

 <p>IFBQ FALCÃO BAUER</p> <p>Rua Aquinos, 111 05036-070 - São Paulo/SP</p> <p>Tel/Fax (11) 3611-1729 www.ifbauer.org.br</p> <p>inovacons@ifbauer.org.br</p>	<p>Produto:</p> <p>Paredes estruturais Tecnnometta de concreto leve armado moldadas no local.</p> <p>Proponente:</p> <p>TECNNOMETTA INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.</p> <p>Rua Três, 275 – Tremembé/SP- CEP 12.120-000 Tel: (12) 3621-9312 Home page: www.tecnometta.com.br e-mail: tecnometa@hotmail.com</p>	 <p>SINAT</p>
<p>Emissão</p> <p>setembro de 2015</p> <p>Validade</p> <p>agosto de 2016</p>	<p><i>Considerando a avaliação técnica coordenada pelo Instituto Falcão Bauer da Qualidade, e a decisão do Comitê Técnico, de 09/06/2015, a Comissão Nacional, em 03/09/2015, resolveu conceder ao produto em "Paredes estruturais de concreto leve armado" o Documento de Avaliação Técnica Nº 026. Esta decisão é restrita às condições de uso definidas para as paredes de concreto leve armadas, destinadas para produção de paredes estruturais na construção de casas térreas ou sobrados unifamiliares, casas sobrepostas e edifícios com térreo mais um pavimento multifamiliares, e às condições expressas nesse Documento de Avaliação Técnica.</i></p>	<p>DATEC</p> <p>Nº 026</p>

O produto avaliado no documento em questão difere do produto mencionado no DATec Nº006 – A nas principais características a saber: resistência característica do concreto normal (densidade em torno de 2300kg/m³) de 25MPa, resistência característica do concreto leve (densidade de 1900kg/m³ a 2000kg/m³) maior ou igual a 14MPa, utilização de fibras de polipropileno (300g/m³) no concreto leve, armadura principal em tela metálica soldada quadrada (#15cm e área de 0,61cm²/m) galvanizada (espessura de galvanização mínima de 30µm) e posicionamento da tubulação de água fria externa à parede.

Limites da avaliação técnica de desempenho das paredes estruturais de concreto leve armado moldadas no local:

- Para a avaliação técnica do produto considerou-se como elementos inovadores as paredes estruturais de concreto leve armado moldadas no local;
- A avaliação foi realizada considerando o emprego das paredes estruturais em concreto leve armado para a construção de casas térreas e sobrados unifamiliares, casas sobrepostas e edifícios com térreo mais um pavimento multifamiliares. Foram consideradas edificações isoladas e geminadas;
- Os componentes e elementos convencionais, tais como: fundações, laje de piso, laje de forro, cobertura e esquadrias, devem atender às normas técnicas correspondentes. Foram analisadas suas influências apenas nos casos de interfaces com as paredes;
- Quando da execução de casas geminadas, especialmente as configuradas em "renque", deve ser elaborado projeto estrutural detalhado para cada empreendimento, o qual deve contemplar, quando necessário, as juntas de dilatação destinadas à absorção de esforços oriundos de variações térmicas e de movimentações de elementos distintos (lajes e paredes). A execução em obra deve obedecer integralmente ao previsto no projeto estrutural;
- O desempenho térmico foi avaliado para as cidades de Curitiba/PR (Zona 1), Urussanga/SC (não representativa das zonas bioclimáticas), São Paulo/SP (Zona 3), Brasília/DF (Zona 4), Araçatuba/SP (não representativa das zonas bioclimáticas), Campo Grande/MS (Zona 6), Cuiabá/MT (Zona 7) e Manaus/AM (Zona 8). Portanto, o desempenho térmico foi avaliado para as zonas bioclimáticas 1, 3, 4, 6, 7 e 8, e para as cidades Urussanga/SC e Araçatuba/SP.

- Foi determinado em laboratório o índice de isolamento sonora (R_w) dos painéis de parede com 100mm de espessura, obtendo-se o valor de 47dB. Tal índice é tido como referência de cálculo para projetos. As esquadrias utilizadas em fachadas devem ter valores adequados de isolamento sonora (R_w), de modo a atender ao critério normativo. O valor obtido no ensaio de laboratório não atende ao critério ($R_w \geq 50\text{dB}$) para paredes entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), onde haja pelo menos um ambiente dormitório. O sistema de cobertura deve apresentar isolamento sonora compatível com a fachada da edificação;
- A estanqueidade à água foi avaliada por meio visitas às obras e análise de projetos considerando as paredes de fachada e suas interfaces com as esquadrias;
- A avaliação da durabilidade considerou a utilização da armadura com proteção de zinco com espessura mínima de $30\mu\text{m}$, concreto leve com densidade de 1900kg/m^3 a 2000kg/m^3 , fator água/cimento menor que 0,55, consumo mínimo de cimento de 300kg/m^3 e resistência à compressão (f_{ck}) igual a 14MPa. A utilização das paredes está limitada às classes de agressividade ambiental I (rural) e II (urbana).

As paredes estruturais de concreto leve armado são obtidas a partir do concreto convencional com resistência característica à compressão de 25MPa. O concreto convencional é dosado em instalações específicas ou em central instalada no canteiro de obras, conforme especificações da ABNT NBR 7212.

Quando do recebimento do concreto no local da moldagem das paredes, são adicionados aditivos incorporador de ar (METAPOP) e superplastificante (FLUIBETON), alterando a resistência característica do concreto para, no mínimo, 14MPa. As paredes, antes da concretagem, recebem armaduras em tela (tipo Q61 em aço CA 60), posicionada na metade da espessura das paredes e reforços em treliça (tipo TR8644 em aço CA 60), conforme projeto estrutural. Todas as armaduras são galvanizadas com proteção de zinco com espessura mínima de $30\mu\text{m}$. Para a moldagem das paredes são utilizadas fôrmas metálicas (Figura 1) dimensionadas para cada projeto específico. O processo construtivo permite o controle geométrico das paredes, do cobrimento das armaduras e da obtenção de superfícies adequadas para o recebimento de acabamentos.

O processo de produção caracteriza-se por ciclos sucessivos de montagem e desmontagem das fôrmas para a moldagem no local definitivo das paredes de concreto leve armado. A desenforma das paredes ocorre após 16 horas da concretagem e da verificação da resistência do concreto, a qual deve ser igual ou maior que 1,0MPa. As instalações elétricas são embutidas nas paredes, sendo a montagem dos eletrodutos e das caixas de ligação efetuada antes da concretagem (Figura 2). Também são previamente instalados gabaritos metálicos que definem os vãos de portas e janelas. As tubulações hidráulicas são localizadas externamente ao corpo estrutural da parede (Figura 3).



Figura 1 – Desmontagem das formas externas.



Figura 2 – Detalhe das armaduras e instalações elétricas.

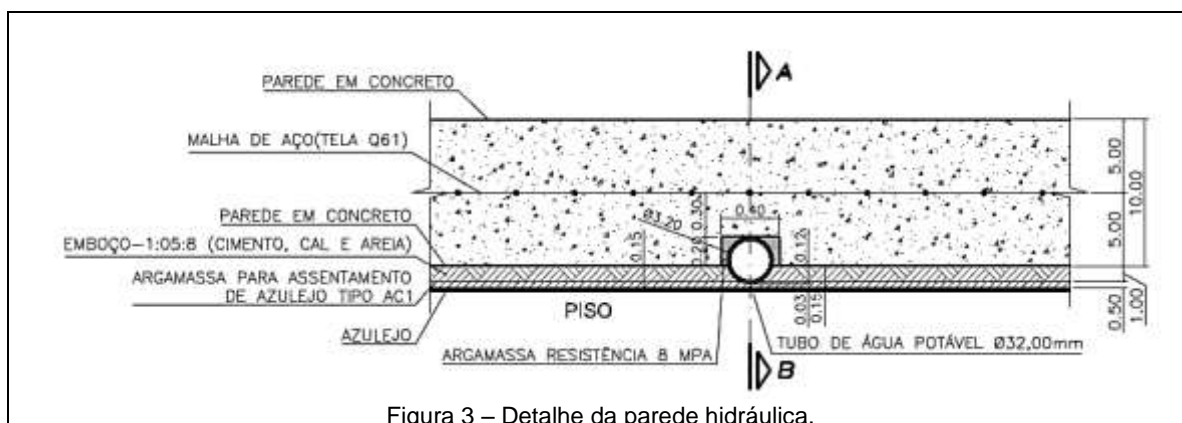


Figura 3 – Detalhe da parede hidráulica.

