CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS UNI-ANHANGUERA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

INTERVENÇÃO EM UMA EDIFICAÇÃO UNIFAMILIAR DE DOIS PAVIMENTOS EM ALVENARIA ESTRUTURAL

ALBERTO PHILLEMOM FERNANDES

ERASMO JOSÉ DA SILVA

GOIÂNIA - GO

Novembro/2019

ALBERTO PHILLEMOM FERNANDES
ERASMO JOSÉ DA SILVA

INTERVENÇÃO EM UMA EDIFICAÇÃO UNIFAMILIAR DE DOIS PAVIMENTOS EM ALVENARIA ESTRUTURAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário de Goiás – Uni-ANHANGUERA, sob orientação do Professor Mestre Ivo Carrijo Andrade Neto, como requisito parcial para obtenção do bacharelado em Engenharia Civil.

GOIÂNIA - GO
Novembro/2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

ALBERTO PHILLEMOM FERNANDES

ERASMO JOSÉ DA SILVA

INTERVENÇÃO EM UMA EDIFICAÇÃO UNIFAMILIAR DE DOIS PAVIMENTOS EM ALVENARIA ESTRUTURAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à banca examinadora como requisito parcial para obtenção do Bacharelado em Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – Uni ANHANGUERA, definido e aprovado em 26 de novembro de 2019 pela banca examinadora constituída por:

Prof. Ms. Ivo Carrijo Andrade Neto
Orientador

Prof. Esp. Fernando Pinheiro Camilo
Membro

Profa. Ms. Paula Viana Queiroz Andrade
Membro

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho as nossas famílias, alicerces e estruturas fundamentais nesta nossa trajetória, por estarem presentem, apoiarem, e ajudarem na realização desse sonho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus, por nos dar forças e sabedoria para trilharmos com determinação todos estes anos. Ao Professor Ivo Carrijo Andrade Neto, pela orientação, dedicação e pelos importantes ensinamentos transmitidos na elaboração deste trabalho, aos professores do Centro Universitário de Goiás – Uni ANHANGUERA pelos incentivos em nossa vida acadêmica. As nossas famílias, que deram o suporte necessário para cumprir esse período de vida acadêmica, com muita fé e paciência, aos colegas de graduação pelo companheirismo, amizade e momentos vivenciados durante a graduação.

RESUMO

O uso de alvenaria estrutural em construções residenciais se tornou cada vez mais comum, tal processo ocorre por conta das facilidades em adquirir materiais, menor tempo de execução dos projetos e diminuição dos custos da obra. Tais vantagens só foram possíveis devido ao grande aumento de políticas habitacionais implementadas e investimentos tecnológicos. Portanto, fazer uma intervenção neste método construtivo, depende de vários aspectos e fatores, que demandam estudos e planejamento preliminar, podendo-se assim vislumbrar qual a melhor método de intervenção a ser utilizada e técnicas a serem aplicadas. Modificações em uma obra composta por alvenaria estrutural não compreende somente a retirada de peças estruturais, como paredes, pilares ou vigas, mas também a substituição destes elementos por reforços, visando compensar a retirada dos mesmos, compreendendo a necessidade em melhorar, modificar ou aumentar esses ambientes. O objetivo deste projeto está voltado as intervenções numa residência unifamiliar de dois pavimentos, onde havia a necessidade de remoções de paredes em alvenaria estrutural. Abordamos junto ao proprietário a importância da realização de um projeto estrutural de reforço, junto as alterações de arquitetura. Este trabalho possibilitou explanar sobre os riscos a estabilidade da estrutura e das pessoas que a ocupam. Pode-se concluir que o material que melhor se encaixou as características da obra, foi o perfil laminado do tipo I, pois sua condição estrutural comparada com outros materiais em relação a resistência e o peso específico, permitiu o uso de seção transversal menores, garantindo um melhor arranjo do reforço com as alterações arquitetônicas propostas.

PALAVRAS-CHAVE: Modificações. Reforço. Perfil metálico. Projeto estrutural. Segurança.

1 INTRODUÇÃO

É importante ressaltar que as Intervenções em edificações unifamiliares que visam ampliar ou adequar ambientes, se preocupam com a segurança, integridade física da estrutura e viabilidade econômica, tomando alguns cuidados extras para que a obra não cause impactos negativos, em curto, médio e longo prazo, visando que o resultado final seja entregue de forma correta, proposta pelo projeto é necessário ter atenção com a maneira como será conduzida a obra.

O interesse pelo modelo construtivo em alvenaria estrutural tem apresentado um importante crescimento no Brasil, devido a implementação de políticas públicas habitacionais aliadas às vantagens que o modelo proporciona (MORAES, 2017). Os avanços tecnológicos referentes aos sistemas construtivos contribuíram para o crescimento do volume de obras no Brasil. Destacando o sistema construtivo em alvenaria estrutural, sendo uma alternativa que resulta em construções racionalizadas que demandam menor tempo de execução. Outra vantagem é a redução do desperdício de materiais em canteiro de obra (MACHADO, 2015).

O professor Sabbatini (2002), define alvenaria como sendo um componente feito na obra, seus componentes são tijolos ou blocos ligados por juntas de argamassa, formando um aglomerado firme e coeso. A Alvenaria Estrutural é a alvenaria utilizada como uma estrutura responsável por todo o suporte da edificação e dimensionada por cálculos normatizados.

Presume que toda alvenaria estrutural seja adotada de:

- Segurança pré-definida (conforme a outros tipos de estruturas);
- Projetada (Projeto estrutural-construtivo) e executada por profissionais habilitados (Engenheiros Especializados).

