



**CENTRO UNIVERSITÁRIO FAMETRO
ENGENHARIA CIVIL**

RAYANNE DE PAULA RIBEIRO

**SISTEMA CONSTRUTIVO: ALVENARIA ESTRUTURAL
Um comparativo entre a literatura e a prática de obra**

FORTALEZA

2022

RAYANNE DE PAULA RIBEIRO

SISTEMA CONSTRUTIVO: ALVENARIA ESTRUTURAL

Um comparativo entre a literatura e a prática de obra

Artigo TCC apresentado ao curso de Bacharel em Engenharia Civil do Centro Universitário Fametro – como requisito para a obtenção do grau de bacharel, sob a orientação do prof. João Firmino Dos Santos Neto.

FORTALEZA

2022

RAYANNE DE PAULA RIBEIRO

SISTEMA CONSTRUTIVO: ALVENARIA ESTRUTURAL

Um comparativo entre a literatura e a prática de obra

Artigo TCC apresentado no dia 09 de junho de 2022 como requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Civil do Centro Universitário Fametro – tendo sido aprovado pela banca examinadora composta pelos professores abaixo:

BANCA EXAMINADORA

Prof. MS. João Firmino Dos Santos Neto
Orientador – Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza

Prof.^a MS. Simone Menezes Mendes
Membro - Faculdade Metropolitana da Grande Fortaleza

Prof. MS. Ricardo César Bezerra Teles Junior
Membro externo

Ao professor João Firmino, que com sua dedicação e cuidado de mestre, orientou-me na produção deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Jeová Deus, nosso Grandioso Criador e Dador da Vida, que me proporcionou pleitear esse momento em minha vida. Agradeço, minha querida mãe, Lucia Barroso de Paula, pela sua garra em sempre me fazer ir em frente, e nunca me abandonou. Dedico um espaço a minha querida sobrinha e irmã Morganna Marjorie de Paula Canafístula, que descansa em paz, que também contribuiu para minha formação. Agradeço imensamente a paciência de meus familiares, em especial minha irmã, Adriana de Paula Barroso, por sempre me ajudar e guiar nesse caminho longo que percorri e ainda tenho pela frente, à minha sobrinha e amiga Sara Macedo Lacerda que não só me ajudou, mas também me deu forças para continuar. A todos, o meu muito obrigada, sem vocês eu não teria chegado até aqui.

“Só sei que nada sei, e o fato de saber isso, me coloca em vantagem sobre aqueles que acham que sabem de alguma coisa.”

Sócrates

SISTEMA CONSTRUTIVO ALVENARIA ESTRUTURAL: Um comparativo entre literatura e prática de obra

Rayanne de Paula Ribeiro¹

João Firmino Dos Santos Neto²

RESUMO

A construção civil vem tomando espaço cada vez mais amplo na sociedade. A construção de edifícios de até quatro pavimentos tem se tornado muito comum atualmente. Diante da alta no mercado da construção de residenciais familiares para pessoas de baixa e média renda com ajuda dos programas da Caixa Econômica Federal, tem-se um índice considerável de empresas aderindo a esses programas. Nesse artigo, realizamos uma comparação entre os dois pontos: teoria e prática da execução do sistema alvenaria estrutural em bloco cerâmico. Como resultado, concluiu-se que não executar o projeto à risca como diz as normas e a literatura, tem-se um aumento no custo da obra com resíduos a mais e atrasos na entrega dos serviços e para o cliente final.

Palavras-chave: bloco cerâmico, alvenaria estrutural, resíduos de obras, custos de obra, construção civil.

ABSTRACT

Civil construction has been taking up a wide space in society. The construction of buildings of up to four floors, without the requirement of complex foundations, has become very common nowadays. Given the rise in the market for the construction of family homes for low and middle income people with the help of Caixa Econômica Federal programs, there is a considerable rate of companies adept at these programs. In this article, we make a comparison between theory and practice of the execution of the structural masonry system in ceramic blocks. As a result, it was concluded that not

¹ Graduanda do curso de Engenharia Civil pelo Centro Universitário – FAMETRO.

