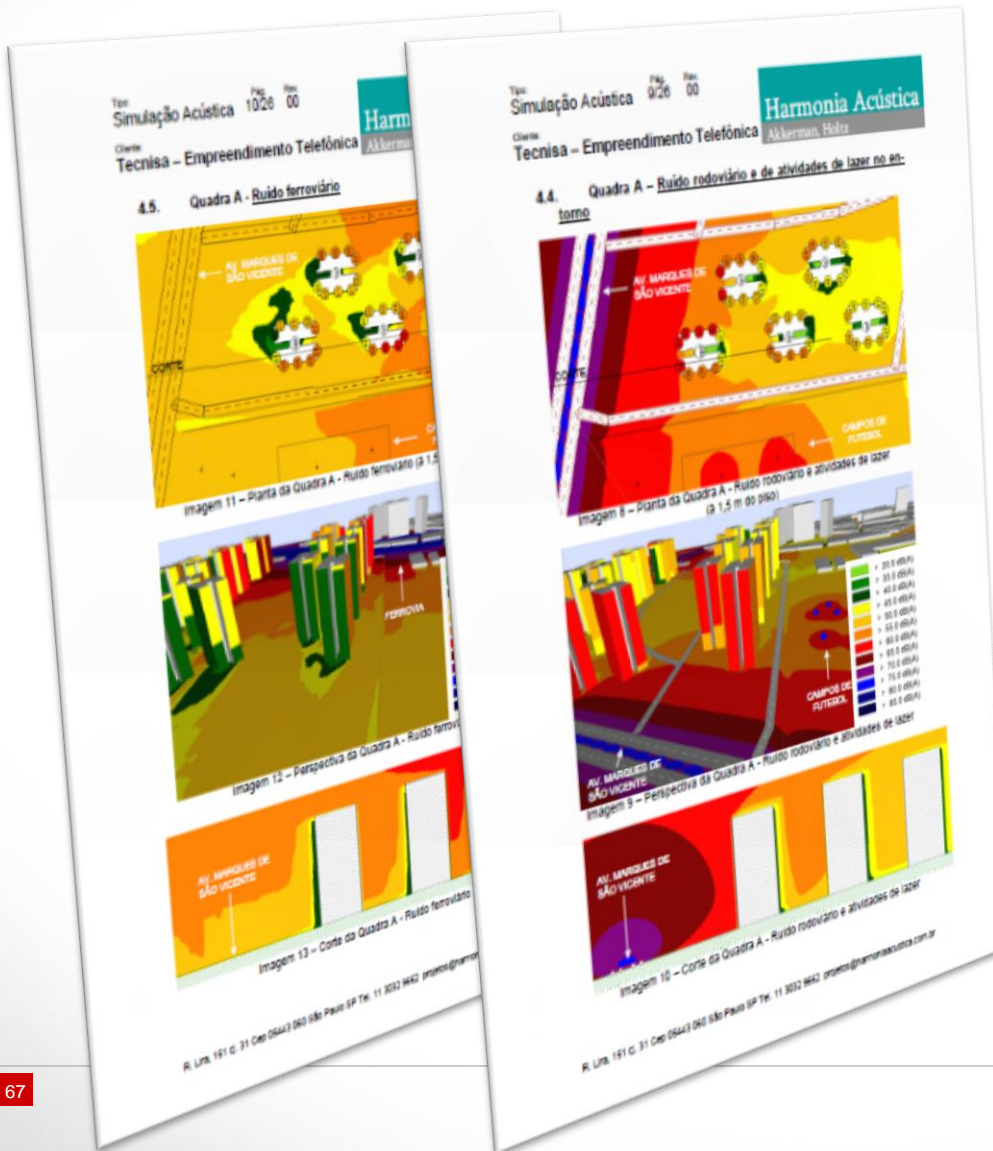


PROJETOS

Desempenho Acústico

Caracterização, para determinação dos caixilhos

Impacto da exposição sonora nas fachadas



PROJETOS

Desempenho Térmico

Zona bioclimática	Solução	Método simplificado			Procel	Delta máximo de temperatura °C
		U	α	Desempenho		
São Paulo	Telha, câmara de ar, laje de concreto (10 cm) - (padrão)	2,068	0,7	NÃO PASSA	GHR - B	23
São Paulo	Fibrocimento pintado de branco, câmara de ar, laje de concreto (10 cm)	2,068	0,3	M	GHR - A	15
São Paulo	Fibrocimento, manta aluminizada, câmara de ar, laje de concreto (10 cm)	1,129	0,7	M	GHR - A	17
São Paulo	Fibrocimento pintado de branco, manta aluminizada, câmara de ar, laje de concreto (10 cm)	1,129	0,3	I	GHR - A	12
São Paulo	Contrapiso, EPS 25mm, laje de concreto (10 cm)	0,976	0,7	I	GHR - A	14
São Paulo	Contrapiso pintado de branco, EPS 25 mm, laje de concreto (10 cm)	0,976	0,3	S	GHR - A	13



Caracterização de soluções atuais e futuras

PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Desempenho Acústico

COBERTURAS ACESSÍVEIS?

Requisito **restritivo (55dB) !!**

Isolamento **TÉRMICO** e manta **ACÚSTICA diferenciada!**

Áreas Secas (**Academias**, etc);



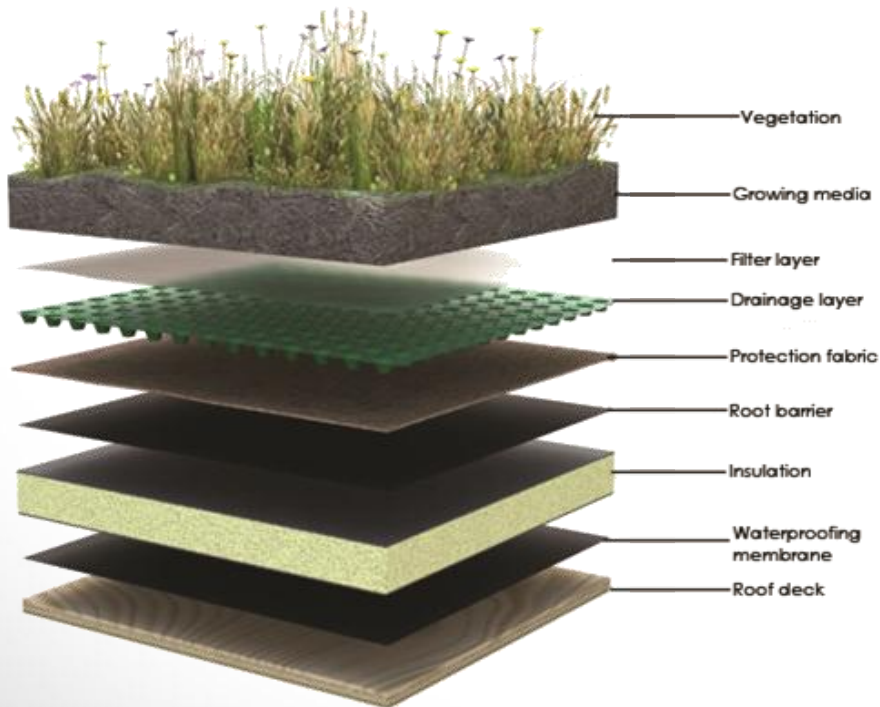
PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Desempenho Acústico/Térmico

COBERTURAS ACESSÍVEIS?

Requisito **restritivo (55dB) !!**

Telhado Verde? Revestimento Termoac



DETALHAMENTO DE PROJETOS

Decisão de Projeto



Previsão de uma **janela no Banheiro:**

- ◆ Possibilidade de atingir um **nível mais alto do Procel;**
- ◆ **Melhorar as condições de ventilação** do banheiro;
Solução de **Ventilação Natural** mais barata que **Ventilação Forçada;**
- ◆ **Não foi adotada** a solução pois iria prejudicar a **estética**
(Empena Cega);



PROJETOS

FACHADA – Eficiência Energética

Exemplo de intervenção – Alteração na cor da fachada

Inicial



Procel



PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Desempenho Acústico X Desempenho Lumínico

e **FACHADAS?**

CRÍTICO: Esquadrias!! ($D2m_{ntw} = 30 \text{ dB} -$



INCUMBÊNCIA DOS INTERVENIENTES

Anexo Técnico Contratual de Arquitetura

- NBR 15215-1 - Iluminação natural - Parte 1: Conceitos básicos e definições. **Projetista específico**
- NBR 15215-2 - Iluminação natural - Parte 2 - Procedimentos de cálculo para a estimativa da disponibilidade de luz natural. **Projetista específico**
- NBR 15215-3 - Iluminação natural - Parte 3: Procedimento de cálculo para a determinação da iluminação natural em ambientes internos. **Projetista específico**

Extraído do Anexo Técnico de Arquitetura – RESPOSTA DO PROJETISTA DE ARQUITETURA

Contratação de Projetista Específico de **Iluminação Natural?**

Período:	2011 2º. Semestre	
AUH0129	Arquitetura Moderna e Contemporânea no Brasil	4
AUH0240	História do Urbanismo Contemporâneo	4
AUP0152	Arquitetura - Projeto IV	8
AUP0268	Planejamento Urbano II	4
AUP0272	Organização Urbana e Planejamento	8
AUT0192	Infra-estrutura Urbana e Meio Ambiente	4
AUT0262	Conforto Ambiental 3 - Iluminação	4
AUT0264	Conforto Ambiental 4 - Térmica	2
AUT0266	Conforto Ambiental 5 - Acústica	2
	Créditos acumulados no semestre	40

