

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO

CAMILA ARAGÃO GONÇALVES

**CONDOMÍNIO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL COM BLOCOS DE
CONCRETO**

São Luis
2006

CAMILA ARAGÃO GONÇALVES

**CONDOMÍNIO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL COM BLOCOS DE
CONCRETO**

Trabalho final de graduação apresentado ao curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual do Maranhão, como parte dos requisitos para obtenção do título de Arquiteto Urbanista.

Orientador:
Prof.º Flávio Salomão

São Luis
2006

Gonçalves, Camila Aragão

Condomínio Vertical em Alvenaria Estrutural com blocos de concreto/ Camila Aragão Gonçalves – São Luis, 2006

41 f.:il

Monografia (Grau em Arquitetura e Urbanismo) – Curso de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual do Maranhão.

1. Alvenaria Estrutural 2. Princípios de projeto. 3. Qualidade em obra

CDU 728

CAMILA ARAGÃO GONÇALVES

**CONDOMÍNIO VERTICAL EM ALVENARIA ESTRUTURAL COM BLOCOS DE
CONCRETO**

Trabalho final de graduação apresentado ao curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual do Maranhão, para obtenção do grau de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Aprovado em / / .

BANCA EXAMINADORA

Prof.º Flávio Salomão
(Orientador)

Arquiteto (a)
1º Examinador (a)

Arquiteto (a)
2º Examinador (a)

A minha família e em especial aos meus pais,
meus maiores incentivadores, meus protetores e anjos da guarda.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado o sopro de vida e sabedoria para estar onde estou. E por ter colocado pessoas maravilhosas ao meu redor.

Ao meu querido pai por estar sempre presente. A ele por me passar seu conhecimento com tanto amor e ter acreditado em meu potencial.

A minha querida mãe por toda dedicação, paciência e por seu amor incondicional.

As minhas irmãs: Priscila, Tarsila e Tais e meu cunhado Laércio por simplesmente fazerem parte da minha vida e terem me ajudado a ser a pessoa que sou.

Aos meus amigos e colegas de faculdade por estarem em minha vida em uma fase muito importante. Em especial a Giovanna Jansen pelo apoio constante, a Jalila Eos, Camila Rocha, Ana Bárbara Lisboa, Andressa Vieira e a todos os outros.

Aos meus professores por terem contribuído para minha formação em especial ao meu orientador Prof.º Flavio Salomão por todo seu tempo disponível.

E a todos que ajudaram direta ou indiretamente na minha formação meu muito obrigada.

RESUMO

Este trabalho propõe a elaboração de um anteprojeto arquitetônico para um condomínio vertical multifamiliar usando a alvenaria estrutural com blocos de concreto, destacando a racionalização desse método construtivo e os princípios para seu planejamento. Inicialmente, são abrangidas a história do sistema e ainda suas vantagens, assim como, exigências. Apresentam-se também definições a respeito de componentes, famílias de blocos e modulação.

Palavras-chave: Alvenaria estrutural. Princípios de projeto. Qualidade em obra.

ABSTRACT

This work proposes the elaboration of an architectural project for a vertical condominium using the structural masonry with concrete blocks, highlighting the rationalization of this constructive method and the principles for your planning. Initially, they are embraced the history of the system and still her advantages, as well as, exigencies. Also they introduce definitions concerning about of components, blocks and modulation families.

Words - key: Structural masonry. Project principles. Quality under repair.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 – Muralha da China.....	13
Figura 2 – Coliseu (Roma).....	14
Figura 3 – Conjunto Habitacional Central Parque da Lapa (São Paulo).....	15
Figura 4 – Tipos de blocos (M-15).....	19
Figura 5 – Revestimento interno com gesso.....	23
Figura 6 – Revestimento externo com argamassa.....	24
Figura 7 – Espessura da argamassa.....	24
Figura 8 – Amarração direta das paredes.....	25
Figura 9 – Amarração entre as paredes com tela metálica.....	26
Figura 10 - Amarração entre as paredes com grampo.....	26
Figura 11 – Pé-direito múltiplo de 20 cm.....	27
Figura 12 – Bloco canaleta tipo “U”.....	28
Figura 13 – Bloco canaleta tipo “L”.....	28
Figura 14 – Exemplo de paginação (Elevação).....	29
Figura 15 – Tipo de Shaft.....	30
Figura 16 – Passagem de tubulação com bloco de 9 cm.....	30
Figura 17 – Tipo de bloco para instalação.....	31
Figura 18 – localização do terreno.....	34
Figura 19 – Foto do terreno 01.....	35
Figura 20 – Foto do terreno 02.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Dimensões dos blocos.....	19
Tabela 2 – Uso do solo por lei.....	36

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÃO	8
LISTA DE TABELAS	9
1 INTRODUÇÃO	12
2 ASPECTOS HISTORICOS.....	13
3 SURGIMENTO NO BRASIL	15
4 A ALVENARIA ESTRUTURAL NA ATUALIDADE.....	17
5 CONCEITOS BÁSICOS.....	18
5.1 Categorias.....	18
5.2 Famílias	18
5.3 Pavimento de transição	19
6 COMPONENTES BÁSICOS	20
7 PRINCIPAIS VANTAGENS DO SISTEMA.....	21
8 PRINCIPAIS EXIGÊNCIAS DO SISTEMA	22
9 REVESTIMENTO	23
10 MODULAÇÃO	25
10.1 Modulação horizontal	25
10.2 Modulação vertical	27
10.2.1 Aberturas de portas e janelas	29
11 INSTALAÇÃO	30
12 PROJETANDO COM ALVENARIA ESTRUTURAL	32
12.1 Anteprojeto	32
12.2 Projeto Executivo.....	33
13 PROPOSTA ARQUITETÔNICA.....	34

13.1 Terreno: Localização, entorno e topografia.....	34
13.2 Legislação Urbanística	36
13.3 Partido Arquitetônico	36
14 MEMORIAL DESCRITIVO	38
15 CONCLUSÃO.....	39
REFERÊNCIAS	40
ANEXOS.....	42

1 INTRODUÇÃO

A alvenaria como estrutura tem sido usada a milhares de anos, naquela época os blocos que podiam ser de argila e pedra não envolviam nenhum tipo de cálculo. A alvenaria como elemento portante, ou seja, com uso de cálculo, passou a ser usada em 1951 quando Paul Haller (Suíça). (RAMALHO; CORRÊA, 2003)

No Brasil só em 1966, em São Paulo, foram construídos os primeiros prédios com dimensionamento adequado.

Ao longo do tempo os estudos da alvenaria como elemento estrutural tem se desenvolvido. Muitos países como os Estados Unidos, Inglaterra, Alemanha e o Brasil já usam esse método construtivo em larga escala, devido à necessidade de modernização do processo construtivo que é cada vez maior, assim como, a importância de reduzir custos, evitar desperdícios de material no canteiro de obra, contribuindo assim para o aumentando da qualidade das construções.