² Prof. Orientador do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário – FAMETRO.

executing the project according to what the standards and literature say, there is an increase in the cost of the work with more solid waste and delays in the delivery of services and to the end customer.

Key words: ceramic blocks, structural masonry, construction waste, construction costs, civil construction.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil vem tomando espaço cada vez mais amplo na sociedade. A construção de edifícios de até quatro pavimentos tem se tornado muito comum atualmente. Apesar das oscilações na construção civil nos últimos anos, o mercado vem apresentando sinais de retomada.

Em algumas construções são utilizados blocos cerâmicos de vedação comum de oito furos, porém esse bloco não tem função estrutural. Os blocos cerâmicos estruturais, em alguns casos, são utilizados quando se há construções de casas ou apartamentos em grande quantidade de unidades, pela facilidade de repetição do projeto.

Sobre a utilização do bloco de pedra ou cerâmico, como alvenaria, MOHAMAD (2020) afirma que a alvenaria estrutural existe há milhares de anos, iniciando com blocos de pedra. Nos períodos antigos, utilizava-se o conhecimento empírico, que era baseado na experiência dos seus construtores, com isso de geração em geração até aproximadamente o início do século XX. Mas somente no final da década de 1960, surgiu no Brasil como técnica construtiva. As paredes dessas edificações eram de tijolos cerâmicos maciços nos três primeiros pavimentos, sendo que no último eram usadas unidades vazadas, com furos na direção do assentamento da parede. Em 1966, foi o marco inicial do emprego do bloco de concreto em alvenarias estruturais armadas no Brasil. Hoje em dia o projeto Casa Verde e Amarela do Governo Federal, faz uso desse sistema de alvenaria estrutural e do sistema paredes de concreto.

Daí em diante, tem-se aprimorado o uso desse sistema estrutural em unidades de até 4 pavimentos, sem contar com térreo, com qualidade e eficiência e uma construção enxuta, quando executada da maneira correta.

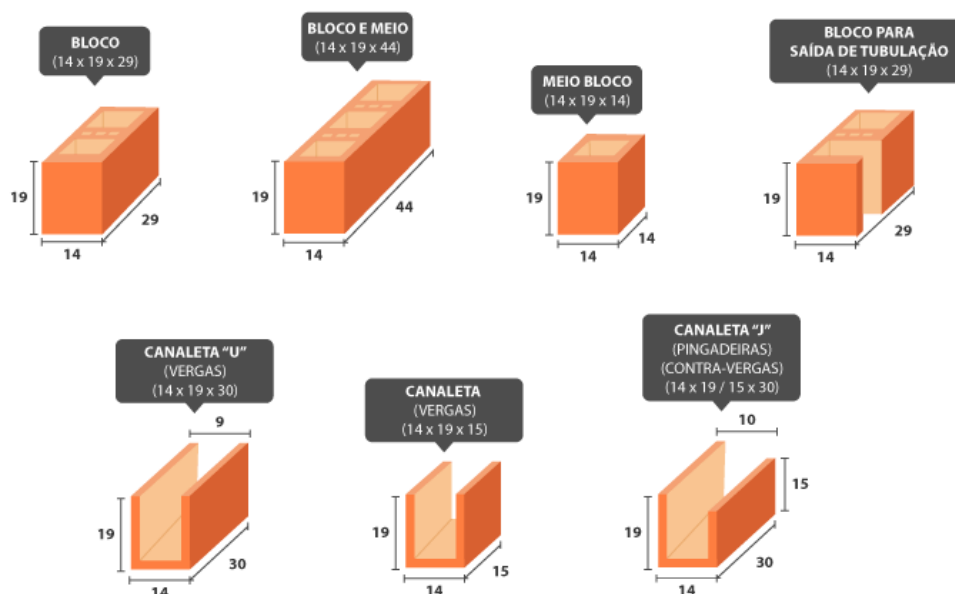
Esse artigo trata-se de um estudo comparativo entre a teoria e a prática do sistema construtivo alvenaria estrutural. Como todo sistema, existem etapas a serem seguidas e planejadas para obter sucesso no final do processo. Diante do exposto, traz-se esse estudo com objetivo de verificar se, na prática, tem-se a execução planejada do sistema de alvenaria estrutural com mínimos ou se não, quase zero desperdícios e sem retrabalhos, assim como prevê a literatura.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A alvenaria estrutural é um sistema utilizado entre boa parte das construtoras no mercado, que fazem parte do programa casa verde e amarela da Caixa Econômica Federal juntamente com o Governo Federal, pela facilidade de repetição nesse processo construtivo, conforme dito anteriormente.

