

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC ITAQUERA II
Técnico em Edificações**

**Emídio Ferreira Vilela
Guilherme Bomfim Tesser**

ALVENARIA ESTRUTURAL: Técnica Aplicada a Construção.

**São Paulo
2017**

Emídio Ferreira Vilela
Guilherme Bomfim Tesser

ALVENARIA ESTRUTURAL: Técnica Aplicada a Construção.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso Técnico em Edificações da Etec –
Itaquera II, orientado pela Prof.^a Eliana
Cardozo, como requisito parcial para
obtenção do título de Técnico em Edificações.

São Paulo
2017

Ricardo C. Tesser. Arquiteto e pai de família. Dedicamos esse projeto para esse profissional da construção civil, por sua competência e usabilidade do sistema construtivo de Alvenaria Estrutural. Creches, Residências, Galpões e Escolas são alguns dos muitos projetos realizados por ele.

AGRADECIMENTOS

A conclusão do curso Técnico em Edificações foi o resultado do incentivo prestado por diversas pessoas, que nos apoiaram e não permitiram que desistíssemos no decorrer do curso. Estas não se resumem apenas às nossas famílias, mas também aos nossos professores, que tiveram um papel muito significativo em nosso ciclo acadêmico, bem como nossos colegas de classe que fizeram parte dessa vitória juntamente conosco. Em especial, agradecemos a professora Eliana Cardozo, nossa orientadora, que nos ajudou na criação desse trabalho, permitindo-nos chegar onde estamos. Sendo assim, somos gratos a todos os envolvidos.

“A vitalidade é demonstrada não apenas pela persistência, mas pela capacidade de começar de novo”.

F. Scott Fitzgerald

RESUMO

Analizando os sistemas construtivos existentes no mercado brasileiro destacamos o método por Alvenaria Estrutural na abordagem deste trabalho, com a finalidade de apresentar rapidez, eficácia e eficiência ressaltando o baixo custo da obra. O intuito é a construção de um condomínio simples para universitários, localizado na Zona Leste de São Paulo visando pontos estratégicos de locomoção por transporte público, áreas de lazer nas proximidades da edificação e estabelecimentos que atendam necessidades básicas como alimentação, saúde e afins. Além da agilidade e baixo custo da obra em relação a outros sistemas construtivos, podemos ressaltar alguns benefícios da escolha deste conceito, como: menor diversidade de materiais e mão de obra, facilidade de integração de outros sistemas construtivos, facilidade na coordenação e controle da obra, custo reduzido com revestimentos se comparados com outros sistemas construtivos, bem como resultados estéticos modernos e liberdade no lay-out. O sistema construtivo por blocos estruturais foi a melhor opção após análises do intuito do projeto final. Este sistema elimina e substitui diversos passos de uma obra, como a madeira utilizada na moldagem de vigas e pilares; o ferro estrutural passa a ser reduzido também, pois é empregado apenas em pontos estratégicos de sustentação, sem falar nas camadas de revestimentos que podem ser dispensadas em alguns pontos desde que o fornecedor entregue um material de boa qualidade e com baixa porosidade. Este sistema é muito utilizado em construções onde existem muitas repetições dos cômodos, como salas comerciais, hotéis e conjuntos habitacionais, que é o caso deste estudo.

Palavras-chave: Sistema Construtivo. Baixo Custo. Agilidade. Edificação.

ABSTRACT

Analyzing the existing construction systems in the Brazilian market we highlight the method by Structural Masonry in the approach of this work, with the purpose of presenting speed, efficacy and efficiency highlighting the low cost of the work. The purpose is to build a simple condominium for university students, located in the East Zone of São Paulo, aiming at strategic points of locomotion by public transportation, leisure areas in the vicinity of the building and establishments that meet basic needs such as food, health and the like. Besides the agility and low cost of the work in relation to other construction systems, we can highlight some benefits of choosing this concept, such as: lower diversity of materials and labor, ease of integration of other construction systems, ease of coordination and control of the work , reduced cost with coatings compared to other construction systems, as well as modern aesthetic results and freedom in lay-out. The constructive system by structural blocks was the best option after analysis of the final design intent. This system eliminates and replaces several steps of a work, like the wood used in the molding of beams and pillars; the structural iron is also reduced because it is used only at strategic points of support, not to mention the layers of coatings that can be dispensed at some points as long as the supplier delivers a good quality material with low porosity. This system is widely used in buildings where there are many repetitions of the rooms, such as commercial rooms, hotels and housing complexes, which is the case of this study.