Para conceber um projeto de alvenaria estrutural o projetista deve ter um conhecimento mínimo desse sistema construtivo. Saber os princípios do projeto é de fundamental importância para que todas as vantagens do sistema sejam maximizadas.

Assim propõe-se desenvolver o anteprojeto arquitetônico de um condomínio vertical multifamiliar usando a alvenaria estrutural com blocos de concreto, ressaltando a eficiência e racionalização desse método construtivo e as diretrizes para seu planejamento

2 ASPECTOS HISTORICOS

Desde a antiguidade o homem já usava a alvenaria como estrutura, a sua utilização data de 10.000 a.C. pelos povos persas e assírios. Inicialmente esses blocos eram feitos de rocha, granito, argila e outros materiais, sem nenhum trabalho de dimensionamento, logo o sistema se desenvolveu apenas com o simples empilhamento dos blocos.

Mas esse sistema não era capaz de vencer grandes vãos, precisavam sempre do apoio de outras peças como vigas de madeira, por exemplo, que não tinham uma vida útil prolongada e logo se desgastavam. Mesmo assim, esse empilhamento feito de forma empírica, deu origem a grandes obras que se mostraram resistentes com o tempo como a Muralha da China (1644) (Figura 1) e o Coliseu em Roma (82 d.C.) (Figura 2), todas de grande valor histórico. (Manual Técnico de Alvenaria, 1996)

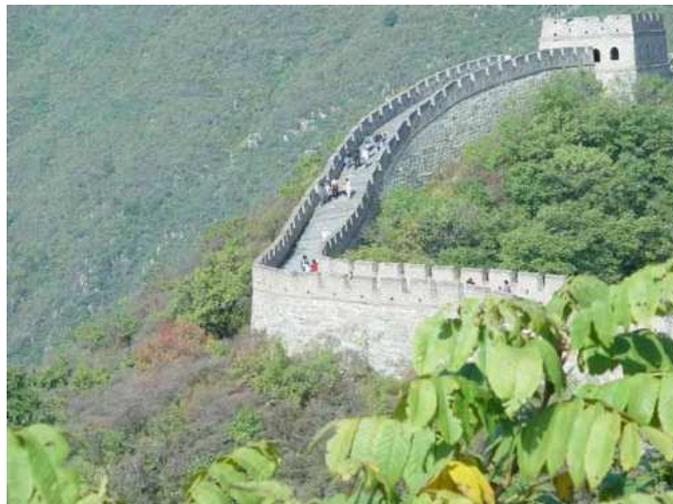


Figura 1 - Muralha da China
Fonte – Arquivo pessoal



Figura 2 – Coliseu (Roma)
Fonte – Arquivo pessoal

Contudo com o passar do tempo surgiu novos materiais que se mostraram mais dinâmicos estruturalmente, vencendo grandes vãos e possibilitando várias formas às edificações, como o aço e o concreto armado, que deixaram a alvenaria como estrutura um pouco esquecida.

Só em 1850 os blocos de concreto foram criados e patenteados por Gibbis (Inglaterra). Mas foi apenas em 1951 que alvenaria estrutural surgiu com teorias de calculo e com vários códigos de obra e normas para procedimentos de dimensionamento, principalmente na Europa e América do Norte. Nessa época Paul Haller, dimensionou e construiu um edifício de 13 andares na Basileia (Suíça) em alvenaria estrutural não armada, com paredes internas resistentes de 15 cm de espessura e externas de 37,5 cm, tornando-se um marco na historia da alvenaria estrutural. (RAMALHO; CORRÊA, 2003)

3 SURGIMENTO NO BRASIL

No Brasil a alvenaria de pedra veio com os portugueses no início do século XVI, principalmente nas áreas litorâneas onde esse material existia com abundância. (LUIZ; FRANCO, 1999) Mas foi só no século XX que os primeiros prédios com dimensionamento adequado foram construídos.

O estado de São Paulo foi o pioneiro na busca desta nova tecnologia. Em 1966 foram construídos os primeiros prédios em alvenaria estrutural armada com blocos de concreto com quatro pavimentos. Mais tarde nesse mesmo conjunto habitacional o “Central Parque da Lapa” (Figura 3) foram construídos edifícios de 12 pavimentos. Outro exemplo pioneiro é o edifício Muriti, em São José dos Campos de dezesseis andares. Nessa mesma época foi aberta uma comissão de estudos para elaboração de normas sobre a alvenaria estrutural de blocos de concreto na ABNT (Associação Brasileira de Normas e Técnicas).

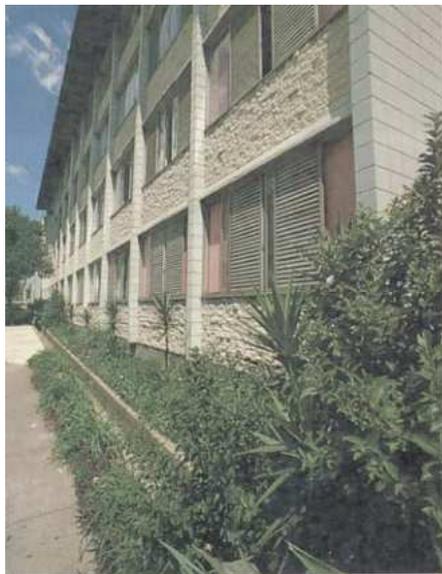


Figura 3 – Conjunto Habitacional Central Parque da Lapa (São Paulo)
Fonte – Manual Técnico de Alvenaria

Apenas na década de 80, com o investimento de construtoras e inúmeras pesquisas é que esse sistema construtivo chegou ao seu ápice, principalmente o segmento de moradia popular, devido a redução no custo final da obra.

Atualmente com o desenvolvimento do mercado da construção civil, a alvenaria estrutural tem sido cada vez mais requisitada, dada a racionalização do processo construtivo gerando inúmeros benefícios. Atingindo não só a obras populares como também as de alto padrão. Um exemplo disso é o Excalibur Hotel & Casino em Las Vegas nos Estados Unidos com 28 pavimentos, o recorde em altura de um edifício em alvenaria estrutural.

4 A ALVENARIA ESTRUTURAL NA ATUALIDADE

Nos últimos anos o desenvolvimento desse sistema construtivo tem se tornado maior, devido à procura por uma obra racional e de baixo custo, gerando pesquisas em universidades e investimento de construtoras e fabricantes de blocos para obras de cunho tanto residencial quanto industrial. Além do interesse maior por parte dos profissionais ligados ao mercado buscando se especializar e suprir essa demanda.

Muitos mitos já foram quebrados com relação a esse sistema construtivo, como a de um sistema destinado apenas a obras populares, ou de um sistema limitado em que não haveria possibilidade de mudança de layout, já que as paredes com função estrutural não podem ser removidas, e ainda a de que só poderiam ser feitos edifícios tipo “caixa”.

