





## Norma de Desempenho

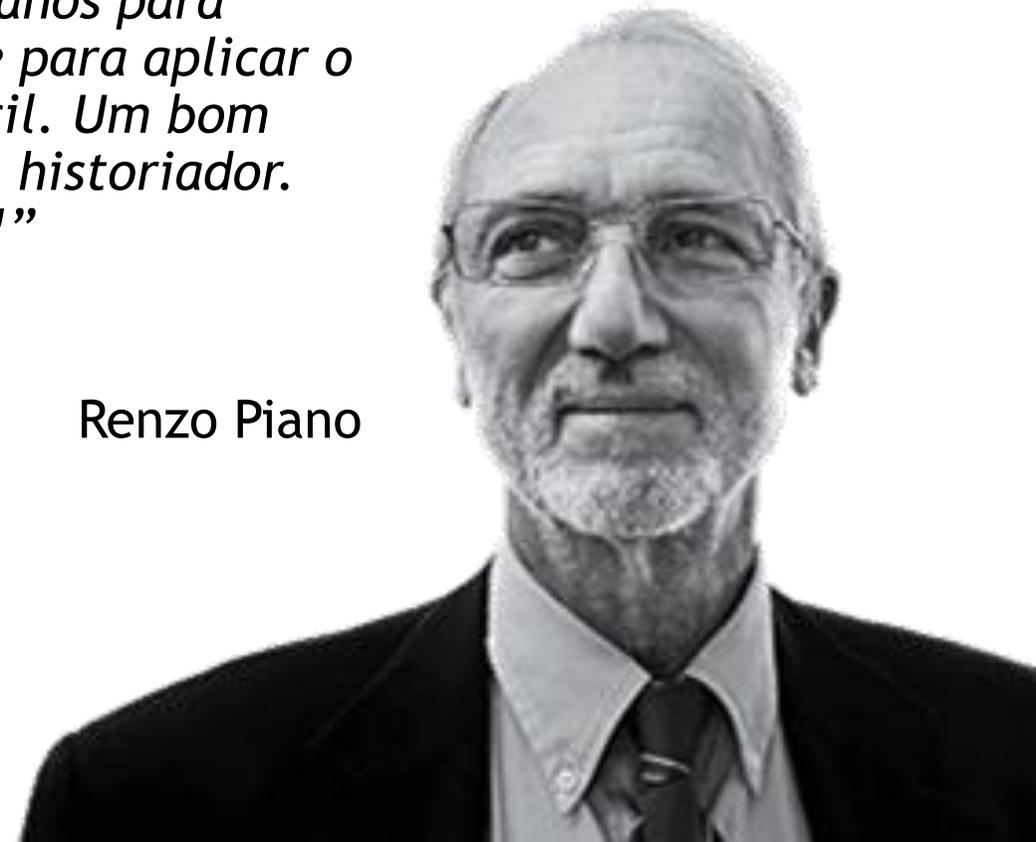


# Líder em Tecnologia

# Norma de Desempenho

*“Costumo dizer que um arquiteto deveria viver 200 anos. Precisa dos primeiros 100 anos para aprender. E precisa da outra metade para aplicar o que aprendeu. É uma disciplina difícil. Um bom artista, um bom sociólogo e um bom historiador. Muitas coisas boas ao mesmo tempo!”*

Renzo Piano



# Mudança de Paradigma

- Enfoque em **desempenho**.
- O Cumprimento das normas:
  - Aspecto Contratual (Cód. Civil Brasileiro - Lei N° 10.406, de 10/01/2002)
  - Aspecto Legal
  - Aspecto Ético-Profissional (Resolução CAU/BR N° 52 de 06/09/2013)



# Visão Geral

- A NBR 15575, Norma de Desempenho, é um conjunto de normas regulatórias utilizado em toda a cadeia da construção definida como os resultados mínimos esperados do desempenho dos sistemas construtivos que compõem uma edificação durante a sua vida útil.
- Ela está dividida em 6 partes sendo estas:
  - Parte 01. Requisitos Gerais
  - Parte 02. Requisitos para os sistemas estruturais
  - Parte 03. Requisitos para os sistemas de piso
  - Parte 04. Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas
  - Parte 05. Requisitos para os sistemas de cobertura
  - Parte 06. Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

# Visão Geral



Cada parte da Norma foi organizada por elementos da construção, percorrendo uma sequência de exigências. Que são as seguintes:

1. Escopo
2. Referências Normativas
3. Termos e definições
4. Requisitos do usuário
5. Incumbências dos intervenientes
6. Avaliação de desempenho
7. Desempenho Estrutural
8. Segurança contra incêndio
9. Segurança no uso e na operação
10. Estanqueidade
11. Desempenho Térmico
12. Desempenho Acústico
13. Desempenho Lumínico
14. Durabilidade e manutenibilidade
15. Saúde, higiene e qualidade do ar
16. Funcionalidade e acessibilidade
17. Conforto Tátil e antropodinâmico
18. Adequação Ambiental

**CUIDADO:** O detalhe mais importante que os profissionais estão esquecendo é que a Norma avalia o desempenho dos sistemas construtivos (Como sistemas de laje e contra-piso ou sistemas de alvenaria e hidrossanitário) e não produtos isolados. Esse é um erro bem comum que está acontecendo no mercado.

# Requisitos e Critérios para Alvenaria



## Segurança Estrutural:

Impacto Corpo Mole / Impacto Corpo Duro / Ações Transmitidas pela caixilharia

## Segurança Contra Incêndio:

Tempo de resistência ao fogo

## Desempenho Acústico:

Paredes Internas e Externas

## Estanqueidade:

Áreas molhadas (Permeabilidade), Áreas Externas (Estanqueidade)

## Durabilidade:

Choque Térmico

## Desempenho Estrutural:

Remete a outras NBR's para cada tipo de sistema

## Segurança no uso e operação:

Remete a detalhes de projeto e a premissas de segurança para minimizar riscos à segurança do usuário. Ex.: Pias, Tanques e Lavatórios resumindo equipamentos fixáveis a parede

## Durabilidade:

Vida Útil mínima de 40 anos para vedações externas e 20 anos para vedações internas

# Testes: Métodos de avaliação que comprovam o atendimento dos requisitos e critérios de desempenho das Alvenarias



## Testes

**Peças Suspensas:** Mão francesa

**Impacto Corpo Mole:** Simula uma pessoa arremessada contra a parede

**Ações transmitidas por portas:** Resistência a impacto do abrir e fechar das portas

**Impacto Corpo Duro:** Simula objetos arremessados contra a parede

**Segurança Contra Incêndio:** Paredes devem dificultar a propagação do incêndio e preservar a estrutura da edificação

**Estanqueidade:** Proteção a água

**Desempenho Térmico:** Resistência às mudanças climáticas das paredes externas

**Desempenho Acústico:** Isolamento Acústico das Alvenarias ou conjunto Alvenaria e Caixilharia

# Norma de Desempenho

## Principais tipos de Alvenaria no mercado

- 1 Alvenaria com Bloco Cerâmico
- 2 Alvenaria com Bloco de Concreto
- 3 Dry Wall
- 4 Parede Moldada de Concreto

# Norma de Desempenho

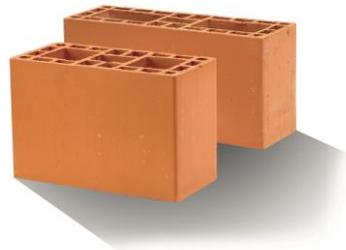
## Desempenho dos Principais tipos de Alvenaria

| Mesmo custo teórico | Estrutura | Térmico | Estanqueidade | Fogo | Impacto | Mão Francesa | Acústico |
|---------------------|-----------|---------|---------------|------|---------|--------------|----------|
| Bloco Cerâmico      | +         | ++      | ++            | ++   | +       | +            | +        |
| Bloco de Concreto   | +         | -       | -             | +    | +       | +            | +        |
| Dry Wall            | -         | +       | -             | -    | -       | -            | ++       |
| Parede concreto     | =         | -       | +             | ++   | +       | -            | =        |

Fonte: Testes dos fabricantes e avaliação interna dos Sistemas existentes no mercado com o mesmo custo

# Norma de Desempenho Visão Abrangente

1



## Produto

Desempenho,  
Tecnologia,  
Desenvolvimento  
Custo



2



## Projeto

Produto certo no lugar certo  
Racionalização  
Compatibilização entre sistemas,  
Otimização de resultados esperados



3



## Execução

Qualidade da Mão de Obra,  
Execução Correta,  
Otimização recursos,  
Redução de custos



4



## Habitação

Desempenho final,  
Durabilidade,  
Sustentabilidade,  
Qualidade de Vida,  
Custo de operação da  
edificação