Keywords: Constructive System. Low cost. Agility. Edification.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Bloco de Concreto.....	18
Figura 2 – Bloco Cerâmico.....	19
Figura 3 – Condomínio Small Village.....	21
Figura 4 – Ruas de Acesso ao Terreno.....	24
Figura 5 – Ruas de Acesso ao Terreno.....	24
Figura 6 – Terreno Delimitado.....	26
Figura 7 – Área do Terreno.....	26
Figura 8 – Área do Terreno.....	27
Figura 9 – Fachada do Terreno.....	27
Figura 10 – Planta Baixa Casa Estúdio.....	28
Figura 11 – Maquete Eletrônica/ Perspectiva.....	28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Alvenaria Convencional x Alvenaria Estrutural.....	17
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação de Normas Técnicas

NBR–Norma Técnica Brasileira

NR–Norma Regulamentadora

MTE – Ministério do Trabalho e Emprego

FBK - Resistencia Característica do Bloco à Compressão

MPa – Mega Pascoal

EUA - Estados Unidos da América

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 ALVENARIA.....	15
2.1 Definição	15
2.2 Tipos de Alvenaria	15
2.2.1 Alvenaria Convencional	15
2.2.2 Alvenaria Estrutural.....	15
3 ALVENARIA ESTRUTURAL.....	16
3.1 Tipos	16
3.1.1 Armada	16
3.1.2 Não armada	16
3.2 Elementos da Alvenaria Estrutural.....	16
3.2.1 Blocos	16
3.2.2 Argamassa de Assentamento	16
3.2.3 Armadura	17
3.2.4 Graute	17
3.3 Tipos de Blocos	17
3.3.1 Concreto	17
3.3.2 Cerâmico	19
3.4 Normalização	20
4 CONDOMÍNIO SMALL VILLAGE	21
5 RELATÓRIO DE VISITA PRÉVIA DO TERRENO	23
5.1 Dado Inicial	23
5.2 Características do Terreno	23
5.3 Existências de Serviços Públicos	24
5.4 Elementos para Adequação do Projeto	25

5.5 Providências a Serem Tomadas Previamente	25
5.6 Levantamento Fotográfico	26
6 PROJETO	28
6.1 Casa Estúdio	28
6.1.1 Planta Baixa.....	28
6.1.2 Maquete Eletrônica	28
7 MEMORIAL DESCRITIVO	29
7.1 Especificação.....	29
7.2 Sala.....	29
7.3 Cozinha.....	29
7.4 Quarto.....	29
7.5 Banheiro	30
CONCLUSÃO	31
ANEXOS.....	32
REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

Utilizado há milhares de anos o método construtivo de alvenaria teve seu início na Pré-História. Seu sistema primitivo simplificava-se em tijolos feitos de barro com baixa resistência ou em pedras assentadas em barro. Ao longo dos anos, as técnicas foram aperfeiçoadas desenvolvendo unidades cozidas em altas temperaturas, dando assim mais resistência às peças. No entanto, os métodos de construção mantiveram seus projetos empíricos até o século XX.

A partir do século XX, as alvenarias passaram a ser tratadas com mais importância com estudos e testes científicos avançados, tendo uma participação elevada em projetos de engenharia.

A alvenaria tem um papel de suma importância nas construções, pois é ela que determina as limitações de ambientes internos ou externos e em alguns casos é essencial para a resistência dos esforços estruturais, como é o caso da Alvenaria Estrutural abordada neste estudo.

Segundo dados informados pela revista Construção Mercado (T. Takeoka e R. G. Pessarelo – 2003), existe uma economia de até 11% na substituição da alvenaria convencional pela estrutural e em alguns casos pode chegar a 20% se o projeto for estudado e concluído com Alvenaria Estrutural seguindo todas as premissas necessárias deste sistema.

Devemos ressaltar que edificações com sistema construtivo utilizando Bloco Estrutural precisam seguir três principais regras. A primeira é a altura da edificação que no Brasil é permitida até 16 pavimentos. Temos como segunda regra o arranjo arquitetônico que explica a necessidade de existência de 0,5 a 0,7 metros de paredes estruturais por m² de pavimento. Este cálculo identificará se a escolha desta técnica construtiva é vantajosa ou não. Como terceira regra está o tipo de uso que se apega à segunda regra, explicando que não é interessante a utilização deste sistema em edifícios de alto padrão ou comerciais, pois demandam vãos maiores entre estruturas e existe constante mudança de lay-out, o que acarretaria possíveis problemas nas estruturas.