Porém hoje já se sabe que a alvenaria estrutural é um sistema muito criativo, permitindo uma variação muito grande de formas arquitetônicas e que muitos edifícios de alto padrão são construídos com economia de custo e com a possibilidade de alteração nas plantas do apartamento, devido a mistura de paredes apenas de vedação com paredes estruturais.

É importante lembrar que todas essas decisões devem ser previstas já no estudo preliminar para que o projetista de estrutura possa dimensionar o edifício adequadamente e prever quais as paredes terão função apenas de vedação. Além disso, o surgimento de softwares que ajudam no detalhamento dos projetos também deu uma alavancada no sistema.

5 CONCEITOS BÁSICOS

A alvenaria estrutural é um sistema construtivo em que a alvenaria não tem apenas a função de vedação, mas também passa a ter a função estrutural. Recebendo além do seu peso próprio, outras cargas que agem na edificação. Ela elimina, portanto a necessidade de pilares e vigas.

5.1 Categorias

Segundo Carlos Bedin (2002) a alvenaria estrutural é dividida em três categorias:

1- Alvenaria estrutural não armada: aquela em que os blocos assentados com argamassa podem conter armadura apenas para a função de amarração.

2- Alvenaria estrutural armada: blocos assentados com argamassa que possuem armações envolvidas em graute, calculadas para absorver os esforços além daquele com finalidade de amarração.

3- Alvenaria estrutural parcialmente armada: algumas paredes são feitas segundo a alvenaria armada e as outras segundo a alvenaria não armada.

5.2 Famílias

Os blocos são divididos em grupos chamados famílias, onde os blocos de cada família possuem largura com dimensão comum e são feitos para serem usados em conjunto.

Existe no mercado brasileiro inúmeras famílias e tipos de blocos, possibilitando ao projetista maior liberdade. Os mais usados na construção no Brasil são os blocos da família M-15 e M-20. (Tabela 1) (Figura 4)

Tabela 1 – Dimensões dos blocos

TABELA 1					
Designação	Dimensões (mm)				
	largura	altura	comprimento	Parede transversal	Parede longitudinal
M-20	190	190	390	25	32
	190	190	190	-	-
M-15	140	190	390	25	25
	140	190	190	-	-
M-10 (somente vedação)	90	190	390	15	15
	90	190	190	-	-

Fonte – Práticas Recomendadas, ABCP

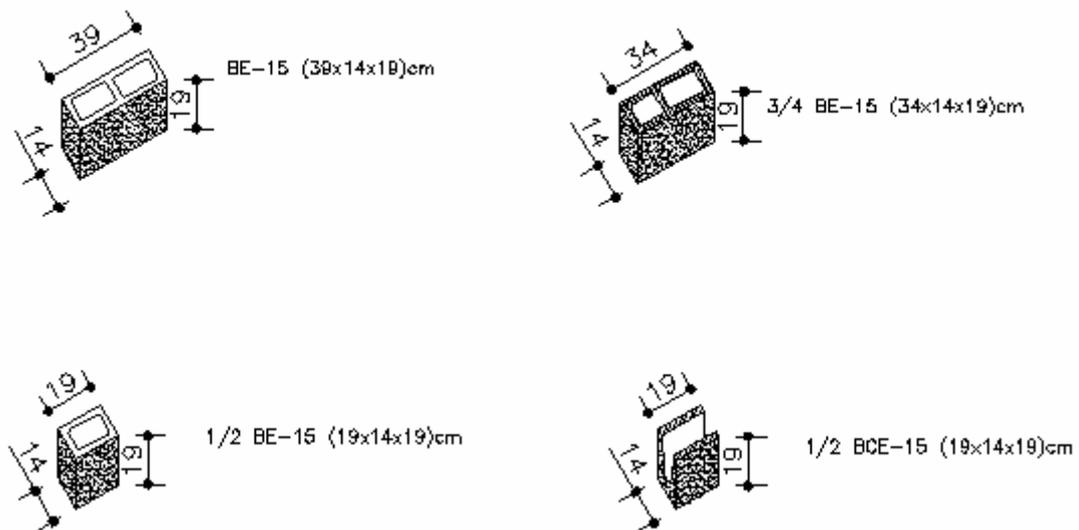


Figura 4 – Tipos de Bloco (M-15)

Fonte – Arquivo Pessoal

5.3 Pavimento de transição

Estrutura de transição ou pavimento de transição é assim chamado por caracterizar o pavimento que possui sua estrutura em concreto armado. É usado nos edifícios em alvenaria estrutural quando o térreo não segue a mesma estrutura do pavimento tipo, sendo utilizada para área de garagem, necessitando portanto de uma estrutura que suporte as cargas procedentes dos pavimentos superiores.

6 COMPONENTES BÁSICOS

A alvenaria estrutural é constituída basicamente de 04 (quatro) componentes: tijolo ou bloco (unidade), argamassa, graute e armadura.

1 - As unidades de alvenaria além do concreto podem ser feitas de outros materiais como o bloco cerâmico e o sílico-calcário. Porém o mais usado ainda é o de concreto e é o único que possui norma própria no Brasil. A unidade pode ser ainda maciça, com índice de vazio de no máximo 25% da área total (tijolo) ou vazada (bloco), com vazio em torno de 50%. Eles são modulares, ou seja, o comprimento é igual a duas vezes a largura mais a espessura da junta.

2 - A argamassa serve para unir as unidades e transferir os esforços entre elas. A junta de argamassa é normalmente usada com 01 cm. Ela é composta usualmente de cimento, cal, areia e água.

3 - O graute é usado na alvenaria armada para garantir a integração entre a armação e o bloco. Possui os mesmos componentes do concreto, porem com alta fluidez para poder ser trabalhada.

4 - A armadura é a mesma utilizada nas estruturas de concreto armado, e sempre envolvidas com graute.

7 PRINCIPAIS VANTAGENS DO SISTEMA

Comparada com as estruturas convencionais de concreto armado a alvenaria estrutural apresenta as seguintes vantagens:

a) *Racionalização do sistema*: é sem dúvida a sua principal vantagem, gerando redução de consumo de materiais e maior velocidade na conclusão da obra.

b) *Redução de especialidades*: como armadores e carpinteiros, pois a utilização de pré-moldados em lajes e escadas dispensa o uso da madeira para escoramento e formas. Já as armações são simples, podendo os próprios pedreiros fazer este serviço.

c) *Redução de desperdícios de material*: o nível de detalhamento do projeto executivo é maior, logo as improvisações no canteiro de obra diminuem, não havendo quebra de blocos. Contribuindo para uma execução mais rápida e limpa.

d) *Redução nos revestimento*: por se tratar de blocos de boa qualidade, ele pode ser usado até mesmo aparente. O revestimento é aplicado diretamente sobre o bloco, como a cerâmica, aplicada com argamassa colante, e o gesso, muito utilizado nos revestimentos internos, com apenas uma camada de 3 a 4 mm de espessura.

e) *Redução de custos*: cerca de 25% em relação ao método convencional.
(PRISMA; DEZEMBRO, 2002)

f) *Padronização e nivelamentos perfeitos*.

g) *A obra é mais limpa* : sem entulhos.

