

MANUAL TÉCNICO PARA IMPLEMENTAÇÃO

# HABITAÇÃO 1.0

Bairro saudável. População saudável.



## ***Habitação com qualidade de vida A ABCP adota este conceito***

A ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland, braço tecnológico da indústria brasileira de cimento, em parceria com a ONG paulista Água e Cidade e com o apoio da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) apresenta o projeto Habitação 1.0®, que prevê a construção de casas de cerca de 40 m<sup>2</sup> em concreto celular ou alvenaria estrutural de blocos de concreto - alternativas à base de cimento - casas essas que devem estar inseridas em espaços urbanos com sistema de coleta e tratamento de esgoto, galerias multiuso, coleta de lixo seletiva e pavimentos intertravados, configurando assim o que se chama de "Bairro Saudável". Cada casa tem um custo médio que atende às exigências de várias linhas de crédito voltadas à habitação de interesse social.

O maior beneficiário dessa proposta é a população de baixa renda, que precisa de apoio, tanto do poder público quanto da sociedade civil, para alcançar melhores padrões de vida. Por isso, o projeto Habitação 1.0® destina-se a administradores municipais, sindicatos, ONGs, prefeituras e secretarias de obras que tenham um terreno saneado e vontade política de mudar a realidade do município onde se encontram.

## ***A indústria brasileira do cimento e a habitação social***

A indústria brasileira do cimento quer participar ativamente do projeto social do país, oferecendo alternativas duráveis, de qualidade e econômicas, que trabalhem o conceito de habitação com sustentabilidade. Quer também sair do lugar-comum das construções de interesse social, agregando harmonia e beleza aos projetos. A Habitação 1.0® apresenta um conceito diferente de moradia popular. Não adianta simplesmente fazer casas repetidas, sem identidade, que acabam se transformando em depósito de gente. A população precisa de uma moradia digna, que além de paredes, teto, tenha esgoto tratado, água limpa, pavimentação, energia

elétrica, área de lazer. A casa sozinha não resolve o problema social. É preciso que ela esteja em um bairro, com toda a infra-estrutura e serviços.

Alguns dos principais pontos do projeto Habitação 1.0® são:

- Construção de casas em alvenaria estrutural de blocos de concreto ou de concreto celular, sem desperdício de material e mão-de-obra e com grande aproveitamento dos espaços internos
- Pavimentação de ruas com blocos intertravados, ótima solução técnica e econômica
- Utilização de sistemas de coleta e tratamento de esgoto
- Coleta de lixo seletiva
- Economia de energia com a eliminação das fontes de grande consumo e a instalação de central de aquecimento a gás
- Envolvimento da comunidade local, educando-a para a gestão da água.

## ***O papel da ABCP***

O papel da ABCP é oferecer alternativas construtivas detalhadas e dar assistência aos municípios. Para isso, estará à disposição das administrações municipais para auxiliá-las na implementação de sua proposta, orientando técnicos da prefeitura, construtoras, mão-de-obra e até mesmo moradores. A ABCP acredita que é possível, com tecnologia, construir casas populares utilizando materiais de qualidade a custo baixo.

Para ter a ABCP como parceira do município, basta solicitar uma visita. Juntos, se avaliará a implementação do projeto Habitação 1.0®. As plantas aqui apresentadas estão disponíveis para execução por qualquer prefeitura ou instituição da área habitacional, devendo apenas ser atendidos os termos que regulamentam a autoria e a responsabilidade técnica. Futuramente, as novas soluções serão incorporadas ao projeto Habitação 1.0®. Faça um contato com a ABCP pelo telefone (11) 0800-555776.

**Vamos mudar o Brasil, que é a nossa casa.**

*Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP)*  
*Manual Técnico para Implementação - Habitação 1.0 ®*  
*Bairro Saudável. População Saudável. São Paulo,*  
Associação Brasileira de Cimento Portland, Setembro/2002. 88 p.

Copyright © 2002 Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP)

Todos os direitos reservados.

Proibida a reprodução, armazenamento ou transmissão do conteúdo deste manual, por quaisquer meios, sem prévia autorização por escrito da ABCP.



A ABCP - Associação Brasileira de Cimento Portland foi fundada em 1936 com a finalidade de promover estudos sobre o cimento e seu uso. É uma entidade sem fins lucrativos mantida pela indústria brasileira de cimento. A ABCP é considerada um centro de referência em tecnologia do cimento e concreto, reconhecida nacional e internacionalmente pelos serviços prestados ao mercado de construção civil.

Nestes 66 anos de atividades, a ABCP vem trabalhando para desenvolver o mercado de produtos e sistemas construtivos à base de cimento. Para isso, estuda o cimento e o concreto em todos os seus aspectos ligados à qualidade e interação com o meio ambiente; promove cursos, colabora com universidades em pesquisas científicas, apóia tecnicamente a indústria de pré-fabricados de concreto, e realiza seminários. Como exemplo, a primeira norma técnica brasileira foi justamente sobre cimento, criada a partir de estudos desenvolvidos pela Associação.

Hoje seus principais objetivos são:

- difundir novas tecnologias e sistemas construtivos à base de cimento;
- acompanhar a tendência do mercado global, alavancando o desenvolvimento da construção civil; e, para isso,
- atuar em sinergia com toda cadeia produtiva da construção.

A multidisciplinariedade está em todas as áreas de concentração da ABCP. Seus colaboradores se incluem entre os maiores especialistas do País em tecnologia de concreto, pavimentação urbana e rodoviária, edificações e barragens. São engenheiros, químicos, geólogos, arquitetos e economistas que interagem para desenvolver o trabalho da entidade.

A ABCP tem escritórios e representações regionais em 13 dos 27 estados brasileiros.



A Associação conta, ainda, com um serviço gratuito de utilidade pública para responder a dúvidas de usuários sobre a forma correta de utilização de concreto, argamassas, cimento e derivados. As consultas são feitas pelo telefone 0800-55-57-76.

A ABCP trabalha neste momento em quatro grandes projetos: pavimentos de concreto; blocos e alvenaria; artefatos e pré-fabricados; e estruturas de concreto e argamassa.

E a Associação está comprometida, junto com todos os segmentos da indústria da construção civil, no desenvolvimento de um projeto de longo alcance: o combate ao déficit habitacional brasileiro, estimado em mais de 6 milhões de moradias.

Assim, a ABCP propôs a Habitação 1.0®, um projeto para a construção de moradias para a população de baixa renda, e que está descrito no Manual.



Fotos da sede

	Prefácio	
	A História da ABCP	
1.	Introdução	5
2.	Conceito de bairro sustentável	6
3.	Fontes de recursos	8
4.	Casa 1.0	19
4.1	Diretrizes básicas de projeto	20
4.2	Sistemas construtivos	21
4.2.1	Alvenaria estrutural com blocos de concreto	21
4.2.2	Concreto celular	41
5.	Infra-estrutura	68
5.1	Sistemas de esgoto sanitário	69
5.1.1	Diretrizes básicas	69
5.1.2	Rede coletora de esgoto	70
5.2	Sistemas de abastecimento e distribuição de água	72
5.2.1	Diretrizes básicas	73
5.3	Sistemas de gás	74
5.3.1	Diretrizes básicas	74
5.4	Sistema de captação de águas pluviais	75
5.5	Sistema de energia e comunicação	76
5.5.1	Sistema de distribuição de energia elétrica	76
5.5.2	Sistemas de comunicação	76
5.6	Vala técnica	77
5.7	Capacitação de gestores dos sistemas	80
5.8	Pavimento intertravado	81
6.	Sustentabilidade	86
7.	Conclusão	87

# Introdução

# HABITAÇÃO 1.0

Bairro saudável. População saudável.



A Habitação 1.0 ® é mais que um projeto de moradia popular – trata-se, sim, de um conceito de habitação, pois contempla uma proposta de qualidade de vida para a população: "Bairro saudável. População saudável." Esse conceito é fruto de um profundo trabalho de planejamento e pesquisa na área habitacional brasileira, cujos programas enfrentam dificuldades em todas as etapas: sistema construtivo a ser adotado, mão-de-obra qualificada, implantação, pós-ocupação e sustentabilidade. A Habitação 1.0 ® é o aprimoramento de outro conceito, o da Casa 1.0, lançado pela parceria Governo, Iniciativa Privada e Trabalhadores em junho de 2001, durante o 4º Construbusiness (4º Seminário da Indústria Brasileira da Construção), evento realizado um mês depois de constituído o primeiro fórum das cadeias produtivas.

A casa própria é um sonho de todo brasileiro e o primeiro grande passo para o resgate de sua cidadania. Porém, a realidade atual é de um déficit superior a 6 milhões de habitações, segundo dados de 2001 da Fundação João Pinheiro, de Minas Gerais. Ajudar esse brasileiro a ser mais cidadão é o grande desafio da Habitação 1.0 ®. Para atingir esse objetivo, o projeto Habitação 1.0 ® oferece as informações e subsídios fundamentais relativos a fontes de recursos, projetos de infra-estrutura e implantação de saneamento básico, soluções concretas e tecnologicamente avançadas de sistemas construtivos e potencial de mobilização, organização, conhecimento e logística para a auto-sustentação do bairro.

O que está descrito a seguir é um passo-a-passo de todo o procedimento para a realização da Habitação 1.0 ® em seu município.

# Conceito de Bairro Saudável

HABITAÇÃO  1.0

Bairro saudável. População saudável.

## 2. Conceito de bairro sustentável

Bairro sustentável é aquele que dispõe de infraestrutura capaz de suportar as crescentes necessidades de sua população, sejam elas econômicas, sociais, culturais ou políticas. Soma-se a esses fatores, atualmente, a preocupação com o meio ambiente, que também determina a saúde e a sustentabilidade de um bairro. Alguns aspectos são fundamentais para a caracterização de um bairro saudável e sustentável. São eles:

### **Recursos naturais**

Utilização racional e eficiente da água, da energia e do solo.

### **Poluição**

Redução das emissões de gases no ar e da geração de resíduos sólidos, efluentes líquidos e outras cargas nocivas ao ambiente; controle de materiais (teor de resíduos e reciclados, presença de materiais danosos ao homem ou ao ambiente, reutilização de elementos, geração e reciclagem de entulho).

### **Moradia e áreas comuns**

Unidade habitacional construída com qualidade (ventilação, conforto térmico e acústico, iluminação com aproveitamento da luz solar), presença de áreas verdes no bairro, organização e limpeza de ruas e praças, pavimento mais permeável.

### **Monitoramento**

Compromisso dos agentes (projetistas, executores, empreendedores e moradores) com a operação do bairro.

### **Integração do bairro**

Distâncias de transporte, impactos nas áreas vizinhas, proximidade de escolas, hospitais e comércio.

### **Sistema de infra-estrutura**

Acesso aos serviços de fornecimento de água, esgoto, energia e gás.

Um bairro construído dessa maneira – integrado ao entorno e guiado pelo conceito de sustentabilidade – atende à necessidade de preservação do meio ambiente, garante a qualidade de vida de seus moradores e insere o indivíduo na sociedade. A sustentabilidade também deve contemplar a viabilidade econômica do projeto, garantindo sempre a qualidade das tecnologias a serem empregadas. E o projeto Habitação 1.0® está atento a esse aspecto. No futuro, esses bairros deverão estar aptos a realizar a gestão dos recursos necessários para a manutenção e operação de suas atividades, garantindo sua qualidade de vida, conservando o meio ambiente e os recursos físicos e naturais.

### **Moradia saudável e sustentável**

Como parte integrante do bairro, a unidade habitacional (moradia) também deve respeitar critérios de sustentabilidade. Os sistemas construtivos empregados devem ser produtivos (evitar desperdícios), oferecer elevada vida útil ao imóvel, possibilitar o uso de recursos materiais acessíveis e, durante a fase de implantação das unidades, contemplar o emprego de mão-de-obra local, inclusive capacitando-a.

### **Os principais desafios**

#### **Ambiente construído**

- Proposta que contemple o impacto do ambiente construído e das atividades humanas sobre o ecossistema
- Qualidade ambiental das edificações
- Propostas que apontem soluções para a ocupação urbana



## 2. Conceito de bairro sustentável

### *Economia de energia*

- Projeto inovador, sistemas e produtos que economizem energia

### *Aquecimento e conforto*

- Projeto viável, técnica e economicamente, que contemple a eficiência energética

### *Lixo*

- Melhoria do gerenciamento do lixo
- Redução do impacto ambiental causado pelo lixo

### *Economia de recursos*

- Redução do consumo de recursos físicos e naturais nas atividades produtivas

### *Ferramentas*

- Criação de procedimentos (práticas) e manuais de operação para a gestão de moradias sustentáveis
- Compilação de indicadores de desempenho para análise da sustentabilidade

### *Processos construtivos*

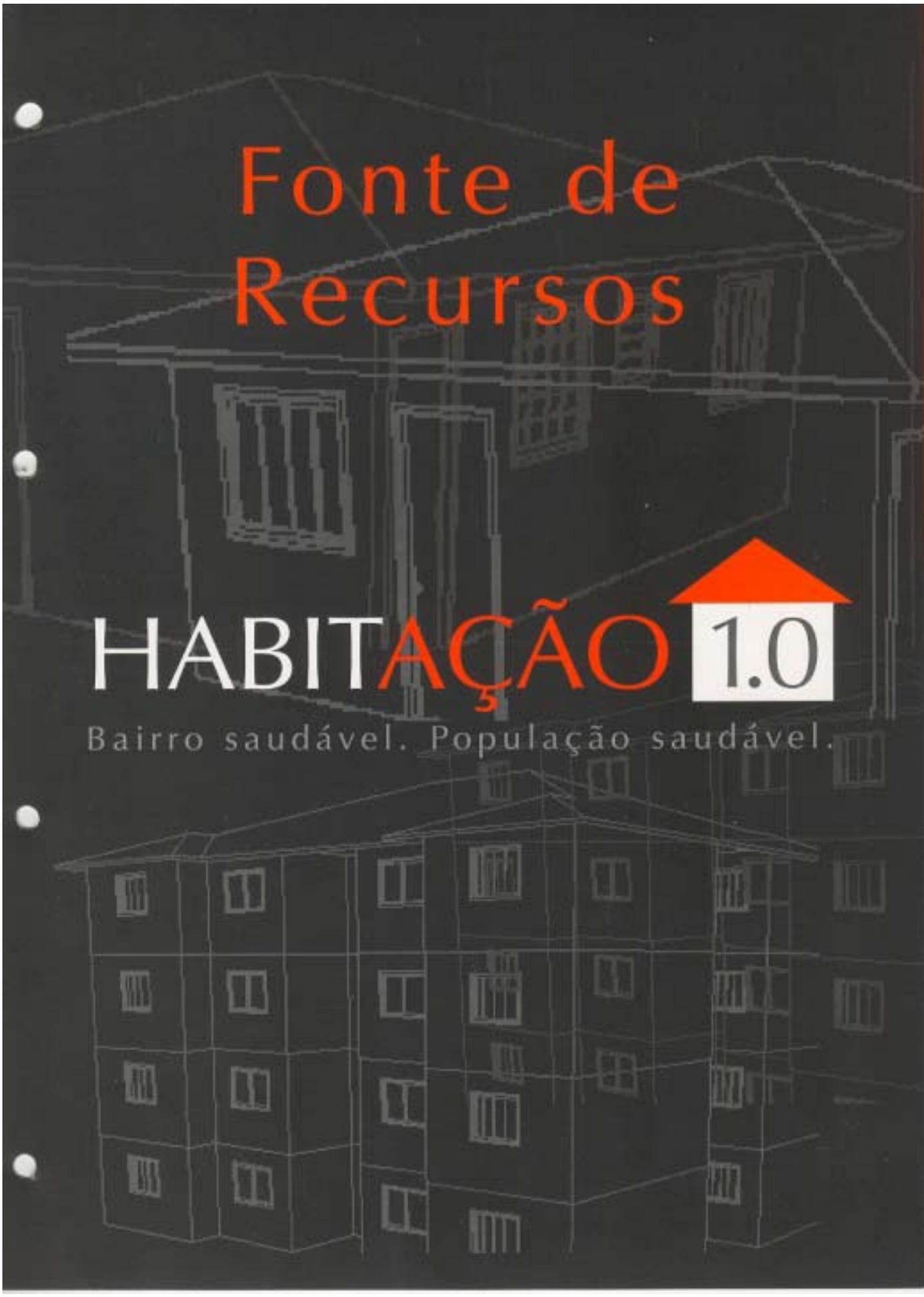
- Melhoria do processo construtivo
- Evolução da tecnologia de projeto nos métodos construtivos
- Desenvolvimento de sistemas e materiais
- Investigação dos aspectos de sustentabilidade social da autoconstrução

### *Qualidade do sistema construtivo*

Considerando que o objetivo é a concepção de um sistema adequado de infra-estrutura (água, esgoto, energia, gás) e captação de águas pluviais para os bairros saudáveis e sustentáveis, os principais aspectos para a escolha desse sistema são:

- Estanqueidade
- Durabilidade
- Facilidade de operação e manutenção
- Redução do impacto ambiental
- Redução do consumo de energia
- Flexibilidade
- Funcionalidade ao propósito de sua aplicação
- Viabilidade técnico-econômica
- Produtividade executiva
- Racionalização do processo construtivo





Fonte de  
Recursos

HABITAÇÃO 1.0

Bairro saudável. População saudável.

### 3. Fontes de recursos

#### Programas da CAIXA

A Caixa Econômica Federal, simplesmente CAIXA, alterou seus programas de financiamento com recursos do FGTS. Foram mantidas as condições na modalidade Aquisição de Material de Construção na Carta de Crédito FGTS, para famílias com renda de até R\$ 2.000,00.

#### Novas regras

#### Financiamentos imobiliários com recursos do FGTS

Faixa de renda	Limite de financiamento <sup>1</sup>	Valor do imóvel	Modalidade	Taxa nominal de juros (a.a.)
até R\$ 1.000,00	até R\$ 44 mil (individual) até R\$ 55 mil (imóvel na planta)	R\$ 62 mil	Imóvel novo, usado e em construção (individual e imóvel na planta)	6%
de R\$ 1.000,01 a R\$ 2.000,00	até R\$ 44 mil (individual) até R\$ 55 mil (imóvel na planta)	R\$ 62 mil	Imóvel novo, usado e em construção (individual e imóvel na planta)	8,16%
de R\$ 2.000,01 a R\$ 3.250,00	até R\$ 55 mil (individual e imóvel na planta)	R\$ 62 mil	Imóvel novo e em construção (individual e imóvel na planta)	8,16%
de R\$ 3.250,01 a R\$ 4.500,00	até R\$ 64 mil (individual e imóvel na planta)	R\$ 80 mil	Imóvel novo e em construção (individual e imóvel na planta)	10,16%

(<sup>1</sup>) O valor máximo estabelecido para financiamento é limitado, ainda, à capacidade de pagamento e à idade do proponente (por exemplo, para uma renda familiar de até R\$ 1.000,00, o financiamento máximo é de R\$ 23 mil).

#### Parcerias

A CAIXA tem articulado parcerias com governos, empresas, entidades de classe, associações de moradores, organizações não-governamentais e outras entidades, buscando novas e criativas soluções para atender as necessidades da população de baixa renda, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento urbano.

A inovação dessas iniciativas se evidencia pela utilização da estratégia de parcerias, com a finalidade de integrar ações de forma organizada e articulada, atraindo a participação da sociedade e aproveitando

as potencialidades de cada município ou região. Essa forma de articulação está permitindo a continuidade de investimentos de forte conteúdo social, sem a necessidade de aumentar o endividamento do setor público, proporcionando ao brasileiro o acesso direto ao financiamento da casa própria.