Todas estas análises foram consideradas para a construção deste tipo de moradia apresentado neste trabalho, no qual o método consiste no sistema de Bloco Estrutural.

2 ALVENARIA

2.1 Definição

Alvenaria é uma definição da construção civil que representa o conjunto de tijolos, pedras ou blocos que quando unidos formam paredes ou muros de uma edificação. Descartando a necessidade de esses elementos estarem unidos por argamassa para que se defina uma construção de alvenaria.

2.2 Tipos de Alvenaria

2.2.1 Alvenaria Convencional

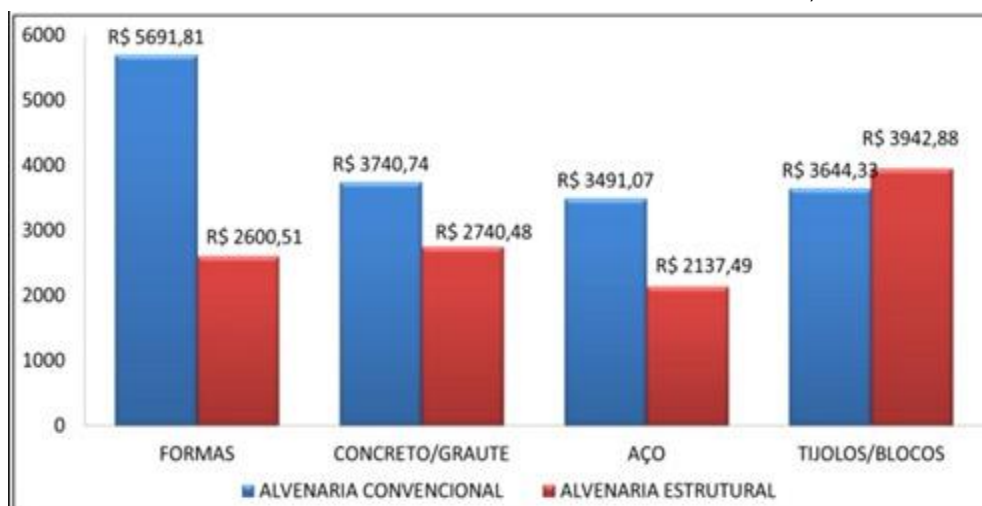
Especificamos uma edificação convencional quando esta possui vigas, pilares e lajes. Neste caso, os vãos são preenchidos por tijolos cerâmicos com função apenas de isolar ambientes internos ou externos. São conhecidos como não portantes, pois não tem função estrutural. As cargas são transmitidas para as fundações através das vigas, pilares e lajes.

2.2.2 Alvenaria Estrutural

Tendo por base o conceito apresentado de alvenaria e seguindo o significado da palavra “estrutural”, afirmamos que Alvenaria Estrutural nada mais é que uma edificação na qual suas paredes que isolam espaços internos ou externos também têm como função a sustentação da construção, dispensando pilares e vigas.

A partir disso, apresentamos no gráfico abaixo o estudo comparativo do sistema construtivo em Alvenaria convencional e estrutural:

Gráfico1 - Alvenaria Convencional x Alvenaria Estrutural, 2012



Fonte: www.usimak.blogspot.com.br/2012/05/o-artigo-abixo-foi-desenvolvido-partir.html

3 ALVENARIA ESTRUTURAL

3.1 Tipos

3.1.1 Armada

Utiliza blocos estruturais com armadura em seus furos verticais em determinadas regiões devido a exigências estruturais. São usadas armaduras passivas onde posteriormente serão preenchidos todas as juntas verticais e espaços armados com graute.

3.1.2 Não armada

Com a mesma utilização de blocos estruturais, porém não contém armação em seus furos verticais para conter forças maiores, além de não receber graute. Utilizam armadura apenas para pontos específicos, tais como vergas, contravergas e canaletas, usadas com propósito de evitar eventos patológicos, como trincas e fissuras resultantes da acomodação da estrutura.