Para que as vantagens da alvenaria estrutural possam ser maximizadas, é importante, que haja uma coordenação geral dos projetos. Esta coordenação eleva a qualidade do projeto global e, como consequência, proporciona melhor qualidade final da construção. (HUMBERTO; ROMAM, 1999)

8 PRINCIPAIS EXIGÊNCIAS DO SISTEMA

Como em todo sistema construtivo a alvenaria estrutural também apresenta algumas exigências. Em relação as estruturas de concreto armado podemos citar:

a) Os projetos arquitetônicos, estruturais e complementares têm que estar em perfeita compatibilização. Todos eles têm que estar em “sintonia”, para que não haja a necessidade de fazer furos nos blocos mais tarde devido a algum imprevisto.

b) Se a mudança de layout não for prevista pelos projetistas ou calculistas, as paredes com função estrutural não poderão ser removidas, impossibilitando mudanças futuras.

c) A necessidade de uma mão-de-obra treinada para esse sistema construtivo é fundamental, dessa forma deve haver um treinamento prévio da equipe contratada para a execução da obra. (RAMALHO; CORRÊA, 2003)

9 REVESTIMENTO

O revestimento das paredes na alvenaria estrutural é uma etapa da construção bastante econômica. Devido a qualidade dos blocos e a fiadas em perfeito alinhamento e prumadas, os revestimentos podem ser aplicados diretamente sobre os blocos, eliminando as etapas de regularização, emboço e reboco.

Nas paredes internas o gesso é aplicado com 3 mm a 4 mm de espessura (Figura 5), já o reboco com argamassa industrializada pode ser aplicado com até 5 mm. (Figura 6 e 7) (BEDIN; OLIVEIRA, 2002) Segundo o “Manual de Técnico de Alvenaria” (1999) na face interna pode ser aplicar também:

- 1) Argamassa preparada na obra;
- 2) Caiação;
- 3) Látex;
- 4) Massa fina direta;
- 5) Epóxi;
- 6) Azulejo colado.



Figura 5 – Revestimento interno com gesso
Fonte – Arquivo pessoal



Figura 6 – Revestimento externo com argamassa
Fonte – Arquivo pessoal

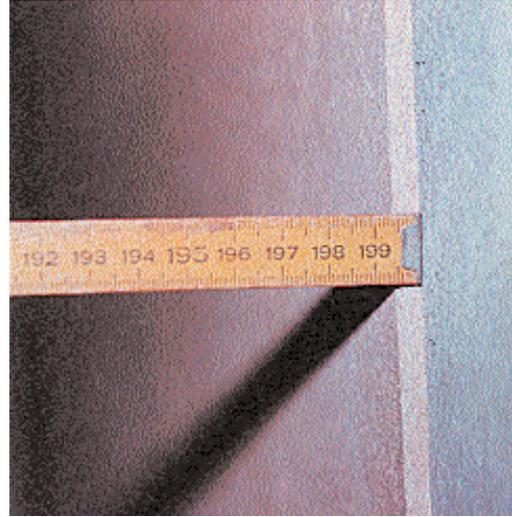


Figura 7 – Espessura da argamassa
Fonte – Arquivo pessoal

Para as paredes externas, tem sido muito utilizada tinta a base acrílica diretamente sobre os blocos, assim como argamassa industrializada com espessura de 1,5 cm. De acordo com “Manual de Técnico de Alvenaria” (1999) podem ainda ser aplicados:

- 1) Látex (não impermeabiliza);
- 2) Caiação (não impermeabiliza);
- 3) Silicone (pouca durabilidade);
- 4) Revestimentos sintéticos (5 a 10anos);
- 5) Verniz acrílico (5 a 8 anos);
- 6) Tintas a base de cimento (5 a 10 anos);
- 7) Argamassa preparada na obra;
- 8) Revestimentos cerâmicos;
- 9) Pedras naturais.

10 MODULAÇÃO

A técnica de coordenação modular consiste em projetar vãos múltiplos da unidade base para evitar as indesejáveis quebras de blocos e enchimentos desnecessários. (HUMBERTO ROMAM, 1999) Sem modulação a construção não irá resultar em economia.

10.1 Modulação horizontal

O primeiro passo é definir qual será a unidade modular para começar a modular a planta baixa. Dessa forma, se for adotado o módulo de 15 as dimensões internas em plantas devem ser múltiplas de 15, então, podem-se ter vãos de 60 cm, 120 cm, 210 cm, etc. Assim como, se for adotado módulos de 20, teremos vãos de 60 cm, 160 cm, 280 cm, etc. (RAMALHO; CORRÊA, 2003)

Um detalhe importante é quanto ao canto das paredes. Para se obter o intertravamento e a transferência de cargas de uma parede para outra são feitos os cantos alternando os blocos, conforme a figura 8:

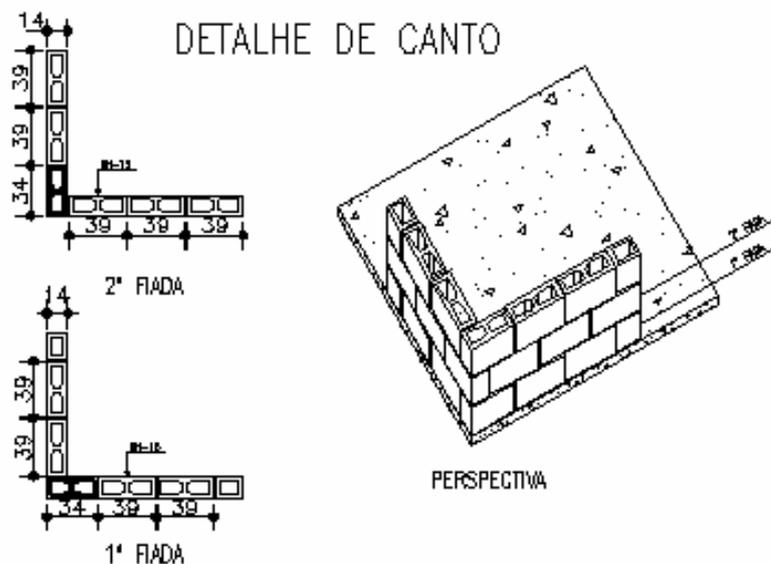


Figura 8 – Amarração direta das paredes
Fonte – Arquivo pessoal

Quando utilizamos os blocos com largura de 14 cm, usamos o bloco B34 (34x19x14cm) nos encontros em “L” e em “T”, para ajuste da unidade modular e conseguir amarração perfeita das alvenarias (PRISMA; MARÇO,2005)