A planta típica da edificação térrea está apresentada na Figura 4. A unidade habitacional possui pé-direito (piso/teto) mínimo de 2500mm, com laje de cobertura convencional inclinada e telhado em fibrocimento. Pode também ser utilizado sistema de cobertura sem laje, em telhado cerâmico com forro em régua de PVC.

1 Descrição do produto

O produto constitui-se de paredes de concreto leve armado (massa específica de 1900kg/m³ a 2000kg/m³) e resistência característica à compressão (f_{ck}) mínima de 14MPa, moldadas em fôrmas metálicas no local definitivo. As paredes possuem espessura de 100mm, com exceção das paredes de geminação que possuem espessura de 120mm. As paredes, antes da concretagem, recebem armaduras em tela eletrosoldada (tipo Q61 em aço CA 60) e treliça (tipo TR8644 em aço CA 60), conforme projeto estrutural. Todas as armaduras são galvanizadas com proteção de zinco com espessura mínima de 30µm.

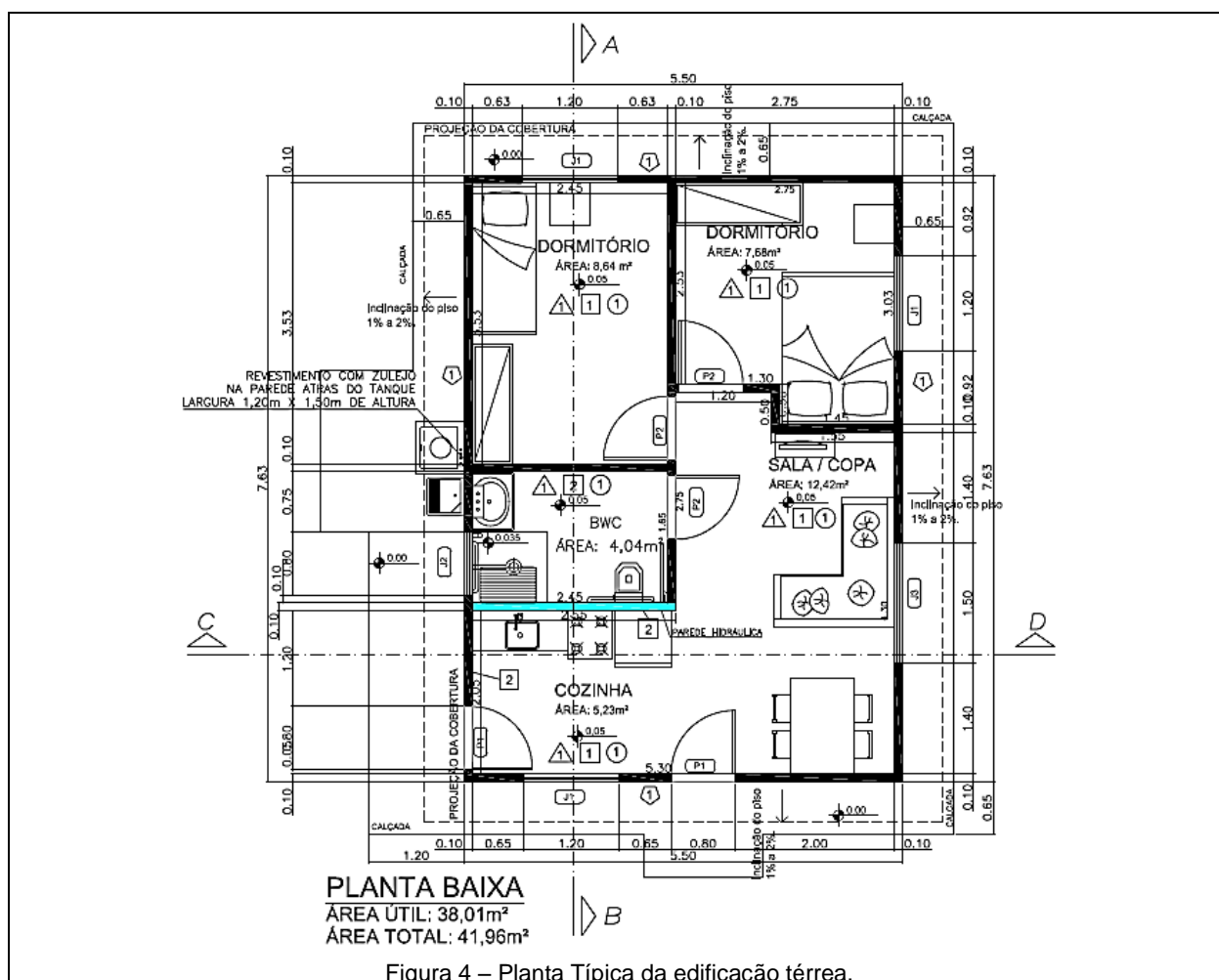


Figura 4 – Planta Típica da edificação térrea.

As telas eletrosoldadas são posicionadas na metade da espessura das paredes e as treliças metálicas são posicionadas junto aos vãos de janelas e portas, bem como na porção superior das paredes, de modo a conformarem uma cinta de amarração. Nos locais de encontro entre armaduras, as telas eletrosoldadas adentram as treliças metálicas.

O cobrimento das armaduras (telas eletrosoldadas e treliças metálicas) é providenciado por espaçadores plásticos específicos. O cobrimento da tela eletrosoldada pelo concreto leve é de 46,6mm e da treliça metálica é 25mm.

Como sistema de cobertura pode ser utilizado:

- Laje inclinada pré-fabricada mista nervurada*, com 100mm de espessura (70mm de poliestireno expandido e 30mm de concreto comum) e telhado em telhas de fibrocimento (espessura de 6mm) ou de cerâmica (11mm) ou de concreto;
- Telhado cerâmico (11mm) e forro horizontal em régua de PVC (7mm).

(*) lajes devem atender à ABNT NBR14859-1.

1.1 Condições e limitações de uso

As paredes das unidades habitacionais são estruturais, portanto, não são permitidas modificações, tais como abertura de vãos e rasgos. As orientações para ampliações horizontais constam do Manual de Operação, Uso e Manutenção, preparado especificamente para cada empreendimento. Não são permitidas ampliações verticais.

2 Diretriz para avaliação técnica

A avaliação técnica de desempenho foi realizada de acordo com a Diretriz SINAT Nº 001 – revisão 02: “Diretriz para Avaliação Técnica de sistemas construtivos em paredes de concreto armado moldadas no local”.

3 Informações e dados técnicos

3.1. Principais componentes

As paredes estruturais de concreto leve recebem armaduras e instalações elétricas antes da concretagem das paredes (Figura 5). Também são previamente instalados os gabaritos metálicos para definição de vãos de portas e janelas (Figura 6).



Figura 5 – Montagem das armaduras e instalações elétricas nas paredes.



Figura 6 – Gabarito metálico para janela.

- a) **Concreto leve:** é obtido a partir do concreto usinado ou produzido no canteiro de obras (com resistência característica à compressão de 25MPa, massa específica de 2350kg/m³, abatimento de 40mm a 60mm e fibra de polipropileno na proporção de 300g/m³), modificado com aditivos poliméricos incorporador de ar e superplastificante.

