



Instituto Falcão Bauer da Qualidade

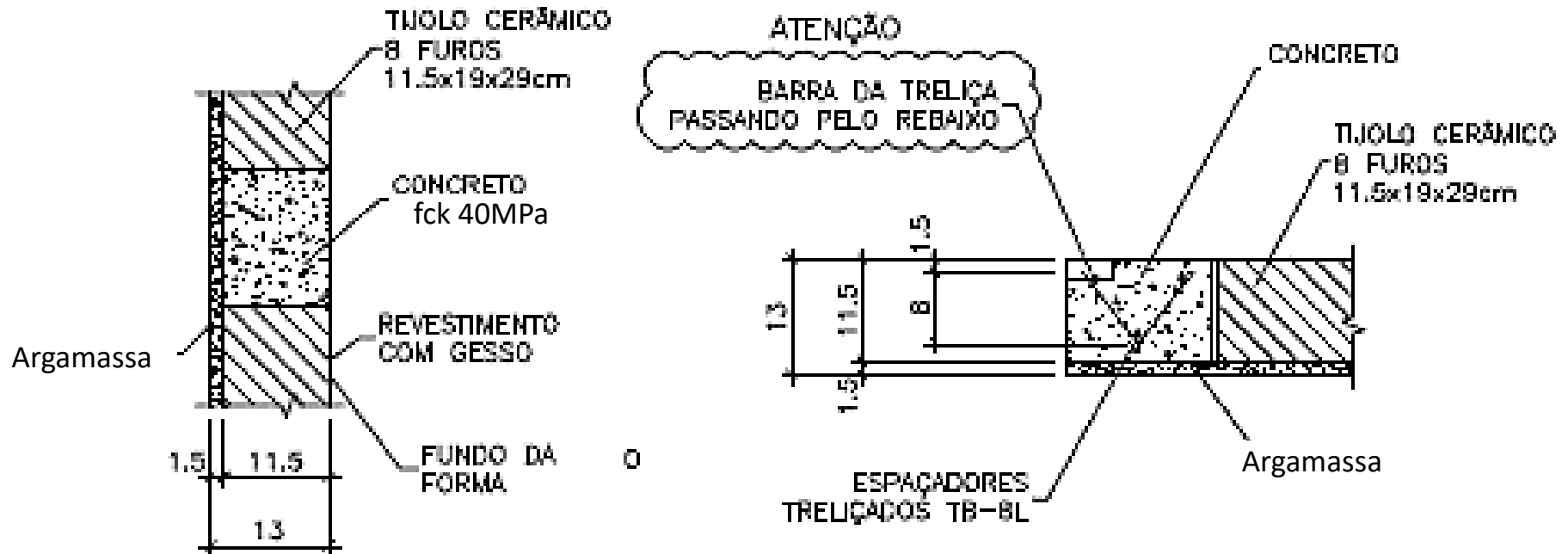
Rua Aquinos, 111 – Prédio III – 3º andar – Água Branca – São Paulo - SP – CEP 05036-070
Tel./Fax: (11) 3611-1729 – www.ifbq.org.br

ABNT NBR 9062 – Projeto e execução de estruturas de concreto pré-moldado.

- ❑ Os primeiros estudos, considerando a ABNT NBR 15575:2008 – Desempenho tiveram início em 2010;



❑ Painel misto de concreto armado e blocos cerâmicos sem função estrutural (ABNT NBR 16475:2017)