A participação de vários segmentos da sociedade tem resultado em ações mais efetivas a custos mais baixos, propiciando soluções diferenciadas de acordo com a necessidade da comunidade. Isso acontece porque cada parceiro contribui, de acordo com a sua capacidade, para levar os programas e produtos da CAIXA a uma parcela cada vez maior da população.



Parcerias regionais mostram formas inovadoras de atuação com soluções diferenciadas e compartilhadas com a comunidade no Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sudeste e Sul do Brasil. A postura da comunidade beneficiada em relação ao investimento também é um aspecto importante das ações realizadas em parceria. Pelo fato de participar da ação desde o início, a comunidade também passa a se sentir responsável pela manutenção das obras construídas em boas condições.

A CAIXA tem acreditado e investido intensamente em iniciativas como essas. Mas ainda há muito o que fazer. Qualquer município e estado também pode ser parceiro da CAIXA.

Os parceiros mais frequentes da CAIXA são:

- Associações comerciais
- Associações de moradores
- Câmaras Legislativas locais
- Cooperativas
- Profissionais liberais/técnicos autônomos
- Entidades de classe/sociedade civil
- Entidades religiosas
- Fundações
- Organizações Não Governamentais
- Governo Federal, Governos Estaduais e Prefeituras
- Universidades, escolas técnicas e instituições de ensino e de pesquisa
- Sindicatos de lojas de material de construção
- Movimentos populares/voluntários

#### *Programa de Subsídio Habitacional*

A Medida Provisória No. 2.212, de 30 de agosto de 2001 criou o Programa de Subsídio à Habitação de Interesse Social (PSH), que vai permitir a instituições financeiras financiar casas populares com subsídio do Orçamento Geral da União. Com R\$ 350 milhões previstos no Orçamento Geral da União, a CAIXA estima que possa participar, junto a outros bancos, do financiamento da casa própria para 100 mil famílias com renda de até R\$ 1.000,00. Os benefícios sociais decorrentes desse programa, com recursos provenientes do Orçamento Geral da União, ficarão transparentes e explícitos.

Para famílias que ganham entre R\$ 580,00 e R\$ 1.000,00, o subsídio será usado para reduzir os custos do financiamento, garantindo o equilíbrio econômico-financeiro das operações realizadas pelas instituições financeiras. Neste caso, o dinheiro é para ajudar as famílias a arcar com parte das despesas de contratação, administração, cobrança e demais custos decorrentes do financiamento. Em ambos os casos, fica limitado a R\$ 10 mil o valor do imóvel a ser financiado e cada operação não poderá receber subsídio superior a R\$ 4.500,00. Os financiamentos serão realizados por meio das mesmas linhas de crédito que utilizam recursos do FGTS, mantidos os mesmos custos financeiros, ou seja, TR mais 8% ao ano.

Maiores informações podem ser obtidas no site [www.caixa.gov.br](http://www.caixa.gov.br) ou no Escritório de Negócios da CAIXA da região.

### 3. Fontes de recursos

**Programas Habitacionais de Interesse Social do Governo Federal - Resumo**

Programas	Objetivo principal	Faixa de renda (SM = R\$ 200,00)	Modalidades	Valores Limites (R\$)		Taxa de Juros (%aa)
				Imóvel	Financiamento	
<b>Recursos do Orçamento Geral da União com contrapartida dos Estados ou Municípios – Sem Retorno</b>						
MORAR MELHOR (Habitar Brasil)	Universalizar os serviços de saneamento básico, reduzir o déficit habitacional e melhorar a infra-estrutura urbana	Prioritariamente até 3 SM	Urbanização de áreas Lotes urbanizados Produção de moradias	Depende do Projeto	Repasso de 80% a 95% do valor da obra	Não há (Repasso)
NOSSO BAIRRO (Habitar Brasil / BID)	Atendimento habitacional a famílias moradoras em assentamentos subnormais (favelas) e moradoras em áreas de risco	Prioritariamente até 3 SM	Urbanização de áreas	Ver Tabela	Repasso de 80% a 95% do valor de Investimento	Não há (Repasso)
<b>Recursos originários do FGTS para Emprestimo ou Financiamento de Empreendimentos Habitacionais ou de Soluções Habitacionais Individuais</b>						
CARTA DE CRÉDITO INDIVIDUAL	Financiamento direto ao cidadão – Pessoa Física – adquirente ou proprietário de imóvel habitacional ou de lote urbanizado	Até R\$ 2.000,00 Modalidades 1, 2, 3 e 4	1. Aquisição de lotes urbanizados	R\$ 62 mil	R\$ 7 mil	6% p/ RF= R\$ 1.000,00
			2. Aquisição de material construção	R\$ 62 mil	R\$ 7 mil	8,16% p/ RF= R\$ 1.001/3.250
			3. Conclusão, ampliação e/ou melhoria	R\$ 62 mil	R\$ 17.500	10,16% p/ RF= R\$ 3.250/4.500
			4. Aquisição de imóvel usado	R\$ 62 mil	R\$ 44 mil	VF>R\$ 55.000 VV> R\$ 62.000
			5. Aquisição de terreno e construção	R\$ 80 mil	R\$ 64 mil	
			6. Aquisição de imóvel novo			
			7. Construção em terreno próprio			
IMÓVEL NA PLANTA (Ex-Carta de Crédito Associativo)	Destinação de recursos para construção de unidades e aquisição de unidades prontas desde que produzidas pelo programa, por meio de entidades privadas, associações, sindicatos, Cohabsetc	Até R\$ 4.500,00	Produção de lotes urbanizados	R\$ 10 mil	R\$ 8 mil	Idem ao Carta de Crédito Individual
			Aquisição terreno e construção	R\$ 62 mil	R\$ 55 mil	
			Construção em terreno próprio			
PRÓ-MORADIA (recursos contingenciados)	Financiamento ao setor público, para apoio no desenvolvimento de ações integradas e articuladas com outras políticas setoriais, que resultem na melhoria da qualidade de vida da população, por intermédio de alternativas habitacionais	Prioritariamente até 03 SM	- o -			5,00
			Aquisição de material de construção		R\$ 4 mil	
			Infra-estrutura em conjuntos habitacionais		R\$ 3 mil	
			Urbanização de áreas		R\$ 4.500,00	(+ 1,00 carência e +2,00 amortiz).
			Produção de lotes urbanizados		R\$ 7 mil	
Construção de unidades habitacionais		R\$ 8.500				
Saneamento básico						
Resíduos sólidos						
<b>Recursos originários do FAR – Fundo de Arrendamento Residencial</b>						
PAR – Programa de Arrendamento Residencial	Permitir o acesso à moradia por meio de arrendamento com opção de compra a famílias moradoras em aglomerados urbanos, regiões metropolitanas e capitais	Até 06 SM	Aquisição terreno e construção	R\$ 35 mil	R\$ 25 mil	80% índice correção do FGTS



### 3. Fontes de recursos

#### *Recursos do Orçamento Geral da União (OGU) com contrapartida dos Estados ou Municípios – Sem retorno*

Programa	MORAR MELHOR / Ações de Habitação (HABITAR-BRASIL/OGU)
Objetivo	Elevar os padrões de habitabilidade e de qualidade de vida em localidades urbanas e rurais, promover intervenções em áreas degradadas ou de risco ocupadas por subabitações
Acesso aos recursos	Emendas de parlamentares – Individuais ou coletivas – no OGU
Faixa de renda	Predominantemente famílias com renda mensal de até 03 (SM)
Modalidades	- Urbanização de áreas - Lotes urbanizados - Produção de moradias
Valores limites	Do imóvel: Depende do projeto Do financiamento: Repasse de 80 a 95% do valor da obra
Taxa de juros	Não há (Repasse de recursos, sem retorno)
Composição do investimento	Modalidade: urbanização de áreas <ul style="list-style-type: none"><li>• TERRENO: valor de aquisição, desapropriação ou avaliação, inclusive despesas de legalização</li><li>• PROJETOS: valor dos projetos a 1,5% do valor do investimento</li><li>• REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA: valor das despesas de regularização do uso e ocupação do solo</li><li>• INDENIZAÇÃO DE BENFEITORIAS: valor admitido somente sob a forma de contrapartida</li><li>• HABITAÇÃO: valor do custo da edificação, recuperação ou melhoria das unidades habitacionais (módulo básico = 32,0 m<sup>2</sup> no max), e da construção de unidades sanitárias (4,0 m<sup>2</sup> no max)</li><li>• INFRA-ESTRUTURA E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL: valor correspondente ao custo das obras, incluindo:<ul style="list-style-type: none"><li>– abastecimento de água</li><li>– esgotamento sanitário</li><li>– drenagem pluvial</li><li>– pavimentação e obras viárias</li><li>– energia elétrica / iluminação pública</li><li>– contenção e estabilização do solo</li><li>– recuperação ambiental</li></ul></li><li>• EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS PÚBLICOS; limitado a 10% dos recursos da União</li><li>• TRABALHO SOCIAL: fortalecimento da mobilização e organização comunitária, a capacitação profissional ou geração de trabalho e renda e a educação sanitária e ambiental</li></ul> <p>(continua)</p>

### 3. Fontes de recursos

(continuação)

Composição do investimento	Modalidade: lotes urbanizados
	<ul style="list-style-type: none"><li>• TERRENO: valor de aquisição, desapropriação ou avaliação, inclusive despesas de legalização</li><li>• PROJETOS: valor dos projetos a 1,5% do valor do investimento</li><li>• INFRA-ESTRUTURA E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL: valor correspondente ao custo das obras, incluindo:<ul style="list-style-type: none"><li>– abastecimento de água</li><li>– esgotamento sanitário</li><li>– drenagem pluvial</li><li>– pavimentação e obras viárias</li><li>– energia elétrica/iluminação pública</li><li>– contenção e estabilização do solo</li><li>– recuperação ambiental</li></ul></li><li>• EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS PÚBLICOS; limitado a 10% dos recursos da União</li><li>• TRABALHO SOCIAL: fortalecimento da mobilização e organização comunitária, a capacitação profissional ou geração de trabalho e renda e a educação sanitária e ambiental</li></ul>
Composição do investimento	Modalidade: produção de moradias
	<ul style="list-style-type: none"><li>• TERRENO: valor de aquisição, desapropriação ou avaliação, inclusive despesas de legalização</li><li>• PROJETOS: valor dos projetos a 1,5% do valor do investimento</li><li>• HABITAÇÃO: valor do custo da edificação, recuperação ou melhoria das unidades habitacionais (módulo básico = 32 m<sup>2</sup> no max), e da construção de unidades sanitárias (4,0 m<sup>2</sup> no max)</li><li>• EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS PÚBLICOS; limitado a 10% dos recursos da União</li><li>• TRABALHO SOCIAL: fortalecimento da mobilização e organização comunitária, a capacitação profissional ou geração de trabalho e renda e a educação sanitária e ambiental</li></ul>

### 3. Fontes de recursos

#### Recursos do Orçamento Geral da União (OGU) com contrapartida dos Estados ou Municípios – Sem retorno (continuação)

Programa	NOSSO BAIRRO (Habitar-Brasil/BID)
Objetivo	Implantação, de forma coordenada, de projetos integrados de urbanização de assentamentos subnormais, que compreendam a regularização fundiária e a implantação de infra-estrutura urbana e de recuperação ambiental nessas áreas, assegurando a efetiva mobilização e participação da comunidade na concepção e implantação dos projetos.
Acesso aos recursos	Seleção dos Municípios / Estados beneficiários a cargo da SEDU/PR
Faixa de renda	Predominantemente famílias com renda mensal de até 03 Salários Mínimos (SM)
Modalidades	- Urbanização de áreas
Valores limites	Do imóvel: Ver tabela Do financiamento: Repasse de 80 a 95% do valor do investimento
Taxa de juros	Não há (repasse de recursos sem retorno)
Ações, obras e serviços integrantes do projeto	<ul style="list-style-type: none"><li>• TERRENO: valor de compra/venda, desapropriação ou avaliação, menor dos valores</li><li>• REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA: valor do cadastramento físico da ocupação, projeto de regularização ou parcelamento</li><li>• INDENIZAÇÃO DAS BENFEITORIAS: nos casos de remanejamento ou reassentamento</li><li>• PROJETOS E ESTUDOS PRELIMINARES: Os componentes do projeto integrado, limitado a 1,5% do valor de obras do projeto</li><li>• ALOJAMENTO PROVISÓRIO: para as famílias que venham a ser remanejadas, na implantação do projeto</li><li>• REMANEJAMENTO / REASSENTAMENTO: despesas com remanejamento de famílias</li><li>• INFRA-ESTRUTURA:<ul style="list-style-type: none"><li>– abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem pluvial</li><li>– sistema viário</li><li>– iluminação pública e ligações intradomiciliares de eletricidade</li><li>– Coleta de resíduos sólidos</li><li>– Contenção e estabilização de encostas e/ou de áreas</li><li>– Recuperação de áreas degradadas</li><li>– Obras especiais, tais como: adução, estações elevatórias, estações de tratamento de esgoto, diques, canais, ancoradouros, subestações, entre outras</li><li>– Provisão de serviços sociais básicos: postos de saúde, escolas de primeiro grau, centros comunitários, centros de assistência ao menor e outros equipamentos comunitários</li></ul></li><li>• UNIDADE HABITACIONAL: Unifamiliar ou multifamiliar com área de até 32,0 m<sup>2</sup>, construída pelo regime de empreitada, mutirão ou autoconstrução</li><li>• CESTA BÁSICA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO: para a construção, ampliação, melhoria ou conclusão da unidade habitacional, do módulo hidráulico ou do equipamento comunitário público, podendo incluir remuneração do trabalho das famílias beneficiadas ou contratação de mão-de-obra especializada</li></ul>

(continua)

### 3. Fontes de recursos

(continuação)

	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>MÓDULO HIDRÁULICO:</b> construção complementar à habitação existente, com banheiro, cozinha e tanque, e área de até 9,00 m<sup>2</sup></li><li>• <b>RECUPERAÇÃO HABITACIONAL:</b> obras necessárias por interferência com obras de infraestrutura a serem implantadas</li><li>• <b>MELHORIA HABITACIONAL:</b> Elegível como consequência da intervenção no bairro e em situações de risco ambiental ou de saúde</li><li>• <b>ADMINISTRAÇÃO E GERENCIAMENTO:</b> acompanhamento, supervisão e fiscalização do andamento das obras e serviços previstos no projeto integrado</li><li>• <b>APOIO AO DESENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO:</b> ações que visem promover a mobilização e organização comunitária, a educação sanitária e ambiental, a capacitação profissional e a implantação de atividades voltadas à geração de trabalho e renda para as famílias residentes na área do projeto</li></ul>	
	Tabela de limites de valores	
	Custo total do projeto	R\$ 9 milhões
	Custo de urbanização por família	R\$ 8 mil
	Custo de Unidade Habitacional Básica (UHB) por família	R\$ 8 mil
	Custo do módulo hidráulico por família	R\$ 1.500
	Custo de melhorias habitacionais por família	R\$ 1.500
	Custo de obras especiais	25% do custo total do projeto



### 3. Fontes de recursos

#### *Recursos originários do FGTS para empréstimo ou financiamento de empreendimentos habitacionais ou de Soluções Habitacionais Individuais*

Programa	CARTA DE CRÉDITO INDIVIDUAL		
Objetivo	Financiamento direto ao cidadão – Pessoa Física – adquirente ou proprietário de imóvel habitacional ou de lote urbanizado		
Acesso aos recursos	Crédito direto via agência da Caixa, se enquadrado nos requisitos do programa		
Faixa de renda familiar	Até R\$ 2.000,00, nas modalidades 1 a 4 Até R\$ 4.500,00 nas modalidades 5 a 7		
Modalidades	1. Aquisição de lotes urbanizados 2. Aquisição de material de construção 3. Conclusão, ampliação e melhoria 4. Aquisição de imóvel usado 5. Aquisição de terreno e construção 6. Aquisição de imóvel novo 7. Construção em terreno próprio		
Valores limites	Do Imóvel:	Até R\$ 80 mil (depende da modalidade)	
	Do Financiamento:	Até R\$ 64 mil (depende da modalidade)	
Taxa nominal de juros	6% a 10,16%, dependendo da renda familiar	Prazos	Até 96 meses – material de construção Até 240 meses – demais modalidades
Composição do investimento	Custos diretos TERRENO: valor de avaliação do imóvel e suas benfeitorias, acrescido das despesas de legalização PROJETOS: valor do custo de elaboração dos projetos, limitado a 1,5% valor das obras e serviços propostos CONSTRUÇÃO: valor das obras de construção, conclusão, ampliação ou melhoria das unidades, incluídos os custos das ligações domiciliares de água, esgoto e energia elétrica, e/ou os referentes à aquisição de materiais de construção e contratação de profissionais necessários à execução de obras MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO: valor de aquisição de materiais, contratação de mão-de-obra especializada e assistência técnica Custos indiretos JUROS NA CARÊNCIA SEGURO: valor correspondente aos prêmios de seguro DESPESAS DE LEGALIZAÇÃO: valor das despesas para regularização e constituição do crédito TAXA DE RISCO DE CRÉDITO E REMUNERAÇÃO DO AGENTE FINANCEIRO: Res 289/98 e afins TAXA DE ACOMPANHAMENTO DA OPERAÇÃO: • até 1% do financiamento concedido, na "aquisição de unidade habitacional ou lote urbanizado", para cobrir custos referentes à avaliação da proposta pelo ag. financeiro • até 3% do financiamento concedido, nas demais modalidades, para cobrir os custos referentes ao acompanhamento das obras e orientação técnica aos mutuários		

### 3. Fontes de recursos

**Recursos originários do FGTS para empréstimo ou financiamento de empreendimentos habitacionais ou de Soluções Habitacionais Individuais (continuação)**

Programa	IMÓVEL NA PLANTA (Carta de Crédito Associativo)		
Objetivo	Destinação de recursos para construção de unidades habitacionais, aquisição de unidades prontas desde que produzidas pelo programa, através de empresas de construção civil, associações, sindicatos, etc		
Acesso aos recursos	Crédito via agência da Caixa para grupos formados por associações e construtoras		
Faixa de renda familiar	Até R\$ 4.500,00		
Modalidades	- Produção de lotes urbanizados - Aquisição terreno e construção - Construção em terreno próprio		
Valores limites	Do imóvel:	Até R\$ 80 mil (depende da modalidade)	
	Do financiamento:	Até R\$ 64 mil (depende da modalidade)	
Taxa nominal de juros	De 6% a 10,16%, dependendo da renda familiar	Prazos	Até 240 meses – Tabela Price Até 300 meses - SACRE
Composição do investimento	Não se aplica, por se tratar de programa cujo valor da alternativa habitacional é regulado pelas regras de mercado		

### 3. Fontes de recursos

#### **Recursos originários do FGTS para empréstimo ou financiamento de empreendimentos habitacionais ou de Soluções Habitacionais Individuais (continuação)**