A densidade do concreto leve varia de 1900kg/m³ a 2000kg/m³, com resistência característica à compressão (f_{ck}) maior ou igual a 14MPa e espalhamento mínimo do concreto de 600mm. A resistência mínima do concreto leve para desenforma após 16 horas é de 1,0MPa. O lançamento do concreto deve ser efetuado em até 30 minutos contados a partir da adição do superplastificante.

As Figuras 7 a 11 apresentam os procedimentos do controle do concreto antes a após a adição do incorporador de ar e do superplastificante.



Figura 7 – Verificação do abatimento do concreto comum ($f_{ck} = 25\text{MPa}$).



Figura 8 – Verificação da massa específica do concreto comum ($f_{ck} = 25\text{MPa}$).



Figura 9 – Verificação da massa específica do concreto leve.



Figura 10 – Verificação do espalhamento do concreto leve.



Figura 11 – Recipientes graduados para dosagem dos aditivos.

b) **Aditivos incorporador de ar e superplastificante:** o concreto convencional ($f_{ck} = 25\text{MPa}$) é aditivado no canteiro de obras com polímero incorporador de ar (METAPOP) e superplastificante (FLUIBETON).

c) **Armadura:** as armaduras e reforços são constituídos por tela galvanizada do tipo Q61 (aço CA 60, com fio de \varnothing 3,4mm e malha quadrada de 150mm) posicionados na metade da espessura das paredes e por treliça tipo TR8644 (aço CA 60, com altura de 80mm, fio superior de \varnothing 6,0mm, fios inferiores e diagonal de \varnothing 4,2mm), conforme projeto estrutural. A ligação entre paredes é efetuada com tela tipo Q61. Todas as armaduras são galvanizadas pelo processo de imersão a quente, com proteção de zinco na espessura mínima de 30 μ m.

A Figura 12 apresenta o posicionamento das treliças na parede, as quais devem ter a largura da base ajustadas para 40mm e aplicadas com espaçador plástico apropriado (Figura 13), distribuídos a cada 500mm, permitindo o cobrimento mínimo de 30mm pelo concreto.

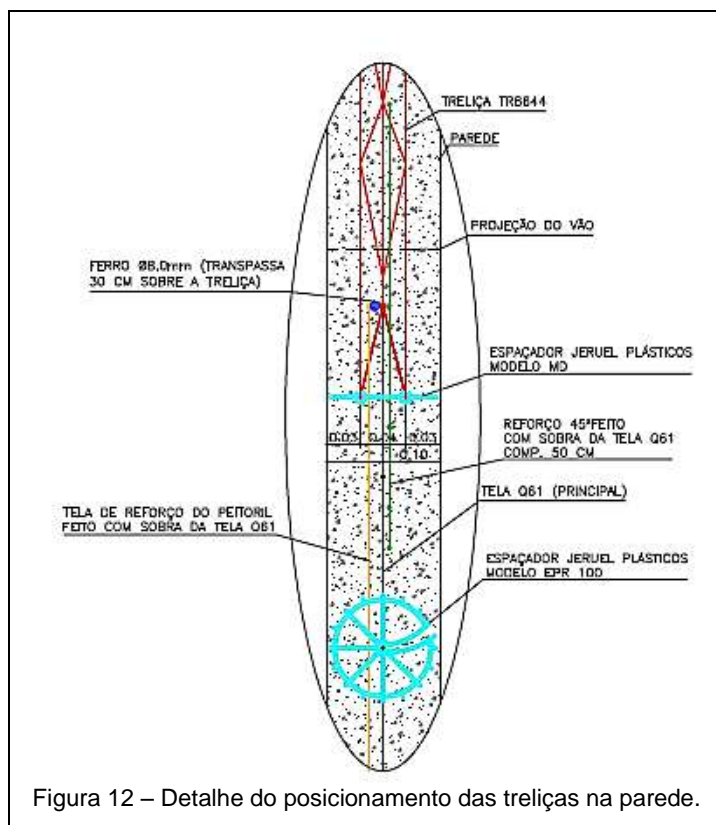


Figura 12 – Detalhe do posicionamento das treliças na parede.



Figura 13 – Detalhes dos espaçadores plásticos.

As aberturas previstas para instalação de esquadrias recebem reforços específicos conforme projeto estrutural (Figura 14).

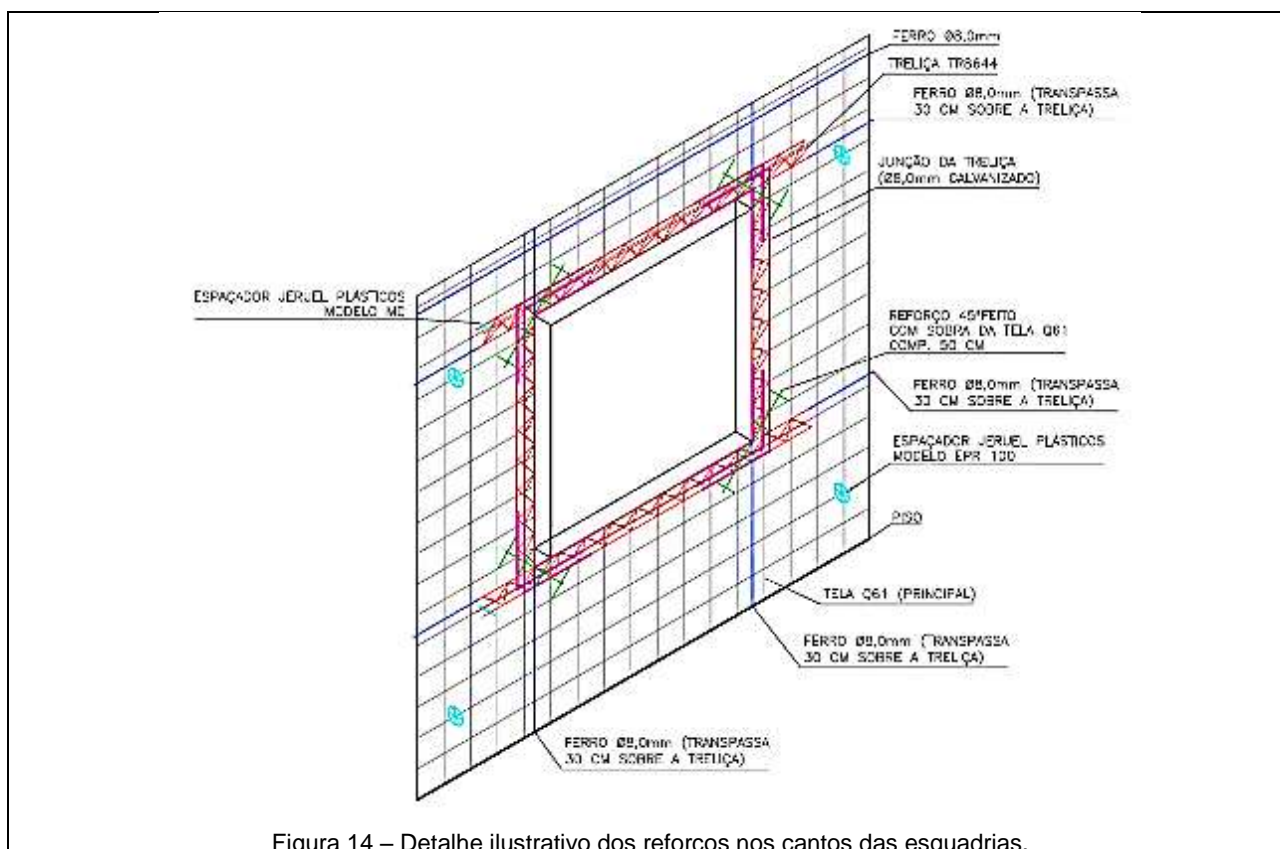


Figura 14 – Detalhe ilustrativo dos reforços nos cantos das esquadrias.

d) **Fibras**: fibras de polipropileno com massa específica de $0,9\text{g/cm}^3$, diâmetro de 20μ , comprimento de 12mm, alongamento de 28%, módulo de elasticidade entre 3GPa e 4GPa.

e) **Fôrmas**: as fôrmas são produzidas com chapas e perfis metálicos. Previamente à montagem, as fôrmas são limpas e recebem aplicação de desmoldante de base de óleo mineral. São dotadas de dispositivos de travamento que determinam o espaçamento entre si, configurando assim a espessura das paredes. Todas as fôrmas recebem numeração sequencial, definindo sua montagem e desmontagem (Figuras 15 a 18).