Corte esquemático do painel de fachada

□ Montagem do painel



Tamponamento dos furos nas laterais dos blocos



Posicionamento dos blocos, armaduras, conduítes de elétrica

□ Montagem do painel



Lançamento e vibração do
concreto das nervuras



Lançamento da argamassa entre
blocos

□ Montagem do painel



Lançamento camada de argamassa
sobre o painel



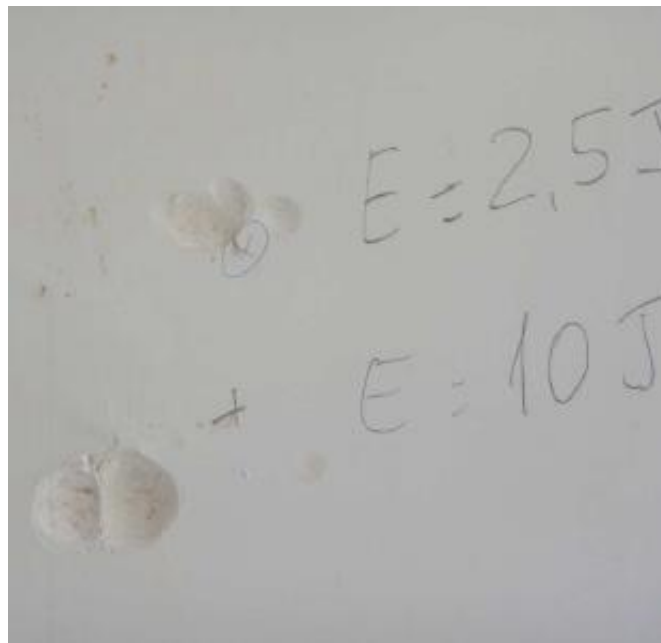
lçamento e armazenamento
(8h ou $f_{c,8h} \geq 15\text{MPa}$)

Verificações e ensaios de comprovação do desempenho – Diretriz N°02 rev 01

- ❑ **Desempenho estrutural** (análise das memórias de cálculo de edifícios para quatro pavimento e para **oito pavimentos**, impactos de corpo mole, impactos de corpo duro, transmissão de esforços por impactos de porta, ensaios de peças suspensas, de compressão excêntrica e de flexão)



Ensaio de corpo mole



Ensaio de corpo duro

ABNT NBR 15575-4:2008



Ensaio de peça suspensa

Verificações e ensaios de comprovação do desempenho – Diretriz N°02 rev 01

❑ Desempenho estrutural (ABNT NBR 15575-4:2008)



Ensaio de compressão excêntrica



Ensaio de flexão

Verificações e ensaios de comprovação do desempenho – Diretriz N°02 rev 01

❑ Ensaio de resistência ao fogo (ABNT NBR 10636 – CF 30 minutos)



Face não exposta ao fogo



Face exposta ao fogo (após programa
de aquecimento)

Verificações e ensaios de comprovação do desempenho – Diretriz N°02 rev 01

- Ensaio de estanqueidade (ABNT NBR 15575-4:2008 – Anexo C)



Ensaio de estanqueidade (interface painel/esquadria)

Verificações e ensaios de comprovação do desempenho – Diretriz N°02 rev 01

❑ Desempenho acústico (ABNT NBR 15575-4:2008 – Anexo C)



Ensaio de fachada (Edifício Ville Paris)

Verificações e ensaios de comprovação do desempenho – Diretriz N°02 rev 01

 Desempenho térmico (ABNT NBR 15575-4:2008)**Tipo de cobertura:**

- a) Cobertura com laje de concreto de 12cm (pré-laje de 8cm + capa de 4cm) e telhado em telhas de fibrocimento de 6mm de espessura com ático ventilado.

Cidades pertencentes a cada zona bioclimática

ZB e cidade correspondente	
1	Curitiba (PR)
2	Santa Maria (RS)
3	Belo Horizonte (MG)
4	Brasília (DF)
5	Iguapé (SP) ²
6	Campo Grande (MS)
7	Cuiabá (MT)
8	Porto Velho (RO)