Programa	PRÓ-MORADIA – Atendimento habitacional através do Poder Público <sup>2</sup>	
Objetivo	Financiamento ao setor público, para apoio no desenvolvimento de ações integradas e articuladas com outras políticas setoriais, que resultem na melhoria da qualidade de vida da população, por intermédio de alternativas habitacionais	
Acesso aos recursos	Proposta apresentada pelo Município ou Estado e hierarquizada pela Instância Colegiada Estadual, segundo critérios pré-estabelecidos por esta	
Faixa de renda	Prioritariamente famílias com renda mensal de até 03 Salários Mínimos (SM)	
Modalidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aquisição de Material de Construção</li> <li>- Infra-estrutura em Conjuntos Habitacionais</li> <li>- Urbanização de Áreas</li> <li>- Produção de Lotes Urbanizados</li> <li>- Construção de Unidades Habitacionais</li> <li>- Saneamento Básico</li> <li>- Resíduos Sólidos</li> </ul>	
Valores limites	Do Imóvel: - o - Do Financiamento: Até R\$ 8.500,00 (depende da modalidade)	
Taxa de juros	5,0 % aa	Prazo: Até 180 meses
Composição do investimento (depende da modalidade)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TERRENO: valor de avaliação ou desapropriação / aquisição, acrescido das despesas de legalização</li> <li>• INDENIZAÇÃO DAS BENFEITORIAS: valor das indenizações, limitado à avaliação a ser efetuada</li> <li>• INFRA-ESTRUTURA: rede de abastecimento de água e/ou esgotamento sanitário, rede de energia elétrica e/ou iluminação pública, sistema de drenagem, pavimentação de passeios e das vias de acesso e internas da área sob intervenção e obras de proteção, contenção e estabilização do solo</li> <li>• EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS PÚBLICOS: valor das obras e serviços de bens públicos voltados à saúde, educação, segurança, desporto e lazer, convivência comunitária, assistência à infância e ao idoso e geração de emprego e renda das famílias</li> <li>• MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO: valor correspondente ao custo dos materiais necessários à execução das obras e serviços propostos</li> <li>• RECUPERAÇÃO E MELHORIAS HABITACIONAIS, CONSTRUÇÃO DE HABITAÇÕES E DE UNIDADES SANITÁRIAS: valor correspondente às obras e serviços pertinentes</li> <li>• LIGAÇÕES DOMICILIARES DE ÁGUA, ESGOTO E ENERGIA ELÉTRICA</li> <li>• REMUNERAÇÃO DE ATIVIDADES DESENVOLVIDAS POR AGENTE PROMOTOR OU PRESTADOR DE SERVIÇOS: depende da modalidade, limitado a 4% dos custos de obras e serviços</li> <li>• PROJETOS: valor limitado a 1,5% do somatório dos itens relativos às obras e serviços</li> <li>• TRABALHO SOCIAL: valor do trabalho de assistência e participação da população beneficiária, limitado, conforme a modalidade, a R\$ 150,00 por família</li> </ul>	

### 3. Fontes de recursos

#### *Recursos originários do FAR – Fundo de Arrendamento Residencial*

Programa	PAR – Programa de Arrendamento Residencial		
Objetivo	Permitir o acesso à moradia por meio de arrendamento com opção de compra a famílias moradoras em aglomerados urbanos, regiões metropolitanas e capitais		
Acesso aos recursos	Proposta apresentada por associações interessadas, pelo Município ou Estado, ou por empresa de construção civil		
Faixa de renda	Renda familiar de até 06 Salários Mínimos (SM)		
Modalidades	- Imóvel para arrendamento		
Valores limites	Do imóvel:	Até R\$ 35 mil	
	Do financiamento:	Até R\$ 25 mil	
Taxa de juros	Não se aplica	Prazo:	Até 180 meses
Composição do investimento	Não se aplica, por se tratar de programa cujo valor da alternativa habitacional é regulado pelas regras de mercado		
Observações	Correção do arrendamento em 80% do índice de correção do FGTS		



Casa 1.0

HABITAÇÃO 1.0

Bairro saudável. População saudável.

O termo Casa 1.0 busca uma analogia com os carros populares, que atingiram enorme sucesso na última década. Produção em série, padronização de processos construtivos, utilização de materiais testados e aprovados formam um conceito de produção que é primordial ao objetivo de reduzir o déficit habitacional brasileiro. Tal conceito, porém, vai muito além do empregado na produção do automóvel. Para a maioria dos brasileiros, a aquisição da casa própria é a conquista de uma vida. Por isso, deve ser duradoura e admitir adaptações, personalização e ampliação.

A industrialização da construção não deve implicar em unidades habitacionais mal resolvidas, limitadas, frágeis e insalubres. Assim, buscamos projetos otimizados, inteligentes, baseados nas seguintes premissas:

- Reduzir custos de construção por meio de projetos racionalizados e do uso de materiais e tecnologias comprovadamente eficazes
- Compatibilizar os projetos arquitetônicos, estruturais, de instalações entre si e com as tecnologias e materiais empregados
- Projetar ambientes visando o conforto do usuário: bem ventilados, iluminados e adequados para receber móveis com dimensões comerciais
- Possibilitar ampliações e modificações pelo usuário, sem comprometer as características do projeto original
- Utilizar materiais e tecnologias locais e acessíveis

Os projetos apresentados a seguir procuram atender a essas premissas, mas não são os únicos. Novas propostas à base de cimento poderão vir a integrar a proposta Habitação 1.0® da ABCP.

## 4.1 Diretrizes básicas do projeto

O projeto pode ser otimizado de diversas formas: oferecer um espaço bem planejado, ser flexível para mudanças futuras ou simplesmente ter engenhosidade quanto aos seus recursos. Veja alguns exemplos:

### **Baixo custo**

Parede hidráulica, perímetro reduzido de paredes etc.

### **Distribuição inteligente do espaço**

Mínima área de circulação, separação das áreas íntima, social e serviços etc.

### **Projeto "ampliável"**

Programa com dois quartos, sala, cozinha e banheiro e área de serviço

### **Área construída ideal**

- Casas: até 42 m<sup>2</sup>
- Apartamentos: até 46 m<sup>2</sup>

### **Alternativas iniciais**

#### **1) Arquitetônicas**

- Casas térreas com possibilidade de serem geminadas e com opções de ampliação
- Edifícios de 4 pavimentos

#### **2) Processos construtivos**

- Alvenaria estrutural com blocos de concreto
- Concreto celular

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Introdução

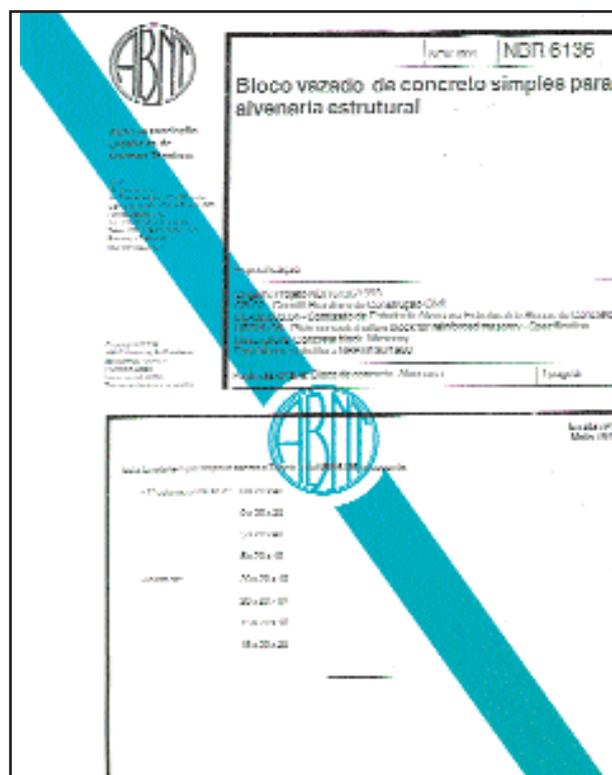
A alvenaria estrutural racionalizada de blocos vazados de concreto é um sistema construtivo em que a parede, construída com blocos modulados de mesma família, desempenha duas funções: vedação (fechamento) e elemento estrutural, suportando as ações verticais e horizontais. Essa racionalização proporciona mais eficácia e economia ao sistema, que apresenta vantagens significativas:

- Redução de armaduras
- Redução de fôrmas
- Eliminação das etapas de moldagem dos pilares e vigas
- Facilidade na montagem da alvenaria
- Redução de desperdícios e retrabalho

#### **Normas técnicas**

Com um conjunto completo de normas voltadas à qualidade dos materiais e ao processo construtivo, a alvenaria estrutural com blocos de concreto proporciona um resultado final confiável e de alto desempenho. As principais normas no âmbito da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) são:

- NBR 6136:94 - Bloco vazado de concreto simples para alvenaria estrutural
- NBR 7184:92 - Determinação da resistência à compressão
- NBR 12117:92 - Retração por secagem



- NBR 12118:92 - Determinação da absorção de água, do teor de umidade e da área líquida
- NBR 10837:89 - Cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto
- NBR 8798:85 - Execução e controle de obras em alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto
- NBR 8215:83 - Prismas de blocos vazados de concreto simples para alvenaria estrutural /Preparo e ensaio à compressão

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - A escolha do bloco

Como saber que bloco devo utilizar? Qual fabricante escolher? Existe na minha região algum produtor que possa atender meu empreendimento?

O desempenho do sistema está diretamente relacionado com a qualidade do componente. Há no mercado uma grande variedade de produtos que não atendem os critérios estabelecidos pelas normas brasileiras, por isso é imprescindível a busca contínua pelo bloco de qualidade.



*Bloco Técnico*



*Bloco Ruim*

Para consolidar o emprego da alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto, considerando a importância do componente BLOCO no processo construtivo, a ABCP lançou o programa "Selo de Qualidade". O selo tem o objetivo de qualificar os

blocos de concreto de acordo com as normas brasileiras. Os produtores que aderem ao programa qualificam-se para atender, entre outros órgãos, ao PBQP-H (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade – Habitação).

As vantagens oferecidas pelos produtos qualificados pelo "Selo de Qualidade" são refletidas na qualidade e na economia final das edificações. Os produtos apresentam:

- dimensões regulares
- boa aparência
- grande durabilidade
- resistência adequada à sua aplicação

Mais informações sobre os participantes do programa estão disponíveis no site [www.abcp.org.br](http://www.abcp.org.br) - Selo de Qualidade ABCP.



O Selo de Qualidade ABCP para blocos de concreto foi criado com o intuito de implementar a conformidade dos produtos com as normas brasileiras e, dessa forma, contribuir para a melhoria da qualidade dos sistemas construtivos à base de cimento.

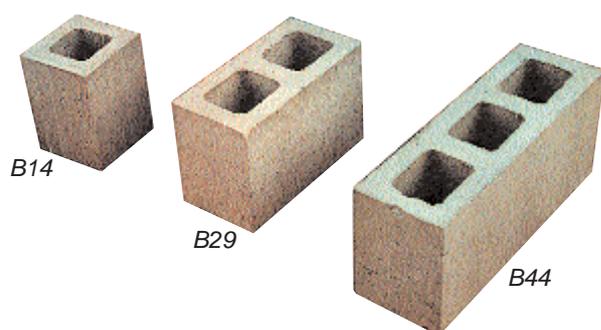
**Meta Mobilizadora do PBQP-H:** "Elevar para 90%, até o ano 2002, o percentual médio de conformidade com as normas técnicas dos produtos que compõem a cesta básica de materiais de construção."

## 4.2 Sistemas construtivos

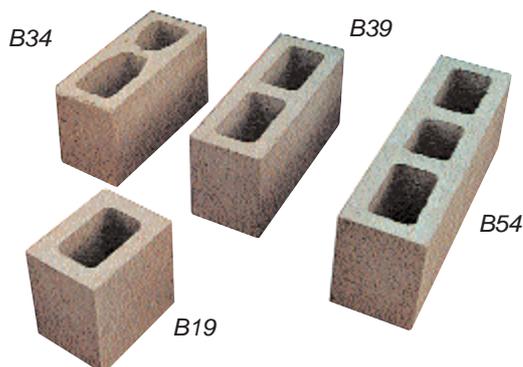
### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Projeto modulado

Projetar alvenaria modulada com blocos vazados de concreto lembra a montagem de um jogo de peças de encaixe. Modular é dispor os blocos em fiadas alternadas, amarrando os elementos e as paredes entre si com o mínimo possível de peças, sem quebras. Uma etapa importante do projeto é definir a família de blocos a ser utilizada no empreendimento e a largura dos blocos.

Mais usualmente, utilizamos duas famílias de blocos: a família 29 e a família 39. Cada uma delas é composta de três elementos básicos – na verdade, três diferentes blocos de concreto, a saber:



• **Família 29:** bloco B29 (14x19x29 cm), bloco B14 (14x19x19 cm) e bloco B44 (44x19x14 cm).



• **Família 39:** bloco B39 (14x19x39 cm), bloco B19 (14x19x19 cm) e bloco B54 (14x19x54 cm).

Um elemento complementar, o B34 (14x19x34), auxilia no fechamento da modulação no caso da família 39.

Para blocos de largura de 19 cm, a família 39 restringe-se ao B39 (19x19x39cm) e ao B19 (19x19x19cm). Complicado? Não. Basta saber interagir os elementos construtivos. Daí a necessidade de adquirir o máximo de conhecimento sobre o sistema construtivo, como já mencionado.

O projeto é a ordem de serviço para a execução da alvenaria, ou melhor, para a montagem da alvenaria. Daí a importância de que o conjunto de detalhes seja compatível com a técnica construtiva. As soluções propostas devem ser sempre avaliadas objetivando reduzir a diversidade de componentes e incorporar facilidades na produção.

O projeto de execução da alvenaria, organizado em plantas baixas e elevações de paredes, reúne um conjunto de informações que contém: detalhes arquitetônicos, estruturais, de instalações elétricas e hidro-sanitárias, que serão executados simultaneamente ao serviço de alvenaria. Tais informações, compatibilizadas com a técnica construtiva, são levadas aos canteiros de obras por meio de programas de qualificação profissional.

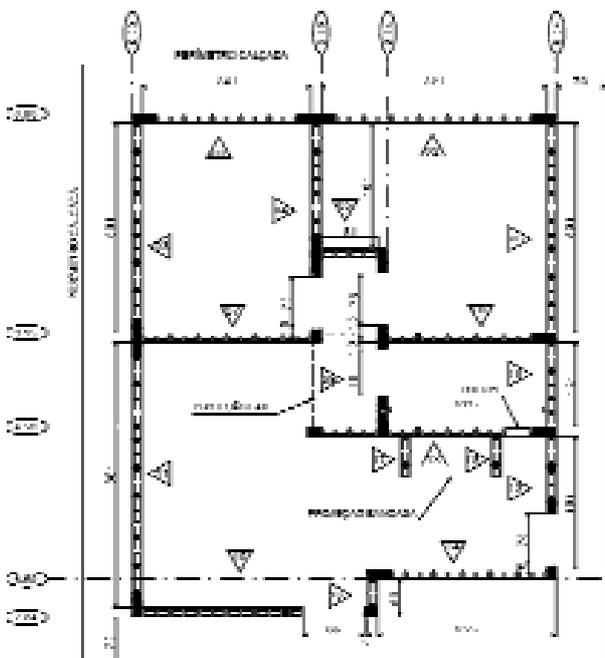
## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Processo construtivo

Novos equipamentos e ferramentas de fácil fabricação e uso foram incorporados ao processo. Com ferramentas adequadas e equipe capacitada, o resultado é a precisão dimensional, a produtividade e a economia. O processo descrito com imagens, que ilustram a racionalização e os resultados que podem ser obtidos é apresentado a seguir.

#### Marcação

Com a planta de primeira fiada, a equipe inicia a execução da alvenaria.



Observe, primeiramente, a locação das instalações, porque as tubulações elétricas deverão coincidir com os furos dos blocos e as instalações hidro-sanitárias, com os shafts. Instalações e armaduras coincidem com os furos dos blocos de concreto graças à precisão dimensional e ao uso da família adequada de componentes. Com os pontos precisamente demarcados, as fundações já podem ser executadas.



*Locação das Instalações*

Como serviços preliminares, verifica-se o esquadro e as diferenças de níveis nos pontos da laje que delimitarão a alvenaria. Em seguida, marca-se o alinhamento das paredes, indicando a posição em que devem ser assentados os blocos. A conclusão dos serviços de marcação é definida pela colocação dos escantilhões e finalização do assentamento dos blocos da primeira fiada. Com esses procedimentos, garante-se o perfeito nivelamento e alinhamento das fiadas subsequentes.



*Assentamento dos blocos estratégicos*

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Processo construtivo



*Assentamento da 1ª fiada*

A partir desse momento, inicia-se a etapa de elevação da alvenaria.

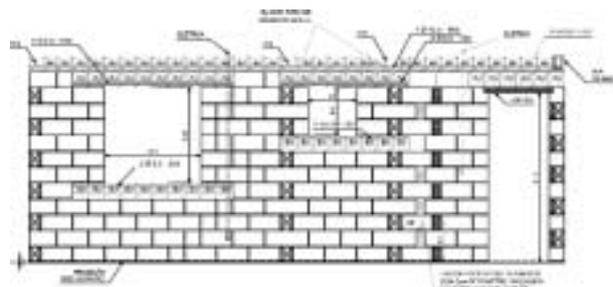


*Finalização da etapa de marcação*

#### **Elevação**

A elevação de alvenaria começa a partir da execução da segunda fiada. Nesta fase serão executados os vãos das esquadrias, lembrando que os vãos das portas já foram locados na primeira fiada. É realizado também o embutimento dos eletrodutos, são definidos os locais para as instalações de água e esgoto (shafts) e os detalhes estruturais (armações e concretagens). Todos esses detalhes

deverão estar contidos nas elevações das paredes, cujas soluções foram estabelecidas na fase de projeto. A argamassa é aplicada uniformemente sobre as paredes longitudinais e transversais dos blocos.



*Aplicação de argamassa - junta horizontal*



*Aplicação de argamassa - juntas verticais*

Durante a execução da alvenaria, são verificados o nível e o alinhamento, garantindo a precisão dimensional da parede. As juntas verticais são totalmente preenchidas, podendo ser trabalhadas com

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Processo construtivo

efeitos arquitetônicos (no caso de alvenaria de blocos aparentes), pintura direta sobre blocos, entre outros acabamentos. Peças pré-moldadas nas aberturas de portas e janelas agregam valor ao processo industrializado. Contramarcos pré-fabricados, além do efeito arquitetônico, permitem maior produtividade e precisão na elevação da alvenaria.



*Contramarcos pré-fabricados*

#### **Instalações**

O estudo da interferência entre instalações e alvenaria é importante para a racionalização do processo construtivo e para os serviços de manutenção. Devemos sempre buscar reduzir essa interferência - o ideal seria não embutir nada nas paredes. Para facilitar a manutenção ou reparo, as instalações devem estar em posições adequadas e ser acessíveis, de modo que o serviço seja feito sem necessidade de quebrar a parede.

Instalações de água e esgoto, entretanto, não podem ser embutidas de forma convencional. Elas caminharão por espaços que deverão ser acessíveis, a fim de facilitar a manutenção e o conserto. Para que não fiquem visíveis, as instalações hidro-sanitárias podem ocupar shafts (1), normalmente situados no boxe do banheiro ou em armários, como o da pia da cozinha. Os shafts são

projetados dentro dos padrões de modulação da alvenaria. Se previstos no projeto, facilitam tanto a montagem quanto a manutenção das instalações. Integradas ao conceito de racionalização e industrialização, as instalações hidro-sanitárias também podem ser pré-montadas em kits para cada unidade. A instalação fica restrita ao encaixe do kit nas prumadas principais, o que limita as interferências no processo executivo.

Os condutores das instalações elétricas, ou "eletrodutos", caminham na vertical dentro dos furos dos blocos. Na horizontal, eles caminham embutidos nas lajes ou nos forros. Os blocos com caixas elétricas deverão ser preparados antes da execução da alvenaria e assentados no local indicado nas elevações.



