

COMPATIBILIZAÇÃO DE SISTEMAS PREDIAIS EM ALVENARIA ESTRUTURAL

Rafael Constantino ¹

Gerson De Marco ²

Universidade de Araraquara – UNIARA

RESUMO

O trabalho analisa a exigência de se compatibilizar os sistemas prediais com a alvenaria estrutural devido as elevadas necessidades exigidas para a interação entre os sistemas. A alvenaria estrutural é um sistema construtivo que dispensa a utilização de pilares e vigas, assim suas paredes trabalham como portantes (recebem a carga e transmitem), não permitem modificações e cortes para quais quer serviços, sendo isto necessários para a instalações dos sistemas prediais, que são os sistemas físicos integrados à edificação, com a finalidade de dar suporte às atividades dos usuários. Devido a quantidade de sistemas prediais, a pesquisa limitou-se às instalações hidráulicas, instalações elétricas e instalações de gás. Foram abordados neste trabalho alguns cuidados e métodos para permitir está melhor interação entre os sistemas. A análise foi realizada por detalhamento dos métodos de compatibilização e suas especificidades. Com os dados analisados, foi possível concluir que existe real necessidade de se tomar uma série de cuidados na elaboração dos projetos que fazem uso do sistema construtivo de alvenaria estrutural, prevendo soluções que atendam as especificações de compatibilização de sistemas prediais tanto no momento da elaboração, quanto nas possibilidades posteriores para alterações para manutenção ou atualização.

Palavras-chave: Alvenaria Estrutural; Sistemas Prediais.

ABSTRACT:

The work analyzes the compatibility of building systems with structural masonry, due to the low demands required for the interaction between the systems. Structural masonry is a building system that does not require the use of columns and beams, as well as the walls used as carriers (receives load and transmission), does not use tests and cuts for service questions, which is the case for building systems installations which are the physical systems integrated into the building, using the support of users' activities. Limit on building systems, a limited search for plumbing, electrical and gas installations. In this work some precautions and methods were approached to allow a better interaction between the systems. An analysis was performed by detailing the compatibility methods and their specificities. With the data analyzed, it was possible to conclude that there is a real need to take a lot of care in the elaboration of the projects that use the structural masonry building system, providing solutions that meet the specifications of building systems compatibility at the time of elaboration, as well as later possibilities for maintenance or upgrade changes.

Key words: Structural masonry, Building systems.

1. INTRODUÇÃO

O princípio construtivo da alvenaria estrutural é empregado desde as primeiras edificações realizadas pelo homem, para os mais variáveis fins. A partir de blocos, dos mais diversificados materiais como pedra, argila, entre outros, com assentamento, algumas destas obras desafiaram o tempo, chegando aos dias atuais (RAMALHO E CORRÊA, 2003).

Somente a partir de 1900 a alvenaria começou a ser tratada como material de engenharia, sendo o método construtivo baseado em princípios científicos rigorosos. As normas brasileiras para alvenaria estrutural começaram a surgir em meados de 1950 e se aperfeiçoaram, até os dias atuais, por meio de intensas pesquisas (RAMALHO E CORRÊA, 2003).

Segundo Parsekian e Soares (2010) a alvenaria estrutural pode ser definida como um componente complexo, constituído por blocos unidos entre si por juntas de argamassa, formando um conjunto rígido e coeso. Além das funções tradicionais da alvenaria (vedação, conforto térmico e acústico, estanqueidade, resistência ao fogo, durabilidade, etc.), a alvenaria estrutural exerce a função de absorver e transmitir ao solo, ou à estrutura de transição, todos os esforços a que o edifício possa vir a ser submetido.

A alvenaria estrutural é um sistema construtivo racional, por dispensar pilares e vigas, e, se necessário, armaduras e grauteamento em determinados pontos. Os próprios blocos são usados como forma, portanto, o conjunto resulta mais econômico que os sistemas construtivos tradicionais (PARSEKIAN E SOARES, 2010).

Conforme Aguiar e Kalbusch (2019), os sistemas prediais são os sistemas físicos integrados à edificação, com a finalidade de dar suporte às atividades dos usuários. A suposta facilidade na elaboração de sistemas prediais esbarra na complexidade em compatibilizar os vários elementos que os compõe, como: gás combustível, água fria, água quente, águas pluviais, esgoto sanitário, combate ao incêndio, eletricidade, telecomunicações, segurança, transportes (elevador, escada rolante...), supervisor (automação predial, controles, ar condicionado, iluminação, correção do fator potência).

