

PROJETO ARQUITETÔNICO E HIDROSSANITÁRIO DE UM COMPLEXO RESIDENCIAL: REVISÃO DE LITERATURA PARA ESTUDO APLICADO AO PLANEJAMENTO E DIMENSIONAMENTO DAS INSTALAÇÕES PREDIAIS

ARCHITECTURAL AND HYDROSANITARY DESIGN OF A RESIDENTIAL COMPLEX: LITERATURE REVIEW FOR A STUDY APPLIED TO THE PLANNING AND DESIGN OF BUILDING INSTALLATIONS

Carlos Roberto Monteiro de Melo¹; Rômulo Rodrigues Coelho Delfino Souza²

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Civil, Afya Centro Universitário de Itaperuna; ² Engenheiro Civil, Docente no curso de Engenharia Civil, Afya Centro Universitário de Itaperuna. E-mail do autor correspondente: crobertommelo@gmail.com

Eixo Temático: Tecnologia e Inovação

RESUMO

O desenvolvimento integrado de projetos arquitetônicos e hidrossanitários é fundamental para a qualidade, a funcionalidade, o desempenho e a manutenção de empreendimentos residenciais multifamiliares. Este trabalho tem como objetivo desenvolver projeto arquitetônico e projeto de instalações hidrossanitárias de um complexo residencial no município de Itaperuna/RJ, considerando os fundamentos técnicos, as exigências urbanísticas e as normas aplicáveis ao processo de projeto. Esta revisão de literatura reúne e sistematiza os conteúdos apresentados no capítulo de fundamentação do Trabalho de Conclusão de Curso, abordando os conceitos e fundamentos do projeto arquitetônico, conforto ambiental, compatibilização de projetos, características de empreendimentos residenciais multifamiliares, exigências urbanísticas, diretrizes legais e regulatórias, sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, desempenho, funcionalidade, manutenção e normas técnicas. A literatura consultada destaca que a definição das áreas molhadas, dos shafts, das prumadas e das demais interfaces entre disciplinas deve ocorrer de maneira integrada, pois decisões isoladas podem gerar interferências, retrabalho, desperdícios e aumento de custos. Também se evidencia a contribuição da metodologia BIM para a modelagem tridimensional e a verificação prévia de interferências. Conclui-se que o planejamento coordenado entre arquitetura e instalações hidrossanitárias, associado ao atendimento das normas técnicas e às condições de uso e manutenção, constitui fundamento essencial para o desenvolvimento de um empreendimento residencial tecnicamente adequado.

Palavras-chave: Projeto arquitetônico. Instalações hidrossanitárias. Compatibilização de projetos. Edificações residenciais. BIM.

ABSTRACT

The integrated development of architectural and hydrosanitary projects is fundamental to the quality, functionality, performance, and maintenance of multifamily residential developments. This study aims to develop an architectural project and a hydrosanitary installation project for a residential complex in the municipality of Itaperuna, Rio de Janeiro, Brazil, considering the technical foundations, urban requirements, and standards applicable to the design process. This literature review gathers and systematizes the contents presented in the theoretical framework chapter of the undergraduate thesis, addressing the concepts and foundations of architectural design, environmental comfort, project coordination, characteristics of multifamily residential developments, urban requirements, legal and

regulatory guidelines, water supply systems, sanitary sewage, performance, functionality, maintenance, and technical standards. The reviewed literature emphasizes that the definition of wet areas, shafts, vertical stacks, and interfaces between disciplines must occur in an integrated manner, since isolated decisions may generate conflicts, rework, waste, and increased costs. The contribution of Building Information Modeling (BIM) to three-dimensional modeling and early interference checking is also highlighted. It is concluded that coordinated planning between architecture and hydrosanitary systems, combined with compliance with technical standards and consideration of use and maintenance conditions, constitutes an essential basis for the development of a technically adequate residential development.

Keywords: Architectural project. Hydrosanitary installations. Project coordination. Residential buildings. BIM.

INTRODUÇÃO

O crescimento urbano e o aumento da demanda por habitações têm impulsionado o desenvolvimento de empreendimentos residenciais de maior porte, entre eles os complexos multifamiliares, que constituem alternativa para o aproveitamento do espaço urbano e para a organização da ocupação do solo.¹ A maior complexidade desses empreendimentos exige que áreas privativas e coletivas, circulação, lazer, infraestrutura predial e fluxo de veículos sejam considerados de forma articulada.