3.2 Elementos da Alvenaria Estrutural

O sistema de construção por alvenaria estrutural é composto por vários elementos que, em conjunto, formam a estrutura. Elementos esses: Blocos, Argamassa, Graute e Armadura.

3.2.1 Blocos

Os Blocos utilizados no método são os principais responsáveis pela definição das características de resistência da estrutura. O formato se define por maciços, que são aqueles que possuem um índice de vazios de no máximo 25% da área total, sendo chamados de tijolos. E os vazados, que são chamados de blocos, por apresentarem valor maior do que os maciços.

3.2.2 Argamassa de Assentamento

A argamassa tem o principal objetivo de fazer a união dos blocos utilizados na estrutura e transferir os esforços aplicados sobre ela. Além disso, é usada para vedar o conjunto como forma de prevenção de entrada de água e vento nas edificações. A resistência da argamassa deve ser da mesma ordem de grandeza da resistência do bloco estrutural. Em casos de utilização de argamassa industrializada,

pede-se a utilização de misturadores para evitar a entrada de ar na massa, problema que ocorre devido a frequente utilização de betoneiras convencionais.

3.2.3 Armadura

As barras de aço são utilizadas com o graute e têm como principal função combater os esforços de tração. Esta tensão provocada pelos esforços de tração deve ser compatível com a deformação da alvenaria, sendo adotadas tensões bem baixas. Outra forma comum de utilizar as armações é o elemento de amarração entre paredes que é chamado popularmente de “grampo”. A utilização desse elemento resulta em boa aderência mecânica, mas não impede o destacamento da alvenaria.

3.2.4 Graute

Com principal objetivo de aumentar a resistência à compressão da parede, surge o Graute, um micro concreto de alta plasticidade que quando combinado com o uso de armadura em seu interior, irá suspender os esforços de tração que a alvenaria por si só não terá condições de resistir. O graute deve ter sua resistência característica duas vezes maior do que o bloco, uma vez que a resistência é referida à área bruta. Concreto armado é o modelo mais próximo em que o graute deve ser baseado, de forma que a armadura trabalhe monoliticamente. Ou seja, por haver a necessidade de envolver completamente as armaduras e aderir tanto a ela quanto ao bloco, surge assim a necessidade de alta plasticidade no graute.

3.3 Tipos de Blocos

3.3.1 Concreto

O bloco de concreto é um elemento estrutural industrializado que é produzido em máquinas que vibram e prensam, sendo possível ser fabricado com uma ampla variedade de composições. Por serem moldados em formas de aço, apresentam precisão dimensional que objetiva facilidade na execução. Equipamento, qualidade dos materiais empregados e a proporção adequada, são fatores que determinam suas características e desempenho, nos quais os blocos de concreto normalizados possuem formato e dimensões padronizadas, que proporcionam um modo construtivo limpo, rápido, prático, econômico e eficiente. Além disso, o concreto

utilizado no bloco apresenta elasticidade similar ao da junta de argamassa, resultando em uma aproximação de resistência da alvenaria e do bloco.

Apresenta vantagens que o torna viável para os mais variados projetos arquitetônicos com quesitos importantes, por exemplo, as dimensões precisas que facilita sua aplicação e oferece redução nas espessuras de revestimento, que quando bem aplicado, possibilita revestimento especial diretamente sobre o bloco. É um elemento que mostra maior produtividade de mão de obra com execução de paredes prumadas, niveladas e alinhadas com rapidez. Por ter dois furos vazados na vertical, exibe maior conforto térmico e acústico, além de mostrar facilidade ao embutir tubulações sem a necessidade de corte na alvenaria. E, por ser um componente usado na alvenaria estrutural, reduz custos, pois exibe menor índice de perda, consequência de sua alta resistência mecânica que gera poucas quebras e perdas.

No Brasil, estão presentes os blocos de concreto há cerca de 30 anos, contudo, a fabricação e uso teve aumento há aproximadamente 10 anos com a vinda de novas tecnologias. Para suprir a demanda por esse elemento construtivo, houve o aumento no número de fabricantes de blocos de concreto, em especial, regiões sul e sudeste, no qual resulta na estabilização de exigências de qualidade por parte do mercado da construção civil.