A Alvenaria de Vedação é a alvenaria utilizada como vedação das paredes, que tem a função de dividir ambientes externos e internos de uma edificação, não pode ser usada como componente estrutural e suportam somente seu próprio peso (SILVA e MOREIRA, 2017).

Estrutura caracteriza por ser a parte mais resistente de uma construção, é a estrutura que absorvem e transmitem os esforços, uma estrutura é formada por elementos estruturais, que combinados dão origem aos sistemas estruturais, a finalidade de uma estrutura é receber e transmitir os efeitos das ações sofridas para o solo (RODRIGUES e SOUZA, 2008).

A origem da alvenaria estrutural ocorreu há milhares de anos, sua concepção era por meio de conhecimentos empíricos, baseado na vivência e expertise dos construtores daquela

época. As primeiras construções eram feitas de pedras ou em tijolo cerâmico com grandes espessuras que tornavam as obras mais imponentes. Muitas dessas obras existem até os dias atuais com bom estado de conservação, alguns exemplos são o Coliseu Romano e as pirâmides do Egito, que constatam a qualidade e durabilidade desse método construtivo (MOHAMED *et al*., 2015).

No Brasil a utilização da alvenaria estrutural como método construtivo ocorreu no final dos anos 60, pois antes desse período as construções eram consideradas como uma alvenaria resistente, feitas através de conhecimentos empíricos, sem regulamentação que determinam os critérios de dimensionamento e segurança dos elementos estruturais (MOHAMED *et al*, 2015).

O marco inicial da utilização de bloco de concreto em alvenarias estruturais armadas ocorreu em 1966, com o projeto do conjunto habitacional Central Park Lapa, na cidade de São Paulo. Esta construção foi realizada em quatro pavimentos e paredes com espessura de 19 cm. No ano de 1972 o conjunto habitacional foi ampliado com mais quatro edificações de 12 pavimentos construídos em alvenaria armada. O maior edifício do Brasil construído em alvenaria estrutural armada é o edifício residencial Solar dos Alcântaras, localizado na cidade de São Paulo, construído em 1990, possui 18 pavimentos com paredes de blocos de concreto com 14 cm de espessura do primeiro até o último pavimento (JANTSCH, MACHADO e MOHAMED, 2017; MOHAMED *et al*, 2015).

O sistema construtivo de alvenaria estrutural pode trazer vantagens no aspecto técnico e econômico como redução de custos, menor diversidade de materiais empregados, maior produtividade, maior racionalização eliminando perda de material (CAMACHO, 2006).

Por outro lado, as desvantagens são: dificuldade na mudança arquitetônica após a construção, interferência entre projetos, utilização de mão de obra qualificada, fornecedores de bloco estrutural, utilização de vãos relativamente pequenos no projeto arquitetônico entre 5 a 6 metros, limitações quanto a construção de sacadas e marquises em balanço muito amplos, fora da projeção do prédio. É importante ressaltar dentre estas desvantagens a da dificuldade de alteração do layout arquitetônico que pode causar alguns problemas em uma possível venda de um empreendimento feito com esse sistema de alvenaria estrutural, (NAVARRO e SILVA, 2018).

A estrutura de uma edificação pode apresentar diversos aspectos que necessitam de reforço, segundo Moraes (2009), esses aspectos são: Correção de falhas de elaboração de projeto ou durante a execução do mesmo; Aumento da carga de uma estrutura, e modificação

do tipo de uso; recuperação da capacidade de suporte de carga, que foi perdida durante sua vida; danos acidentais como incêndios, abalos na estrutura; e modificação no projeto estrutural, por mudança arquitetônica ou de utilização.

É necessário fazer um estudo detalhado das principais e mais utilizadas técnicas de reforço, porém é preciso também conhecer os tipos de materiais que estão empregado no elemento que será reforçado. com essas informações o profissional qualificado terá condições de escolher a melhor técnica e os materiais apropriado para elaboração do projeto (ARALDI, 2013).

Quando se pensa em trabalhar com estruturas provenientes de materiais diferentes, a escolha dos mesmos depende também da análise de alguns fatores como: os carregamentos da estrutura, a deformação e movimentação que pode ocorrer depois da montagem, o tipo de material e sistema de fixação, as juntas de ligação dos diferentes materiais, a dificuldade em encontrar materiais e a fabricar as peças de forma padronizada com a arquitetura original (MORAES e RIBEIRO, 2010).

O reforço em alvenaria estrutural pode ser feito com acréscimo de componentes em perfil metálico, que podem ser colocados em posições verticais (vigas), horizontais (pilares) e em diagonais (travamento da estrutura). Esses componentes podem trabalhar em conjunto com elementos existentes como paredes, ou podem trabalhar de forma independente, no caso de colapso total de um elemento estrutural, onde a peça metálica seria a responsável por sustentar sozinha a parte da estrutura danificada (MOHAMAD, 2015).

A finalidade deste trabalho é mostrar através do estudo de caso em uma edificação unifamiliar de dois pavimentos as alternativas para intervenção estrutural, apresentado como as mudanças podem ser feitas de maneira a não comprometer a estrutura da obra, tais processos necessitam de conhecimentos tecnológicos e técnicos (MORAES, 2009).

Tendo como objetivos avaliar técnicas de intervenção estrutural para as modificações onde se utiliza a alvenaria estrutural e o estudo do caso demonstrando a melhor solução, apresentar os materiais e técnicas usadas para o reforços em Alvenaria Estrutural, abordar a importância de realização de projeto estrutural de reforço junto as alterações de arquitetura, visando explanar sobre os riscos a estabilidade da estrutura e das pessoas que a ocupam, verificar qual a melhor solução para intervenção, conforme o novo projeto arquitetônico, dimensionar a estrutura de reforço conforme a melhor solução de intervenção.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Características da Edificação

O Estudo foi realizado em uma edificação unifamiliar de dois pavimentos construídos em alvenaria estrutural, situada na cidade de Goiânia – Go.