Algumas vezes quando não é possível fazer o intertravamento são usados grampos ou telas metálicas para “amarrar” as paredes (Figura 9 e 10):

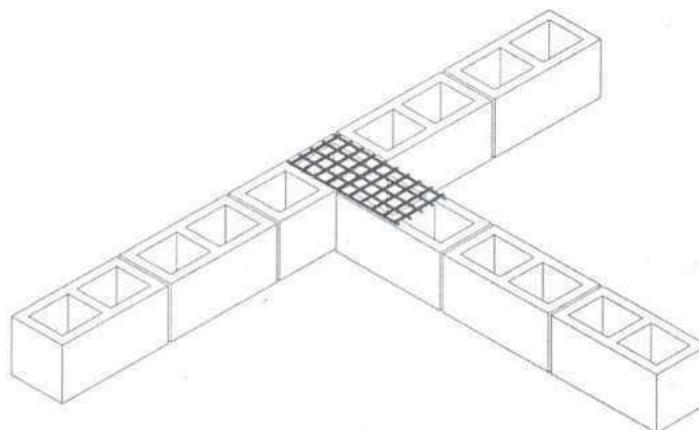


Figura 9 – Amarração entre as paredes com tela metálica
Fonte – BEDIN; OLIVEIRA (2002)

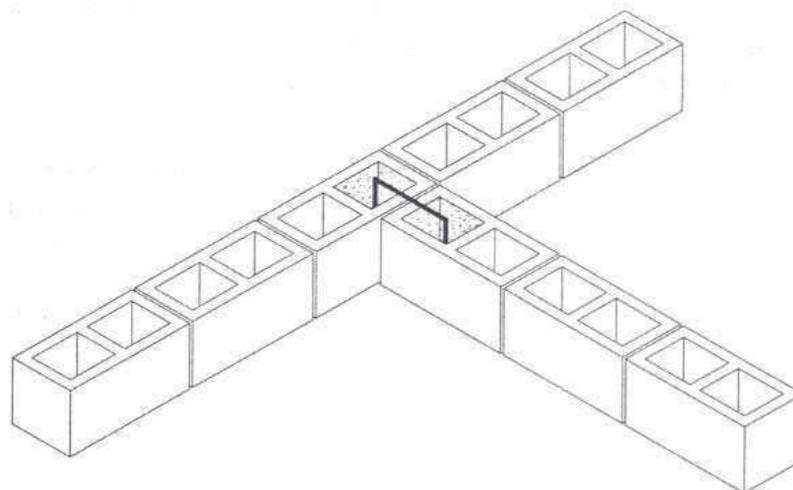


Figura 10 – Amarração entre as paredes com grampo
Fonte – BEDIN; OLIVEIRA (2002)

A seguir os passos necessários para o lançamento do projeto:

1. Definir a unidade modular;
2. Lançamento dos encontros: encontros em “L” ou “T”;
3. Preenchimento dos vãos;
4. Elevação das paredes (paginação);
5. Compatibilização com as instalações.
6. “Fechamento” definitivo da modulação em planta baixa.

10.2 Modulação vertical

Quanto a modulação vertical, trata-se de ajustar a distancia do piso ao teto para que seja múltiplo do módulo vertical, normalmente 20 cm, que é a altura do bloco (19 cm) mais a espessura da junta (1 cm). (Figura 11)

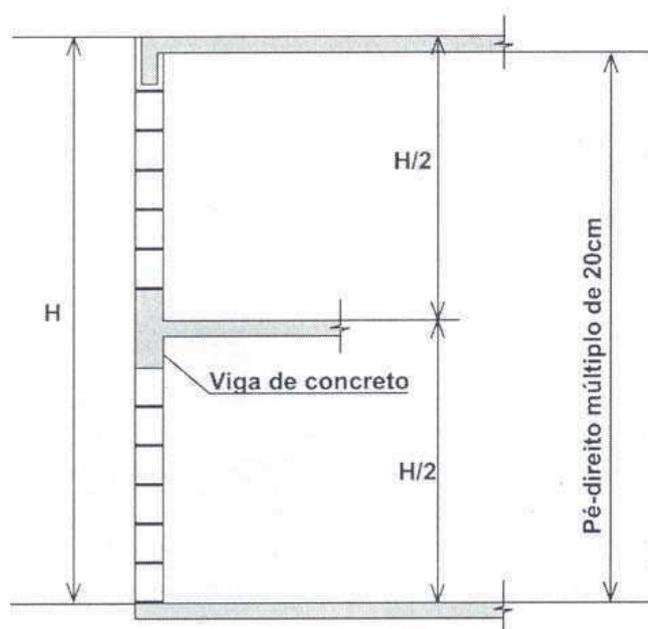


Figura 11 – Pé-direito múltiplo de 20cm
Fonte – BEDIN; OLIVEIRA (2002)

Para a modulação vertical faz-se necessário a utilização de blocos canaletas tipo “U” para as paredes internas e blocos canaletas tipo “J” para as externas. (Figura 12 e 13)

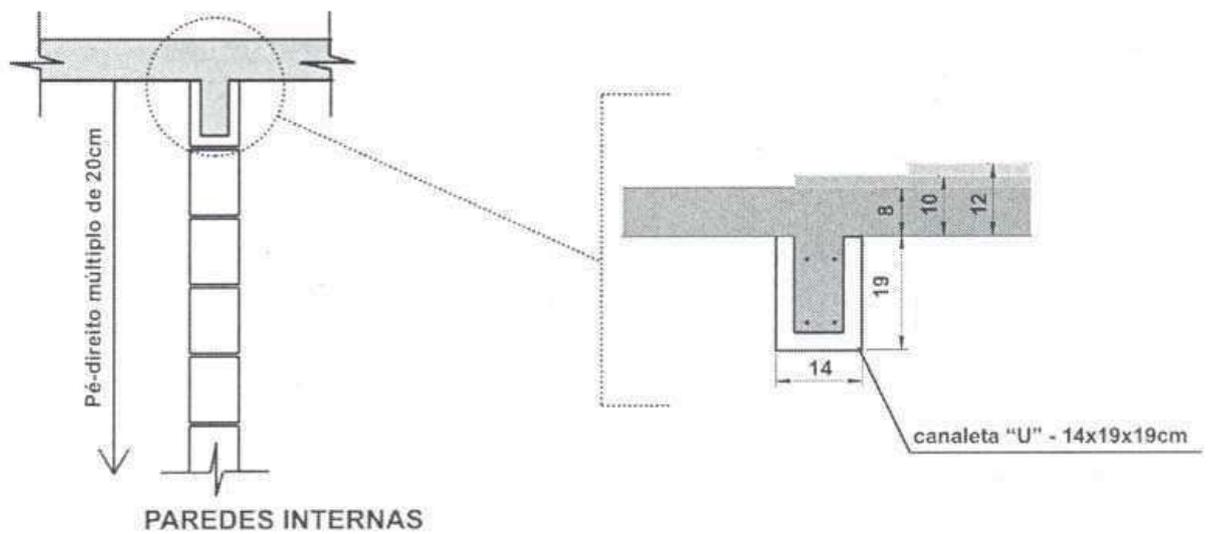


Figura 12 – Bloco canaleta tipo “U”
Fonte – BEDIN; OLIVEIRA (2002)