Figura 1 - Bloco Estrutural de Concreto



Fonte: www.decoracao-interiores.net/tag/bloco-de-concreto

3.3.2 Cerâmico

Blocos estruturais cerâmicos expõem peculiaridades importantes, por exemplo, a precisão dimensional, boa resistência à compressão, isolamento térmico acústico, flexibilidade para estética e intervenções futuras, além de boa resistência ao fogo e penetração de chuva. A Resistência Característica do Bloco à Compressão (FBK) depende da matéria prima usada na fabricação da peça assim como do processo de queima. Geralmente, devido a relevância deste quesito, é considerado a resistência como principal fator para a indicação da qualidade do bloco. O valor de FBK mínimo para o bloco estrutural é 3 MPa, sendo mais comum encontrar valores de resistência de 6 MPa no mercado. Prédios mais altos incentivaram algumas fábricas a disponibilizarem blocos de 10, 15 e 18 MPa.

A meio de diversas características que podem ser analisadas, três são consideradas indispensáveis e constituem os parâmetros de controle dos tijolos, que são essas: A resistência à compressão; a precisão dimensional e o índice de absorção.

Em questão à precisão dimensional, o resultado da racionalização em alvenaria estrutural requer um controle intensivo de vários quesitos dos blocos, sendo necessária uma boa modulação tanto horizontal quanto vertical que dependerá das medidas do bloco. Em contrapartida, o prumo lateral interfere diretamente no consumo de material necessário para o revestimento das paredes que ainda pode afetar a resistência em casos de grandes variações nas espessuras.

Figura 2 - Bloco Estrutural Cerâmico



Fonte: www.reformafacil.com.br/produtos/acabamentos/blocos-ceramicos-economia-na-obra

3.4 Normalização

Todos os sistemas construtivos seguem um rigoroso conceito criado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) padronizando um alto grau de segurança em suas execuções através das Normas Técnicas Brasileiras (NBR's) estudadas e definidas por profissionais da área.

Entretanto, a ABNT por não ter fins lucrativos tem suas NBR's sem força de lei, porém algumas Normas Regulamentadoras (NR) requerem o cumprimento de NBR's como obrigatoriedade com a finalidade de orientação aos profissionais da construção civil para a boa qualidade dos empreendimentos com padronização de processos de construção otimizando a produtividade e reduzindo erros e incompatibilidades em todas as etapas da construção.

Ambas as normas (NRs e NBRs) são atualizadas constantemente e republicadas por suas organizações responsáveis (Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) e ABNT). Dessa forma, é conclusivo que, as NRs e as NBRs indicam a maneira mais assertiva de se agir nos processos referentes à elas.

As principais normas vigentes referentes aos processos de construção civil estão relacionadas abaixo como:

- **NBR 15961-1/2011** - Alvenaria estrutural – Blocos de Concreto - Parte 1.
- **NBR 15961-2/2011** - Alvenaria estrutural – Blocos de Concreto - Parte 2.
- **NBR 15270-2** - Blocos Cerâmicos para Alvenaria Estrutural - Parte 2.