*Shafts (1)*



*Bloco elétrico*

(1) Shafts são nichos embutidos na parede onde são locadas as tubulações de água e esgoto

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Processo construtivo

#### **Revestimento**

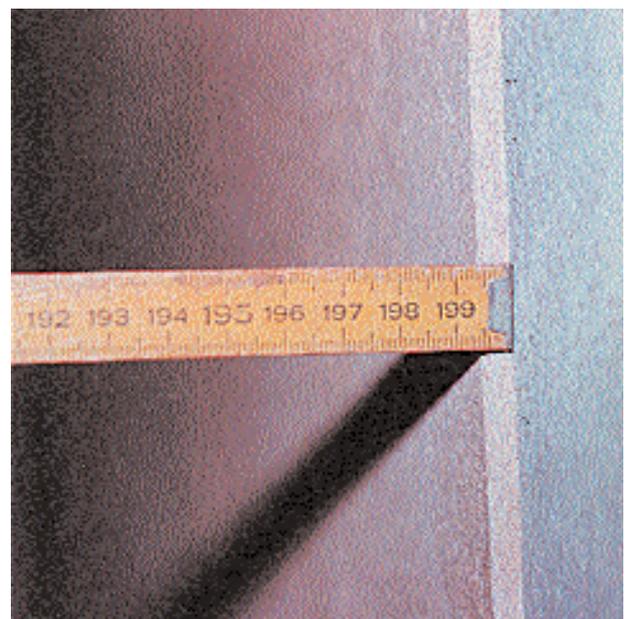
Na alvenaria com blocos de concreto, pela precisão do componente e da execução, o revestimento pode ser aplicado diretamente sobre o bloco, eliminando camadas como o chapisco e o emboço.



*Revestimento - Argamassa*



*Revestimento cerâmico*



*Revestimento - Argamassa*

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos concreto - Obras executadas

Alguns fabricantes de tintas já possuem produtos que podem ser aplicados diretamente sobre os blocos, com garantia da durabilidade e estanqueidade da alvenaria.



*Protótipo Habitação 1.0 ® - Curitiba/PR*



*Sobrados - Conjunto Vila Flora - Sumaré/SP*



*Sobrados - Projeto Bom Abrigo - Florianópolis/SC*



*Prédios de 4 andares - São José do Rio Preto/SP*

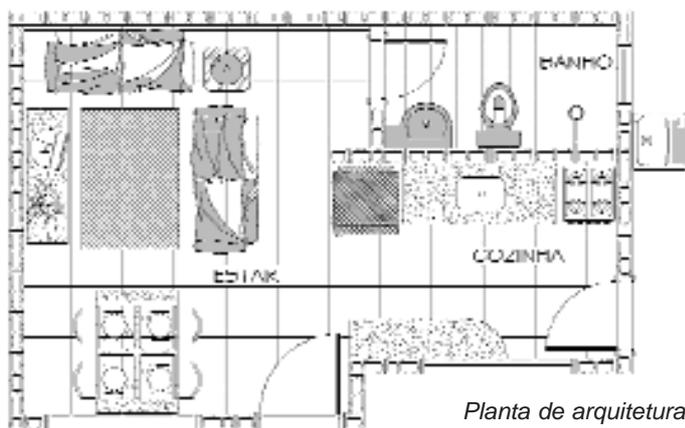
## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Projetos

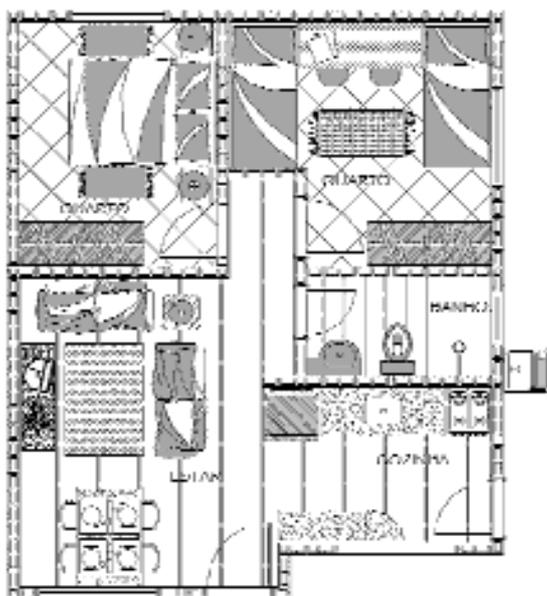
#### **Projeto de casa isolada**

Esta solução permite a execução da edificação em três etapas: 1ª Etapa: podem ser construídos o estar, a cozinha e o banheiro; 2ª Etapa: os dois quartos são adicionados; 3ª Etapa: ampliação com

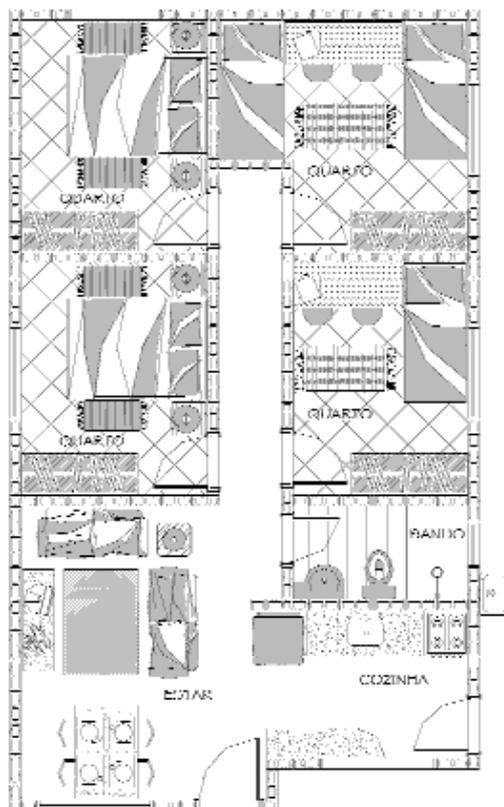
outros dois quartos. Observe que, atendendo aos princípios de racionalização e economia, a parede que divide o banheiro e a cozinha concentra todas as instalações hidráulicas.



Planta de arquitetura humanizada - 1ª etapa



Planta de arquitetura humanizada - 2ª etapa



Planta de arquitetura humanizada - 3ª etapa

O projeto ainda permite sua implantação em dois níveis com a introdução de degraus para o acesso aos quartos.

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Projetos

---



*Fachada - 1ª opção*

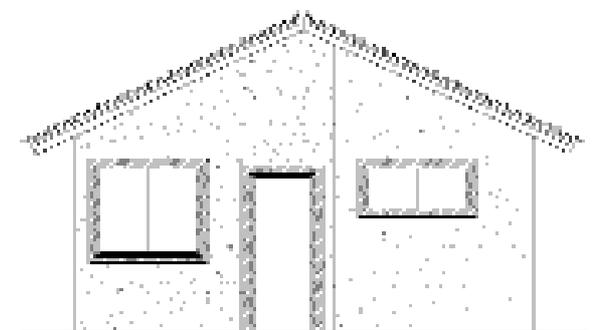


*Fachada - 2ª opção*

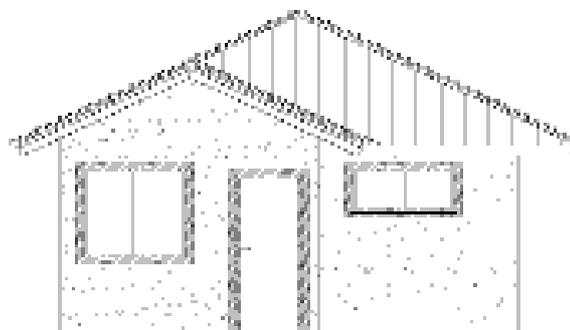


## 4.2 Sistemas construtivos

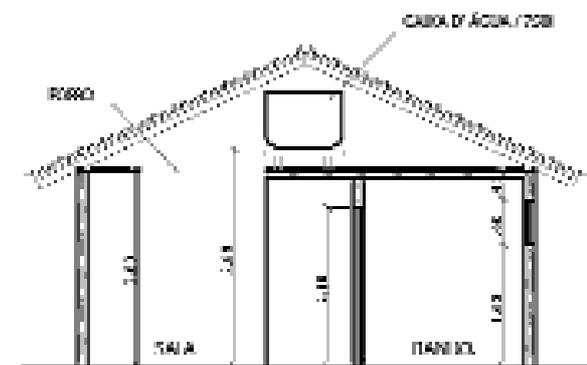
### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Projetos



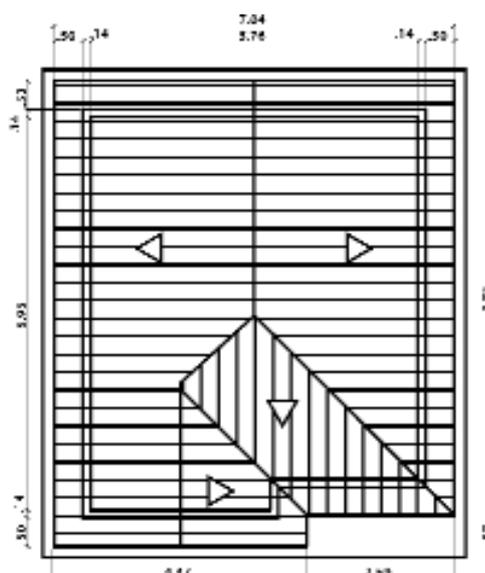
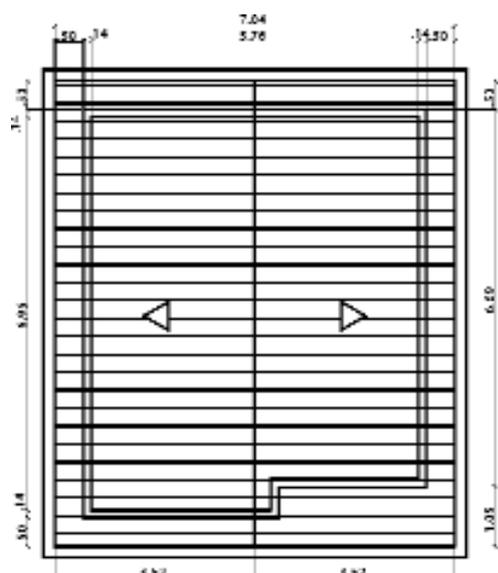
Elevação - 1ª opção



Elevação - 2ª opção



Corte



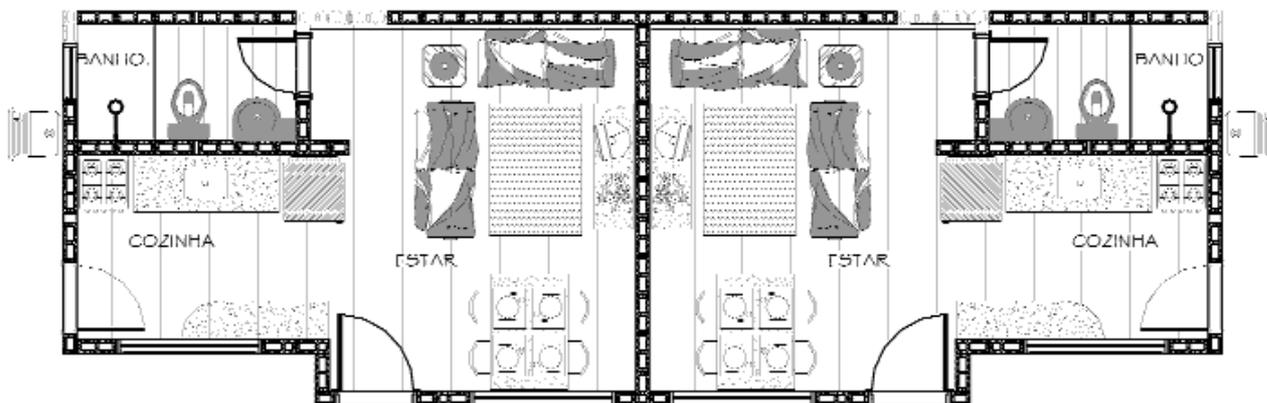
Opções de telhado

## 4.2 Sistemas construtivos

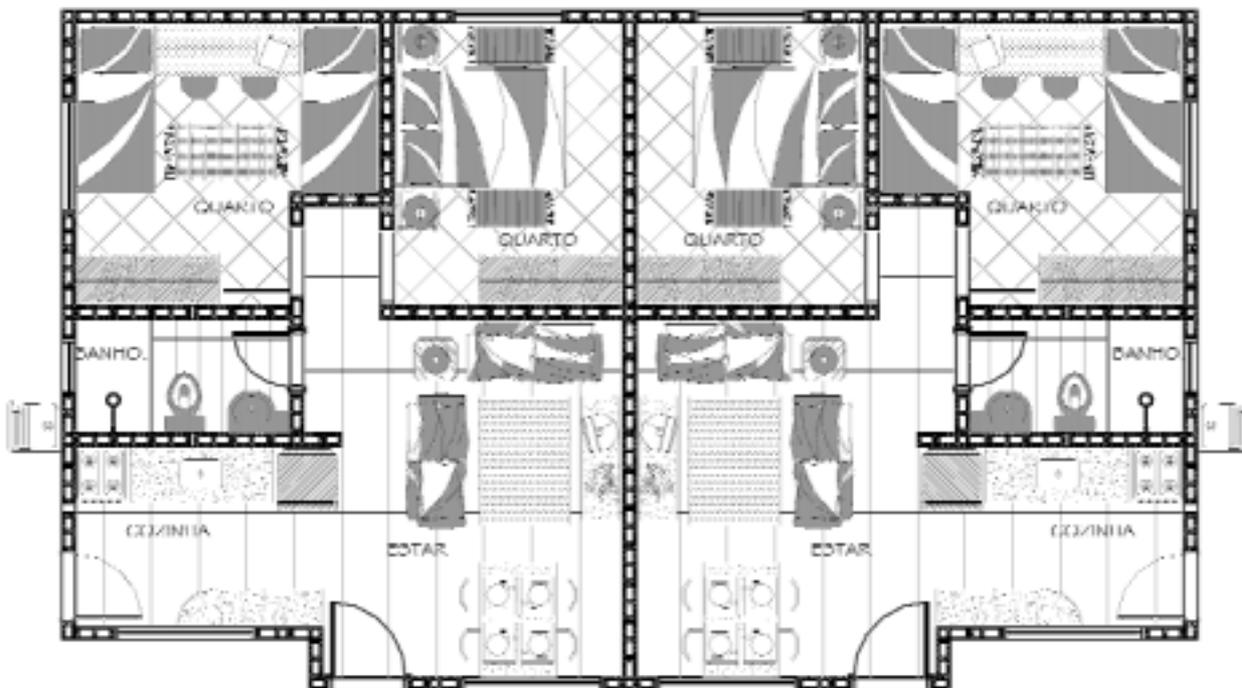
### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Projetos

#### Projeto de casa geminada

Este projeto é idêntico ao da casa isolada para primeira e segunda etapas. A terceira etapa permite apenas a ampliação de um quarto.



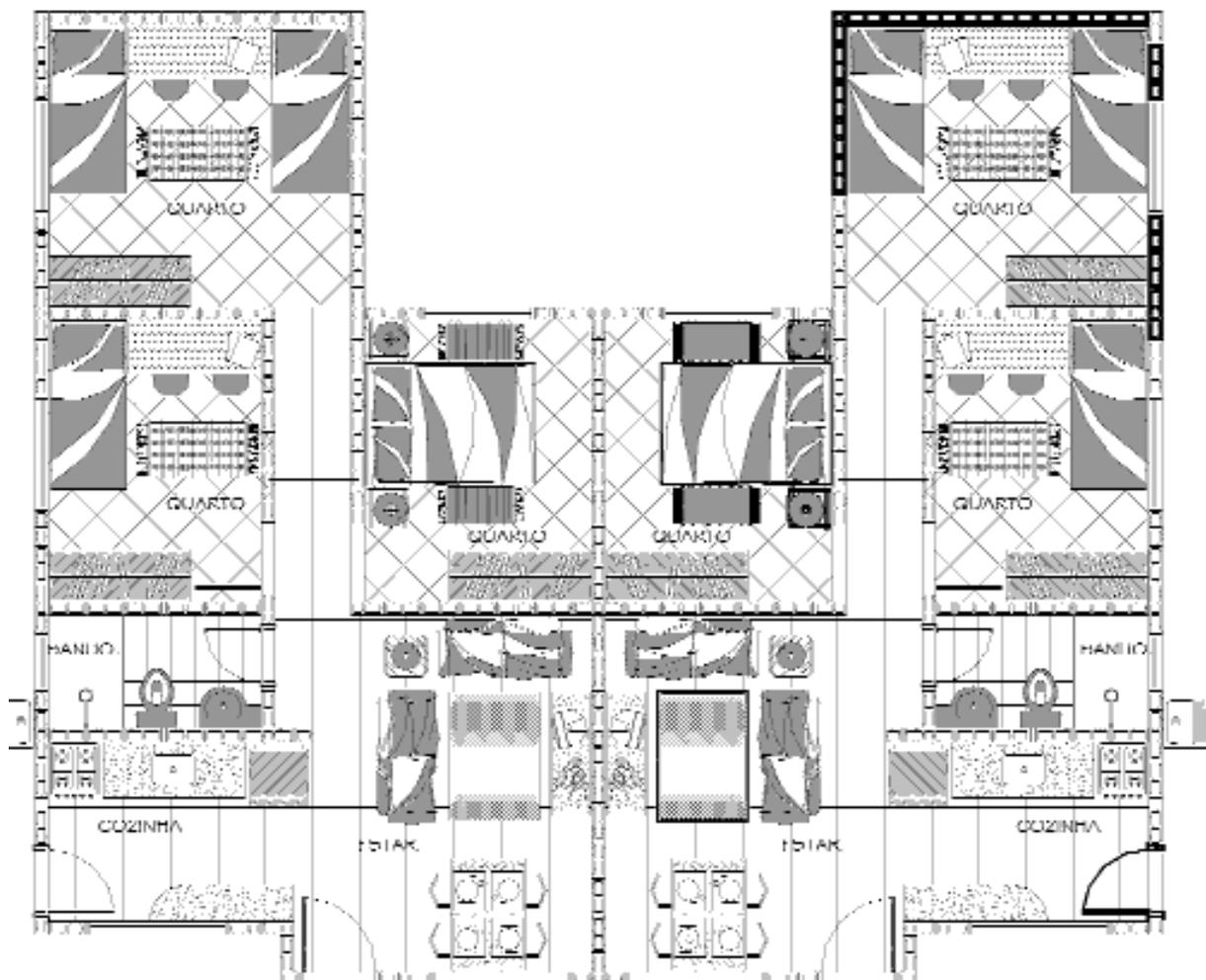
Planta de arquitetura humanizada - 1ª etapa