Figura 15 – Aplicação de desmoldante.



Figura 16 – Detalhe da numeração das fôrmas metálicas e respectivos de travamento.



Figura 17 – Montagem das formas metálicas.



Figura 18 – Desmontagem das formas metálicas.

f) **Revestimentos:** As paredes, previamente ao revestimento, recebem correções superficiais e tamponamentos dos furos provenientes dos dispositivos de travamento das fôrmas metálicas, realizado com argamassa de cimento, areia fina e aditivo acrílico (ARGAMETA).

As paredes internas das áreas molháveis (cozinha, área de serviço e banheiro) recebem impermeabilização de base cimentícia e, posteriormente, são revestidas com placas cerâmicas conformando faixa com 300mm de largura sobre as pias da cozinha e do banheiro. As paredes do box recebem placas cerâmicas até altura de 1500mm. As placas cerâmicas são aplicadas com argamassa colante do tipo AC I. Os demais trechos recebem pintura acrílica.

As faces voltadas para o interior da edificação das áreas secas recebem camada de massa corrida e pintura látex de base PVA.

As paredes externas recebem selador acrílico e textura acrílica, preferencialmente de cores claras (absortância de 0,3). Os pisos são revestidos com placas cerâmicas.

A Figura 19 apresenta um exemplo de edificações térreas geminadas.



Figura 19 – Edificações térreas geminadas.

3.2 Procedimento executivo

O IFBQ verificou os procedimentos internos que estabelecem a sequência de atividades necessárias para a produção de edificações com as paredes estruturais de concreto leve armado. A implementação desses procedimentos foi constatada nas inspeções de campo.

3.2.1 Montagem das fôrmas

Após a execução da fundação e demarcação das paredes (Figura 20), as fôrmas metálicas, previamente limpas e com desmoldante (Figura 21), são instaladas. A montagem das fôrmas metálicas é acompanhada dos seguintes serviços: colocação de armaduras principal e de reforço, distribuição de instalações elétricas, gabaritos dos vãos de portas e janelas, ajustes no nivelamento e no prumo das fôrmas.



Figura 20– Preparação da fundação com paredes demarcadas.



Figura 21 – Instalação das formas limpas e com desmoldante.

Na ligação entre paredes (“⊥”; “└”; “┐”) são utilizados reforços em telas galvanizadas (tipo Q61). Tais reforços apresentam formato do tipo “L”, com largura mínima de aba de 300mm e comprimento equivalente a altura da parede, conforme projeto estrutural (Figura 22).



Figura 22– Armadura metálica e reforços em telas galvanizadas.

3.2.2 Concretagem

A concretagem das paredes é realizada por bombeamento do concreto leve lançado nas formas (Figura 23). É previsto procedimento definindo a sequência e o caminhamento da concretagem.



Figura 23– Preenchimento das formas com concreto leve bombeado.

3.2.3 Desenforma

A desmontagem das fôrmas ocorre com intervalo mínimo de 16h após o término da concretagem das paredes, desde que o concreto leve apresente resistência à compressão mínima de 1,0MPa (Figura 24).

As fôrmas são desmontadas pelo lado interno das paredes, a partir do centro em direção aos cantos, em sequência lógica e coordenada. Isso permite que todas as fôrmas sejam retiradas e transportadas planejadamente para o local da próxima montagem.

Nessa fase são realizadas as correções das eventuais imperfeições nas faces das paredes recém desenformadas (Figura 25) e tamponamentos com argamassa cimentícia.



Figura 24 – Verificação da resistência à compressão mínima do concreto leve previamente à desenforma – Penetrômetro de agulha de Meynadier.



Figura 25 – Correção de imperfeições pós-desenforma das paredes.

3.2.4 Cura das paredes

A cura é providenciada por meio de aplicação de emulsão acrílica (META 350) imediatamente após a desenforma (Figura 26).



Figura 26 – Aplicação de emulsão acrílica.

4 Avaliação técnica

A avaliação técnica das paredes estruturais de concreto leve armado foi conduzida conforme Diretriz SINAT Nº 001 – revisão 02. O método de avaliação considerou ensaios laboratoriais, simulações, cálculos, estudos analíticos e inspeções técnicas.

4.1 Desempenho estrutural

A resistência característica especificada para o concreto ($f_{ck} \geq 14\text{MPa}$) empregado foi comprovada nos ensaios de caracterização do concreto e nos ensaios de controle de qualidade realizados nas obras.

A memória de cálculo estrutural indica que as paredes estruturais poderão receber ações permanentes e sobrecargas previstas para edificações térreas, sobrados unifamiliares, casas sobrepostas e edifícios multifamiliares com térreo mais um pavimento.

Foram realizados ensaios de corpo mole e de corpo duro, impactos transmitidos por abertura e fechamento de portas e solicitações de cargas por peças suspensas, atendendo aos critérios estabelecidos na Diretriz SINAT Nº 001 – revisão 02.

A avaliação considerou edificações pertencentes às classes I e II de agressividade ambiental (rural e urbana).

A proponente deve elaborar projetos estruturais específicos para cada empreendimento, verificando a estabilidade global do edifício e sua implementação. Ressaltamos que para cada situação específica, deverá realizar a análise do terreno e os projetos específicos das fundações e da estrutura do empreendimento.

Assim, considera-se que as paredes estruturais de concreto leve armado atende os critérios da Diretriz SINAT Nº 001 – revisão 02.

4.2 Estanqueidade à água

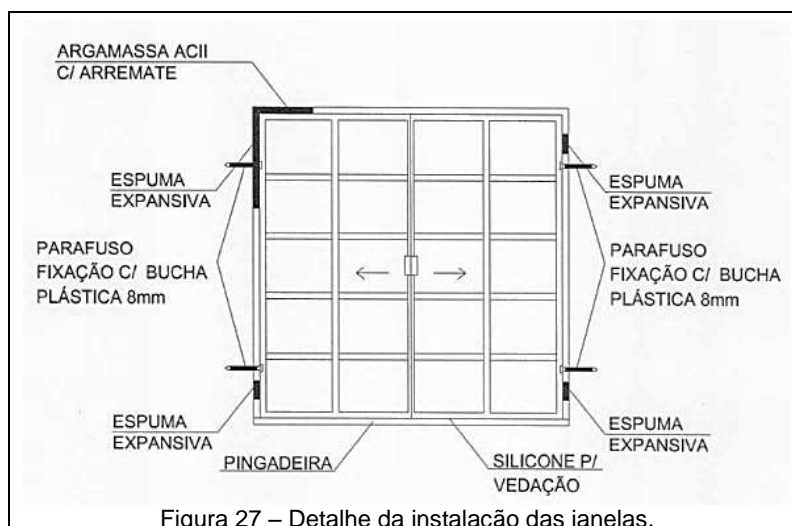
Foram realizadas análises do projeto para avaliar os aspectos que influenciam a estanqueidade à água da parede provenientes de fontes de umidade externas e internas à edificação.