Para além da variedade de sistemas prediais existentes, é necessária atenção às diversificadas normas técnicas vigentes para cada um desses componentes, dispondo dos cuidados para que os sistemas prediais se adaptem aos diferentes métodos construtivos.

Apesar da evolução tecnológica da alvenaria estrutural e dos sistemas prediais, a compatibilização dos mesmos revela diversos problemas tais quais as limitações da alvenaria estrutural, as exigências técnicas dos sistemas prediais e a possibilidade de atualização, manutenção e novas instalações. Para solucionar alguns destes possíveis problemas, podem-se aplicar, durante a fase de projeção, métodos que permitem melhor interação entre a alvenaria estrutural e os sistemas prediais, favorecendo o melhor desempenho desse conjunto.

Dada à extensão do assunto, a pesquisa limitou-se aos sistemas prediais relacionados às instalações hidráulicas, instalações elétricas e instalações de gás. Será realizada pesquisa bibliográfica sobre sistemas prediais e alvenaria estrutural. Foram analisadas várias interferências entre os elementos construtivos, objetivando melhor aproveitamento e interação entre eles e, assim, possibilitando maior conforto, durabilidade e confiança dos usuários que irão desfrutar das futuras edificações, além de evitar futuras patologias.

2. MÉTODOS DE COMPATIBILIZAÇÃO DA ALVENARIA ESTRUTURAL COM OS SISTEMAS PREDIAIS

2.1 PROCESSO DE PROJETO E DE CONSTRUÇÃO

Os projetos devem ser realizados por especialistas, com toda a compatibilização dos projetos de arquitetura, estrutura, sistemas prediais, técnicas construtivas e prevenção para possíveis atualizações, reformas e instalação de novos sistemas prediais; plantas, cortes e detalhamentos necessários, com as posições das instalações dos sistemas.

A exigência de compatibilizar os sistemas prediais num projeto deve-se a indisponibilidade de se fazer alterações após o término da obra, como é possível observar na normatização que regulamenta: “não são permitidos condutores de fluidos embutidos em paredes estruturais, exceto quando a instalação e a manutenção não exigirem cortes” (ABNT, NBR 15961-1, 2011).

É muito importante fornecer informações ao usuário, capacitando-o a para bem usufruir do seu imóvel e, se necessário, empreender manutenções ou mudanças. Nesse sentido, é relevante prover o proprietário de um manual, munido de todas as informações

relevantes. Com isso evita-se, por exemplo, problemas nas manutenções iniciais do imóvel, quando o proprietário for colocar um quadro, instalar armários, acessórios no banheiro, etc.

Outro cuidado a ser tomado, tanto no projeto quanto no manual do proprietário, será constar tudo o que pode ou não pode ser feito, principalmente, em relação às aberturas em paredes estruturais. Em caso de necessidade de mudanças no imóvel, seja por estética ou para alterar os sistemas prediais, recomenda-se que um projetista seja procurado antes que se faça qualquer alteração.

Na elaboração do projeto, também, devemos deixar registradas observações a respeito das paredes não estruturais que podem ser usadas como apoio às futuras instalações, modificações ou mesmo readaptações dos sistemas prediais.

No processo de construção a alvenaria estrutural precisa de colaboradores especializados. Exige-se uma equipe bem treinada, apta a interpretar e executar todos os projetos e fazer as instalações dos sistemas prediais. Evitam-se, assim, cortes horizontais nas paredes, passagem de tubos dentro dos blocos e outras intervenções inadequadas.

2.2 PROCESSO DE CUIDADOS E DETALHAMENTOS DAS COMPATIBILIZAÇÕES DOS SISTEMAS

2.2.1 CUIDADOS NECESSÁRIOS NO PROCESSO DE COMPATIBILIZAÇÃO

Os principais cuidados estão relacionados às partes hidráulicas, pois, para estas, em caso de manutenção ou pequenos reparos, os métodos utilizados são destrutivos. Assim, não se deve passar tubulações dentro dos blocos ou efetuar rasgos (na horizontal e vertical) para a passagem das tubulações.

Segundo a ABNT, NBR 15961-1 (2011) “não são permitidos condutores de fluídos embutidos em paredes estruturais, exceto quando a instalação e a manutenção não exigirem cortes”. Para suprir as dificuldades desse método construtivo, existem vários artifícios possíveis de se executar na edificação.