² Arquivo de dia típico

Diretriz Nº02 rev. 01

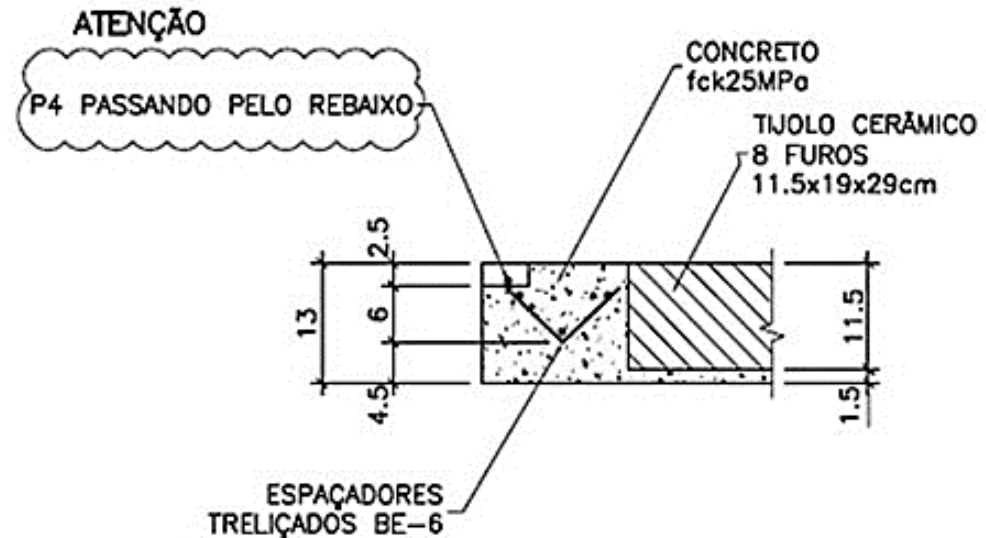
☐ DATec SiNAT Nº12 (julho 2012)

 <p>IFBQ FALCÃO BAUER</p>	<p>Produto: Sistema Construtivo PRECON: “PAINÉIS DE VEDAÇÃO PRÉ-FABRICADOS MISTOS”</p> 	
<p>Rua Aquinos, 111 - Água Branca 05036-070 - São Paulo/SP Tel/Fax (11) 3611-1729</p> <p>www.ifbauer.org.br inovacons@ifbauer.org.br</p>	<p>Proponente: PRECON ENGENHARIA S.A. Rua Albita 131, 1º andar – Cruzeiro 30310-160 – Belo Horizonte – MG 031-3014-3900 www.precon.com.br</p>	
<p>Emissão julho de 2012</p> <p>Validade junho de 2014</p>	<p><i>Considerando a avaliação técnica coordenada pelo Instituto Falcão Bauer da Qualidade, IFBQ, e a decisão do Comitê Técnico, de 29/06/12, a Comissão Nacional, em sua reunião de 17/07/12, resolveu conceder ao “Sistema Construtivo PRECON em PAINÉIS DE VEDAÇÃO PRÉ-FABRICADOS o Documento de Avaliação Técnica Nº 012. Esta decisão é restrita às condições de uso definidas para o sistema construtivo, destinado à construção de edificações habitacionais multifamiliares de até 8 pavimentos, e às condições expressas nesse Documento de Avaliação Técnica.</i></p>	<p>DATec Nº 012</p>

Evoluções do sistema construtivo

□ Foram realizadas auditorias de manutenção do DATec SiNAT Nº012, originando a minuta do DATec SiNAT Nº012-A.

- ✓ No processo produtivo os painéis são **revestidos em uma das faces com concreto** $f_{ck}=25\text{MPa}$ (espessura 15mm);
- ✓ Cobrimento das armaduras: as treliças metálicas empregadas nas nervuras de concreto dos painéis ficam protegidas por uma capa de concreto com espessura de **25mm (20mm) na face interna e de 45mm (25mm + 15mm de argamassa) na face externa.**



Evoluções do sistema construtivo

Desempenho térmico – cidades representativas do clima típico de cada zona bioclimática (definição SiNAT)

Tabela 1: Cidades que representam o clima típico de cada zona (NBR 15575, ABNT 2013)