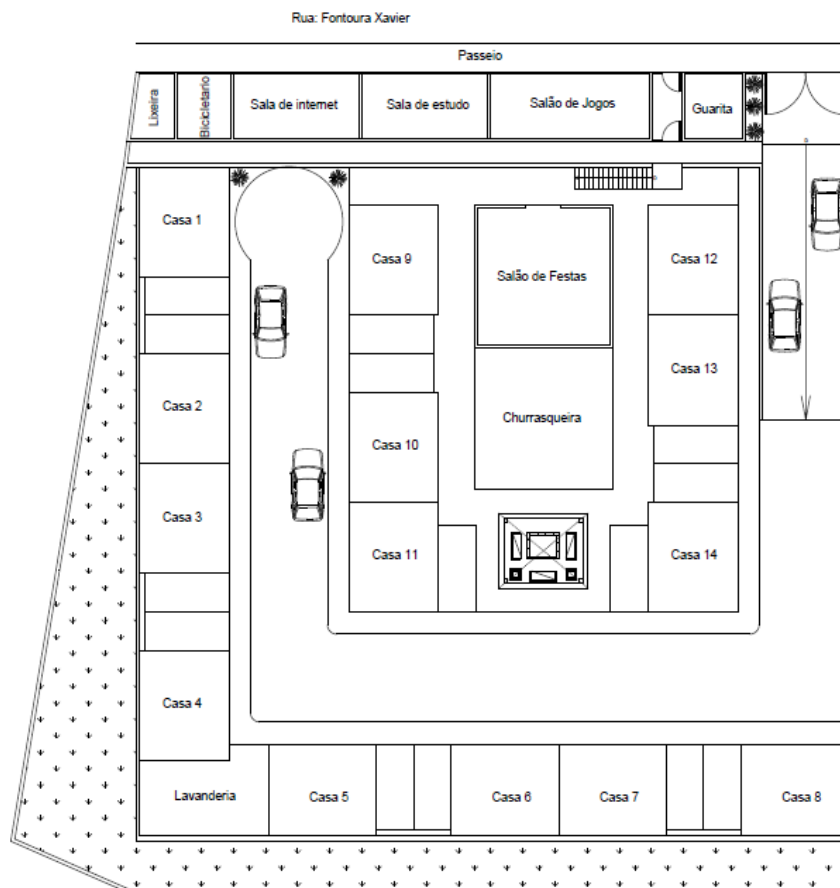
4 CONDOMÍNIO SMALL VILLAGE

Com base nos estudos realizados e expostos neste trabalho, apresentamos o projeto de um condomínio residencial que tem como público alvo estudantes e casais sem filhos.

Trata-se de um condomínio que se localizará na Zona Leste de São Paulo, mais precisamente na Rua Fontoura Xavier, 648 em Itaquera. Está localizado num ponto estratégico da região, possibilitando rápida locomoção e proximidade a estabelecimentos que atendam necessidades básicas como alimentação, saúde e educação.

Ao todo o terreno tem aproximadamente 2000m², mas apresenta uma área de 300m² para ser preservada, tendo, portanto, em torno de 1700m² para área de construção de 14 casas tipo de 30m². O Small Village oferece conforto, segurança e praticidade.

Figura 3 - Condomínio Small Village



Fonte: Do próprio autor, 2017 (AutoCad)

Além das moradias, o condomínio oferece uma ampla área de lazer e serviços, sendo estes: Sala de estudos e de internet, salão de jogos, salão de festas, lavanderia, bicicletário, churrasqueira e área de descanso. Também será feito um arruamento interno para a passagem de carros. Todos os condôminos terão direito a uma vaga de estacionamento.

5 RELATÓRIO DE VISITA PRÉVIA DO TERRENO

5.1 Dado Inicial

Natureza e finalidade da edificação: Residência

Município: São Paulo

UF: SP

5.2 Características do Terreno

Endereço: Rua Fontoura Xavier, 648 - Itaquera.

Possibilidade de escoamento de águas pluviais: O terreno contém uma terraplanagem satisfatória, possuindo desnível e ruas de acesso íngremes o suficiente para propiciar um bom escoamento.

Possibilidade de alagamento: Não há.

Ocorrência de poeiras, ruídos, fumaças, emissões de gases: Sim, devido a localização próximo a avenidas e o constante tráfego de automóveis ocorrem incessantes ruídos e emissões de gases.

Ocorrência de passagem no terreno de:

Rede de transmissão de energia: Não há

Adutoras: Não há

Emissários: Não há

Córregos: Não há

Existência de árvores, muros, benfeitorias a conservar ou demolir: Sim. Há grandes quantidades de árvores a serem preservadas no local.

A pavimentação, seu estado e natureza: A pavimentação é de asfalto e encontra-se em bom estado.

Guias e passeios, seu estado e natureza, inclusive obediência ao padrão municipal: Encontram-se em estado regular.

A arborização e espécies existentes ou exigidas: Não há em grandes quantidades.

Rede de água: Existente.

Rede de Esgoto: Existente.

Verificar a necessidade e condições de implantação de fossa séptica e sumidouro: Não há necessidade.

Rede de Eletricidade: Existente.

Rede de gás: Existente.

Rede telefônica: Existente.

5.4 Elementos para Adequação do Projeto

Situação econômica e social da localidade e o padrão construtivo da vizinhança:

É um bairro de classe média, situado próximo à estação Dom Bosco da CPTM e estação Corinthians-Itaquera do Metrô, zona leste de São Paulo. Possui comércios nos arredores e é uma área movimentada, inclusive por encontrar-se próximo a Av. Jacu Pêssego e Radial Leste. Além disso, localiza-se a 1,6km do hospital referência Santa Marcelina e a menos de 2 km da Arena Corinthians e Shopping Itaquera.