No que tange às partes elétricas, telefonia, sistemas de segurança, entre outros, não há problemas em passar os eletrodutos verticalmente dentro dos blocos estruturais,

pois na hipótese de manutenção, ou pequenos reparos, não é necessária a utilização de métodos destrutivos. Ainda que maiores cuidados não sejam necessários nesse quesito, nada impede que se estabeleça alguma estratégia de ação para o proprietário/morador.

2.2.2 DETALHAMENTO SOB A LAJE

Perto da laje, há a chamada canaleta “J” (utilizadas nas paredes externas) e o “compensador” (com formato de U, utilizados nas paredes internas). Esses elementos fazem parte do engastamento entre as lajes e as paredes estruturais e, dentro de toda extensão deles, há uma barra de aço de 3/8” (10 mm). Habitualmente, as construtoras costumam instalar as tubulações hidráulicas entre a laje e a ultimaçada fiada da parede, pela facilidade de conduzir a tubulação até ponto desejado e de modo que a moldura de gesso possa prover, posteriormente, o acabamento. Com o projeto definido que utilizara este método, devera calcular a altura mínima que passara esta tubulação abaixo das ferragens, representadas na figura 1, que são tão importantes no desempenho estrutural ou deixando na execução das paredes os pontos de passagem livres evitando assim posteriormente a chance de acabar cortando estas ferragens.

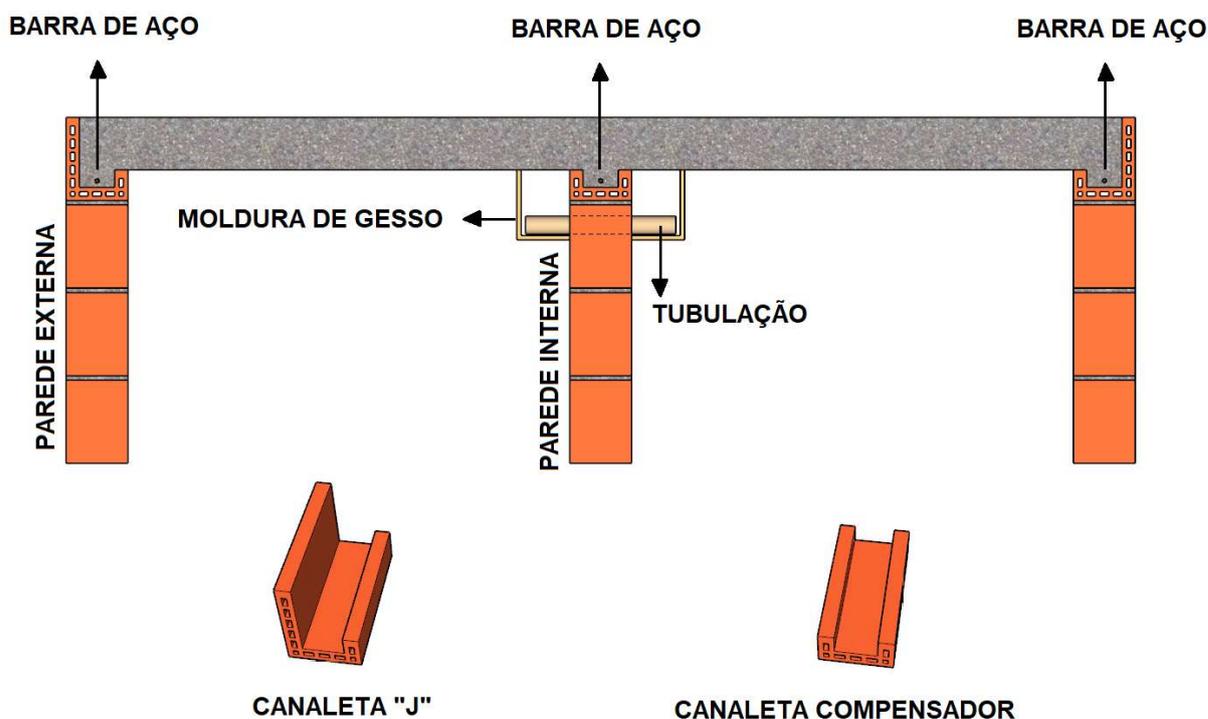


Figura 1 - Detalhamento sob a laje. Fonte: Própria.

2.2.3 DETALHAMENTO SOBRE A LAJE - DETALHAMENTO DO CONTRA PISO

São recomendáveis cuidados em caso de embutimento das tubulações no contrapiso, pois que, para as tubulações convencionais, como as de PVC, CPVC, PPR, que são as mais utilizadas no mercado, há a utilização de métodos destrutivos, quando se fazem necessários reparo ou manutenção. Dessa forma, é preciso reservar peças de recomposição, como o piso.