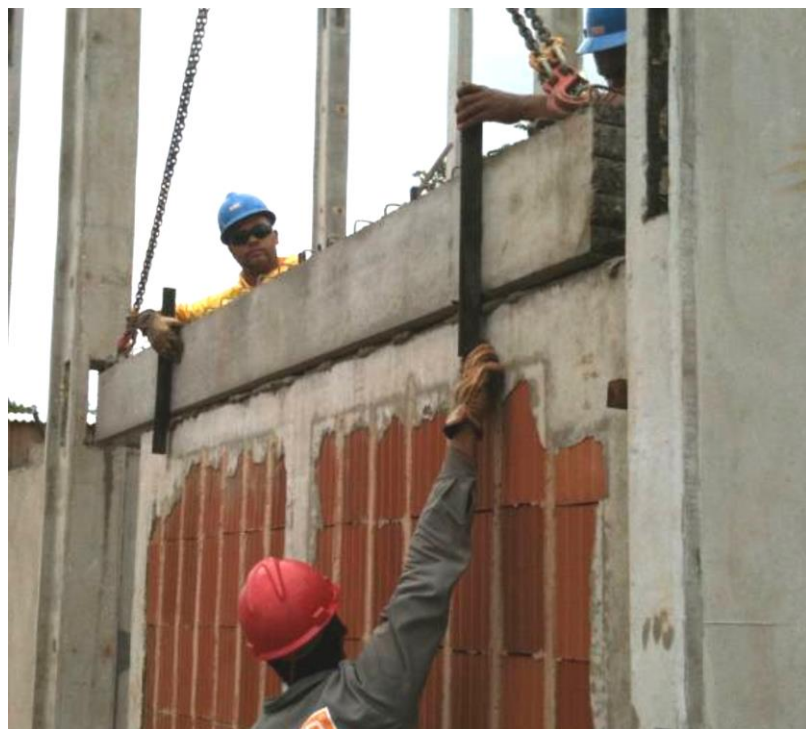
Zona	Cidade	UF	Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)
1	Curitiba	PR	25,42	49,27	924
2	São Lourenço	MG	22,1	45,01	953
3	São Paulo	SP	23,5	46,62	792
4	Brasília	DF	15,78	47,93	1160
5	Vitória da Conquista	BA	14,88	40,79	875
6	Campo Grande	MS	20,45	54,62	530
7	Cuiabá	MT	15,55	56,12	151
8	Manaus	AM	3,13	60,02	72

Tipo de cobertura:

- a) Cobertura com laje de concreto (12cm) e telhado em telhas de fibrocimento de 6mm de espessura com ático ventilado.

Verificações e ensaios de comprovação do desempenho – Diretriz N°02rev01

❑ **Minuta DATec SiNAT N°12-A (2014)**



Posicionamento da viga pré-fabricada diretamente sobre o painel



Posicionamento da viga pré-fabricada sobre placa de poliestireno (vão de 10mm)

Verificações e ensaios de comprovação do desempenho – Diretriz N°02rev01

❑ Minuta DATec SiNAT N°12-A (2014)



Posicionamento da viga pré-moldada sobre placa de poliestireno (vão de 10mm)

Diretriz Nº02rev01

❑ **Minuta DATec SiNAT Nº12-A (2014)**



**Linha de montagem totalmente remodelada
(mesas elevadas vibratórias)**




Verificações e ensaios de comprovação do desempenho – Diretriz N°02rev01

❑ **Minuta DATec SiNAT N°12-A (2014)**



**Linha de montagem totalmente remodelada
(mesas elevadas vibratórias)**

□ DATec SiNAT Nº12-A (2014)

	<p>Produto: Painéis pré-fabricados mistos de concreto armado e blocos cerâmicos sem função estrutural – PRECON</p> 	
<p>Rua Aquinos, 111 - Água Branca 05036-070 - São Paulo/SP Tel/Fax (11) 3611-0833</p> <p>www.ifbauer.org.br inovacons@ifbauer.org.br</p>	<p>Proponente: PRECON ENGENHARIA S.A. Rua Albita 131, 1º andar – Cruzeiro 30310-160 – Belo Horizonte – MG 031-3014-3900 www.precon.com.br</p>	<p>SINAT</p>
<p>Emissão setembro de 2014</p> <p>Validade agosto de 2016</p>	<p><i>Considerando a avaliação técnica coordenada pelo Instituto Falcão Bauer da Qualidade, IFBQ, e a decisão do Comitê Técnico, de 14/08/14, a Comissão Nacional, em sua reunião de 04/09/14, resolveu conceder ao produto: "Painéis pré-fabricados mistos de concreto armado e blocos cerâmicos sem função estrutural – PRECON" o Documento de Avaliação Técnica Nº 012 - A. Esta decisão é restrita às condições de uso definidas para os painéis destinados a execução de paredes sem função estrutural em edificações habitacionais multifamiliares de até 8 pavimentos e às condições expressas nesse Documento de Avaliação Técnica.</i></p>	<p>DATec Nº 012 - A</p>