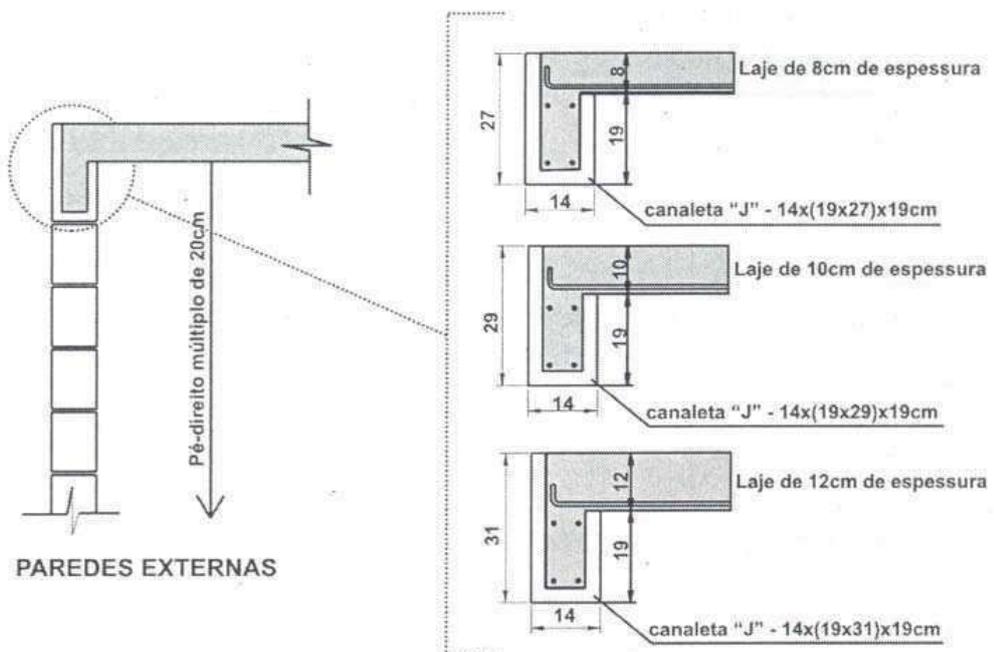


Figura 13 – Bloco canaleta tipo “L”
Fonte – BEDIN; OLIVEIRA (2002)

11 INSTALAÇÃO

Os pontos elétricos e hidráulicos devem ser indicados na paginação (plantas de elevação). Para as instalações hidráulicas o ideal é deixar “shafts”, (Figura 15) para a passagem das tubulações, pelo fato de ocasionalmente precisarem de manutenção, quando não for possível, a solução é colocar as instalações externas tipo sanca (Figura 16). Os “shafts” são normalmente colocados em áreas de serviço e box dos banheiros.

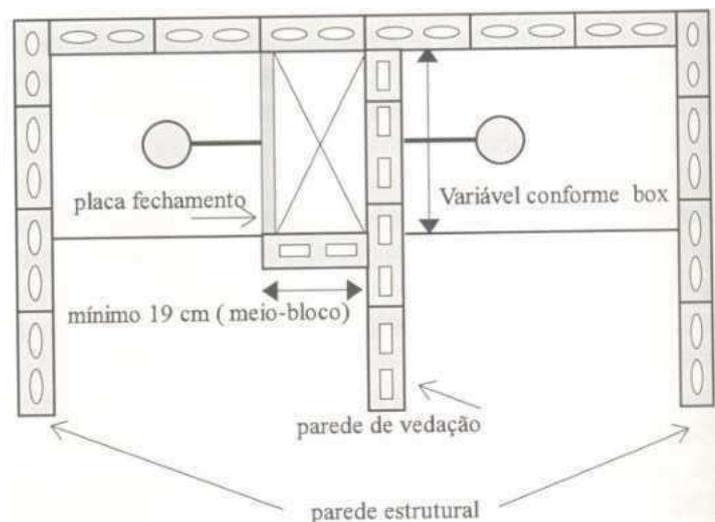


Figura 15 – Tipo de Shaft

Fonte – Alvenaria Estrutural: Orientações (1999)

Outra solução é a utilização de blocos de 9 cm de espessura para passagem de tubulação. (Figura 16)

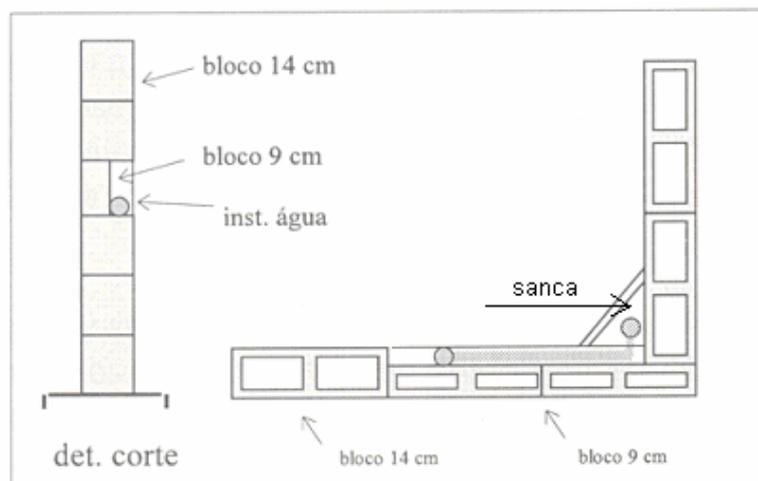


Figura 16 – Passagem de Tubulação com bloco de 9 cm

Fonte – Alvenaria Estrutural: Orientações (1999)

As instalações elétricas podem ser externas ou embutidas, nesse último caso, elas passam, em sua maioria, pelos vazados dos blocos e lajes, ou podem ser usados os blocos vazados (Figura 17).