Existe, porém, a alternativa de metodologia não destrutiva, com a utilização das tubulações tipo PEX. A tubulação, nesse caso, fica dentro de um conduíte de passagem instalado no contrapiso (figura 2), o que facilita a manutenção, pois sua ligação com as conexões são através de “cripagem” (sem utilizar cola) possibilitando sua retirada posteriormente se necessário, localizada estas conexões nas caixas de coletores como da figura 3. Dessa forma, para a manutenção é só retirar o tubo PEX existente e colocar outro no lugar através das caixas de coletores.

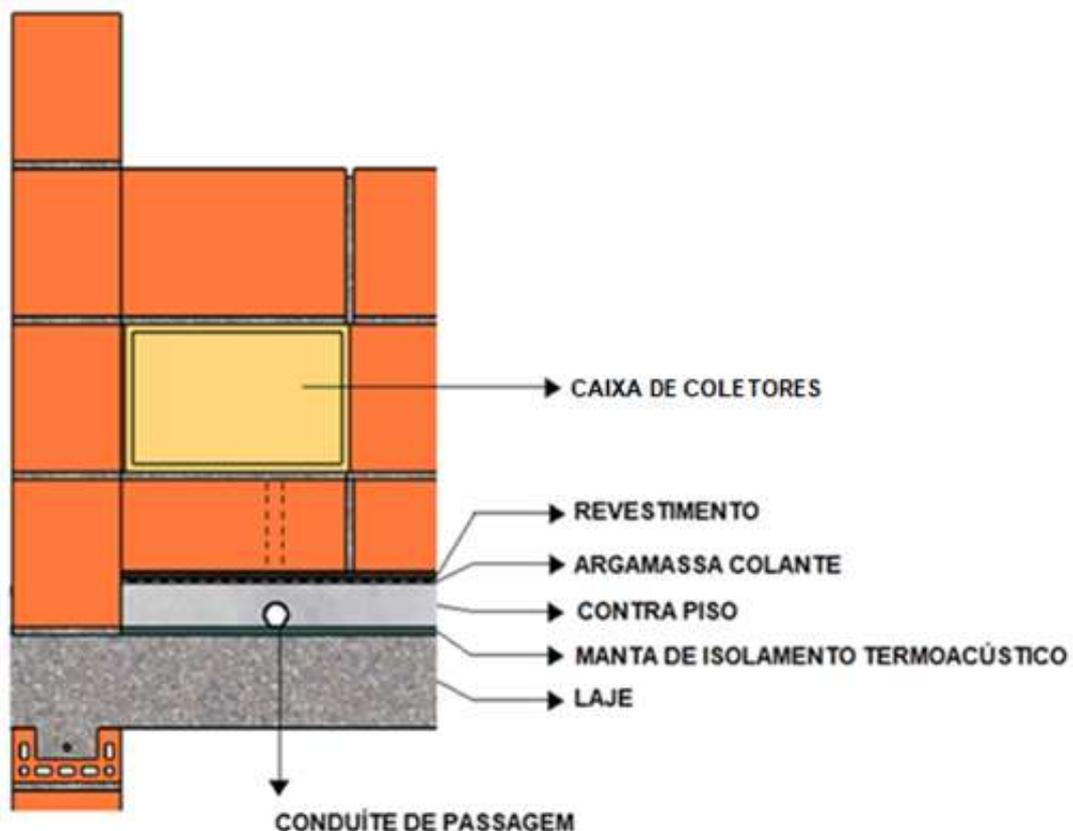


Figura 2 - Detalhamento do contra piso. Fonte: Própria.



Figura 3 - Detalhamento caixa de coletores. Fonte: Lenhasol, 2019

2.2.4 DETALHAMENTO DE “SHAFTS”

Outros cuidados devem ser adotados com as tubulações verticais, pois elas não devem ser colocadas dentro dos furos dos blocos estruturais (além de que muitas edificações em alvenaria estrutural no mercado não são térreas). Assim, um bom projeto exige pensar em *shafts* e armários falsos, para melhor compatibilização entre os sistemas prediais e a alvenaria estrutural.