Evoluções do sistema construtivo

- ❑ Foram realizadas auditorias de manutenção do DATec SiNAT N°012-A, originando a minuta do DATec SiNATN°012-B.

Nesse ínterim, foi realizada a Revisão 02 da Diretriz SiNAT N°002-Rev.01.




- ✓ Concreto **auto-adensável (CAA)**: o concreto **auto-adensável** empregado nas nervuras e na camada superior dos painéis pré-fabricados mistos apresenta resistência característica a compressão (f_{ck}) igual a 25MPa (classe C25), **espalhamento classe SF2 (660mm a 750mm)**, **massa específica de 2307kg/m³ e fator água/cimento (a/c) de 0,52**. A resistência mínima a compressão do concreto, especificada para a desenforma após **16h** da concretagem, é de $f_{c,16h}$ 15MPa;

Evoluções do sistema construtivo

Desempenho térmico – cidades representativas do clima típico de cada zona bioclimática (definição SiNAT)

- ✓ O desempenho térmico foi avaliado para **as cidades representativas das oito zonas bioclimáticas (Z1 a Z8), constantes da Diretriz SiNAT N°002-Rev.02**; considerando outros dois tipos de cobertura. Portanto, o desempenho térmico passou a considerar:
 - a) Cobertura com laje de concreto de 12cm (pré-laje de 8cm + capa de 4cm) e telhado em telhas de fibrocimento de 6mm de espessura com ático ventilado;
 - b) Cobertura com laje de concreto de 12cm (pré-laje de 8cm + capa de 4cm) impermeabilizada;
 - c) Cobertura com laje de concreto de 12cm (pré-laje de 8cm + capa de 4cm) impermeabilizada e revestida com placas de XPS com 20mm de espessura e argamassa de cimento e areia com 40mm de espessura.

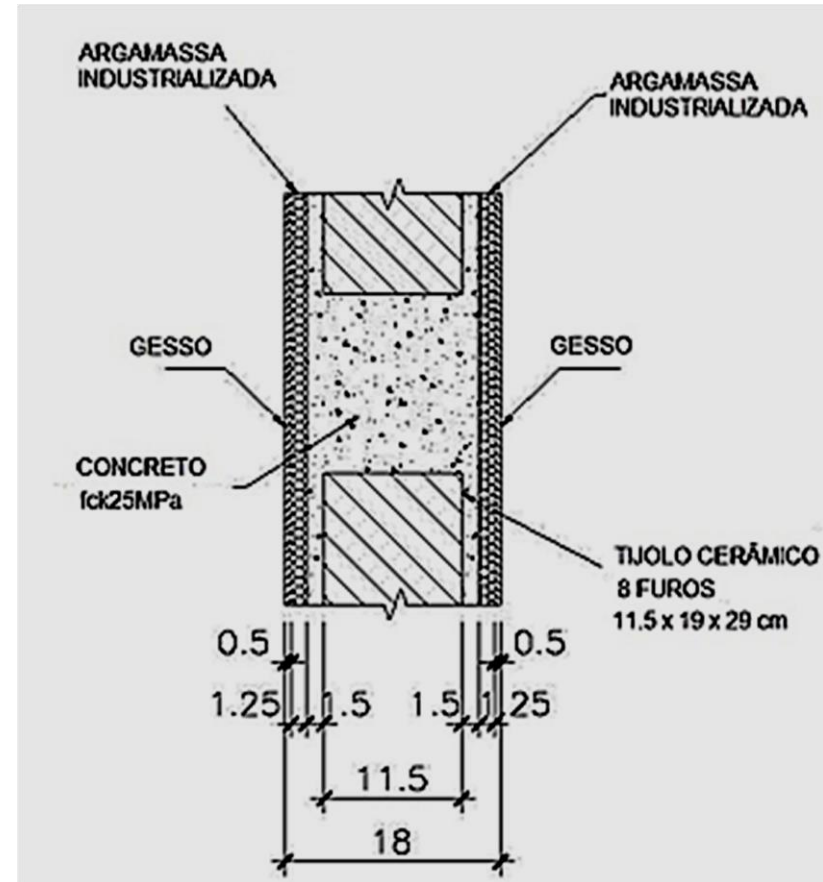
□ DATec SiNAT Nº12-B (2016)