# Solução Completa



## Testes Blocos City



### Segurança Estrutural

| Blocos     | Teste                         | Ano  | Resultado | Laboratório |
|------------|-------------------------------|------|-----------|-------------|
| Linha 09   | Ações Transmitidas por Portas | 2016 | Aprovado  | CCB         |
| Linha 11,5 | Ações Transmitidas por Portas | 2016 | Aprovado  | CCB         |
| Linha 14   | Ações Transmitidas por Portas | 2016 | Aprovado  | CCB         |
| Linha 19   | Ações Transmitidas por Portas | 2016 | Aprovado  | CCB         |

Obs.: Porta marca Sincol classe 1 com dimensões 2,10 x 0,80m

Obs.: Os Laudos ainda não chegaram mas o teste já foi feito

Obs.: Não houve nenhuma alteração da interface entre Alvenaria e porta após o teste

# Norma de Desempenho

## Testes Blocos City



### Segurança Estrutural

| Linha      | Teste              | Ano  | Resultado | Laboratório |
|------------|--------------------|------|-----------|-------------|
| Linha 09   | Impacto Corpo Mole | 2015 | Aprovado  | IPT         |
| Linha 11,5 | Impacto Corpo Mole | 2015 | Aprovado  | IPT         |
| Linha 14   | Impacto Corpo Mole | 2015 | Aprovado  | IPT         |
| Linha 19   | Impacto Corpo Mole | 2015 | Aprovado  | IPT         |

Obs.: Nada a relatar ou a  
Acrescentar

### Desempenho Estrutural

| Linha      | Teste              | Ano  | Resultado | Laboratório |
|------------|--------------------|------|-----------|-------------|
| Linha 09   | Impacto Corpo Duro | 2015 | Aprovado  | IPT         |
| Linha 11,5 | Impacto Corpo Duro | 2015 | Aprovado  | IPT         |
| Linha 14   | Impacto Corpo Duro | 2015 | Aprovado  | IPT         |
| Linha 19   | Impacto Corpo Duro | 2015 | Aprovado  | IPT         |

Obs.: Não houve nenhuma alteração maior de  
2,0 mm após os teste

# Norma de Desempenho

## Testes Blocos City



### Desempenho Estrutural

| Linha      | Teste        | Ano  | Resultado | Laboratório |
|------------|--------------|------|-----------|-------------|
| Linha 09   | Mão Francesa | 2015 | Aprovado  | IPT         |
| Linha 11,5 | Mão Francesa | 2015 | Aprovado  | IPT         |
| Linha 14   | Mão Francesa | 2015 | Aprovado  | IPT         |
| Linha 19   | Mão Francesa | 2015 | Aprovado  | IPT         |

Obs.: A Carga Máxima de 1,2KN foi aplicada na peça foi mantida constante por um período de 24 horas, sem alteração

Obs.: Fixação utilizada foi bucha plástica marca Fischer Sx10 (Parafuso 6-8)

# Norma de Desempenho

## Testes Blocos City



### Segurança Contra Incêndio

| Linha    | Teste   | Ano  | Resultado | Laboratório |
|----------|---------|------|-----------|-------------|
| Linha 14 | 120 min | 2015 | Aprovado  | IPT         |
| Linha 14 | 180 min | 2015 | Aprovado  | IPT         |
| Linha 14 | 240 min | 2015 | Aprovado  | ITT         |

Obs.: Não houve nenhuma alteração maior de 2,0 mm após os teste

# Norma de Desempenho

## Testes Blocos City



### Estanqueidade

| Linha    | Teste         | Ano  | Resultado | Laboratório |
|----------|---------------|------|-----------|-------------|
| Linha 14 | Estanqueidade | 2016 | Aprovado  | CCB         |
| Linha 19 | Estanqueidade | 2016 | Aprovado  | CCB         |

Obs.: As duas linhas se classificaram como desempenho superior sem apresentar qualquer mancha de umidade ou identificação de falha no sistema de vedação

# Norma de Desempenho

## Testes Blocos City



### Desempenho Térmico

| Linha      | Teste              | Ano  | Resultado          | Laboratório |
|------------|--------------------|------|--------------------|-------------|
| Linha 09   | Desempenho Térmico | 2016 | Teste em andamento |             |
| Linha 11,5 | Desempenho Térmico | 2016 | Teste em andamento |             |
| Linha 14   | Desempenho Térmico | 2016 | Teste em andamento |             |
| Linha 19   | Desempenho Térmico | 2016 | Teste em andamento |             |