A estanqueidade à água das paredes externas e internas é considerada satisfatória, em razão das características construtivas e dos acabamentos empregados. A face externa dos painéis recebe selador acrílico e textura acrílica ou pintura de base acrílica, a face interna dos painéis recebe pintura PVA ou acrílica e revestimento cerâmico nas áreas molhadas (box do banheiro) e molháveis (cozinha e área de serviço). Como especificação de projeto, tem-se que a calçada ao redor da edificação apresenta inclinação contrária às paredes (2%) e largura 100mm maior que a projeção horizontal do beiral da cobertura que é de 600mm.

Quanto à estanqueidade da interface entre parede e pisos internos e externos, verificou-se diferença de cota entre o piso acabado interno e o externo de 50mm e entre o piso acabado do banheiro e do box de 15mm. Em todos os ambientes de áreas molháveis (banheiro, cozinha e área de serviço) ou molhadas (box da área de banho) são especificados revestimentos cerâmicos. Ressalta-se que o piso do banheiro e um prolongamento de 300mm sobre a parede recebem impermeabilização (duas demãos) de impermeabilizante cimentício de base acrílica.

As paredes externas recebem impermeabilização cimentícia de base acrílica de modo a conformar um barrado de 600mm de altura em todo o perímetro.

Atenção especial deve ser dada à execução das interfaces com esquadrias, de forma a evitar a infiltração de água nesta região. As esquadrias, fixadas conforme recomendações do fabricante, devem prever nas interfaces com a parede vedação com selantes aplicados no local (Figura 27).



Considerando o acima exposto, as paredes estruturais de concreto leve atendem ao critério estabelecido na Diretriz SINAT Nº 001 – revisão 02.

4.3 Desempenho térmico

O desempenho térmico foi avaliado para as cidades de Curitiba/PR (Zona 1), Urussanga/SC (não representativa das zonas bioclimáticas), São Paulo/SP (Zona 3), Brasília/DF (Zona 4, Araçatuba/SP (não representativa das zonas bioclimáticas), Campo Grande/MS (Zona 6), Cuiabá/MT (Zona 7) e Manaus/AM (Zona 8). Portanto, o desempenho térmico foi avaliado para as zonas bioclimáticas 1, 3, 4, 6, 7 e 8, e para as cidades Urussanga/SC e Araçatuba/SP. As simulações computacionais foram realizadas utilizando o software EnergyPlus para as tipologias de unidades habitacionais térreas e edifícios habitacionais multifamiliares de até dois pavimentos (térreo + 1 pavimento).

O estudo computacional considerou as seguintes características relevantes para a análise do desempenho térmico:

- Paredes de concreto leve armado (massa específica de 1900kg/m^3 a 2000kg/m^3) moldadas no local com espessura de 100mm;
- Piso cerâmico (6mm de espessura) assentado sobre camada de argamassa com espessura de 30mm;
- Janelas dos dormitórios com tipologia de correr, dimensões de 1500mm x 1100mm compostas por caixilhos em aço, com duas folhas de vidro com 3mm de espessura;
- Janela da sala com tipologia de correr, dimensões de 1500mm x 1100mm compostas por caixilhos em aço, com duas folhas de vidro com 3mm de espessura;
- Janela da cozinha com tipologia de correr, dimensões de 1200mm x 1100mm compostas por caixilhos em aço, com duas folhas de vidro com 3mm de espessura;
- Janela do banheiro com tipologia basculante, dimensões de 800mm x 600mm compostas por caixilho em aço, com vidro de 3mm de espessura;
- Área útil de $38,01\text{m}^2$;
- Pé direito de 2500mm.

Foram considerados dois tipos de sistema de cobertura a saber:

Cobertura (A): composta por laje inclinada em concreto comum (espessura de 30mm) e placas de poliestireno expandido (espessura de 70mm), totalizando espessura final de 100mm, com telhado de fibrocimento (espessura de 6mm);

Cobertura (B): composta por telhado cerâmico (espessura de 11mm), forro horizontal em régua de PVC (espessura de 7mm) e ático com 930mm de altura (na região da cumeeira).

As Tabelas 1 e 2 contemplam as propriedades termofísicas dos materiais e a síntese das condições necessárias para o período de verão, respectivamente; para a simulação computacional considerando-se a **Cobertura (A)**.

Tabela 1 – Propriedades termofísicas

Componente	Espessura (m)	Condutividade Térmica [W/(m.K)]	Densidade [kg/m³]	Calor Específico [J/kg.K]	Coefficiente de absorção térmica [α]
Concreto Leve Armado (Ed. Térrea)	0,10	1,05	1900	740	0,3
Concreto Leve Armado (Parede geminada)	0,12	1,05	1900	740	0,3
Concreto normal laje de forro	0,03	1,75	2400	1000	0,5
Telha Fibrocimento	0,006	0,95	1800	840	0,5
Poliestireno expandido (EPS)	0,07	0,04	35	1420	0,3

Tabela 2 – Condições necessárias para que as edificações atendam às exigências no verão e inverno
Cobertura (A)

Cor do acabamento externo das paredes					
Zonas Bioclimáticas e Cidades Específicas	Tipologia da edificação	Condição padrão	Condição com sombreamento	Condição com ventilação e sem sombreamento	Condição com ventilação e sombreamento
Zona 1 (Curitiba/PR)	Térrea	clara	clara	clara, média ou escura	clara, média ou escura
	Sobreposta	não atende	não atende	clara ou média	clara, média ou escura
Cidade de Urussanga/SC*	Térrea	clara	clara	clara, média ou escura	clara, média ou escura
	Sobreposta	não atende	não atende	clara, média ou escura	clara, média ou escura
Zona 3 (São Paulo/SP)	Térrea	clara	clara	clara, média ou escura	clara, média ou escura
	Sobreposta	não atende	não atende	clara, média ou escura	clara, média ou escura
Zona 4 (Brasília/DF)	Térrea	clara	clara	clara, média ou escura	clara, média ou escura
	Sobreposta	clara	clara	clara, média ou escura	clara, média ou escura
Cidade de Araçatuba/SP*	Térrea	clara	clara	clara	clara
	Sobreposta	não atende	não atende	clara	clara
Zona 6 (Campo Grande/MS)	Térrea	clara	clara	clara, média ou escura	clara, média ou escura
	Sobreposta	clara	clara	clara	clara ou média
Zona 7 (Cuiabá/MT)	Térrea	clara ou média	clara ou média	clara ou média	clara ou média
	Sobreposta	clara ou média	clara ou média	clara ou média	clara ou média
Zona 8 (Manaus/AM)	Térrea	não atende	não atende	clara ou média	clara, média ou escura
	Sobreposta	não atende	não atende	clara	clara

* Cidades não representativas das zonas bioclimáticas.

Observações referentes a Tabela 2:

- Para a avaliação do desempenho térmico considerou-se os seguintes parâmetros: absorvância à radiação solar da superfície externa das paredes igual a 0,3 (cores claras), 0,5 (cores médias) e 0,7 (cores escuras);
- Condição padrão: ambiente com ventilação somente por infiltração através de frestas das janelas e portas, com uma renovação do volume de ar por hora (1,0 Ren/h) e janelas sem sombreamento;
- Condição com sombreamento: ambiente com ventilação somente por infiltração através de frestas das janelas e portas, com uma renovação do volume de ar por hora (1,0 Ren/h) e janelas com sombreamento;
- Condição com ventilação e sem sombreamento: ambiente ventilado com cinco renovações do volume de ar por hora (5,0 Ren/h) e janelas sem sombreamento;
- Condição com ventilação e com sombreamento: ambiente ventilado com cinco renovações do volume de ar por hora (5,0 Ren/h) e janelas com sombreamento;
- As regiões assinaladas com “não atende”, indicam o não atendimento aos critérios mínimos estabelecidos para as condições de cor, sombreamento ou ventilação, considerando-se a orientação das unidades na situação mais crítica para o verão ou inverno. Para estas regiões, deve-se efetuar estudo específico com os dados da cidade onde as habitações serão edificadas, utilizando-se a orientação definida na planta de implantação do empreendimento, bem como eventuais modificações de projeto.