Os *shafts* como das figuras 4 a 7 podem ser constituídos por blocos, considerando quais partes deles não são portantes. Também é possível deixar, ao menos, uma das faces expostas para facilitar sua abertura em caso de necessidade (MACHADO, 1999)

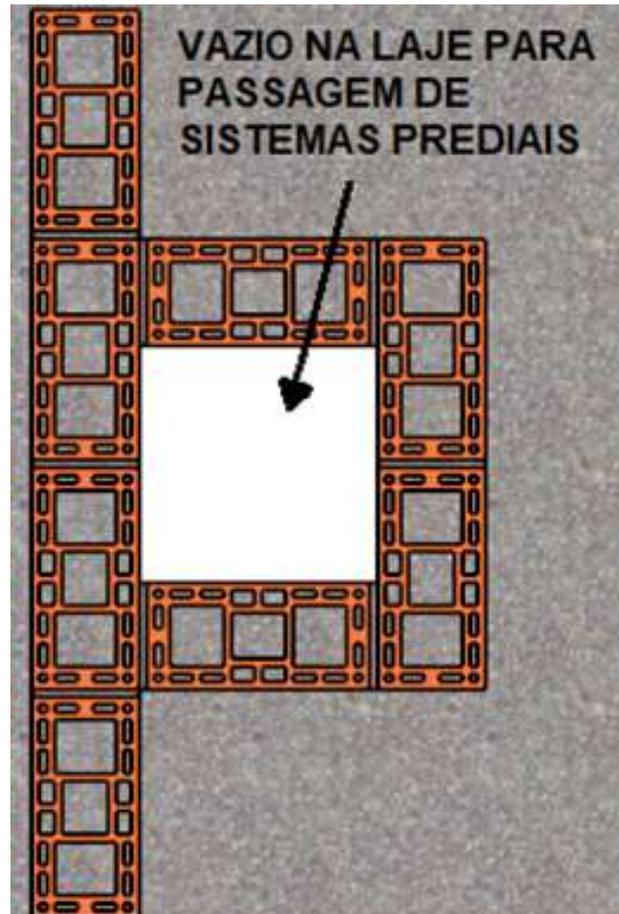


Figura 4 - "Shaft" não visitável. Fonte: Releitura de MACHADO, 1999.

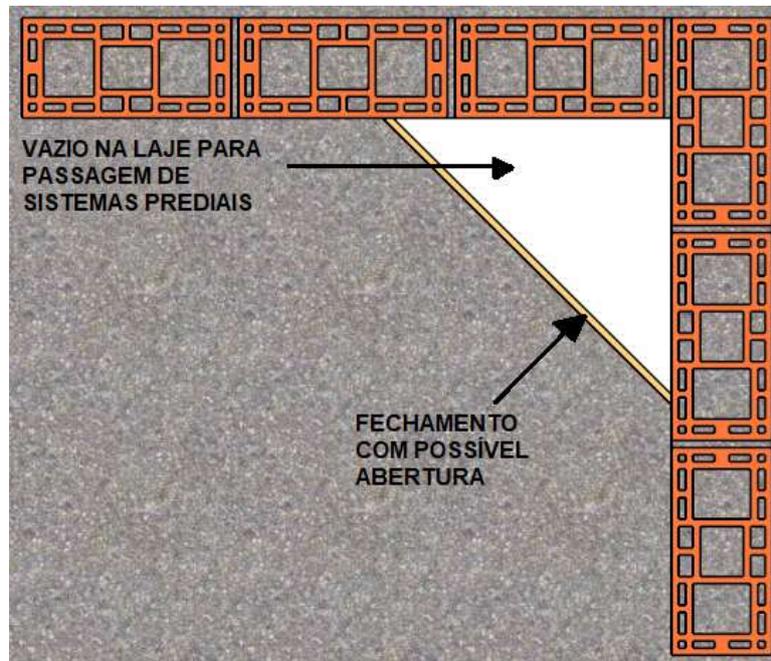


Figura 5 - "Shaft" de canto com possibilidade de visita. Fonte: Releitura de MACHADO, 1999.