Obs.: Teste de calculo dos indices U [W/(m²K)] e CT[KJ/(m²K)]em andamento

# Norma de Desempenho



## Testes Blocos City



### Desempenho Acústico

| Linha                                      | Teste         | Ano  | Resultado | Laboratório |
|--|---------------|------|-----------|-------------|
| Linha 14 - 25mm ver.                       | Calculo de RW | 2016 | 45        | IPT         |
| Linha 14 Trelaçado                         | Calculo de RW | 2015 | 46        | IPT         |
| Linha 14 Vermiculita Bianco e Elastometro  | Calculo de RW | 2016 | 47        | IPT         |
| Linha 14 Vermiculita Socado                | Calculo de RW | 2016 | 49        | IPT         |
| Linha 14 Maciço 17mm                       | Calculo de RW | 2015 | 46        | IPT         |
| Linha 14 Maciço 25mm                       | Calculo de RW | 2015 | 48        | IPT         |
| Linha 19 duas travas                       | Calculo de RW | 2015 | 45        | IPT         |
| Linha 19 Vermiculita Solta                 | Calculo de RW | 2016 | 50        | IPT         |
| Linha 19x19x29 - Portugues                 | Calculo de RW | 2016 | 50        | IPT         |
| Linha 19x19x29 - Portugues com vermiculita | Calculo de RW | 2016 | 51        | IPT         |

Obs.: O resultado do Bloco Cerâmico entre Laboratório e em Obra varia em  $\pm 2$ db

Obs.: Como o número de variáveis é muito grande no sistema vamos apresentar os resultados em gráfico



# Líder em Tecnologia



## Tecnologia de Classe Mundial



**A City, há 28 anos, é uma das cerâmicas líderes em qualidade, tecnologia e sustentabilidade**

- ✓ Oferece ao mercado um Sistema Construtivo completo em alvenaria cerâmica, que compreende a Vedação Racional e a Alvenaria Estrutural
- ✓ Seus produtos representam o que há de mais moderno neste segmento e são fabricados conforme ABNT NBR 15270/05

**A City é certificada pelo:**

- ✓ PSQ - Programa Setorial de Qualidade (Ministério das Cidades)
- ✓ INMETRO - OCP/SENAI
- ✓ A City é membro do Green Building Council Brasil

# Tecnologia de Produção



**A Fábrica da City é a mais moderna do Brasil**

**Forno com capacidade de 300 toneladas/dia**, tem projeto da Wollert, Austrália e executado pela Direxa Engineering, EUA.

Equipado com revestimento de aço completamente soldado e hermético o que permite um **domínio refinado da queima e uma qualidade insuperável dos produtos.**



# Evolução da tecnologia

Tecnologia de Classe Mundial

Alta capacidade

Elevado controle da Queima

Eficiência Energética

Flexibilidade: produtos inovadores



## Solução Completa

- Portfólio Completo de Produtos Aprovados
- Suporte para o projeto
- Suporte na execução
- Racionalização
- Máximo desempenho
- Menor custo final
- Tecnologia e desenvolvimento: inovação
- Qualidade e confiabilidade



# Norma de Desempenho

## Dicas

- Cada ambiente terá um resultado de desempenho diferente de acordo com suas dimensões mesmo que se utilizar os mesmos sistemas e executados da mesma maneira.
- Um ótimo sistema construtivo bem projetado e mal executado terá um péssimo desempenho. Um sistema construtivo com médio rendimento bem projetado e bem executado terá um resultado superior ao esperado
- O 1° calcanhar de Aquiles da Alvenaria com blocos referente ao Som são as juntas. Para resolver esse problema basta preencher todas as juntas tanto verticalmente como horizontalmente e transversalmente

## Dicas

- Para atingir resultados superiores com o Som utilizando blocos de Linha de qualquer empresa basta utilizar uma Argamassa de revestimento com mais de  $2.000,00\text{Kg}/\text{m}^3$  e espessura superior a 20mm de cada lado da parede
- Como o bloco cerâmico conseguimos modificar a massa e a geometria interna conseguimos resultados superiores com menor peso a outros concorrentes que não tem essa mesma facilidade. Vide Bloco de concreto que a geometria é sempre a mesma.
- Os melhores resultados referentes ao Fogo e ao Som foram obtidos quando os septos internos dos blocos são preenchidos com vermiculita expandida solta de granulometria média.



## Norma de Desempenho



# Líder em Tecnologia

# City *cerâmica*



**Muito obrigado pela atenção!**



Telefone (15) 3246-8030  
vendas@ceramicacity.com.br  
www.ceramicacity.com.br  
facebook.com/blococity/  
ConstruLiga - construliga.com.br/pages/my/208