Nesse contexto, o projeto arquitetônico ultrapassa a função de representação gráfica e passa a organizar decisões espaciais, técnicas, normativas, estéticas e econômicas.² A concepção arquitetônica também deve considerar iluminação, ventilação, privacidade e demais condições relacionadas ao conforto e à habitabilidade. O conforto ambiental envolve aspectos térmicos, acústicos, lumínicos e relacionados à qualidade do ar, sendo o conforto térmico influenciado por variáveis ambientais e individuais.^{3 4}

As instalações hidrossanitárias possuem influência direta sobre a higiene, a salubridade e o conforto dos usuários.⁵ Em edificações multifamiliares, a quantidade de unidades e a repetição dos pavimentos ampliam os efeitos de decisões inadequadas de projeto. A disposição das áreas molhadas, dos shafts e das tubulações deve ser compatibilizada com a arquitetura desde as etapas iniciais, pois interferências descobertas somente durante a execução podem ocasionar retrabalho, desperdício de materiais, atrasos e aumento de custos.⁶

A compatibilização contínua entre as disciplinas e o uso de ferramentas digitais, especialmente a metodologia BIM, contribuem para a coordenação do empreendimento.^{6 7} Além disso, o projeto deve observar as exigências urbanísticas, de acessibilidade, desempenho e segurança, bem como os critérios específicos para os sistemas de água, esgoto e águas pluviais.⁸⁻¹²

Diante desse contexto, esta revisão apresenta os principais fundamentos técnicos e normativos que sustentam o desenvolvimento do projeto arquitetônico e hidrossanitário do complexo residencial estudado

em Itaperuna/RJ. O objetivo é sistematizar as contribuições da literatura apresentadas no capítulo de revisão de literatura do Trabalho de Conclusão de Curso, destacando sua relação com o planejamento, o dimensionamento e a compatibilização das instalações prediais.

MÉTODO

Foram consideradas as obras técnicas, normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e trabalhos acadêmicos apresentados na fundamentação do estudo. O conteúdo foi organizado conforme os próprios eixos: projetos arquitetônicos em empreendimentos residenciais; sistemas hidrossanitários em edificações residenciais; e normas técnicas aplicáveis ao projeto arquitetônico e hidrossanitário. Não foi aplicado protocolo de revisão sistemática, nem foram realizadas afirmações sobre bases de dados, período de busca ou critérios de seleção que não estejam registrados no documento original.

RESULTADOS

O projeto arquitetônico é apresentado no TCC como atividade multidisciplinar, envolvendo análise de informações, definição de requisitos e elaboração de soluções capazes de atender critérios funcionais, técnicos, econômicos e ambientais.² Em empreendimentos residenciais multifamiliares, sua complexidade decorre da necessidade de conciliar áreas privativas e coletivas, circulação vertical e horizontal, espaços de lazer, infraestrutura predial e fluxo de veículos. A concepção deve, portanto, considerar o usuário como elemento central, contemplando circulação, iluminação natural, ventilação, privacidade e flexibilidade dos ambientes.

O conforto ambiental é relacionado às condições que tornam o espaço adequado à permanência humana, abrangendo aspectos térmicos, acústicos, lumínicos e de qualidade do ar.³ O conforto térmico, em particular, resulta da interação entre temperatura, umidade, velocidade do vento, radiação solar e fatores individuais, como atividade realizada e vestuário.⁴ Esses aspectos reforçam a necessidade de que a implantação e a organização dos ambientes sejam consideradas conjuntamente com os demais requisitos do projeto.

A compatibilização de projetos é tratada como processo de verificação e ajuste das interfaces entre as diversas disciplinas da edificação, buscando identificar e solucionar interferências antes da execução.⁶ A coordenação deve ocorrer continuamente, com comunicação entre os projetistas. Em empreendimentos com pavimentos tipo repetitivos, uma interferência não resolvida pode se reproduzir em várias unidades; ao mesmo tempo, a padronização favorece a modelagem, a verificação e a replicação de soluções previamente validadas.