Disponibilidade local de materiais e mão de obra necessária à construção: Muito boa, por obter lojas de construções aos arredores, com fácil acesso ao local do canteiro de obras.

5.5 Providências a Serem Tomadas Previamente

Execução de movimentação de terra: Será preciso serviço de terraplenagem (corte e aterro) para nivelamento do terreno.

Pavimentação de ruas: Boas condições.

Remoção de obstáculos e demolições: Haverá a demolição de benfeitorias que se

encontram em péssimo estado.

Retirada de painéis de anúncios: Não há.

Remoção de eventuais ocupantes: Não há.

Canalização de Córrego: Não há.

5.6 Levantamento Fotográfico

Figura 6 - Terreno Delimitado



Fonte: Google

Figura 7 - Área do Terreno



Fonte: Do próprio autor, 2017

Figura 8 - Área do Terreno



Fonte: Do próprio autor, 2017

Figura 9 – Fachada do Terreno



Fonte: Do próprio autor, 2017

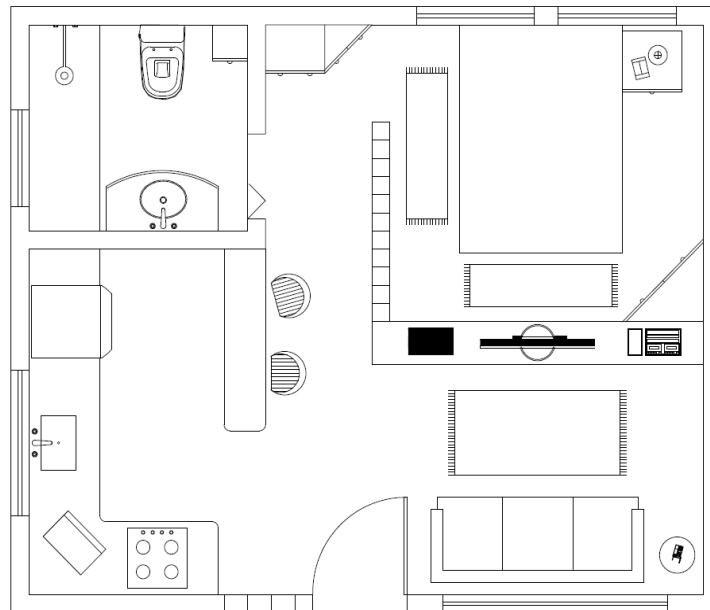
6 PROJETO

6.1 Casa Estúdio

A Casa Estúdio possui 30m², com três áreas integradas, sendo elas: cozinha/refeição, dormitório e sala. O banheiro é separado das demais áreas por parede de bloco estrutural.

6.1.1 Planta Baixa

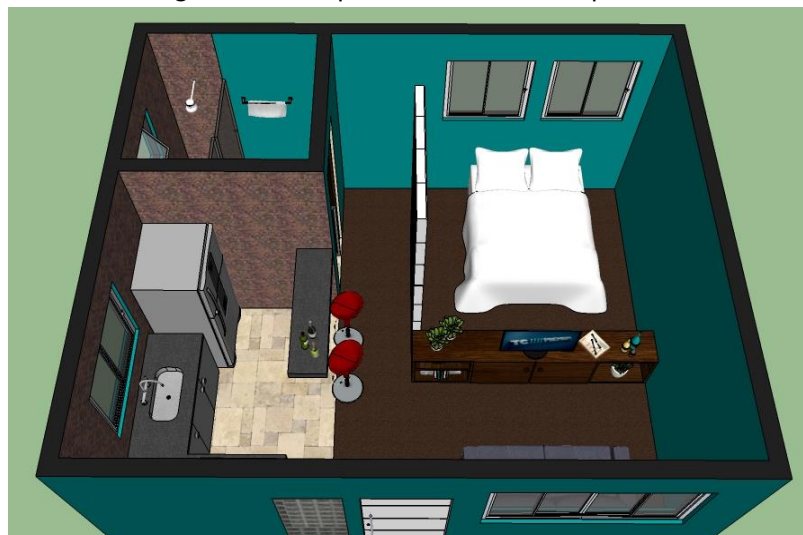
Figura 10 - Planta Baixa



Fonte: Do próprio autor, 2017 (AutoCad)

6.1.2 Maquete Eletrônica

Figura 11 - Maquete Eletrônica/ Perspectiva



Fonte: Do próprio autor, 2017 (Sketchup)

7 MEMORIAL DESCRITIVO

7.1 Especificação

Casa Estúdio, com 30m², para até 2 pessoas (estudantes e casais sem filhos). Sala, cozinha e quarto integrados.