O pavimento térreo é constituído por sala de estar, sala de jatar, varanda com churrasqueira, copa, cozinha, lavanderia, banheiro, dormitório de empregada e lavabo e no pavimento superior conta com sala íntima, duas suítes, uma suíte de casal ocupando uma área total construída de 216,00 m², Figuras 01 e 02.

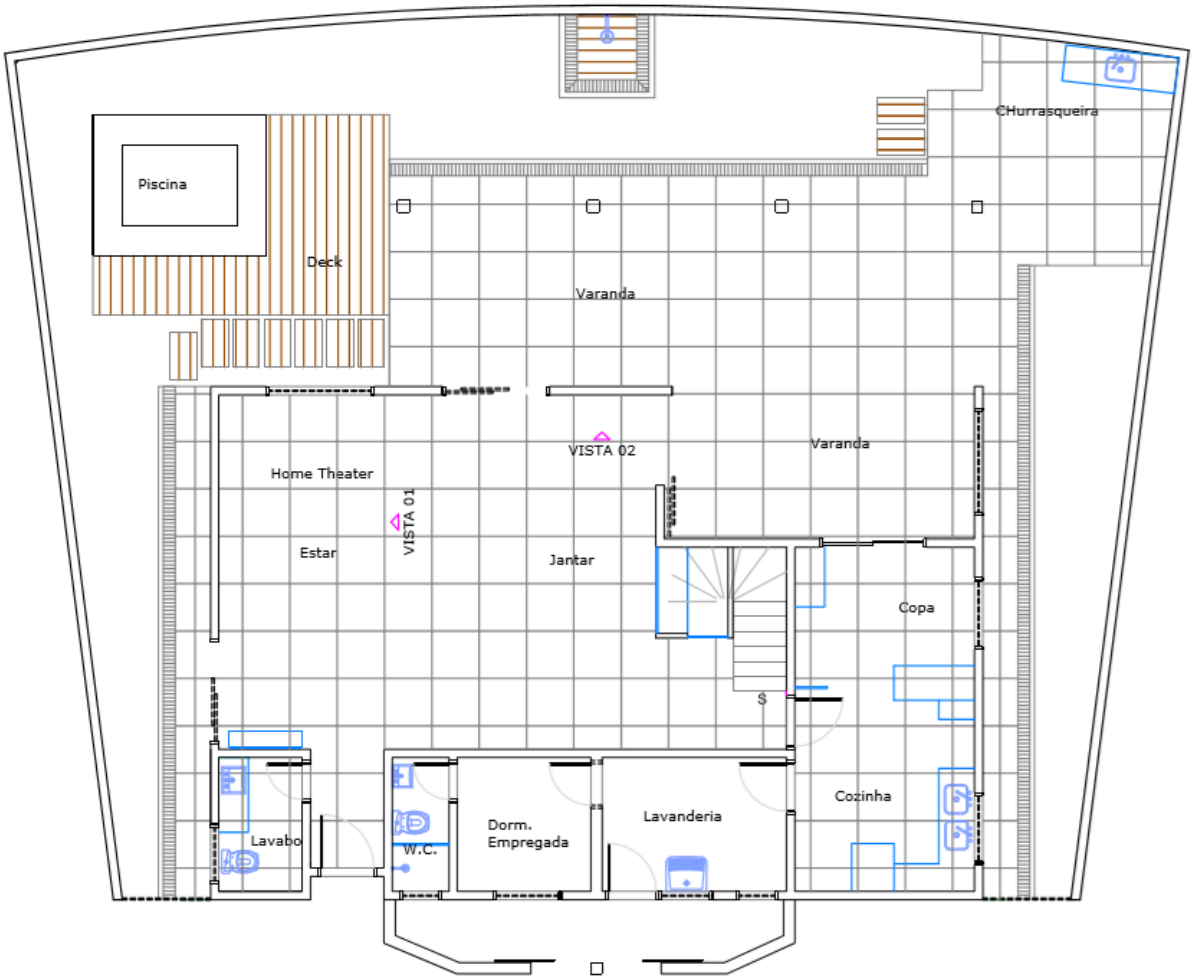

Figura 01: Planta baixa pavimento térreo.
Fonte: Autores

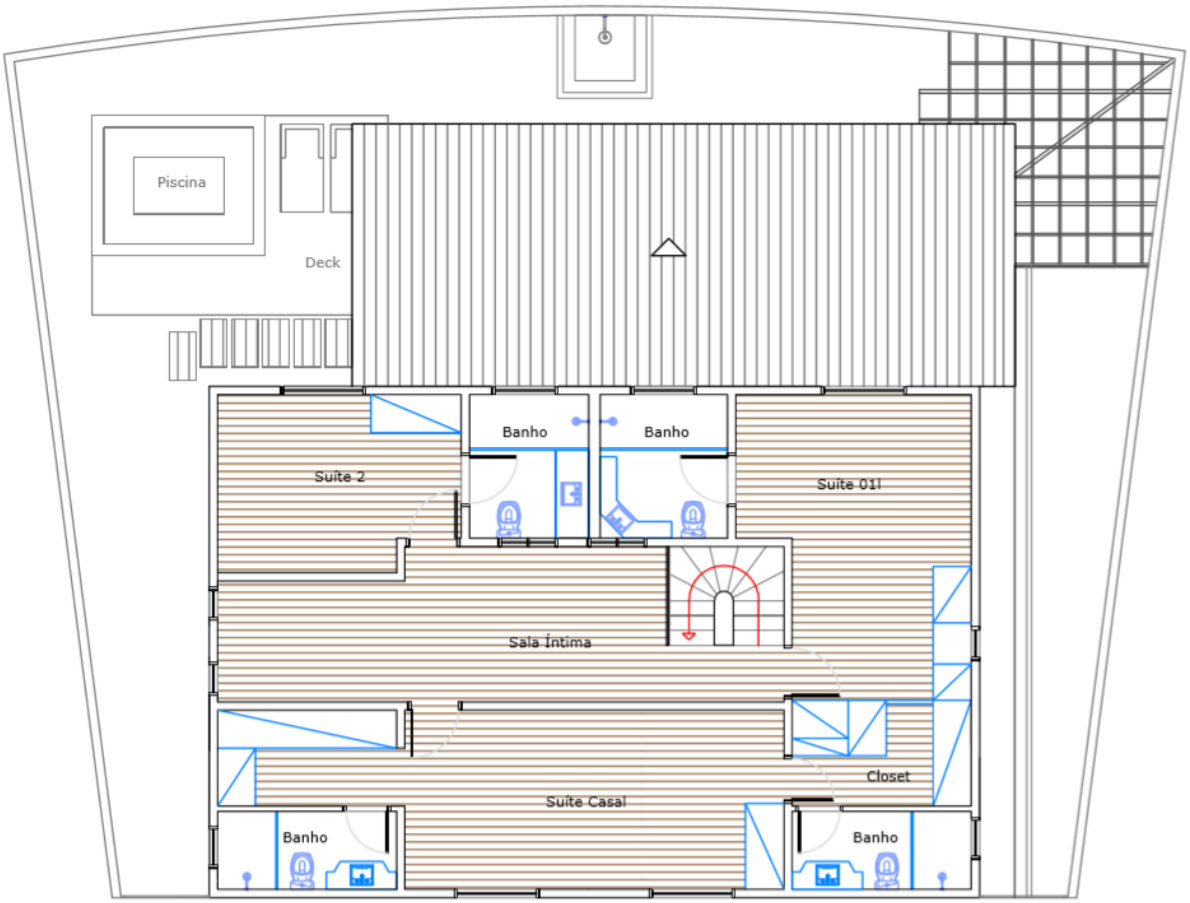

Figura 02: Planta baixa pavimento superior.
Fonte: Autores

Diante das necessidades dos moradores, com o passar dos anos os processos de intervenção obteve novas possibilidades. Levantou-se a hipótese de modificação nos ambientes internos da residência, utilizando a técnica do Retrofit, que consiste em customizar, adaptar e melhorar os equipamentos e ambientes, mudando a possibilidade de uso de um edifício existente, visando atender a comodidade e vontade dos moradores, respeitando os processos construtivos e praticando sempre, o melhor método de intervenção, a fim de possibilitar as melhorias necessárias.

A criação do novo layout arquitetônico dos ambientes, conforme as Figuras 03 e 04, da residência ocorreu de maneira que atenda as novas necessidades de uso da edificação, foi elaborado visando uma melhor utilização dos espaços internos.