Os empreendimentos residenciais multifamiliares abrigam múltiplas unidades habitacionais autônomas em uma mesma estrutura e compartilham elementos como estrutura, cobertura, circulações, instalações prediais e áreas de lazer.¹ A organização entre unidades, áreas comuns e espaços técnicos influencia a circulação, a privacidade e a eficiência de operação do edifício. Em empreendimentos de maior porte, a implantação deve considerar afastamentos, insolação, ventilação, acessos de veículos e pedestres e integração com a infraestrutura urbana.

O projeto arquitetônico deve observar os instrumentos que regulamentam o uso e a ocupação do solo, como Plano Diretor, Lei de Zoneamento e Código de Obras. Entre os parâmetros destacados no TCC estão taxa de ocupação, coeficiente de aproveitamento, afastamentos mínimos, gabarito de altura e taxa de permeabilidade. A acessibilidade também interfere na concepção, conforme a NBR 9050, enquanto os requisitos de desempenho das edificações habitacionais abrangem segurança, estanqueidade, conforto, durabilidade e manutenibilidade.^{8 9}

Para Itaperuna/RJ, o TCC destaca a necessidade de observar os níveis federal, estadual e municipal. No âmbito federal, são citados o Estatuto da Cidade e a legislação de parcelamento do solo urbano. No âmbito estadual, o processo envolve exigências relacionadas à prevenção e combate a incêndio. No município, o Plano Diretor, o Código de Obras e a Lei de Uso e Ocupação do Solo estabelecem parâmetros urbanísticos e procedimentos para aprovação e licenciamento. O conhecimento prévio dessas exigências reduz o risco de decisões incompatíveis com a legislação e de atrasos no licenciamento.

As instalações de água e esgoto exercem influência direta sobre a higiene, a salubridade e o conforto dos usuários, sendo o correto projeto e dimensionamento fundamentais para seu funcionamento.⁵ A concepção hidrossanitária deve interagir com a arquitetura, considerando áreas molhadas, shafts, pé-direito e traçado das tubulações. Decisões isoladas podem gerar incompatibilidades e consequências na execução, no custo e na manutenção do empreendimento.

No abastecimento de água fria, o sistema deve assegurar volume e pressão adequados nos pontos de utilização. O TCC apresenta os sistemas direto, indireto e misto e destaca que, em edifícios multifamiliares de grande porte, são mais comuns as soluções indireta e mista.⁵ O dimensionamento deve considerar a população atendida, o consumo e a reservação, além das tubulações de distribuição. A NBR 5626 é indicada como referência para esses procedimentos, incluindo o método dos pesos relativos.¹⁰ A verificação de pressões ao longo do trajeto é necessária para evitar tanto valores insuficientes quanto pressões excessivas, que podem provocar ruídos, desgaste e danos aos componentes.¹¹

Quanto ao esgotamento sanitário, o sistema coleta os efluentes provenientes dos aparelhos sanitários e os conduz à rede coletora pública ou ao sistema de tratamento. Sua organização envolve ramais de descarga, ramais de esgoto, tubos de queda, subcoletores e coletor predial, com critérios de dimensionamento,

declividade e ventilação estabelecidos pela NBR 8160.¹² O TCC destaca as declividades mínimas para tubulações horizontais e a importância da ventilação para equalização das pressões e preservação dos fechos hídricos.

A separação entre esgoto sanitário e drenagem pluvial também é apontada como requisito importante, pois a mistura dos fluxos pode sobrecarregar o sistema de esgoto e dificultar o tratamento dos efluentes. O desempenho dos sistemas hidrossanitários deve ainda ser observado durante toda a vida útil da edificação, considerando estanqueidade, durabilidade, ruído, qualidade da água, funcionalidade e manutenção.⁹ A adoção de medição individualizada, dispositivos de redução de pressão e equipamentos de menor consumo é apresentada como possibilidade de contribuir para a eficiência no uso da água e para a redução de despesas condominiais.

O capítulo de revisão de literatura destaca que as normas técnicas estabelecem padrões mínimos para as etapas de projeto e exercem funções prescritiva, de referência e contratual/legal. As normas permitem estabelecer critérios de dimensionamento, materiais e procedimentos, além de orientar decisões técnicas e dar suporte à responsabilidade profissional.

