

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

SISTEMAS CONSTRUTIVOS PARA
HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

Wilson Jesus da Cunha Silveira - Arquiteto

Florianópolis, agosto de 1994

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

SISTEMAS CONSTRUTIVOS PARA
HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PARA A OBTENÇÃO DE GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA

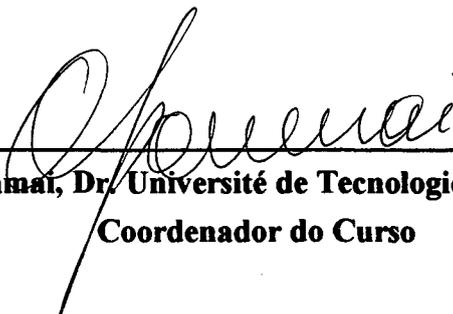
ARQ. WILSON JESUS DA CUNHA SILVEIRA

Florianópolis, agosto de 1994

**SISTEMAS CONSTRUTIVOS PARA
HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL**

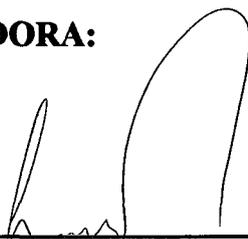
WILSON JESUS DA CUNHA SILVEIRA

**ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE "MESTRE EM ENGENHARIA"**

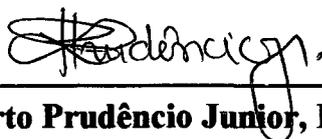


Prof. Osmar Possamai, Dr. Université de Technologie, Compiègne - França
Coordenador do Curso

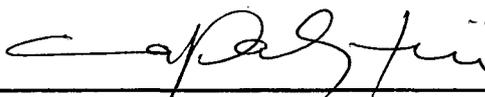
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Luiz Fernando M. Heineck, PhD University of Leeds, UK
Presidente



Prof. Luiz Roberto Prudêncio Junior, Dr. Eng. USP
Membro



Prof. Carolina Palermo Szucs, Dra. Université de Metz
Membro

Nieh Ch'üeh perguntou a Wang Ni:

"Sabes o que todas as coisas concordam em chamar certo?"

"Como haveria eu de saber?" - disse Wang Ni.

"Sabes que não o sabes?"

"Como haveria de saber isso?"

"Então, as coisas nada sabem?"

"Como haveria eu de saber isso? Contudo, suponha que eu tente dizer alguma coisa. Que modo tenho eu para saber se, dizendo que sei algo, eu na verdade não o sei? Ou de que modo saberei que, dizendo que não sei algo, eu de fato não o sei? Agora, deixa-me fazer perguntas a tí. Se um homem dormir em lugar úmido, terá dor nas costas e acaba meio paralisado; mas será isso verdade no caso de um cadozete?(pequeno peixe) Se ele mora numa árvore, vive aterrorizado e treme de medo, mas será isso verdade no caso de um macaco? Destas três criaturas, pois, qual a que conhece o lugar apropriado para morar? Os homens comem carne de animais alimentados com grão e grama, as centopeias acham as cobras saborosas e os gaviões e falcões acham gostosos os ratos. Desses quatro, qual sabe que sabor deve ter o alimento? Macacos se acasalam com macacos, cervos andam junto com cervos, peixes se divertem com peixes. Afirmam os homens que Mao-ch'iang e a Senhora Li são belos, mas se os peixes os vissem, mergulhariam até o fundo do rio, se os pássaros os vissem, voariam para longe e, se os cervos os vissem, sairiam correndo. Destes quatro, qual saberia fixar o padrão de beleza para o mundo?"

Chiang Tsu

Agradecimentos

Para poder agradecer a todos os que me auxiliaram, necessitaria mais espaço do que disponho mas, como eles e Deus já sabem que me auxiliaram valiosamente, ficam antecipadamente por Ele recompensados. Aos que me levaram a transpor o que eu supunha intransponível não posso agora deles me omitir. São eles, primeiramente o professor Nelson Back, conduzindo-me em meus passos exitantes iniciais, passando-me em seguida a outro professor com maior afinidade em minha área de atuação.

Agradeço ao segundo orientador, Professor Luiz Fernando M. Heineck, pelo acompanhamento do trabalho.

Aos meus colegas do Departamento de Arquitetura pelo apoio, incentivo, exemplo e companheirismo.

Aos colegas do Núcleo de Tecnologia que cada vez mais estão se tornando meus irmãos, também pelo apoio, exemplo e imprescindível auxílio, aqui representados pelas pessoas dos Professores Sergio Castello Branco Nappi, Fernando Barth e, especialmente aos professores Narbal Ataliba Marcellino, pela farta bibliografia especializada em argamassa armada que me enviou, quando fazia seu mestrado em São Carlos, ao professor Fernando Oscar Ruttkay Pereira, pelo empréstimo de bibliografia especializada em conforto ambiental, ao professor Sergio Augusto Alibert Meirelles pelo auxílio na versão do "abstract" e ao professor João Eduardo Di Pietro, pela revisão final do texto.

Aos professores Ronaldo Ferreira, Vitor Hugo Teixeira e Luiz Roberto Prudêncio Junior, do Departamento de Engenharia Civil pelo grande apoio nas pesquisas e aos técnicos Luiz Henrique dos Santos e Renato Santana da Lapa do Laboratório de Materiais de Construção Civil, pelo auxílio nos ensaios realizados.

Aos anônimos operários de obra, que foram meus companheiros durante os longos anos de canteiros (desde meu primeiro estágio no Rio de Janeiro em 1963) fornecendo-me alguma bagagem de experiência e, principalmente tendo paciência como somente os humildes sabem ter.

Finalmente, aos meus familiares, filhos e esposa, que aprenderam a viver sem a minha companhia permitindo-me o estudo e conclusão do trabalho nestes últimos quatro anos.

Resumo

SISTEMAS CONSTRUTIVOS PARA HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL

110 páginas - Florianópolis, 1994

Palavras chave:

Habitação

Encostas

Habitação de interesse social

Como contribuição para a solução do problema habitacional da região conurbada da Grande-Florianópolis, apresenta-se aqui uma associação de técnicas e metodologias de trabalho para viabilizar a construção de moradias em escala adequada às necessidades atuais.

O déficit habitacional brasileiro estimado pelas revistas especializadas em cerca de 12 milhões de unidades é de 35 mil unidades em Florianópolis. Deveriam-se construir 6200 habitações por ano na Grande-Florianópolis, correspondendo a 1% da população, sem considerar o déficit existente, somente para manutenção do incremento populacional.

Com a migração, foi implantada a cultura dos barracos de sobras, que começaram a desfigurar a paisagem urbana, principalmente pelas invasões crescentes nas encostas dos morros, acessos às praias do sul e margens da Via Expressa de chegada às cidades. Apesar do grave déficit habitacional não se considera somente construir habitações, uma solução para a crise social, já que o desenvolvimento social depende diretamente do desenvolvimento econômico.

Essa proposição de projetos foi feita como exemplo de cada tipologia considerada característica, não pretendendo, de nenhuma forma cobrir todas as ilimitadas possibilidades que dependem da criatividade dos profissionais e acadêmicos envolvidos nos processos construtivos.

Abstract

Key words:

House

Slopes

Social interest houses

Trying to solve social existing problems in the Great Florianópolis exemplified through the low rate of adequate popular housing constructions, be presenting herewith some technical methodologies of work in order to attempt to contribute to the accomplishment.

Nowadays, Brazilian housing deficit is estimated to be in the order of 12 million unites; in Florianópolis it is known as being of 35 thousand ones. Florianópolis Metropolitan area had a lack of 6200 constructed houses by year that corresponds to the rate of 1% of the local population.

Since any measure is taken to resolve this question, the city is constantly attacked by emigrants who settle themselves on slopes, beaches and highways' borders ending to disfigure the urban landscape.

Although such rates might be considered as a consequence of a Brazilian social crisis, understand that social development directly depends on economical growth, i.e., the building of missing residences will not be the solution for this social crisis. Rather, it will help to accommodate a large number of people in need.

This proposal was issued to illustrate examples of a single pattern only, by no means pretend to cover all possible solutions which are unlimited whose are directly linked to the professionals and academics creative skill and also to constructive methods.

Índice

Capítulo 1 Apresentação	1
1.1. Introdução	4
1.2. A questão habitacional	5
1.3. Indústria do turismo	7
1.4. O terreno	8
Capítulo 2 A habitação popular	14
2.1. Técnica construtiva da habitação popular	17
2.2. A evolução urbana de Santa Catarina	19
Capítulo 3 Uma tecnologia apropriada	21
3.1. Técnica construtiva da habitação popular	23
3.2. Implantação do loteamento	27
Capítulo 4 - Projetos habitacionais	31
4.1. Abordagem do problema	32
4.1.1. Objetivo geral	33
4.1.2. Objetivos específicos	34
4.1.3. Metodologia	36
4.1.4. Instituições envolvidas	37
4.1.5. Recursos necessários	38
4.2. Habitações individuais isoladas	40
4.3. Habitações em fita em dois pavimentos	42
4.4. Habitações Coletivas em 2 Pavimentos	43
4.5. Habitações Coletivas em apartamentos duplex	46
4.6. Habitações sobre lotes comerciais	49
Capítulo 5 Pesquisa de Materiais e Técnicas Construtivas	52
5.1. Proposta técnica	53
5.2. Materiais de Construção	54
5.2.1. Pesquisa de Materiais	55
5.2.1.1 Solos	56
5.2.2. Tijolos Sílico-Calcáreos	57
5.2.3. Tijolos de Solo-Cimento	57
5.2.4. Tijolos de Solo-Cal	58

5.2.4.1. Solo-cal-cinza	60
5.2.4.2. Curas térmicas	61
5.2.4.3. Processos de compactação	62
5.2.4.4. Aplicações práticas	64
5.2.5. Argamassa-Armada	65
5.3. Técnicas Construtivas	66
5.3.1. Propostas de Industrialização	66
Capítulo 6 - Sistemas construtivos	67
6.1. Propostas de sistemas construtivos	67
6.1.1. Habitações Individuais escalonadas	67
6.2. Elementos Construtivos	68
6.2.1. Capas de muro	69
6.2.2. Pingadeiras de arremates	72
6.2.3. Calhas	73
6.2.4. Lajes	74
6.2.5. Marcos de Janelas	75
6.2.6. Marcos de portas	76
6.3.- Discriminação dos materiais	77
6.3.1. As habitações coletivas em fita	77
6.3.1.1. Elementos de fundações	77
6.3.1.2. Alvenaria de fundação	79
6.3.1.3. Escadas	80
6.3.1.4. Caixas de água	81
6.3.1.5. Instalações elétricas	83
6.3.1.6. Instalações hidráulicas	83
6.3.1.7. Instalações de Esgoto	85
6.3.1.8. Revestimentos	86
6.3.1.9. Pavimentações	86
6.3.1.10. Pintura	87

Capítulo 7 Industrialização	88
7.1. Industrialização dos materiais	89
7.1.1. Indústria de Tijolos	89
7.1.2. Indústria de Argamassa Armada	91
7.1.3. Propostas para Industrialização das Construções	93
Capítulo 8 - Organização do canteiro e metodologia da produção ...	94
8.1. Subsistema de Pesquisa	99
8.2. Subsistema de Planejamento	100
8.3. Subsistema de Programação	100
8.4. Subsistema de Produção	101
8.4.1. Unidade de controle	101
8.4.2. Unidade de Segurança	102
8.4.3. Unidade de Mercado	103
Capítulo 9 - Conclusões	104
Bibliografia	110

Lista de Figuras

Fig.01	Mapa de Florianópolis - Esc.1:200.000.....	09
Fig.02	Esquema de locação em lotes mínimos.....	28
Fig.03	Residência isolada com cobertura em arcos corte - esquemático.....	41
Fig.04	Planta esquemática - Residência isolada com cobertura em arcos.....	41
Fig.05	Esquema de lotes mínimos.....	42
Fig.06	Habitação coletiva em dois pavimentos - Pav.térreo.....	44
Fig.07	Habitação coletiva em dois pavimentos - Pav.superior.....	45
Fig.08	Habitações duplex em lotes mínimos - Pav.térreo.....	47
Fig.09	Habitações duplex em lotes mínimos - Pav.superior.....	48
Fig.10	Edifício comercial em dois pavimentos - Térreo - Lojas.....	50
Fig.11	Edifício comercial em dois pavimentos - Pav.superior	51
Fig.12	Esquema simplificado de aparelho compactador de amostras de solo	63
Fig.13	Capas-de-muro em argamassa armada	70
Fig.14	Detalhe da Telha.....	71
Fig.15	Pingadeira	72
Fig.16	Calhas	73
Fig.17	Lajes	74
Fig.18	Marcos de Janelas	75
Fig.19	Marcos de portas	76
Fig.20	Detalhe de sapatas pré-moldadas	78
Fig.21	Detalhes de sapata, alvenaria de fundações, paredes e piso em tijolos	79
Fig.22	Detalhe de escada	80
Fig.23	Detalhe da caixa de água	81
Fig.24	Detalhe da cisterna	82
Fig.25	Detalhe da pia de cozinha	84
Fig.26	Detalhe da bancada de lavatório	84
Fig.27	Detalhe da instalação sanitária	85
Fig.28	Detalhe da placa de piso em argamassa armada	86
Fig.29	Modulação dos tijolos - coordenação modular dos tijolos	90
Fig.30	Organograma geral	95
Fig.31	Ritmo previsto das obras nas linhas de balanço	97

Capítulo 1

Introdução

Como contribuição para a solução do problema habitacional da região conurbada da Grande-Florianópolis, representada pelos municípios de Florianópolis, São José, Palhoça, Biguaçu e Santo Amaro da Imperatriz, é apresentada aqui uma associação de técnicas e metodologias de trabalho para viabilizar a construção de moradias em escala adequada às necessidades atuais. As propostas baseiam-se num produto, o tijolo de solo-cal e em uma série de produtos complementares executados com pré-moldados de argamassa armada. Visam a redução de custo, sem despir as edificações. Resumem-se em cinco tipologias básicas de habitação e a sua organização espacial, com o necessário equilíbrio, com os equipamentos urbanos indispensáveis para que a vida ocorra de forma harmônica com o ambiente criado.

O objetivo do presente trabalho é identificar problemas ou necessidades que possam resultar no projeto de melhoramento de produtos e serviços voltados à qualidade do habitat, à condição local e à necessidade do homem.

O ponto de partida para todo o trabalho de projeto é dado com as definições das necessidades. Apesar de ser um dado elementar, é surpreendente como pouca atenção se tem dado a esta tão importante fase do projeto. O projeto técnico, deve considerar e seguir o levantamento das necessidades, os dados do terreno, as condicionantes locais, a legislação e o aspecto estético que se pretende obter deve ainda ser elaborado com a devida participação dos futuros moradores.

Quando se projeta um novo produto ou se modifica um existente, requisitos de fontes externas deverão ser as primeiras coisas a serem consideradas. Estas fontes, incluindo requisitos específicos sobre os clientes, recentes mudanças no padrão de vida e de cultura, o próprio padrão das construções, a reavaliação dos clientes e a análise das empresas prestadoras de serviço, exigem pesquisa profunda.

O maior entrave à inovação, tanto de produto como de técnicas e outros aspectos construtivos tem sido a cultura popular, que inúmeras vezes tem retardado determinado produto ou técnica, por não aceitar determinado padrão. A industrialização da construção tem sido retardada devido a esses fatores. A casa térrea é sempre concebida da mesma forma. Qualquer tentativa de mudança no padrão geralmente não é aceita. Tem sido muito difícil criar um padrão industrial para casas isoladas, principalmente devido ao telhado, uma vez que quando se modifica, altera-se o padrão concebido pela cultura popular. No entanto, quando se passa a projetar edifícios, mesmo de dois pavimentos, a industrialização é aceita.

Além do problema cultural, o custo é também fator importante, uma vez que um terreno compartilhado por mais de uma família, reduz o investimento inicial, permitindo-se um adensamento um pouco maior. As legislações de uso do solo já prevêm esse adensamento.

O crescimento populacional exige dos dirigentes uma política que contemple um crescimento econômico para permitir condição de vida à população, principalmente porque essa grande massa representa o mais importante papel para a indústria moderna - o *consumidor*. O produtor moderno é a máquina, uma vez que a matéria prima pode ser importada ou transformada pela própria indústria. A indústria é gerada pelo consumo, que comanda as operações de comércio.

O desenvolvimento econômico pode ser gerado utilizando-se a construção civil como indústria diluída em diversas unidades, uma vez que possui um número de consumidores considerável. A produção de habitações para as classes mais privilegiadas poderá gerar os recursos necessários à construção das habitações de interesse social. Santos,(1989, 66) afirma:

"Referindo-nos à construção, dissemos tratar-se de atividade de equipamento cuja vitalidade é, ao mesmo tempo, sinal e fator de crescimento da economia (segundo um velho adágio europeu "quando a construção vai bem, tudo vai bem")."

É necessária uma política que vise uma solução global para a habitação popular, que estará dada a partida para o desenvolvimento econômico. O desenvolvimento econômico provoca o desenvolvimento social. Criando-se um desenvolvimento econômico através da produção e comercialização de habitações, por certo haverá desenvolvimento de toda a região.

Construir habitações para população sem renda é realmente uma tarefa difícil. Nenhum órgão financeiro irá apostar em rendimento futuro de população considerada improdutiva. Com renda mínima também é impossível, uma vez que nada se pode retirar do salário mínimo, já insuficiente para o sustento e manutenção de uma família.

Essas famílias carentes jamais irão atingir com seu trabalho o mínimo rendimento necessário para conseguir financiamento, hoje totalmente fechado, nos Bancos autorizados, a não ser através do Ministério da Ação Social, que deve ter um meio de financiar programas de interesse social, que são a essência de sua política e razão de sua existência.

A Caixa Econômica Federal já teve um tipo de financiamento para população com renda de 0 a 3 salários mínimos, com um ano de carência. O programa fazia parte de uma política federal de habitação de interesse social. Não há divulgação sobre esse financiamento, se foi aplicado ou não.

Um programa habitacional de interesse social exige um planejamento urbano adequado, com processo participativo, que contemple uma boa distribuição de renda, através dos investimentos públicos que valorizam a propriedade. Essa distribuição de renda é possível quando se ouve todos os segmentos da sociedade, para a reorganização da economia, num processo participativo, para o qual a população deve ser chamada a participar. (Santos, 1991, 61).

Devido ao grande desequilíbrio existente na produção de renda nos diversos municípios que compõem a Região Metropolitana, será mais lógico recompor esse equilíbrio em toda a região e não em cada município em particular, segundo as estruturas econômicas existentes e a criar. (Pinho, 1984). Além desse fato, a periferia urbana extrapola o município de Florianópolis, e tende a alastrar-se ainda mais, por ser a principal Região Metropolitana do estado.

As estruturas sociais existentes são realmente frágeis. A Região Metropolitana da Grande-Florianópolis, recentemente criada, por certo irá exigir grandes metas para sua real efetivação como polo produtor e consumidor. Os municípios menores reclamam da evasão constante e os municípios maiores reclamam do aumento populacional causado pela constante migração.

O caos urbano precisa ser evitado urgentemente, sem necessidade de idéias utópicas, principalmente porque a legislação urbana deve ser conquistada de forma lenta e gradual, para que possa ser absorvida pela cultura popular. Os anseios por "plano perfeito", ao contrário de ser uma solução, radicalizam as mudanças e, somente por isso, já seriam perniciosos, além de atrasar o desenvolvimento das cidades.

De qualquer forma, uma iniciativa deve existir ou o problema jamais será resolvido. Uma vez agravado, passará a exigir grandes recursos para anular os constantes abusos e catástrofes que o assentamento espontâneo e irregular vai gerando. A falta de infra-estrutura de um modo geral, como saneamento básico, sistemas de transporte adequado e ordenação espacial poderão gerar uma convulsão social de efeitos realmente desastrosos. Os exemplos que se assiste da cidade do Rio de Janeiro levam a esse raciocínio. Para não haver uma convulsão social, é necessária uma política de desenvolvimento. O BNH, a partir de 1966, principalmente nos anos 70, teve esse objetivo. A capacidade para solucionar o problema está ao alcance do Poder Público, desde que haja "vontade política".

O que pode ser observado são inúmeras e infrutíferas tentativas governamentais, tanto a nível federal quanto estadual e municipal em resolver o problema da habitação. A própria população mesmo sem os recursos necessários (aquí entendidos não somente como recursos financeiros) tem resolvido mesmo de forma precária seu problema de abrigo. A experiência tem ensinado que para resolver os problemas habitacionais, não se deve valer do setor público que tem sido sempre um intermediário de difícil acesso, exageradamente lento e que por isso, acaba tornando tudo muito caro.

1.1. Apresentação

O presente trabalho pretende contribuir para a solução do problema habitacional da região da Grande-Florianópolis. A solução de um problema tão complexo não pode ser alcançada de uma só vez. No entanto, criando-se as condições necessárias, com diversas propostas para resolver passo a passo todas as fases do problema é o objetivo do estudo de caso aqui apresentado.

O Primeiro Capítulo, com apresentação do problema, introdução e uma abordagem geral da questão habitacional, dá uma noção genérica do conteúdo do texto, da metodologia a ser adotada e das possibilidades de solução.

O Capítulo 2 aborda a habitação popular, com a evolução histórica no Brasil, no estado e na região e as conseqüente evolução urbana ocorrida, desde a fundação, até os dias atuais, com as principais transformações.

Estuda-se, também, uma tecnologia apropriada à habitação de interesse social, não somente dos materiais e técnicas construtivas, mas também das propostas de organização popular para permitir que todos alcancem os objetivos básicos e os que a técnica admite como condição razoável de conforto humano, para reabilitação das atividades produtivas.

No Capítulo 3 são apresentadas as propostas de projeto, estudando-se um caso real no Município de Palhoça, onde foi criada a *Associação Habitacional de Palhoça* com o objetivo de resolver seus anseios por casa própria. Foram cadastradas cerca de duas mil famílias. As propostas de projeto serão feitas estudando-se cada família cadastrada, pesquisando suas necessidades, seus anseios e seu potencial, para a elaboração de cada projeto específico com processo participativo, onde cada família possa opinar sobre a habitação que pretende construir e ocupar.

No Capítulo 4 estuda-se a implantação das unidades habitacionais no terreno e as fichas cadastrais de cada família inscrita, com os resultados das programações dos bancos de dados para detalhamento da ocupação do terreno.

O Capítulo 5 apresenta uma proposta técnica desenvolvida especialmente para o projeto estudado, com detalhamento dos elementos construtivos, desenvolvidos de acordo com as normas técnicas de coordenação modular, para permitir habitações com projetos variáveis, a partir da padronização da técnica.

No Capítulo 6 estão as propostas de sistema construtivo, com racionalização de materiais e mão-de-obra. Baseia-se em mão-de-obra criada a partir de parte da clientela, num processo de auto-construção, com treinamento específico às tarefas especializadas para cada caso, a partir das consultas ao banco de dados criado pelo cadastro sócio-econômico de cada associado.

Propõe, também, a construção com processo industrial onde a repetição estimula a especialização com divisão das tarefas e onde as tarefas deverão ser executadas em processo de repetição, com ritmo de produção sincronizado através de diversas equipes.

No Capítulo 7 é proposta a industrialização dos materiais, como solução para a crise de habitação atual, permitindo construção em escala adequada às necessidades atuais, determinando-se o ritmo das obras com a produção industrial dos elementos e das próprias obras.

O Capítulo 8 expõe a metodologia proposta para a produção e toda a organização tanto administrativa, quanto de gerenciamento da construção, nas atividades de canteiro. Propõe um organograma matricial para permitir que o controle seja feito sem as hierarquias costumeiras, uma vez que no processo participativo, todos os elementos da população que irão compor a força de trabalho, produzem com processo associativo, assumindo a posição de interessado no negócio.

Para a organização da mão-de-obra no processo de auto construção, é previsto um programa de treinamento de equipes especializadas e um organograma propondo linhas de balanço para manutenção do ritmo das construções, num prazo de 42 meses.

No Capítulo 9 são feitas as reflexões de conclusão do trabalho, principalmente dos dados até aqui colhidos e o proveito que se pode tirar do trabalho a ser realizado.

Finalmente a bibliografia adotada é apresentada por ordem alfabética, como fonte de consulta necessária ao aprofundamento das questões abordadas.

1.2. A Questão Habitacional

O déficit habitacional brasileiro é estimado pelas revistas especializadas em 12 milhões de unidades. Segundo ficou claro no Primeiro Seminário Catarinense de Habitação (Fpolis, 1993), o déficit habitacional do estado é de 250 mil unidades. Os últimos levantamentos sócio-econômicos do IPUF efetuado nas diversas favelas e invasões de Florianópolis, recentemente concluído (Pereira, 1993), apresenta um deficit de 35 mil unidades. Esse levantamento que levou cerca de 3 anos para ser concluído, já está um pouco defasado, uma vez que as moradias são temporárias e têm movimento constante e rápido da população. Serve para uma base de informações, porque o número de casas construídas pode ser notado pelo observador à distância.

Nota-se na região um grande aumento populacional (IBGE, 1991), característica dos polos regionais, pela intensa migração, como consequência da elitização do campo e pelas facilidades que a cidade cada vez mais representa para a população pobre, pela possibilidade suposta de obter rendimento para todos os elementos da família e não somente para o pai, como era hábito no interior.

Para uma melhor abordagem do problema habitacional da região, apresenta-se a seguir um quadro da população da região aglomerada, com a respectiva média de habitantes por domicílio.

Quadro da População e domicílio na região da Grande Florianópolis			
Município	População	Domicílio	Habitantes/domicílio
Florianópolis	254.941	89.570	3,60
São José	139.318	39.106	3,81
Palhoça	68.298	21.500	4,09
Biguaçu	34.027	9.579	4,02
Santo Amaro da Imperatriz	13.323	3.680	4,03
Grande-Florianópolis	618.331	194.180	3,80

Fonte: IBGE, 1991.

O problema habitacional da população da região metropolitana de Florianópolis, em especial a de menor renda, tem preocupado os prefeitos da região, gerando discussão sobre uma política voltada à solução do problema e da renda para essas famílias. No entanto, o grave problema da produção de habitações é a dificuldade cada vez maior de acesso à terra, ou ao lote urbanizado, cujo preço é cada vez mais proibitivo.

Muitos migrantes que chegaram em melhores condições, depois de vender suas propriedades no interior, compraram seus lotes em loteamentos clandestinos na ilha, aumentando ainda mais o problema urbano de Florianópolis.

A valorização da terra urbana se dá sem investimento próprio, uma vez que os investimentos de outros (vizinhos e poder público), valoriza a terra de alguns (os vazios urbanos). Esses vazios têm sido alvo de legislações municipais restritivas, para racionalizar o investimento público.

Além das condições aparentes há, certamente, um desenvolvimento urbano atrelado a um desenvolvimento econômico desequilibrado, com as graves condicionantes sociais oriundas desse desequilíbrio. O desequilíbrio ocorre devido à falta de uma política de desenvolvimento, com um controle estatístico que permita uma melhor distribuição de renda através de planejamento da distribuição espacial da população.

1.3. Indústria do turismo

O turismo que os dirigentes municipais definem como o grande potencial para o desenvolvimento econômico da região, tem problemas sérios, por explorar a população local, já que os preços das mercadorias e serviços são aviltados no período de verão, quando paga-se preços absurdos para todos os produtos, inclusive de material escolar, exatamente na época das matrículas, quando compram-se os materiais escolares para o período seguinte.

Outro problema grave do turismo é a entrada de recursos somente através do comércio. O município investe e o estado arrecada. Há um verdadeiro mutirão para a preparação dos balneários todos os anos, no período de alta estação, chegando-se a abandonar, em grande parte, as atividades municipais nos meses de outubro a março.

Além desse fator de desequilíbrio, existe, ainda, o efeito causado pela propaganda do turismo, que não tem a preocupação de ser seletiva, acabando, principalmente por atrair quem não deve. Além do sonho de quem procura oportunidades, atrai também a criminalidade que em períodos de veraneio tem aborrecido as autoridades policiais, segundo depoimentos feitos nas reuniões públicas de operação verão, ocorridas na gestão municipal anterior.

As cidades de maior volume turístico do mundo têm o turismo como consequência de diversas causas. Essas causas podem ser a beleza natural, que realmente atrai e Florianópolis está certamente incluída nesse grupo. No entanto depois de conhecida a beleza, a curiosidade leva o turista a novos locais para ir sempre explorando novidades. Um comércio forte com diversidade de produtos e preços convidativos tem atraído muita gente, como é o caso de Nova York.

A densidade populacional é uma variável forte, porque é o objetivo principal do equilíbrio, para a qual são previstas as bases econômicas necessárias às atividades produtivas. A atividade principal dos polos turísticos é o comércio cada vez mais forte, que gera as possibilidades de renda e a produção dos principais produtos de consumo para toda a população.

A partir da década de setenta, as favelas começaram a surgir e a aumentar cada vez mais, com invasões de propriedades e de áreas públicas, principalmente por famílias vindas do interior do estado, particularmente do planalto serrano.

O levantamento sócio-econômico efetuado pelo IPUF (Pereira, 1993), conforme quadro a seguir, indica as procedências dos migrantes que ocupam as áreas carentes do município de Florianópolis, segundo a quantidade de entrevistados:

N	Procedência (Ilha)	N.	Procedência (Contínente)
1	Planalto serrano	1	Oeste do Estado
2	Florianópolis	2	Planalto serrano
3	Oeste do Estado	3	Florianópolis
4	Sul do Estado	4	Grande Florianópolis
5	Grande Florianópolis	5	Sul do Estado
6	Outros Estados (RS e PR)	6	Outros Estados (RS e PR)
7	Norte do Estado	7	Vale do Itajaí
8	Vale do Itajaí	8	Norte do Estado

Fonte IPUF, 1993.

Ainda segundo o referido levantamento feito em 46 áreas carentes do município, sendo 28 na Ilha e 18 no Continente, essa população levantada corresponde a 13% da população do município, com 70% das famílias possuindo renda entre 0 e 3 salários mínimos.

As oportunidades parecem maiores onde existe grande densidade populacional, permitindo rendimento maior para toda a família, com muito mais possibilidades, tanto para renda, como para lazer e consumo, conforme afirma Lynch (1977, 208): *"A renda, como se sabe, é a variável mais importante na função consumo."*

1.4. O terreno

A primeira necessidade para a casa própria é o terreno, cada vez mais difícil e caro, porque a evolução do sistema urbano vai configurando Florianópolis como o polo central de toda a região. Isso atrai cada vez mais pessoas e famílias a procura de melhores oportunidades. O terreno constitui-se na viabilização da habitação, porque toda a economia será então, canalizada para a construção da casa própria (Lucena, 1985, 8).

A via de acesso a Florianópolis, definida pelo DNER com faixa de domínio de 100m (50m para cada lado, a partir do eixo), acabou criando espaço suficiente para muitas invasões, ocorridas nos últimos anos, criando conflitos entre poder público municipal e DNER, detentor do domínio da área. O dilema acabou gerando programa da COHAB de relocação dessa população (Vide Mapa em anexo).

As famílias que são transferidas das margens da via expressa de acesso a Florianópolis, vendem a nova casa para fugir da dívida e retornam à situação anterior, onde não dependem de condução e não pagam prestação, aluguel ou transporte porque o acesso ao centro da cidade pode ser feito a pé, com um curto trajeto.

Sem título de propriedade, essa população crescente descobre a possibilidade da invasão e posse dos terrenos. A maioria dos loteamentos clandestinos tem suas escrituras feitas nos tabelionatos da ilha, como escrituras de "posse". Com as escrituras de posse, os "posseiros" driblam as Prefeituras porque os projetos em terrenos com escrituras sem registro nos Cartórios de Registro de Imóveis não podem ser aprovados, a não ser que essas escrituras sejam anteriores à lei 6566 de dezembro de 1979.

Os terrenos pertencentes ao Patrimônio da União, só podem ser requeridos com a efetivação da posse. A posse legal somente ocorre com uma construção qualquer, cuja fotografia se anexa ao processo que requer a cessão de uso, como prova de ocupação. Isso gera as obras clandestinas devido aos conflitos das legislações municipal e federal.

Os posseiros, nem sempre ocupam terras pertencentes ao Patrimônio da União, invadindo propriedades particulares que, depois de ocupadas, com família e, principalmente crianças, dificultam o despejo. A Constituição brasileira abre a "brecha" para a invasão, considerando *usucapião* a posse efetiva por cinco anos consecutivos, desde que "*utilizados para habitação sua e de sua família*", de difícil comprovação.

Algumas favelas não permitem mais relocação, como é o caso das favelas das encostas do Morro da Cruz. Com população empregada na cidade, essas favelas exigem uma reestruturação interna com regularização do uso do solo. Hoje esses projetos estão muito difíceis de serem elaborados porque o acesso às favelas está muito perigoso devido à ocupação por parte de marginais e do tráfego de drogas que criou ambiente hostil.

Esta regularização pode ser feita com desapropriações e escrituração das terras que tenham posse efetivada. Necessitam, ainda, planos de ocupação racional para permitir o uso adensado sem macular as necessidades humanas de conforto, higiene e, principalmente, segurança.

A possibilidade de deslocamento de rochas e desprendimento de blocos por erosão provocada tanto pelo desmatamento como pelos despejos de águas servidas a céu aberto, tem sido uma preocupação constante da Defesa Civil do município. Via de regra esses terrenos estão em áreas definidas pela legislação federal como "Áreas de Preservação Permanente", devido à declividade muito acentuada. A erosão vai sendo forçada pelo carreamento contínuo dos finos do solo e pelos processos constantes de inchamento e retração que vão desagregando constantemente a terra, causando deslocamentos e descalçando as rochas.

Os barracos, via de regra são construídos de madeira, com ocupação rápida, de um modo geral como invasão. A família vai sendo protegida por amigos ou parentes e vai ficando. Depois pucham água e luz, que as concessionárias ligam burlando a lei municipal.