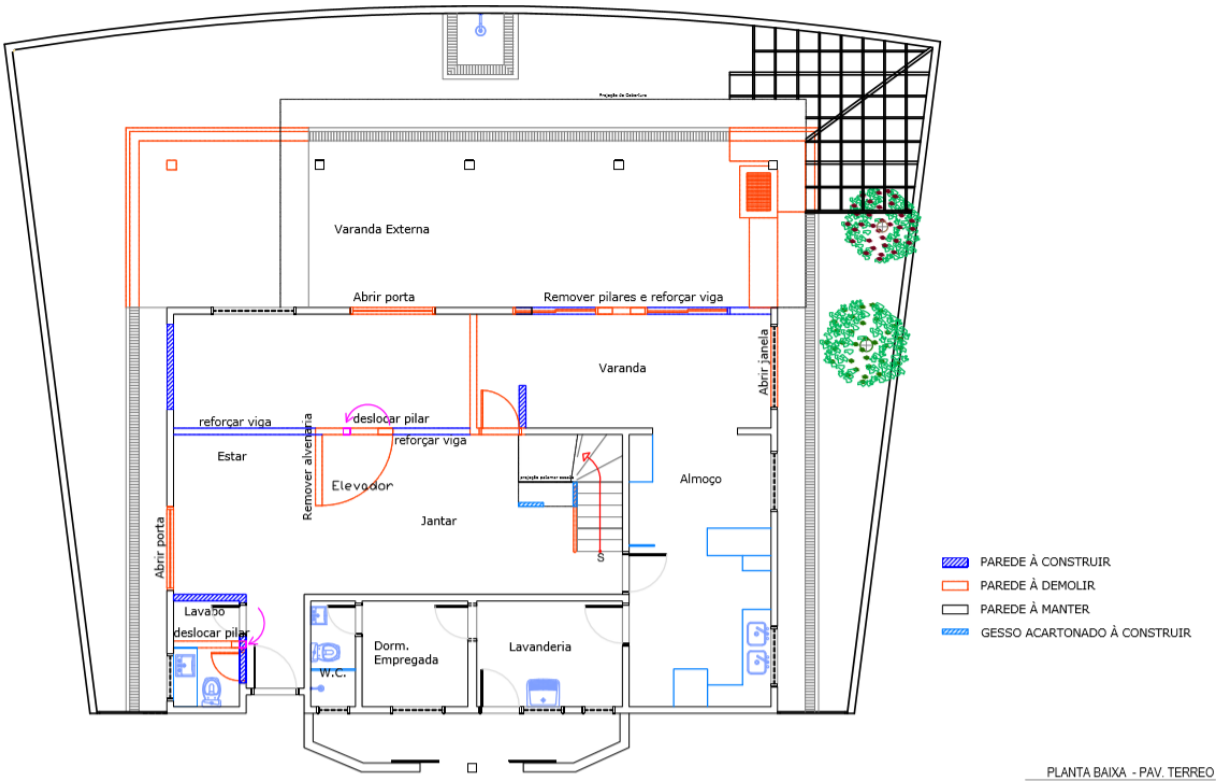

Figura 03: Planta baixa modificações pavimento térreo.
Fonte: Autores

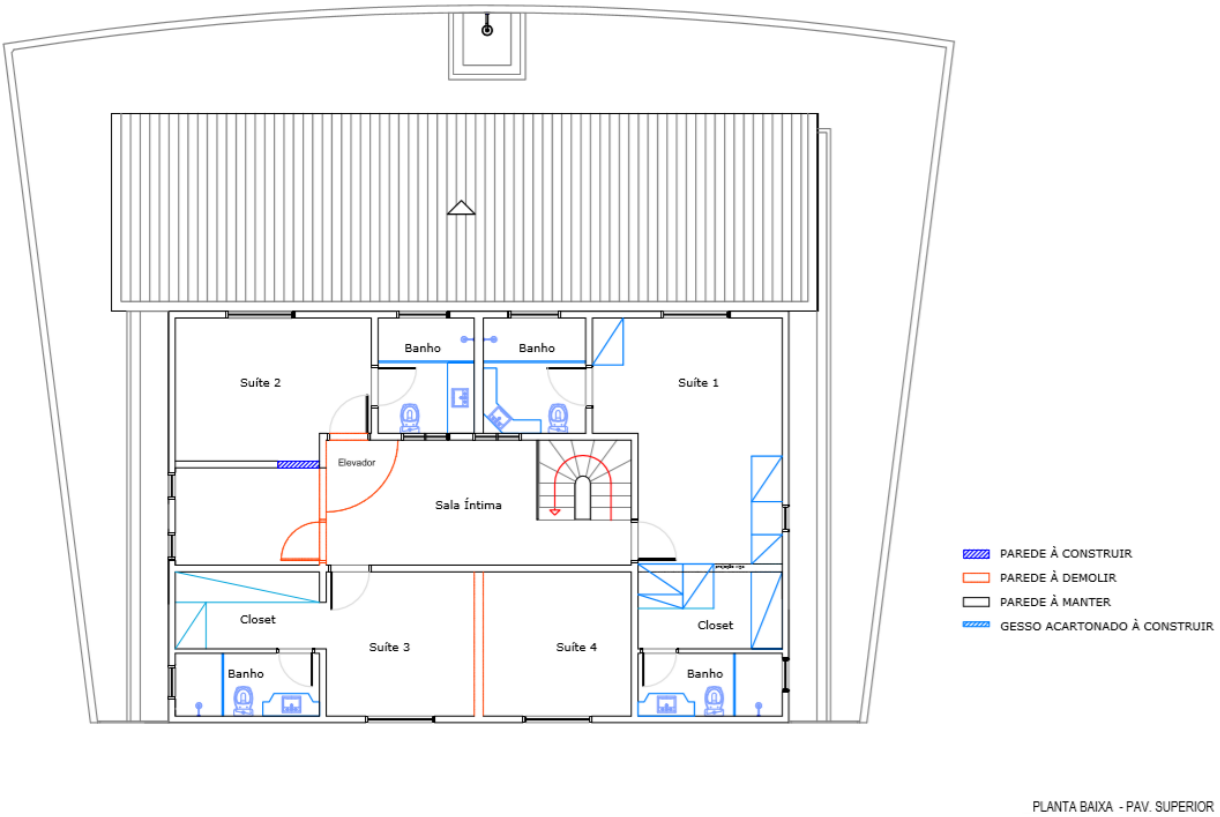

Figura 04: Planta baixa modificações pavimento superior.
Fonte: Autores

2.2 Definição do Processo de Intervenção

De acordo o novo projeto arquitetônico proposto para a edificação, o primeiro passo para iniciar uma modificação na construção é fazer uma avaliação da condição estrutural. A avaliação realizada foi satisfatória, a residência apresentou uma estrutura com bom comportamento dentro das utilizações normais de uso, se tratando de uma edificação executada dentro de rigorosos padrões de qualidade atendendo os critérios construtivos, conforme demonstra a Figura 05, sendo assim, foi viável a realização de uma intervenção estrutural para atender ao novo partido arquitetônico.

Figura 05: Edificação.
Fonte: Autores

A realização da escolha do tipo de intervenção a ser aplicada na modificação da edificação, demandou vários fatores, como: adaptação da intervenção com a arquitetura existente (pé direito e etc.), orçamento e tempo de conclusão da obra de intervenção.

Diante de todos os dados, o processo de intervenção escolhido foi o reforço com perfil laminado do tipo “I”, cuja a aplicabilidade do processo se mostrou mais eficiente, pois a estrutura metálica pode substituir as paredes, restabelecendo o equilíbrio da estrutura existente, lajes e vigas, sendo que a alvenaria estrutural utiliza paredes autoportantes e não possui elementos isolados como pilares e vigas.