No processo da alvenaria estrutural por bloco cerâmico, utiliza-se diversos tipos de blocos para se chegar ao resultado, quer seja o apartamento ou casa. Entre eles tem-se: bloco estrutural 14x19x29, bloco e meio 14x19x44, meio bloco 14x19x14, canaleta em U 14x19x30 para vergas, meia canaleta 14x19x15 vergas e canaleta em J para pingadeira contra vergas 14x19 e 15x30, conforme PINHEIRO, 2020. Todos esses blocos são feitos sob medida direto na fábrica.

Figura 1 - Blocos Cerâmico



Fonte: (DADALT, 2020)

2.1 Alvenaria e Graute

O graute, assim como outros serviços acompanham o cronograma da obra. Após o levantamento da estrutura de bloco cerâmico, onde encontram-se pilares de concreto armado, tem-se a utilização do graute. Usado para preencher vazios dos blocos utilizados como verga e contra verga, e dos pilares nos cantos de cada compartimento, assim como o concreto armado. Nesse caso se utiliza o graute, que é uma mistura de cimento, agregado miúdo e areia, com alta plasticidade, para facilitar

o preenchimento dos vazios da estrutura em pontos estratégicos da alvenaria, conforme Mohamad, (2020). A figura abaixo mostra um exemplo.

Figura 2 – Pontos de graute em laje pavimento tipo



Fonte: elaborado pela autora

2.2 Instalações Elétricas e Hidráulicas

Na alvenaria estrutural, as instalações, tanto elétricas como hidráulicas, acompanham o andamento da alvenaria estrutural, pavimento por pavimento de forma simultânea para não gerar retrabalho nem quebras desnecessárias dentro do apartamento, o que não é aconselhado quando se trata de alvenaria estrutural, pois há grande chance de erro, e gera uma etapa a mais no cronograma da obra. (NONATO, 2013)

A instalação de caixas de tomada, de acordo com a literatura, deve ser feita antes da execução final da parte estrutural do prédio e durante a elevação de cada apartamento. Com o bloco cerâmico recortado de fábrica se reduz o desperdício. Como mostra a figura a seguir. (NONATO, 2013)

Figura 3 – Caixas de tomadas pré-instaladas nos blocos de alvenaria



Fonte: obra no bairro da pajuçara em Maracanaú-CE

A alvenaria estrutural é um sistema construtivo com algumas facilidades em obras planejadas. O custo acaba sendo maior quando não há execução da ordem cronológica dos serviços. Por exemplo, alguns serviços que não acompanham o planejamento, podem gerar um retrabalho e conseqüentemente uma outra quantidade de resíduos a mais para apenas um serviço. Por exemplo, o serviço de reboco interno em apartamento, nas cozinhas e banheiros, quando executado antes da instalação das esquadrias, gera um retrabalho. Pois necessita-se de um outro profissional para fazer os acabamentos pendentes, como por exemplo, o requadro das esquadrias, sendo janelas ou portas.

Esses fatores observados por toda obra geram um desperdício maior do que o esperado de resíduos ao meio ambiente, sem falar nos custos com mão de obra que acaba aumentando.