 <p>IFBQ FALCÃO BAUER</p>	<p>Produto: Painéis pré-fabricados mistos de concreto armado e blocos cerâmicos sem função estrutural – PRECON</p> 	
<p>Rua Aquinos, 111 - Água Branca 05036-070 - São Paulo/SP Tel/Fax (11) 3611-0833</p> <p>www.ifbq.com.br inovacons@falcaobauer.com.br</p>	<p>Proponente: PRECON ENGENHARIA S.A. Rua Albita 131, 1º andar – Cruzeiro 30310-160 – Belo Horizonte – MG 031-3014-3900 www.precon.com.br</p>	<p>SINAT</p>
<p>Emissão outubro de 2016</p> <p>Validade setembro de 2018</p>	<p><i>Considerando a avaliação técnica coordenada pelo Instituto Falcão Bauer da Qualidade, IFBQ, e as decisões do Comitê Técnico, em 29/09/2016, e da Comissão Nacional, em 11/10/2016, resolveu conceder ao produto: "Painéis pré-fabricados mistos de concreto armado e blocos cerâmicos sem função estrutural – PRECON" o Documento de Avaliação Técnica Nº 012 - B. Esta decisão é restrita às condições de uso definidas para os painéis destinados a execução de paredes sem função estrutural em edificações habitacionais multifamiliares de até 8 pavimentos e às condições expressas nesse Documento de Avaliação Técnica.</i></p>	<p>DATec Nº 012 - B</p>

Evoluções do sistema construtivo

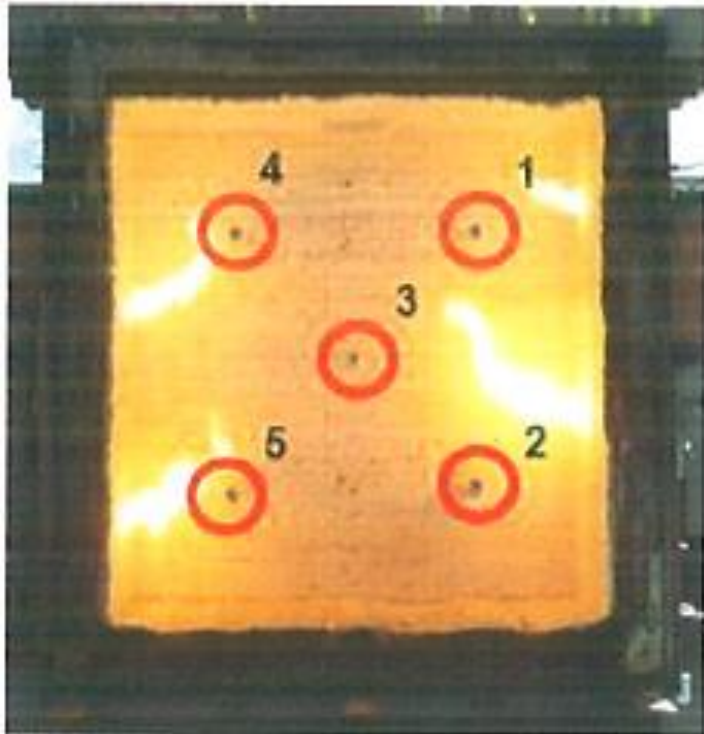
❑ Edifícios multifamiliares até **16 pavimentos**. (revisão realizada via virtual)

- ✓ Avaliação da memória de cálculo para **16 pavimentos**;
- ✓ Em edifícios onde é requerido tempo de **resistência ao fogo de 120 minutos para paredes de geminação entre habitações distintas e para paredes de divisa com áreas comuns utilizadas como rota de fuga, são utilizados painéis com espessura de 180mm**. Esses são obtidos a partir dos painéis com espessura de 130mm, adicionando-se camadas de argamassa industrializada do tipo AC II aplicadas manualmente no local definitivo.