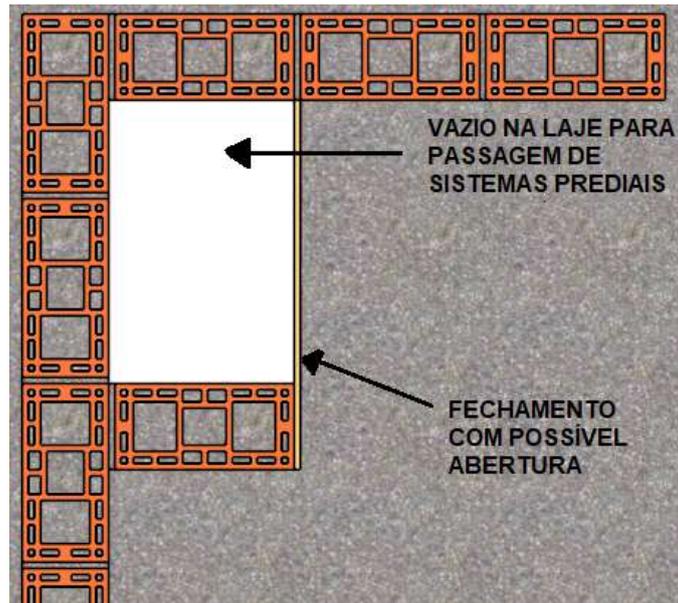


Figura 6 - "Shaft" visitável. Fonte: Releitura de MACHADO, 1999.

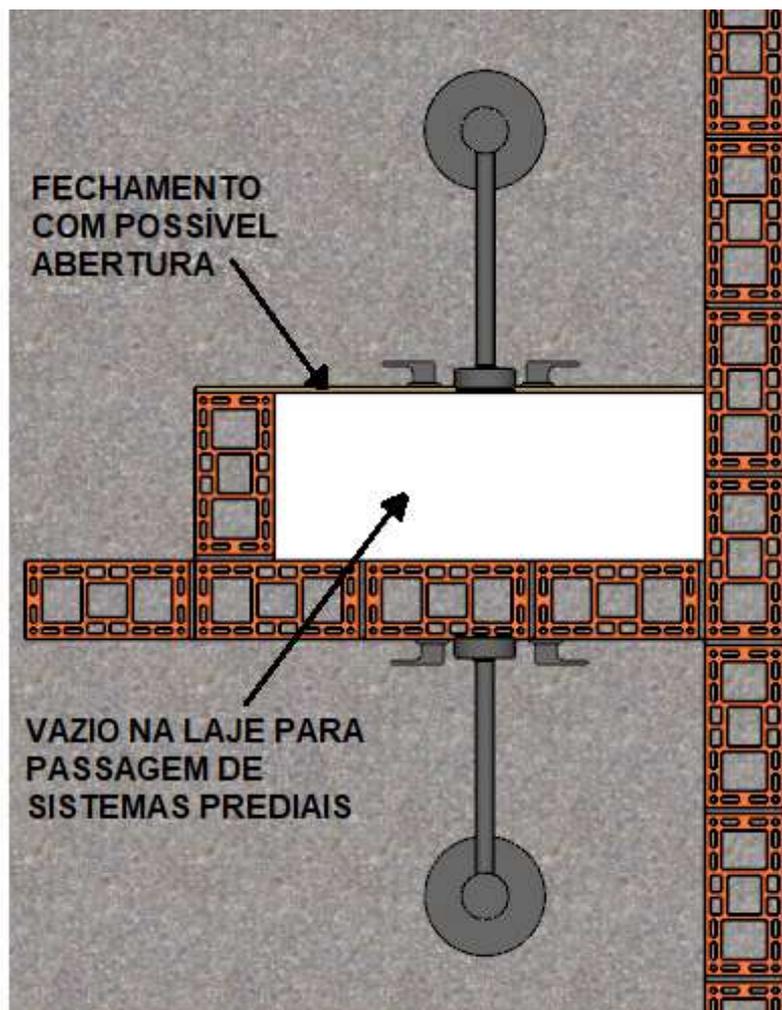


Figura 7 – "Shaft" visitável por apenas um dos lados. Fonte: Releitura de MACHADO, 1999.

2.2.5 DETALHAMENTO DE ARMÁRIOS FALSOS

Em relação aos armários falsos, é possível fazê-los principalmente no *hall* de distribuição da edificação observado na figura 8, pois podem ser mais amplos que o *shaft* e incluir não só as partes hidráulicas, mas também as partes elétricas, de segurança, entre outras. Ficando eles em um hall de distribuição, há facilidade no seu acabamento, que pode ser em *drywall*, sendo utilizados, inclusive, para alocar os leitores de água e energia elétrica.