Nas instalações hidráulicas e sanitárias, segundo Mohamad (2020), são utilizadas passagens entre as lajes de cada pavimento para instalações que possuem

fluxo ou pressão, que são espaços técnicos (shafts) onde posteriormente serão fechados. A figura abaixo ilustra esse ponto.

Figura 4 – Instalações hidráulicas e sanitárias (a) e shaft em cozinha (b), respectivamente.



Fonte: elaborado pela autora

De acordo com a figura 4a, existe um espaçamento de 0,70m por 0,20 em cada laje especificamente nas cozinhas para passagem das instalações hidráulicas e sanitárias. Na figura 3b, nota-se a alvenaria do shaft para fechamento dessas passagens. Após isso, a parede da cozinha está pronta para receber o revestimento.

2.3 Revestimento interno e finalizações

No sistema alvenaria estrutural por bloco cerâmico, a parte de revestimento interno são executados das seguintes maneiras: nas salas e quartos utiliza-se revestimento de gesso, por não ser áreas sujeitas a grande quantidade de água ou umidade; na cozinha, banheiro e varanda se utiliza revestimento de argamassa cimento e areia. São áreas molhadas, pela incidência de umidade presente nesses ambientes, recebem impermeabilização com argamassa polimérica no piso.

Após o revestimento interno das paredes e contrapiso, na sequência de serviço tem-se a fiação dos apartamentos e halls, cerâmica no piso do apartamento e cerâmica apenas nas paredes da cozinha e banheiros. Logo após, se tem o rejunte interno de piso e parede, o forro de placas de gesso, pintura interna, a limpeza grossa do apartamento para retirada de quaisquer resíduos pendentes, para em seguida, iniciar instalação de bancadas e louças, interruptores e tomadas, portas e limpeza fina para entrega final da unidade. (PINI, 2016)

3. METODOLOGIA

Esse artigo foi produzido a partir de consulta em livros, monografias, artigos periódicos, com objetivo de lembrar e buscar especificamente o que se sabe sobre o sistema construtivo em alvenaria estrutural e sua prática construtiva. Após essa coleta teórica, houve a coleta de informações in loco, com objetivo de aferir os serviços juntar dados necessários para formação deste artigo em formato comparativo entre a prática da obra e a teoria dos livros. O fluxograma abaixo descreve brevemente esses passos.

Figura 5 – Fluxograma das etapas do processo de coleta



Fonte: elaborado pela autora

Esse artigo é um estudo de caso de uma obra, que está em andamento no bairro de Messejana em Fortaleza-CE. Trata-se de um condomínio multifamiliar em alvenaria estrutural com 10 blocos, cada bloco com 40 apartamentos, sendo um total de 400 unidades residenciais. Essa obra é financiada pela Caixa Econômica Federal e faz parte do Programa Casa Verde e Amarela.

Nesse estudo, analisou-se a quantidade de resíduos gerados na obra e a possibilidade de impactos positivos na implantação dos procedimentos corretos da alvenaria estrutural na prática da realização dos serviços. A coleta dos dados foi realizada através de visitas técnicas na obra. Foi analisado quais impactos sofridos

pela equipe e o impacto no custo geral da obra, pela falta de planejamento na execução de algumas etapas do projeto em seu período inicial.

Sendo registrado através de fotografias tiradas no local logo após o andamento da parte estrutural e serviços internos se iniciarem. Realizou-se cerca de aproximadamente duas visitas por mês, para avaliar o andamento da obra.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando inicialmente a parte estrutural, dentro do canteiro da obra em questão, com controle de recebimento pelo almoxarifado, se recebe todos os blocos mencionados na Figura 1, exceto o bloco de saída para tubulação. A central de corte de bloco realiza a preparação dos blocos padrões e dos blocos especiais para seu uso, que são: a meia canaleta 14x19x15 para vergas e a canaleta em J para pingadeira contra vergas 14x19 e 15x30 e o bloco canaleta U 14x19x30. Isso gera uma quantidade de resíduos que será descrito logo mais à frente.