Planta de arquitetura humanizada - 2ª etapa

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Projetos



Planta de arquitetura humanizada - 3ª etapa



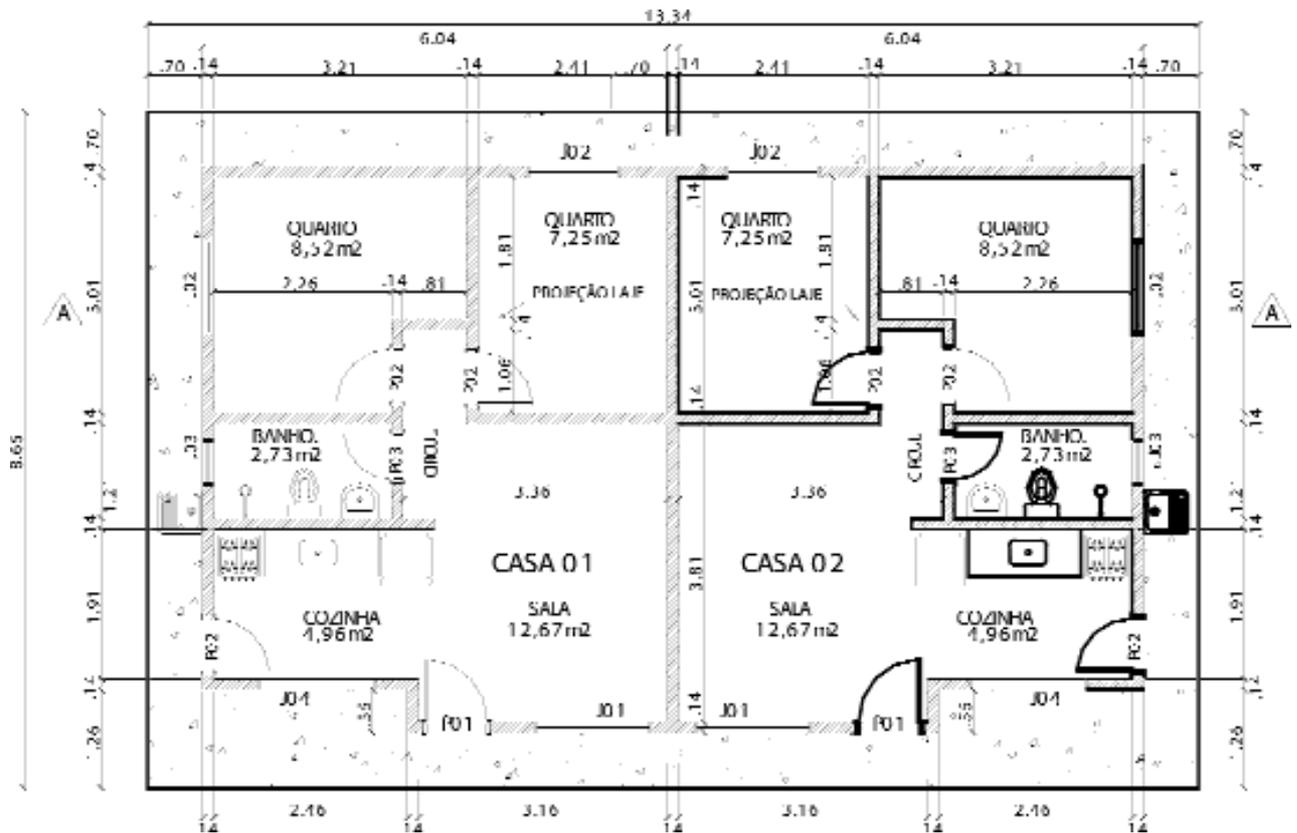
Fachada - 1ª opção



Fachada - 2ª opção

## 4.2 Sistemas construtivos

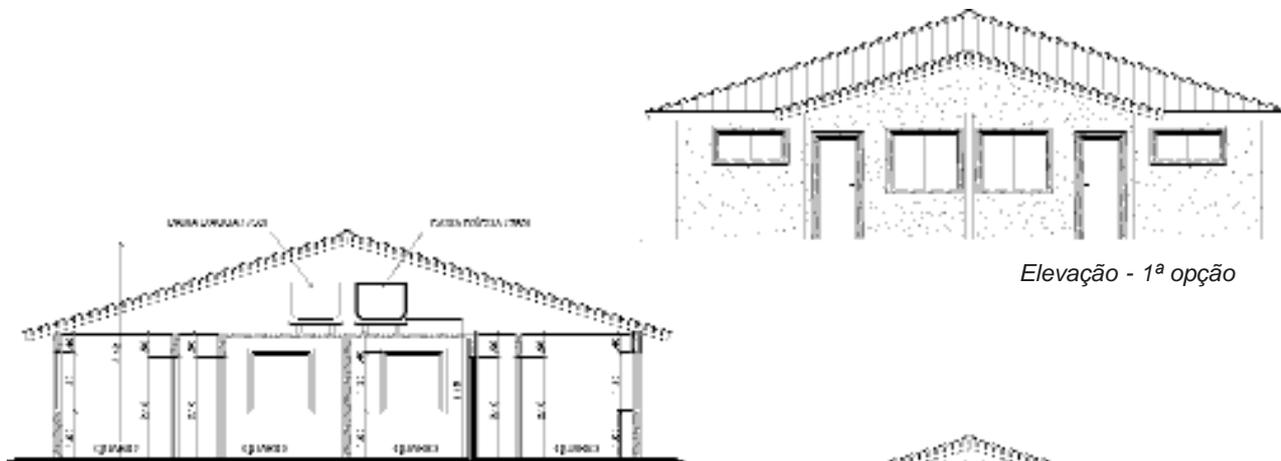
### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Projetos



Planta baixa

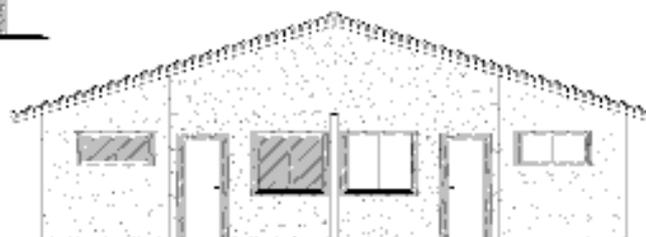
## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Projetos

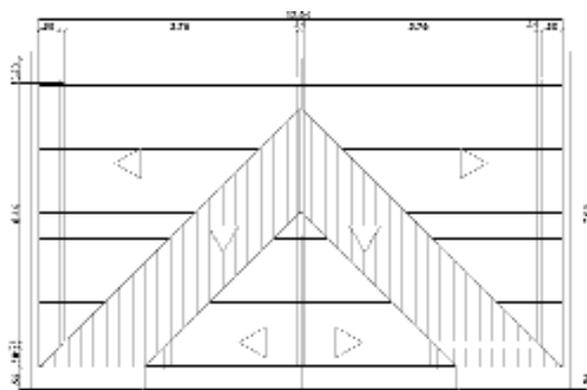
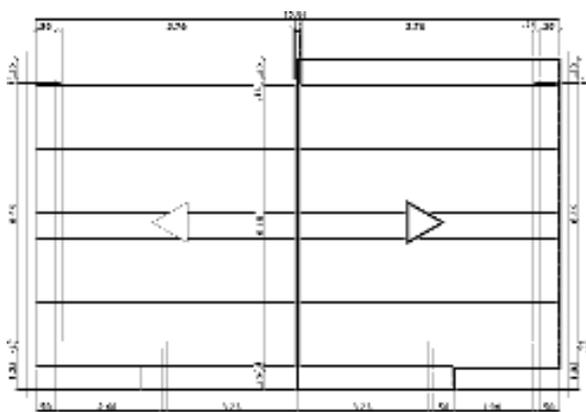


Corte

Elevação - 1ª opção



Elevação - 2ª opção



Opções de telhado

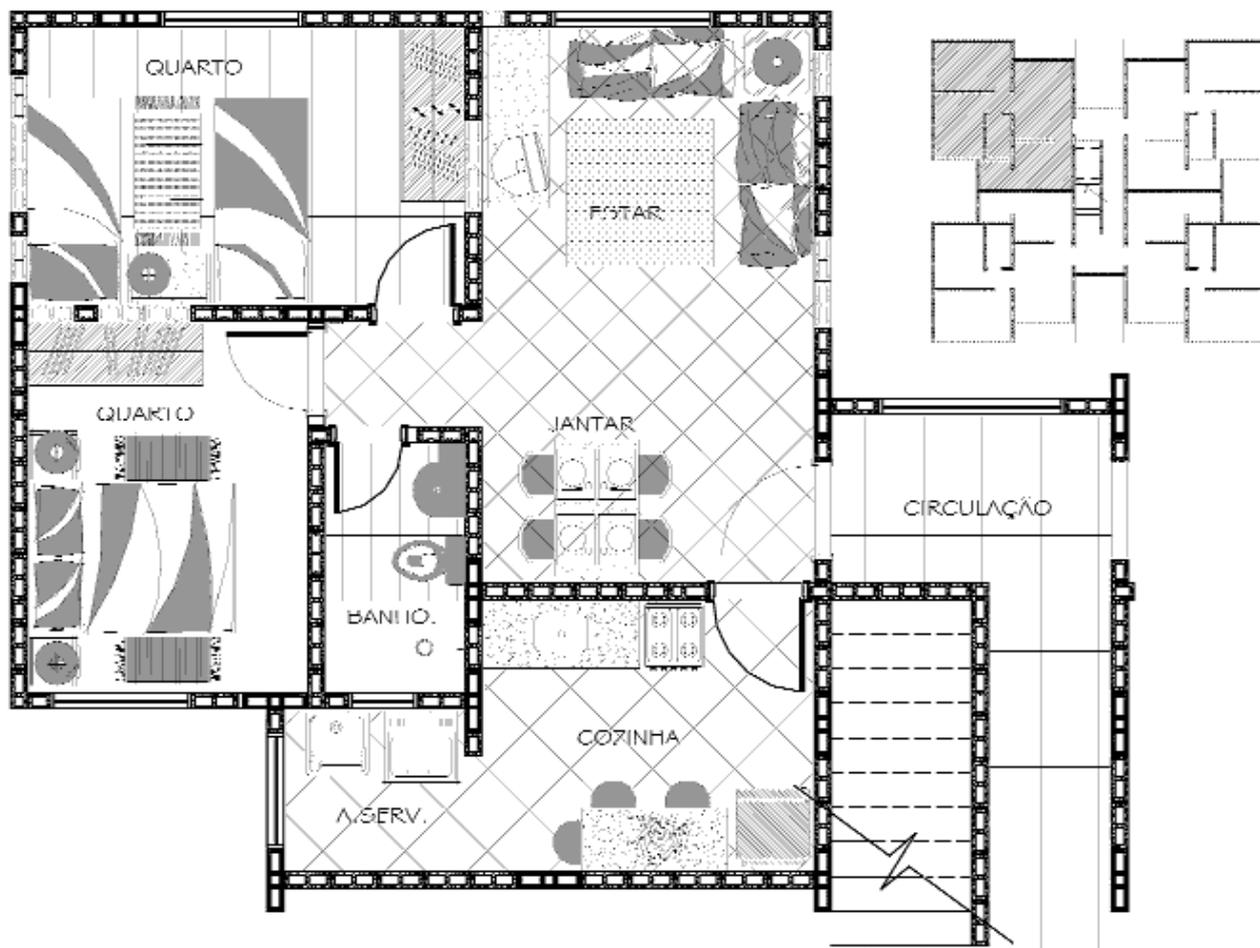
## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Projetos

#### Projeto de edifício

Semelhante às casas térreas, este edifício segue o conceito de racionalização de instalações e distribuição dos ambientes com possibilidade de ampliação. As instalações hidráulicas concentram-se em paredes estrategicamente posicionadas

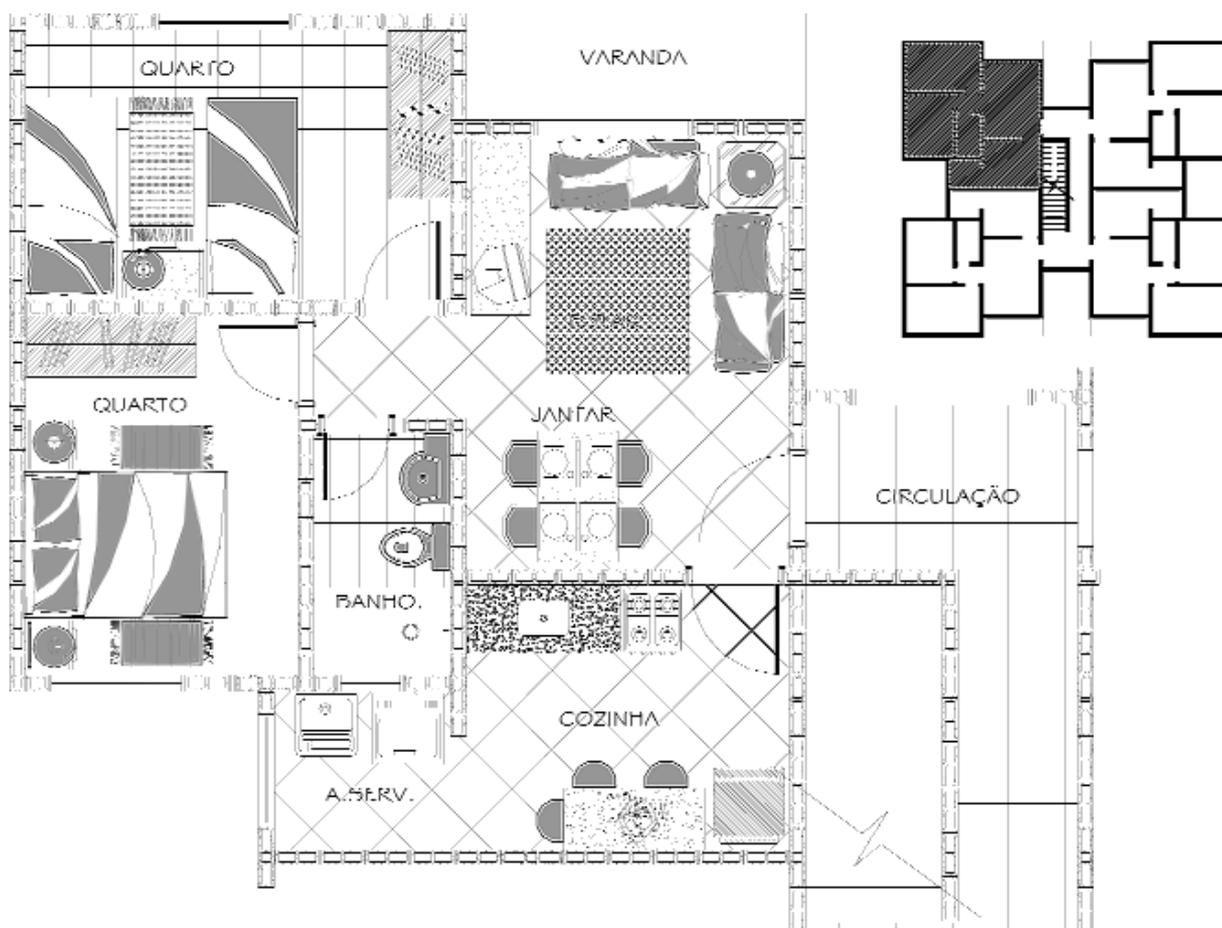
nas unidades. Cada apartamento tem a possibilidade de ampliação da área do estar ou aproveitamento desse espaço como varanda, servindo também como detalhe arquitetônico para a fachada do edifício.



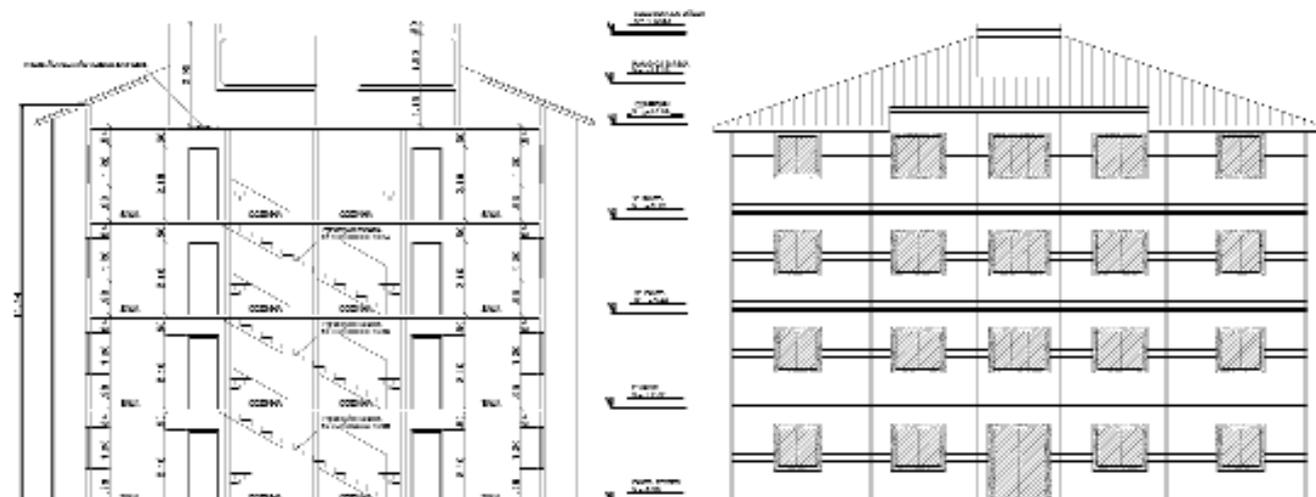
Planta de arquitetura humanizada - 1ª etapa