A expansão das cidades é uma tendência mundial, sendo que nos Estados Unidos da América 98,5% da população é urbana e apenas 1,5%, rural (Santos, 1993). No Brasil, principalmente na Região Sudeste 85% é urbana e 15% rural, na Região Sul, 80% da população é urbana e 20% rural ou rural e urbana, nas *Cidades-do-Campo* (Santos, 1993). Essa concentração urbana é efeito de muitas causas, mas o que vai interessar, no futuro, serão seus efeitos.

A política habitacional é realmente muito difícil de ser entendida. Pode ser gerada pelas crises econômicas ou pela própria expectativa de vida da população (Lucena, 1985, 8). Em geral, ninguém procura primeiro a casa mas o rendimento. A casa vem depois porque conforme a cultura de origem, não era a primeira necessidade.

Conforme já salientado anteriormente, grande quantidade de famílias vai chegando a Florianópolis diariamente (cerca de 60 por dia em 1990, segundo a PMF). Essas famílias, exportadas pelas cidades do interior (Lages, São Joaquim, Bom Jardim da Serra, etc) provocam invasões em diversos espaços públicos urbanos, geralmente do Patrimônio da União (mangues, áreas de Marinha e demais áreas de preservação ambiental).

A cidade vai se expandindo de forma ilegal e desfigurada (Lynch, 1977, 209) pela impossibilidade de regularização fundiária com custos sociais elevados. Essa ocupação irregular irá exigir grandes desapropriações para criação da infraestrutura necessária.

As favelas começaram a "inchar" devido à crescente migração (ver quadro a seguir) e, a análise das fotos aéreas do Morro da Cruz passaram a gerar preocupação, porque mostram somente duas grandes manchas verdes que são os terrenos dos Hospitais Nereu Ramos e de Caridade.

As Administrações desses Hospitais tem expressado aos dirigentes municipais constantes preocupações com as invasões e desmatamento generalizado da parte superior daqueles terrenos.

A seguir será apresentado um quadro da evolução da população carente de Florianópolis:

Quadro da evolução da população carente em Florianópolis, (Pereira, 1993)	
Ocupação até o ano 1920	6,53 %
Ocupação de 1920 a 1940	6,53 %
Ocupação de 1940 a 1950	8,69 %
Ocupação de 1950 a 1960	8,69 %
Ocupação de 1960 a 1970	15,22 %
Ocupação de 1970 a 1980	19,56 %
Ocupação de 1980 a 1991	34,78 %

Fonte IPUF, 1993.

As matérias primas mais utilizadas para os barracos são as sobras de materiais de construção, especialmente formas de concreto, andaimes, pedaços de tábuas e chapas compensadas, pedaços de lona plástica, telhas, etc.. Outras sobras, retiradas de lixo, como plásticos, parte de móveis e de elementos construtivos como esquadrias, escoras, pedaços de tijolos, peças de entulho, etc., também são aproveitados para as construções rápidas nas ocupações clandestinas.

Além dos morros já tradicionalmente ocupados pelas populações de baixa renda, há, ainda, as áreas de preservação ambiental como mangues do sul da Ilha, dunas, especialmente do Campeche, Ingleses, Santinho e áreas com loteamentos clandestinos em diversos locais da ilha, onde os migrantes mais escrupulosos são ludibriados.

Com a crise da madeira, o material convencional mais acessível passou a ser o bloco de vedação (seis, oito e dez furos), que popularizou outro tipo de edificação barata de alvenaria sem reboco. Essa técnica de fácil execução logo proliferou e hoje essas edificações aparecem como manchas no desenho das cidades brasileiras, em especial as periferias urbanas (Corrêa, 1980), principalmente Rio de Janeiro e São Paulo.

Em Florianópolis, também tem sido utilizada essa técnica que permite melhorias gradativas como o rebôco, pintura, etc.. Seu uso vem aumentando gradativamente nas favelas e invasões.

As construções de sobras vão se metamorfoseando até se transformarem em casas de alvenaria, porém com uso do solo desfigurado, impossibilitando a infraestrutura como vias de acesso e áreas verdes, conforme afirma Santos (1991, 40).

Os equipamentos urbanos - Creches, Escolas, Postos de Saúde, etc. - que faziam parte de uma política governamental, passaram a ser omitidos, gerando problemas de superpopulações nas escolas existentes.

A falta de estabelecimentos de ensino na rede pública vai exigindo equipamentos particulares cada vez em maior quantidade. Esses equipamentos tem sido adaptados com plantas insuficientes e inadequadas pela ocupação e adaptação de residências para escolas, postos de saúde e outros. Como resultado, acabam onerando ainda mais a classe menos privilegiada que se obriga a pagar por esses serviços, ficando as escolas públicas para as classes mais favorecidas.

A política de erradicação do analfabetismo foi deixada de lado com a extinção do Mobral. Esses órgãos são deturpados com os favores políticos com o empreguismo e depois, para "sanear o serviço público" são extintos sem que o programa seja redistribuído. A formação básica e a falta de cultura, de um modo geral, dificultam em muito a evolução da população. As dificuldades de matrícula na rede escolar pública tem sido cada vez maiores.

Capítulo 2

A habitação popular

As primeiras cidades do Brasil foram Salvador, na Bahia, São Sebastião no Rio de Janeiro, Recife e Olinda em Pernambuco.

A evolução urbana no Brasil, iniciou-se, praticamente no início do presente século. São Paulo, o maior centro distribuidor de café do país, em 1872 contava com 23.000 habitantes, somente alcançando os 500.000 habitantes em 1922, quando já obtinha o título de primeiro centro industrial do país.

As primeiras casas brasileiras foram construídas de pedra e cal. Eram as construções melhores, geralmente dos fazendeiros ou senhores de terras. Onde não havia pedra construiu-se em madeira e adobe ou estuque, com estrutura em escoras de madeira e enchimento com barro ou mistura de barro e cal, conforme pode-se verificar nas construções preservadas do interior de Minas Gerais, em especial de São João del Rei, Mariana, Sabará, Ouro Preto e outras.

A técnica da alvenaria foi introduzida no Brasil em meados do século XIX. Em Pernambuco foi introduzida pelo engenheiro francês Louis Vauthier. No Rio de Janeiro anunciava-se a venda de tijolos e de máquinas para fabricá-los pelo Correio Mercantil, em outubro de 1857. Em dezembro de 1867, instala-se em Campinas a primeira olaria mecanizada. Era a Indústria de Sampaio Peixoto, cujos produtos traziam em relevo as armas do Império. Outro fator importante foi a instalação de uma indústria de cal na região de Sorocaba. (Araujo M.M.)

As importações de materiais de construção, foram cada vez aumentando mais, em função do crescimento acelerado das construções. Elas ocorriam principalmente nas capitais e os materiais preferidos para as importações eram as telhas de Marselha, as folhas de flandres, os ornamentos metálicos (Portões e gradís), os papéis de parede e móveis.

O volume de material importado era cada vez maior, à medida que a quantidade de construções ia aumentando.

O início do século XX foi marcado pela expansão urbana nos principais centros do país. A primeira Grande Guerra fez cessar as importações, exigindo mudanças no setor, principalmente pela implantação de indústrias, como olarias, alguns materiais de acabamento e ornamentos em geral.

Em 1926 instala-se a primeira indústria de cimento portland no país, que foi o grande marco para a construção de edifícios em concreto armado. Em 1930 a produção nacional de cimento já supera as importações. Iniciam-se as construções dos edifícios de concreto armado no país, com o *Edifício Martinelli* em São Paulo com 30 andares e o *Edifício A Noite* no Rio de Janeiro com 22 andares.

Em Santa Catarina as maiores cidades foram de colonização portuguesa como Florianópolis e Lages ou de colonização Alemã, como Blumenau e Joinville. No Oeste, colonos de origem italiana fundaram as principais cidades como Chapecó e Concórdia. As construções melhores foram edificadas em alvenaria. A habitação popular sempre foi de madeira, só tendo mudado recentemente. (Peluzo Jr., 1991)

As cidades portuguesas eram marcadas pela praça da matriz, como centro das atividades urbanas, ficando nesta mesma praça a casa de câmara e cadeia.

As cidades alemãs, edificadas no Brasil se caracterizaram pela rua principal de comércio, com ruas acompanhando o nível do terreno, não se caracterizando pelo traçado xadrez (Peluzo Jr., 1991).

Na região da Grande Florianópolis, pela dificuldade de obtenção do tijolo à época da colonização portuguesa, com a cultura dos imigrantes açorianos, construiu-se com pedras, barro e cal, como bem mostram alguns exemplos como as fortalezas e algumas casas que foram demolidas.

As técnicas construtivas eram muito variadas como das casas edificadas nas proximidades do Mercado Público, principalmente nas ruas Francisco Tolentino e Conselheiro Mafra, que tinham desde estrutura em pedra, (algumas importadas, como nos portais da alfândega) até lajes com perfis de aço e preencimento com arcos de tijolos.

A evolução urbana ocorrida, desde a fundação, até os dias atuais, com todas as transformações, mostram-nos que Santa Catarina somente evoluiu a partir de 1940, quando a população do Estado ultrapassa a casa de um milhão de habitantes. Essa população atingiu dois milhões de habitantes em 1960, três milhões nos anos 70 e, em 1991 chegou à casa dos quatro milhões e meio de habitantes (IBGE, 1991).

Um fato realmente marcante para a história de Santa Catarina e, principalmente para a história da extração da madeira, foi a fundação, em 1909, em Miami da Southern Brazil Lumber and Colonization Company, com capital inicial de US\$ 100,000.00 (Cem mil dólares). Foi autorizada a funcionar no Brasil pelo Decreto nº 7426 de 27 de maio de 1909.

Para extrair madeira era necessária a construção de uma via de acesso, para o transporte da madeira retirada. Para viabilizar o empreendimento, a empresa trocou a estrada de ferro que necessitava ser construída por uma faixa de terra de 30 Km. de largura, sendo 15 Km. para cada lado, usando o pretexto de criar uma Companhia de Colonização.

A indústria madeireira, a mais moderna do mundo à época, foi encomendada do Canadá, onde o trust internacional tinha sua sede. Como se tratava de indústria gerada a vapor, havia necessidade de mão-de-obra especializada neste tipo de equipamento.

Os técnicos poloneses tinham experiência em indústrias a vapor. Foram trazidos daquele país para suprir a mão-de-obra através de muitas promessas. Na serraria construída no município de Três Barras, próximo de Canoinhas, no norte catarinense, foi instalado o maior complexo industrial com capacidade para serrar, numa jornada de 10 horas, mil duzias de táboas de 30,5 cm de largura (12 polegadas) por 5,60 m de comprimento (17 pés), devido à técnica avançada para a época, com 800 empregados, na maioria imigrantes poloneses, quando uma serraria comum, à época, necessitaria para a mesma produção no mínimo cinco mil homens (Thomé, 1980, 101). Essa serraria não era a única. Em Calmon, entre Porto União e Caçador foi instalada outra, cujos trilhos passavam pelo centro, para facilitar a carga e descarga.

Assim que os trilhos foram assentados, dois mil operários da ferrovia foram despedidos com a exigência de abandonar as terras que deveriam ser ocupadas pelos colonizadores. Posseiros e proprietários foram escurraçados de suas terras, desconsiderando-se os títulos de propriedade, uma vez que o território era objeto de litígio entre governos de Santa Catarina e Paraná. Para retirar posseiros e proprietários, a Southern Brazil Lumber and Colonization Company contratou pistoleiros do Oeste Americano, conforme pode-se constatar em diversas fotografias da época. (Thomé, 1980). Essa retirada de madeira culminou com a Guerra do Contestado (1912 a 1916), que foi muito sangrenta, tendo sido confundida com o litígio entre Santa Catarina e Paraná, pela questão de limites (Costa, 1980).

2.1. A técnica construtiva da habitação popular

A habitação popular tradicionalmente foi construída de madeira, uma vez que as olarias somente começaram a ser instaladas a partir de 1900. As casas tradicionais de alvenaria eram edificadas de tijolos maciços, apoiados sobre alicerces de alvenaria de pedras e cobertas com telhas cerâmicas. Os tijolos maciços moldados em olarias rudimentares levavam muito tempo para secar e ficar em condições de serem levados ao forno. Eram moldados com teor alto de umidade, devido à baixa energia de compactação das prensas, necessitando secar lentamente e à sombra para não fissurarem ou até racharem por efeito de retração rápida. Essa demora, que no inverno chegava a ultrapassar os 60 dias, provocava uma produção baixa, ou exigia uma quantidade muito grande de prateleiras para secagem.

Quando passou-se a fabricar os blocos vazados, que levavam quantidade menor de argila, e que secavam rapidamente ao vento ou mais rapidamente ainda em estufas, os tijolos maciços passaram a ser produzidos em menor escala. As estufas eram executadas com aproveitamento do calor de resfriamento dos fornos, conduzindo-se este calor por trincheiras até as estufas, que secavam os blocos em 24 horas, depois de uma secagem ao tempo por 72 horas, para que os blocos não rachassem por retração brusca. Para evitar a retração, eram também moldados com menor teor de umidade (16 a 18%), utilizando-se argila seca dos blocos que rachavam ou quebravam-se acidentalmente para regular a umidade das argilas em períodos mais úmidos.

Os blocos de vedação passaram a ser os materiais convencionais de construção, uma vez que as olarias passaram a fabricá-los em maior quantidade e por preços mais acessíveis. A concorrência levou a uma variação muito grande de dimensões, uma vez que o preço de venda é unitário (milheiro) e a própria norma NBR 7171/83, determinava muitas dimensões. Reduzia-se a dimensão para comercializar por melhor preço.

Essa modificação tecnológica nos materiais de construção, acabou por modificar o padrão das habitações populares. Como a tecnologia dos blocos de vedação exigia sempre a técnica construtiva convencional, isto é, estrutura independente de concreto armado e vedações com paredes leves sem função estrutural, havia a necessidade de se produzir material compatível com a edificação tradicional com paredes portantes.

Passou-se a pesquisar o uso da alvenaria como estrutura, tradicionalmente utilizada de forma empírica. Eram necessários os elementos construtivos próprios para as paredes de sustentação. Passou-se a fabricar os blocos estruturais, com os furos prismáticos utilizados na vertical, com diversos desenhos e formas, conforme apresentados na NBR 7171/92.

Os blocos estruturais estão sendo produzidos em diversas olarias, inclusive com tecnologia mais avançada, permitindo materiais melhores e com capacidade de suporte maior. Além da melhor qualidade, conseguida com melhor tecnologia, também deveria ser reduzido o preço de venda, porém isso não acontece na prática, uma vez que os preços praticados são objeto de especulação.

Algumas olarias passaram também a secar tijolos maciços em estufa, no entanto, mesmo assim, estes tijolos custavam muito mais caro e passaram a ser executados quase que somente por encomenda. Devido às dificuldades de produção, são produzidos por um número reduzido de olarias. O preço é bem mais alto, a produção é bem menor e a margem de lucro pequena.

Devido a esses custos elevados e à falta de material no mercado, passou-se a pesquisar material alternativo. As necessidades das obras pequenas exigem atributos especiais. Materiais com função estrutural podem permitir a redução ou até eliminação do uso do concreto armado.

Para evitar os problemas de patologia, esses materiais devem, também, ser resistentes à umidade e ao tempo. Outros cuidados devem também ser tomados para evitar deterioração precoce, devendo, para isso os projetos ser executados com a preocupação em todos os detalhes.

Com o advento do concreto armado passou-se a substituir as paredes estruturais por estruturas independentes. O concreto foi evoluindo rapidamente e todas as estruturas, mesmo as mais simples passaram a ser executadas em concreto armado.

A evolução do concreto foi forçando cada vez mais as paredes para diminuir as espessuras até chegarem ao valores atuais de blocos de vedação de 8cm que não apresentam nenhum isolamento térmico nem acústico, devido à espessura muito delgada (cerca de 10 a 12 cm de espessura).

Recentemente as alvenarias estruturais voltaram a ter destaque, devido aos altos custos do concreto armado e à falta de conforto das casas modernas.

2.2. A evolução urbana de Santa Catarina

A urbanização ocorre principalmente pela constante migração do campo para as cidades, tornando a aglomeração humana um fenômeno mundial. A Europa já está revertendo esse quadro com uma melhor distribuição espacial da população, devido a uma melhor distribuição de renda.

O principal estudo tem sido a distribuição populacional e não a habitação em si, uma vez que a habitação é considerada pela população, menos importante que a renda. A renda permite a manutenção e a habitação faz parte da manutenção da família.

O mundo moderno, com maior dificuldade de sobrevivência, torna a família cada vez mais dividida. Cada indivíduo da família passa a ser considerado independente. Nesse caso o anseio por habitação passa muito mais a ser individual que familiar.

A mudança no padrão de vida acaba por exigir cada vez menor espaço para abrigo, uma vez que a habitação é utilizada por um tempo menor, ou de forma mais transitória, sendo utilizada quase que exclusivamente para dormir. A habitação menor é menos dispendiosa, tanto no custo direto, como para mobiliar e na manutenção. As refeições passaram a ser feitas fora de casa, hoje com ganho de tempo e custo reduzido.

Tomando-se como exemplo as habitações japonesas, nota-se que são mínimas devido aos altos custos e à racionalização e redução cada vez maior dos móveis e utensílios domésticos. Na realidade, nos países do terceiro mundo, as unidades habitacionais têm espaço em exagero se comparados com os espaços das casas populares dos países desenvolvidos. A vida doméstica, individualizada, está sendo substituída pela vida comunitária.

A urbanização de Santa Catarina, expressa no quadro a seguir, mostra claramente como a população está distribuída, com até mais de 90 % de população urbana, analisando-se as maiores aglomerações do estado. A população rural é um pouco mais significativa nas regiões oeste e sul do estado, onde a produção agrícola é maior e a população urbana mais significativa em Florianópolis (94 %), Itajaí (91 %) e Joinville (90 %), que são os maiores centros do estado.

Quadro da regiões mais populosas de Santa Catarina				
Número	Região	População	Urbana	% Urbana
1	Grande Florianópolis	618.331	520.528	84,18
2	Florianópolis	254.941	239.566	93,97
3	Joinville	527.484	475.077	90,06
4	Blumenau	441.982	353.002	79,87
5	Chapecó	340.258	172.056	50,57
6	Tubarão	297.606	196.015	65,86
7	Criciúma	278.301	215.183	77,32
8	Lages	269.327	199.156	73,95
9	Itajaí	276.697	252.649	91,31
10	Joaçaba	263.120	171.832	65,31
11	Canoinhas	220.771	128.559	58,23

Fonte: IBGE 1991

Capítulo 3

Uma tecnologia apropriada

A tecnologia apropriada à habitação de interesse social, deve ter como objeto de pesquisa todas as condicionantes locais, para permitir melhor desempenho com menor custo, menor investimento público e maior integração do homem com o meio, tanto o meio social como o meio-ambiente, são condicionantes para a integração popular com a vida comunitária.

Os materiais de construção alternativos permitem, com projetos racionais, um perfeito desempenho técnico, possibilitando uma edificação de bom padrão, durável e mais econômica, tanto nos custos diretos como na redução dos custos de manutenção.

Da mesma forma, as técnicas construtivas, conforme comprovado pelas diversas pesquisas realizadas e em andamento, permitem construção com melhor controle de qualidade e com custos finais mais baixos.

As propostas de organização popular serão realizadas para permitir que todos alcancem os objetivos básicos, como a habitação almejada, agradável e aconchegante. Esse objetivo poderá ser alcançado mais facilmente com uma mudança do padrão cultural, principalmente na formação profissional básica e abertura de novos canais de negociação entre indústria e produtores autônomos, para obter com a terceirização o necessário rendimento para uma sobrevivência digna.

A reabilitação das atividades produtivas são necessárias para que a população encontre o caminho para uma vida mais digna com melhor distribuição de renda. As oportunidades, naturalmente faltam por carecerem de uma melhor preparação dessa população, que necessita instrumentação, capacitação e intermediação política nas atividades comerciais.

Todas as soluções populares necessitam políticas que permitam tais realizações. A função principal dos políticos deve ser a criação das condições mínimas para viabilizar as soluções populares.

Florianópolis, por ter duas Universidades, tem um grande potencial para o desenvolvimento econômico, principalmente pela posição de vanguarda nas pesquisas, em especial as voltadas à alta tecnologia. As pesquisas determinam, também, a tecnologia apropriada a cada caso em particular.

O que deu certo para o primeiro mundo, não quer dizer que dê certo para o Brasil (Ramos, 1989), principalmente porque a história certamente terá omitido as verdadeiras causas de cada iniciativa. A tecnologia apropriada deve ser defendida, sobretudo pela necessidade de utilização do material disponível e mais apropriado à construção da habitação e mais adequado à cultura popular.

Quando a cultura popular deixa de ter um padrão de edificação, pode-se mudar o padrão cultural com habitações industrializadas, permitindo, pelo processo de repetição, com racionalização dos projetos, uma habitação mais econômica, com melhor aproveitamento de espaço.

Os projetos devem ser elaborados com processo participativo em que cada família opine sobre sua necessidade e seu gosto, exigindo um projeto adaptado às reais necessidades e à sua cultura, conforme afirma Turner (1990, 109):

"Quando o programa depende da autogestão dos participantes, é essencial que se sintam responsáveis pelo plano".

A autogestão é representada pela participação da população em todo o processo construtivo, desde a concepção, até a realização do empreendimento, com orientação por parte dos órgãos públicos que têm responsabilidade social e compromisso com o futuro do país.

Com participação da população envolvida, todos os futuros moradores se sentem donos das habitações, projetadas com sua participação, seu gosto, especialmente para a sua família, ao contrário dos pacotes genéricos que não contemplam os participantes com o direito de opinar sobre a unidade que deverão habitar e, que se bem projetada, poderá mudar a sua vida para melhor.

No caso de Palhoça, todos os projetos estão sendo elaborados com a participação de cada família, com entrevistas que estão sendo realizadas nas comunidades, com definição de cada projeto específico em função das opiniões dos proprietários, seu aspecto estético e sua localização, sua família atual e planejada. Outra condicionante é a proximidade dos amigos da família que passarão a ser os vizinhos mais próximos, previamente escolhidos para evitar conflitos futuros.

3.1. Tecnologia na habitação popular

Os conjuntos habitacionais até hoje construídos tem proporcionado unidades habitacionais padrão, com áreas mínimas, para ficarem acessíveis ao limite máximo do poder aquisitivo do usuário, sem atender às reais necessidades de espaço físico ou de conforto. Em resumo faz-se a casa possível de pagar mas não a necessária para abrigar o proprietário e sua família, com as funções mínimas indispensáveis à sua vida doméstica, cultural e social.

Nos constantes levantamentos de conjuntos habitacionais efetuados por estudantes do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFSC, nos últimos dez anos, tem-se notado as modificações por que passam essas habitações, para adaptarem-se às necessidades dos moradores. Em pouco tempo o conjunto habitacional fica irreconhecível, porém muito mais integrado à cidade. O projeto padrão torna-se cada vez mais inviável, porque somente é aceito como solução temporária. Assim que tenha condições, o proprietário começa a personalizar sua habitação.

Nas residências modificam-se os espaços em função de cada caso, com famílias diferentes, com particularidades que de nenhuma forma admitem projeto padrão, com terrenos diferentes, fundações diferentes e um sem número de particularidades que tornam os projetos específicos uma obrigatoriedade. Exige-se, pelo menos, projetos genéricos adaptáveis às diversas situações.

Até bem pouco tempo, na década de setenta, dizia-se que em Florianópolis não haviam favelas, mas casas populares de madeira relativamente bem construídas. As casas eram vendidas pelos madeireiros, com financiamento próprio e o usuário as executava sem muita dificuldade, porque toda a madeira já vinha em quantidade adequada a determinado padrão, com os respectivos acessórios (esquadrias, assoalho, forro, etc.).

A tecnologia era de domínio público. Já fazia parte da cultura popular, com a vantagem de permitir a execução em um final de semana, com um pequeno mutirão de familiares e amigos. Assim, o "envelope" da casa ficava pronto, faltando apenas os acabamentos internos que o proprietário ia executando aos poucos, de acordo com suas disponibilidades ou capacidade de endividamento, dividindo as compras em prestações, com financiamento direto do comércio.

A falta de financiamento para as casas de madeira, por parte do extinto BNH, contribuiu para a redução das habitações que poderiam ser as construções ideais para a população de baixa renda. A madeira, nos anos 80, contribuía com 60% da economia Catarinense (segundo o "Diagnóstico da Economia Catarinense" - Fundação Itep, extinta) e, segundo a Federação das Indústrias de Santa Catarina - FIESC, contribui atualmente com apenas com 6%.

A crise da madeira, que se atribui a uma falta de política apropriada ao setor, política esta já proposta em muitas dissertações e teses apresentadas à UFSC, poderia ter sido sanada de melhor forma que outras, já que os madeireiros sempre foram a classe política dominante, pelo menos na Região Sul.

Quando os políticos ligados ao setor madeireiro foram convidados pelo Reitor da UFSC a vir debater o problema gerado com a crise da madeira, com presença de representantes do IBAMA e da FATMA, não compareceram, apesar de ter confirmado a presença por telegrama.

Na Grande-Florianópolis, na década de setenta, não haviam pobres, mas pessoas com menor renda, no entanto em condições de construir sua casa própria de madeira, que podia ser executada aos poucos, ampliando-se na medida das necessidades. Algumas dessas casas ocupavam as encostas dos morros, porém sem problemas graves, uma vez que as propriedades eram respeitadas.

Hoje, estão sendo ocupadas todas as áreas sem uso aparente, gerando um grande desequilíbrio urbano. Os modelos de equilíbrio procuram, através de hipótese simplificada, determinar o interrelacionamento entre os setores residencial, de lazer, produtivo e comercial e a sua distribuição espacial na cidade (Lucena, 1985, 32).

O planejador urbano é um administrador de conflitos entre o interesse privado e o interesse público que ele tem a obrigação de defender.

Os Planos Diretores prevêm a evolução da cidade a curto e longo prazo, necessitando, por isso, constantes ajustes, para direcionar o desenvolvimento.

As técnicas construtivas deverão ser elaboradas conforme as necessidades de cada caso em particular, adotando-se algumas técnicas como padrão geral.

A habitação é antes de tudo um abrigo. O homem primitivo a usava para sua proteção dos agentes predadores, das variações climáticas e para armazenamento de seus pertences e provisões.

A casa moderna tem muito pouca vantagem se for comparada com uma simples caverna. Tem menor isolamento térmico, menor isolamento acústico, pode ter ambiente menos salubre e nem sempre oferece melhor proteção dos predadores. Para ter-se uma casa realmente confortável, é necessário recolocar muitas funções que foram eliminadas da casa convencional para redução dos custos como se fossem funções supérfluas, mas que reduziram as condições necessárias de habitabilidade.

Assim como a preservação da cultura própria, uma pesquisa profunda dos materiais de construção e das técnicas é fundamental. Onde não há nada produzido, procura-se produzir com o que há disponível.

Deve-se projetar a casa de acordo com a real necessidade do usuário, em função da dimensão da família e da própria cultura de cada um.

Nos projetos específicos que passou-se a executar, há diversos exemplos de famílias que solicitam quartos para hóspedes. Alegam que têm família no interior que os visita frequentemente e que eles também visitam, tornando esses quartos, segundo informam, indispensáveis, pelo menos na cultura que possuem. A cultura popular, principalmente de quem veio do interior, exige casas grandes, conforme a formação no interior, com terrenos grandes, famílias grandes, muitos amigos com visitas frequentes.

Os "pacotes" de habitações dos conjuntos habitacionais conhecidos até hoje, significam a unidade habitacional que o usuário pode pagar, não a unidade que ele necessita. Essas unidades, segundo a opinião popular têm aspecto feio devido à repetição exagerada de elementos, chegando, em alguns casos a ter todas as unidades iguais, pelo menos na entrega. Logo após, os moradores iniciam o processo de transformação e, em pouco tempo, o conjunto fica com o aspecto anterior modificado, mas aí sim, facilmente reconhecível, porque as casas tornam-se diferentes, personalizadas, dando ao bairro um aspecto de cidade.

O desenho urbano tem sido sempre desconsiderado. Necessita, além do aspecto plástico, da volumetria e também das cores, que se harmonizem com a paisagem natural, dando à cidade um aspecto mais alegre e festivo. O povo, mesmo sem ter a especialidade do urbanismo, não deve ser considerado mero espectador, mas ator do processo projetural e, principalmente da implantação do conjunto.

Os conjuntos entregues com casas iguais, cores iguais, via de regra brancas, chegam a ter aspecto de cemitério, ao observador que olha à distância. As casas são todas iguais, com lotes iguais, todas brancas, sem equipamento urbano que diferencie ou humanize.

Os materiais de construção, para reduzirem os custos das habitações, devem ser fabricados o mais próximo do local onde deverá ser feita a edificação, para não onerarem com transporte. Se for produzido no próprio local da obra, será melhor ainda, principalmente se utilizar material do próprio terreno, evitando transporte e reduzindo o consumo de energia.

Além das necessidades de espaço físico, também são necessários outros requisitos, como níveis de conforto cada vez melhores. Esse conforto pode ser traduzido em conforto térmico, acústico, lumínico, visual, de segurança, etc.

Grande parte desse conforto é conseguido com a escolha do terreno, em condições de oferecer possibilidades de conforto e higiene necessários à vida humana.

Na implantação da edificação, deve-se pensar na orientação mais adequada, com a insolação necessária, sem os excessos de sol do oeste ou falta de sol do sul.

Para que a habitação não tenha seu custo elevado, deve ser edificada em terreno firme, com fundações rasas e, portanto, de pouca dimensão. A estrutura ideal para edificações de até dois pavimentos é a parede portante, já que o concreto armado poderia encarecer a construção.

Blocos estruturais ou tijolos maciços seriam os mais indicados. A cultura popular aceita melhor os tijolos maciços, que exigem também uma industrialização mais barata e de menor porte.

3.2. Implantação do loteamento

O terreno escolhido pela Associação Habitacional de Palhoça está situado no Bairro São Sebastião, um dos povoamentos mais antigos da Palhoça. O terreno adquirido a partir de negociação muito longa com a Secretaria Municipal de Habitação e Meio Ambiente e a Associação, teve o preço inicial de US\$ 600.000,00 (Seiscentos mil dólares) mas acabou sendo adquirido pelo preço de R\$ 400.000,00 (Quatrocentos mil reais), com recursos do Fundo Estadual de Habitação.

As famílias a serem assentadas reúnem-se, a cerca de dois anos, tendo o número crescido de 200 para 1400 famílias, até que foi feito Convênio para ampliar esse número.

O projeto do Loteamento baseado na lei de uso e ocupação do solo do município de Palhoça, foi elaborado com sistema participativo das lideranças dos grupos, tendo sido definida a ocupação de toda a área edificável com edifícios de dois pavimentos, com diversas tipologias, que serão definidas nos projetos habitacionais que serão elaborados com a participação de cada família que irá habitar.

A região escolhida é zoneada pelo Plano Diretor como Área Residencial Predominante, admitindo uso com até quatro pavimentos e lotes comerciais nas esquinas, que deverão ser acrescidos em 25%.

O melhor local do terreno, no ponto mais alto foi preservado para o clube, o templo e o lazer, com um parque ao invés de praça e áreas verdes amplas, com dois açudes existentes preservados.

Os acessos se farão por avenidas largas, de trinta e cinco metros de largura, tendo ao centro o rio, canalizado para evitar erosões e inundações, que o terreno, segundo as informações colhidas no local, não está sujeito. Essas avenidas criam um grande anel central, onde foram situadas as unidades comerciais. Os lotes comerciais, de esquina terão quatro lojas comerciais e, sobre as lojas dois apartamentos de três ou quatro quartos.

Os lotes habitacionais voltam-se para ruas laterais de 20,00 m de largura, com mão única, evitando-se nelas o tráfego de veículos, permitindo-se apenas o acesso dos moradores, com seu estacionamento em frente, com 8 vagas de 5,00 m por 2,40 m.

Essas ruas terão 6,00 m de pista, dois estacionamentos com 5,00 m e dois passeios de 2,00 m. Os lotes terão 360,00 m² com dimensões de 20,00 de frente por 18,00 m de frente a fundos. O núcleo central terá oito quadras de 120,00 m x 36,00 m, com 12 lotes cada uma.

A largura total do terreno de 330 m permite a quadra central de 160 m, correspondendo a oito lotes de 20 m de largura, duas avenidas com 35 m perfazendo 230 m, mais duas quadras laterais de 50 m.