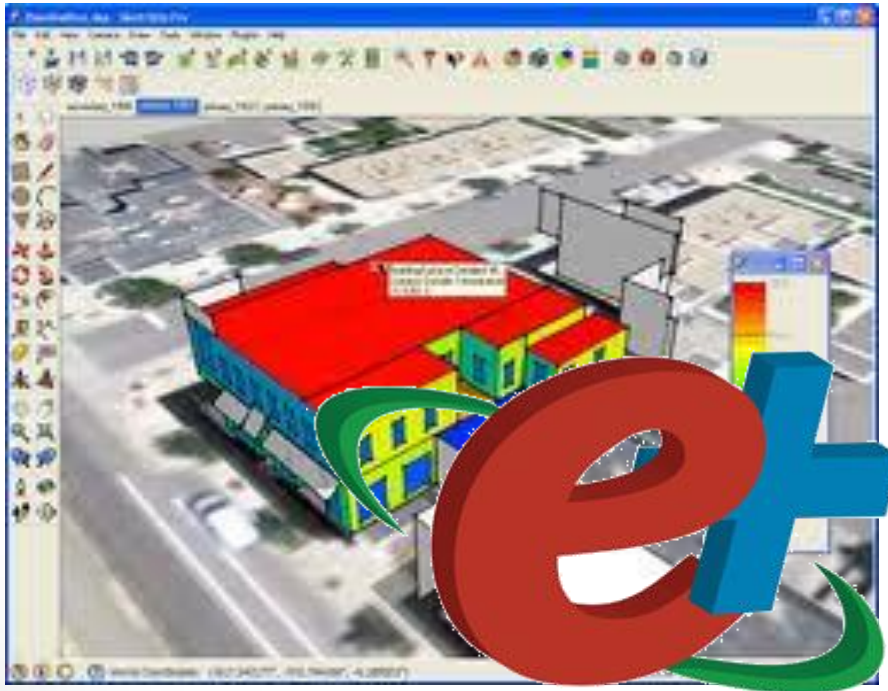


Extraído da Grade Curricular do Curso de Arquitetura

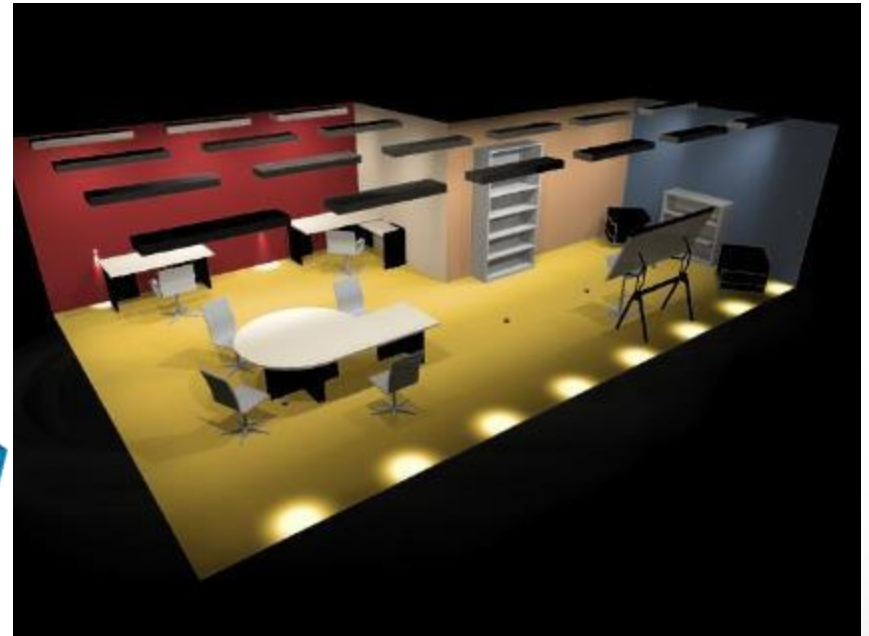
INCUMBÊNCIA DOS INTERVENIENTES

Momento de Transição

Construtoras estão **assumindo a responsabilidade** da realização de **simulações de Desempenho**, a exemplo de Desempenho Térmico e Lumínico, suprindo deficiências de diversas especialidades de projeto.



EnergyPlus



DIALUX

 **TECNISA**
Mais construtora por m²

Sistemas de Coberturas

- **FACHADAS**

- **Método Simplificado:** normalmente **bloco de concreto** (alta transmitância) e revestimentos muito finos, como a **monocapa**, não passam em zonas bioclimáticas mais frias;
- **Simulação: esses elementos podem passar**, pois este método leva em consideração outros fatores que podem beneficiar o uso de certos sistemas construtivos;

PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Segurança contra o Fogo - Compartimentação

Tabela 4 — Dimensões mínimas para lajes apoiadas em vigas

TRRF min	h* mm	c ₁ mm		
		Armada em duas direções		Armada numa direção
		l _y / l _x ≤ 1,5	1,5 < l _y / l _x ≤ 2	
30	60	10	10	10
60	80	10	15	20
90	100	15	20	30
120	120	20	25	40

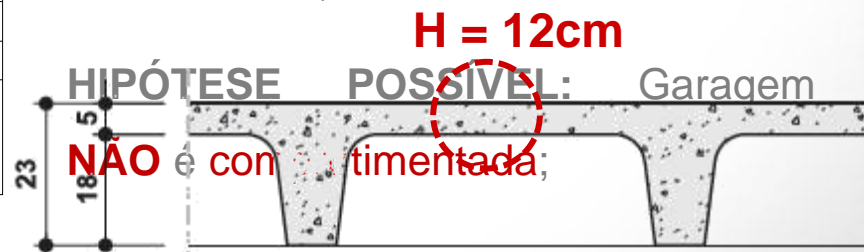
Dimensões mínimas para garantir a função corta-fogo.

Tabela 6 — Dimensões mínimas para lajes nervuradas biapoiadas

TRRF min	Nervuras Combinações de b _{min} /c ₁ ¹⁾ mm/mm			Capa* h/c ₁ ²⁾ mm/mm
	1	2	3	
30	80/15			80/10
60	100/35	120/25	190/15	80/10
90	120/45	160/40	250/30	100/15
120	160/60	190/55	300/40	120/20

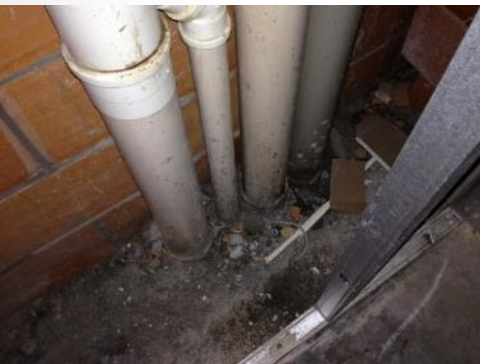
¹⁾ b_{min} corresponde à largura mínima da nervura.
²⁾ h corresponde à altura da laje.
 * Dimensões mínimas para garantir a função corta-fogo.

- ◆ **Compartimentação Vertical**;
- ◆ Laje tem a função **CORTA-FOGO** (estanqueidade, temperatura, estrutural);
- ◆ Método Tabular **NBR 15200** – Os método de cálculo só tem validade se realmente existir **compartimentação vertical e horizontal**;



PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Segurança contra o Fogo



- **Compartimentação** Vertical e Horizontal;
- Tubulações de Material **Combustível (PVC)** com **diâmetro superior a 40 mm** que transpassem elementos de compartimentação;
- Pintura **Ablativa**;
- Anéis de **vedação**

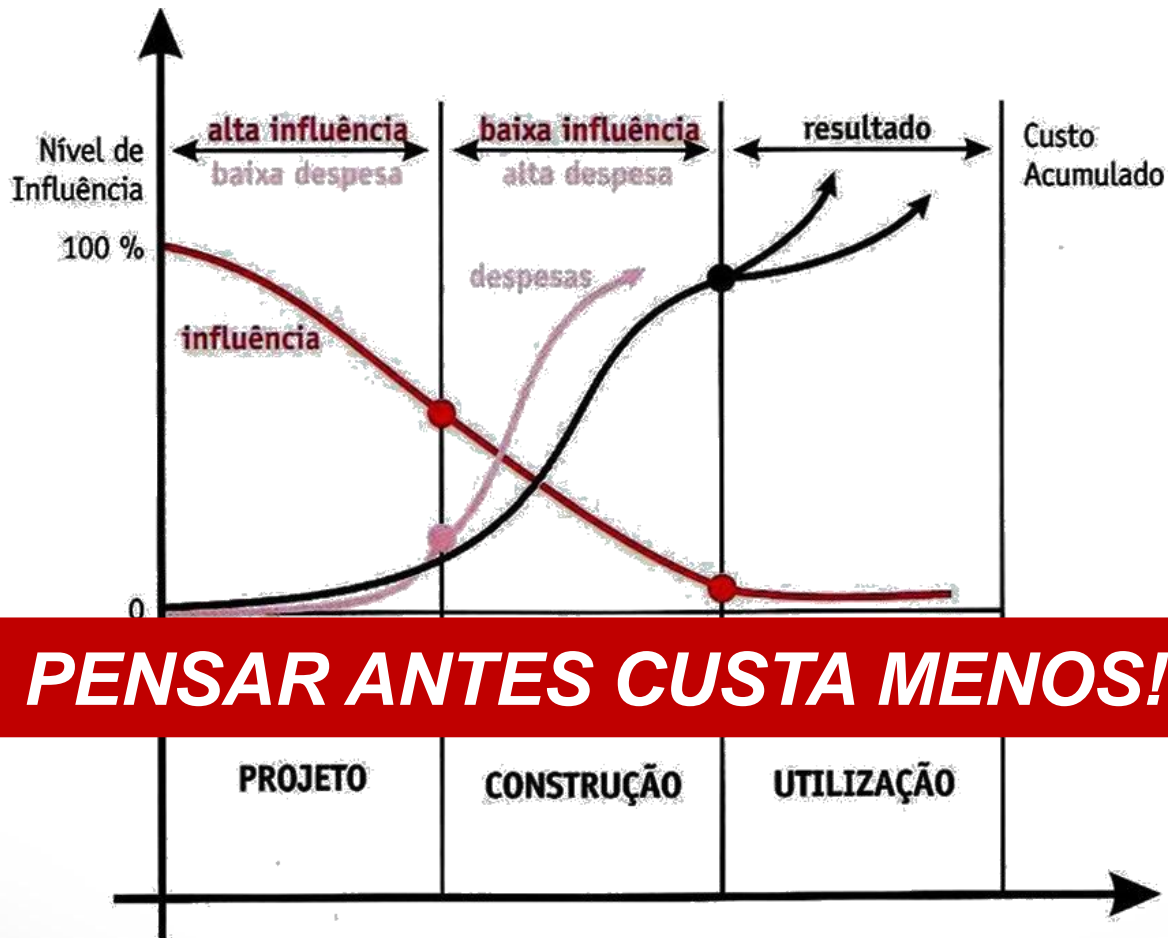




Precisamos terminar os
projetos executivos
ANTES do início da
obra

CENÁRIO ATUAL

Cultura



PENSAR ANTES CUSTA MENOS!

PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Orçamento usando projeto legal

4 torres, 24 pavimentos

Área do projeto **sem** consideração a estrutura dos tipos:

51.696,96 m²

Área do projeto **com** consideração a estrutura dos tipos:

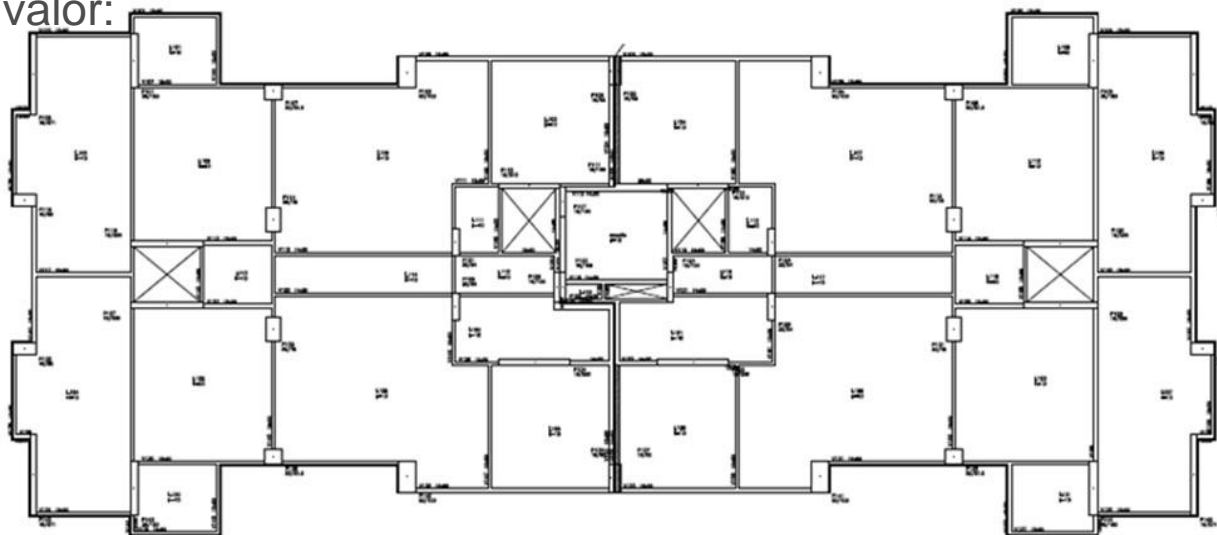
53.732,64 m²

Diferença de metragem (valor do m² = R\$ 1.180,00):

2.035,68 m²

Diferença de valor:

R\$ 2.400.000,00



PLANTA PAVIMENTO TIPO - ESTRUTURA
BLOCO A

Elevadores **com** compatibilização com o projeto (quant. e dimensões):

R\$

3.950.000,00

Elevadores **sem** compatibilização com o projeto (quant; e dimensões):

R\$

2.670.000,00

Diferença de valor:

1.280.000,00

PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Auditoria em Projetos de Alvenaria Estrutural

Projetista A

Projetista B



CUSTO DO PROJETO



+87%



AÇO



+100%



GRAUTE



+72%



MODULAÇÃO



E ambos **atentem as normas...**

PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Auditoria em Projetos de Alvenaria Estrutural

CUSTO DA ESTRUTURA – 1 TORRE

Projetista A	Projetista B	Economia em Projetos
R\$ 946.576,56	R\$ 770.579,37	R\$ 176.000,00

**Economia Relativa de
19%**

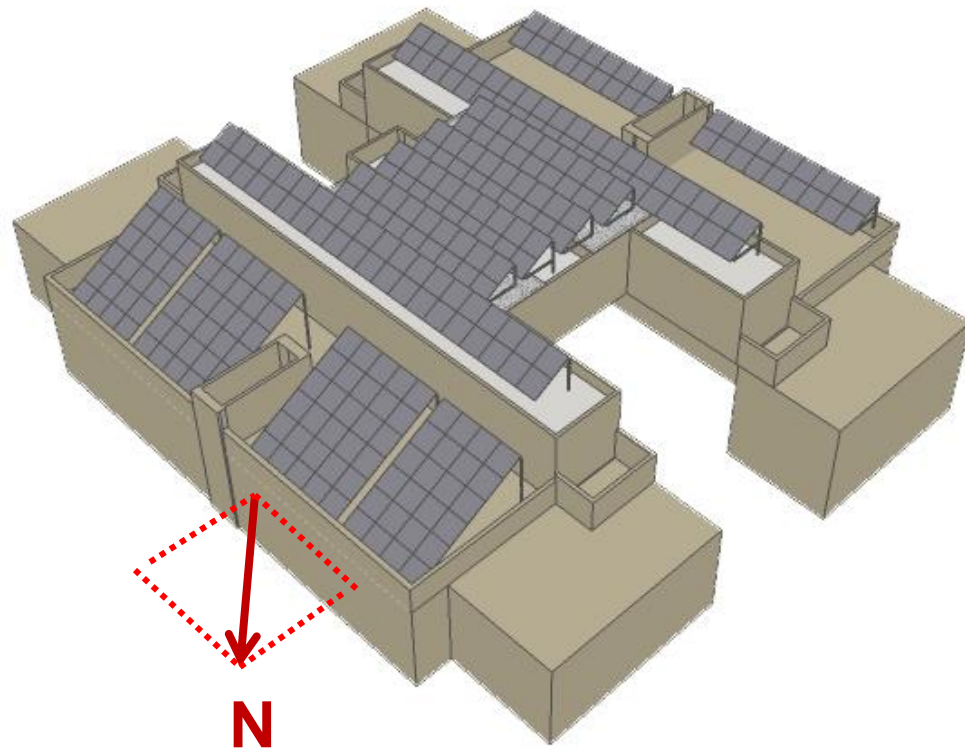
Economia na estrutura:

R\$1.760.000,00 ou R\$24,50 / m² A.U. ou 1,81% do custo da obra



CASO PRÁTICO

Análise Técnica:



Consultoria 1



Consultoria 2

CASO PRÁTICO

Propostas	Consultoria 1	Consultoria 2
Área coletora instalada	270,68m ²	255m ²
Reservatórios térmicos	12 m ³	24 m ³
Aquecedores de passagem	10 c/ chama modulante	5 c/ Termostato Robertshaw
Material hidráulico e elétrico	Sim	Sim
Sistema de monitoramento da performance e do consumo do equipamento	Sim	Sim
CUSTO APROXIMADO:	R\$ 350.000,00	R\$ 225.000,00

CUIDADO:

SEMPRE VAI EXISTIR ALGUÉM...