A utilização do perfil “I” do tipo laminado de acordo com a Figura 06, se mostrou a melhor técnica para atender as questões arquitetônicas perante à tipologia estrutural existente, alvenaria estrutural.

Figura 06: Detalhe Perfil I.
Fonte: Autores

2.3 Dimensionamento da Nova Estrutura

Para o dimensionamento da estrutura de reforço proposta, foi realizado o lançamento estrutural, posicionando os pilares e as vigas metálicas que foram responsáveis pela reestruturação da estrutura após a demolição das paredes estruturais. Foi proposto a inserção de duas vigas paralelas, uma de cada lado das paredes a serem demolidas, para reapoiar a laje, Figura 07, desta forma, com as transferências de carregamento foi determinado os carregamentos atuantes nas vigas metálicas e por sua vez dimensionadas utilizando-se planilhas eletrônicas próprias, embasadas nos exemplos numéricos do livro de Ildony Bellei, Figura 08.

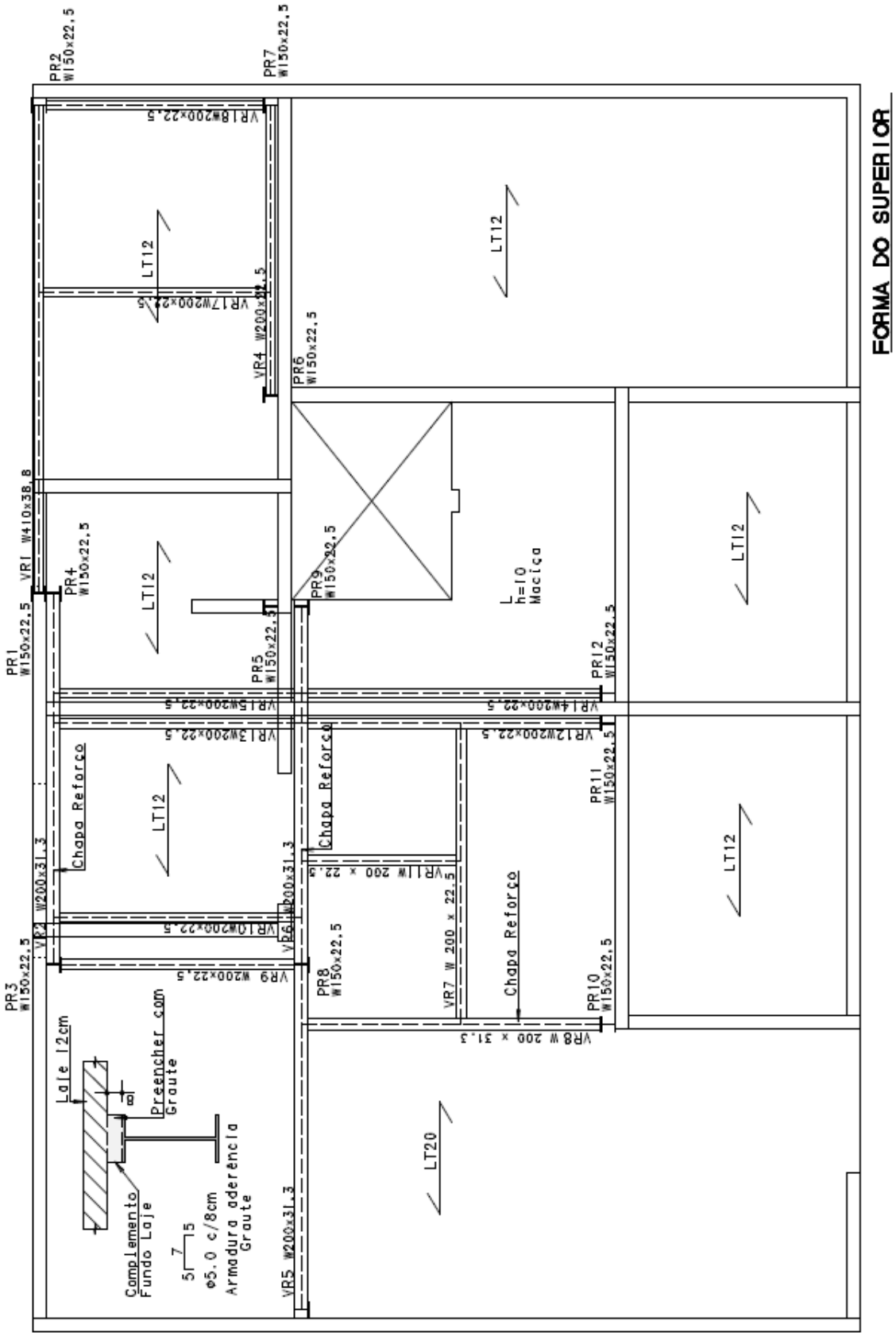

Figura 07: Planta de Forma Reforço.
Fonte: Autores

Dimensionamento Perfis		
P/ vigas bi-apoiadas c/ carga distribuida		
Qsk=	1697,6	kgf/m
Qsd=	25,46	kN/m
Coef. Seg	1,5	
L=	1,913	m
	191,3	cm
Md=	11,6	KN.m
Vd=	24,4	KN

Dados Perfil		
E=	20000	kN/cm2
fy=	34,5	kN/cm2
fu=	45,0	kN/cm2
kv=	5,0	s/enrije
Aw=	8,60	cm2