Evoluções do sistema construtivo

- ❑ Resistência ao fogo – ABNT NBR 10636
Parede com 180mm de espessura – RF 120 minutos



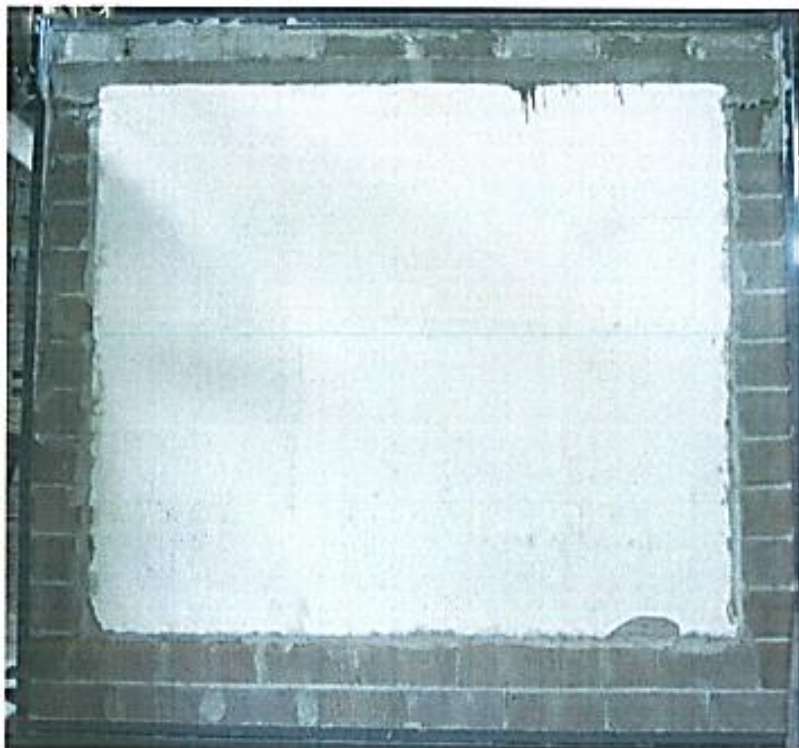
Câmara de aquecimento do forno



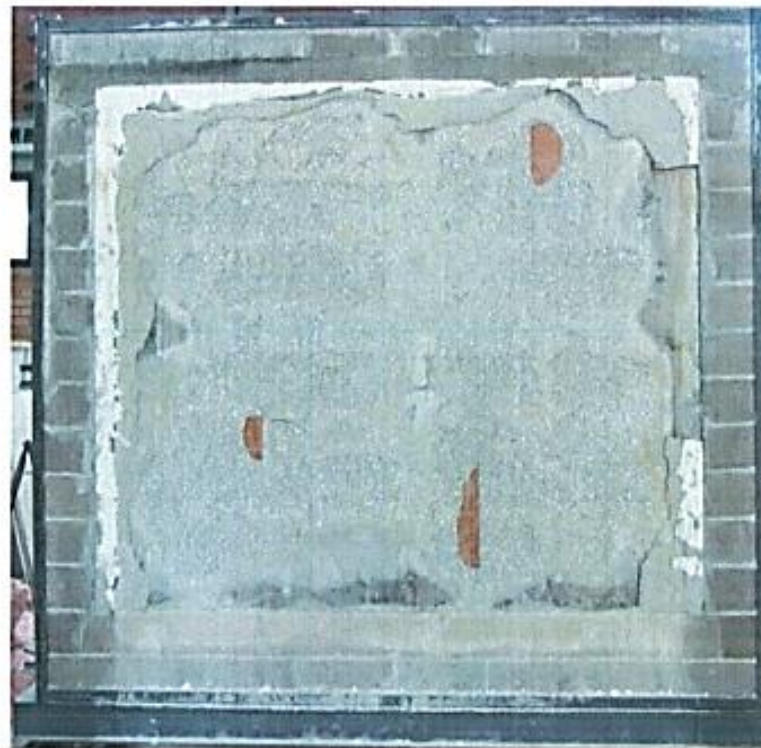
Corpo de prova em processo de ensaio –
programa de aquecimento de 120 min