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Projetos



Planta de arquitetura humanizada - 2ª etapa

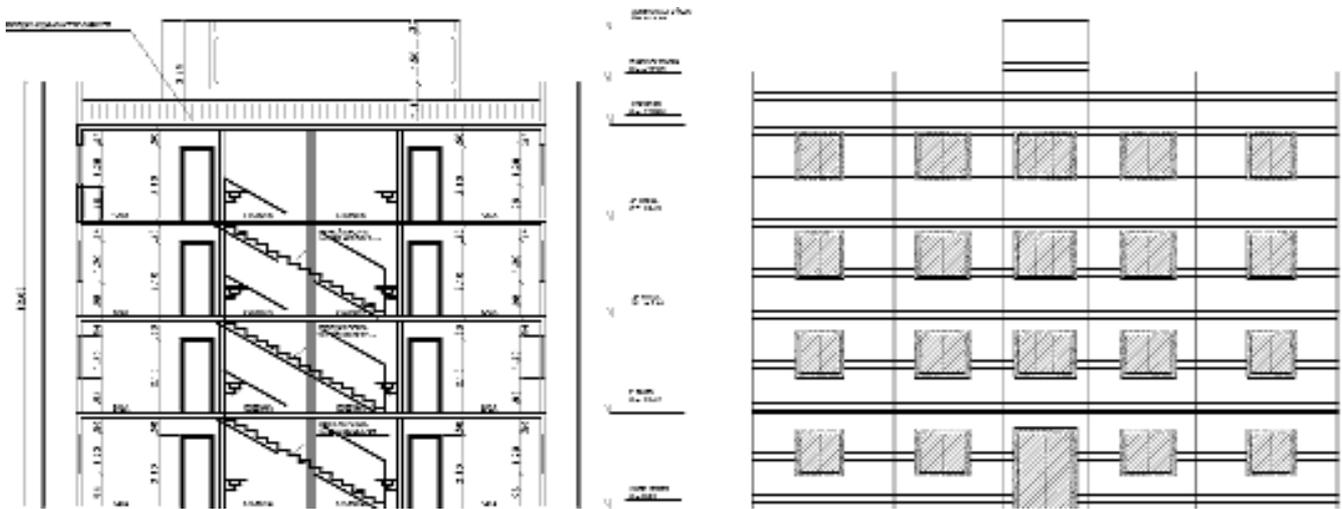


Corte

Elevação - 1ª opção

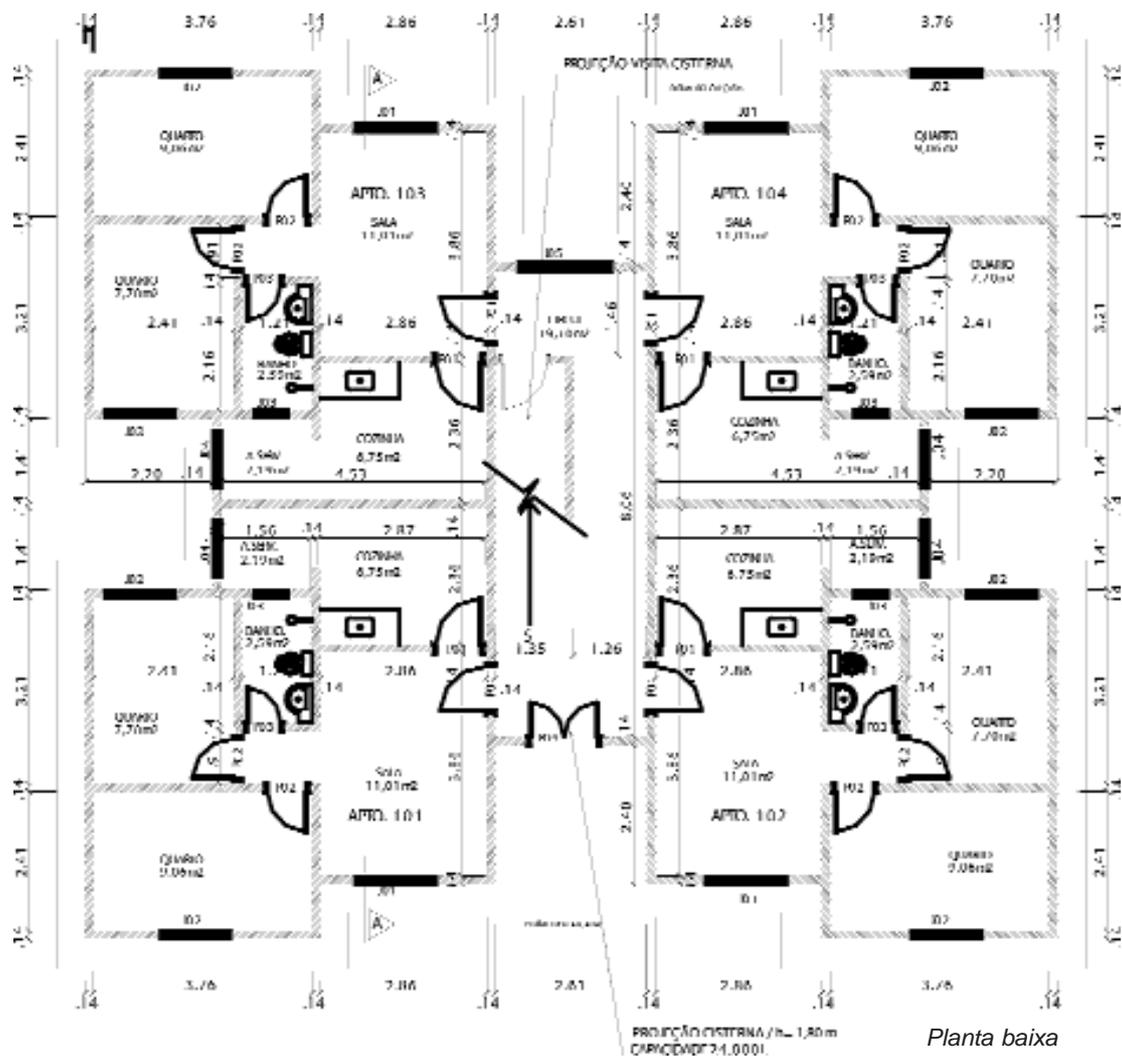
## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.1 Alvenaria estrutural com blocos de concreto - Projetos



Corte

Elevação - 2ª opção



Planta baixa





## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Introdução

#### **Histórico**

A busca por produtos à base de cimento de menor peso começou no século XIX. Várias experiências buscando a substituição dos agregados (pedra e areia) por outros materiais mais leves ou até substâncias sem peso (como gases e o ar) criaram a tecnologia dos concretos leves.

As primeiras experiências no sentido de produzir concretos com argamassas de sílica e cal aeradas por um agente metálico e posteriormente curadas em câmara a vapor, iniciando a fase dos concretos celulares auto-clavados, ocorreram ao final do Século XIX. No Século XX foi lançada a pedra fundamental para produção dos concretos celulares espumosos, obtidos através de espuma com cola vegetal, gelatina, formaldeídos, sabões de resina, etc. A partir de 1929, várias patentes existiram para formulações de agentes espumígenos, equipamentos de mistura e procedimentos de produção.

Durante a II Guerra Mundial foram construídos navios com paredes de concreto leve e ao final do conflito iniciavam-se, nos EUA, estudos sobre as propriedades do concreto leve com fins estruturais. Finalmente, o aprimoramento da química orgânica possibilitou a produção de equipamentos e extratos espumígenos para a obtenção dos concretos celulares espumosos para múltiplas finalidades.

#### **Aplicações**

Graças à extraordinária leveza pela incorporação de ar, o concreto celular espumoso foi usado, inicialmente, para o preenchimento de vãos de lajes, como isolante térmico, e na proteção mecânica de camadas impermeabilizantes. Com finalidades estruturais, os concretos celulares espumosos podem ser empregados com grande eficiência na execução de paredes estruturais (portantes) de

edifícios ou paredes de vedação, assim como nas paredes de casas de 1 ou 2 pisos. Podem-se construir edifícios de 4 ou 5 pisos com paredes de pouca espessura, 10 cm, por exemplo. Outro fator de excelente desempenho do concreto celular, especialmente para paredes de edificações, é o que se refere ao seu grau de isolamento térmico.

Por serem totalmente fluídos, os concretos celulares são auto-adensáveis, dispensando a necessidade de vibração de sua massa (aliás, o uso de vibrador é proibido, uma vez que este destruiria as bolhas de ar, descaracterizando o concreto celular). Esse fator representa um ganho significativo no processo construtivo, pois, além da maior velocidade, preserva a vida útil das fôrmas.

No Brasil, a construção de edificações com paredes de concreto celular moldadas no local começou na década de 80, com a execução de casas populares nas cidades de Natal (RN) e Manaus (AM). Até hoje temos aproximadamente 40.000 casas construídas no Brasil, sendo que um dos fatores altamente elogiáveis é justamente o grau de conforto térmico oferecido pelos ambientes internos. A experiência obtida na construção dessas casas levou a um aprimoramento da técnica, com o emprego de fôrmas modulares racionalizadas, e a uma grande melhoria do produto final.

#### **Afinal, o que é concreto celular?**

Concreto celular é um material composto por agregados convencionais (areia/pedrisco), cimento portland, água e minúsculas bolhas de ar distribuídas uniformemente em sua massa. Graças a essas bolhas de ar, adquire a propriedade de concreto leve, com massa específica menor que os concretos convencionais (1.300 a 1.800 kg/m<sup>3</sup>).



## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Introdução

#### Comparativo entre Concreto Convencional e Concreto Celular

Concreto Convencional

Brita
Areia
Água
Cimento

$\gamma$  (densidade) = 2.400 kgf/m<sup>3</sup>

Concreto Celular

Ar
Areia
Água
Cimento
Fibras

$\gamma$  (densidade) = 400 a 1.800 kgf/m<sup>3</sup>

para paredes:  $\gamma$  (densidade) = 1.300 a 1.800 kgf/m<sup>3</sup>

#### Composição e características

- Resistência característica  
(fck) > 2,5 MPa (28 dias de idade)
- Módulo de elasticidade: ~ 5 GPa
- Massa específica aparente: 1.300 a 1.800 kg/m<sup>3</sup>
- Absorção de água: 22 a 28% (em massa)
- Volume de vazios: 35 a 45%
- Cimento portland: 280 a 320 kg/m<sup>3</sup>
- Areia: Módulo de Finura (MF) de 1,7 a 3,4
- Pedrisco: Dimensão máxima (D<sub>máx</sub>) < 9 mm
- Água total: de 160 a 180 l/m<sup>3</sup>
- Aditivo espumígeno: 0,6 l/m<sup>3</sup>
- Aditivo superplastificante: 2 l/m<sup>3</sup>
- Fibras de polipropileno: 1 kg/m<sup>3</sup>
- Tela eletro-soldada  
( $\phi$  3,4mm, malha 15x15cm): ~ 2 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> parede



Fluidez



Espuma

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Processo construtivo

Por se tratar de um material de rápida produção e aplicação, alta fluidez (moldado sem a necessidade de adensamento), além de características isolantes térmicas e acústicas (graças à incorporação de ar), apresenta-se como uma excelente opção para execução de paredes estruturais ou de vedação. Dependendo da complexidade do projeto e da equipe disponível, é comum haver ciclos de produção de paredes (montagem de fôrmas, armaduras, instalações e concretagem) de apenas um dia de trabalho. Como a desforma pode ocorrer já nas primeiras horas do dia seguinte (dependendo das condições climáticas do local), podemos considerar que para cada jogo de fôrmas e após um dia e meio de trabalho teremos: uma casa com todas as paredes erguidas, todas as instalações elétricas e hidráulicas embutidas e todas as esquadrias instaladas, ou seja, uma casa pronta para receber o telhado, a pintura e os acabamentos.



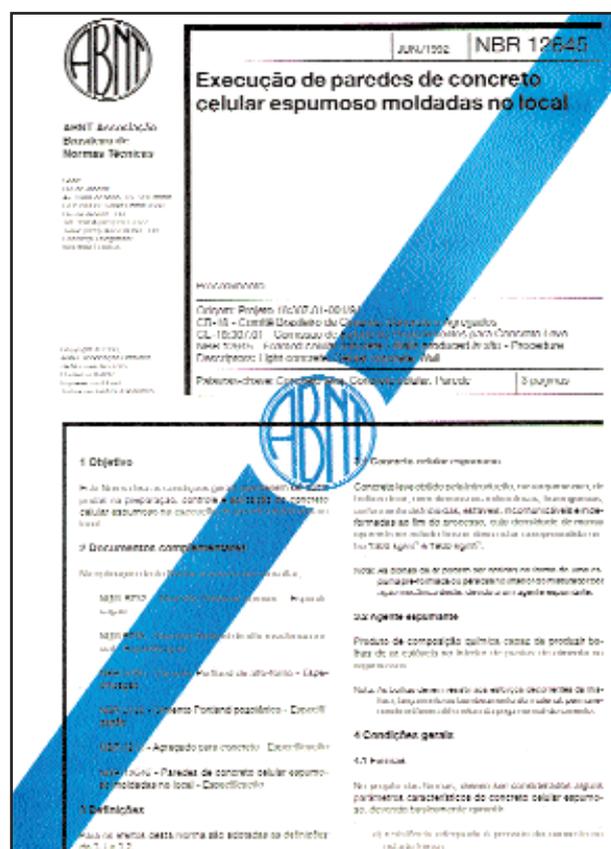
Paredes prontas



Casa pronta

Este processo encontra-se amplamente testado e é regido pelas normas:

- NBR 12644:92 – Concreto celular espumoso – Determinação da densidade de massa aparente no estado fresco
- NBR 12645:92 – Execução de paredes de concreto celular espumoso moldadas no local
- NBR 12646:92 – Paredes de concreto celular espumoso moldadas no local



## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Processo construtivo

#### Seqüência de execução

##### 1. Fundação

A fundação em laje monolítica (tipo radier) concretada no local tem a vantagem de proporcionar uma base de trabalho apropriada para as ações das equipes de montagem das fôrmas e instalações, além de já deixar perfeitamente posicionadas as instalações de entrada/saída pelo piso, tais como as redes de esgoto. A concretagem é feita de forma convencional, diretamente do caminhão betoneira, com concreto estrutural.

A fôrma pode ser de madeira ou de aço – esta última tem a vantagem da durabilidade e precisão, necessária para a reprodutibilidade em projetos de grande escala. A equipe de montagem neste caso fica capacitada a realizar com precisão a montagem da fôrma e com velocidade compatível com o ritmo da obra.



*Radier*

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Processo construtivo

#### 2. Fôrmas

As fôrmas são constituídas por painéis de chapa de madeira compensada especial, revestidos com filme de grande resistência (permitem mais de 100 uso), estruturados em perfis metálicos tubulares. Os painéis são modulados em dimensões e peso que permitem o fácil manuseio e transporte por um operário. Os diversos módulos se encaixam de acordo com a seqüência determinada em projeto, por meio de grampos metálicos especiais que conferem rigidez ao conjunto. As aberturas de portas são mantidas para permitir a circulação dos operários durante a execução. O conjunto das fôrmas desenhará a configuração das paredes conforme o projeto e, após a concretagem, as paredes terão perfeito acabamento e alinhamento.



Fôrmas

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Processo construtivo

#### 3. Armaduras

As armaduras têm a função de resistir às tensões iniciais geradas pela retração do concreto, provocada pela perda de água nas primeiras idades. Para estas tensões também é recomendado o uso de fibras, adicionadas ao concreto na mistura. As armaduras servem também para resistir a esforços ocasionais de flexo-torção nas paredes por ações externas e esforços devidos à variação da temperatura externa. São utilizadas telas industrializadas de malha quadrada de pequeno diâmetro (fio de 3,4 mm, malha de 15 x 15 cm) e algumas barras discretas em pontos estratégicos definidos em projeto. O uso de espaçadores industrializados é fundamental para garantia de posicionamento das armaduras e também da geometria dos painéis em obediência ao projeto, especialmente alinhamentos e espessura de paredes.



*Ancoragem e distanciador*



*Colocação de espaçador*



*Armaduras*

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Processo construtivo

#### 4. Esquadrias

A fixação das esquadrias é feita diretamente no concreto celular monolítico por meio de um dos seguintes sistemas:

- colocação prévia de contramarcos pré-fabricados em madeira, aço ou concreto diretamente no interior das fôrmas, concretagem e encaixe das esquadrias após desforma
- colocação da esquadria completa, devidamente vedada, na sua posição definitiva, dotada de grapas que garantem sua fixação após a concretagem

As esquadrias podem ser de madeira ou metálicas e, em qualquer caso, a estrutura deve resistir aos esforços da concretagem através de sua rigidez ou de contraventamentos removíveis posteriormente.



*Esquadria posicionada*



*Posicionamento de contramarco*

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Processo construtivo

#### 5. Instalações

O sistema prevê a instalação embutida no concreto de todas as tubulações de eletrodutos e água, bem como caixas de passagens embutidas. O posicionamento é definido em projeto e os pontos de conexão externos são marcados diretamente nas fôrmas, realizando-se os furos de fixação definitiva a partir da primeira concretagem. As instalações são posicionadas e fixadas nas fôrmas e armaduras para impedir seu deslocamento durante a concretagem. As fôrmas são então preenchidas com o concreto celular, proporcionando a fixação definitiva das instalações. As ligações de água são pré-testadas em bancadas dotadas de redes com pressão para garantir a qualidade. A escala de produção e repetitividade favorece o uso de gabaritos para corte e pré-montagem das instalações.



*Instalação hidráulica pós-concretagem*



*Kit hidráulico posicionado*



*Eletrodutos nas fôrmas*

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Processo construtivo

#### 6. Concretagem

Uma vez respeitadas as premissas de dosagem do concreto, os procedimentos seguem a seguinte ordem de ação:

- a) Preparo do espumígeno
- b) Produção da espuma
- c) Adição da espuma ao misturador do concreto
- d) Homogeneização do concreto
- e) Transporte interno e lançamento do concreto

Aspecto fundamental para a aceitação do concreto é o seu controle de plasticidade e, após adição da espuma, o teste de densidade. A colocação do concreto nas fôrmas é facilitada pela consistência fluida e espumosa do concreto celular, o que proporciona a distribuição total do concreto em todas as paredes pelo lançamento em alguns pontos previamente conhecidos.



Concretagem

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Processo construtivo

#### 7. *Desforma e acabamento*

A desforma pode ser feita cerca de 12 horas após a concretagem. Imediatamente deve ser iniciado o acabamento das paredes com pequenos reparos eventualmente necessários e a estucagem feltrada com nata de cimento, que servirá também como selante para a retenção da água para a cura do concreto. A superfície do concreto deverá se apresentar lisa e nivelada, com as características da superfície dos painéis, sem apresentar poros ou bolhas visíveis (efeito parede). Após a secagem superficial poderá ser iniciada a pintura com tintas à base de cimento. Poderão ser usados outros tipos de pintura, inclusive texturizadas, aguardando prazos convencionais de cura recomendados pelo fabricante da tinta para revestimentos à base de cimento.



*Desforma*



*Acabamento*

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Processo construtivo

#### 8. Estrutura do telhado

A estrutura do telhado poderá ser feita em madeira ou estrutura metálica, de acordo com o projeto prévio. Importante aspecto econômico é a escala de produção, que pode permitir a industrialização ou semi-industrialização (pré-montagem em canteiro), acelerando a produtividade do processo com significativa redução de custos. Esses processos proporcionam treinamento e qualificação da mão-de-obra local, com benefício tanto para os empreendimentos como para os trabalhadores.



*Estrutura de madeira*



*Estrutura metálica*

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Processo construtivo

#### 9. Cobertura

Também como forma de viabilização regional, o material da cobertura poderá ser bastante diferenciado em função da vocação e disponibilidade local. As telhas de concreto apresentam grande precisão dimensional, disponibilidade de cores e alta resistência; se somarmos a isto a contínua redução de preços graças à instalação de novas fábricas por todo o país, temos uma opção altamente competitiva. As telhas cerâmicas representam uma tradição de conforto, visual bastante apreciado e esteticamente flexível, além de grande disponibilidade a baixo custo em todo o país.



*Telha cerâmica*



*Telha de Concreto*

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Processo construtivo

#### 10. Acabamentos

As paredes em concreto celular aceitam os acabamentos tradicionalmente utilizados na construção de unidades habitacionais. Isto proporciona - e é escopo da Casa 1.0 - a realização de melhorias futuras pelo próprio adquirente da unidade. Os forros podem ser executados na montagem inicial ou representar uma melhoria a ser incorporada pelo proprietário no futuro, podendo ser executado em estrutura de madeira, alumínio em perfis e placas leves pré-fabricadas ou outras soluções existentes no mercado. Na fixação de elementos de acabamento ou decorativos, o material concreto celular aceita fixação com buchas e parafusos.