As Tabelas 3 e 4 contemplam as propriedades termofísicas dos materiais e a síntese das condições necessárias para o período de verão, respectivamente; para a simulação computacional considerando-se a Cobertura (B).

Tabela 3 – Propriedades termofísicas

Componente	Espessura (m)	Condutividade Térmica [W/(m.K)]	Densidade [kg/m³]	Calor Específico [J/kg.K]	Coefficiente de absorção térmica [α]
Concreto leve armado	0,10	1,05	1900	740	0,3
Telha cerâmica	0,011	0,70	1800	960	0,5
Réguas de PVC	0,007	0,19	1350	0,98	0,3

Tabela 4 – Condições necessárias para que as edificações atendam às exigências no verão e inverno Cobertura (B)

Cor do acabamento externo das paredes					
Zonas Bioclimáticas e Cidades Específicas	Tipologia da edificação	Condição padrão	Condição com sombreamento	Condição com ventilação e sem sombreamento	Condição com ventilação e com sombreamento
Zona 1 (Curitiba/PR)	Térrea	não atende	não atende	clara, média ou escura	clara, média ou escura
	Sobreposta	não atende	não atende	clara ou média	clara, média ou escura
Cidade de Urussanga/SC*	Térrea	clara	clara	clara, média ou escura	clara, média ou escura
	Sobreposta	não atende	não atende	clara, média ou escura	clara, média ou escura
Zona 3 (São Paulo/SP)	Térrea	não atende	clara	clara, média ou escura	clara, média ou escura
	Sobreposta	não atende	não atende	clara ou média	clara ou média
Zona 4 (Brasília/DF)	Térrea	clara	clara	clara, média ou escura	clara, média ou escura
	Sobreposta	clara	clara	clara, média ou escura	clara, média ou escura
Cidade de Araçatuba/SP*	Térrea	clara	clara	clara	clara
	Sobreposta	não atende	não atende	clara	clara
Zona 6 (Campo Grande/MS)	Térrea	não atende	clara	clara, média ou escura	clara, média ou escura
	Sobreposta	não atende	não atende	clara	clara
Zona 7 (Cuiabá/MT)	Térrea	clara ou média	clara ou média	clara, média ou escura	clara, média ou escura
	Sobreposta	clara ou média	clara ou média	clara, média ou escura	clara, média ou escura
Zona 8 (Manaus/AM)	Térrea	não atende	não atende	clara, média ou escura	clara, média ou escura
	Sobreposta	não atende	não atende	clara	clara

* Cidades não representativas das zonas bioclimáticas.

Observações referentes a Tabela 4:

- Para a avaliação do desempenho térmico considerou-se os seguintes parâmetros: absortância à radiação solar da superfície externa das paredes igual a 0,3 (cores claras), 0,5 (cores médias) e 0,7 (cores escuras);
- Condição padrão: ambiente com ventilação somente por infiltração através de frestas das janelas e portas, com uma renovação do volume de ar por hora (1,0 Ren/h) e janelas sem sombreamento;
- Condição com sombreamento: ambiente com ventilação somente por infiltração através de frestas das janelas e portas, com uma renovação do volume de ar por hora (1,0 Ren/h) e janelas com sombreamento;
- Condição com ventilação e sem sombreamento: ambiente ventilado com cinco renovações do volume de ar por hora (5,0 Ren/h) e janelas sem sombreamento;
- Condição com ventilação e com sombreamento: ambiente ventilado com cinco renovações do volume de ar por hora (5,0 Ren/h) e janelas com sombreamento;
- As regiões assinaladas com “não atende” na Tabela 4, indicam o não atendimento aos critérios mínimos estabelecidos para as condições de cor, sombreamento ou ventilação, considerando-se a orientação das unidades na situação mais crítica para o verão ou inverno. Para estas regiões, deve-se efetuar estudo específico com os dados da cidade onde as habitações serão edificadas, utilizando-se a orientação definida na planta de implantação do empreendimento, bem como eventuais modificações de projeto.

Considerando-se os critérios de desempenho térmico previstos na Diretriz SINAT Nº 001 – revisão 02, os resultados apresentados nas Tabelas 2 e 4 permitem concluir que o nível mínimo das exigências de verão (temperatura interna máxima sempre menor ou igual ao valor máximo diário da

temperatura do ar exterior) é alcançado para as zonas bioclimáticas 1, 3, 4, 6, 7 e 8, e para as cidades específicas de Urussanga/SC e Araçatuba/SP.

Da mesma forma, o nível mínimo das exigências de desempenho no inverno (temperatura interna mínima sempre maior ou igual à temperatura mínima externa acrescida de 3°C) é também alcançado para as zonas bioclimáticas 1, 3, 4, 6, 7 e 8, e para as cidades específicas de Urussanga/SC e Araçatuba/SP.

4.4 Desempenho acústico

Foram realizados ensaios em laboratório para verificar o índice de redução sonora ponderado dos painéis de parede cegos com espessura de 100mm, conforme síntese dos resultados apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Síntese dos resultados obtidos em ensaio de laboratório (dB)

Elemento	Critério mínimo de desempenho (ABNT NBR 15575-4:2013) R_w (dB)	Valor determinado em ensaio de laboratório (dB)
Parede de fachada (ambiente de dormitório).	≥ 35	47
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), onde não haja ambiente dormitório.	≥ 45	
Parede entre unidades habitacionais autônomas (parede de geminação), onde haja pelo menos um ambiente dormitório.	≥ 50	
Parede cega de dormitórios entre unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos.	≥ 45	
Parede cega de salas e cozinhas entre uma unidade habitacional e áreas comuns de trânsito eventual, como corredores e escadaria dos pavimentos.	≥ 35	
Parede cega entre uma unidade habitacional e áreas comuns de permanência de pessoas, atividades de lazer e atividades esportivas, como home theater, salas de ginástica, salão de festas, salão de jogos, banheiros e vestiários coletivos, cozinhas e lavanderias coletivas.	≥ 50	
Conjunto de paredes e portas de unidades distintas separadas pelo hall.	≥ 45	

Notas: As esquadrias utilizadas em fachadas devem ter valores adequados de R_w , de modo a atender o critério normativo;

O sistema de cobertura deve apresentar isolamento sonora compatível com a fachada da edificação.

Conclui-se que, desde que sejam utilizadas esquadrias com valores adequados de R_w , o desempenho acústico das paredes estruturais de concreto leve armado avaliado, atende à DIRETRIZ SINAT Nº001 revisão 02, para fachadas e para paredes entre unidades habitacionais (paredes de geminação) onde não haja ambiente dormitório. Observa-se, também, que a cobertura deve apresentar isolamento sonora compatível com a fachada.

Ressalta-se que o a avaliação para o desempenho acústico global deve ser realizada em campo, conforme ABNT NBR15575-4, uma vez que abrange outros intervenientes não considerados no ensaio de laboratório.

Nota: devido à não realização de ensaios para a determinação do índice de redução sonora (R_w) para a parede de geminação com 120mm de espessura, sua utilização também fica restrita às mesmas condições anteriormente citadas e estabelecidas para a parede de 100mm.

4.5 Durabilidade e Manutenibilidade

Para a durabilidade das paredes estruturais considerou-se os projetos, as características dos materiais, os revestimentos e os procedimentos de manutenção contemplados no Manual de Uso, Operação e Manutenção.

A durabilidade das paredes estruturais de concreto leve armado está relacionada com a proteção das armaduras, quer seja pelo cobrimento providenciado pelo concreto leve como pelos revestimentos utilizados nas paredes internas e externas.