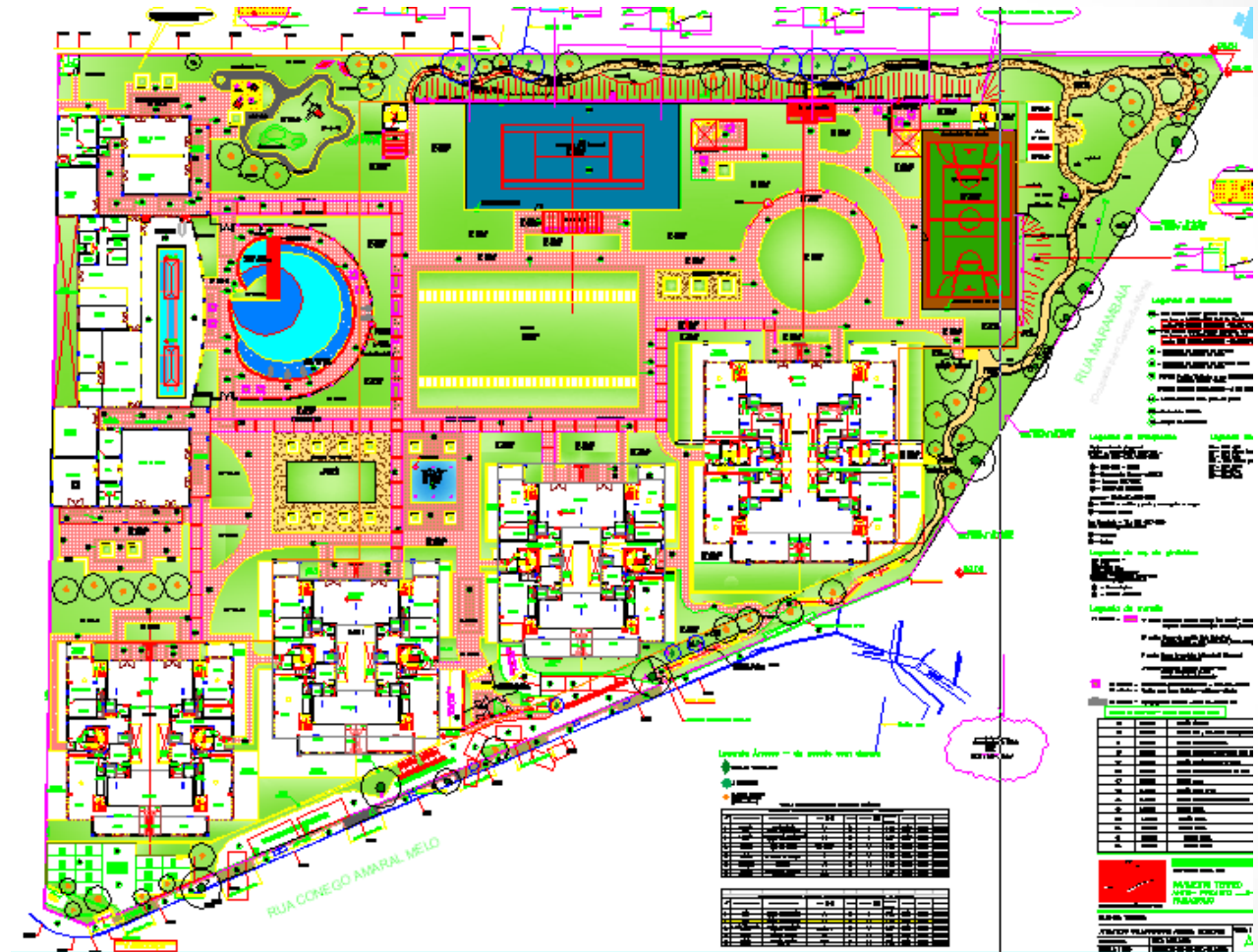


... QUE FARÁ O SERVIÇO MAIS BARATO!



SOLUÇÕES DE PROJETO

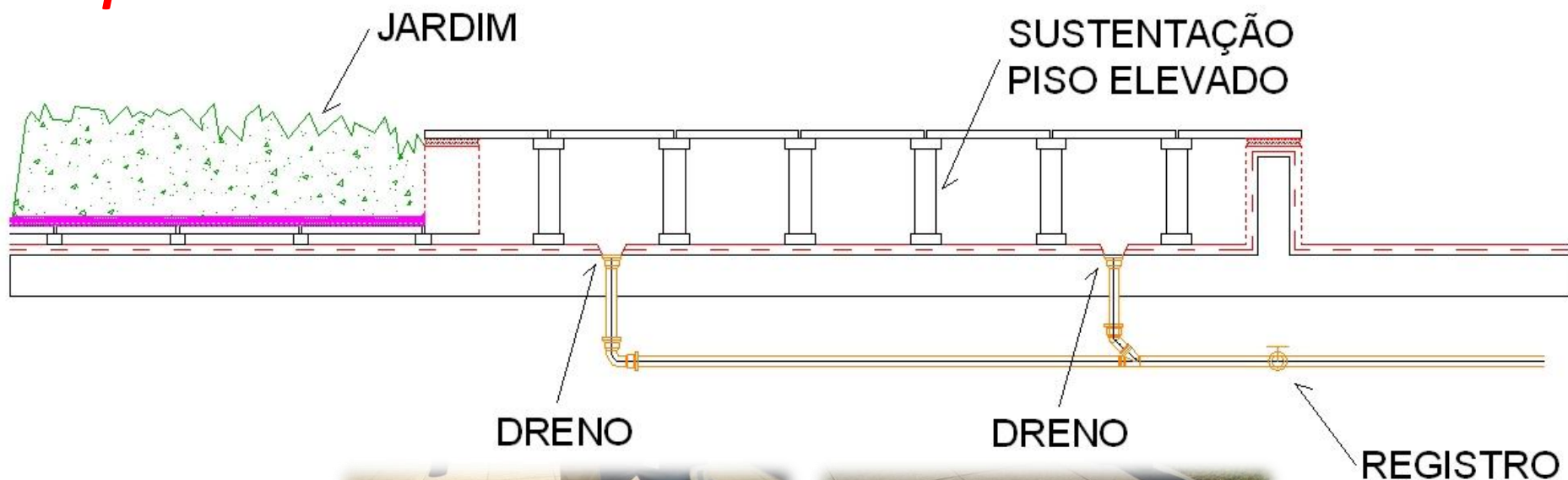
- Grandes terrenos com grandes afastamentos da rua;
- Bairro muito plano e com lençol freático elevado;
- Camada de rocha aflorante



SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS

Piso externo:

- *Possibilidade de utilização do entrepiso do sistema de piso elevado como caixa de retardo:*



SOLUÇÕES DE PROJETO



90 Possibilidade: **Jardim auto irrigável**

SOLUÇÕES CONSTRUTIVAS

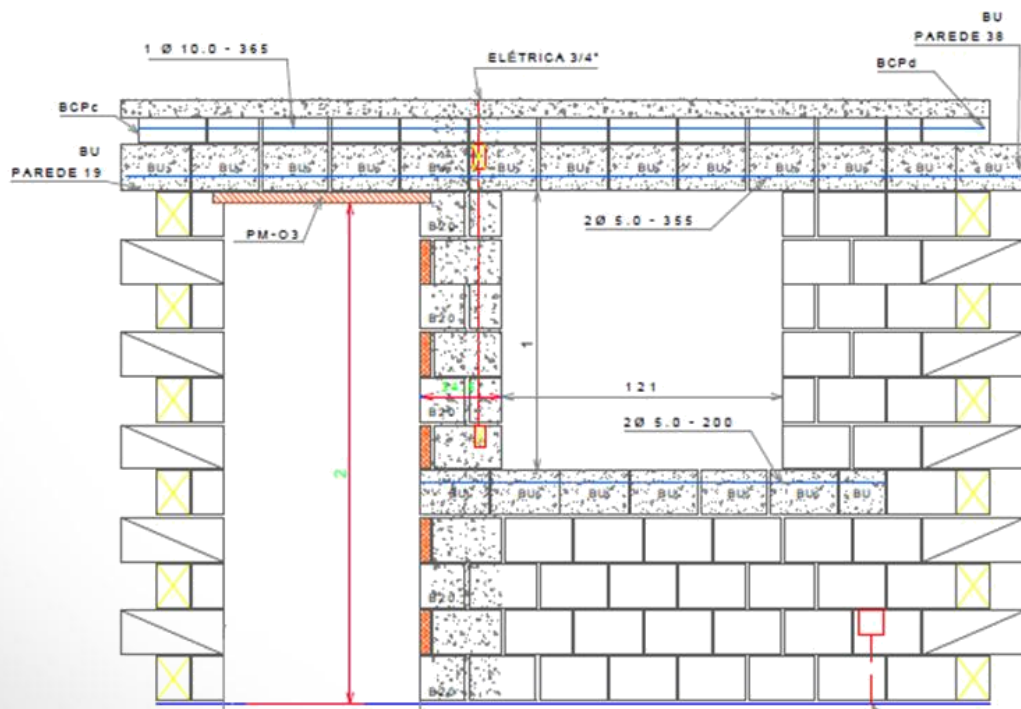
Barramento Blindado x Cabeamento:



PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Coordenação Modular

- ◆ Sistemas de Vedações e Estruturas modulares reduzindo **retrabalhos**;
- ◆ Melhor **Integração** entre os Sistemas;
- ◆ **Redução de Dispersícios**;



NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
15873

Primeira edição
01.09.2010

Válida a partir de
01.10.2010

Coordenação modular para edificações

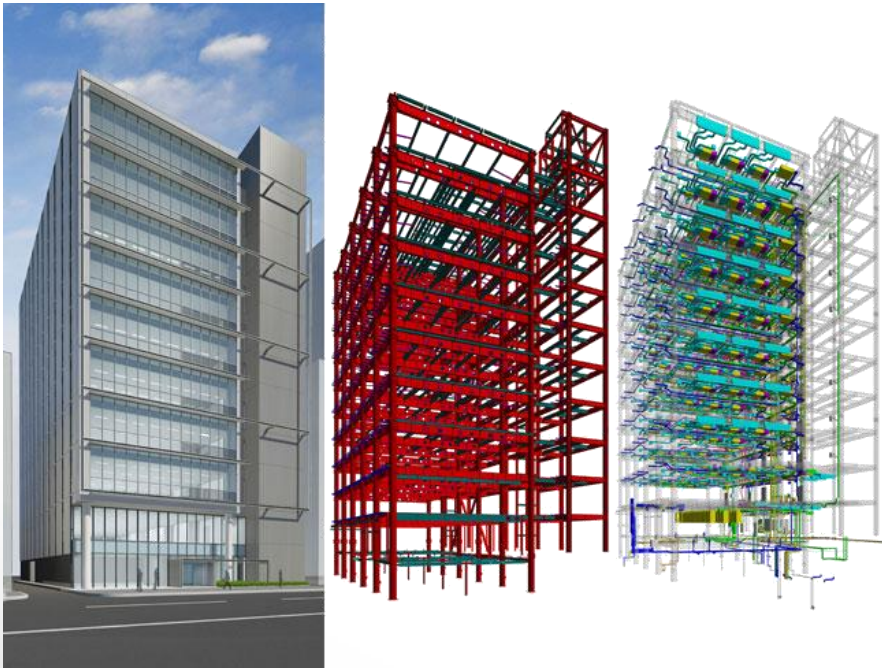
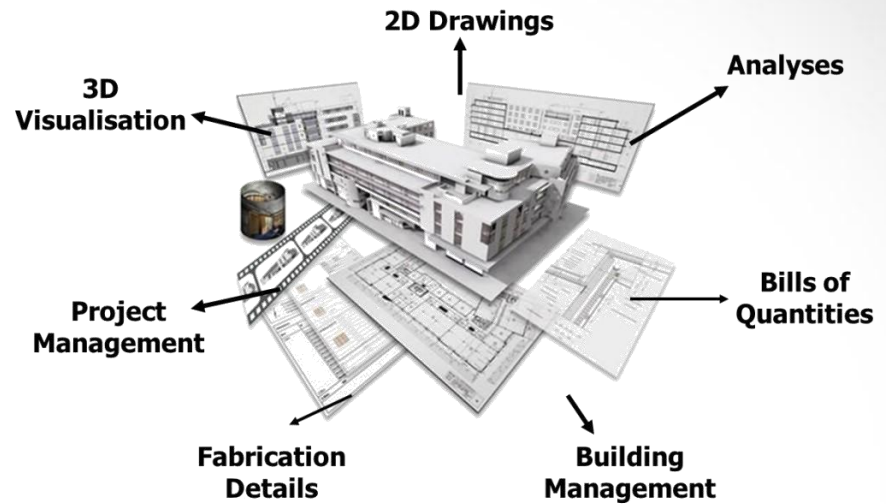
Modular coordination for building construction



PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

BIM

- ◆ Identificação / **Correção de falhas** antes da OBRA;
- ◆ **Compatibilização** de projetos e tecnologias inovadoras;
- ◆ **Simulação da Construção;**



- ◆ Criação de **Cronogramas** e **Orçamentos**
- ◆ Análises de **Desempenho;**

BUILDING INFORMATION MODELING

QUANTITATIVOS EM TEMPO REAL:

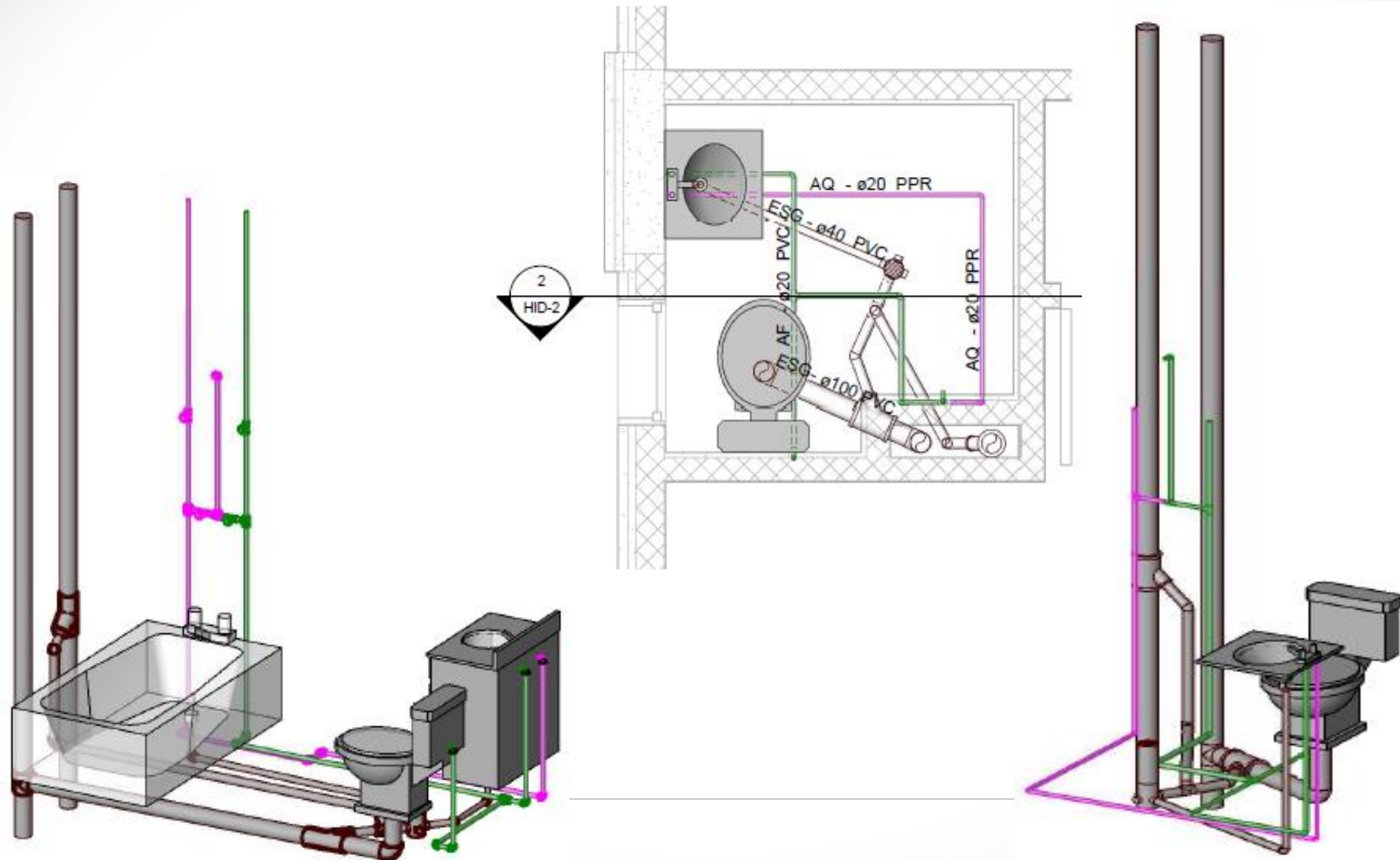
Best Software
Autodesk

The screenshot displays the Autodesk Revit MEP 2010 interface. The main window shows a 3D model of a bathroom suite with a red 45-degree elbow fitting highlighted. The 'Modify Pipe Fittings' ribbon is active, showing various modification tools. The 'Project browser' on the left shows the current view is '3D Banheiro Suite'. The 'Schedule: Conexões' window on the right provides a real-time quantity schedule for the selected elements.

Conexões		
Nome	Ø	Quantidade
Cotovelo	15-15	4
Cotovelo	20-20	7
Cotovelo	25-25	13
Cotovelo	32-32	3
Cotovelo	40-40	2
Cotovelo	50-50	8
Cotovelo	100-100	2
		29
Junção 45°	100-100-50	4
		4
Redução	20-15	1
Redução	25-15	7
Redução	25-20	3
Redução	32-32	1
Redução	40-32	2
Redução	50-50	3
Redução	100-80	1
		18
Tê 90°	20-20-20	2
Tê 90°	25-25-25	6
Tê 90°	50-50-50	2
Tê 90°	100-100-100	2
		12
Grand total:		73

BUILDING INFORMATION MODELING

VISUALIZAÇÃO DE CORTES E VISTAS RAPIDAMENTE:



PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Compatibilização de Projetos



Falta de compatibilização

implica em tomadas de decisões em obra



Alvenaria **não compatibilizada:**

Execução mais cara e risco de patologias.



PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Compatibilização de Projetos



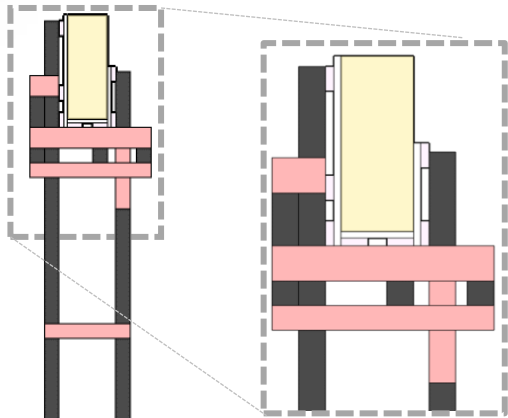
PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Compatibilização de Projetos

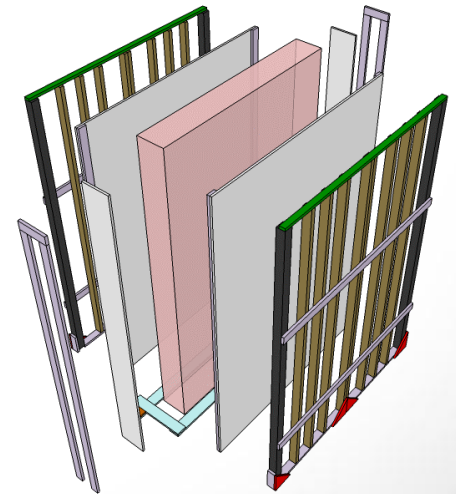
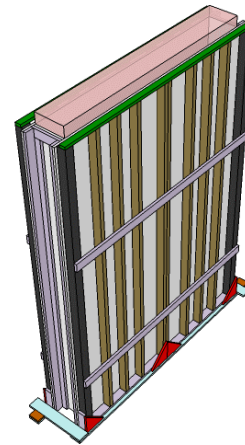
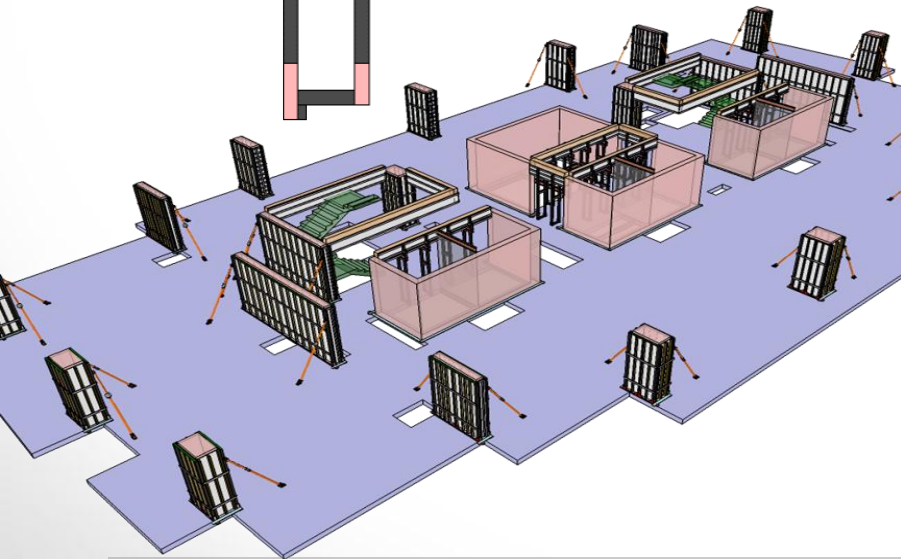


PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

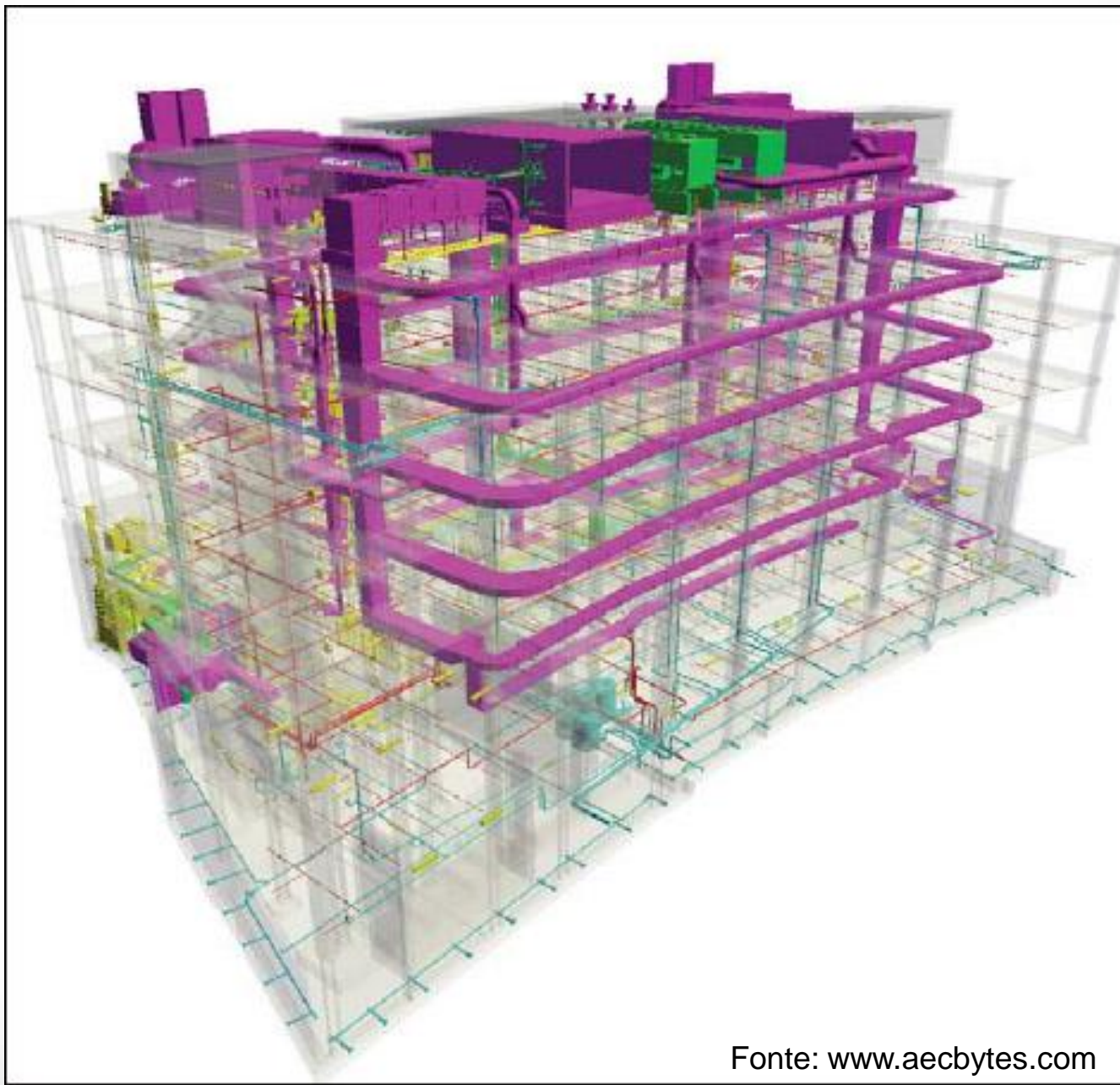
Modelagem 3D



- ◆ Identificação / **Correção de falhas** antes da OBRA;
- ◆ **Compatibilização** de projetos e tecnologias inovadoras;
- ◆ **Simulação da Construção;**
- ◆ **Projeto de Produção de Formas de Madeira;**



BUILDING INFORMATION MODELING



Sistemas Prediais – Esgoto Girafácil x Caixas Tradicionais



PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Projeto de Sistemas Prediais - Esgoto



PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Projeto de Sistemas Prediais - Esgoto

Sistema de Esgoto com Flexibilidade

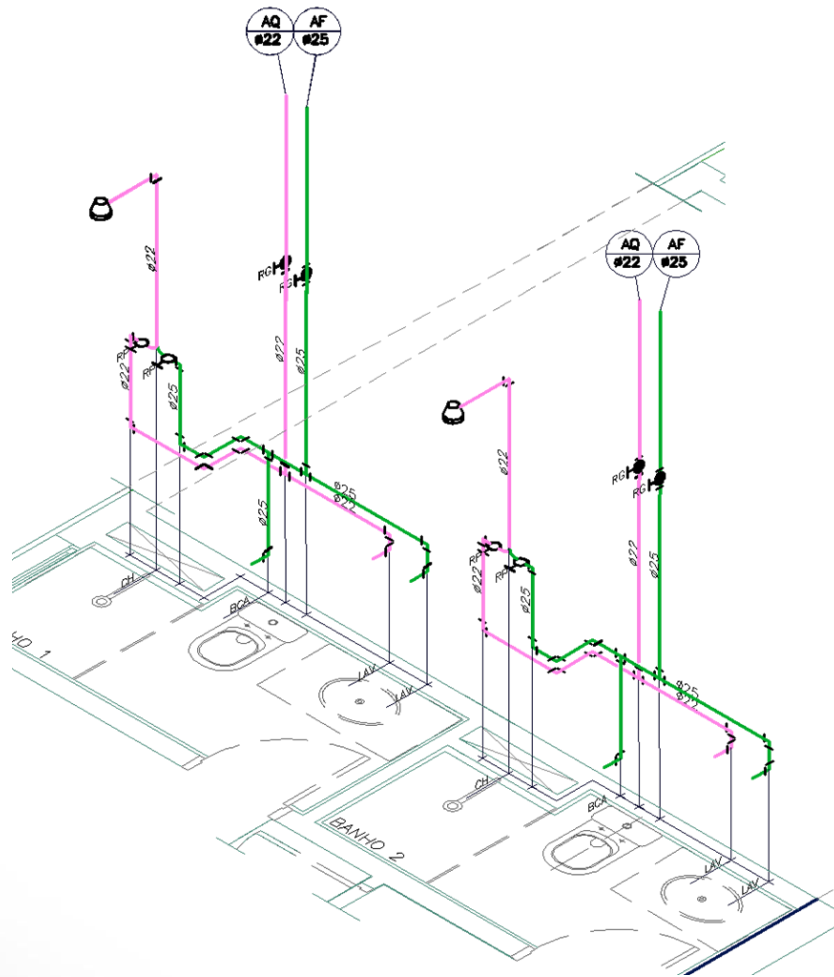


Descrição	Total
- Joelhos 45 x 40	7000 un
- Joelhos 45 x 50	2800 un
+ Joelhos 90 x 50	1400 un
- Tubo esgoto 40	420 m