Acabamentos

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Exemplos de obras

#### Casas



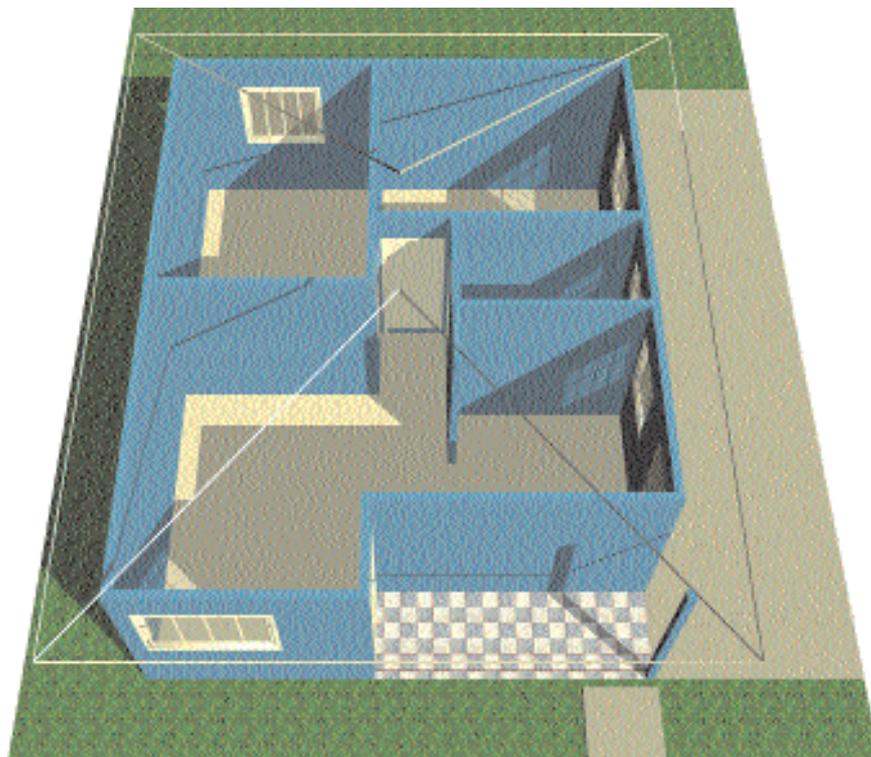
#### Edifícios



## 4.2 Sistemas construtivos

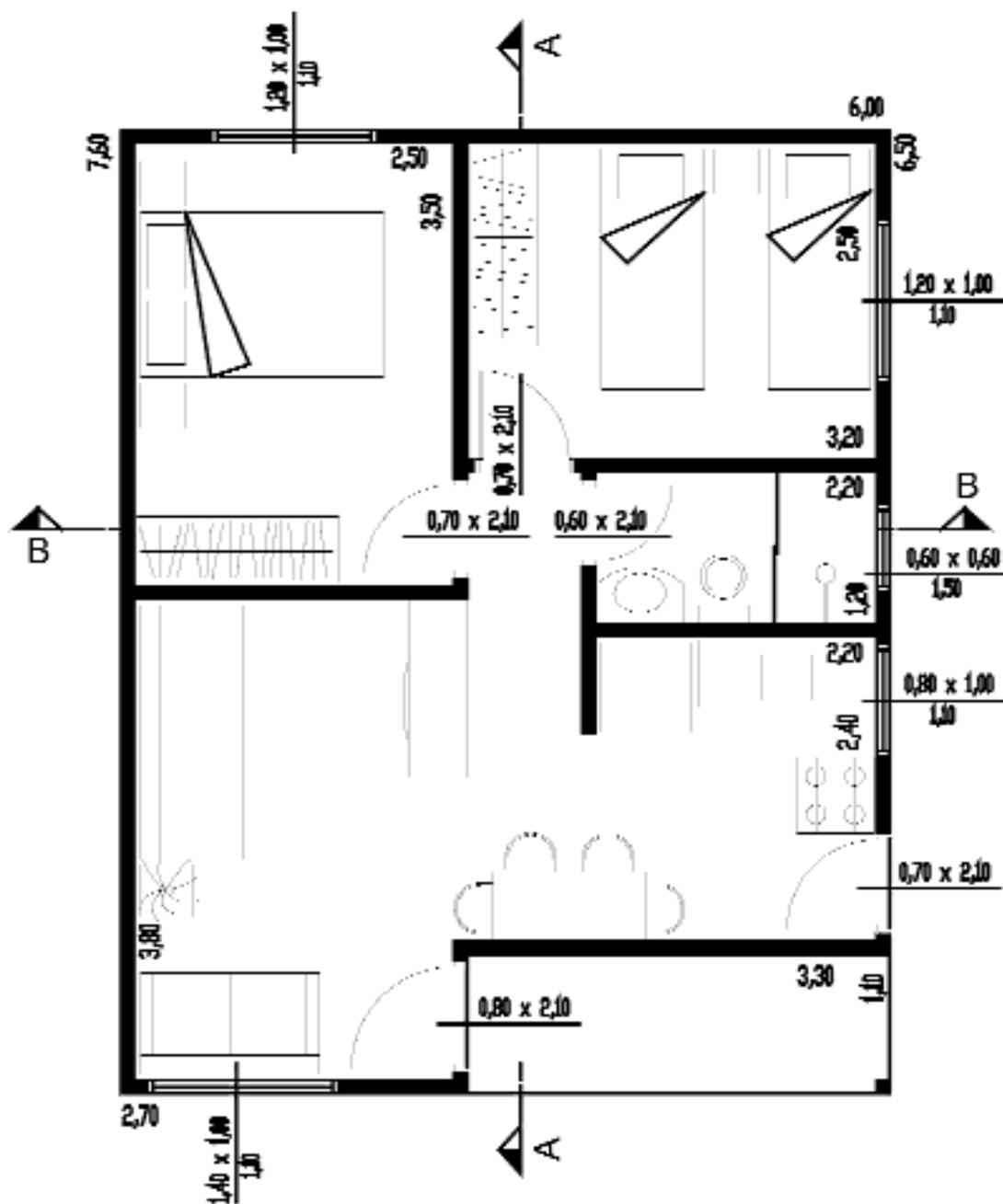
### 4.2.2 Concreto celular - Projetos

#### Casa Isolada



## 4.2 Sistemas construtivos

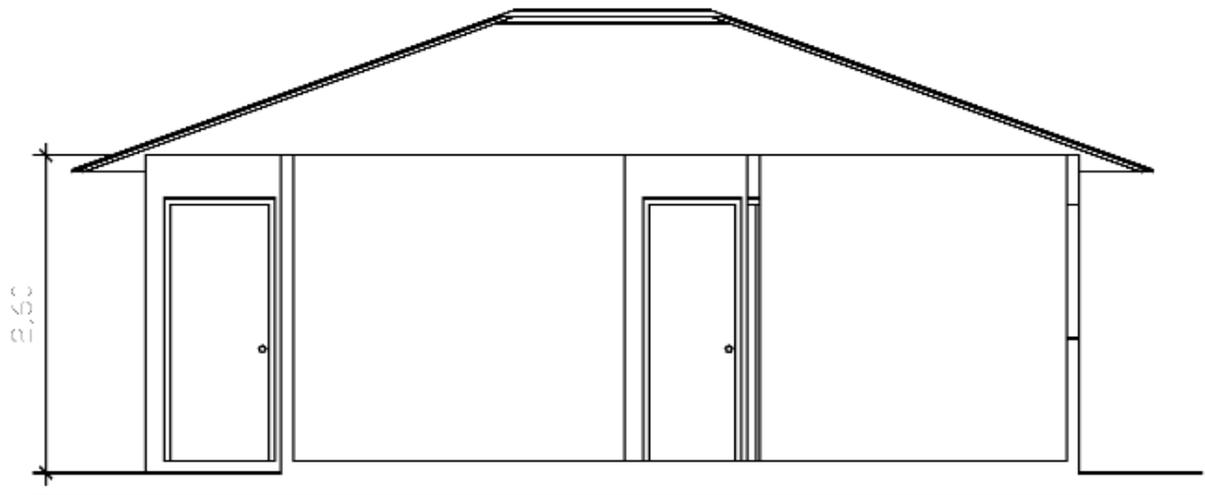
### 4.2.2 Concreto celular - Projetos



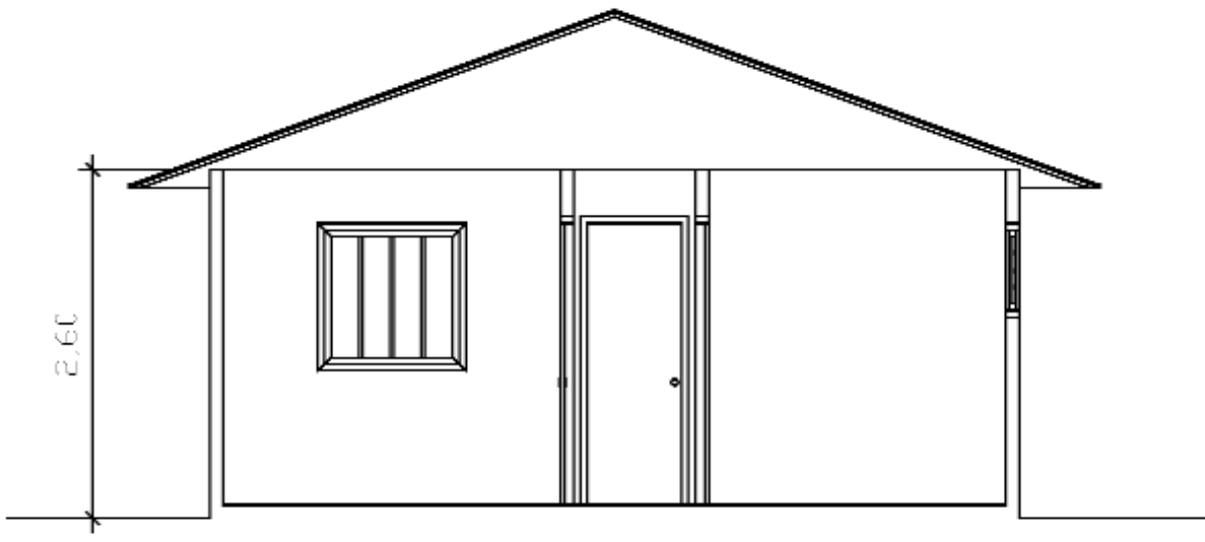
Planta

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Projetos



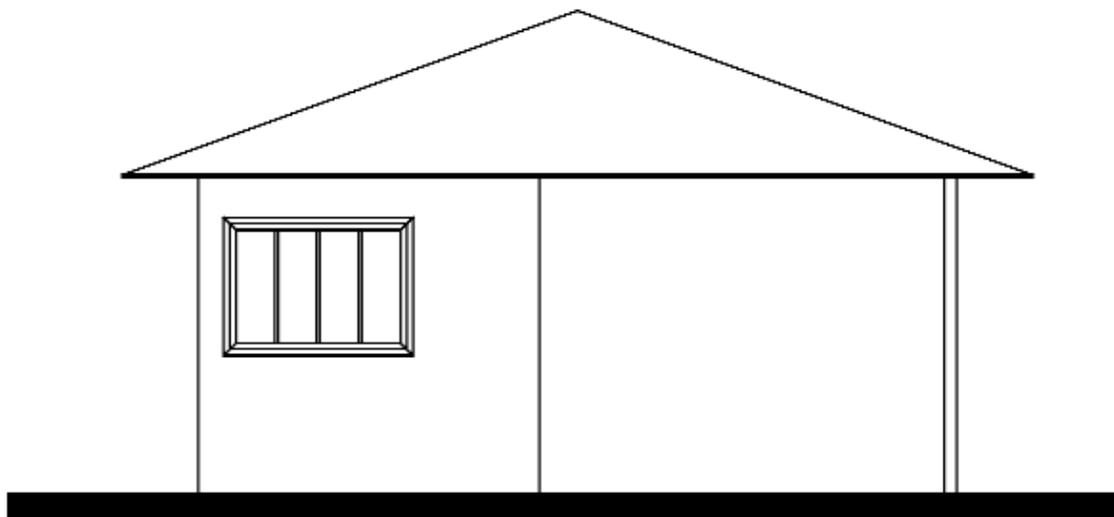
Corte A-A



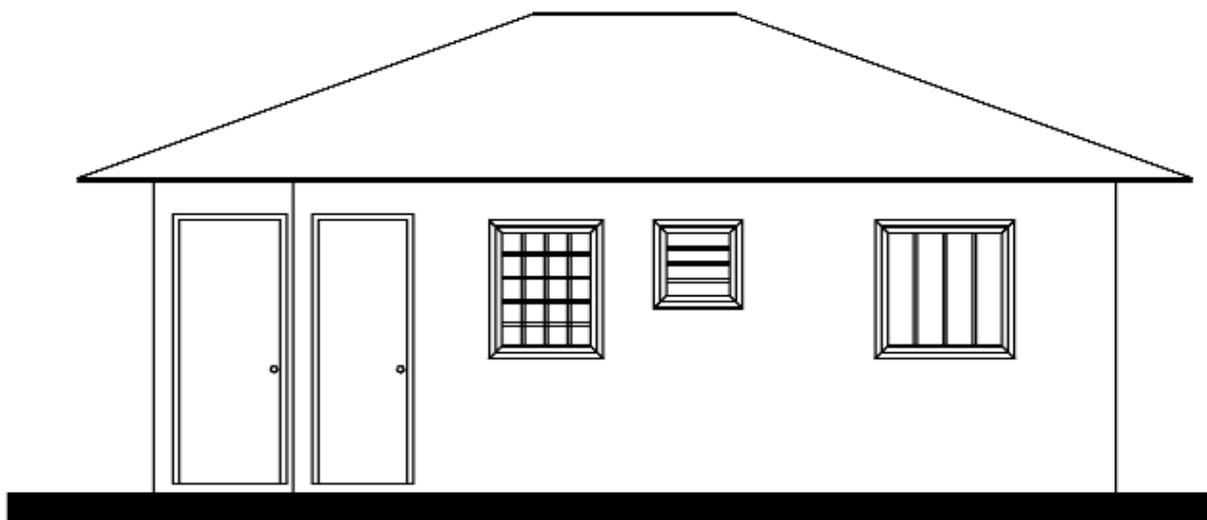
Corte B-B

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Projetos



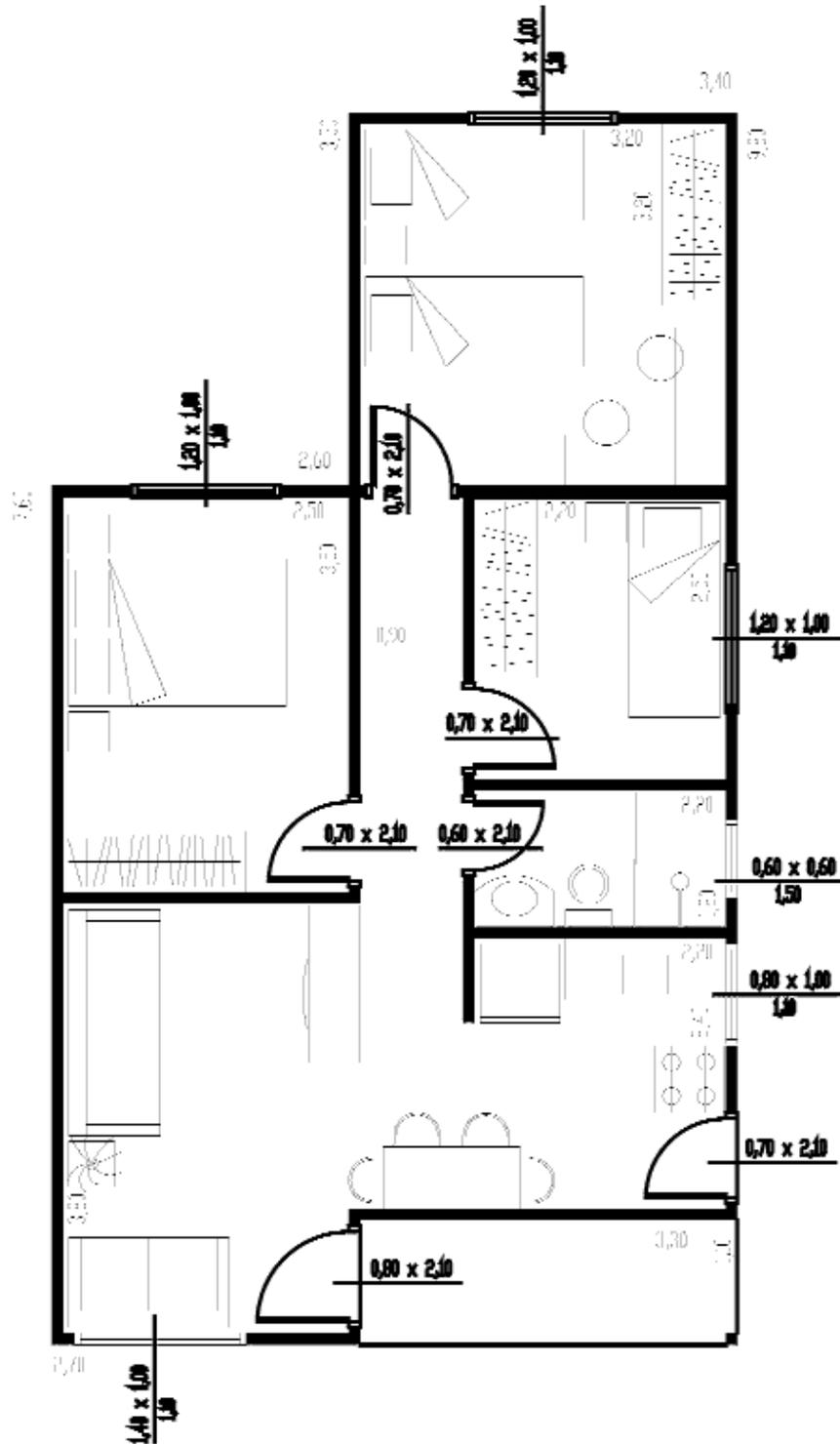
*Fachada principal*



*Fachada lateral*

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Projetos



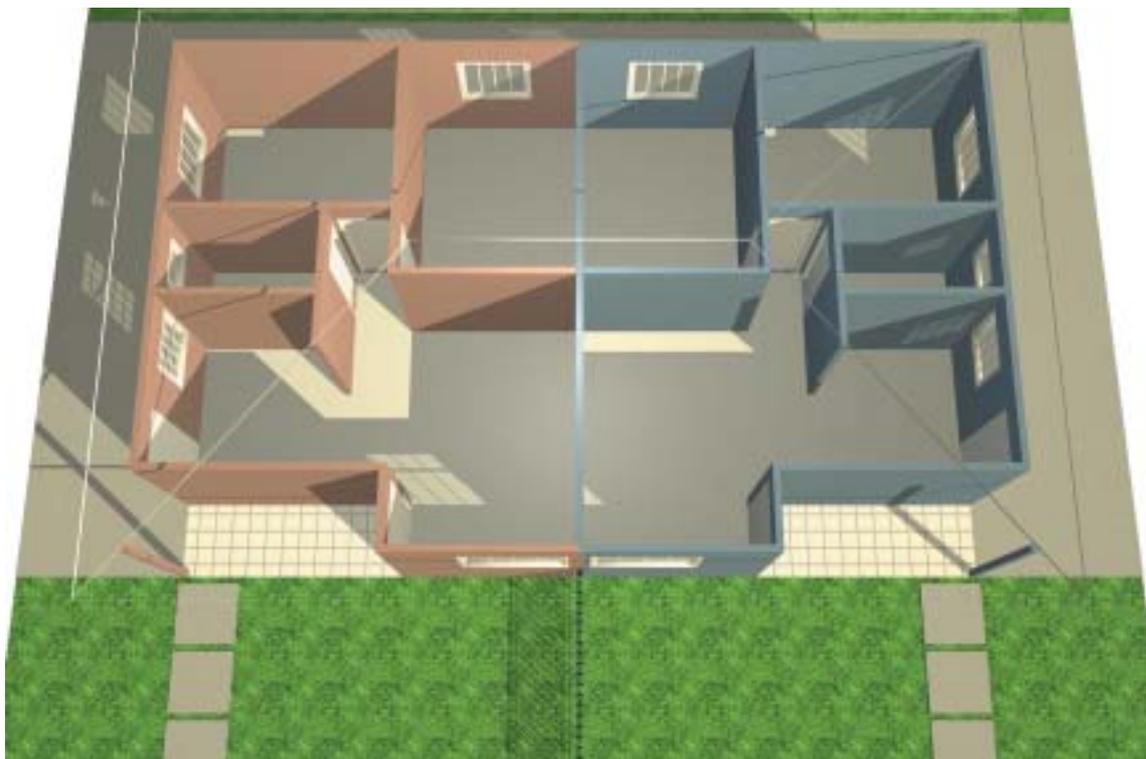
Opção de ampliação - Planta



## 4.2 Sistemas construtivos

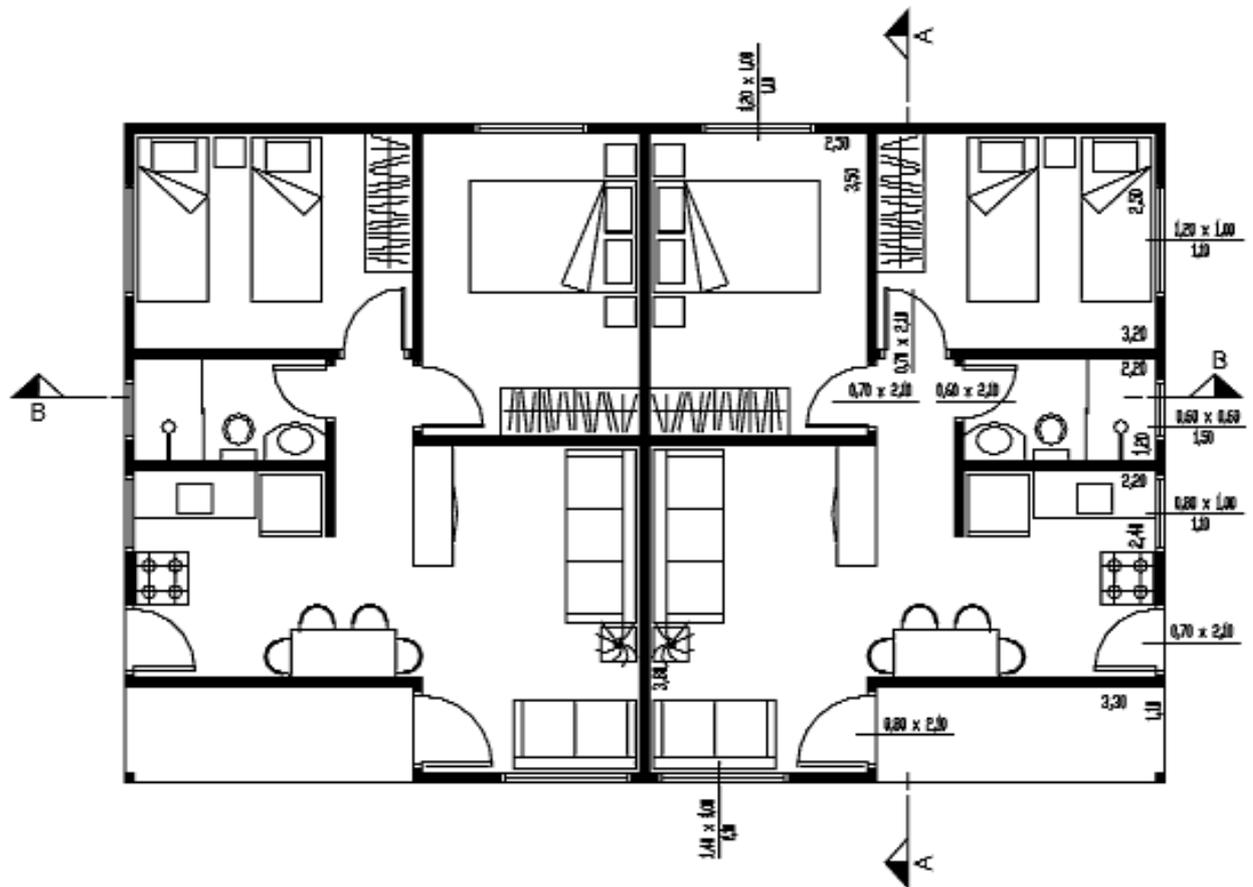