Alguns lotes habitacionais foram definidos como lotes mínimos admitidos pela Constituição Federal de 1988, com área de 125 m², com dimensões de 6,25 x 20,00, para serem ocupados com apartamentos em fita, porém com fachadas alternadas em afastamentos de 5,00 m a 7,00 m, para permitir maior movimento, conforme planta esquemática apresentada a seguir:

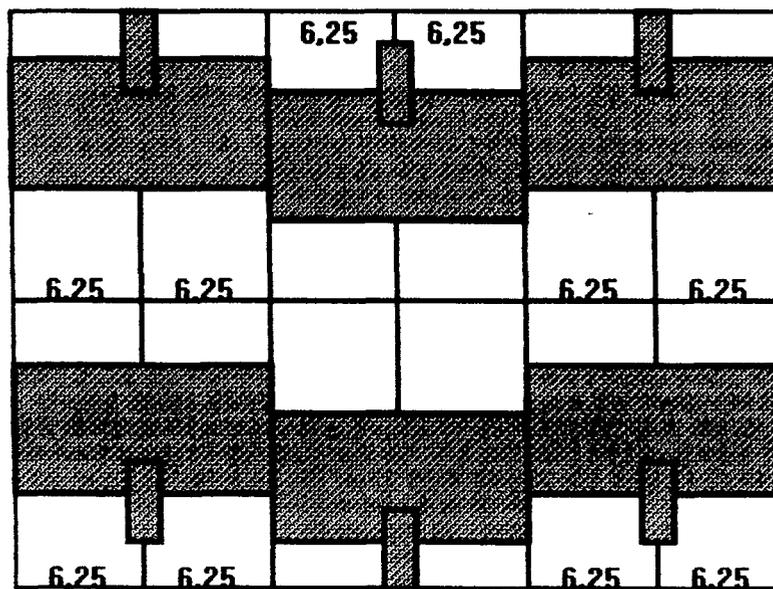


Figura 2 - Esquema da locação em lotes mínimos

As fichas cadastrais de cada família inscrita, foram feitas por cada grupo que compõe a Associação, conforme quadro abaixo:

CONJUNTO HABITACIONAL DA PALHOÇA									
Dados pesquisados	Hab	Quartos no Apartamento						SOMA	TOTAL
Local de origem		1	2	3	2.3	4	3.4		%
Pescados Silveira	89	7	12	9	0	6	0	34	0,38546
Polícia Militar do Estado SC	206	18	28	16	3	0	2	67	3,68943
Funcionários da UFSC	2196	37	99	189	16	46	23	410	22,5507
Associação de Sevidores A	360	6	6	6	0	0	0	36	1,0000
Associação de Sevidores B	360	6	6	6	0	0	0	36	1,0000
Associação de Sevidores C	360	6	6	6	0	0	0	36	1,0000
Bairro Santa Clara	489	29	55	46	3	1	6	140	7,70925
Bairro Aririú	34	1	5	3		0	0	9	0,49559
Bairro Morretes	32	5	1	4		0	0	10	0,55066
Bairro Terra Fraca	89	0	9	11	1	0	2	23	1,26652
Bairro Aririú Formiga	36	1	5	3		0	1	10	0,55066
Jardim Aquarius	150	4	20	13	3	1	1	42	2,31278
Bairro Coqueiros	12	1	0	2		0	0	3	0,1652
Jardim Eucalptos	64	8	10	2	1	0	0	21	1,15639
Outras localidades	111	6	14	7	5	0	3	35	1,92731
Praia de Fora	44	3	5	4	0	0	0	12	0,66079
Bairro Santa Ana	110	14	8	9	1	1	1	34	1,87225
Bairro Caminho Novo	293	15	30	26	2	2	1	76	4,18502
Bairro Ponte de Imaruim	989	52	112	88	7	3	17	279	15,3634
Bairro Pachecos	229	10	21	21	1	2	5	60	3,30396
Conjunto Padre Réus	246	7	24	28	4	0	9	72	3,96476
Bairros Rio Grande e Barra	316	21	35	28	3	0	2	89	4,90088
Bairro Centro - Palhoça	233	18	24	23	0	0	6	71	3,90969
Jardim Eldorado	378	19	44	33	0	2	8	106	5,837
Bairro Aririú	269	9	33	26	4	0	7	79	4,35022
Bairro Brejarú	196	17	22	9	3	3	3	57	3,13877
Bairro Passa Vinte	170	8	18	14	2	2	4	48	2,64317
Apartamentos de 5 Q. 2(+3)							2	2	0,11013
Total	6552	328	652	632	59	69	103	1816	100

Os resultados da programação do banco de dados indicam um total de 1816 famílias, com uma população de 6.552 pessoas, com programação de unidades habitacionais conforme quadro a seguir:

População	1 Q.	2 Q.	3 Q.	4 Q.	5 Q.	Total	%
6.552	304	732	610	168	002	1816	100,00
Ed.c.4 lojas e 2 aptos				168		0168	9,25
Lojas (do edif. acima)						0336	-
Edifícios com 8 aptos	304	440	440			1184	65,20
Edifícios em fita		292	170		002	0464	25,55

O detalhamento da ocupação do terreno, possui 84 lotes comerciais de esquina, com 336 lojas e 168 apartamentos de 4 quartos, 148 lotes habitacionais para edifícios de dois pavimentos, com 8 apartamentos e 232 lotes habitacionais com 464 apartamentos em edifícios em fita.

Capítulo 4

Projetos habitacionais

Os projetos habitacionais, conforme já afirmado anteriormente, devem ser elaborados em parceria com o usuário, para definir suas reais necessidades e anseios, sua cultura, seu padrão de vida atual e a mudança de vida proposta. A habitação pode e deve mudar o padrão de vida do usuário, porque habitação não é somente a casa mas o espaço de vivência. Nas experiências profissionais, tem-se notado essas modificações que o próprio usuário não nota com tanta clareza.

Na Palhoça, a lei de uso do solo admite para o terreno escolhido até quatro pavimentos, com zoneamento denominado ARP - Área residencial predominante, com lotes 25 % maiores nas esquinas, para permitir comércio, nos loteamentos normais e populares, admitindo, no entanto, para loteamentos de interesse social projeto especial aprovado pela Câmara de Vereadores.

A principal intenção do projeto é a modificação no padrão de vida da população, abrindo oportunidades para um aumento na renda familiar, com a implantação de unidades de produção e comercialização. Essas unidades deverão ser implantadas no Centro Comunitário a partir de cursos de formação de mão-de-obra. Essa indústria "doméstica" deve ser impementada para tirar proveito da terceirização da indústria, preparando uma série de atividades produtivas de acordo com as tendências e habilidades de cada associado ou dependente.

O medo de ficar sem uma renda fixa leva todos a procurar e manter seus empregos que na maioria das vezes explora essa condição. Treinadas e auxiliadas nas atividades produtivas, podem tornar-se grandes empresárias, aumentando em muito a renda familiar.

Essas atividades podem ser corte e costura, para confecções, cujos serviços são muito utilizados pelas indústrias de vestuário em geral, a produção de alimentos não perecíveis; como os congelados, as conservas e os desidratados.

A produção de bordados, arranjos florais e elaboração de artesanato em geral, são outras opções, como outras tantas atividades industriais que, bem orientadas podem ser muito bem remuneradas e garantir a subsistência da coletividade no bairro.

Cursos específicos de qualificação profissional serão propostos e instalados no Centro Comunitário, que deverá ser a primeira unidade a ser construída no terreno, para permitir a instalação das indústrias.

4.1. Abordagem do problema

A convite da Secretaria da Habitação do Município de Palhoça para propor uma solução para o problema habitacional, constatou-se que a maior parte da população desabrigada da Associação é oriunda de Florianópolis. Essa população, na maioria composta por servidores públicos, chegou àquele município devido aos sucessivos aumentos de aluguel que foram cada vez mais distanciando a população desprovida de casa própria. O maior problema da população estudada foi o da baixa renda, que a Secretaria Municipal de Habitação e Meio Ambiente, já está assentando, segundo critério de priorizar os mais necessitados, com casas emergenciais de madeira e trava-blocos, com auxílio da Secretaria Estadual de Habitação.

Passou-se a estudar a possibilidade de solução integrada, de habitação e sistema produtivo, uma vez que as técnicas alternativas já haviam sido objeto de pesquisas anteriores apresentadas à UFSC e até utilizadas de forma experimental no Campus Universitário.

Apesar do grave déficit habitacional, somente construir habitações não soluciona a crise social, uma vez que o desenvolvimento social depende diretamente do desenvolvimento econômico. A construção civil, na década de 70, foi a grande geradora de emprego. Tratava-se de uma indústria que absorvia a mão-de-obra desqualificada.

Grande parte do desenvolvimento econômico do país era gerado direta ou indiretamente pela construção civil. Extinto o BNH e fechados os financiamentos para a construção da casa própria, esse grande volume de emprego de mão-de-obra foi altamente reduzido, ficando uma grande massa de trabalhadores desempregada.

A agricultura, que no interior gerava ocupação da grande massa trabalhadora, passou a ser industrializada, obrigando o homem do campo a migrar para

as cidades, trazendo outro contingente de população desempregada e sem a possibilidade de morar devido aos altos custos do lote urbano.

O grande contingente de migrantes, que diariamente vai chegando à Grande Florianópolis, além de desempregados, geralmente, também ficam dasabrigados. Os poucos recursos, oriundos da venda das reduzidas posses no interior, mal chega para o próprio sustento por muito tempo. Apesar da longa procura, os empregos não surgem, por falta de indústrias locais e o comércio que é a maior atividade de renda não pode absorver toda a mão-de-obra.

A necessidade gera a terceirização da economia, com as atividades autônomas passando a ser o meio de sustento da maior parte da população desempregada das cidades brasileiras. As atividades das chamadas indústrias domésticas cada vez tomam maior vulto, gerando a diluição da indústria.

4.1.1. Objetivo Geral

O principal objetivo do assentamento populacional, não é a moradia, mas a fixação do habitante à terra, que somente ocorre como consequência de uma renda que permita o sustento da família.

A geração de renda pode ser feita, utilizando-se a indústria da construção civil como fonte, em que o próprio processo de construção já cria, pelo menos por determinado período uma boa quantidade de empregos. Pode ser realmente uma renda razoável, se considerarmos que na construção civil, o menor salário é duas vezes o salário mínimo.

Outra atividade geradora de recursos na atualidade é a indústria doméstica que significa a redução de mão-de-obra direta nas indústrias, forçando a terceirização da economia com o trabalho autônomo. Produz-se para a indústria, com maior lucro devido ao incentivo, proporcionando maior produtividade e menor custo para a indústria, com exportação de parte da produção, eliminando os encargos sociais, que tanto pesam no orçamento das empresas modernas, cada vez mais oneradas com encargos e tributos.

4.1.2. Objetivos Específicos

O presente trabalho iniciou-se como uma hipótese, tornando-se um projeto para um conjunto habitacional piloto na região da Grande-Florianópolis, que deverá funcionar como polo irradiador de formação de mão-de-obra especializada, nos processos de construção com as técnicas das unidades de repetição, contemplando todas as necessidades diagnosticadas.

Deverá proporcionar o assentamento de 1.816 famílias, no conjunto, acrescido de algumas unidades isoladas dos grupos "chamados de risco", para o qual a Prefeitura já iniciou o processo de assentamento. Todas as famílias que estão sendo assentadas têm baixa renda, devendo, proporcionar uma possibilidade de melhoria de vida. Como já afirmado, o conjunto habitacional proporcionará a irradiação da cultura da auto construção orientada, uma vez que o processo estará sendo apresentado a todas as prefeituras do estado.

A maioria dos candidatos inscritos que irão ocupar o conjunto habitacional ora em estudo é composta de servidores públicos, que se acomodaram à sua situação cada vez mais desfavorável de vida. Motivados, esses habitantes podem ir modificando e diversificando sua produção e, principalmente a produção de todas as pessoas que compõe as famílias, proporcionando uma elevação da renda familiar. Isso possibilitará morar melhor e poder pagar um financiamento num programa de ação social.

Utilizando-se a disponibilidade de estudantes e professores no processo de ensino-aprendizagem, far-se-á o treinamento específico da mão-de-obra. Esse treinamento deverá ser executado em sistema industrial, utilizando-se o método da repetição pela divisão do trabalho em serviços especializados.

O treinamento visa a produção da casa própria com a participação popular aplicando princípios de alta tecnologia industrial. Trata-se de indústrias que deverão ser implantadas no canteiro de obras. A primeira, de tijolos de solo estabilizado. Estudando-se os solos do local da obra, que no caso de Palhoça tem volume a retirar significativo, considera-se que com estudo adequado em laboratório é possível determinar o composto e os traços ideais para a referida estabilização. Com estudo em laboratório, qualquer solo é passível de estabilização, variando o aglomerante ou composto e os teores tecnicamente mais indicados.

A estabilização será feita de acordo com a granulometria do solo, que no caso em estudo é argiloso com baixo teor de areia, conforme ensaios realizados em diversas amostras. A estabilização pode ser do tipo solo-cal, solo-cal-cinza ou solo-cimento, produzidos com prensa hidráulica de alta produção. O solo altamente argiloso pode ser estabilizado com 10 % de cal e 20 % de cinza volante, ou, se for necessária uma resistência inicial maior, adicionar-se-á 10 % de cal e 2 % de cimento. Qualquer das misturas resultou um milheiro de tijolos com custo de R\$ 16,00 de aglomerante, conforme demonstrado a seguir:

Quant.	Material	dimensões	Peso kg
1.000	tijolos (0,055x0,11x0,23)=1,3915 m ³ x 2t/m ³	5,5 x 11 x 23	2.800
100 %	solo compactado		2.500
2 %	cimento - 2 % de 2.500	saca 50 kg	50
8 %	cal 10 sacas de 20 kg.	saca de 20 kg	200
custo cal	cal 200 x 0,05 = R\$ 10,00		
custo cim.	cimento (1 saca) = R \$ 6,00		

O custo do milheiro de tijolos maciços no mercado é de R\$ 120,00, muito mais alto que o custo dos tijolos produzidos na obra, com consumo de cimento e cal de R\$ 16,00 que ainda possuem melhor qualidade e dimensões sempre idênticas, sem retração.

Com cinza volante, o custo é menor, porém o transporte pode encarecer, devido à distância da "Usina Jorge Lacerda", em Tubarão, até a obra, a não ser com transporte especial, para grande volume.

O custo dos tijolos produzidos no canteiro ainda é mais reduzido porque reduz transporte três vezes (da barreira para a olaria, da olaria para o depósito e do depósito para a obra). Economiza também energia e instalação de grande complexo industrial. A redução do transporte, se faz porque será utilizado solo do próprio local da obra. A redução de energia, porque dispensa fornos para a calcinação. A redução do complexo industrial, porque a indústria é de pequeno porte do tipo portátil. Reduz-se também material devido à racionalização dos projetos e processos.

A geração de renda, será feita com preparação da população com cursos de especialização de serviços, para a preparação e viabilização do aumento do processo produtivo para todos os elementos das famílias.

4.1.3. Metodologia

O loteamento, com um volume de construção capaz de proporcionar a necessidade da instalação de um sistema industrial no canteiro, em área de 238.971 m² (duzentos e trinta e oito mil, novecentos e setenta e um metros quadrados), pretende abrigar 1.816 (mil oitocentos e dezesseis) famílias com uma população prevista para 7.360 (sete mil, trezentos e sessenta) habitantes, com uma densidade habitacional de 300 habitantes por hectare, onde a legislação admite 400.

Apesar de ter sido feito um projeto de loteamento para determinar a forma de assentamento em edifícios residenciais de 2 pavimentos, foi prevista uma concentração maior da população, com 55% de ocupação, reservando-se 45% para uso comum, com vias, áreas verdes e equipamentos comunitários, com atividades culturais, recreativas e sociais. As atividades culturais ficarão abrigadas em um Centro Comunitário com área de construção aproximada de 1.200m², creches e escolas de primeiro e segundo graus, com área aproximada de 3.000 m², Centro de Saúde com 600 m² e comércio local. O Centro Comunitário deverá funcionar durante o dia como unidade de produção e comercialização, com utilização nos finais de semana como clube recreativo (social e cultural). Serão previstos, ainda, um supermercado, em área reservada de 4.470 m² (quatro mil, quatrocentos e setenta metros quadrados), capela ecumênica próxima do clube, na parte mais alta do terreno e comércio local nos lotes de esquina, conforme prevê a legislação de uso e ocupação do solo para o local das obras.

O terreno tem um aclive em toda a sua extensão, subindo da rua de acesso principal até os fundos, pouco mais de 10 metros, com uma declividade aproximada de 2%, contendo um pequeno corrego que segue da lateral esquerda para a frente, saindo do terreno e atravessando sob a rua por uma série de tubos de concreto (um tubo de 0,80 m, dois de 1,20 m, e um de 1,00 m), que deverão ser substituídos por uma ponte com vão de 12m, para evitar a possibilidade de inundação.

Na parte mais baixa do terreno, próximo à rua, deverá ser executada uma estação de tratamento de esgoto de todo o conjunto, em área de 9.677 m² (nove mil, seiscentos e setenta e sete metros quadrados), de acordo com a NBR 12209/90.

As áreas remanescentes da estação, poderão ser, ainda, utilizadas como horta comunitária, aproveitando-se o lodo digerido como adubo, para melhorar a produção.

4.1.4. Instituições Envolvidas

A presente obra será fruto de convênio assinado entre Universidade Federal de Santa Catarina, o Governo do Estado e a Prefeitura Municipal de Palhoça, já signatárias do *Protocolo de Intenções*, com os seguintes compromissos assumidos:

A Universidade obriga-se a estudar e fornecer todos os projetos, tanto do assentamento, como das unidades, projetadas individualmente para cada família que irá habitar, o gerenciamento das indústrias e o treinamento da mão-de-obra, nas diversas áreas de atividade propostas. Deverá, também processar os dados dos cadastros sócio-econômicos efetuados por questionários submetidos ao quadro social da Associação Habitacional, programando a integração das disponibilidades de tempo, aptidões naturais, anseios, sugestões, etc.

O Governo do Estado compromete-se, através do Fundo Estadual de Habitação a auxiliar com recursos para a aquisição do terreno e na implantação da infra-estrutura do conjunto e demais atividades de domínio exclusivo do poder público estadual.

Deverá, ainda auxiliar na implantação da infraestrutura urbana, com sistema viário, terraplanagem abastecimento de água, redes de energia elétrica e saneamento básico

A Prefeitura Municipal de Palhoça, através do Fundo Municipal de Habitação, compromete-se a auxiliar na aquisição do terreno, na implantação da infra-estrutura e na viabilização do empreendimento, criando os instrumentos legais necessários e as demais atividades inerentes ao poder público municipal.

A Associação Habitacional de Palhoça, além da formação do quadro social, o cadastramento sócio-econômico dos moradores e a motivação dos moradores para a participação nos processos de auto-construção, será a responsável pelo gerenciamento do empreendimento.

Compromete-se, ainda, a manter o quadro social informado das atividades e determinar as prioridades de construção e de ocupação das unidades habitacionais de cada lote.

4.1.5. Recursos Necessários

Pessoal: Todas as entidades envolvidas deverão contribuir com pessoal técnico e administrativo, uma vez que elementos de seus quadros funcionais estarão diretamente envolvidos como interessados.

Material: O material discriminado para as obras será adquirido pela Associação, que viabilizará os recursos necessários ao empreendimento, através dos financiamentos, cujos Projetos serão desenvolvidos e assessorados pela UFSC.

Financeiro: Para a participação da Universidade na transferência da tecnologia, serão necessários recursos financeiros, conforme discriminação e orçamento a seguir:

Previsão orçamentaria para implantação das indústrias	Custo R\$
Indústria de solo-cal.....	R\$ 42.000,00
Indústria de pré-moldados de argamassa armada.....	R\$ 20.000,00
Veículo para transporte de pessoal.....	R\$ 20.000,00
Hardware necessário ao apoio.....	R\$ 6.000,00
Software necessário ao apoio.....	R\$ 4.600,00
Material de expediente.....	R\$ 5.000,00
Divulgação (Produção de filmes e fotografias).....	R\$ 2.000,00
Total.....	R\$ 99.600,00

Para a Palhoça foi elaborado um projeto de loteamento, a partir de um levantamento topográfico, com curvas de nível a cada metro, feito pela Associação dos Municípios da Grande Florianópolis. O levantamento definiu perfeitamente os cortes, desmontes e compensações de aterro, necessários à implantação da infra-estrutura proposta.

Será necessária uma sondagem de percussão para determinar a capa de solo sobre a rocha matriz, possibilitando o estudo mais profundo dos cortes admissíveis permitindo a execução dos tijolos com o material retirado para a formação dos platôs, necessários à implantação das edificações.

Dos cortes previstos deverão ser descartadas as camadas de solo orgânico, geralmente com cerca de 50 cm de espessura, devendo esse material ser depositado à parte para futura utilização como capa dos aterros sobre as áreas verdes e jardins, por se tratar de solo fértil. Alguns banhados deverão ser drenados e aterrados, devendo algumas áreas de baixadas serem reservadas para implantação da estação de tratamento de esgotos sanitários.

Para melhor exemplificar as propostas, apresenta-se em anexo alguns exemplos de projeto de cada tipologia considerada representativa, para melhor ilustrar as técnicas construtivas. Esses exemplos, no entanto, devem ser considerados apenas como uma hipótese, pois os projetos executivos deverão ter a participação dos usuários, necessária a uma perfeita adequação das edificações à realidade específica das famílias que irão habitar.

As cinco tipologias de projeto propostos são as seguintes:

Habitações individuais isoladas - projetadas para lotes isolados ou de loteamentos menores para habitações emergenciais;

Habitações em fita em dois pavimentos - Para lotes mínimos de 125 m² com duas unidades habitacionais, uma no térreo, outra no pavimento elevado;

Habitações coletivas em 2 Pavimentos - projetadas para lotes normais, com apartamentos de um, dois e tres quartos;

Habitações coletivas em apartamentos duplex, com cinco quartos - projetados para os lotes mínimos de 125 m², com 100 m².

Habitações sobre lojas comerciais, nos lotes de esquina com 4 lojas no térreo e dois apartamentos em cima, de tres ou quatro quartos.

A seguir passa-se a fazer uma breve descrição das tipologias apresentadas, com suas unidades.

4.2. Habitações individuais isoladas

A prefeitura Municipal de Palhoça, em função do problema emergente de população desabrigada, desapropriou alguns terrenos e loteou, para assentar um grupo denominado pela Secretaria Municipal de Habitação e Meio Ambiente de "Grupo de Risco". Esse grupo não possui habitação, ou habita casas em ruína, consideradas sem condições de habitabilidade.

Para estas famílias estão sendo propostas habitações em sistemas construtivos variados, segundo a condição de cada caso em particular, variando de acordo com os diversos terrenos, escolhidos e desapropriados pelo Município.

Essas habitações se tornam cada vez mais inacessíveis à população, em especial à população de baixa renda, devido às dificuldades cada vez maiores de acesso ao lote urbanizado, muito raro e com preço inviável para as rendas atuais.

Além do problema do terreno, existe, ainda, um problema cultural. A cultura popular não aceita, ainda, habitação isolada com um maior grau de industrialização, porque considera o telhado comum um requisito imprescindível na casa, o que não ocorre com a unidade com dois pavimentos ou mais, porque considera que o edifício já pode ser do tipo "caixote", com telhado oculto.

Para tentar mudar essa concepção, estão sendo propostas habitações com coberturas em arcos de tijolos capeados com argamassa armada para formar impermeabilização por capeamento rígido. Esse tipo de cobertura permite um maior isolamento térmico e estrutura simples, concebida com projetos modulados para formar tubos, a partir de três paredes mestras, sendo duas externas e uma interna central, equidistante das duas externas, para permitir melhor equilíbrio dos esforços. A casa é bastante elevada para evitar as enchentes constantes naquele município. A seguir, apresenta-se o esquema desse tipo de habitação.

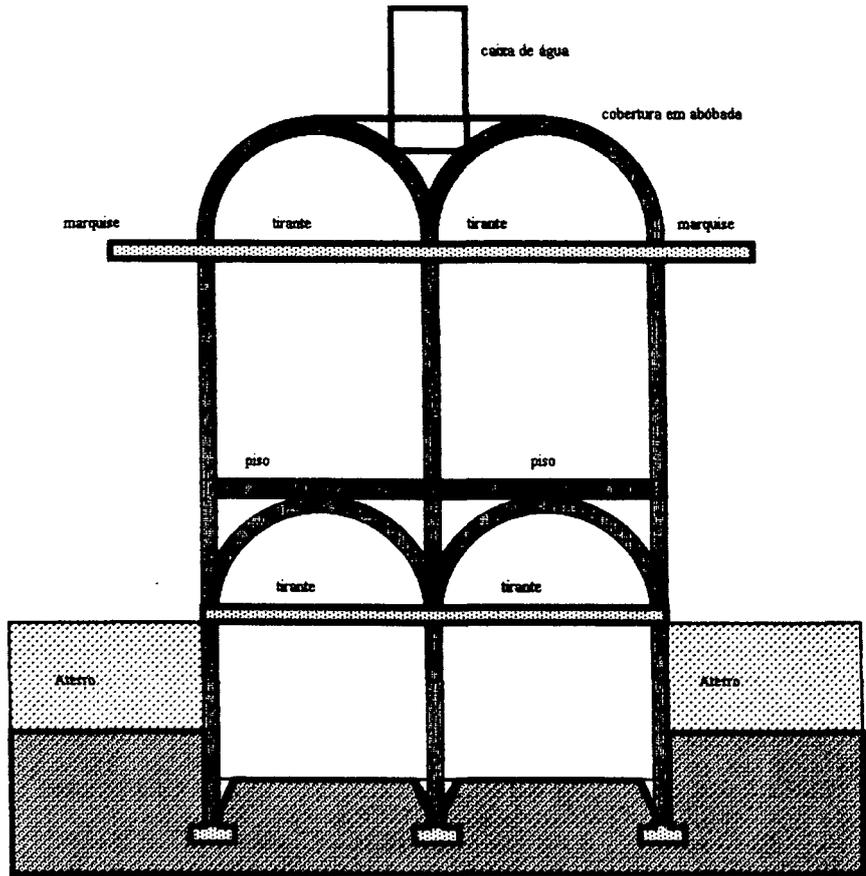
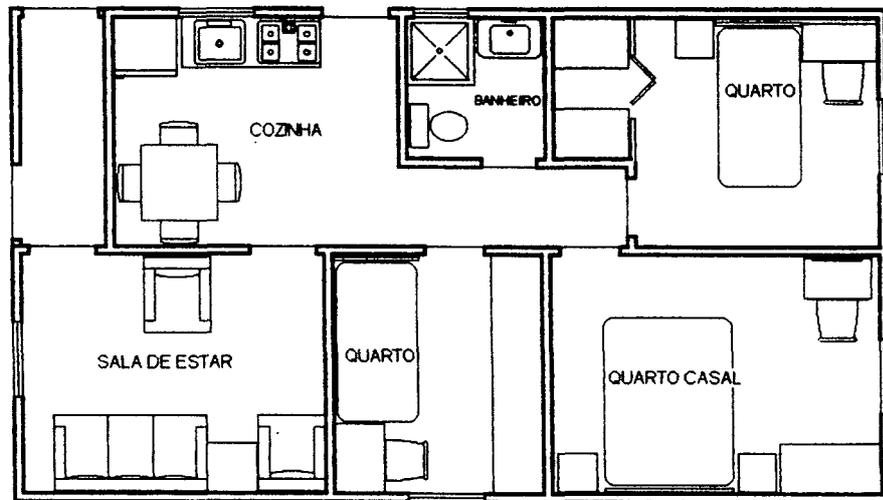


Figura 03 - Corte esquemático de casa isolada



**Figura 4 - Planta esquemática
Residência isolada com cobertura em arcos**

4.3. Habitações em fita em dois pavimentos

Esse é um tipo de habitação que permite duas unidades habitacionais em um lote mínimo admitido pela Constituição de 1988, na qual basearam-se a Constituição Estadual e a maioria das Leis Orgânicas dos Municípios. Prevê lotes mínimos de 125 m² para habitação popular, devido aos altos preços dos terrenos e da grande falta de poder aquisitivo da população carente.

A hipótese apresentada é um condomínio com casas em fita em lotes de 6,25 m x 20,00 m, com quatro unidades, no máximo, perfazendo vinte e cinco metros por vinte metros, composto por quatro lotes mínimos de 125 m² com uma área total de 500 m². Esses lotes serão utilizados nas ruas secundárias de nove metros de largura, com dois passeios de dois metros e a caixa de rua de cinco metros.

Para as ruas principais ficarão os lotes comerciais com vinte metros por vinte e dois metros e cinquenta centímetros, para edifícios de dois pavimentos, com lojas no térreo e apartamentos de 3 ou 4 quartos no pavimento superior. A seguir apresenta-se o esquema dos lotes mínimos e os lotes de esquina.

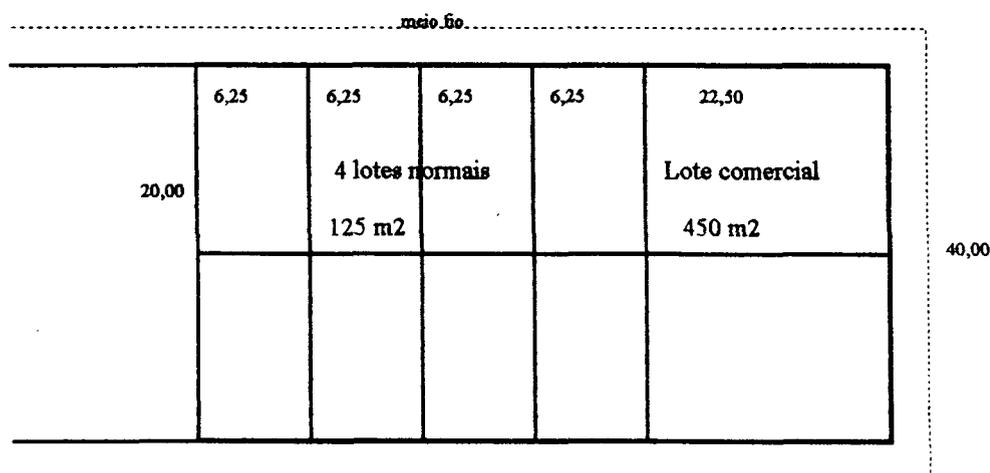


Figura 5 - Esquema de lotes mínimos

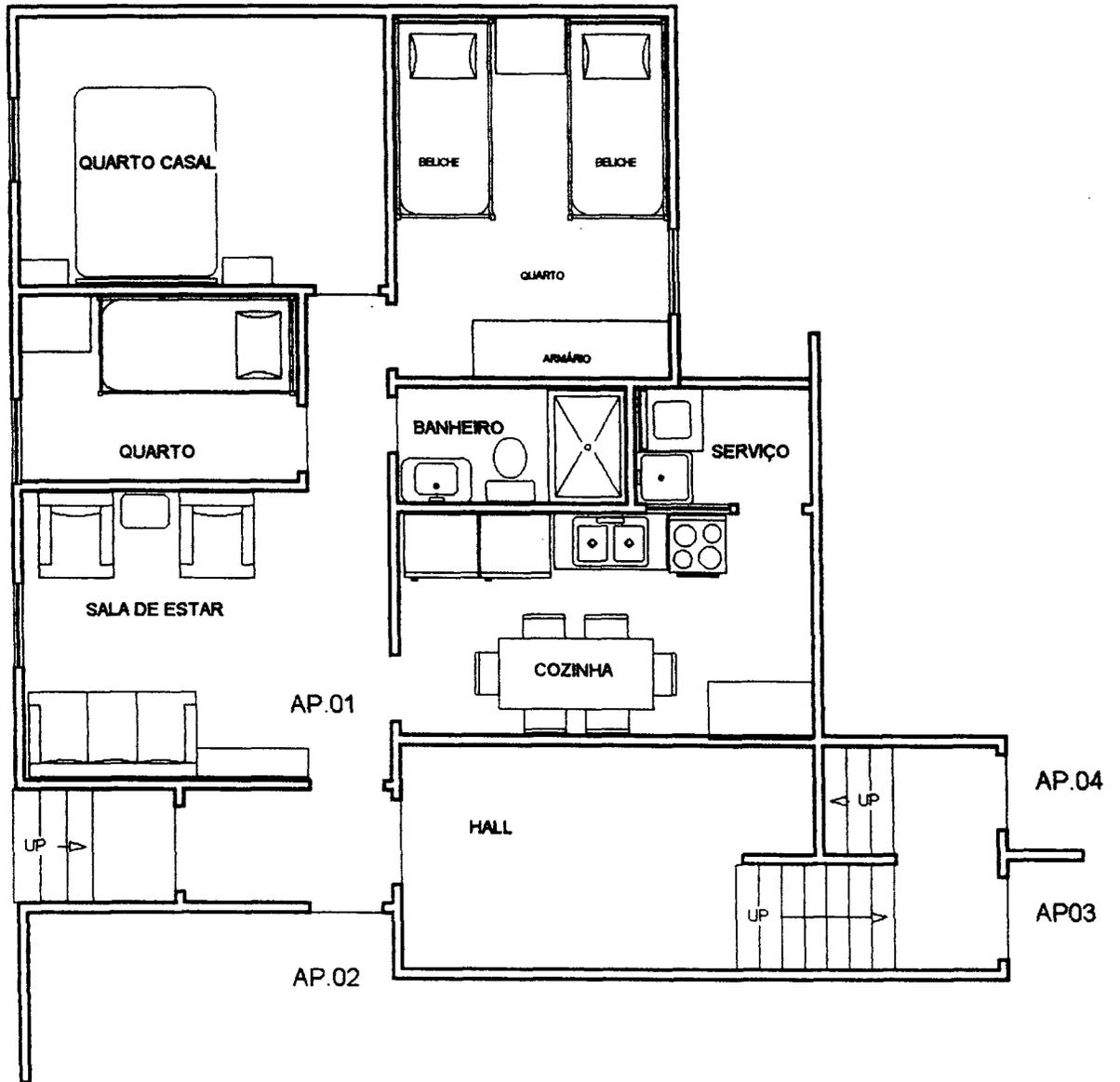
Essas casas em fita são uma hipótese, que está sendo submetida à apreciação da população, como todos os outros exemplos, para facilitar o raciocínio pelo método comparativo.