Fonte: TIGRE

PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

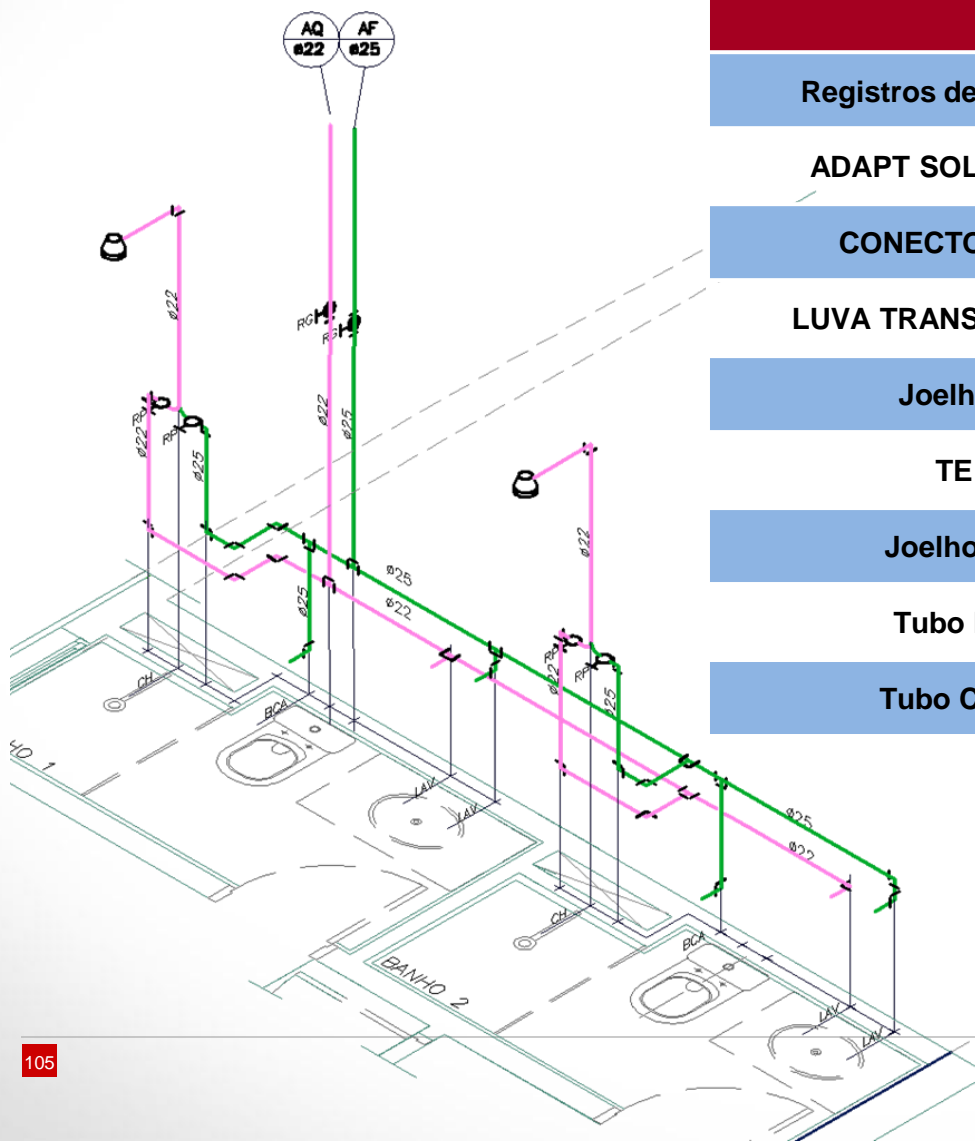
Projeto de Sistemas Prediais – Água Quente e Fria



SITUAÇÃO ATUAL

PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Projeto de Sistemas Prediais – Água Quente e Fria



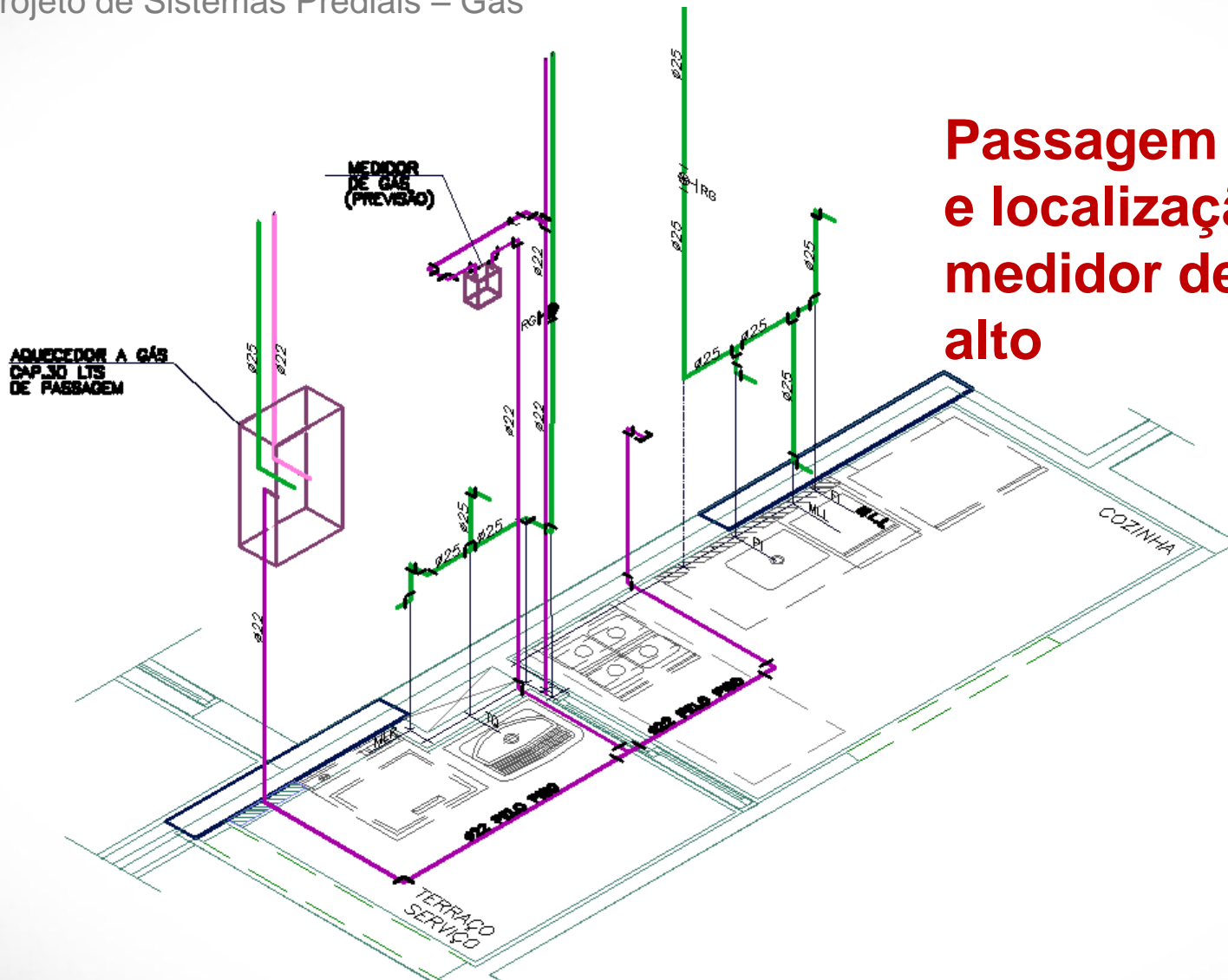
Descrição	Total	Unidade
Registros de gaveta 3/4 - base (deca/docol)	2800	unid
ADAPT SOLD CT BOL/ROSC 25MMX 3/4'	5600	unid
CONECTOR AQUATHERM 22MMX3/4'	2800	unid
LUVA TRANS AQUATHERM 22MMX3/4' 7068	2800	unid
Joelhos 90 sold (AF) - 25 mm	5600	unid
TE 90 sold (AF) - 25 mm	2800	unid
Joelhos 90 Aquatherm - 22 mm	8400	unid
Tubo PVC SOLD (AF) - 25 mm	8418	metros
Tubo CPVC Aquatherm - 22 mm	5304	metros

**PROPOSTA C/
ELIMINAÇÃO DE
REGISTROS**

PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

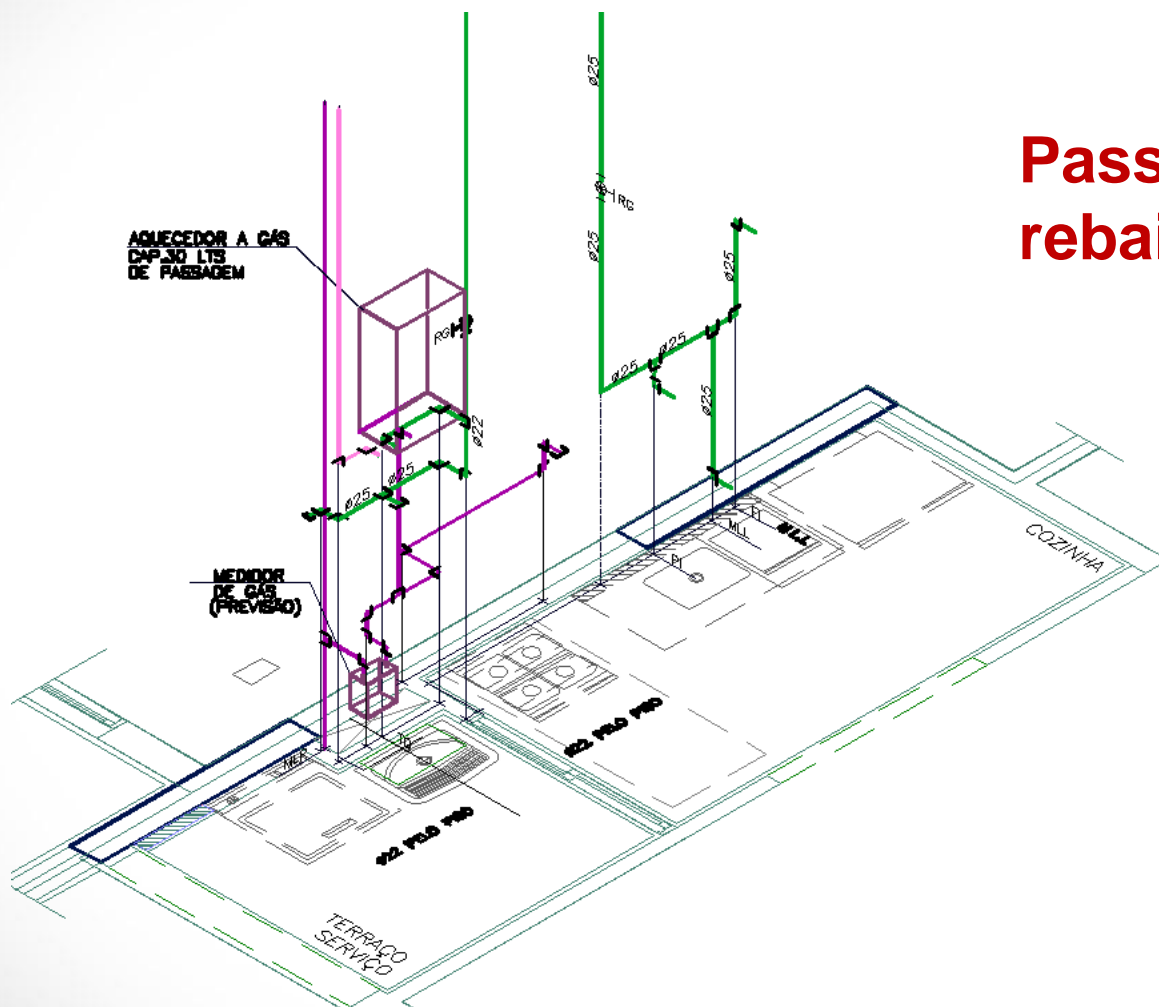
Projeto de Sistemas Prediais – Gás

**Passagem pelo piso
e localização do
medidor de gás no
alto**



PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Projeto de Sistemas Prediais – Gás



Passagem pela parede e rebaixo do medidor de gás.