Por se tratar de um sistema construtivo mais rápido, o correto seria solicitar esses blocos específicos para não haver cortes dentro da obra, já que as empresas responsáveis pela fabricação de blocos cerâmicos, dispõe de todos os modelos. Dentre eles está o modelo para saída de tubulações, como por exemplo, o de caixas de tomada, que auxilia a instalação sem perda ou rasgos indevidos na alvenaria, como mostrou a figura 3.

Na parte da construção da estrutura do bloco não se observou os devidos cuidados para seguir o procedimento conforme a norma revisada da ABNT NBR 16868-3 (2020), o bloco cerâmico na sua execução, deve respeitar a quantidade de massa para selar os blocos com a espessura de $10 \pm 3 \text{ mm}$ (milímetro).

Como podemos observar na figura 6, o desrespeito a esse padrão. Notamos excesso de argamassa em alguns pontos e em outros não têm argamassa. Isso pode causar problemas futuros para a edificação, como por exemplo, infiltrações e impactar na resistência final da parede.

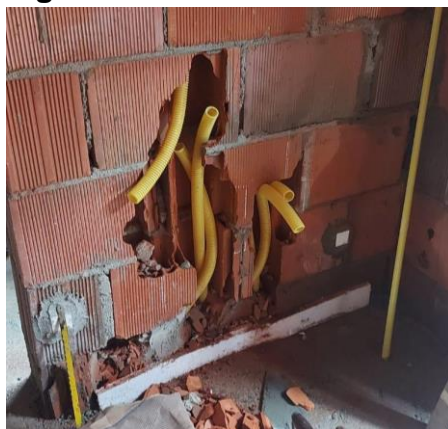
Figura 6 – Parede de alvenaria estrutural



Fonte: elaborado pela autora

A instalação de caixa de tomada na prática, tem-se o contrário do que se encontra na literatura, conforme figura 3 indica. Os cortes dos blocos para instalação são feitos dentro do apartamento, após a construção da alvenaria estrutural em bloco cerâmico. Como se observa na figura a seguir.

Figura 7 – Cortes indevidos na alvenaria



a)



b)

Fonte: elaborado pela autora

Esses cortes na alvenaria depois de pronta, não são aconselhados pela literatura, pois em alvenaria estrutural não é ideal ter incidência de rasgos na alvenaria, pois pode afetar a estrutura do prédio e a capacidade de compressão da alvenaria fica reduzida. O correto seria efetuar compra desses blocos com os devidos cortes feitos direto da fábrica para evitar o desperdício. Nesse caso, nota-se uma incompatibilidade do projeto com a execução.

Conforme previsto, se o bloco com recorte da alvenaria tivesse sido comprado direto da fábrica, seria economizado o dinheiro que está sendo usado para retirar os entulhos gerados pela quebra dos blocos. E a estrutura continuaria intacta e garantida após sua execução. A empresa optou por fazer de forma diferente por achar que seria mais rápido e mais lucrativo.

Resíduos

Levando em conta o gasto a mais que se tem com a quebra da alvenaria dentro da obra e que acaba gerando uma quantidade significativa de resíduos. Para identificar a quantidade de resíduos acumulada por esse serviço em questão, foi realizado um quantitativo, onde usou-se como parâmetro uma padiola, utilizada na obra para transportar resíduos de materiais e argamassas utilizadas pelos operários. A medida da padiola tem um volume de $0,056 \text{ m}^3$ (metros cúbicos)

Figura 8 – Resíduos das instalações elétricas



Fonte: elaborado pela autora

Realizando as medidas para obter os volumes, estima-se que na figura 5a tenha $0,27 \text{ m}^3$, de entulho, e na figura 5b $0,16 \text{ m}^3$ de entulho.

Na central de corte de blocos se produzia aproximadamente um total de 318 m^3 de resíduos por dia, referente a cerca de 425 blocos recortados. Dentre eles, o bloco, o bloco especial canaleta em U e J, e meia canaleta como observa-se na Tabela 1,

com suas respectivas quantidades diárias produzidas. Na Tabela 2, observa-se uma soma dos resíduos das instalações das caixas de tomadas com a central de blocos e os custos que a construtora teve ao escolher esse modo de execução.