Para o projeto arquitetônico, a NBR 15575 é apresentada como referência para requisitos de desempenho das edificações habitacionais, enquanto a NBR 9050 orienta condições de acessibilidade.^{8 9} O projeto também deve ser compatível com o Plano Diretor e com a legislação de uso e ocupação do solo do município, que interferem diretamente na implantação, na volumetria e nos parâmetros construtivos.

Nos sistemas prediais de água fria e água quente, a NBR 5626 constitui a principal referência normativa apresentada no TCC, incluindo critérios para dimensionamento das tubulações pelo método dos pesos relativos.¹⁰ Para o esgotamento sanitário, a NBR 8160 estabelece critérios relacionados às Unidades Hunter de Contribuição, declividades e ventilação.¹² A literatura utilizada reforça que a aplicação dessas normas depende da compreensão dos princípios de simultaneidade, escoamento e funcionamento dos sistemas, e não apenas da consulta mecânica a tabelas.

A revisão evidencia que a integração entre projetos deve começar na concepção do empreendimento. A metodologia BIM é destacada como recurso capaz de permitir modelagem tridimensional, extração de informações e verificação prévia de interferências.⁷ Para o complexo residencial estudado, essa abordagem é particularmente relevante pela repetição dos pavimentos e pela necessidade de compatibilizar áreas molhadas, shafts, prumadas, tubulações e demais elementos arquitetônicos e estruturais. A utilização de um modelo coordenado tende a antecipar conflitos que, caso identificados apenas na obra, poderiam resultar em retrabalho, desperdício e aumento de custos.

CONCLUSÃO

A revisão de literatura do TCC demonstra que o desenvolvimento de um complexo residencial multifamiliar exige integração entre arquitetura, instalações hidrossanitárias, conforto, requisitos urbanísticos, desempenho e manutenção. A literatura analisada indica que a definição das soluções arquitetônicas deve considerar desde as primeiras etapas as interfaces com os sistemas prediais, especialmente em edificações com pavimentos repetitivos e múltiplas unidades.

Como contribuição para o desenvolvimento do projeto estudado em Itaperuna/RJ, os fundamentos reunidos orientam a concepção, o dimensionamento e a compatibilização das instalações, com destaque para as normas aplicáveis aos sistemas de água e esgoto, para os requisitos de desempenho e acessibilidade e para o uso do BIM na coordenação dos projetos. A continuidade do trabalho poderá aplicar esses fundamentos ao dimensionamento e à representação técnica do empreendimento, mantendo a integração entre as diferentes disciplinas ao longo do processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bonduki N. Os pioneiros da habitação social: cem anos de política pública no Brasil. v. 1. São Paulo: Editora Unesp/Edições Sesc SP; 2014.
2. Ching FDK. Arquitetura: forma, espaço e ordem. 3. ed. Porto Alegre: Bookman; 2013.
3. Lamberts R, Dutra L, Pereira FOR. Eficiência energética na arquitetura. 3. ed. Rio de Janeiro: Eletrobras/PROCEL; 2014.
4. Frota AB, Schiffer SR. Manual de conforto térmico. São Paulo: Studio Nobel; 2007.
5. Carvalho Junior R. Instalações hidráulicas e o projeto de arquitetura. 5. ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna; 2013.
6. Melhado SB. Coordenação de projetos de edificações. São Paulo: O Nome da Rosa; 2005.
7. Eastman C, Teicholz P, Sacks R, Liston K. Manual de BIM: um guia de modelagem da informação da construção para arquitetos, engenheiros, gerentes, construtores e incorporadores. Porto Alegre: Bookman; 2014.
8. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9050: acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT; 2020.
9. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 15575: edificações habitacionais: desempenho. Rio de Janeiro: ABNT; 2013.
10. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5626: instalações prediais de água fria e água quente. Rio de Janeiro: ABNT; 2020.
11. Azevedo Netto JM, Fernández MFY. Manual de hidráulica. 9. ed. São Paulo: Blucher; 2015.
12. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 8160: sistemas prediais de esgoto sanitário: projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT; 1999.
13. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10844: instalações prediais de águas pluviais. Rio de Janeiro: ABNT; 1989.

14. Kowaltowski DCCK, Moreira DC, Petreche JRD, Fabrício MM, organizadores. O processo de projeto em arquitetura: da teoria à tecnologia. São Paulo: Oficina de Textos; 2011.