Projeto em alvenaria estrutural, com blocos cerâmicos estruturais (14x19x29cm).

O revestimento das paredes externas será de argamassa apenas para reboco e pintura na cor azul, já o revestimento do teto e de todas as paredes internas será de gesso liso (gesso+água).

7.2 Sala

A sala de estar possui uma área de 7,50m². Apresenta uma porta principal de 0,80x2,40m, uma janela 4 folhas 1,90x1,00m, peitoril de 1,40m e uma janela 0,60x1,80, peitoril de 0,60m, com blocos de vidro (19x19x08cm).

O piso será revestido com porcelanato esmaltado (Piso Pérola Mármore - Fioranno), cada peça possui a dimensão de 45x45cm.

7.3 Cozinha

A cozinha possui uma área de 4,70m². Apresenta uma janela 4 folhas 1,20x1,00m, peitoril de 1,40m.

O piso será revestido com porcelanato esmaltado (Piso Pérola Mármore - Fioranno), cada peça possui a dimensão de 45x45cm e a parede com revestimento acetinado (Isabela Matte - Artens), cada peça com dimensão de 32x57cm.

7.4 Quarto

O quarto possui uma área de 7,00m². Apresenta duas janelas de correr 1,00x1,00m, peitoril de 1,40m.

O piso será revestido com piso cerâmico acetinado (Borda Bold Turia - Fioranno), cada peça possui a dimensão de 45x45cm.

Não apresenta porta, é isolado por um armário para separar ambientes e uma parede de cobogós.

7.5 Banheiro

O banheiro possui uma área de 3,15m². Apresenta uma porta camarão de 0,70x2,40m e uma janela maxim-ar 0.80x0,80m, peitoril de 1,40m.

O piso será revestido com piso cerâmico (Camaro Brilhante Liso Branco - Unigres), cada peça possui a dimensão de 45,9x45,9cm e a parede com revestimento cerâmico (Navona Real Liso Brilhante Branco - Unigres), cada peça com dimensão de 32x52cm.

CONCLUSÃO

Com o passar do tempo, a alvenaria estrutural vem crescendo e tomando espaço no mercado da construção civil e é devido a sua alta praticidade que optamos por introduzi-la nesta pesquisa.

Concluimos através do trabalho que a utilização deste método favorece a agilidade da obra e permite seu baixo custo em relação a outros métodos construtivos. Além disso, o canteiro de obras fica mais organizado e limpo, apresentando maior produtividade, economia e principalmente qualidade, do início ao fim da construção.

Constitui-se num método de fácil aplicação por diminuir o uso de fôrmas para vigas e pilares, substituindo-os pelos blocos estruturais que, apesar da simplicidade, garante a resistência necessária para a sustentação da edificação.

Por meio do custo reduzido de materiais de revestimento se torna possível assegurar um valor acessível a estudantes e famílias de baixa renda, além de lhes proporcionar resultados estéticos modernos e de conforto, tornando-se assim o ambiente ideal para quem está a procura dessas qualidades.

Sendo assim, a escolha desta técnica no projeto que elaboramos foi feita a fim de propagar sua viabilidade ao demonstrar todos os eixos da estrutura em termos qualitativos e não apenas quantitativos, de forma a beneficiar tanto o empreendedor da obra quanto as pessoas que usufruirão deste serviço, propiciando a ambos o melhor negócio.

ANEXOS



REFERÊNCIAS

TAKEOKA, T.; PESSARELLO, R. G. **Alvenaria Estrutural x Concreto Armado e Blocos Cerâmicos**. Revista *Construção Mercado*. São Paulo: Pini, n. 26, PP.28-29, set 2003.

NONATO, L. F. C. **Alvenaria Estrutural e Suas Implicações**. Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG, 2013, Belo Horizonte. Disponível em: <pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg3/108.pdf>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15961-1** - Alvenaria estrutural - Blocos de Concreto - Parte 1, 2011.

NBR 15961-2 - Alvenaria estrutural – Blocos de Concreto - Parte 2, 2011.

NBR 15270-2 - Blocos Cerâmicos para Alvenaria Estrutural - Parte 2, 2005.