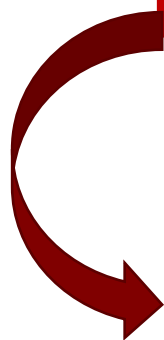
Descrição	Total
Cotovelo LR F - 22	-7700
Tubo cobre 22 - classe A	-7460
Elumaflex 22 mm	-1492
Tubo PVC SOLD (AF) - 25 mm	-1580
Joelhos 90 sold (AF) - 25 mm	-1400
Tubo CPVC Aquatherm - 22 mm	+ 613
Joelhos 90 Aquatherm - 22 mm	+ 700

PROJETO E DETALHES DE EXECUÇÃO

Projeto de Sistemas Prediais – Esgoto, Água Quente e Fria, Gás

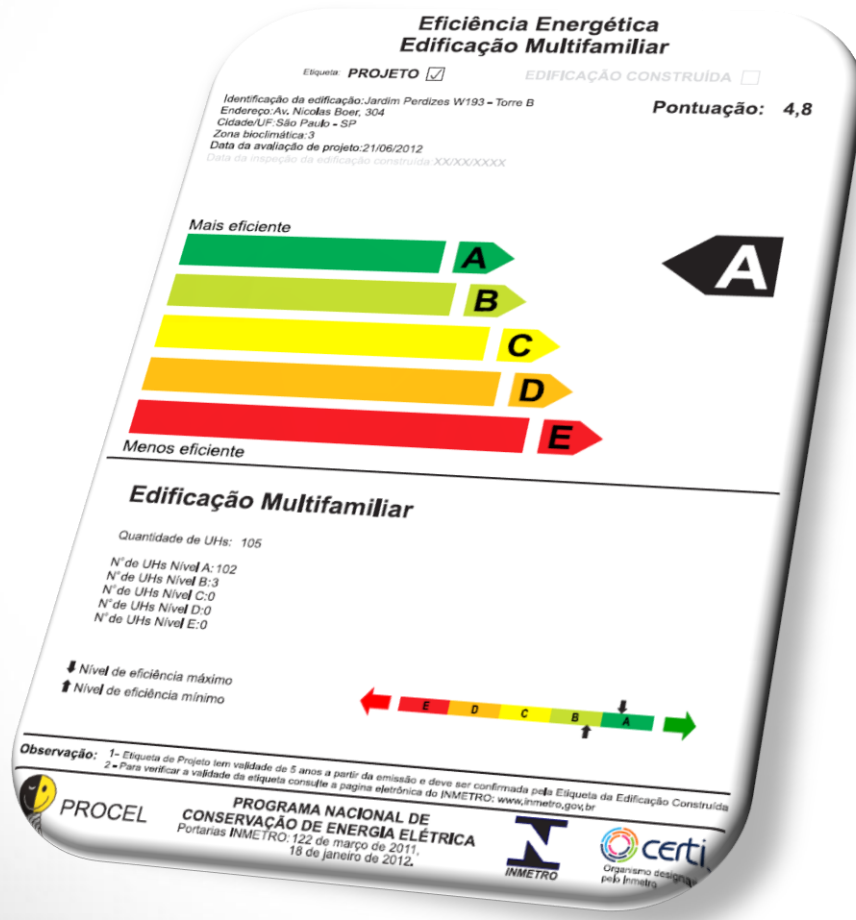
Sistema	Proposta de Economia
Sistema de Esgoto	R\$ 4.333,00
Sistema de AF e AQ	R\$ 148.046,00
Sistema de Gás	R\$ 227.346,00

TOTAL: R\$ 379.725,00



**Economia em
materiais
hidráulicos.**

CONTA COM CUSTO GLOBAL



AGENDA

| Conclusão

- ◆ Comportamento de **Sistemas Construtivos** em **situação de incêndio** (especialmente a **resistência ao fogo de sistemas de alvenaria**, provavelmente o maior volume em vedações na construção civil brasileira atualmente e ao mesmo tempo aquele que apresenta o maior **desconhecimento em termos de comportamento ao fogo**)



Comportamento de **Sistemas Construtivos** em situação de incêndio:

- Comportamento de **Alvenarias Estruturais** em Situação de Incêndio
 - Edifícios de Alvenaria Estrutural **cada vez mais altos**
 - **Como ensaiar? Temos laboratórios aptos para isso no Brasil?**

Necessidade de maior **integração e cooperação**

NADA DISSO É POSSÍVEL SEM...

Inserção do Estudo do Desempenho em Edificações nas **Universidades**

- ◆ **Capacitação de Arquitetos** a fim de que os mesmos tenham **ferramentas** para começar a projetar, criando **especificações por desempenho**;
- ◆ **Capacitação de Engenheiros** para que os mesmos saibam **caracterizar o desempenho** dos materiais de construção civil, bem como **gerir os canteiros de obra** a fim de **garantir** que o **desempenho projetado** seja cumprido;



19/02/2013 a 18/06/2015 – Foi só o começo!

- ◆ **Refinamento Técnico** de Requisitos já Existentes
 - **Desempenho Térmico** (Método Simplificado é muito superficial e muitas vezes não reflete uma melhoria no conforto do usuário);
 - **Atualização das Normas de Ensaio de Acústica** (Substituição das normas ISO);
 - **Atualização das Normas de Desempenho Lumínico** (Substituição da NBR 5413);

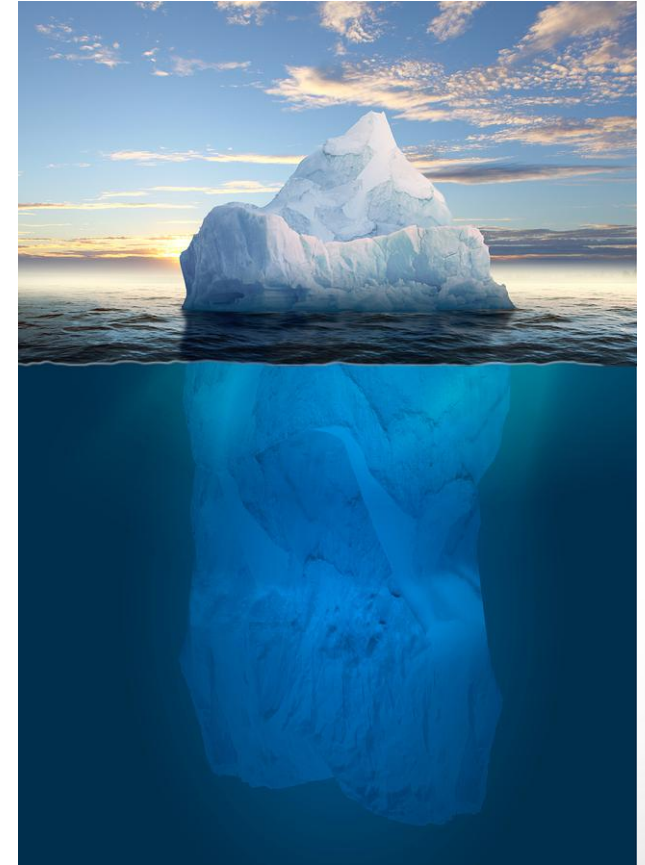
- ◆ Eventualmente alguns requisitos mínimos de desempenho podem apresentar **critérios mais rigorosos**;
 - Tendência de **evolução** dos critérios de **Desempenho Acústico, Desempenho Lumínico**, entre outros (atualmente relativamente **brandos** buscando contemplar sistemas construtivos mínimos);



19/02/2013 a 18/06/2015 – **Foi só o começo!**

◆ **Aprofundamento de Requisitos** pouco Explorados

- Com a consolidação do atendimento dos requisitos mais “detalhados” (Desempenho Térmico, Acústico, entre outros), os **requisitos menos explorados tenderão a sofrer um aprofundamento**
- (Saúde, Higiene e Qualidade do Ar, Conforto Tátil e Antropodinâmico, entre outros);





19/02/2013 a 18/06/2015 – Foi só o começo!

◆ Poderão ser criados **NOVOS requisitos**

- À medida que a **norma evolui**, bem como o mercado inicia um movimento de Auto ajuste imagina-se que sejam **criados novos requisitos** relacionados à Segurança, Habitabilidade e Sustentabilidade.



CAPACITAÇÃO - FAÇA SUA ESCOLHA

Escolha com quem quer enfrentar um leão



1



2



Eng^o Rafael do Nascimento Domingues Esteves – Tecnisa – DDT

Fontes

Normas ABNT

NGI – Núcleo de Gestão e Inovação

www.cbic.org.br

www.cidades.gov.br

Públicas da Internet

OBRIGADO!

Fabio Villas Bôas

villasboas@tecnisa.com.br



TECNISA

Mais construtora por m²