4.4. Habitações coletivas em 2 Pavimentos

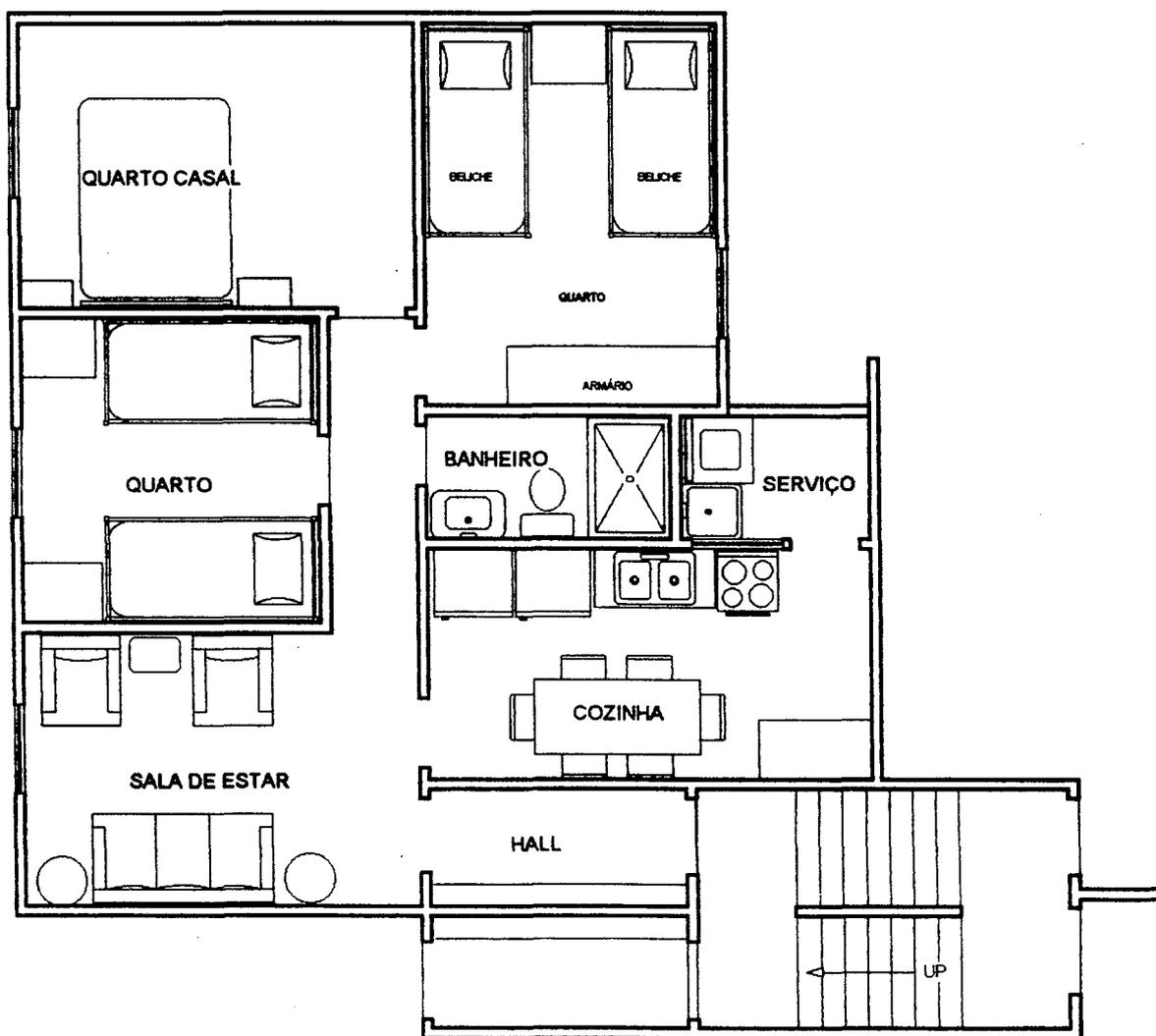
Nessa tipologia, a industrialização é bem aceita, não diferindo da tipologia dos edifícios convencionais. A população resiste muito em aceitar habitação fora dos padrões da cultura geral, o que obriga os projetos ou a modificarem a cultura ou modificarem-se para serem aceitos. A mudança cultural só é possível a longo prazo e encarece, logo não interessa a ninguém, porque se torna um investimento sem retorno, forçando uma mercadoria que não é aceita. Os projetos devem adequar-se ao padrão cultural estabelecido.

O padrão industrializado pode repetir o processo nas paredes, porém as coberturas industrializadas, se passarem a copiar os padrões convencionais, começam a ficar cada vez mais complicadas e estruturalmente irracionais, devido ao uso desnecessário de madeira e telhas comuns. Nos edifícios, no entanto, a cobertura fica oculta pela platibanda que tem a altura dos peitoris das janelas, repetindo o ritmo da fachada, porém com um coroamento um pouco mais trabalhado, para permitir uma perfeita impermeabilização com capas de muro em argamassa armada, que pode ter diversos acabamentos, conforme o padrão que se queira obter.

Os apartamentos em edifícios de dois pavimentos, são projetados para famílias maiores, de até 10 pessoas, com três quartos, sendo os menores de 2,60 m x 2,50 m e os quartos maiores com 2,60 m x 3,30 m, conforme figuras 5 e 6, a seguir.



**Figura 6 - Habitação coletiva em dois pavimentos
Pavimento térreo**



**Figura 7 - Habitação coletiva em dois pavimentos
Pavimento superior**

4.5. Habitações coletivas em apartamentos duplex

Além dos edifícios de apartamentos de três quartos, foram propostos ainda, edifícios com apartamentos de quatro e cinco quartos em edifícios com apartamentos duplex, com entrada no terreo e escada interna permitindo quatro quartos e banheiro no pavimento superior. No térreo está prevista a sala, copa ou quarto para o casal, cozinha e área de serviço, conforme projeto apresentado na figura 8.

Nos quartos do pavimento superior, em número de quatro, ficam dois na frente, sendo um para 3 filhas e outro para duas, ficando os dos fundos, um para tres rapazes, e outro para dois. Os quartos para tres filhos serão equipados com um beliche para os dois mais novos e uma cama isolada para o mais velho. O quarto para dois filhos terá um beliche, um guarda-roupa e uma mesa de estudo, conforme figura 9.

Nas fichas cadastrais foram levantadas duas famílias com 10 filhos, sendo 5 rapazes e 5 moças, na Palhoça e uma família com 11 pessoas, mãe e 10 filhos, em Balneário de Camboriú. Essa família teve a casa destruída em um incêndio recente.

Essas unidades tem o padrão das habitações em fita em dois pavimentos, com o mesmo padrão geral de acabamento, devendo o acabamento final ser definido nos projetos elaborados em parceria com os futuros moradores.

Da mesma forma, sobre as escadas deverá haver uma caixa de água coletiva para as duas unidades, com capacidade para 4.800 litros, com dimensões internas de 3,30 x 1,70 x 0,80 , devendo ter o fundo elevado a cerca de 1,50 m. acima da cobertura para aumentar a pressão dos chuveiros. O comprimento total da escada é 3,30 m., a largura 1,70 m. e 1,00 m. a altura total (sendo a altura de água é de 0,80 m. e 0,20 m. de folga para a torneira de boia).

As escadas são internas porque fazem a circulação íntima da habitação, ligando quartos do pavimento elevado à circulação interna, entre quarto ou copa, sala e cozinha.

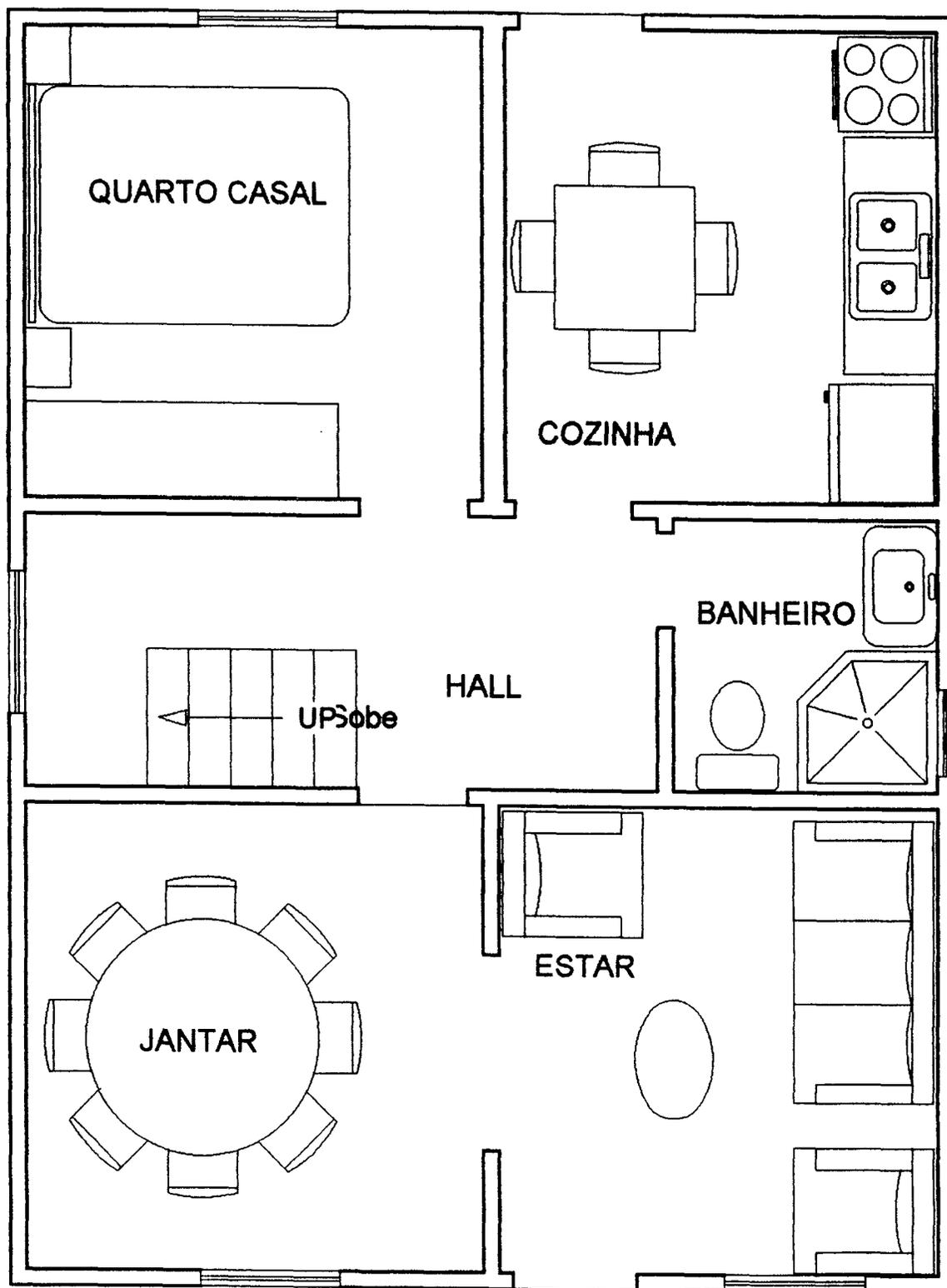
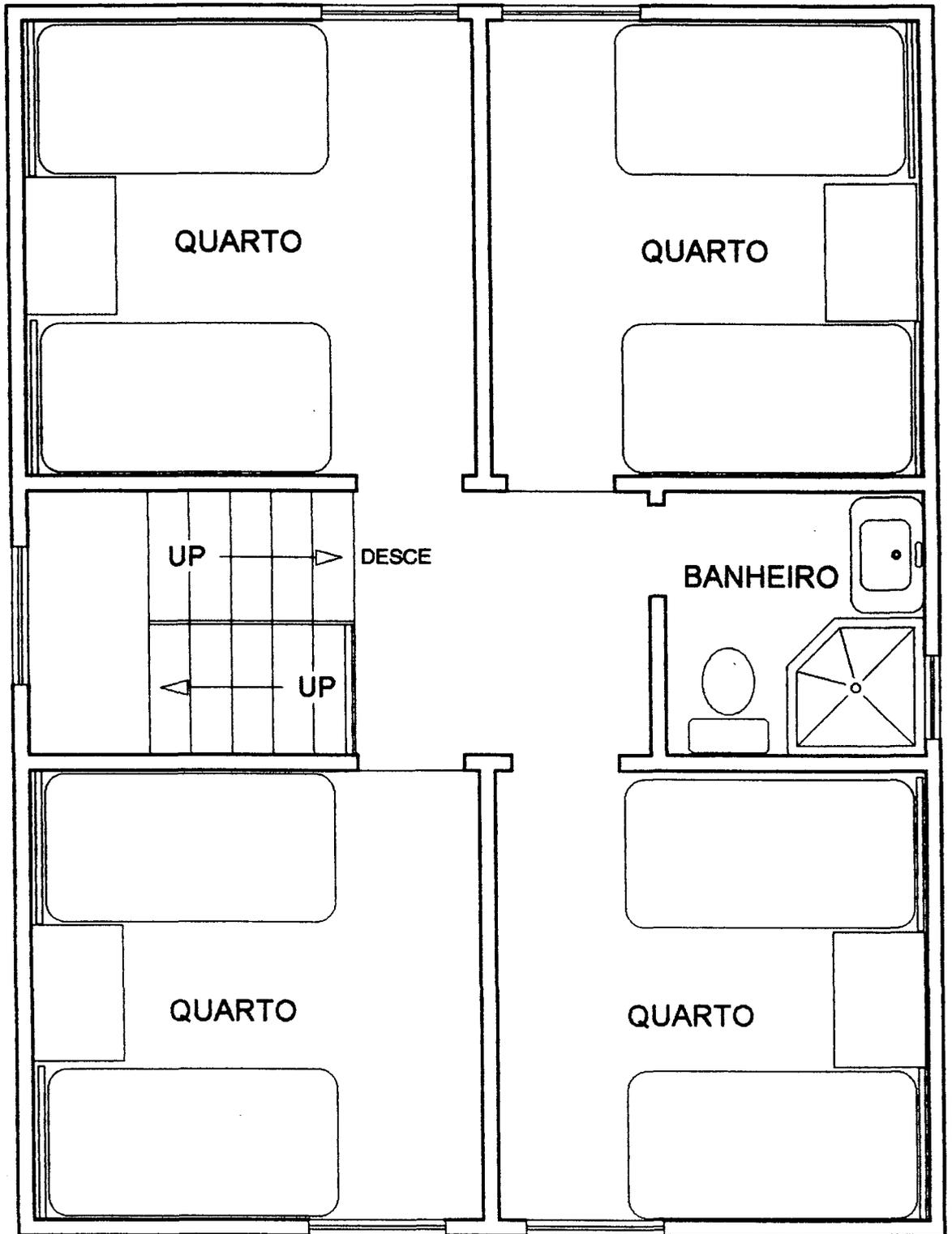


Figura 8 - Habitações duplex em lotes mínimos
Pavimento térreo



**Figura 9 - Habitações duplex em lotes mínimos
Pavimento superior**

4.6. Habitações sobre lotes comerciais

Essas habitações, previstas para os lotes comerciais, que ficarão nas esquinas, voltados para as avenidas serão compostas por dois apartamentos, no pavimento elevado, de três ou quatro quartos.

No pavimento terreo deverão ser construídas quatro lojas, devendo ser duas para comércio geral, com dois sanitários. Pode-se separar um para cada sexo e a loja terá medida interna de 3,80 m x 14,60 m, mais os sanitários com medidas internas de 1,60 m x 2,00 m. As outras, menores porém com cozinha área de serviço e sanitário, poderão funcionar como lanchonete, pequena padaria, bar ou outra unidade comercial que necessite esse tipo de infraestrutura como está ou modificada, conforme a necessidade.

Essas lojas funcionarão como uma folga comercial, já que podem ser comercializadas, juntamente com os apartamentos maiores, para abrigar o comprador das lojas. Devem, no entanto, ser comercializadas mais para o final das obras, quando o conjunto já contar com número significativo de moradores, quando a valorização já for compensadora.

Esses apartamentos com 4 quartos poderiam ser projetados com módulos de 2,40m, ficando com 10,10 m x 6,60 m (66,66 m²) mais 1,25 x 6,16 (7,70 m²), resultando uma área privativa de 74,36 m² conforme Figura 10, do Anexo 1.

No pavimento térreo desses edifícios projetados para as ruas principais, haverá lojas comerciais, conforme sugestão apresentada na Figura 11, do Anexo 1.

Essas lojas deverão funcionar para evolução do processo de produção e comercialização que será criado com o fim de aumentar a renda per capita e da família, como um todo

O Projeto, com projeto definido como edificio comercial em dois pavimentos, encontra-se a seguir:

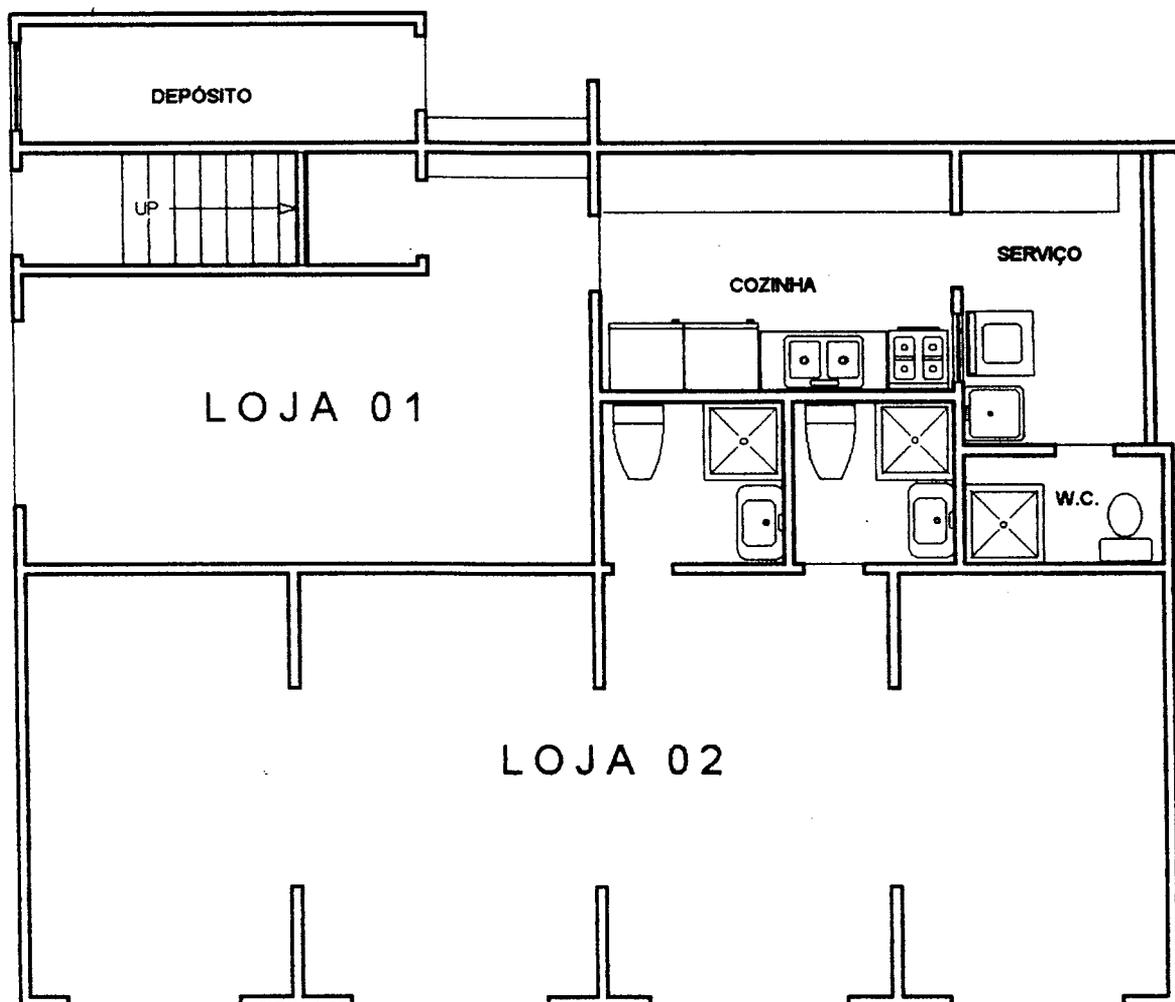
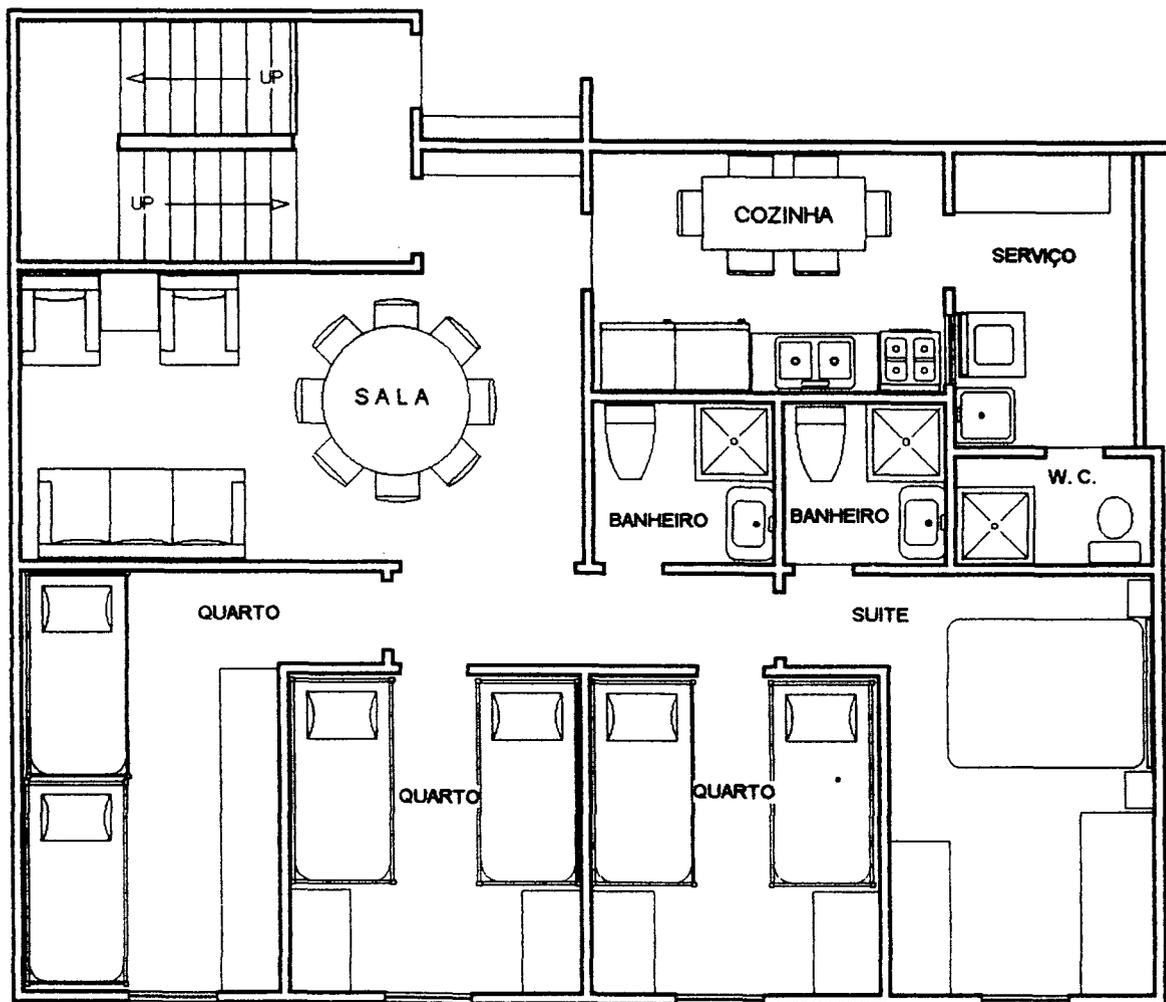


Figura 10 - Edifício comercial em dois pavimentos
Planta do pavimento térreo - Lojas



**Figura 11 - Edifício comercial em dois pavimentos
Planta do pavimento superior**

Capítulo 5

Pesquisa de Materiais e Técnicas Construtivas

As pesquisas de materiais alternativos devem ser realizadas para determinar a tecnologia apropriada a cada caso em particular. (Mascaró, J, 1994). Exigem um bom conhecimento do local, das disponibilidades de materiais e matérias primas. Uma investigação geológica, também é importante, para determinar o tipo de fundação adequada e o tipo ideal de edificação para o local escolhido.

Terrenos que exigem fundação profunda, devem ter grandes cargas concentradas para justificar o investimento das fundações. Terrenos firmes permitem fundações rasas distribuídas (baldrames e vigas de fundação). Terrenos com resistência média admitem fundação em pequenas concentrações (sapatas e blocos), conforme a NBR 6122.

Os materiais para vedações, estrutura, coberturas e acabamentos devem ser pesquisados de acordo com as disponibilidades locais, ou, pelo menos que possam ser adquiridos sem grande dificuldade no local das obras, permitindo transporte fácil e pouco oneroso.

A cultura popular também deve ser respeitada, permitindo-se que o futuro proprietário opine sobre sua real aspiração, por mais absurda que possa parecer em princípio, pedindo-se dele a justificativa para entender-se suas reais intenções e expectativas. É importante que o futuro morador sinta a edificação como sua propriedade, para absorver sua personalidade e de sua família. A personalização do projeto é uma variável obrigatória, para que ele e sua família se sintam como parte do processo de ocupação do terreno.

O projeto deve adequar-se aos materiais escolhidos, adotando-se uma coordenação modular compatível com os elementos construtivos escolhidos, o solo onde será implantada a obra e as condicionantes naturais permitindo o máximo de desempenho energético e para harmonizar com as edificações existentes e a construir, como as variáveis do desenho urbano.

5.1. Proposta técnica

A proposta técnica para as edificações prevê a industrialização de componentes e do processo construtivo para cada uma das tipologias apresentadas, com seus exemplos de projeto. Prevê a pesquisa dos materiais disponíveis, das condições do terreno onde deverão ser edificadas as unidades habitacionais, estudando-se a implantação, o movimento de terra, as obras complementares e a integração do conjunto habitacional à cidade, com suas implicações e necessidades. Os acessos ao terreno, os meios de transporte disponíveis e as necessidades de segurança e conforto.

As propostas de projetos deverão ser feitas de forma a intensificar um pouco mais a ocupação do solo, permitindo-se maiores áreas de lazer e áreas verdes tão necessárias às condições ambientais para a vida.

Os sistemas construtivos prevêm industrialização de componentes (Rosso, 1980, 35) para permitir que eles funcionem como elementos de um catálogo.

Esses elementos devem permitir projetos com técnica padrão, ao invés dos costumeiros projetos padrão.

Fixa-se a técnica e os materiais e alteram-se os projetos, permitindo projetos personalizados a cada família com suas particularidades e cultura, onde cada família tem o direito de opinar sobre as suas reais necessidades, seu planejamento familiar e seus anseios para o futuro, assumindo a nova moradia como realmente sua, para que não ocorra o que é comum na atualidade: a primeira providência do novo morador, quando relocado de residência é vender a nova casa e voltar a origem. Suas condicionantes foram esquecidas ou desconsideradas no novo projeto. Foi o que aconteceu com os antigos moradores da faixa de domínio da via expressa de acesso a Florianópolis. Quando relocados, venderam a nova unidade habitacional e retornaram às condições anteriores, com maior proximidade do trabalho, sem despesas de transporte, sem prestações a pagar e de uma casa que não era "sua", porque não tinha projeto personalizado.

Para possibilitar a indústria de componentes, é necessário preparar os projetos com modulação, conforme as Normas Técnicas NBR 5706 - Coordenação Modular da Construção - Procedimento - e as normas que se seguem a esta, até a NBR 5731 - Coordenação Modular da Construção - Terminologia - detalhando todos os elementos construtivos.

5.2. Materiais de Construção

Os materiais de construção podem ser tradicionais produzidos no próprio canteiro de obras como é o caso dos concretos e argamassas e os materiais industrializados, como os tijolos e blocos cerâmicos, os elementos para revestimentos em geral, os pisos e os materiais de acabamento. As principais matérias primas são encontradas em bruto na natureza, como as rochas, os solos e as areias e pedregulhos.

Os materiais alternativos podem ser produzidos com pesquisa, a partir das disponibilidades do local da obra. Os solos, com sondagem geológica, mesmo que feita com um simples trado. O importante é analisar as amostras do solo da obra da melhor forma que as disponibilidades permitam.

Os projetos, estudados em diversos níveis, com análise de todas as variáveis (do usuário, do local, das condições naturais, das relações sociais, das condicionantes legais, dos direitos de propriedade, dos direitos de vizinhança, etc.), deve ser voltado para o usuário e suas relações sociais e ambientais.

Os materiais também devem adequar-se às suas condições necessárias à vida, adotando-se o que melhor se adapte à sua saúde, com melhor absorção de energia, melhor isolamento térmico, absorvendo e armazenando as radiações solares, permitindo a passagem do vapor de água de dentro para fora e impedindo a entrada de umidade de fora para dentro. Essas pesquisas levam via de regra a materiais porosos, dos quais a cerâmica é tradicionalmente o mais utilizado, com melhor desempenho.

Existem outros materiais em excelentes condições, como a madeira, porém, como já abordado anteriormente, com problemas sérios em função da legislação atual, gerada por abusos. No futuro, espera-se que o tão comentado manejo florestal seja possível e esse excelente material, de fonte renovável, possa ser racionalmente utilizado.

5.2.1. Pesquisa de Materiais

A pesquisa dos materiais deve ser realizada baseando-se nos elementos naturais disponíveis e nas possibilidades de transformação desses elementos em matéria prima para a produção dos componentes de construção. As matérias primas, são também indispensáveis para permitir industrialização de materiais alternativos. Tudo o que estiver disponível é importante e, como condicionante local, deve ser estudada e utilizada adequadamente.

O solo, que normalmente deve ter sua superfície alterada para as implantações das obras, pode permitir um movimento de terra possível de ser aproveitado. Com o solo, pode-se preparar os tijolos necessários à execução de moradias, de forma racional e econômica.

Para a estrutura, os processos convencionais utilizam o concreto armado, que é produzido com pedra britada, areia (natural ou artificial), cimento, aço (em barras de fino diâmetro) e, naturalmente, mão-de-obra necessária ao preparo e lançamento. Pode também ser utilizada a argamassa armada, que é considerado um micro concreto, por ser preparado somente com agregado miúdo (areia), cimento, telas e barras finas de aço, para armadura. Hoje já é possível substituir a armadura por fibras. As fibras de vidro e poliéster são as mais utilizadas, com resultados animadores, principalmente as fibras de poliéster.

Os maiores problemas ocorridos com a argamassa armada que tem sido utilizada em obras correntes, a maioria de forma experimental, tem sido a oxidação precoce das armaduras, em função das dificuldades de recobrimento das armaduras, com espessuras convenientes. Essas espessuras, que de acordo com as normas técnicas são bem menores que aquelas determinadas para o concreto armado, exigem um material sem poros, perfeitamente impermeável e uniforme. Isso exige um controle de qualidade bem maior que dos concretos.

As formas são sempre executadas com chapas de aço, tendo sido substituídas por formas de fibra de vidro com vantagens da durabilidade, porque não oxidam, reduzindo, também, os custos de manutenção, porque não necessitam tanto cuidado nas limpezas constantes, com desoxidação e lubrificação.

As areias utilizadas são areias médias de rio, com diâmetro máximo de 2,4 mm, isentas de matéria orgânica, conforme prescrevem as normas.

5.2.1.1 Solos

Os terrenos grandes e não planos geralmente exigem algum movimento de terra. Se esse movimento de terra permite grande "bota fora", podem ser previstos aproveitamentos, desde que o material retirado seja compatível com as necessidades das obras a realizar.

O conjunto habitacional piloto, para a Palhoça está projetado em terreno com ligeiro aclive da frente para os fundos, com um morro no final e algumas lombadas significativas nos fundos e à esquerda. Exige, ainda grandes valas para drenos e aberturas para as redes de esgotos e para a lagoa de estabilização, da estação de tratamento dos esgotos sanitários.

Para as fundações das unidades habitacionais, também se prevê um grande volume, em função da grande área ocupada pelas edificações que será de 140.000 m². Supondo-se que 30% dessa área seja escavada a 1m, com valas de 50 cm, teremos um volume de 21.000 m³. Para as pistas, na entrada do terreno, até cerca da metade (aproximadamente 400 m), necessita-se a retirada do material argiloso até uma profundidade de cerca de um metro com reposição de material melhor e não expansivo para permitir uma boa compactação. Com essa retirada de material, prevê-se um volume suficiente para a fabricação dos 50 mil milheiros necessários à obra com cerca de 200.000 m³.

Denominados popularmente de "barro", os solos são utilizados nas construções como matéria prima para aterros e argamassas.

Os solos mais representativos de Santa Catarina, Segundo o Atlas do Gaplan-SC, (1986), são os seguintes:

- a) Solos provenientes da decomposição do granito, representando todo o maciço litorâneo da Serra Geral;
- b) Solos provenientes da decomposição do basalto, representando toda a região central desde a crista da serra até o extremo oeste, com alto teor de "óxido de ferro (20 a 25%);
- c) Arenito da Formação Botucatú. O solo recebeu uma cobertura por derrames de basalto, e aparece margeando toda a deposição, hoje decomposta do feldspato extrusivo, que é o basalto. Esta formação aeólica é composta por areia fina com alto teor de quartzo (98 %), com teor de 25 a 30 % de silte e argila;
- d) Arenitos, siltitos e folhelhos, das formações Itararé, Rio Bonito e Irati.

Estes solos utilizados como matéria prima precisam ser estabilizados por calcinação, quando devem ser moldados, prensados, desidratados e queimados em fornos com grande consumo de energia ou estabilizados com misturas convenientes de um aglomerante, que por ter teor baixo na mistura, requer um consumo de energia significativamente menor para a sua produção, com um reaproveitamento maior de resíduos produzidos e da energia consumida.

5.2.2. Tijolos Sílico-Calcáreos

Os tijolos sílico calcáreos são executados com areia fina e cal, misturados até homogenizar, moldados em prensa hidráulica e curados em autoclave com alta pressão - 8 a 10 Atm. Estes tijolos são na realidade material de alta tecnologia com altas resistências mecânicas e excelente aspecto, resultando trabalhos com alto grau de desenvolvimento tecnológico.

São muito fabricados na Alemanha, (DIN16) que detém tecnologia industrial nesta área, exportando indústrias para todo o mundo.

No Brasil a empresa Prensil, de São Paulo produz esses tijolos (Aly, 1987), com ótima qualidade e grandes resistências mecânicas.

5.2.3. Tijolos de Solo-Cimento

Os solos residuais jovens de granulação graúda, com superfície específica baixa, com baixo teor de argila para lhe dar plasticidade e consistência quando compactados (ou prensados), são os ideais para o composto solo-cimento, considerando-se neste caso o solo como agregado inerte.

Para a utilização de solo-cimento, o solo precisa de certas qualidades, tendo a classificação desses solos para sua utilização variando de A1 como solo granular ou pedregulho, subindo a classificação até A6 como solo argiloso. Sempre se considera o solo isento de matéria orgânica, descartando-se as capas vegetais devido às alterações que se processarão pela decomposição e reações químicas perigosas que poderiam provocar, anulando as reações do cimento.

Nem sempre se pode escolher o solo a utilizar, já que se deve, sempre que possível, utilizar o solo do próprio local da obra, aproveitando-se os desmontes necessários para a implantação da obra como fonte de matéria prima.