As paredes internas das áreas molháveis (cozinha, área de serviço e banheiro) recebem impermeabilização de base cimentícia e, posteriormente, são revestidas com placas cerâmicas conformando faixa com 300mm de altura sobre as pias da cozinha e do banheiro. As paredes da área molhada (box) recebem placas cerâmicas até a altura de 1500mm. Os demais trechos recebem pintura acrílica.

As faces voltadas para o interior da edificação das áreas secas (quarto, sala, hall de distribuição) recebem camada de massa corrida e pintura látex de base PVA. As paredes externas recebem selador acrílico e textura acrílica.

A proponente deve considerar os aspectos previstos na Diretriz SINAT Nº 001 – revisão 02 e na normalização brasileira, considerando principalmente a classe de agressividade do ambiente onde o empreendimento será construído. Deve ser observado o tipo de espaçador e o distanciamento entre os mesmos, de modo a manter os valores de cobrimento das treliças pelo concreto leve de, no mínimo, 30mm.

Do ponto de vista da durabilidade da estrutura, particularizada para a resistência à corrosão das armaduras, verifica-se que as paredes estruturais de concreto leve atendem as exigências previstas para as regiões rurais e urbanas, ou seja, Classes I e II de agressividade ambiental. São previstas manutenções periódicas da unidade habitacional pelo usuário, particularmente quanto à pintura das paredes com respectivas especificações, uma vez que essa possui papel preponderante quanto à durabilidade do produto.

A proponente adota para as paredes estruturais de concreto armado, armaduras protegidas com revestimento galvanizado a quente com espessura mínima de revestimento de 30µm. Os estudos analíticos realizados, as análises em bibliografias nacionais e internacionais e as obras vistoriadas permitem concluir que esta alternativa é adequada, sendo o controle da espessura do revestimento galvânico controlado no processo de recebimento desses materiais.

As armaduras imersas no concreto leve são partes suscetíveis a apresentarem problemas de degradação ao longo da vida útil de projeto, aferida pelo risco de aparecimento da primeira fissura. Para reduzir esse risco, a sistemática de multibarreiras descritas abaixo, permitem maior proteção das armaduras nas paredes, quais sejam:

- beirais de no mínimo 600mm em projeção horizontal, no perímetro da cobertura das edificações;
- estucamento (tamponamento) realizado com argamassa de cimento, areia fina e aditivo acrílico ARGAMETA em até três dias após desenforma das paredes;
- revestimento impermeável com 600mm de altura junto à calçada (barrado), nas bases externas das paredes externas;
- aplicação de pintura acrílica das paredes externas entre trinta e noventa dias após desenforma das paredes;
- revestimento impermeável nas paredes de áreas molháveis, com placas cerâmicas com altura mínima de 1500mm para o box da área de banho e 300mm sobre pias do banheiro, cozinha e tanque de lavagem de roupas;
- pintura acrílica ou PVA nas paredes internas das demais áreas;
- barreira física e química conferida pela espessura de cobrimento mínimo de 30mm da armadura pelo concreto leve (relação água/cimento menor ou igual a 0,55, consumo mínimo

de cimento de 300kg/m³) e armaduras com revestimento galvanizado a quente com espessura mínima de 30µm.

Adicionalmente, quando da execução das paredes, deve ser dispensada atenção e controle para os seguintes pontos:

- controle rígido da instalação de treliças e telas eletrosoldadas, contemplando espaçadores plásticos distribuídos a cada 500mm, de modo a providenciar o cobrimento mínimo de 30mm das armaduras pelo concreto leve;
- elaboração de estudo de dosagem do concreto e respectivo controle tecnológico, utilização de fibras de polipropileno e elaboração de projeto estrutural para cada empreendimento, de modo a evitar aparecimento de fissuras devido a esforços de tração;
- controle da qualidade do revestimento de zinco por imersão a quente das armaduras, bem como seu correto armazenamento e amarração com arames zincados.

Foi analisado o Manual de Uso e Operação (Manual do Proprietário) elaborado pela proponente, que apresenta informações sobre as características das paredes estruturais de concreto leve, seus cuidados de uso e manutenção, além dos aspectos que determinam a perda da garantia para os diversos componentes e elementos.

4.6 Segurança ao fogo

As paredes estruturais de concreto leve armado moldadas no local, por constituírem-se por materiais incombustíveis, atendem aos requisitos de propagação superficial de chamas e definem condições adequadas para restringir o rápido crescimento do incêndio. Da mesma forma apresentam características adequadas em termos de desenvolvimento de fumaça, não agravando o risco inerente ao sistema construtivo em questão.

Considera-se, para efeito de avaliação técnica, que as paredes de concreto armado destinadas a casas térreas geminadas, sobrados geminados e casas sobrepostas, com emprego de concreto com ar incorporado (caracterizado com massa específica da ordem de 1900kg/m³ e $f_{ck} \geq 14\text{MPa}$), emprego de armadura mínima e espessura mínima de 100mm, atendem ao critério da Diretriz SINAT N° 001 – revisão 02, quanto a resistência ao fogo por um período de 30 minutos.

Ressalta-se que o projeto de cada empreendimento deve considerar as exigências de segurança contra incêndio contempladas em normas e regulamentações, em níveis municipal, estadual e federal.

5 Controle da qualidade

O controle da qualidade das obras está de acordo com os procedimentos do Manual da Qualidade e documentos normativos complementares, considerados adequados pelo IFBQ. Tais procedimentos preveem: o controle de projetos, materiais, serviços, ferramentas, equipamentos, processos de execução e do produto final; as condições de assistência técnica; a existência de projetos e documentos técnicos do sistema construtivo, de fichas de controle de recebimento de materiais, de fichas de verificação da execução e do controle de execução das paredes, e de documentos de controle de recebimento das paredes após desenforma.

A proponente deve manter profissional qualificado para acompanhamento do controle e da execução das unidades habitacionais de cada empreendimento.

O controle da resistência à compressão do concreto é efetuado em cada caminhão betoneira recebido (100%) conforme ABNT NBR 12655 e atende à exigência da Diretriz SINAT N° 001 – revisão 02.

Deve ser controlado rigorosamente, entre outros indicadores:

- a) Qualidade e montagem das fôrmas metálicas, posicionamento e fixação das armaduras (com o emprego de espaçadores para assegurar a posição das armaduras e o cobrimento mínimo pelo concreto leve), gabaritos para vãos de portas e esquadrias e posicionamento e fixação das instalações elétricas;
- b) Estanqueidade das instalações hidrossanitárias;

- c) Quando da utilização de concreto convencional dosado em central instalada no canteiro de obras (ABNT NBR 7212), os materiais utilizados em sua preparação devem ser controlados conforme estabelecido na ABNT NBR 12655;
- d) Concreto comum com resistência a compressão característica de 25MPa, abatimento de 40mm a 60mm, massa específica de 2350kg/m³ modificado com polímero incorporador de ar (METAPOP) e superplastificante (FLUIBETON), em percentuais definidos nos estudos de dosagem;
- e) Concreto leve com densidade de 1900kg/m³ a 2000kg/m³, resistência característica à compressão mínima de 14MPa e espalhamento mínimo do concreto de 600mm. A resistência mínima do concreto leve para desenforma após 16 horas é de 1,0MPa. O lançamento do concreto deve ser efetuado em até 30 minutos contados a partir da adição do superplastificante;
- f) Dosagem, lançamento e cura do concreto conforme projeto estrutural.

Foram realizadas auditorias técnicas em obras, tanto em execução quanto finalizadas, o que permitiu avaliar o desempenho global das unidades habitacionais e o comportamento potencialmente positivo das paredes estruturais de concreto leve quanto ao controle de qualidade, de produção e de montagem, denotando atendimento ao especificado na Diretriz SiNAT N°001 – revisão 02.