W200x15,0		
d=	20	cm
bf=	10	cm
tw=	0,43	cm
tf=	0,52	cm
h=	19	cm
A=	19,4	cm2

Para uma viga contida Lateralmente

Lb<Lp

Lb=	90	cm

Prever elementos contidos na Laje

L/7=	27,3	cm <	89,8		ok

Determinação da Força Cortante Resistente de Cálculo

Vsd<Vrd

h/tw	44,2	<	59,2	ok	
Vrd=	161,8	kN	>	24,4	ok

Deslocamento Limite		
Imin=	406	cm4
Zxmim=	37	cm3
flim=	0,55	cm

Figura 08: Planilha Cálculo Perfis Metálicos.
Fonte: Autores

2.4 Execução da Intervenção

Depois de escolhido o método de intervenção a ser utilizado, o primeiro passo da execução foi o escoramento de toda a estrutura com escoras metálicas de acordo com as Figuras 09 e 10, este escoramento será responsável em manter a estrutura em equilíbrio, de modo que não ocorra danos na alvenaria existente, pois como as paredes são estruturais, só deve ser removida após o reequilíbrio da estrutura, neste caso com uma estrutura auxiliar, escoras metálicas previamente dimensionadas para suportar todos os carregamentos da estrutura existente (peso próprio, cargas permanentes e sobrecargas de execução).

Figura 09: Escoramento do pav. Térreo.
Fonte: Autores

Figura 10: Escoramento do pav. Superior.
Fonte: Autores

Com o escoramento concluído o passo seguinte foi a retirada de algumas paredes e parte da estrutura consoante as Figuras 11 e 12, a retirada desses elementos se faz necessária para obter espaço onde serão feitos os novos elementos estruturais em perfis metálicos.

Figura 11: Remoção da Alvenaria.
Fonte: Autores

Figura 12: Alvenaria Removida.
Fonte: Autores

Devido aos espaços obtidos depois da remoção de parte da alvenaria foi possível fazer uma fundação independente, onde a nova estrutura será apoiada conforme as Figuras 13, 14 e 15, a mesma vai trabalhar de forma isolada da estrutura antiga, de modo que não sobrecarregue as paredes e fundações existentes.

Figura 13: Armação da Fundação.
Fonte: Autores

Figura 15: Fuste da Fundação.
Fonte: Autores

Figura 15: Coroamento da Fundação (Chapa de Base).
Fonte: Autores

Após a conclusão da fundação, a etapa construtiva subsequente foi a montagem dos pilares nas chapas de base chumbadas com insert's metálicos no fuste dos tubulões, os mesmos foram soldados de acordo com a Figura 16, a viga foi colocada com a ajuda de um macaco hidráulico conforme demonstra a Figura 17, formando um pórtico da Figura 18, que substituirá a parede retirada, mantendo toda estrutura em equilíbrio. Cada parede retirada foi substituída por um pórtico metálico, garantido o reequilíbrio da estrutura frente as alterações desejadas pela arquitetura. O macaqueamento da estrutura metálica nas lajes é importante para que quando retirar o escoramento e a estrutura for carregada, a laje venha trabalhar em conjunto com a estrutura metálica.

Figura 16: Pilar soldado no Coroamento (Chapa de Base).
Fonte: Autores

Figura 17: Colocação de Viga (macaqueamento).
Fonte: Autores

Figura 18: Pórtico Finalizado.
Fonte: Autores

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo o que foi pesquisado e exposto no presente trabalho, alcançamos como resultados uma ampla contribuição técnica no que se referente a intervenção em alvenaria estrutural. A principal vantagem, foi proporcionar uma intervenção que trabalhe em conjunto com a estrutura antiga formando uma única estrutura.

A finalidade de se fazer uma alteração em um projeto existente é: avaliar o impacto que essa alteração poderá acarretar na estrutura, uma vez que é de extrema importância fazer uma análise verificando as condições que ela foi executada, dando ênfase para o comportamento atual para o qual ela foi projetada inicialmente. A edificação objeto de estudo apresentou uma estrutura sem patologias e desempenho satisfatório as premissas para qual foi projetada.

De acordo com o novo projeto de arquitetura e estrutura existente o segundo passo foi fazer uma escolha do melhor tipo de estrutura para se fazer a intervenção. No caso do projeto em questão a alvenaria praticamente inviabilizou qualquer outo tipo de intervenção. O processo de intervenção escolhido foi o reforço com perfil laminado do tipo “I” pois foi o que mais se harmonizou com a alvenaria estrutural.

Foi proposto uma estrutura independente como se fosse uma grande grelha metálica, sendo a responsável em suportar toda a estrutura. Os detalhes construtivos são de extrema importância, como por exemplo o macaqueamento das vigas metálicas com as lajes para que quando for feito o processo de demolição e readaptação da estrutura, ela comece a trabalhar de forma coesa e harmônica com a estrutura antiga, ou seja, as duas estruturas têm que trabalhar em conjunto, por que se as estruturas trabalharem separadamente de forma independe uma da outra não vai funcionar, começará a apresentar manifestações patológicas como fissurações, deformações. Para que isso não ocorra, os detalhes construtivos têm que ser executados.

Depois da definição da estrutura, quanto aos posicionamentos dos pilares e vigas, o mais importante são os detalhes, que é o macaqueamento, garantir a solda dos pilares de maneira adequada, para poder ter uma estrutura que quando removerem os escoramentos e reativar todo o carregamento, as novas cargas permanentes e cargas acidentais, a estrutura trabalhe como uma única estrutura, transformando duas estruturas trabalhando como se fossem uma única estrutura.

4 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que são inúmeras as técnicas de recuperação e reforço estrutural a serem aplicadas nas estruturas existentes, onde várias variáveis devem ser avaliadas para determinação da mais adequada técnica a ser utilizada, entre elas pode-se destacar o tipo da estrutura existente, as alterações arquitetônicas propostas, o fator custo direto e o cronograma da obra.