As caixas de tomadas e interruptores podem ser previamente instaladas em blocos cortados, que por sua vez serão assentados em posições pré-determinadas da parede durante a execução da alvenaria. Alternadamente, pode-se colocar o bloco cortado com espaço para a colocação posterior da caixa, que é então chumbada ao mesmo. (HUMBERTO ROMAM, 1999)

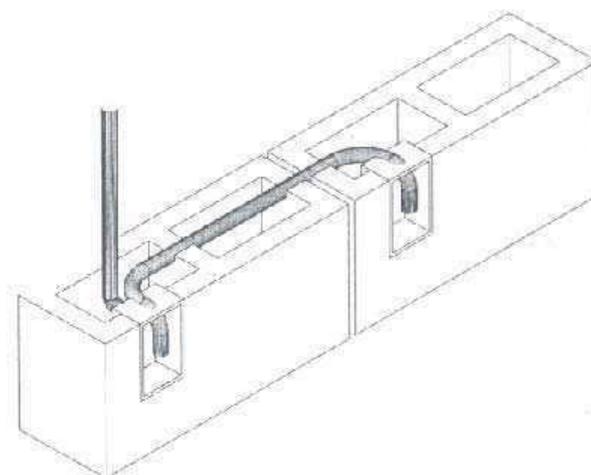


Figura 17 – Tipo de bloco para instalação
Fonte – BEDIN; OLIVEIRA (2002)

12 PROJETANDO COM ALVENARIA ESTRUTURAL

Um projeto em alvenaria estrutural com blocos de concreto requer mais detalhes que os outros projetos com alvenaria tradicional. O projeto é dividido em 2 etapas: anteprojeto e projeto executivo.

12.1 Anteprojeto

Nesta etapa o arquiteto define que partido tomar. Verificar o código de obras e o plano diretor para averiguar as restrições quanto ao terreno, assim como, as necessidades da futura edificação elaborando um programa de necessidades.

É importante prever já nesta etapa se vai haver ou não possibilidade de mudança de layout para os futuros usuários do empreendimento em questão.

Outro detalhe importante é a escolha da família do bloco (unidade modular) para poder começar a projetar a modulação e assim prever vãos múltiplos dessa unidade base.

Segundo Humberto Ramon, no “Manual de orientação do projeto arquitetônico, estrutural e complementar”, os principais fundamentos do projeto arquitetônico, a serem seguidos pelo arquiteto são:

1. verificar as condicionantes do projeto;
2. busca máxima de simetria possível;
3. utilização da modulação;
4. compatibilização do projeto arquitetônico com os projetos estruturais e de instalações;

5. previsão de paredes que tenham apenas função de vedação quando haja possibilidade de removê-los (deve ser discutindo com o projetista de estrutura);
6. apresentação dos detalhes construtivos de forma clara e objetiva;
7. uso de escalas diferentes para as plantas e detalhes.

12.2 Projeto Executivo

É nessa etapa que há a compatibilização dos projetos arquitetônicos, estruturais e complementares para o “fechamento” da 1ª fiada assim como da 2ª fiada e outros detalhes.

“Através do projeto executivo, passa-se ao canteiro as soluções pensadas no escritório. Assim a construtibilidade aumentará quando, na elaboração do projeto executivo forem antecipados e prevenidos os problemas que poderiam ocorrer durante a execução da obra”. (HUMBERTO ROMAM, 1999)

13 PROPOSTA ARQUITETÔNICA

13.1 Terreno: Localização, entorno e topografia

O terreno se encontra na Avenida General Arthur Carvalho, transversal com a Avenida São Luis Rei de França. Apresenta boa localização, por estar perto da avenida principal do Turú, portanto próximo a comércios, supermercados, clinicas, assim como lazer (praias, restaurantes, etc.)

O padrão socioeconômico da área é muito variado, desde classes populares, médias até alta.

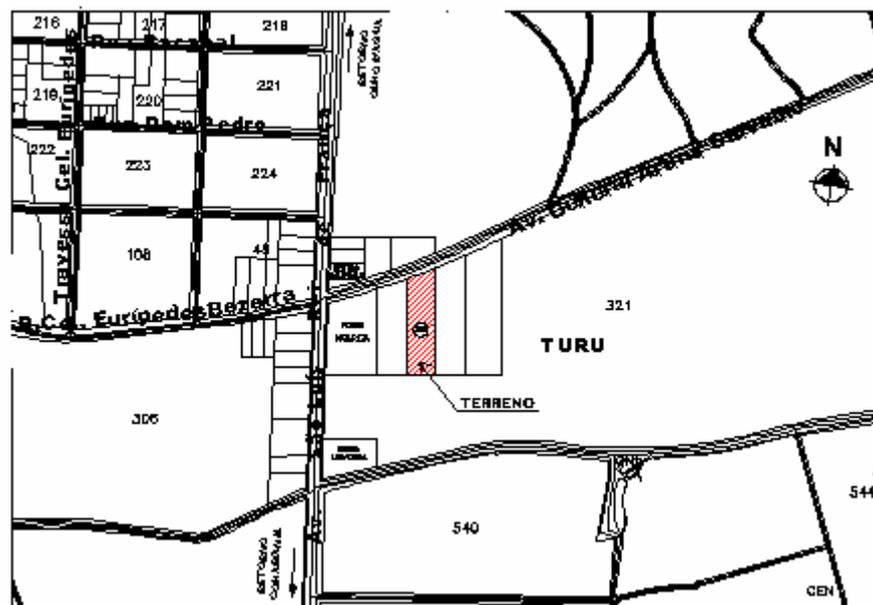


Figura 18 – Localização do terreno
Fonte – Arquivo pessoal

O lote em questão apresenta árvores de pequeno e médio porte e um leve desnível (-0,64 m) em relação ao nível da rua (0,00 m). Possui 36,74 m de frente (voltada para a Av. General Arthur Carvalho) e 40,27 m de fundo com 174,76 m de comprimento, totalizando 6.790,41 m² de área. (Figura 19 e 20)



Figura 19 – Foto do terreno 01
Fonte – Arquivo pessoal



Figura 20 – Foto do terreno 02
Fonte – Arquivo pessoal

13.2 Legislação Urbanística

De acordo com a legislação urbanística de São Luis, o lote está localizado na Zona Residencial 11 (ZR11) e obedece aos usos vigentes por lei. (Tabela 2)

Tabela 2 – Uso do solo por lei

Exigências do Plano Diretor		
ZR11		
Afast. Frontal	–	5,00 m
Afast. Lateral Principal	–	2,50 m
Afast. Lateral Secundário	–	2,00 m
Afast. Fundos	–	2,00 m
A.T.M.E	80 %	5.432,33 m ²
A.L.M.L.	70 %	4.753,29 m ²

Fonte – Legislação Urbanística de São Luis (1997)

13.3 Partido Arquitetônico

A preocupação em propor um ambiente confortável e arejado levou ao estudo da posição ideal da edificação. O partido arquitetônico com 03 (três) apartamentos por andar foi adotado para que todos os ambientes, assim como, as varandas fossem voltadas para a nascente e assim usufríssem completa ventilação e menor incidência de luz solar. As fachadas de menor dimensão estão voltadas para o sentido leste-oeste, área onde a maior insolação, promovendo o conforto interno desejável.