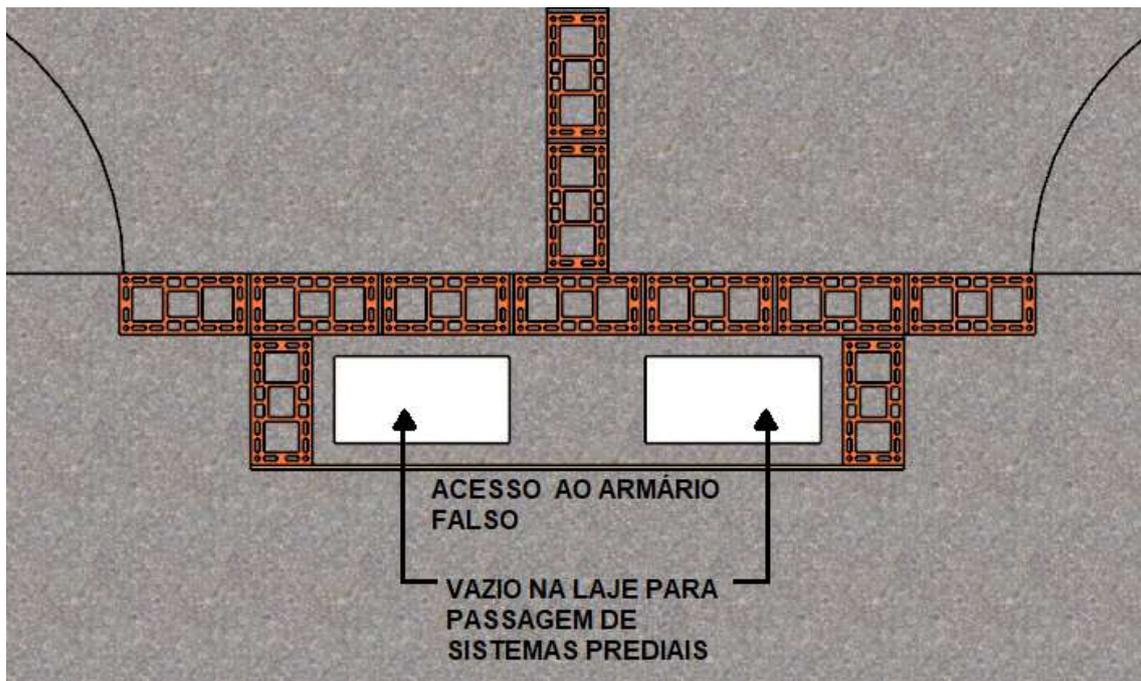


Figura 8 - Detalhamento de armário falso. Fonte: Própria.

2.2.6 DETALHAMENTO DAS “PAREDES HIDRÁULICAS” OU ELETRODUTOS

Pode-se deixar um vão entre algumas paredes estruturais conforme a figura 9, de modo que, sem afetar a estrutura, torne-se possível a passagem de condutores hidráulicos e eletrodutos para caminhos de fiações ou outros elementos que se façam necessários. Recomenda-se, porém, cuidados para que, no seu fechamento, não ocorram fissuras. Entre as paredes e os elementos de fechamento devem ser utilizadas fitas estruturais e realizar-se o engastamento das tubulações ou eletrodutos nas paredes estruturais.