Tabela 1 – Produtividade da central de corte de blocos

CENTRAL DE CORTE DE BLOCOS			OBSERVAÇÕES
BLOCO	PRODUTIVIDADE	MEDIDA (m ³)	
14x19x29	200,00	86,00	Blocos por dia
14x19x30	110,00	47,30	Blocos por dia
Calha J	115,00	49,45	Blocos por dia
TOTAL	425,00	182,75	Blocos por dia

Fonte: elaborado pela autora

Tabela 2 – Resíduos de blocos e custos

RESÍDUOS		MEDIDA (m ³)	OBSERVAÇÕES
FIGURA - 8a, b	CENTRAL	PADIOLA	
0,43 m ³	-	0,056 m ³	1 apartamento
172 m ³	-		400 apartamentos
-	182,75		425 blocos/dia
354,75		6334,82	total de padiolas
CUSTOS			OBSERVAÇÕES
CONTÊINER	PREÇO	CUSTO TOTAL	
4,0 m ³	R\$ 400,00		1 contêiner
354,75 m ³	R\$ 35.200,00	R\$ 35.200,00	88 contêiner

Fonte: elaborada pela autora

A tabela 3 a seguir mostra que se a empresa optasse por comprar todos os modelos de blocos cerâmicos estruturais direto de fábrica, evitaria o custo desnecessário de R \$8.800,00 relativos desperdícios de resíduos extras. E a economia não se concretiza apenas em dinheiro, o tempo gasto para realizar esses recortes também se usaria para agilizar outra frente de serviço dentro da obra.

Como optou por fazer os rasgos na alvenaria depois de pronta, por achar que seria mais barato, acabou gerando mais resíduos para sua obra e elevando assim, consequentemente o seu custo. Pela não observação por parte dos gestores de

execução do empreendimento em relação às normas de construção de alvenaria estrutural, esse gasto com resíduo não foi evitado.

Tabela 3 – Custos do bloco pré-fabricado

BLOCO CERÂMICO COM RECORTE DAS INSTALAÇÕES			OBSERVAÇÕES
QUANTIDADE	PREÇO	CUSTO TOTAL	
1000,00	R\$ 1.650,00		1 milheiro
16,00	R\$ 26.400,00	R\$ 8.800,00	16 milheiros
BLOCOS PRÉ FABRICADOS			OBSERVAÇÕES
RESÍDUOS	ECONOMIA		Com blocos pré fabricados
0,00	R\$ 8.800,00		

Fonte: elaborado pela autora

O reboco interno nas cozinhas e banheiros e revestimento de gesso na sala e nos quartos, foram outros serviços que apresentaram custos desnecessários e retrabalho. Ambos no início, foram executados antes da instalação das esquadrias, portas e janelas, isso gerou a quantidade de exatamente 4 blocos para se fazer os acabamentos desses serviços. A imagem abaixo ilustra bem essa situação.

Figura 9 – Janela do quarto com pendência de acabamento



Fonte: elaborado pela autora

Com essa pendência, necessitou de mão de obra de dois gesseiros para refazer esses detalhes que ficaram por fazer. Essa pendência atrasa de forma direta o acabamento da unidade como a pintura interna do apartamento.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção em alvenaria estrutural gera uma grande redução de desperdícios. Por se tratar de um sistema enxuto, acaba sendo o mais escolhido. A alvenaria estrutural oferece diversas vantagens, sendo a rapidez, uma das principais, pois as tarefas de campo são otimizadas por meio de técnicas de execução simplificadas, de fácil controle das etapas de produção e eliminação de distúrbios, redução do desperdício de material ao retrabalho constante. Portanto, esse sistema construtivo pode proporcionar flexibilidade no planejamento da fase de execução do projeto e quando efetuado de forma sensata e bem planejada traz benefícios a todos, tanto ao empreendedor, quanto ao consumidor final.