Não se pode utilizar mistura ideal, mas a mistura necessária para a perfeita estabilização do solo utilizado e para as condições necessárias de trabalho do produto final. Assim, um solo com alto teor de argila, com superfície específica alta, exigiria um alto teor de cimento para sua estabilização, sem evitar os problemas de retenção de água e a possível desagregação das partículas devido à expansão da argila provocada pela água. Recomenda-se a utilização de solos com um máximo de 50% de argila e silte (que passam na peneira 200) para a estabilização do tipo solo-cimento, (Vargas 1977, 97) uma vez que a argila concorre com o cimento e provoca retardamento do início de pega.

Em solos argilosos notou-se que havia uma melhora na resistência a longo prazo, ocorrido devido a formação de monossilicatos de cálcio formados pela liberação de hidróxido de cálcio do cimento. Esse hidróxido de cálcio (ou magnésio) com íons eletropositivos reage com os argilo minerais, eletronegativos, principalmente a sílica e a alumina, formando compostos insolúveis como silicatos e aluminatos de cálcio hidratados. Solos com teores muito altos de óxido de ferro não reagiram nas misturas utilizadas nos ensaios, levando a algumas hipóteses, porém ainda não comprovadas, que necessitam um estudo mais profundo para possibilitar seu uso.

5.2.4. Tijolos de Solo-Cal

Os solos com alto teor de argila, como os solos residuais maduros e mesmo os solos argilosos transportados, geralmente com teores de argila e silte superiores a 50 %, devido à grande superfície específica não podem ser estabilizados com cimento já que os finos do solo concorrem com o cimento por terem partículas de mesmo tamanho, dificultando as ações físico-químicas entre as partículas, que para envolverem todas as partículas do solo exigiriam uma mistura muito rica e, portanto, muito cara.

Esses solos, de um modo geral ricos em sílica e alumina, podem reagir, sob certas condições com a cal, formando silicatos e aluminatos de cálcio, pela troca iônica do cálcio com a água (Ca^{++}). Os silicatos do cimento são os silicatos tricálcicos e dicálcicos, que são os responsáveis pela resistência do cimento e no caso dos solos reagindo com a cal, formar-se-iam apenas silicatos monocálcicos, no entanto, com resistências compatíveis para uso como material portante em alvenarias, podendo ser utilizado em paredes monolíticas ou em tijolos maciços ou blocos portantes.

Foram ensaiados diversos solos do Estado, em especial solos de Porto- União e Lages, da Formação Botucatu, compostos basicamente de areia, com 98 % sílica. Ensaíram-se, também, solos de Mafra, da Formação Itararé compostos de arenito muito fino, com excelentes resultados. Os solos de Itajaí, da decomposição de Feldspato, altamente argiloso, porém com resultados não tão bons quanto dos arenitos. Finalmente os solos de basalto de Caçador e do extremo Oeste, só estabilizados com aditivos químicos, (hidróxido de sódio), porém com grande liberação de sal, com efeitos patológicos previstos. Além desses, os solos litorâneos, em especial de Florianópolis, que permitem resultados animadores.

Os solos de arenito, tanto da formação Botucatu como Itararé apresentaram excelentes resultados, tanto em misturas só com cal, como em misturas com cal e cinza, chegando a resistências superiores a 10 MPa, com compactação no aparelho compactador "Carlos Souza Pinto", com energia de 5 MPa., provando que solos arenosos admitem bem a mistura do tipo solo-cal.

Alguns solos argilosos ricos em sílica e alumina, de diversas regiões também permitiram excelentes materiais com resistências de 6 a 10 MPa. conforme ensaios efetuados, conforme tabela abaixo:

E Solo	N peso g.	S Cal. g	A cinza g.	I cimento	O água g.	S Peso g.	Resistência - MPa			
							7d.70°C	28 dias	45d.sol	60d.sol
Areia padrão	864	96,0	165,5		201,0			3,6		
P.União	580	60,0	110,0		187,5		2,2			
P.União	580	40,0	110,0	20,0	150,0		3,3			
P.União	580	45,0	110,0	15,0	150,0		2,9			
P.União	600	150,0			150,0		2,3			
P.União	1.000	60,0	140,0		180,0		não r.			
P.União	1.350	130,0	260,0		261,0		3,1			
Areia fina	1.450	145,0	290,0		226,0		4,4			
Lages	1.450	145,0	290,0		226,0		5,2			
Lages	1.450	145,0	290,0		226,0				4,3	
Lages	1.450	145,0	290,0		226,0					5,2
Mafra	1.450	145,0	290,0		226,0		12,5			
Caçador	600	60,0	H(NaO)	> 30,0g	180,0		1,35			

As pesquisas com os solos da decomposição do basalto exigiram maior tempo, por não reagirem com a cal, nem em autoclave. Foi conseguida reação utilizando aditivo químico, (Hidróxido de sódio a processo da fabricação do vidro), mas o resultado foi um material resistente, porém que libera muito sal, deixando a superfície esbranquiçada em pouco tempo.

A intensão de uso de aditivo é precipitar o óxido de ferro, que livre, poderá ser um cimento natural, segundo a teoria. Com os solos litorâneos, se conseguiu excelente material, principalmente para misturas do tipo solo-cimento, apesar de se considerar o solo-cal um material de melhor qualidade. Os produtos de solo-cal não retêm água como os de solo-cimento.

A conclusão desses experimentos permitem afirmar que solo cal pode ser executado com qualquer tipo de solo, com excessão do solo da decomposição do basalto, que exige pesquisa mais aprofundada.

5.2.4.1. Solo-cal-cinza

A cinza volante, por ser material calcinado a altas temperaturas, composta em grande maioria por sílica (95 a 98%), reage com a cal, devido ao grande número de ions livres - 7.700 ions livres por micron (Van Vlack, 1970, 209). Sendo resíduo industrial, a cinza volante é um ótimo material para compor misturas com solos, proporcionando melhorias na sua qualidade. É necessário, no entanto, que a cinza volante seja finamente moída para permitir que preencha melhor os poros e, com superfície específica alta reaja satisfatoriamente com a cal.

A cinza do resíduo do carvão, da Usina Termo-Elétrica de Tubarão, apresenta-se em tres estados: Cinza volante - que sai pela chaminé e é absorvida pelos filtros; cinza pesada que precipita; cinza pesada que é retirada pela lavagem. A cinza pesada não é utilizada, mas se for finamente moída, pode ser utilizada com grande vantagem, por se material sem custo, a não ser o do transporte e pode resolver a estabilidade de diversos materiais, como dos solos de Balneário de Camboriú e de Blumenau, que são Siltosos, com um alto teor de sílica e teor de médio a alto de óxido de ferro.

Nos ensaios de laboratório, verificou-se que os corpos-de-prova, moldados com solo-cal-cinza, mesmo curados em câmara úmida, que não é o ambiente ideal, apresentaram resistências superiores em duas vezes aos corpos-de-prova confeccionados com solo-cimento-cinza.

Os solos que apresentaram melhores resultados foram os solos de Lages (formação Botucatu), que com cura ao sol apresentou resultados de até 7 MPa aos 45 dias e 9 MPa. aos 60 dias, com adição de 10 % de cal hidratada e 20 % de cinza volante (toda passada na peneira 200). O solo de Mafra da formação Itararé, também com 10 % de cal hidratada e 20 % de cinza chegou à resistência de 12,5 MPa, com cura em estufa a 100 ° C, por um período de 7 dias, em vidro de conserva com um pouco de água.

Nos solos de granulometria muito fina, como nos solos siltosos, sem argila para melhorar a plasticidade, a trabalhabilidade da argamassa devido à falta de coesão do material, a cinza volante entra como fixadora do aglomerante e auxilia no preenchimento dos vazios do solo, permitindo material mais compacto, com menor consumo de aglomerante e, portanto, material melhor, mais resistente e mais econômico.

5.2.4.2. Curas térmicas

Para que hajam reações da cal com os argilo minerais, a temperatura ambiente deve estar acima de 23°C. Quanto maior for a temperatura ambiente, tanto mais rapidamente as reações se processarão.

Para argamassas de cimento, como é o caso da argamassa armada, a cura térmica deve ser realizada em ambiente saturado de umidade para que o processo seja o mais rápido possível. O ambiente ideal é a autoclave, já que com grande pressão atmosférica consegue-se o mesmo efeito de temperaturas muito superiores num ambiente saturado, pois a formação de silicatos hidratados processa-se rapidamente (Marcellino & Bentes, 1988).

Para uma simulação da realidade, foram ensaiados diversos corpos de prova com cura ao sol, cobertos com plástico transparente, colocados sobre plástico preto, para aumentar a absorção de calor e radiação.

Os resultados foram excelentes, concluindo-se que podem ser executadas câmaras de cura em alvenaria, com portas largas do tipo estufa, em duas folhas, com cobertura inclinada com ângulo de 25° C, em vidro.

Essas estufas podem ser executadas simplesmente com estaleiros feitos com escoras, do tipo estufa para flores, coberto com plástico transparente, onde os tijolos a curar sejam empilhados sobre plástico preto para aumentar a retenção do calor, porém cobertos com plástico transparente para absorverem radiação, necessária à captação de energia.

5.2.4.3. Processos de compactação

Quanto maior for a energia adotada para a compactação da mistura, menor será a umidade necessária e menores serão os vazios, resultando num material mais denso e compacto. Com a utilização de prensas manuais, consegue-se energia de compactação de 2 a 3 MPa. Para maiores energias são necessárias prensas hidráulicas cuja energia de compactação atinge até 30 MPa. As prensas propostas permitem uma energia de 20 MPa.

Para possibilitar ensaios com a energia de compactação das prensas hidráulicas, foi desenvolvido um aparelho para a compactação de solos com auxílio da prensa hidráulica de ensaios destrutivos de C.P. de concreto armado.

O aparelho consta de um tubo (rosqueado a uma base) para ser carregado com o solo e um êmbulo cilíndrico, que se insere no tubo bem justo, sem folga, para a compactação. Completa-se com um aparelho desenvolvido para sacar o corpo de prova do cilindro, com retirada da base rosqueada, comprimindo-se sobre um furo. O aparelho permite simular as altas energias de compactação e os ensaios de porosidade. Conseguiram-se corpos de prova compactados, sem cura com peso específico aparente de 2006 Kg/m³.

A seguir é apresentado um esquema do aparelho citado.

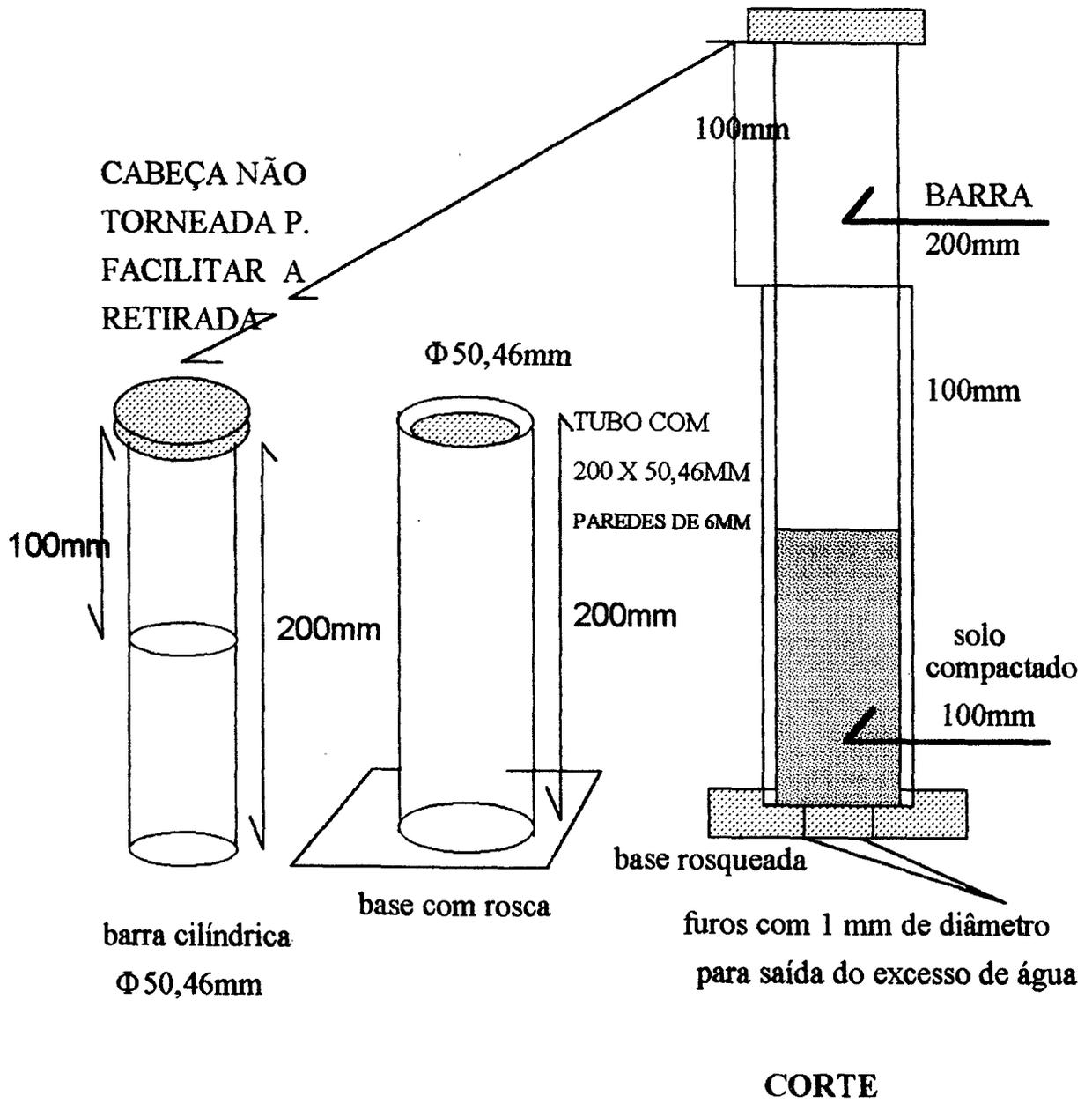


Figura 12 - Esquema simplificado de aparelho compactador de solos

5.2.4.4. Aplicações práticas

Na UFSC foram utilizados tijolos de solo-cal fabricados com prensas manuais há oito anos, executando-se redes de drenagem, para medir o comportamento do material em condições adversas, em local muito úmido e em pequeno muro de arrimo na Associação dos Volantes.

Na Moradia Universitária, foi executada uma residência protótipo para a guarda da Unidade. Para complementação da obra foi utilizada argamassa armada para impermeabilização da cobertura, marcos e aduelas para as guarnições de janelas e portas, placas de piso e balcão com pia para a cozinha.

A experiência comprovou que as prensas manuais sofrem grande desgaste por atrito, o que provoca variação na altura dos tijolos fabricados.

Outra desvantagem é a baixa energia de compactação. Na prensa manual chega a pouco mais de 1 MPa e na prensa hidráulica a 20 MPa., resultando um tijolo mais compacto com menor porosidade, portanto com menor absorção de água e com resistência muitíssimo maior, passando de 2 a 3 MPa, conforme os inúmeros ensaios efetuados, para 6,5 MPa., no limite de resistência à compressão (NBR6460/83), necessitando-se iniciar a produção para os necessários ensaios em paredes, conforme prevê a NBR 8949/85.

Para uma verificação de resistência, foram retirados três tijolos da casa da guarda da Moradia Universitária, com 8 anos de utilização, e ensaiados, conforme a NBR 6460, chegando-se ao resultado de 2,5MPa. a mesma resistência obtida por ocasião da construção, com 60 dias de cura ao tempo.

Dessa forma os únicos tijolos que tiveram resistência aumentada com o passar do tempo foram os fabricados com mistura de solo-cal-cinza, com a cinza finamente moída. Como o custo da cinza volante é apenas do frete, com um preço simbólico de R\$ 0,70 por tonelada, vale a pena utilizar a cinza na mistura, desde que se consiga um transporte adequado, com grande capacidade e seja instalado um moinho no canteiro.

5.2.5. Argamassa Armada

Deverá ser montada junto ao canteiro de obras, uma indústria de pré-moldados de argamassa armada, em pátio próprio, com área mínima de 1000 m², exigindo um projeto específico, em função do terreno escolhido, preferencialmente junto à indústria de tijolos, para concentrar esforços e racionalizar instalações e funções administrativas. No Conjunto Habitacional proposto para a Palhoça, deverá ser construído o "envelope" do Centro Comunitário, com área de cerca de 1200 m² cobertos para ser utilizado como barracão para a instalação das indústrias, utilizando-se um terço para cada indústria. Para a indústria de argamassa armada, prevê-se espaço suficiente para produção (coberto) e estocagem (descoberto) de peças para a produção mínima de uma semana, conforme quadro abaixo:

Peça	Produção		Area para estoque
	diária	semanal	
Placas de fundação corrida	140	0980	147 m ²
Placas de fundação de canto	040	0280	051 m ²
Pingadeiras	012	0084	001 m ²
Marcos para janelas	012	0084	017 m ²
Marcos para portas	015	0105	013 m ²
Placas para laje	045	0315	008 m ²
Degrau de escada	048	0144	007 m ²
Pia de cozinha	003	0021	004 m ²
Balcão para lavatório	003	0021	004 m ²
Calha	012	0084	009 m ²
Placas de telhas	022	0154	008 m ²
Capas-de-muro	006	0042	001 m ²
Pingadeira	006	0042	001 m ²
Placas de piso 0,46 x 0,46	160	1120	003 m ²
Sub-Total com folga (50m ²)			600 m ²
Area de produção coberta			200 m ²
Depósitos cobertos			200 m ²
Area Total			1000 m ²

5.3. Técnicas Construtivas

5.3.1. Propostas de Industrialização

Trata-se de edificações, baseadas em sistema semi-industrial. Esse sistema composto por processos de industrialização de componentes no próprio canteiro de obras, com sistema de gerenciamento de construção utilizando planejamento programado e controle de obras repetitivas através da Técnica da Linha de Balanço, em sistema aberto, conforme sugere Rosso (1980, 45).

A técnica das *linhas de balanço* consiste na elaboração de uma *rede básica* das atividades necessárias à execução de uma *unidade básica padrão* (casa, apartamento, andar, etc.) e na determinação do ritmo a ser imposto às atividades críticas dessa rede, de forma a possibilitar a conclusão de toda a obra dentro de um prazo pré-estabelecido, com equipes especializadas em cada serviço para que sejam executados separadamente mas com uma sincronização para um ritmo global único.

As indústrias, pelo menos duas - de *tijolos maciços* fabricados com solo do próprio local das obras, estabilizado com cimento ou cal ou cal e cinza volante e outra indústria de pré-moldados de *argamassa armada*, deverão ser instaladas no canteiro, com disponibilidade de matéria prima em ponto estratégico.

A indústria de tijolos de solo-cal deverá possuir os seguintes equipamentos: Escavadeira, correia transportadora, destorroador, misturador, silo, prensas hidráulicas (de preferência duas) e sistema para cura a vapor. Pode ser utilizada a geração de vapor através de energia solar ou queima de resíduo de carvão.

A queima do resíduo de carvão combustível tem vantagem por ser material da região e a cinza volante do resíduo, se retida em filtro, pode ser aproveitada, com grande vantagem, em mistura com a cal, na confecção dos tijolos e argamassas. Esses filtros devem ser objeto de nova pesquisa.

O processo misto, com uso das duas energias (solar e da queima do resíduo), permite maior equilíbrio, uma vez que o colapso de qualquer um dos processos não paralizaria a produção, devendo, portanto, ser mais indicado. Esses processos de cura, deverão ser objeto de maiores pesquisas envolvendo pessoal de outras áreas (Engenharia Mecânica, Produção ou Civil) devido à necessidade de conhecimentos e equipamentos.

Capítulo 6

Sistemas Construtivos

Os sistemas construtivos, como já enfatizado no capítulo 5, dependem da tipologia habitacional. Nas residências unifamiliares, dificilmente consegue-se sair do padrão convencional, porque a cultura popular reluta em aceitar o padrão industrializado, não só no Brasil, mas também em outros países onde essas tentativas foram efetuadas. A cultura popular deve ser modificada aos poucos, até que se consiga fugir do convencional. Aqui, não se refere às casas executadas com repetição de projeto, já que a proposta é de projetos individualizados, de acordo com as necessidades e anseios do usuário, o que permitirá, por certo, uma maior movimentação dos projetos, modificando o desagradável aspecto monótono da repetição utilizada nos conjuntos habitacionais executados tradicionalmente.

6.1. Propostas de sistemas construtivos

Variando de acordo com a tipologia habitacional, pretende-se preparar um pacote de materiais e técnicas pré-definidas, para serem utilizadas como biblioteca para os projetos específicos a executar. Para uma melhor composição serão utilizados os projetos exemplo, apresentados no Anexo 1 e algumas variações mais óbvias para se compor as diversas técnicas, não se esgotando as possibilidades de variações e adaptação industrial, a não ser das condicionantes que serão apresentadas.

6.1.1. Habitações Individuais escalonadas

Essas habitações, a serem construídas nas encostas, tem seu projeto com técnica quase tradicional, diferindo apenas pela necessidade dos muros de arrimo e baseadas na técnica tradicional das construções em tijolos maciços, com muros de arrimo e coberturas em arcos de tijolos, sendo esses muros de arrimo isolados das edificações por processos de secagem (Verçoza, 1987, 38), e as últimas impermeabilizadas por capeamento rígido, (Verçoza, 1987, 55).

O isolamento térmico será feito por uma camada de terra para ser utilizada como horta de subsistência. Terão os muros de arrimo em arco, com paredes *de uma vez (espessura de 23 cm)*, para apoiarem o terreno, porém aterrados por trás com solo estabilizado com cal, para evitar movimentos.

Esses muros de arrimo podem ser de argamassa armada, caso necessitem ser atirantados, com tirantes ancorados na rocha matriz, para uma maior estabilidade dos taludes mais problemáticos, ou elaborados projetos especiais que cada caso particular possa exigir.

Há a necessidade de extremo cuidado com solos não coesivos, como os solos de arenito solto, que além de não possuírem coesão, são extremamente porosos permitindo inchamento e grande retração. Há casos em que esses solos porosos funcionam como verdadeiros reservatórios de água. Se impermeabilizados por uma capa, passam a exercer pressão de água, causando problemas estruturais sérios.

6.2. Elementos Construtivos

Os elementos construtivos previstos para execução como pré-moldados de argamassa armada são os seguintes:

- Capas de muro - previstas para proteger o topo das alvenarias da infiltração de água;
- Pingadeiras de arremates - Arremates sobre a platibanda, ou muro, impedindo que a água fique acumulada, evitando os fungos com a desagradável tonalidade escura.
- Calhas - Elementos construtivos para receberem as águas das telhas
- Lajes - Executadas com placas e reforço com largura de 0,50 m e comprimento variável, conforme as dimensões das peças.
- Marcos de portas - Executados com rebaixos dos dois lados e soleira incorporada, com dimensões de 0,80x2,10, 0,70x 2,10 e 0,60x2,10, com execução em 3 etapas.
- Marcos de janelas - Com verga e peitoril idênticos, para permitir execução em duas etapas.
- Caixas de água - Em alvenaria impermeabilizada por capeamento rígido de argamassa armada, com tampas executadas com placas de 2 cm de espessura, com pingadeiras nas bordas.
- Instalações elétricas - Executadas com tubulação superposta em PVC cor marfim.

Instalações hidráulicas - Executadas com tubulação superposta fixada com braçadeiras, podendo, se for esta a opção ser embutidas.

Instalações de esgoto - executadas em tubulação de PVC, nos pavimentos elevados e condutores e, em tijolos impermeabilizados nas redes enterradas.

Revestimentos - Previstos somente para cozinhas e banheiros, serão do tipo massa fina, executados com areia fina, cal e cimento e espalhados com desempenadeira de madeira, com espessura de 2mm.

Pavimentações - deverão ser executadas com pisos vinílicos colados sobre o contrapiso desempenado e regularizado com pasta de cimento e aditivo estrutural à base de PVA.

Caixilhos e Vidros - Pretende-se negociar todos os caixilhos padrão com indústria de esquadrias de PVC, para as diversas unidades a construir no estado.

Pintura - nos banheiros e cozinhas e, em alguns casos nos hall de escada serão executadas pinturas com base acrílica, substituindo os azulejos.

Paisagismo - No final das obras serão feitas as reconstituições ambientais, com plantas ornamentais, prevendo-se um horto florestal, na parte baixa do terreno para a preparação das mudas. Essas mudas deverão ir sendo transplantadas nas estações adequadas e nos dias mais indicados.

Nas habitações coletivas de dois e quatro pavimentos estão previstos componentes de argamassa armada, com as seguintes características:

6.2.1. Capas de muro

As capas de muro têm a finalidade de proteger as paredes da infiltração de água e fazer acabamento sobre as calhas ou rufos de arremate lateral das telhas, conforme figura 13.

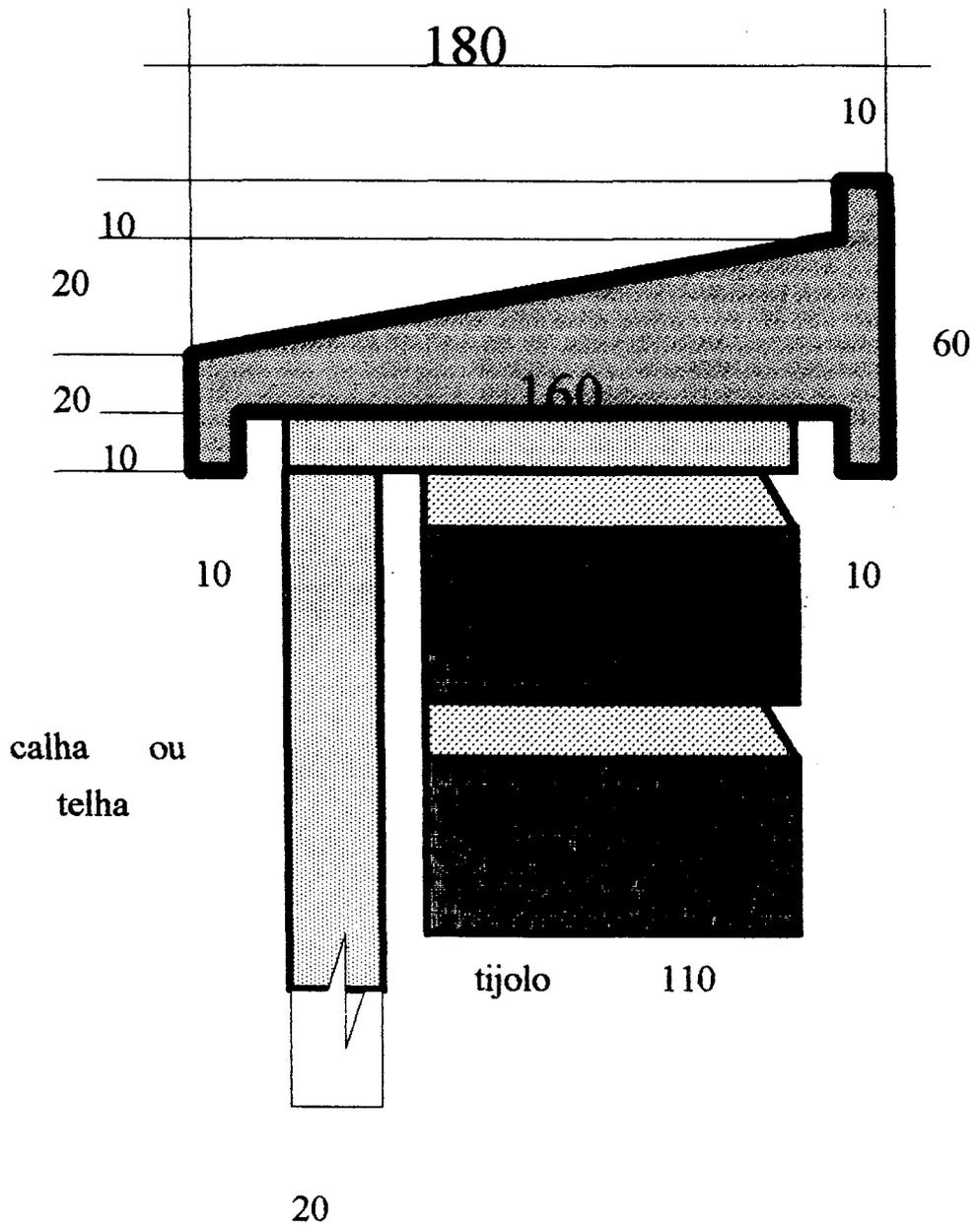
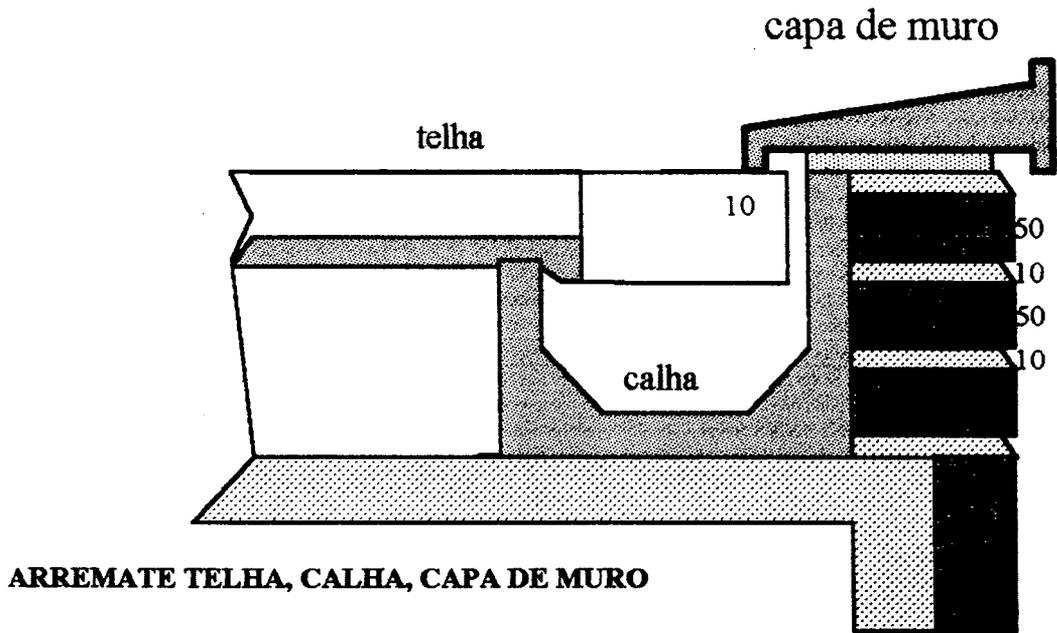
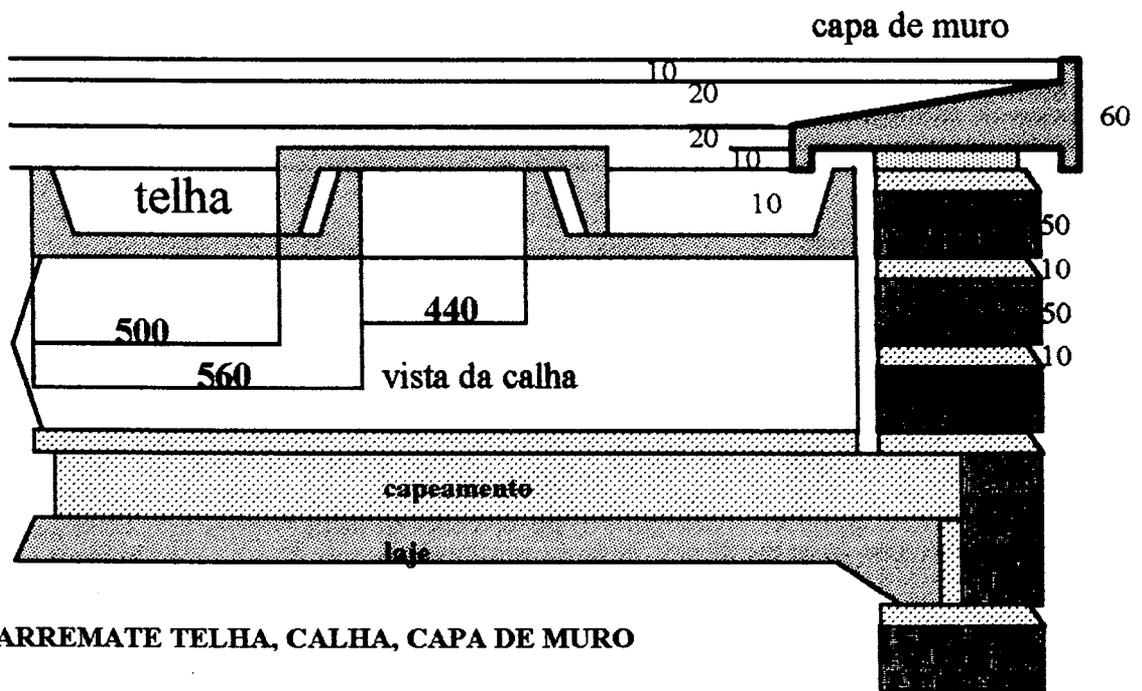


Figura 13 - Detalhe das capas de muro



CORTE LONGITUDINAL À TELHA



CORTE TRANSVERSAL À TELHA

Figura 14 - Detalhe da telha

Os arremates das telhas com as calhas e a capa de muro, necessitam ser estudados nos dois sentidos, porque as telhas devem começar lateralmente cobertas pela capa de muro e transversalmente conforme figura 14.

6.2.2. Pingadeiras de arremates

As pingadeiras estão previstas para arremates sobre os muros das áreas de serviço, podem também ser utilizadas eventualmente como capas de muro, sem a preocupação do arremate com as calhas, conforme figuras 13 e 14.