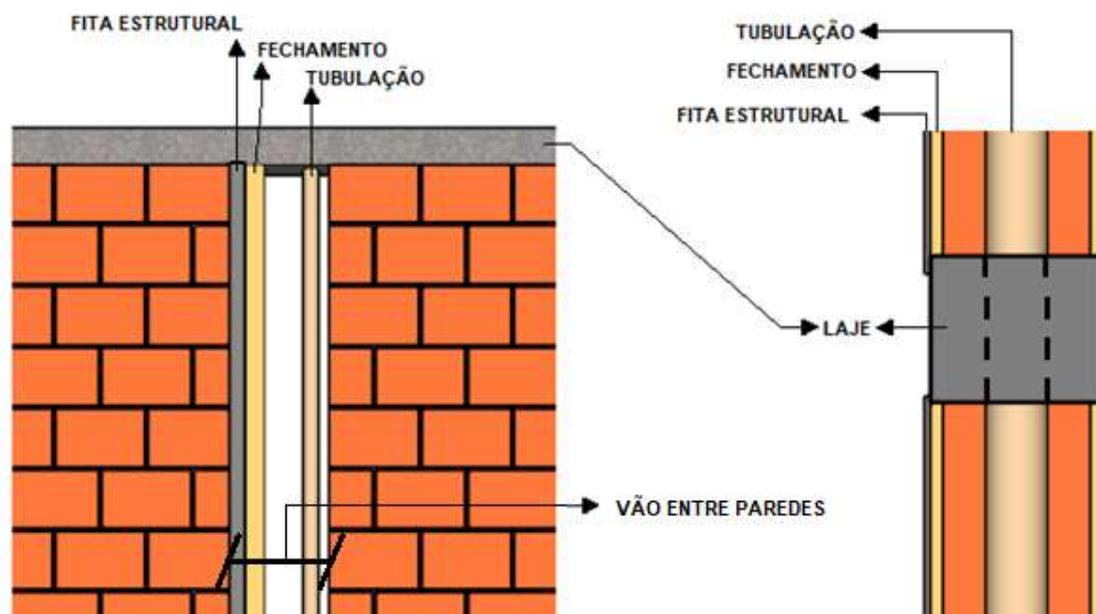


Figura 9 - Detalhamento de parede hidráulica. Fonte: Própria.

3. CONCLUSÃO

Para a realização de um projeto em alvenaria estrutural, tem-se que considerar todas as necessidades relacionadas aos projetos integrantes dos sistemas prediais. E, mais, prever que, futuramente, os sistemas prediais podem sofrer algumas alterações ou, mesmo, cogitar que o próprio empreendimento possa sofrer modificações, sobretudo em se tratando de um prédio público. Para tanto, é preciso conceber um projeto apto a suportar alterações sem sofrer danos à sua estrutura.

Do mesmo modo, é muito importante manter os projetos disponíveis para futuras consultas, para reformas, ampliações ou adequações, a fim de obedecer à concepção estrutural que lhe foi dada e evitar as muitas prováveis patologias resultantes de interferências realizadas sem a devida observação dos projetos.

É fundamental ressaltar, sempre, a necessidade de seguir-se as normas regulamentadoras, para evitar-se transtornos futuros.

Diante da apresentação e dos detalhamentos sobre alvenaria estrutural (tendo em conta as especificidades que compõem a compatibilização entre o sistema construtivo e os sistemas prediais), conclui-se que existe uma real necessidade em se tomar uma série de cuidados na elaboração dos projetos que fazem uso de tal sistema construtivo,

prevendo-se soluções que atendam às necessidades de compatibilização de sistemas prediais, tanto no momento da elaboração, quanto em futuras alterações.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Associação brasileira de normas técnicas – ABNT. **NBR 8798 Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto**. Rio de Janeiro, 1985

Associação brasileira de normas técnicas – ABNT. **NBR 15961-1 Alvenaria estrutural - Blocos de concreto. Parte 1: Projeto**. Rio de Janeiro, 2011

Associação brasileira de normas técnicas – ABNT. **NBR 15961-2 Alvenaria estrutural - Blocos de concreto. Parte 2: Execução e controle de obras**. Rio de Janeiro, 2011

Associação brasileira de normas técnicas – ABNT. **NBR 15270-1 Componentes cerâmicos Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologia e requisitos**. Rio de Janeiro, 2017

Associação brasileira de normas técnicas – ABNT. **NBR 15270-2 Componentes cerâmicos Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologia e requisitos**. Rio de Janeiro, 2017

Associação brasileira de normas técnicas – ABNT. **NBR 7198 Projeto e execução de instalações prediais de água quente**. Rio de Janeiro, 1993

Associação brasileira de normas técnicas – ABNT. **NBR 5626 Instalação predial de água fria**. Rio de Janeiro, 1998

Associação brasileira de normas técnicas – ABNT. **NBR 5410 Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro, 2004

KALBUSCH, Andreza; AGUIAR, Mario C. de. **Instalações Prediais**. Disponível em: http://www.joinville.udesc.br/portal/departamentos/dec/labipr/materiais/ipr_aula_01.pdf Acesso em 23 maio de 2019

LENHASOL. **Caixa colectores**. Acesso em: 07 de setembro de 2019 <http://www.lenhasol.com/colectores.html>

MACHADO, Sofia. L. **Sistemática de concepção e desenvolvimento de projetos arquitetônicos para alvenaria estrutural**. 1999. 198p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

PARSEKIAN, Guilherme A.; SOARES, Márcia M. **Alvenaria estrutural em blocos cerâmicos: projeto, execução e controle**. São Paulo: PINI, 2010.

RAMALHO, Marcio A.; CORRÊA, Marcio R. S. **Projeto de edifícios de alvenaria estrutural**. São Paulo: PINI, 2003.

TAUIL, Carlos A.; NESSE, Flávio J. M. – **Alvenaria Estrutural: Alvenaria, Construção em concreto, Engenharia de estruturas**. São Paulo: PINI, 2010.