Durante o período de obra, devido a impasses e atrasos descritos aqui neste estudo, houve a necessidade de aumento da mão de obra direta. A obra atingiu um auge de 212 funcionários de mão de obra direta. Enquanto o normal seria apenas entre 180 e 190 funcionários.

A obra estava prevista para entrega em junho/2022, mas devido a fatores como: retrabalhos e falha na ordem da execução dos serviços, esse prazo foi alterado e a

previsão é para setembro/2022. São 3 meses a mais no cronograma geral, que poderiam ter sido evitados se desde o começo fosse respeitada a ordem cronológica de execução dos serviços do sistema da alvenaria estrutural.

Na alvenaria estrutural por bloco cerâmico, quando não se tem planejamento quanto a ordem de execução dos serviços, como a obra em questão que foi comparada, e gerenciamento engatilhado visando a redução do tempo gasto na construção, o empreendedor pode ser surpreendido com aumento de custo com a obra em andamento. E a longo prazo o pode ter prejuízos em vez de lucros. Tendo em vista que a quantidade de retrabalhos aumenta e conseqüentemente o desperdício de material e a quantidade de resíduos, que deveria ser mínima, se torna muito maior. Com o aumento do retrabalho tem-se também aumento da mão de obra, o que torna a folha de pagamento maior, em resumo os gastos aumentam quando não há harmonia na execução dos serviços.

De acordo com o estudo realizado, se conclui que a execução do projeto diverge na parte estrutural e em outros setores no andamento da obra, especificamente na elevação dos blocos estruturais que não respeitaram os limites entre um bloco e outro, nas instalações elétricas onde se opta por realizar rasgos na estrutura, e os retrabalhos nas esquadrias, que por falta de planejamento inicial, não se seguiu a ordem cronológica dos serviços. Identificando assim um alto custo a longo prazo, atrasos na entrega da obra e nesse caso em específico, não se tem garantia da qualidade de um sistema de alvenaria estrutural. A obra acaba sendo apenas alvenaria comum como bloco de vedação. Pois não segue os parâmetros necessários para ser considerada alvenaria estrutural.

Diante do exposto conclui-se que esse estudo realizado com o objetivo de mostrar falhas no sistema construtivo de alvenaria estrutural atingiu seu êxito, por mostrar que quando não se segue à risca os padrões estabelecidos pelas normas e literatura sobre a alvenaria estrutural, o empreendedor sofre com aumento do custo e atrasos e o consumidor final sofre com atrasos no recebimento do seu apartamento.

REFERÊNCIAS

ABNT, ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16868-3. Componentes cerâmicos Parte 2: Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologia e requisitos. São Paulo, 10 agosto 2020. Facebook: ABNT Normas Técnicas @ABNTOficial.

DADALT, Débora da Rosa. Comparação entre os processos construtivos de alvenaria estrutural e paredes de concreto sob os aspectos de custo e prazo: estudo de caso de um empreendimento de habitação de baixa renda. 2020.

KALIL, Sílvia Baptista; LEGGERINI, Maria Regina. Estruturas Mistas – Concreto Armado X Alvenaria Estrutural. Curso de Graduação. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

MOHAMAD, Gihad. Construções em Alvenaria Estrutural. **Editora Blucher**, 2020. 9788521214601.

NONATO, Luiz Fernando Costa. Alvenaria estrutural e suas implicações. 2013.

PINHEIRO, Antonio Carlos da Fonseca B.; CRIVELARO, Marcos. Materiais De Construção. Editora Saraiva, 2020. 9788536532769.

PINI. Construção Passo a Passo: volume 5. 5. ed. Item Nacional: Pini - Pod, 2016. 256 p.

RIBEIRO, Rayanne de Paula. Figuras, Tabelas: Fortaleza-CE: Rayanne, 2022. 1 p.

TAUIL, C. A.; NESE, F. J. M. Alvenaria estrutural. São Paulo: Pini, 2010