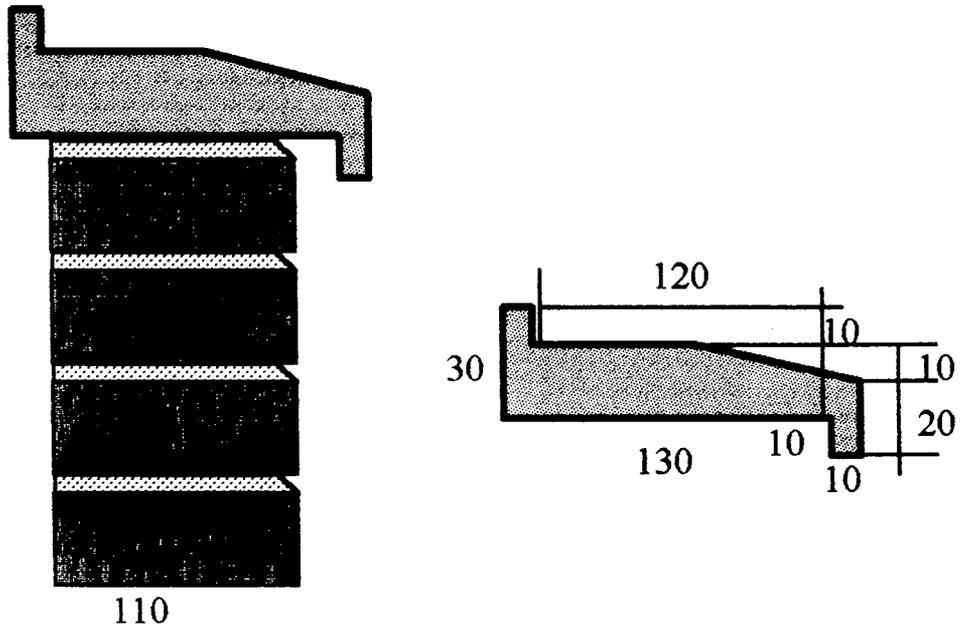


Figura 15 - Pingadeiras para capas de muro

6.2.3. Calhas

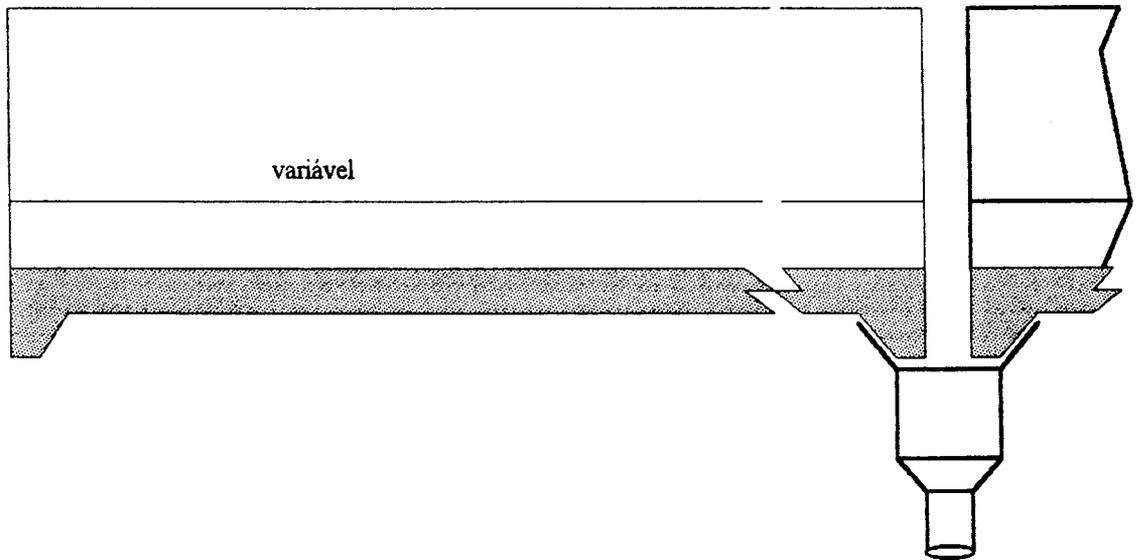
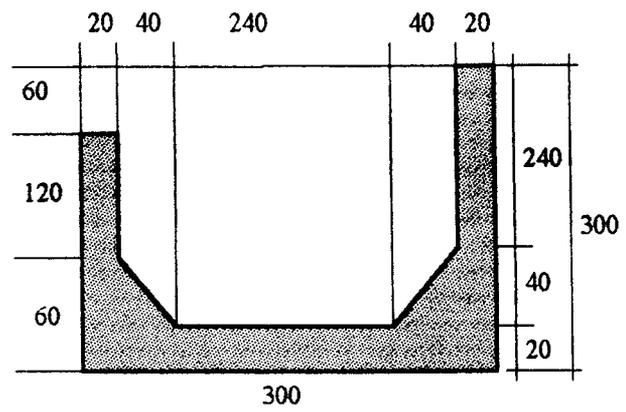
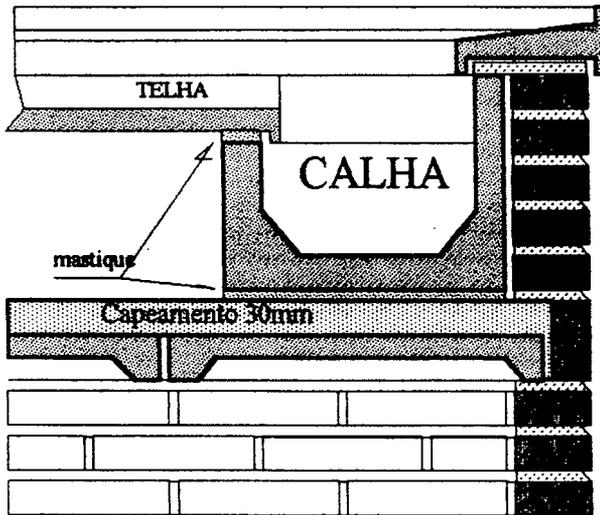


Figura 16 - Calhas

6.2.4. Lajes

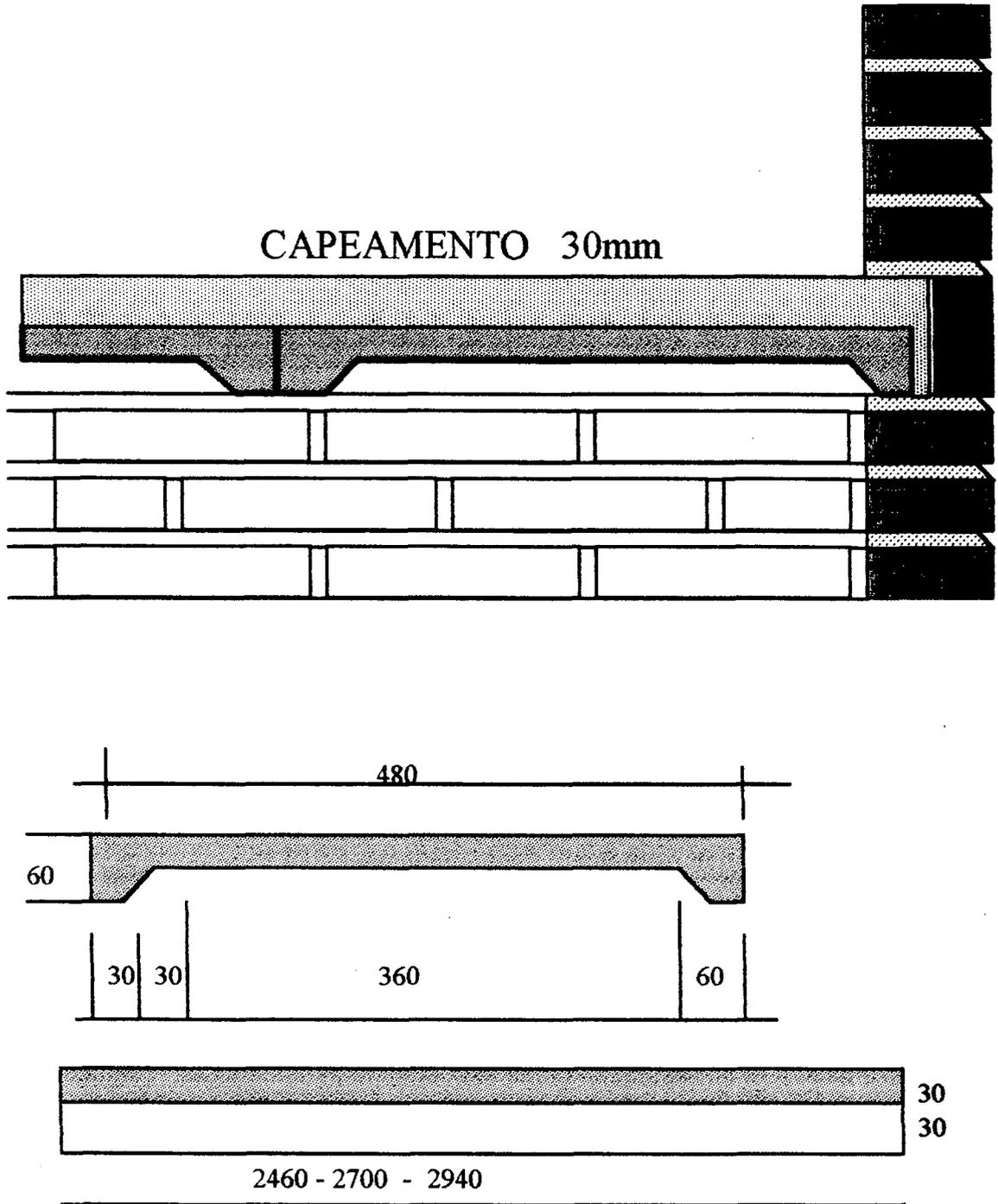


Figura 17 - Lajes

6.2.5. Marcos de Janelas

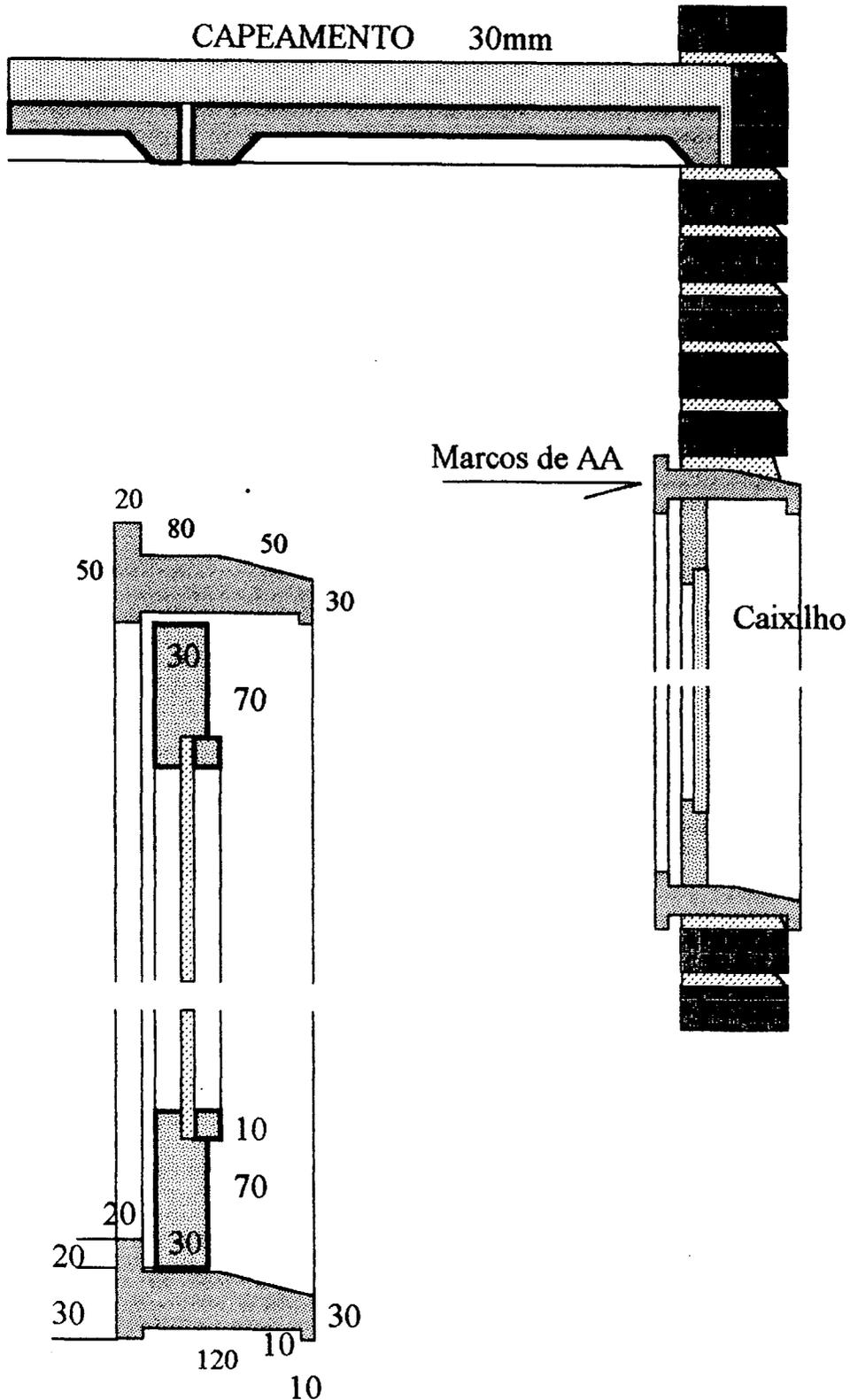


Figura 18 - Marcos de janela

6.2.6. Marcos de portas

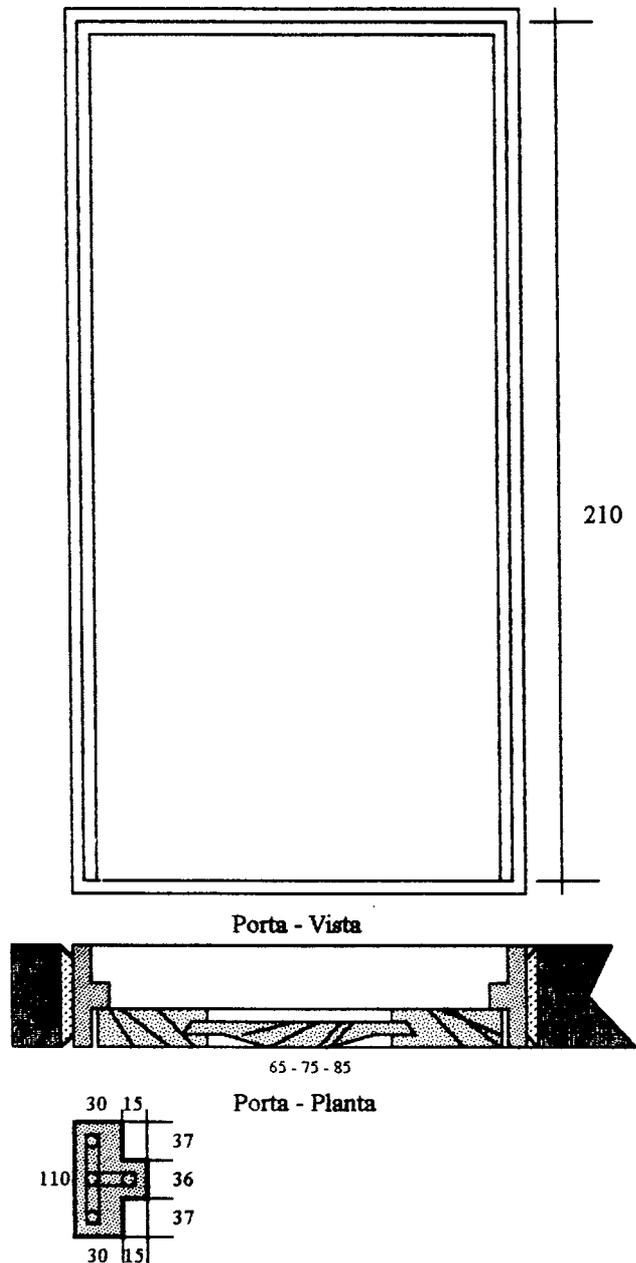


Figura 19 - Marcos de porta

Os marcos de portas e janelas executados em peças pré-moldadas de argamassa armada, serão fornecidos pela fábrica em quadro completo, composto pelos marcos e soleira das portas ou peitoris das janelas, para evitar problemas de esquadro, devendo a porta ser colocada com dobradiças embutidas na folha de porta e parafusadas com buchas plásticas n.4 nos marcos conforme figura 19.

6.3. Discriminação dos materiais

Para uma melhor definição das edificações, passa-se a discriminar os materiais e as técnicas industrializadas, com os elementos construtivos propostos. Os materiais básicos são os tijolos maciços de solo-cal, combinados com elementos de argamassa armada, substituindo os materiais e as técnicas convencionais com blocos portantes ou de vedação e concreto armado.

Para reduzir os custos, a execução dos elementos construtivos será feita através de um processo de construção industrializada, baseada na repetição, com especialização de mão-de-obra, nos processos técnicos das linhas de balanço.

6.3.1. As habitações coletivas em fita

Essas edificações, projetadas para lotes de 1000 m², com dois pavimentos, com apartamentos de dois e três quartos, têm apartamentos de dois quartos com 47,84 m² de área privativa e 51,34 m² de área construída e de três quartos, com 55,84 m² de área privativa e 59,34 m² de área construída. Serão as de menor custo, devendo, ser construídas em maior quantidade, por se tratarem de edificações econômicas, com uma taxa de ocupação de 41% e 47,5%, com índices 0,89 e 0,95 respectivamente, dentro dos parâmetros propostos pelas legislações do Município de Palhoça, que são, via de regra, adotadas como padrão em toda a Grande-Florianópolis, com taxa de 50% e índice 1, para edificações de dois a quatro pavimentos.

6.3.1.1. Elementos de fundações

Essas habitações estão previstas para terrenos com solo com resistência mínima de 0,1 MPa conforme a NBR 6122, que são as argilas com consistência média (não expansivas) e os siltes medianamente compactos que serão os solos menos consistentes encontrados no local. Para definição dos diferentes tipos de solos, deve-se consultar a NBR 6502.

Terão fundações em placas pré-moldadas de argamassa armada, amarradas por vigas concretadas no local, não necessitando fôrmas devido aos detalhes das placas que já vem com as fôrmas para essas vigas, conforme figura 20, a seguir:

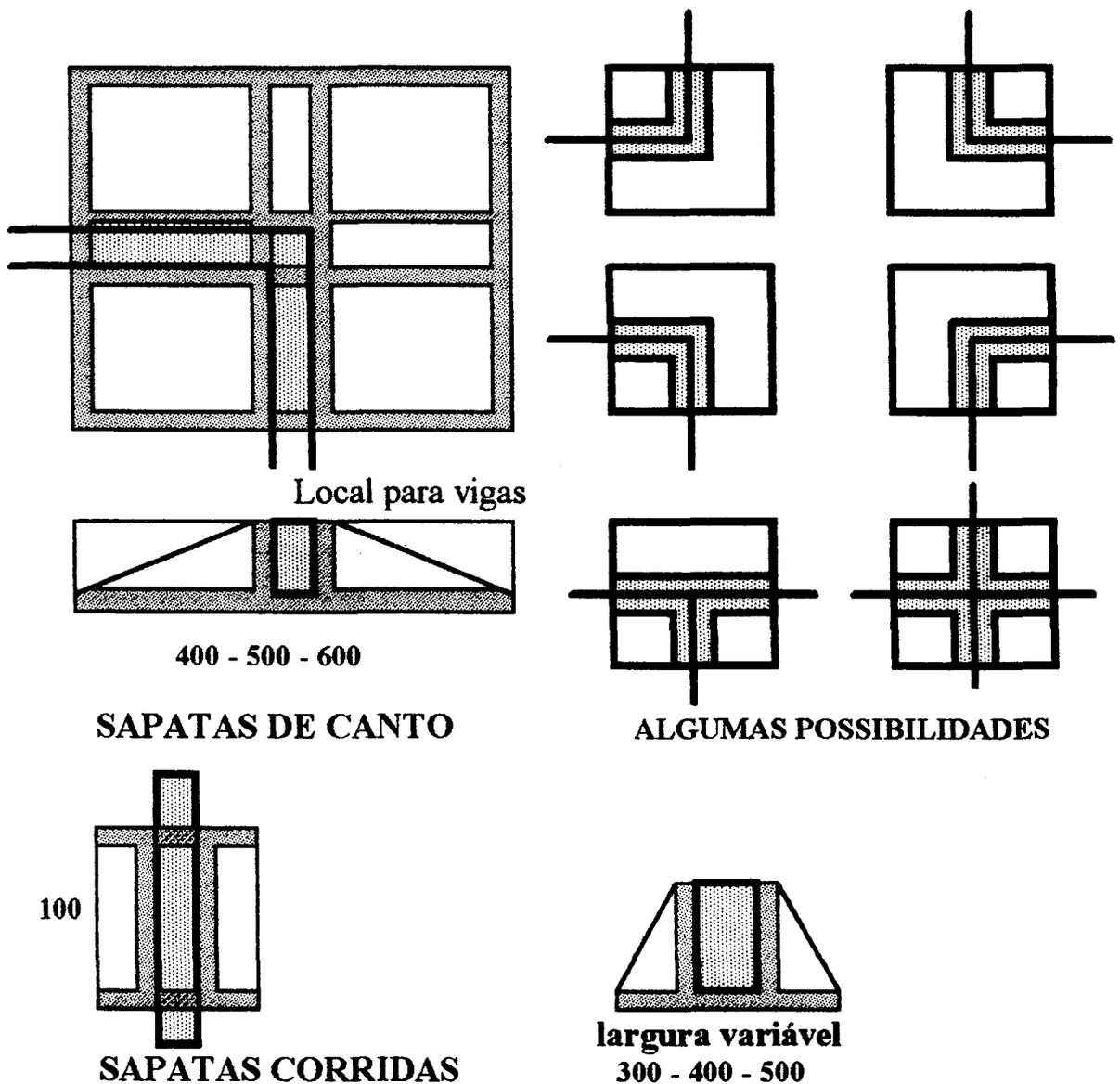


Figura 20 - Sapatas

Alternativa com sapata corrida em pré-moldados de argamassa armada para suportar paredes portantes com 2,70m, com a carga de:

Cobertura em placas de argamassa armada (8 x 0,032 x 2300)	590 Kgf
Laje de forro (8 x 0,052 x 2300)	1000 Kgf
Laje do 2º piso com capeamento e sobrecarga (8 x 0,052 x 2500)	1040 kgf
Paredes de tijolos aparentes (2 x 2,90 x 800)	4640 kgf
Sapata (0,4 x 2,90 x 0,046 x 2300)	123 kgf
Viga de baldrame (0,10 x 0,20 x 2,90 x 2500)	145 kgf
Total.	7538 kgf

$7.538 / 2,90 \text{ m} = 2.600 \text{ kg/m}$ que resulta em uma sapata de 26 cm de largura, considerando-se uma carga de 0,1 MPa.

6.3.1.2. Alvenaria de fundação

Como as sapatas podem ficar um pouco profundas e as vigas de baldrame estão previstas com espessuras de até 30cm de altura, para complementação do nível estão previstas fiadas complementares de tijolos de solo cal, que sendo material resistente à umidade não apresentará problemas, conforme ensaios realizados em obras experimentais na UFSC.

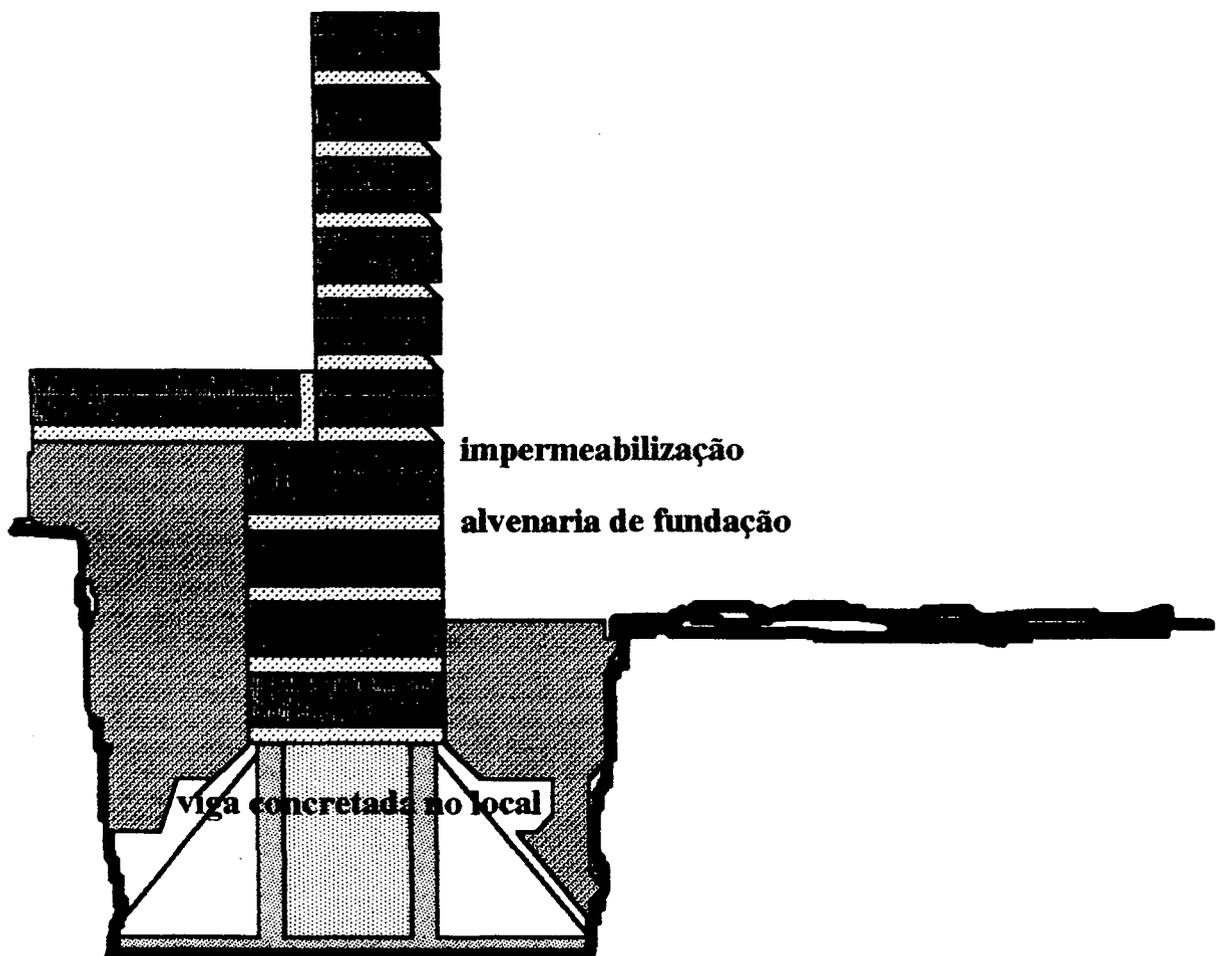


Figura 21 - Corte da sapata, com viga e paredes.

6.3.1.3. Escadas

Serão executadas com degraus pré-moldados, compostos por piso e espelho, conforme detalhe a seguir:

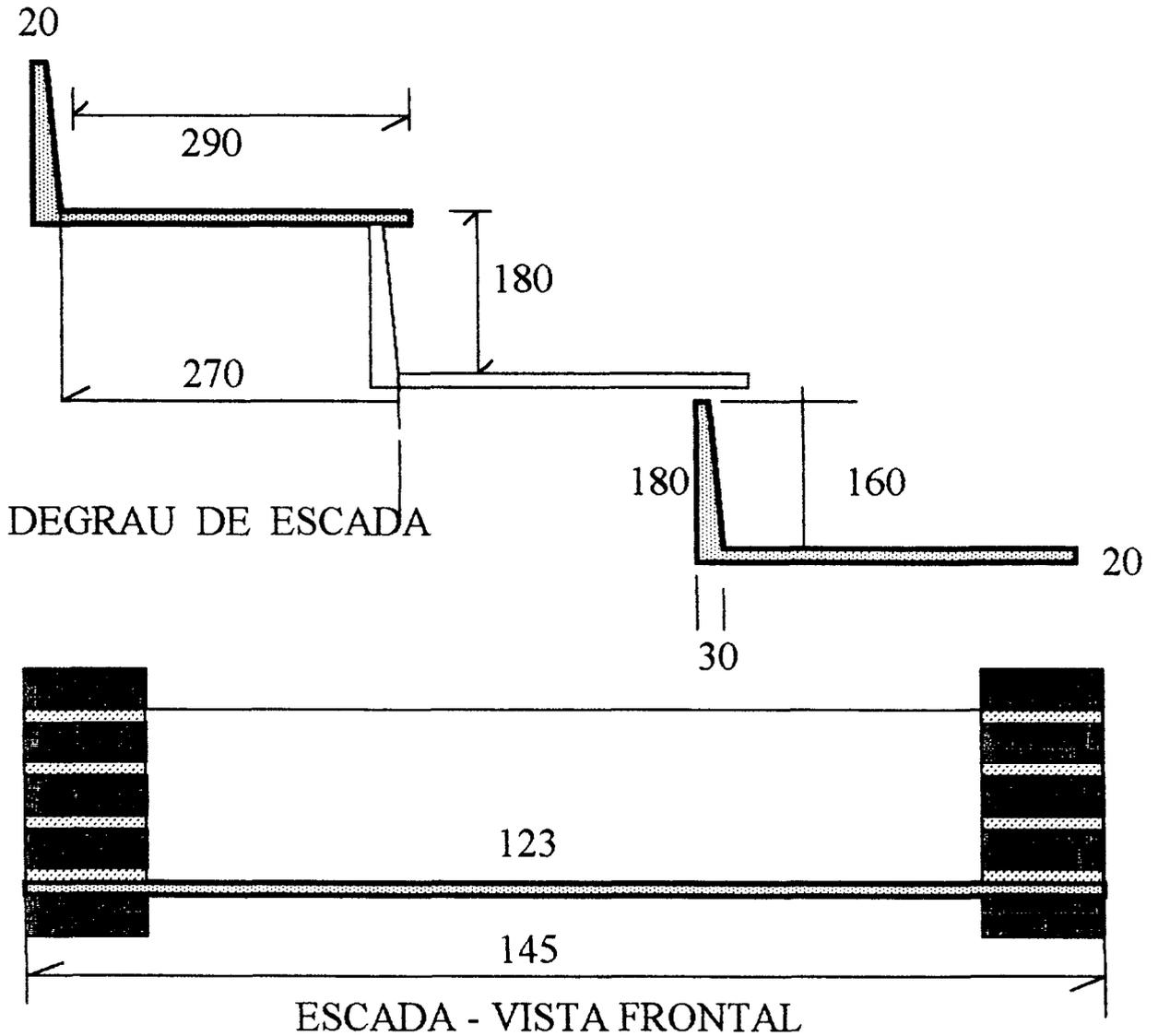


Figura 22 - Detalhe de escada

6.3.1.4. Caixas de água

Serão executadas sobre a escada, com medidas internas de 1,20 x 5,00 x 0,75 de altura de água, ficando com 1,00 m de altura total por dentro. Serão executadas com paredes de alvenaria revestidas com capeamento rígido formado por argamassa armada com 2 cm de espessura e fundo também de argamassa armada com 3 cm de espessura, sendo a tampa executada com placas de 1,60 x 0,50 m.

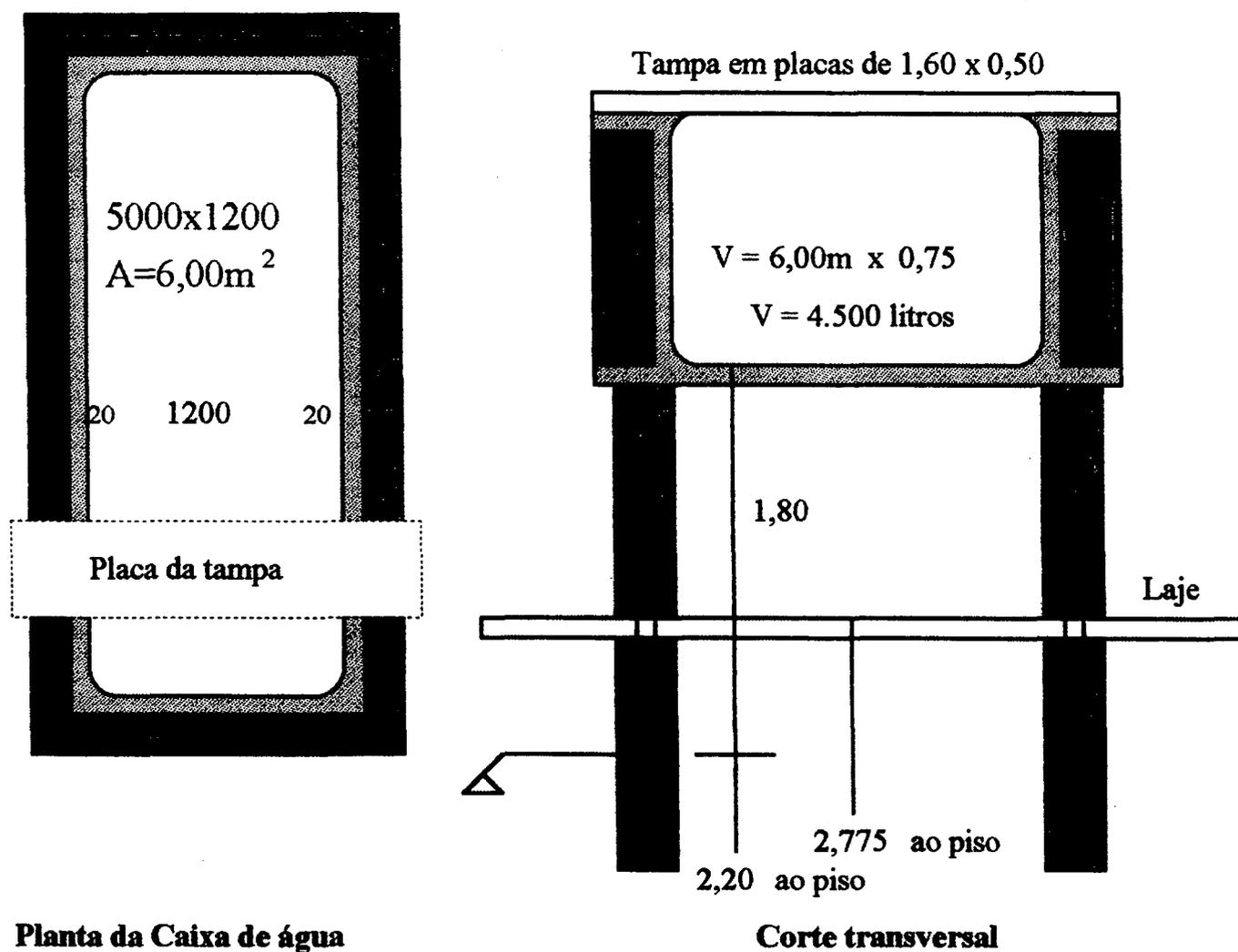
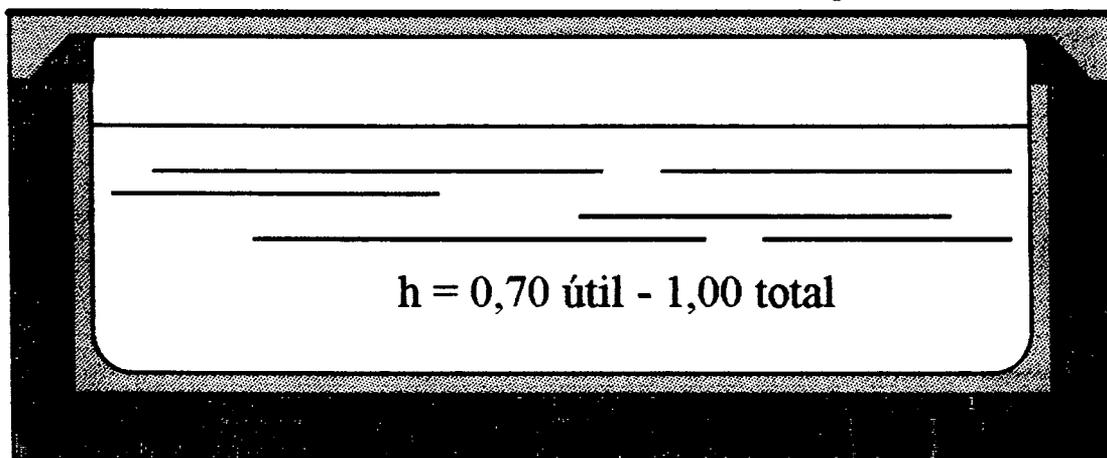


Figura 23 - Detalhe da Caixa de água



PLANTA

laje



CORTE

Figura 24 - Cisterna

As cisternas, quando houver necessidade, serão executadas em alvenaria de tijolos *de uma vez*, revestidas de argamassa armada pelo lado interno.