Na arquitetura disposta como estudo, a estrutura existente tinha como tipologia estrutural a alvenaria estrutural, com paredes autoportantes, o que tornou necessário a utilização de perfis metálicos laminados do tipo “I”, para vigas e pilares, apoiados em fundações independentes para suportar a estrutura existente, lajes e também permitindo realizar as remoções e deslocamentos de alvenarias, conforme proposto no retrofit da edificação.

Contudo, o estudo das técnicas de recuperação e reforço estrutural se faz importante para poder aplicá-la em obras de retrofit, o qual se faz necessárias alterações estruturais, como aumento ou redistribuição de carregamentos, eliminação ou alteração de elementos estruturais existentes, tornando a nova proposta arquitetônica viável em termos econômicos, de segurança e principalmente na tentativa de garantir o partido arquitetônico proposto para a edificação.

REFERÊNCIAS

ARALDI, E. **Reforço de pilares por encamisamento de concreto armado: eficiência de métodos de cálculo da capacidade resistente comparativamente a resultados experimentais.** 2013. 31 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

CAMACHO, J. **Projeto de edifícios em Alvenaria Estrutural.** Ilha Solteira – São Paulo, 2006. Núcleo de Ensino e Pesquisa da Alvenaria Estrutural, Universidade Estadual Paulista.

JANTSCH, A. C. A; MACHADO, D. W. N; MOHAMED, G. **Alvenaria estrutural: Construindo o conhecimento.** São Paulo. Ed. Blucher, 2015

MACHADO, D. W. N. **Alvenaria estrutural: construindo conhecimento.** 2015. 14f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de pós-graduação em engenharia civil da Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2015

MOHAMED, G. **Construções em alvenaria estrutural: materiais, projeto e desempenho.** São Paulo. Ed. Blucher, 2015

MORAES, C. A. **Intervenções metálicas em construções preexistentes: estudos de caso de interfaces.** 2009. 30f, Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Escola de Minas Departamento de Engenharia Civil Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil de Ouro Preto. Ouro Preto. 2009.

MORAES, R.S. **Análise teórica e experimental do comportamento ao cisalhamento de vigas em alvenaria estrutural de blocos de concreto.** 2017. 44f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia de Estruturas da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos. 2017

MORAES, C. A.; RIBEIRO, L. F. L. **Intervenções metálicas em edificações de valor histórico e cultural: estudos de caso de interfaces**. Congresso Latino-americano da Construção Metálica, São Paulo, 2010

NAVARRO, L. M.; SILVA, C. B. P., **Sistema construtivo de alvenaria estrutural: Um levantamento das vantagens e desvantagens.** 2018. 08f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade Faci Wyden Belém, Pará, 2018.

SABBATINI, F. H. **Alvenaria estrutural materiais, execução da estrutura e controle tecnológico.** Requisitos e critérios mínimos a serem atendidos para solicitação de financiamento de edifícios em alvenaria estrutural junto à caixa econômica federal Brasília, 2002. p 8.

SILVA, P. E. V.; MOREIRA, R. R., **Projeto de alvenaria de vedação, diretrizes para a elaboração, histórico, dificuldades e vantagens da implementação e relação com a**

NBR 15575. 2017. 16f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

SOUZA, M. F. S. M.; RODRIGUES, R. B., **Sistemas estruturais de edificações e exemplos.** 2008. 05f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, FEC-Unicamp, Campinas, 2008.

INTERVENÇÃO EM UMA EDIFICAÇÃO UNIFAMILIAR DE DOIS PAVIMENTOS EM ALVENARIA ESTRUTURAL

FERNANDES, Alberto Phillemom[1]; SILVA, Erasmo Jose da[2]; ANDRADE NETO, Ivo Carrijo [3]

[1] Estudante do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – Uni-ANHANGUERA. [2]Estudante do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás – Uni-ANHANGUERA. Professor, Mestre, Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário de Goiás Uni-ANHANGUERA.

O uso de alvenaria estrutural em construções residenciais se tornou cada vez mais comum, tal processo ocorre por conta das facilidades em adquirir materiais, menor tempo de execução dos projetos e diminuição dos custos da obra. Tais vantagens só foram possíveis devido ao grande aumento de políticas habitacionais implementadas e investimentos tecnológicos. Portanto, fazer uma intervenção neste método construtivo, depende de vários aspectos e fatores, que demandam estudos e planejamento preliminar, podendo-se assim vislumbrar qual a melhor método de intervenção a ser utilizada e técnicas a serem aplicadas. Modificações em uma obra composta por alvenaria estrutural não compreende somente a retirada de peças estruturais, como paredes, pilares ou vigas, mas também a substituição destes elementos por reforços, visando compensar a retirada dos mesmos, compreendendo a necessidade em melhorar, modificar ou aumentar esses ambientes. O objetivo deste projeto está voltado as intervenções numa residência unifamiliar de dois pavimentos, onde havia a necessidade de remoções de paredes em alvenaria estrutural. Abordamos junto ao proprietário a importância da realização de um projeto estrutural de reforço, junto as alterações de arquitetura. Este trabalho possibilitou explanar sobre os riscos a estabilidade da estrutura e das pessoas que a ocupam. Pode-se concluir que o material que melhor se encaixou as características da obra, foi o perfil laminado do tipo I, pois sua condição estrutural comparada com outros materiais em relação a resistência e o peso específico, permitiu o uso de seção transversal menores, garantindo um melhor arranjo do reforço com as alterações arquitetônicas propostas.

PALAVRAS-CHAVE: Modificações. Reforço. Perfil metálico. Projeto estrutural. Segurança.