Evoluções do sistema construtivo

- ❑ **Resistência ao fogo – ABNT NBR 10636**
Parede com 180mm de espessura – RF 120 minutos






**Face exposta ao fogo – antes do
programa de aquecimento**



**Face exposta ao fogo – após
programa de aquecimento**

❑ DATec SiNAT N°12-C (2017)

 <p>IFBQ FALCÃO BAUER</p>	<p>Produto: Painéis pré-fabricados mistos de concreto armado e blocos cerâmicos sem função estrutural – PRECON</p> 	
<p>Rua Aquinos, 111 - Água Branca 05036-070 - São Paulo/SP Tel/Fax (11) 3611-0833</p> <p>www.ifbq.com.br inovacons@falcaobauer.com.br</p>	<p>Proponente: PRECON ENGENHARIA S.A. Rua Albita 131, 1º andar – Cruzeiro 30310-160 – Belo Horizonte – MG 031-3014-3900 www.preconengenharia.com.br</p>	<p>SINAT</p>
<p>Emissão março de 2017</p> <p>Validade fevereiro de 2019</p>	<p><i>Considerando a avaliação técnica coordenada pelo Instituto Falcão Bauer da Qualidade, IFBQ, e as decisões do Comitê Técnico, em 24/02/2017, e da Comissão Nacional, em 23/03/2017, resolveu conceder ao produto: "Painéis pré-fabricados mistos de concreto armado e blocos cerâmicos sem função estrutural – PRECON" o Documento de Avaliação Técnica N° 012 - C. Esta decisão é restrita às condições de uso definidas para os painéis destinados a execução de paredes sem função estrutural em edifícios habitacionais multifamiliares às condições expressas nesse Documento de Avaliação Técnica.</i></p>	<p>DATec N° 012 - C</p>

Evoluções do sistema construtivo

- **ABNT NBR 16475:2017 – Painéis de parede de concreto pré-moldado – Requisitos e procedimentos tem como escopo questões relacionadas a **concepção estrutural** de família de painéis pré-moldados classificados quanto à sua seção transversal (com e sem função estrutural). Questões relacionadas ao **desempenho** devem ser avaliadas conforme **ABNT NBR 15575:2013 Parte 4 e Diretriz SiNAT N°02 Rev 02.****

- **SGQ - Sistema Geral da Qualidade da Empresa (unidade fabril e obras);**
- **Certificação SiAC – Sistema de Avaliação da Conformidade de Serviços e Obras (auditoria técnica mínima anual) (Min. Cidades e CGCRE/INMETRO);**
- **DATec N°12-C - Homologação SiNAT – Sistema Nacional de Avaliações Técnicas (auditorias semestrais) (Min. Cidades e IFBQ);**
- **Certificação Selo de Excelência da ABCIC (auditoria técnica anual) (ABCIC/IFBQ).**

- ✓ **Envolvimento constante da Diretoria da empresa;**
- ✓ **Envolvimento constante dos funcionários;**
- ✓ **Preocupação com a evolução do sistema construtivo.**

OBRIGADO!

MARCELO LUIS MITIDIERI

Contatos:

mluis@falcaobauer.com.br

inovacons@falcaobauer.com.br

Fone: 11.36110833 Ramal 374

Instituto Falcão Bauer da Qualidade

Rua Aquinos, 111 – Prédio III – 3º andar – Água Branca – São Paulo - SP – CEP 05036-070

Tel./Fax: (11) 3611-1729 – www.ifbq.org.br