6.3.1.5. Instalações elétricas

As instalações elétricas serão executadas com sistema T ou sistema X, aparentes, com eletrodutos ou condutes na cor marfim, sobrepostos, colados nas paredes e tetos, com todas as caixas de interruptores, tomadas e sinalização sobrepostas nas paredes e tetos. Todas as dependências terão ponto de luz no centro do teto, com luminária tipo globo leitoso de Polipropileno. Três tomadas nos quartos, sala e cozinha, duas tomadas na área de serviço (sendo uma para máquina de lavar roupa) e, no banheiro uma tomada comum, ao lado do espelho e outra para o chuveiro elétrico.

6.3.1.6. Instalações hidráulicas

As instalações de distribuição de água fria serão feitas através de tubulação em PVC, do tipo ponta e bolsa com conexões soldadas com adesivo, depois de lixadas e limpas com solução limpadora. Não haverá instalação de água quente, no entanto, como todas as instalações serão sobrepostas, não será difícil executar-se uma rede de água quente se a opção do proprietário for essa.

As bacias sanitárias serão de louça branca e as cubas dos lavatórios serão executadas em argamassa armada, conforme detalhe apresentado na figura 26.

A pia de cozinha será executada em argamassa armada, pré-moldada, com dimensões de 1,20 x 0,55m, com cuba também em argamassa armada pintadas com tinta à base de epoxi.

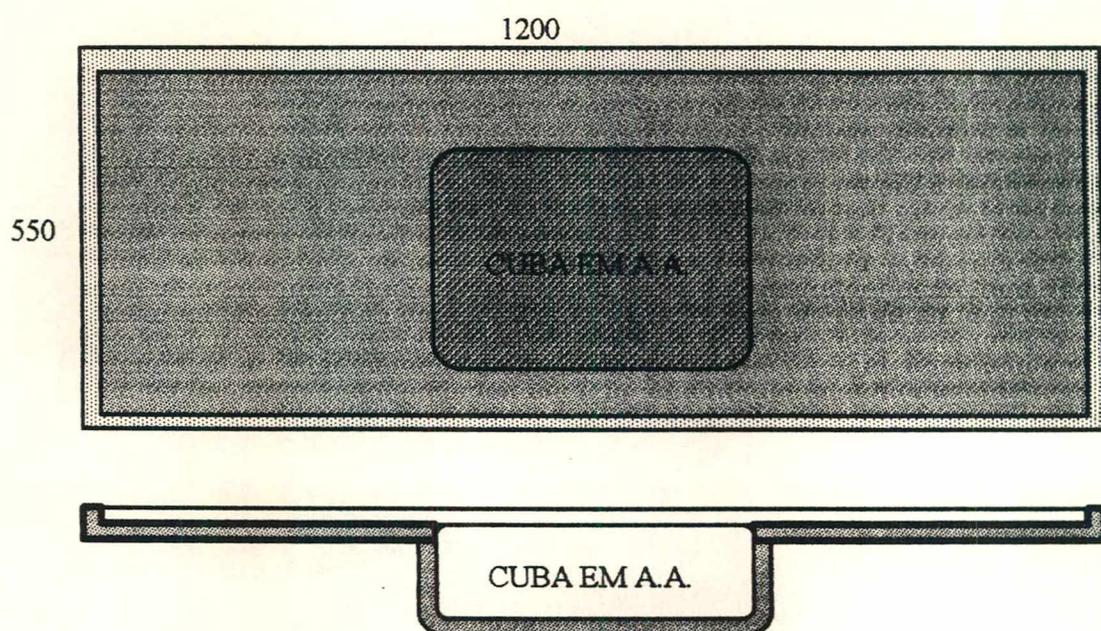


Figura 25 - Pia de cozinha

O lavatório será embutido em bancada de argamassa armada com dimensões de 0,80 x 0,55, para ser instalado em canto, em duas paredes conforme detalhe da figura 26, a seguir:

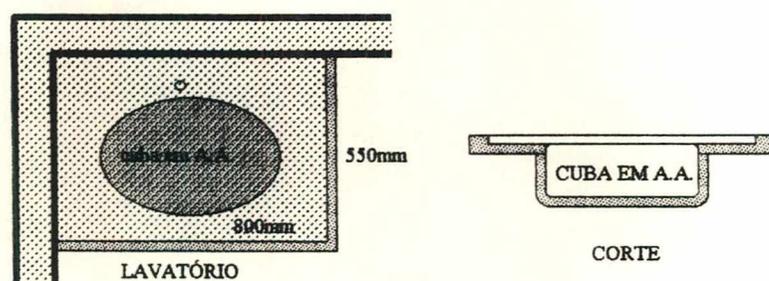


Figura 26 - Bancada do lavatório

As bacias sanitárias serão equipadas com caixa de descarga em PVC, do tipo caixa acoplada, com tubulação aparente, correndo na parede no nível de rodapé, a cerca de 15cm do piso, subindo para atingir a caixa de descarga, o lavatório e o chuveiro, furando-se a parede para passar do banheiro para a cozinha e área de serviço. As bancadas de pia e lavatório terão torneira de mesa, em PVC.

6.3.1.7. Instalações de Esgoto

Serão executadas com tubulação em PVC rígido do tipo ponta e bolsa, sendo executada no pavimento elevado por baixo da laje pré-moldada, ficando saliente pela área de serviço, onde serão recobertas com argamassa, formando uma falsa coluna.

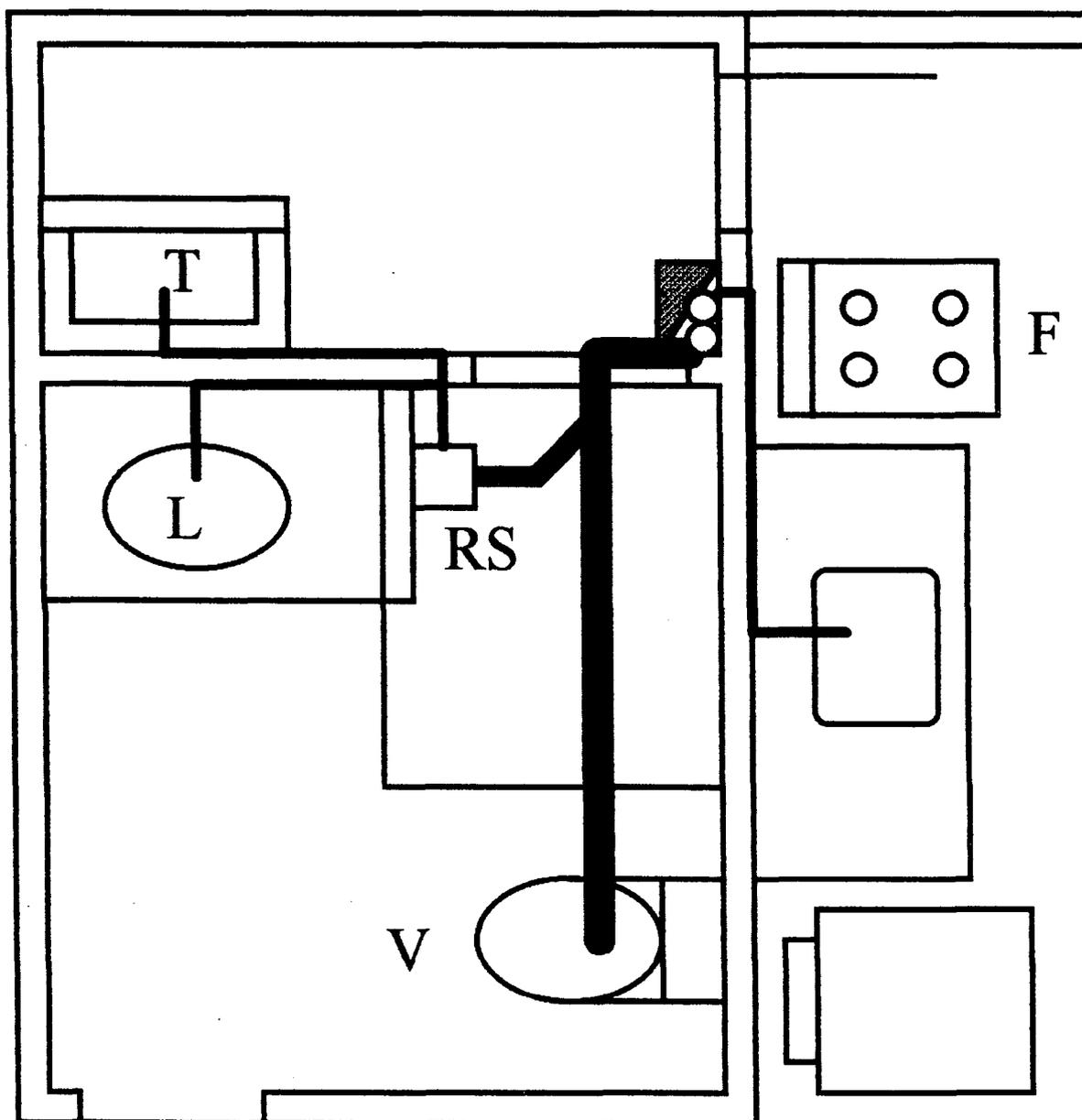


Figura 27 - Instalação Sanitária

6.3.1.8. Revestimentos

As paredes serão todas executadas com tijolos aparentes, podendo, se for essa a opção de algum morador serem revestidas com massa fina, com espessuras de 2 a 3 mm, uma vez que os tijolos, não tendo retração na cura, possuem a mesma dimensão, permitindo paredes com juntas muito finas e prumada perfeita pelos dois lados, isso não ocorre com os tijolos e blocos cerâmicos comuns, que, quando alinhados por uma face da parede, deixam a outra face bastante irregular, no comumente chamado "avesso" da parede.

6.3.1.9. Pavimentações

Poderão ser executadas com cimentado para carpê ou piso vinílico, ou com lajotas de argamassa armada. No pavimento térreo, poderão ser executados em tijolos. As lajotas de argamassa armada são fabricadas nas dimensões de 0,46 x 0,46, para otimizar o uso da chapa metálica da forma, permitindo que uma chapa de 1,00 x 2,00 possa ser cortada em 8 partes de 0,50 x 0,50 e, a partir dos cortes nos cantos, ser dobrada para permitir a execução da forma, conforme figura 28.

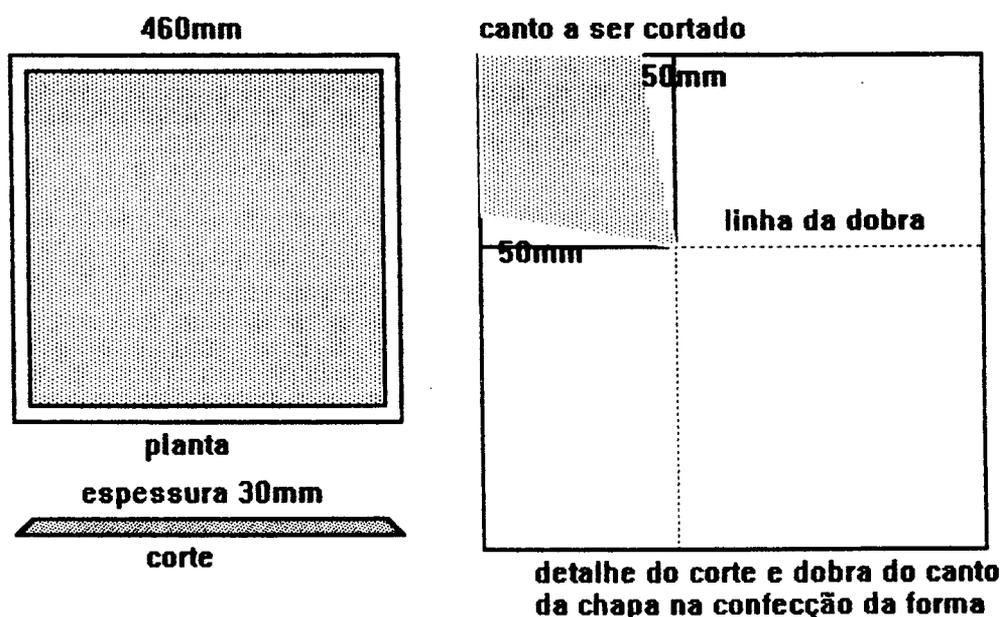


Figura 28 - Placa de piso

6.3.1.10. Pintura

As paredes de banheiros e cozinhas, rebocadas ou de tijolos aparentes deverão ser pintadas com tinta acrílica, em cores bem claras para maior reflexão da luz solar, ficando a critério de cada morador.

Externamente os edifícios poderão ser pintados com tinta à base de silicone ou tinta acrílica, se essa for a opção dos futuros moradores.

Capítulo 7

Industrialização

A industrialização da construção tem sido objeto de discussão, no Brasil, há mais de trinta anos, sem ter conseguido um lugar de real destaque. No entanto, devido à grande persistência, as indústrias conseguiram conquistar seu espaço no mercado, principalmente com a industrialização de componentes, que é a primeira fase na industrialização da construção.

Os edifícios de dois a quatro pavimentos têm sido os mais explorados e hoje esta prática já popularizou, tornando-se de domínio público, uma vez que as indústrias cada vez mais produzem elementos pré-moldados, como lajes, estruturas, escadas e um sem número de outras aplicações.

Nos processos modernos procura-se reduzir o consumo de tempo e, conseqüentemente a quantidade de mão de obra, com investimento inicial maior, porém com gastos em consumo cada vez menores. No presente estudo, a utilização de processo de auto-construção significa aumento de produtividade com os processos de autogestão (Smith, 1993, 222).

Para as obras de habitação popular, que exigem uma quantidade muito grande de unidades a construir, está-se propondo a criação de indústrias para racionalização do processo, porém com projetos adequados a uma técnica proposta, já que a "*racionalização começa no projeto*" (Rosso, 1980, 36).

7.1. Industrialização dos materiais

Os materiais de construção podem ser tradicionais, convencionais ou industrializados. Os materiais tradicionais são extraídos do próprio local da obra com alguma transformação, como as pedras de alvenaria, ou produzidos no próprio canteiro de obras como é o caso dos concretos e argamassas. Estes materiais consomem mais mão-de-obra no canteiro.

Os materiais industrializados, como os tijolos e blocos cerâmicos, os elementos para revestimentos em geral, os pisos e os materiais de acabamento, consomem mais mão-de-obra na indústria, permitindo maior especialização. Com eles produz-se a construção convencional, reduzindo mão-de-obra do canteiro e utilizando-se mão-de-obra especializada na indústria. Consegue-se, dessa forma maior racionalização e, portanto, maior produtividade (Rosso, 1980, 37).

O nível de industrialização, pode ser feito em diversas escalas, chegando-se à unidade totalmente produzida na indústria.

As indústrias propostas, inicialmente duas, uma de tijolos e outra de elementos pré-moldados de argamassa armada, deverão ter produção dependente, uma da outra, uma vez que a produção central das atividades deverá ser a das unidades habitacionais.

Essas unidades que serão projetadas com processo participativo, serão quantificadas e orçadas, porque necessitam a área de construção para permitir o custo da fração ideal do terreno com divisão em condomínio. Para a negociação com cada participante da Associação, faz-se o projeto, quantifica-se e orça-se para determinar a produção necessária.

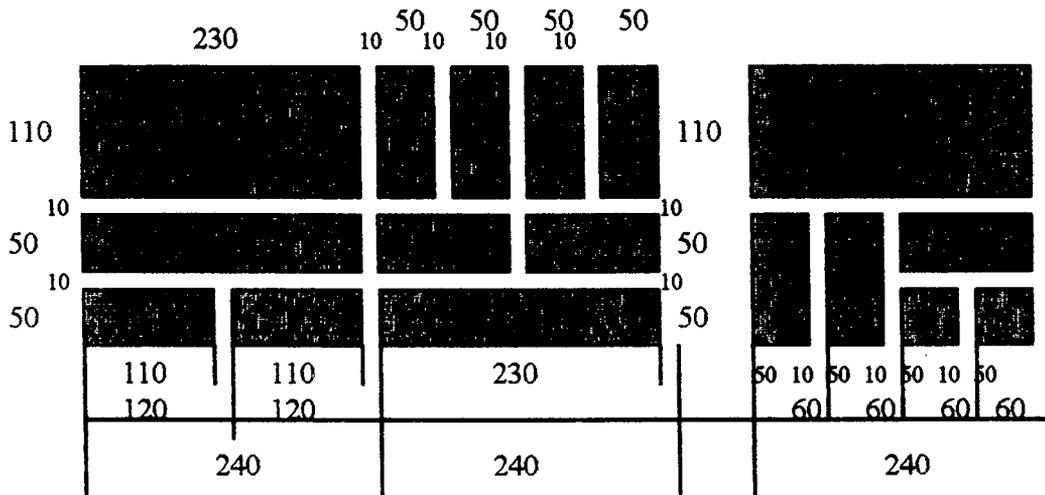
7.1.1. Indústria de Tijolos

Baseada em sistemas de prensas hidráulicas de alta produção e alta energia de compactação (20 MPa), deverá ser prevista para um funcionamento mínimo de 10 anos. Essa previsão se faz para amortizar o capital inicial investido em máquinas e instalações, para uma produção de até 10.000 unidades habitacionais. Com essa produção consegue-se diluir o investimento inicial, minimizando o custo da unidade habitacional produzida.

Está prevista uma produção de 10 mil milheiros por ano, num processo contínuo de 24 horas por dia e 300 dias por ano, com paralização de 65 dias para ferias, manutenção de máquinas e imprevistos. Isso resultaria numa produção de 600 unidades habitacionais por ano, produzidas com duas prensas de R\$ 11.000 mais uma correia transportadora, um destorroador e um misturador, com custo de cerca de R\$ 40.000,00 (Quarenta mil reais).

Está programada a construção no conjunto habitacional da Palhoça, de cerca de mil oitocentas e desesseis unidades, para a qual deverá ser montado o conjunto de indústrias.

A indústria de tijolos de solo-cal deverá ser instalada junto à jazida de solo argiloso existente, com alto teor de sílica e alumina, com volume estimado em 100.000m³. Os tijolos a produzir têm a dimensão padrão conforme desenho abaixo:



Modulação dos tijolos

Coordenação modular

Figura 29 Modulação dos tijolos.

A modulação prevê dimensões de 50 x 110 x 230 mm para os tijolos, considerando argamassa de assentamento de 1cm, possibilitando amarração em qualquer sentido, conforme apresentado no desenho acima.

Considerando-se a menor dimensão do tijolo que é de 5cm acrescida de uma junta de um centímetro, tem-se a unidade modular que é de 6cm.

7.1.2. Indústria de Argamassa Armada

Para complementação da obra, foram projetados equipamentos, mobiliários e complementações em peças pré-moldadas de argamassa armada. Para a produção é indispensável o treinamento específico de equipe, com um acompanhamento criterioso na obra, para que o desempenho seja aceitável e para obter-se uma argamassa com resistência uniforme e evitar as perigosas oxidações da armadura.

A Indústria instalada em área mínima de 1.000 m², onde será construído um galpão para fabricação de formas de chapas e telas para a armadura. As formas metálicas serão compostas por chapas dobradas e soldadas, com os devidos reforços. Será complementada com uma betoneira de 200 litros, mesa vibratória e do equipamento básico de segurança, necessário aos operários da produção.

Os custos previstos para a indústria de argamassa armada serão de R\$13.000,00 (treze mil reais), com os seguintes preços unitários:

Q	Material	Preço em R\$
1	dobreira de chapas de 3m para chapas de até 2mm	5.350,00
1	máquina de fabricar telas	4.430,00
1	tesoura para cortar chapas	220,00
1	soldador de 150A	120,00
1	retificadeira	340,00
1	esmerilhadeira	330,00
1	furadeira de bancada	225,00
1	maquina de cortar vergalhão 13mm	60,00
1	betoneira de 200 litros	1.300,00
	ferramentas e equipamentos de segurança	625,00

Para a construção de mil unidades anuais, deverá ser mantido um ritmo de 3 unidades por dia, correspondendo a produção diária das seguintes peças:

140	placas especiais desenvolvidas para fundação com sapata corrida
40	placas especiais desenvolvidas para fundação com sapata de canto
180	m de vigas de fundação moldadas no local, incorporadas às sapatas
3	cisternas de alvenaria impermeabilizadas com capeamento rígido
50	unidades de degraus para escadas incorporando piso e espelho
3	unidades de marcos para janelas de 0,60 x 0,60
9	unidades de marcos para janelas de 1,20 x 1,20
3	unidades de marcos para portas de 0,60 x 2,10
6	unidades de marcos para portas de 0,70 x 2,10
6	unidades de marcos para portas de 0,80 x 2,10
3	unidades de pia de cozinha com tampo e cuba
3	unidades de lavatório com tampo e cuba
45	unidades de laje em comprimentos variáveis e largura de 0,50 m.
22	unidades de telhas com larguras úteis de 0,50m e compr.variável
3	unidades de calhas com comprimentos variáveis
6	unidades de capas-de-muro para as platibandas
6	unidades de pingadeira para os muros de áreas de serviço
4	unidades de caixa de água superiores
160	placas de piso 0,46 x 0,46

7.1.3. Propostas para industrialização das construções

O BNH, conforme já citado, não tinha a intenção de solucionar o problema habitacional, mas de gerar novos empregos. A forma como foi administrado politicamente propiciou um desenvolvimento econômico, que acabou gerando uma inflação muito alta (Ferreira, 1976, 32).

Para coibir a inflação, foi criada uma recessão econômica que a população em geral, especialmente a de menor renda acabou por assumir. A distribuição de renda continua a ser feita de forma injusta, exigindo uma política séria de reversão do quadro político da nação.

Apesar das Constituições Federal e Estadual já preverem soluções para o problema social, ainda há muito que se fazer por parte do Poder Público, para resgatar a dívida social com a população (Ramos, 1989, 196).

Capítulo 8

Organização do canteiro e metodologia da produção

A metodologia proposta para a produção de habitações no canteiro de obras prevê a instalação de duas indústrias do tipo portátil, isto é, que permitam ser removidas sem grandes dificuldades, caracterizando-se como unidades de canteiro.

A organização administrativa, proposta em organograma matricial (desenho 21), permite que pessoas de diversas organizações desempenhem um papel administrativo de controle, conjugado com uma administração de canteiro efetuada por uma equipe em constante rodízio, em que as tarefas serão distribuídas às equipes especializadas com funções muito bem definidas, permitindo substituição constante de mão-de-obra sem diminuir o ritmo proposto das obras.

O gerenciamento da construção, nas atividades de canteiro será executada a partir da divisão do trabalho, em sistema escalonado hierárquico, constando de encarregados de serviços com diversas equipes especializadas, que funcionam em unidades de repetição, trocando constantemente de obra, para executar determinado serviço.

Propõe um organograma matricial para permitir que o controle seja feito sem as hierarquias costumeiras, uma vez que no processo participativo, todos os elementos da população que irão compor a força de trabalho, produzam com processo associativo, assumindo a posição de interessado no negócio.

A seguir apresenta-se o organograma geral da Organização, com o supersistema representado pela Associação Habitacional de Palhoça, tendo acima somente o Convênio.

ORGANOGRAMA MATRICIAL DA ORGANIZAÇÃO

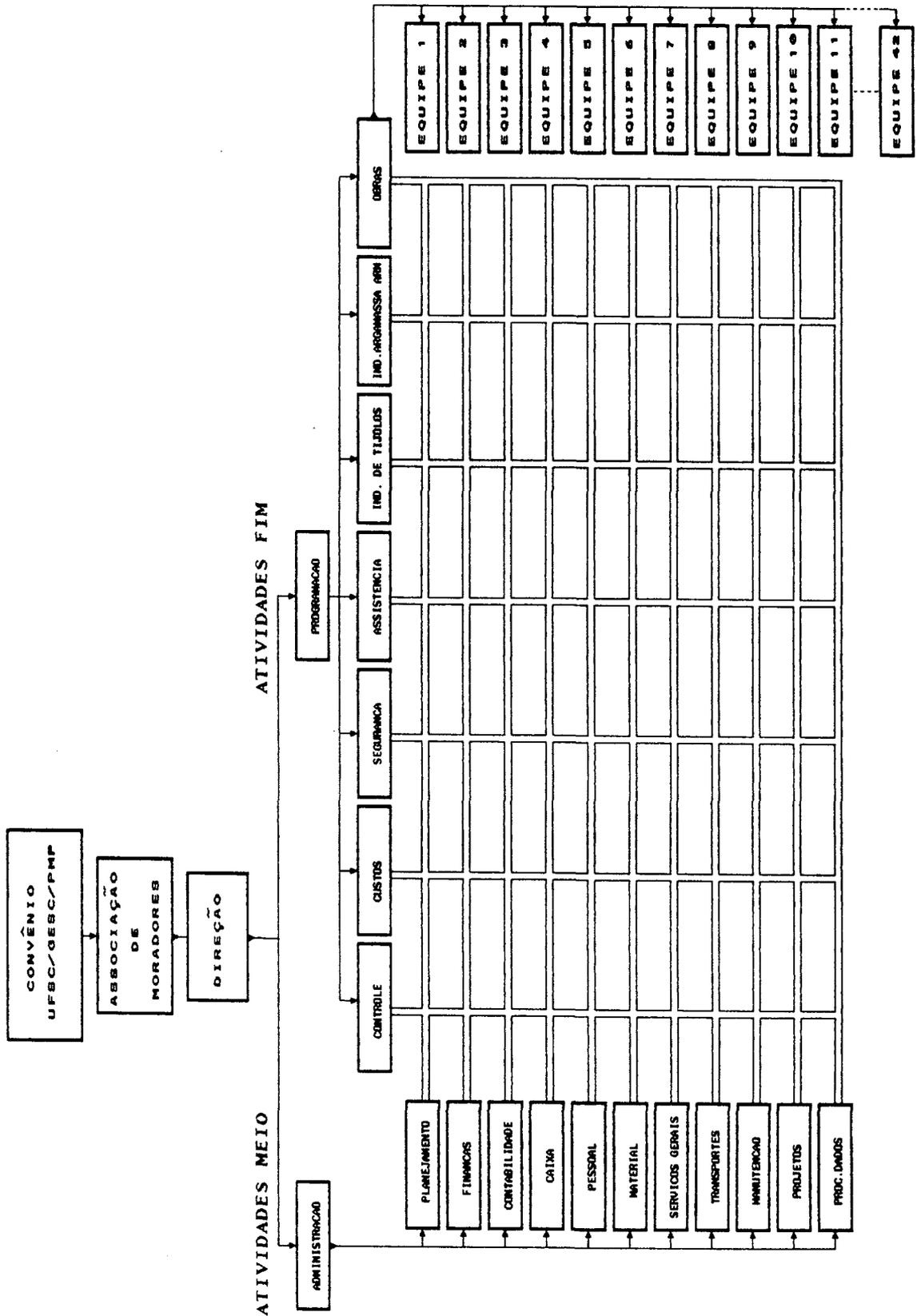


Figura 30 - Organograma geral da Organização

Essas indústrias, apesar da divisão física que apresentam, funcionarão como um conjunto único, com um contingente único de mão-de-obra, que será o motivo principal da união para facilitar o treinamento e distribuição nas diversas unidades. A indústria de argamassa armada ficará funcionando como centro de polarização de todas as atividades, por ser a que exige maior especialização.

Prevê-se que o maior problema de produtividade poderá ser a falta ao trabalho de qualquer operário, que irá gerar descompasso ou mesmo redução no ritmo programado. A indústria de argamassa armada, com ritmo de produção semanal, diferente do ritmo das obras que é diário e da indústria de tijolos que é horário com funcionamento ininterrupto, poderá corrigir qualquer falha que porventura possa ocorrer. Deverá funcionar como uma verdadeira válvula reguladora dos ritmos das linhas de balanço utilizadas (Harris, 1989), conforme figura 31, a seguir.

As obras serão organizadas em equipes especializadas para cada operação definindo-se, ainda, o maior número de especializações possíveis, com equipes de no máximo oito operários, para facilitar o treinamento, especialização e controle.

Para facilidade de controle, será utilizado o software "Project for Windows" da Microsoft, para as programações, com emissão das ordens de serviço através do utilitário "mail" do referido software. Essas equipes serão programadas a partir das disponibilidades de mão-de-obra e dos horários disponíveis de cada voluntário. Esses horários deverão ser objeto de um programa específico do banco de dados, para permitir o funcionamento das diversas unidades, que deverão manter um ritmo final de trabalho em função dessa disponibilidade, ou exigir alguma negociação para um perfeito equilíbrio.

Este grande sistema, será organizado através dos subsistemas de pesquisa, planejamento, programação e produção (Katz e Kahn, 1987). O subsistema de pesquisa terá duas unidades: Unidade de Pesquisa Tecnológica responsável pelas pesquisas tecnológicas e ensaios de todo o material utilizado e Unidade de Pesquisa de Mercado, responsável pelos controles de custo, produção e comparações com os custos de mercado.

A empresa, assim criada, poderá funcionar, ainda, como uma prestadora de serviço, caso haja necessidade de arrecadar recursos para a obra, agindo nestes casos como empreiteira. O subsistema de planejamento, responsável pela execução das tarefas, terá também, duas unidades: Unidade Técnica e Unidade Financeira.

O subsistema de programação, responsável pelo tempo de execução dos serviços, terá duas unidades: Unidade Técnica, e Unidade Contábil. O subsistema de produção terá três Unidades: Unidade de Controle, Unidade de Segurança e Unidade de Mercado.

8.1. Subsistema de Pesquisa

Compreende as pesquisas de mercado e de tecnologias, tanto de materiais, como de mão-de-obra, visando basicamente a racionalização, a atualização, o barateamento e o reaproveitamento de materiais e tempo útil. A pesquisa deverá determinar qual o material mais adequado ao local e às condições de conforto da população, com melhor aproveitamento de energia e maior proteção dos rigores do inverno e do verão, que apresentam as condições extremas de frio e de calor.

Esse subsistema abrange, também, o processo ou informação da pesquisa dos dados elementares necessários à atividade de planejamento, que são os dados do terreno (topografia), redes de serviços públicos, dados sócio-econômicos dos prováveis moradores, com a criação de um banco de dados, com sua respectiva análise estatística, pesquisas de mercado para avaliação das carências e os demais requisitos necessários aos projetos que deverão ser realizados. O resultado deve ser aplicado nos projetos das moradias, adequando-o às condições locais.

Para as construções deverá ser utilizado material do próprio local da obra (solo) evitando gastos com transporte, com a industrialização dos componentes (tijolos). Esse solo deverá ser constantemente ensaiado, com moldagem, compactação, cura e rompimento dos corpos-de-prova, para obter-se um perfeito controle sobre a qualidade dos materiais a fabricar. Os materiais produzidos pelas indústrias, também devem ser constantemente ensaiados para obter-se um maior controle de qualidade.

Para a indústria de argamassa armada deverá ser utilizada areia de rio, isenta de argila e matéria orgânica, conforme prescrevem as normas técnicas da ABNT (Agnesini, 1988), com ensaios tecnológicos periódicos. Esses ensaios facilitarão no dimensionamento estrutural dos componentes, em função dos dados apurados e para as pesquisas de componentes e do próprio desempenho dos elementos produzidos.

8.2. Subsistema de Planejamento

Voltado para as funções de obtenção de recursos e de alienação de bens e serviços, prevê os recursos para execução das moradias provenientes de poupança própria, ou de agentes financeiros, tendo a Associação como captadora desses recursos e repassadora às obras.

Este subsistema é responsável por todos os projetos e programações, obtendo os dados do subsistema de pesquisa e repassando-os ao subsistema de programação, onde a informação é distribuída através do sistema de computação, com integração de software de banco de dados (Access) com planilha eletrônica (Excel), cronograma (Project), editor de textos (Word) e linguagem de programação (C++). Os projetos serão executados com o software gráfico "Arris", que é um software de gerenciamento de projetos e construção.