Durante o período de validade deste DATec serão realizadas auditorias técnicas trimestrais, conforme portaria N°110 de 05/03/2015 do Regimento Geral do SiNAT, para verificação dos controles realizados pela proponente no processo de produção e no produto, incluindo inspeção de campo em obras, análise dos resultados históricos de controle da resistência à compressão do concreto, verificação quanto à durabilidade das paredes (carbonatação do concreto e proteção das paredes).

6 Fontes de informação

As principais fontes de informação, além dos documentos técnicos da empresa e dos estudos e ensaios realizados por entidades técnicas, compõem o Relatório Técnico de Avaliação – RTA, e Relatórios de Auditoria Técnica elaborados pelo IFBQ para a avaliação de desempenho das paredes estruturais de concreto leve armado.

6.1 Documentos da proponente

- Projeto arquitetônico típico;
- Memória de Cálculo Estrutural para uma edificação típica;
- Memorial Descritivo;
- Procedimentos e instruções para execução de serviços - Manual da Qualidade;
 - Procedimento de produção do concreto;
 - Procedimento de produção dos painéis de parede;
 - Procedimento de desenforma;
 - Procedimentos de instalação de esquadrias, sistema de cobertura, revestimentos e acabamentos;
 - Procedimento de reparo de vícios construtivos em painéis de parede;
 - Procedimentos de manutenção periódica dos equipamentos de produção;
 - Procedimento de inspeção de materiais;
 - Procedimento de inspeção de serviços para a produção dos painéis;
 - Planilhas de verificação de serviços.
- Projeto executivo arquitetônico e estrutural;
- Procedimentos para recebimento de materiais;
- Fichas de verificação de materiais e serviços;
- Manual de uso e operação do sistema construtivo (Manual do proprietário).

6.2 Relatórios técnicos

- Fundação Christiano Ottoni - Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG - Escola de Engenharia - Departamento de Engenharia de Estruturas
Relatório Técnico - Ensaio de desempenho do sistema construtivo Tecnometta de vedações verticais – 15/03/2010;
Parecer Técnico – Avaliação do sistema construtivo Tecnometta de vedações verticais – 06/11/2010;
- EMPERCON Engenharia e Consultoria
Memória de Cálculo Estrutural – Paredes monolítica em sistema de forma moldadas in-loco;
- Universidade Federal do Pará – UFPA – Centro Tecnológico
Certificado de Qualificação – Edificação assobradada – 14/06/2004;
- Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG - Escola de Engenharia - Departamento de Engenharia de Estruturas
Relatório técnico - ensaio de desempenho acústico em um protótipo de casa popular de sistema construtivo constituído de concreto leve armado fluido – 24/09/2010;
- Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Laboratório de Acústica – Laboratório de Materiais de Construção Civil - LMCC
Certificado de ensaio Nº 61183 - ensaio de Isolação sonora em câmara reverberante;
- Anhanguera Beneficiamento de Peças Metálicas Ltda.
Certificado de Garantia 59268/2009 - Revestimento Metálico;
- Instituto Falcão Bauer da Qualidade - IFBQ
Relatório Técnico de Avaliação – RTA 464/2010 rev.01 - jan/2011;
- Instituto Falcão Bauer da Qualidade - IFBQ
Relatório Inspeção de Campo - junho/2011;
- Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG - Escola de Engenharia - Departamento de Engenharia de Estruturas
Relatório técnico - Avaliação da corrosão de armaduras do sistema construtivo Tecnometta – dez/2010;
- PhD Engenharia Ltda –Parecer Técnico sobre a Durabilidade e Resistência das Paredes de Concreto Leve Fluido moldadas no local, armadas, destinadas à construção de Casa Térrea, Casa Geminada, Casa Sobreposta Multifamiliar e Sobrado Residencial Unifamiliar e Multifamiliar, em conformidade com os procedimentos do “Sistema Construtivo Tecnometta – Parecer Técnico PhD 050/2011”.
- Universidade de São Paulo – Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos – Laboratório de Construção Civil – LCC - Desempenho térmico de Edificações com Sistema Construtivo Tecnometta em concreto leve polimerizado com forro de PVC e telhas cerâmicas – abril/2012;
- Universidade de São Paulo – Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos – Laboratório de Construção Civil – LCC - Desempenho térmico de Edificações com Sistema Construtivo Tecnometta em concreto leve polimerizado com laje de forro inclinada pré-fabricada com 10cm de espessura total (7cm de poliestireno expandido – EPS e 3cm de concreto comum) com telhado em telhas de fibrocimento” – agosto/2012
- Instituto Falcão Bauer da Qualidade - IFBQ
Relatório Técnico de Desempenho Térmico – RT Nº 08/2012 - ago/2012;
- Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A – IPT
Relatório Técnico 136 802-205 – fev/2014 (Avaliação técnica de armaduras zincadas de paredes de concreto leve Tecnometa);
- Instituto Falcão Bauer da Qualidade - IFBQ

Relatório de Avaliação do concreto leve armado nas obras de Marília/SP e Passo Fundo/RS - mar/2014;

- L.A. Falcão Bauer C.T.C.Q. Ltda.
Relatório mensal de acompanhamento - dez/2012;
- Instituto Falcão Bauer da Qualidade - IFBQ
Relatório de Auditoria Técnica N°06/2014 – (1ª Manutenção Periódica DATec N° 006-A) - abr/2014;
- Instituto Falcão Bauer da Qualidade - IFBQ
Relatório de Auditoria Técnica N°09/2014 – (2ª Manutenção Periódica DATec N° 006-A) - nov/2014;
- Instituto Falcão Bauer da Qualidade - IFBQ
Relatório de Auditoria Técnica N°02/2015 – (3ª Manutenção Periódica DATec N° 006-A) - nov/2014;
- GRC – Acabamentos em metais Ltda.
Certificados N° 042/2014 e N°043/2014 – Análise técnica das espessuras de galvanização em Trelças TG8L e Telas metálicas tipo Q61.

7 Condições de emissão do DATec

Este Documento de Avaliação Técnica, DATec, é emitido nas condições descritas a seguir conforme Regimento geral do SiNAT – Sistema Nacional de Avaliações Técnicas de Produtos Inovadores, em seu Capítulo VI – Das Condições de Concessão do DATec, que estabelece:

Art. 22 O DATec é concedido somente quando há produção seriada ou continuada do produto, nas seguintes condições:

- a) o Proponente é o único responsável pela qualidade do produto avaliado no âmbito do SiNAT;*
- b) o Proponente deve produzir e manter o produto, bem como o processo de produção, nas condições de qualidade e desempenho que foram avaliadas no âmbito SiNAT;*
- c) o Proponente deve produzir o produto de acordo com as especificações, normas e regulamentos aplicáveis, incluindo as diretrizes SiNAT;*
- d) o Proponente deve empregar e controlar o uso do produto, ou sua aplicação, de acordo com as recomendações constantes do DATec concedido e literatura técnica da empresa, e*
- e) o IFBQ e as diversas instâncias do SiNAT não assumem qualquer responsabilidade sobre perda ou dano advindos do resultado direto ou indireto do produto avaliado.*

A Tecnometria Indústria e Comércio LTDA. compromete-se a:

- a) manter o produto e o processo de produção nas condições gerais de qualidade em que foram avaliados neste DATec, elaborando projeto específico para cada edifício e cada empreendimento;*
- b) produzir de acordo com as especificações, normas técnicas e regulamentos aplicáveis;*
- c) manter a capacitação da equipe de colaboradores envolvida no processo;*
- d) manter assistência técnica, por meio de serviço de atendimento ao cliente.*

O produto deve ser utilizado de acordo com as instruções do proponente e recomendações deste Documento de Avaliação Técnica.

O SINAT e a Instituição Técnica Avaliadora, no caso o IFBQ, não assumem qualquer responsabilidade sobre perda ou dano advindos do resultado direto ou indireto deste produto.

Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade no Habitat – PBQP-H

Sistema Nacional de Avaliações Técnicas – SINAT

Brasília, DF, setembro 2015.