De acordo com a proposta desse projeto a edificação que se encontrava originalmente no terreno foi aproveitada para as instalações de apoio da área de lazer,

contendo salão de festas/ jogos, bar/ churrasqueira, cozinha de apoio, banheiro feminino e masculino, área de serviço e ainda duas salas no pavimento superior para uso comum dos moradores. Possui também uma área verde para recreação e estacionamento interno e externo.

O programa de necessidades foi definido a partir das necessidades mais comuns, procurando suprir as demandas que o mercado imobiliário tem a oferecer atualmente nesse setor, como privacidade entre os moradores, segurança , área de lazer com piscina, churrasqueira, estacionamento, salão de festas e áreas para recreação, áreas verdes, entre outros.

Os apartamentos estão divididos em 3 (três) blocos, onde cada bloco possui pavimento de garagem (no térreo), com duas vagas de garagem para cada apartamento, mais 3 (três) pavimentos tipos, com 3 (três) apartamentos por andar, totalizando 27 apartamentos em todo o condomínio.

Nos pavimentos tipo temos duas opções de planta:

- Apartamento tipo 01 (x 2): salas de estar, jantar, 2 quartos, banheiro, 1 suíte, cozinha e completa área de serviço com quarto e banheiro.
- Apartamento tipo 02 (x 1): salas de estar, jantar, 1 quarto, banheiro, 1 suíte, cozinha e área de serviço com banheiro.

Há ainda a flexibilidade de layout, podendo o morador optar por possuir cozinha tipo americana e sala de tv.

Nas vias internas do terreno foram usados pavimentos intertravado tipo “espinha-de-peixe”, por se tratar de um produto que proporciona maior conforto térmico pois possui um consumo de energia muito baixo comparado ao pavimento asfáltico, além de serem permeáveis.

14 MEMORIAL DESCRITIVO

Para gerar ambientes arejados e iluminados empregou-se pé-direito alto de 3 (três) metros e esquadria de alumínio e vidro temperado com aberturas generosas.

O pavimento térreo foi utilizado para garagem, para tanto houve a necessidade deste ser um pavimento de transição com estrutura em concreto armado. Nos demais pavimentos foram usados bloco de concreto da família M-15 com 14 cm de largura e para o “corpo” da escada de proteção contra incêndio enclausurada foi usado blocos da família M-20 com 19 cm de largura.

Como revestimento destas paredes foi empregado o gesso diretamente sobre os blocos e logo após tinta PVA, nas paredes externas cerâmica 10x10 cm. No piso aplicou-se revestimento cerâmico de 30x30 cm, e nos ambientes “molhados”: banheiros e cozinha, a cerâmica foi aplicada tanto no piso quanto em toda a extensão das paredes.

Foram previstos “shafts” nas áreas molhadas para passagem de tubulações hidráulicas, sendo seu fechamento com placas de concreto de 3 cm de espessura.

Soleiras e peitoris em granito cinza andorinha, assim como bancadas dos banheiros e cozinha.

A cobertura é em fibrocimento com 15% de inclinação sobre laje de 12 cm, com circulação de acesso a casa de maquinas e caixa d’água em laje impermeabilizada.

15 CONCLUSÃO

As exigências do mercado da construção tornam-se maiores acompanhando o desenvolvimento desse setor, modernizando os processos construtivos e buscando qualidade nas obras. Diante desse cenário a alvenaria estrutural tem se mostrado um sistema construtivo da atualidade capaz de suprir as demandas do mercado da construção civil tanto em obras populares quanto nas de alto padrão.

O presente trabalho nos desperta para a importância do conhecimento prévio desse sistema construtivo para que se possa planejar com eficiência e usufruir todas as suas vantagens em relação ao sistema tradicional.

Foi apresentado parâmetros e conceitos necessários para se elaborar um anteprojeto em alvenaria estrutural, além dos aspectos históricos e do seu atual contexto no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABCI, Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Manual Técnico de Alvenaria**. São Paulo: PW Gráficos, 1996.

PRUDÊNCIO, Luis Roberto; OLIVEIRA, Alexandre Lima; BEDIN, Carlos Augusto. **Alvenaria Estrutural de Blocos de Concreto**. Florianópolis: Pallotti, 2002

ROMAN, Humberto Ramos; MUTTI, Cristiane do Nascimento; ARAÚJO, Hércules Nunes. **Alvenaria Estrutural: Orientação para Projeto Arquitetônico, Estrutural e Complementares**. Florianópolis: NPC, 1999

Alvenaria: Como projetar a modulação. **PRISMA**. Rio de Janeiro, n. 14, março, 2005.

A redescoberta da alvenaria estrutural. **TECHNE**. São Paulo, n. 75, julho, 2003.

SÃO LUIS. **Legislação Urbanística de São Luis**. São Luis: Imprensa universitária, 1997.

RAMALHO, Marcio A., CORRÊA, Marcio R. S. **Projeto de Edifícios de Alvenaria Estrutural**. São Paulo: PINI, 2003.

ACCETTI, Kristiane Mattar. **Contribuições ao Projeto Estrutural de Edifícios em Alvenaria**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 1998.

FRANCO, Luis Sérgio. **O projeto das Vedações verticais: Características e a importância para a racionalização do processo de produção**. Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da USP. São Paulo, 2001.

Alvenaria Estrutural. **TECHNE**. São Paulo, n. 34, junho, 1998.

ABCP, Associação Brasileira de cimentos Portland. **Praticas Recomendadas PR-1**. Como escolher e controlar a qualidade dos blocos. São Paulo, 2004

ABCP, Associação Brasileira de cimentos Portland. **Praticas Recomendadas PR-2**. Como projetar a modulação. São Paulo, 2004.

ABCP, Associação Brasileira de cimentos Portland. **Praticas Recomendadas PR-4**. Alvenaria com blocos de concreto. São Paulo, 2004.

ABCP, Associação Brasileira de cimentos Portland. **Praticas Recomendadas PR-5**. Execução de alvenaria - Elevação. São Paulo, 2004.

Sistema Construtivo de Alvenaria Estrutural. Disponível em: <<http://www.trelisoft.com.br>> Acesso em: 20 jul. 2005.

Alvenaria Estrutural: A memória de um sistema construtivo. **PRISMA**. Rio de Janeiro, n. 5, dezembro, 2002.

DUARTE, Ronaldo Bastos. Recomendação para o Projeto e Execução de Edifícios de Alvenaria Estrutural. Porto Alegre, 1999.

OLIVEIRA, Junior V. Recomendações para o projeto de edifícios em alvenaria estrutural. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, 1992

ANEXOS

ANEXO A
PROPOSTA ARQUITETÔNICA

ANEXO B
VISTAS