8.3. Subsistema de Programação

Esse subsistema será responsável pela seleção, formação, vinculação e conservação da força de trabalho e equipamentos, priorizando as tarefas para otimizar a produtividade (Smith, 1993). Será proposto um programa de formação de mão-de-obra específica para obras repetitivas, nos seus diversos níveis e segundo o próprio plano de obras a executar. Consta da formação de monitores, responsáveis pela formação dos demais operários e para formação dos encarregados de equipes, que serão os auxiliares, segundo a divisão de trabalho estabelecida nos projetos das linhas de balanço. A formação de operários será feita pelos auxiliares, com divisão da população em grupos, com cadastro de habilidades e disponibilidade de tempo para o trabalho de cada um. Toda a mão-de-obra potencial e voluntária será subdividida segundo as aptidões espontâneas de cada um em particular.

8.4. Subsistema de Produção

A produção, definida pelo ritmo das obras, é limitada pela produtividade da indústria de tijolos. Essa indústria tem sua produção máxima limitada a 33 milheiros de tijolos por dia, com produção nas 24 horas ininterruptas, das duas prensas hidráulicas, com seu sistema próprio. Isso corresponde a cerca de duas unidades habitacionais diárias, em média, que irá definir a produção das peças de argamassa armada, vinculando a produção de uma indústria à outra.

A vinculação das unidades de produção estimula a competitividade, através da produtividade parcial de cada uma das partes, conforme afirma Moreira (1991, 2) que até certo ponto gera motivação. A motivação é o segredo básico da produtividade (Bergamini 1989), tomando-se o cuidado com os excessos para não gerar fadiga, que provocaria queda na produtividade e, principalmente acidentes.

8.4.1. Unidade de Controle

Essa unidade é a interface para coordenar e dirigir as demais unidades, com divisão de tarefas para permitir *dominar pela divisão e controlar pela comunicação*, com processo participativo, onde toda a mão-de-obra necessária tenha participação acionária, com interesse direto na empresa. A grande meta final de todo o processo é a criação de uma grande empresa popular, já que o desenvolvimento econômico é a meta básica. Para um aumento da economia, deverá ser construído um centro comunitário de produção e comercialização, onde serão feitos diversos cursos de mão-de-obra de atividades industriais domésticas, como corte e costura, bordados, produção de alimento como salgadinhos e doces, etc..

O Centro Comunitário será construído como a primeira obra, devendo sediar as indústrias, no mínimo de três, sendo duas para as obras e uma indústria "doméstica".

Prevê-se que essa indústria doméstica passe a produzir e a gerar renda, para melhorar o nível de vida da comunidade, com o aumento de produção e renda de cada família, num processo associativo (cooperativo).

8.4.2. Unidade de Segurança

Será a responsável por toda a segurança no trabalho, representada pelos cuidados especiais e equipamentos necessários, bem como do treinamento do pessoal na prevenção de acidentes, compondo as CIPAS do sistema.

Devem ser colocadas em todos os locais de trabalho placas com os dizeres: "*A segurança no trabalho é o ponto de honra da empresa*". Este "slogan" utilizado por empresas na motivação dos empregados para a atenção aos cuidados com a segurança no trabalho. A vantagem dos cartazes é lembrar a todo instante aos operários da necessidade de cuidado.

Deve haver um cuidado especial com os operários nos turnos noturnos (fábrica de tijolos). Os turnos prolongados, via de regra, provocam acidentes pois não há forma de controle das atividades dos operários nos horários de folga nem é possível exigir de cada um o necessário descanso.

Os mutirões, que procura-se chamar de "*sistemas de auto construção*", exigirão um esforço maior de cada participante, se a maioria optar por dispensar algumas horas de trabalho diário após a jornada normal de trabalho na sua atividade de origem. O cansaço devido à jornada prolongada de trabalho pode predispor os trabalhadores aos acidentes.

Para evitarem-se os acidentes tão desagradáveis a todos, deve-se utilizar os círculos de qualidade para discutir o problema com todos os elementos envolvidos, evitando-se, assim, as principais causas e evitando-se os danos que poderiam ocorrer.

Para permitir um mínimo de segurança, deverão ser utilizados equipamentos de segurança como botinas, capacetes, luvas, protetores para os olhos e para os ouvidos, máscaras contra pó, para o nariz, principalmente nas indústrias.

Há a necessidade de um treinamento especial e um rigor no controle do uso do equipamento de segurança, que não faz parte da cultura geral.

8.4.3. Unidade de Mercado

Será responsável pelo controle dos custos industriais, tanto na indústria de tijolos como na de argamassa armada e também dos custos de construção. Será, igualmente responsável pelo planejamento de custo da produção nas unidades de Produção e Comercialização das indústrias domésticas, com registro de todas as mercadorias consumidas ou empregadas. Deverá preparar as composições de custo de cada serviço ou produto e as respectivas pesquisas de mercado, para comparação dos custos de produção (Stabile, 1989).

Esta unidade também será responsável pelos preços de venda de qualquer mercadoria, bem como da troca de produtos produzidos nas indústrias pelas necessidades emergenciais.

Essa unidade deverá ser planejada com um cuidado especial, porque pretende-se que ela sobreviva principalmente depois de concluídas as obras para ser o centro de negociação da receita futura, quando melhorar a produtividade e a renda, para melhorar a qualidade de vida da comunidade criada. Das equipes treinadas, deverá ser criada pelo menos uma empresa de mão-de-obra para construção de obras com a industrialização adotada, permitindo renda maior para a comunidade.

Capítulo 9

Conclusões

As necessidades crescentes de demanda por habitação nas cidades geram uma carência também crescente de pesquisa, especialmente a pesquisa de tecnologias apropriadas ao caso particular que se estuda. No entanto, o problema habitacional não é somente um problema técnico, conforme abordado no Capítulo 1. Há a necessidade de uma estratégia política bem definida para proporcionar a distribuição de renda, gerando consumidores para proporcionar o desenvolvimento econômico e, assim, melhorar distribuição espacial da população.

Apresenta-se aqui, uma proposta técnica, que não tem a pretensão de ser a única, mas apenas contribuir com uma pequena parcela que permita uma experimentação a ser realizada. A proposta prevê industrialização em sistema aberto para um conjunto habitacional piloto na Grande-Florianópolis e outro em Balneário de Camboriú. As obras que se pretende realizar serão viabilizadas por convênios técnico-político-habitacionais, em parceria que terá a participação política associada dos diversos órgãos envolvidos para viabilização dos anseios sociais.

No Município de Palhoça, uma Associação Habitacional criada pela comunidade gerou um convênio entre a Universidade Federal de Santa Catarina, o Governo do Estado e a Prefeitura Municipal de Palhoça. A Associação está adquirindo uma gleba de 24 hectares, com custo de R\$ 400.000,00, representando R\$ 1,67 por m². Esse custo dividido por uma população de 1816 famílias resulta em R\$ 220,00 por família. O custo é inferior ao custo de um metro quadrado de construção convencional. Mesmo assim, vai ser alto para famílias carentes.

Em Balneário de Camboriú, estão sendo organizados, a partir de cadastramento, os candidatos a habitação, com a intenção de se criar associações, igualmente legalizadas, para que o povo assuma suas responsabilidades e possa, com auxílio do poder público encontrar seu próprio caminho de desenvolvimento.

Através dos Fundos Estadual e Municipal de Habitação, deverão ser conseguidos os recursos necessários para subsidiar em parte ou no todo, a aquisição dos terrenos necessários aos assentamentos. Esses recursos entrarão como participação no custo social do empreendimento, para permitir que as famílias de baixo poder aquisitivo possam participar dos empreendimentos em igualdade de condições com as famílias de poder aquisitivo maior.

Outros recursos deverão ser gerados como a comercialização da produção de bens de consumo pela população, no Centro Comunitário. Essa produção deverá ser criada para gerar um desenvolvimento econômico da população a ser assentada. Essa negociação, deverá ser feita com indústrias para a produção de produtos que exijam mão-de-obra como confecção de roupa, arranjos e outras atividades manuais e com auxílio de pequenas máquinas e ferramentas. As negociações permitirão que serviços possam ser trazidas da indústria para a comunidade visando a geração de recursos e vida mais digna.

A idéia da criação de unidades comerciais, conforme prevêm as legislações municipais, é uma forte variável a ser considerada para suprir a falta de recursos que os empreendimentos poderão sofrer. Mesmo sendo mais aconselhada a venda, o aluguel das unidades comerciais poderá melhorar a receita e aguardar uma maior valorização. Como a participação da maior parte da população deverá ser feita com auto-financiamento, haverá uma receita mensal, nesse caso, melhorando a receita do rateio que poderá ser bastante apertada. A prática determinará qual a melhor hipótese, permitindo mais opções para deixar os processos mais flexíveis.

Como as Prefeituras e o Governo do Estado deverão entrar com o custo dos terrenos, através dos Fundos de Habitação, há a necessidade de se negociar politicamente um envolvimento maior do Governo do Estado na implantação das infra-estruturas básicas. Essas infra-estruturas, compostas por terraplanagem, vias internas, redes de dreno, redes de esgoto, estações de tratamento de esgoto, estações de tratamento de água, redes de abastecimento de água, de energia elétrica e iluminação pública, deverão ter custo elevado. Esse custo total, mesmo dividido por toda a população, pode dobrar o preço de custo das unidades.

Prevê-se, também, a criação de empresas populares, onde parte dos candidatos a habitação participem com mão-de-obra, que será rateada por candidatos com maior poder aquisitivo, criando-se um custo social dentro das Associações, visando criar paralelamente uma atividade econômica.

Essas empresas populares serão responsáveis por toda a mão-de-obra, sempre considerada única, nas indústrias e nas edificações. Os associados com maior poder aquisitivo auxiliam os que podem menos com dinheiro e estes, auxiliam àqueles com serviço.

As Cooperativas, proibidas pela legislação (Decreto-Lei n.º 59, de 21-11-66), podem ser substituídas pelas Associações. As Associações de relevante interesse social, necessita uma forma jurídica que a defina como "Associação de Interesse Social" para conseguir através do Poder Público a declaração de "utilidade pública", por Ato do Governo do Estado. Com esse dispositivo, não fica sujeita a impostos e fiscalização, em especial do imposto de renda, em função da arrecadação de fundos e gerenciamento dos recursos. Essa organização já foi feita, tendo hoje a Associação o seu CGC e o reconhecimento como Associação de interesse social.

Resolvido o problema político, nessa primeira etapa, passa-se ao problema técnico, com os equacionamentos e propostas. A partida é a formação dos quadros sociais, já resolvido na Palhoça.

O número de associados depende dos planos de urbanização das glebas, que irão impor o número de famílias que os terrenos comportam, com todos os requisitos de conforto exigidos pela legislação em vigor. Esse planos, deverão ser apresentados e debatido em assembleia geral das Associações, como já está ocorrendo na Palhoça.

Os planos, uma vez aprovados pelas Associações, deverão ser encaminhados aos Prefeitos que os apresentará, sob a forma de Projeto de Lei, à Câmara de Vereadores. Esta os apreciará, conforme prevê a legislação municipal em vigor e, se estiver de acordo, os aprovará.

Apesar de serem loteamentos de interesse social, para os quais a legislação admite toda a facilidade da legislação, por serem projetos do Poder Público Municipal, devem ser elaborados em perfeita conformidade com a legislação para que a Prefeituras dêem o exemplo, sem criar precedente que possa prejudicá-las futuramente.

Criado o quadro associativo, com limite do número de famílias determinado pela Lei de Zoneamento aprovada, passa-se à geração de um Banco-de-Dados necessário à programação dos relatórios que definirão o perfil sócio econômico da futura população.

De posse dos relatórios, passa-se aos projetos executivos, com projeto específico de cada unidade habitacional, a partir das condicionantes de cada família que irá habitar, com todo o direito de participação, opinando sobre o projeto de sua futura moradia.

Da proposta técnica apresentada, a Associação optou como habitação mais conveniente a de dois pavimentos, compartilhando por duas a oito famílias cada lote. Isso permite densidade habitacional de até 400 habitantes por hectare, conforme admite o zoneamento atual (ARP).

É possível construir-se até quatro pavimentos, porém as Associações, através de seus representantes, até agora decidiram optar por dois pavimentos, que lhes pareceu a melhor opção, uma vez que atende aos associados sem uma densificação maior que a admitida pela legislação em vigor.

As unidades residenciais que ficarão sobre lojas comerciais, previstas pela legislação para os lotes de esquina, cujos apartamentos podem ter três ou quatro quartos, conforme os projetos exemplo apresentados, deverão ser as últimas a ser construídas, primeiro porque terão maior valorização, segundo porque o interesse comercial será maior com a clientela já instalada em suas novas habitações, permitindo, com isso, uma maior flexibilidade no custo social.

Com a população organizada, muitas coisas serão possíveis, principalmente a criação do excedente de mão-de-obra que realmente poderá satisfazer o mínimo de necessidade humana, como alimentação, vestuário, casa própria e lazer que são a essência do presente estudo - *melhoria da qualidade de vida*.

Além da vantagem urbana existe a grande vantagem técnica do custo da habitação significativamente menor que o da habitação isolada, uma vez que incorpora toda uma infraestrutura industrial composta por subsistemas, conforme abordado no Capítulo 8.

A vantagem técnica do presente estudo são os processos de industrialização dos materiais que deverão gerar emprego dentro do próprio sistema, pelos custos reduzidos com a utilização de materiais e processos alternativos e pela forma industrial adotada na execução.

Esses processos industriais serão um exemplo de atividades produtivas que poderão ser geradas pelo processo associativo, devendo ser melhorado e diversificado com cursos de profissionalização em todos os níveis que possam ser explorados.

Para as indústrias de materiais de construção, estão previstas as produções de tijolos maciços de solo-cal e elementos pré-moldados de argamassa armada.

Os tijolos de solo-cal, industrializados no próprio canteiro de obras, com uma indústria portátil, constando de prensa hidráulica e demais equipamentos (destorroador, correia transportadora, misturador e compactador). Os tijolos maciços de solo-cal serão produzidos, de preferência, com adição de cinza volante que é resíduo industrial da Usina Termo-Elétrica de Capivari, em Tubarão, prevendo-se a necessidade da instalação de um moinho para a moagem da cinza. Por razão de custo deverá ser utilizada a cinza pesada que é retirada com lavagem.

O custo previsto de uma prensa hidráulica é de R\$ 25.000,00 (vinte e cinco mil reais), para uma produção de 50 milheiros por dia, numa produção de 24 h/dia, com quatro equipes se revezando. Deverão ser produzidos 40 mil milheiros para as habitações, mais 10 mil milheiros para a infra-estrutura.

Essa produção, portanto, é de pouco mais de tres anos, com uma prensa ou, cerca de dois anos com duas prensas. Essa produção será a condicionante maior para o ritmo das obras proposto nos cronogramas.

Com a alta produção final, o custo assim diluído por uma quantidade muito grande de unidades produzidas (cerca de 2.000 unidades habitacionais) permite, ainda, ao final das obras a venda das indústrias, para a complementação ou melhoria da infra-estrutura.

A outra industria, de elementos pré moldados de argamassa armada, deverá ser o centro de treinamento de mão-de-obra. Trata-se de uma indústria de alta tecnologia que necessita um treinamento específico bem amis apurado do pessoal. Como o ritmo de produção revisto é semanal, esta indústria poderá funcionar como a válvula controladora dos ritmos de produção das obras, suprimindo toda e qualquer deficiência das equipes especializadas.

A argamassa armada, mesmo com custo superior a duas vezes o custo do concreto armado, reduz significativamente o volume para cerca de 20% do volume do concreto armado, uma vez que se baseia em sistema de cascas com espessuras muito delgadas, podendo ser reduzidas até a 12mm de espessura, em alguns casos, sendo o normal com cerca de 20mm.

Essa grande redução de volume reduz, portanto, o seu preço em 60%, além da grande redução do peso próprio. Outra forma prevista para a redução de custo é a independência proposta para a indústria de argamassa armada, com confecção própria de formas e produção da tela a ser utilizada na armadura, que tem sido a condicionante encarecedora do processo. Pode-se, também utilizar a argamassa com adição de fibras de poliéster, evitando-se o uso de armadura metálica, em alguns casos, para evitar a patologia, onde a oxidação de armadura apresentar maior classe de risco, em especial nas fundações e cobertura.

Criando-se uma tecnologia apropriada a cada caso em estudo, pode-se ir gradativamente reduzindo-se os custos de produção e produzir-se com melhor qualidade produtos de acordo com a própria cultura local, sem necessidade de copiar-se modelos importados, muitas vezes desconhecendo-se insucessos que, por algum motivo não são divulgados.

Basta copiar o modelo de outras culturas para se ficar sempre dependente, ou criar a própria cultura, num país com tanta riqueza natural, para se conseguir a autosuficiência com base na tecnologia apropriada.

Bibliografia

ABIKO, Kenia Alex - Mudanças Tecnológicas na Construção Habitacional - VI Simpósio Nacional da Construção "O uso da alvenaria como estrutura", São Paulo, Out.1987.

ABNT, Normas Técnicas - CB2 - Comitê Brasileiro de Construção Civil.

- NBR 5671/77 - Participação profissional nos serviços e obras de engenharia e arquitetura de natureza privada - Procedimento.
- NBR 5678/77 - Estudos de Viabilidade de serviços e de obras de engenharia e arquitetura - Procedimento
- NBR 5679/77 - Elaboração de Projetos de Obras de Engenharia e Arquitetura - Procedimento.
- NBR 5706/77 - Coordenação modular da construção - Procedimento.
- NBR 5707/82 - Posição dos componentes da construção em relação à quadrícula modular de referência - Procedimento.
- NBR 5708/82 - Vãos modulares e seus fechamentos - Procedimento.
- NBR 5709/82 - Multimódulos - Procedimento.
- NBR 5710/82 - Alturas modulares de piso a piso de compartimento estrutural - Procedimento.
- NBR 5715/82 - Local e instalação sanitária modular - Procedimento.
- NBR 5717/82 - Espaço modular para escadas - Procedimento.
- NBR 5718/82 - Alvenaria modular - Procedimento.
- NBR 5725/82 - Ajustes modulares e tolerâncias - Procedimento.
- NBR 5726/82 - Série modular de medidas - Procedimento.
- NBR 5728/82 - Detalhes modulares de esquadrias - Procedimento.
- NBR 5729/82 - Princípios fundamentais para a elab. de projetos coordenados modularmente - Procedimento.
- NBR 6460/83 -Tijolo Maciço Cerâmico para Alvenaria - Verificação da Resistência à Compressão - Método de Ensaio.
- NBR 7170/83 - Tijolo Maciço Cerâmico para Alvenaria - Especificação.
- NBR 7171/92 - Bloco cerâmico para alvenaria - especificação.
- NBR 8041/83 - Tijolo maciço cerâmico para Alvenaria - padronização.
- NBR 8215/83 -Prismas de Blocos Vazados de Concreto Simples para Alvenaria Estrutural - Preparo e Ensaio à Compressão - Método de Ensaio

- NBR 8949/85 - Paredes de Alvenaria Estrutural Ensaio à Compressão Simples - Método de Ensaio.
- AGNESINI, Marcos Vinício Costa - Argamassa hidráulicas simples de CP-32 e areia natural quartzosa destinadas à execução de peças pré-fabricadas de argamassa armada - EESC - USP, São Carlos, S.P., 1988.
- ALY, Vitor Levy Castex - Tecnologia de Processos Construtivos de Alvenaria Estrutural de Blocos Sílico Calcários - VI Simpósio Nacional da Construção "O uso da alvenaria como estrutura", São Paulo, Out.1987.
- ARAUJO, Margarete M de - A Utilização da Alvenaria no Brasil VI Simpósio Nacional da Construção "O uso da alvenaria como estrutura", São Paulo, Out.1987.
- BARDET, Gaston - O Urbanismo (Tradução de NASCIMENTO, Flavia Cristina S.), Campinas SP, Papirus Editora, 1990.
- BERGAMINI, Cecília Whitaker, Motivação - Atlas, 2ª Edição, São Paulo, 1989.
- BERNHOEFT, Renato - Administração do Tempo - Nobel, São Paulo, 1.985,88p.
- BIJEN, J. - Improved Mechanical Properties of glass fibre reinforced by polymer modification - Simpósio internacional sobre materiais reforçados com fibras para construção civil - EPUSP, S.P. Jul.1993.
- BLISS, Edwin C. - Como conseguir que as coisas sejam feitas - O ABC da Administração do Tempo - Record, Rio de Janeiro, 1976, 126p.
- BLUMENFELD, Hans - A Metrópole Moderna - do Livro Cidades - A urbanização da humanidade - Zahar, Rio de Janeiro, 1977.
- BONONA, Thomas V. & Shapiro, Benson P. - Sucesso e Marketing Industrial - São Paulo, Harbra, 1991.
- BOSCHI, Renato Raul - organizador - Movimentos Coletivos no Brasil Urbano - Série Debates Urbanos - Zahar Editores, Rio de Janeiro, 1983.
- CAMACHO, Jeferson F. - Fatores que afetam a Resistência à Compressão da Alvenaria - VI Simpósio Nacional da Construção "O uso da alvenaria como estrutura", São Paulo, Out.1987.
- CANTANHEDE, César - Organização do Trabalho - Atlas, São Paulo, 1976, 259p.

- CASTELLS, Manuel - A Questão Urbana - Ed. Paz e Terra - Rio de Janeiro, 1983.
- CHAMELETE, Antonio Geraldo - Armaduras para argamassa armada - ABCP, São Paulo, 1989.
- CHIAVENATO, Idalberto - Administração: teoria, processo e prática - McGraw-Hill, São Paulo, 1987.
- CLARK, David - Introdução à Geografia Urbana - (Tradução Lucia H. de Oliveira Gerardi, Silvana Maria Pintaudi) - São Paulo, Difel, 1985.
- CLAVAL, Paul - A Nova Geografia - Tradução de Filipe Machado-Portugal, Livraria Almedina-Coimbra- Novembro/82.
- CORRÊA, Roberto Lobato - A Periferia Urbana - Geosul, n.2 - 2º Sem.1980.
- _____ - A Rede Urbana, Contexto, São Paulo, 1991.[a1]
- _____ - O Espaço Urbano, Contexto, São Paulo, 1989.
- _____ - Sistemas Urbanos, Contexto, São Paulo, 1990.
- COSTA, Ligurgo - O Continente das Lagens - sua história e sua gente no sertão da terra firme - Fundação Catarinense de Cultura, Florianópolis, S.C., 1982.
- CURY, Antonio - Organização & Métodos - Perspectiva Comportamental & Abordagem Contingencial - Atlas, 5ª Edição, São Paulo, 1990.
- DUARTE, R.B. & PRUDENCIO Jr, L.R. - Evolução da Resistência de Prismas de Alvenaria ao Longo do Tempo - VI Simpósio Nacional da Construção "O uso da alvenaria como estrutura", São Paulo, Out.1987.
- EICHLER, Friedrich. Patología de la Construcción . (original VEB Verlag für Bauwesen, 1969) Edição Española, Editorial Blume y Editorial Labor, Barcelona, Espanha, 1973.
- ELIAS, Miguel - Habitação: fundamentos e estratégia - LTC, Rio de Janeiro, 1980.
- ENGEL, Peter - Princípios de organização japoneses (Teoria Z) - melhor produtividade pelo círculo de qualidade - Tecnoprint, Rio de Janeiro, 1982, 174p.
- FARAH, Maria Ferreira Santos, Formas de Racionalização do Processo de Produção na Indústria da Construção, (IPT, Divisão de Construção Civil) - Anais do 10º ENCO, SP, 1990.

- FERREIRA, Carlos Ernesto - Construção Civil e Criação de Empregos - Rio de Janeiro, FGV, 1976.
- FRANCO, Luiz Sérgio - Capacidade Resistente de Paredes de Alvenaria - VI Simpósio Nacional da Construção "O uso da alvenaria como estrutura", São Paulo, Out.1987.
- _____ - Tecnologia de Processos Construtivos de Alvenaria Estrutural de Blocos Cerâmicos - VI Simpósio Nacional da Construção "O uso da alvenaria como estrutura", São Paulo, Out.1987.
- FUNDAÇÃO CENTRO DE PESQUISAS E ESTUDOS - CPE - Mercado imobiliário para a população de baixa renda em Salvador - o loteamento popular - Salvador, 1980.
- FUNDAÇÃO ITEP (Extinta) - Diagnóstico da Economia Catarinense - Florianópolis, 1980.
- GOBETTI, L.C.W, WANNI, L.F.& CAMPAGNOLO, J.L. - Análise Experimental Sobre Tijolos Cerâmicos Maciços e Furados Fabricados em Olarias Situadas na Grande Porto Alegre - VI Simpósio Nacional da Construção "O uso da alvenaria como estrutura", São Paulo, Out.1987.
- GOMES, Nelson dos Santos - Normalização Internacional e o Estado da Arte para o Dimensionamento das Estruturas de Alvenaria - VI Simpósio Nacional da Construção "O uso da alvenaria como estrutura", São Paulo, Out.1987.
- GUIMARÃES, José Epitácio dos Passos - A Cal nas Construções Cívicas, São Paulo ABPC, 1985.
- HANAI, João Bento de - Construções de Argamassa Armada - Situações, perspectivas e pesquisas - Tese de Doutorado - EESC-USP, São Carlos, S.P., 1981.
- HARRIS, Frank and McCAFFER, Ronald - Modern Construction Management - 3rd Ed.Cambridge, MA, USA, 1989.
- HARVEY, David - A Justiça Social e a Cidade - S.P., Ed.Hucitec - 1980.
- IBGE - Sinopse preliminar do censo demográfico - R. de Janeiro, IBGE, 1991.
- KATZ e KAHN - Psicologia Social das Organizações- S.P.-Ed.ATLAS, 1987.
- KOENIGSBERGER, Ingersoll & MAYHEW, Szokolay - Viviendas y edificios en zonas cálidas y tropicales - Madrid, 1977.

- LUCENA, José Mario Pereira de - O mercado Habitacional no Brasil - FGV, série teses, Rio de Janeiro, 1985.
- LYNCH, Kevin - The Image of the City - Cambridge, Massachusetts, 1960.
- MARCELLINO, Narbal A. & BENTES, Ruy Franco - Cura térmica - Seminário sobre Tecnologia da Argamassa Armada - E.Eng. de São Carlos USP, S.Paulo, 1988.
- MARICATO, Erminia - organizaqdora - A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial - Ed.Alfa-Omega, São Paulo, 1982.
- MARTINS, Rosana Barreto - A Problemática Habitacional de Joinville e a ocupação dos mangues - Monografia Esp.Desenvolvimento Regional e Urbano Geociências, UFSC, 1989.
- MASCARÓ, Juan Luís - Desenho Urbano e Custos de Urbanização -P.Alegre, Ed.Sagra, 1989.
- _____ - O consumo de energia nos edifícios - Seminário de Arquitetura Bio-climática, R.J., 1983. - CESP, SP, 1985.
- _____ - Infraestrutura habitacional Alternativa - Sagra, P.Alegre, 1991.
- _____ - Manual de loteamentos e urbanizações - Sagra, P.Alegre, 1994.
- _____ & M.Lucia - Incidênciada variáveis projetivas e de construção no consumo energético dos edifícios - Sagra, P.Alegre, 1992.
- MASCARÓ, Lúcia - Coordenadora - Tecnologia & Arquitetura - São Paulo, Nobel, 1990.
- _____ - Clima, arquitetura e energia - Seminário de Arquitetura Bioclimática, R.J., 1983. - CESP, SP, 1985.
- _____ - Luz, clima e arquitetura - Nobel, S.Paulo, 1983.
- MELLO, João Manuel Cardoso de - O capitalismo tardio - Ed.Brasiliense, 8a.Ed., São Paulo, 1991.
- MINISTÉRIO, do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente - Redes de esgotos simplificadas (RES), Brasília, 1987.
- MOREIRA, Ruy - O movimento operário e a questão cidade-campo no Brasil: estudo sobre sociedade e espaço - Vozes, Petrópolis, R.J., 1985.

- MOTTA, Sidemor de Mello - Produtividade - Rio de Janeiro, Autor e Editores, 1983.
- OLIVIER, E. - Organizacion Practica de la Construccion y Obras Publicas - Barcelona, Blume, 1983.
- ORDOÑEZ, J.A.Fernandez - PREFABRICACIÓN Teoria y Practica - Seminário de Prefabricación --Barcelona- España, Ed.Tec.Associados S.A. - 1974
- ORTON, Andrew - Structural Design of Masonry - Longman, London and New York, 1986.
- PASCALE, Richard Tanner & Athos, Anthony G. - As Artes Gerenciais Japonesas -Rio de Janeiro, Record, 1982.
- PELUZO Jr. Victor Antonio - Estudos de Geografia Urbana de Santa Catarina - Ed.UFSC, Florianópolis, 1991.
- PENTEADO, J.R.Whitaker - Técnica de Chefia e Liderança - Pioneira, S.Paulo, 1978, 243p.
- PEREIRA, José Luiz - Dimensionamento e Racionalização de Edifícios em Alvenaria Estrutural - VI Simpósio Nacional da Construção "O uso da alvenaria como estrutura", São Paulo, Out.1987.
- PEREIRA, Lúcia Maria et alii - Perfil das áreas carentes do município de Florianópolis - IPUF, Julho de 1993.
- PINHO, Carlos Marques & Pinho, Diva Benevides - Sistemas econômicos comparados - Saraiva- Ed.da USP, São Paulo, 1984.
- PINTO, José Antonio do Nascimento - Elementos Para a Dosagem de Argamassas - Santa Maria - RS, Edições UFSM, 1986.
- RAMOS, Alberto Guerreiro - A nova ciência das organizações - uma conceituação da riqueza das nações - Ed.FGV, 2a.Ed. Rio de Janeiro, 1989.
- RIPPER, Ernesto - Tarefas do Engenheiro na Obra - São Paulo, Pini, 1986.
- RODRIGUES, Arlete Moysés - Moradia nas Cidades Brasileiras - São Paulo, Ed.Contexto EDUSP 1988.
- ROSSO, Teodoro - **Racionalização da construção** - FAUUSP, 1980.
- ROWAN, Roy - Gerente por intuição - A maneira mais certa de administrar empresas - Record, Rio de Janeiro, 1986, 202p.

- SABATINI, Fernando Henrique - Processos Construtivos de Alvenaria Estrutural Técnica e Materiais Adequados - VI Simpósio Nacional da Construção "O uso da alvenaria como estrutura", São Paulo, Out.1987.
- _____ - Possibilidades de Desenvolvimento da Alvenaria como Estrutura de Edificações, Novos Processos e Novos Usos - VI Simpósio Nacional da Construção "O uso da alvenaria como estrutura", São Paulo, Out.1987.
- SANTOS, Milton - Manual de Geografia Urbana - S. Paulo, - Hucitec, 1989.
- _____ - Pensando o Espaço do Homem- São Paulo, Hucitec, 1991.
- _____ - Espaço & Método - São Paulo, Nobel, 1992.
- _____ - O Espaço do Cidadão - São Paulo, Nobel, 1993.
- _____ - A Urbanização Brasileira - São Paulo, Hucitec, 1993.
- SCOMAZZON, Beatriz R et.alli - Planejamento, Programação e Controle de Obras repetitivas - Técnica da Linha de Balanço - Estudo de Caso - Curso de PG em eng.Civil UFRGS, Dez.1985.
- SILVA, Armando Corrêa da - O Espaço fora do Lugar - S.P., Hucitec, 1988.
- SILVA, Margarete M.de Araujo - A utilização da Alvenaria no Brasil: da Implantação ao Presente - VI Simp.Nac.de Tecnologia da Constr., S. P., 1987.
- SILVEIRA, W - Sistemas Construtivos para habitações populares em encostas - Entac, V.I, p.369-377, S.Paulo, 1993.
- SINGER, Paul - O uso do solo urbano na economia capitalista - ins A produção capitalista da casa (e da cidade) no Brasil industrial - São Paulo, 1978.
- SMITH, Elizabeth A.- Manual da Produtividade - Qualitymark Editora, Rio de Janeiro, 1993.
- S.N. - Esboço de um plano de turismo para Florianópolis - UFSC, Florianópolis, 1979.
- SOUZA PINTO, Carlos de - Evolução das Pesquisas de Laboratório sobre Solo-cimento - ABCP, São Paulo, 1980.
- SPOSITO, Maria Encarnação B. - Capitalismo e Urbanização - São Paulo, Ed. Contexto EDUSP 1989.
- STABILE, Miguel - Custos na Construção Civil - Ed.Boletim de Custos, 3ªEd. Rio de Janeiro, 1989

- TAUIL, Carlos Alberto - O Projeto em Alvenaria Armada em Blocos de Concreto - VI Simpósio Nacional da Construção "O uso da alvenaria como estrutura", São Paulo, Out.1987.
- TOLEDO, Ana Helena Pompeu de & CAVALCANTI, Marly - Organizadoras - Planejamento Urbano em Debate - São Paulo, Cortez & Moraes, 1978.
- THOMÉ, Nilson - O tren de ferro - A ferrovia do Contestado - Universal, Gráfica e Editora, Caçador, S.C., 1980.
- TURNER, John F.C. - Da provisão centralizada à autogestão local - Novas direções para a política habitacional - in Tecnologia & Arquitetura, Nobel, São Paulo, 1990.
- TZU, Chuang - Escritos básicos - Tradução de TOLEDO, Yolanda Steidel, Copyright Columbia University Press, Cultrix, São Paulo, 1987.
- VAN VLACK, Lawrence H. - Princípio das ciências dos materiais - E.Blücher, S.Paulo, 1970.
- VARGAS, Milton - Introdução à Mecânica dos Solos -- São Paulo, McGraw-Hill, 1977.
- VASCONCELLOS FILHO, Paulo de & MACHADO, Antonio de Matos Vieira - Planejamento Estratégico - Formulação, Implantação e Controle - LTC, Livros Técnicos e Científicos Ed. S.A., Belo Horizonte, 1982.
- VERÇOZA, Enio José - Impermeabilização na Construção - Sagra, P.Alegre, 1987.
- _____ - Patologia das Edificações, Sagra, P.Alegre, 1991.
- VIANNA, Francisco José de Oliveira - História social da economia capitalista no Brasil - Itatiaia, B.Horizonte - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 1987.