### 4.2.2 Concreto celular - Projetos

#### Casa Geminada



## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Projetos

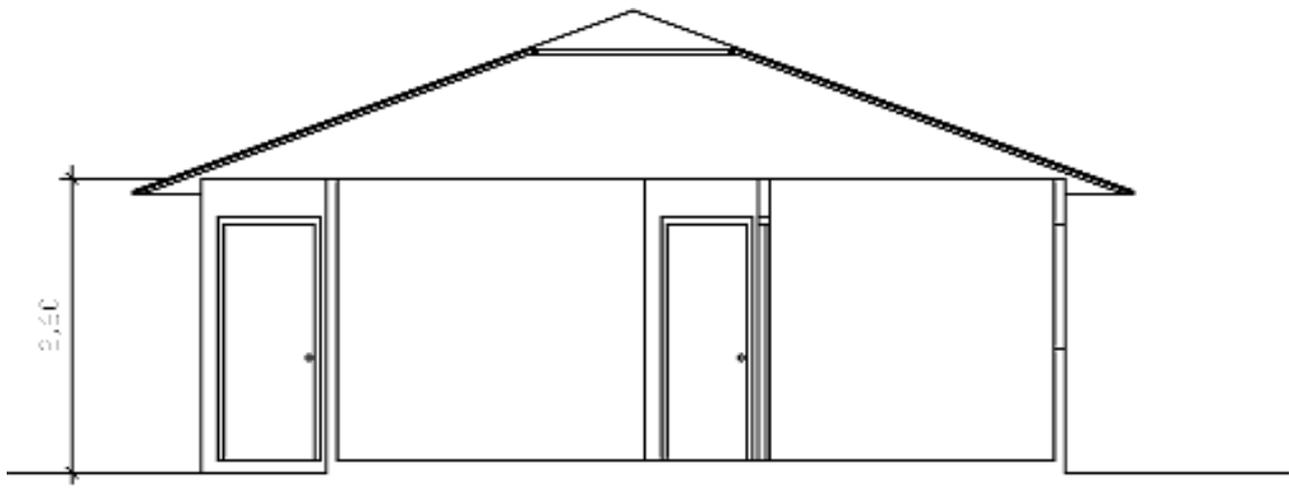


Planta

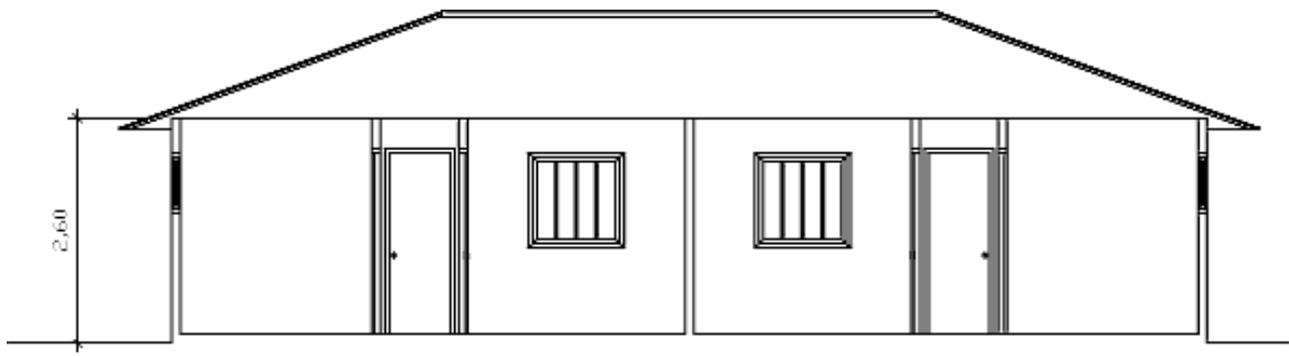


## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Projetos



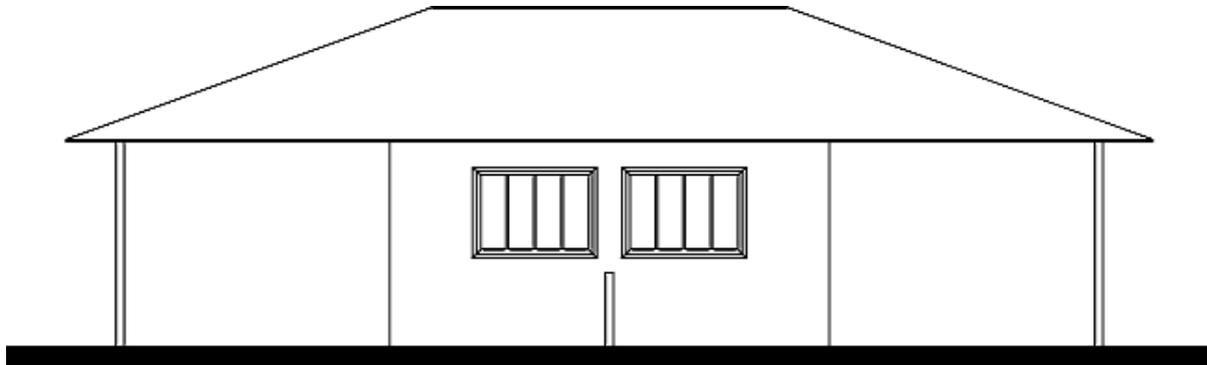
Corte A-A



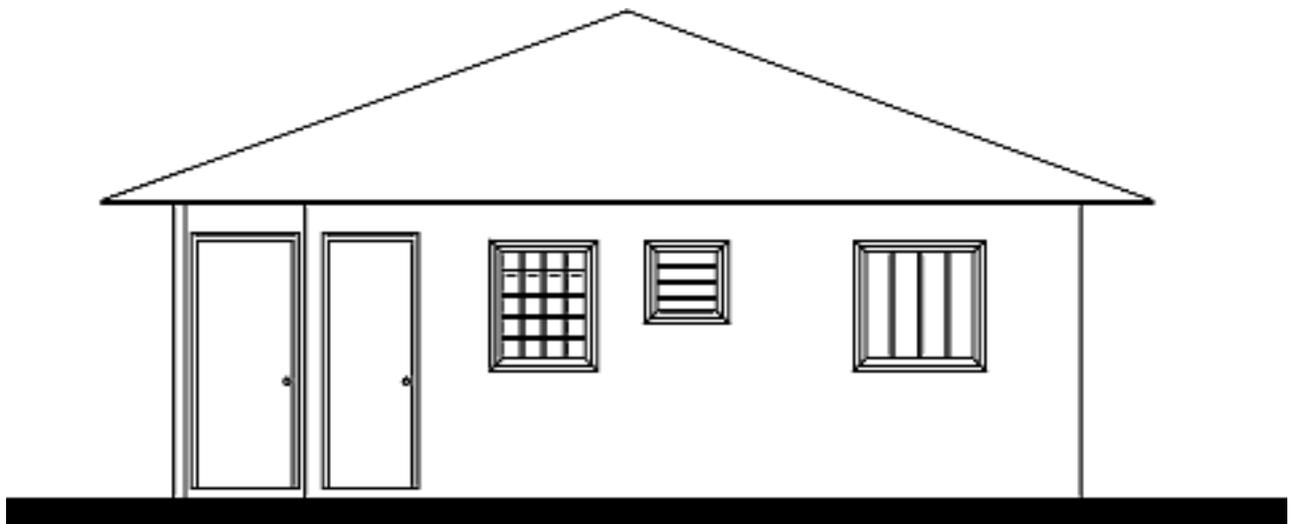
Corte B-B

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Projetos



*Fachada Principal*



*Fachada Lateral*

## 4.2 Sistemas construtivos

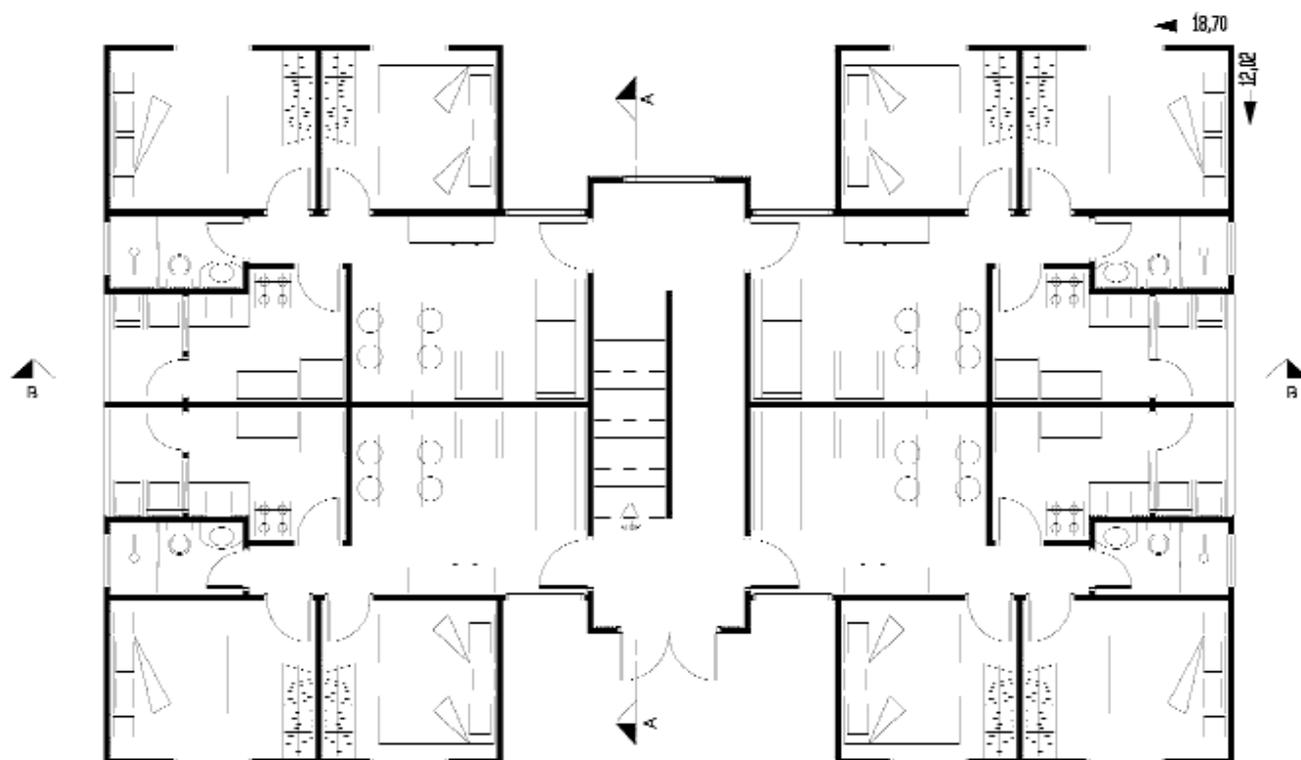
### 4.2.2 Concreto celular - Projetos

#### Prédio



## 4.2 Sistemas construtivos

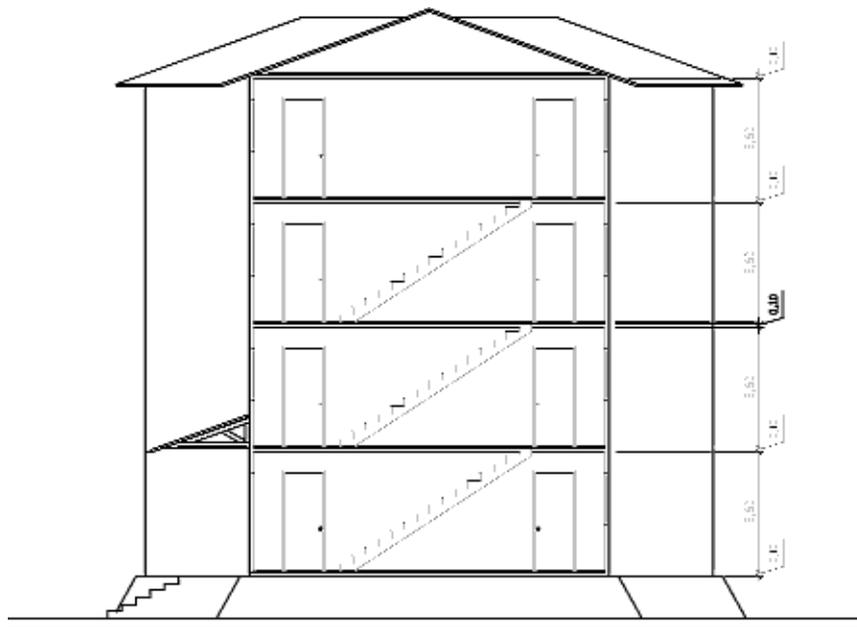
### 4.2.2 Concreto celular - Projetos



Planta da unidade

## 4.2 Sistemas construtivos

### 4.2.2 Concreto celular - Projetos



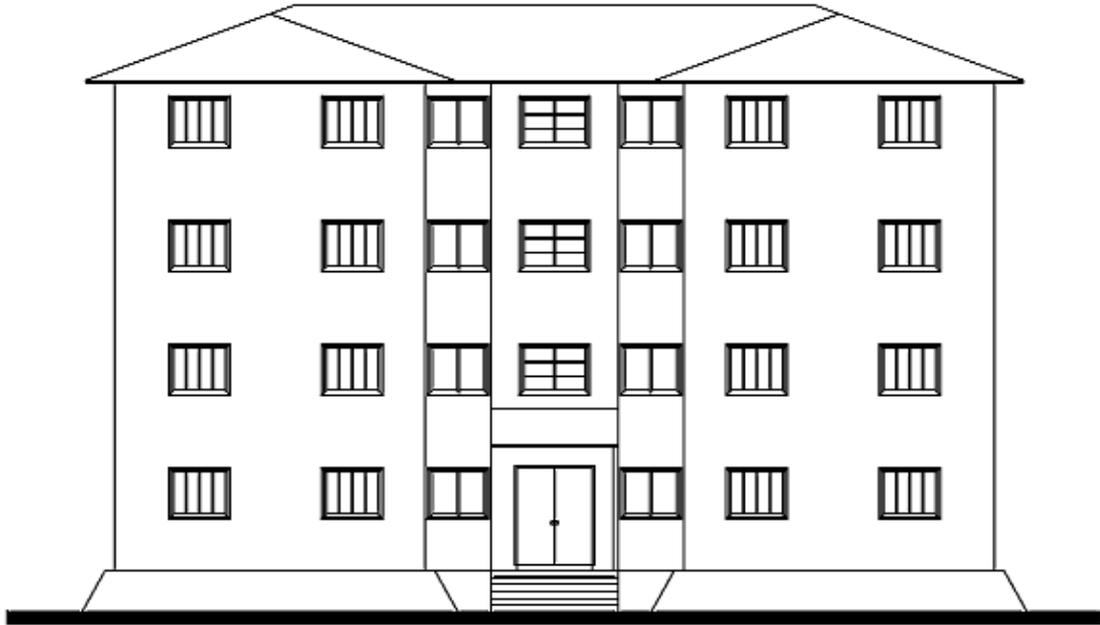
Corte A-A



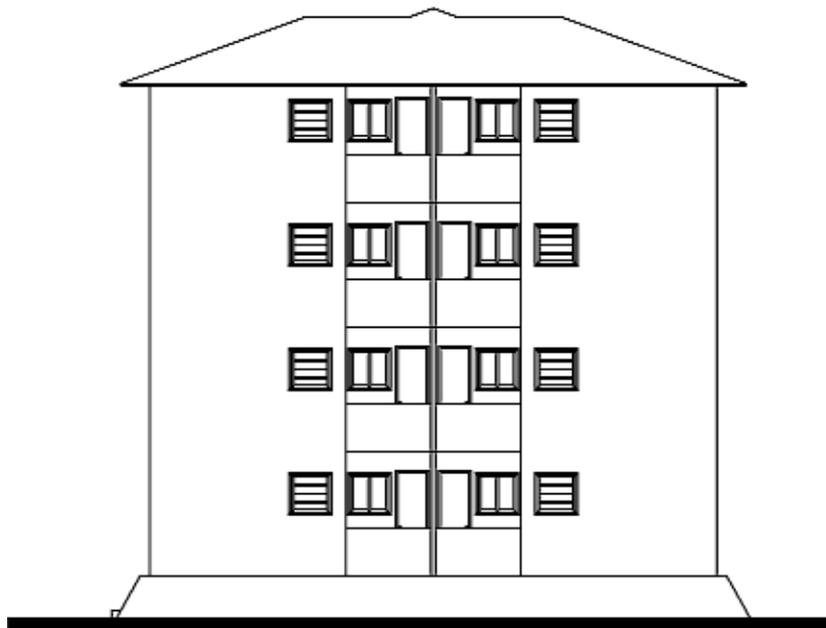
Corte B-B

## 4.2 Sistemas construtivos

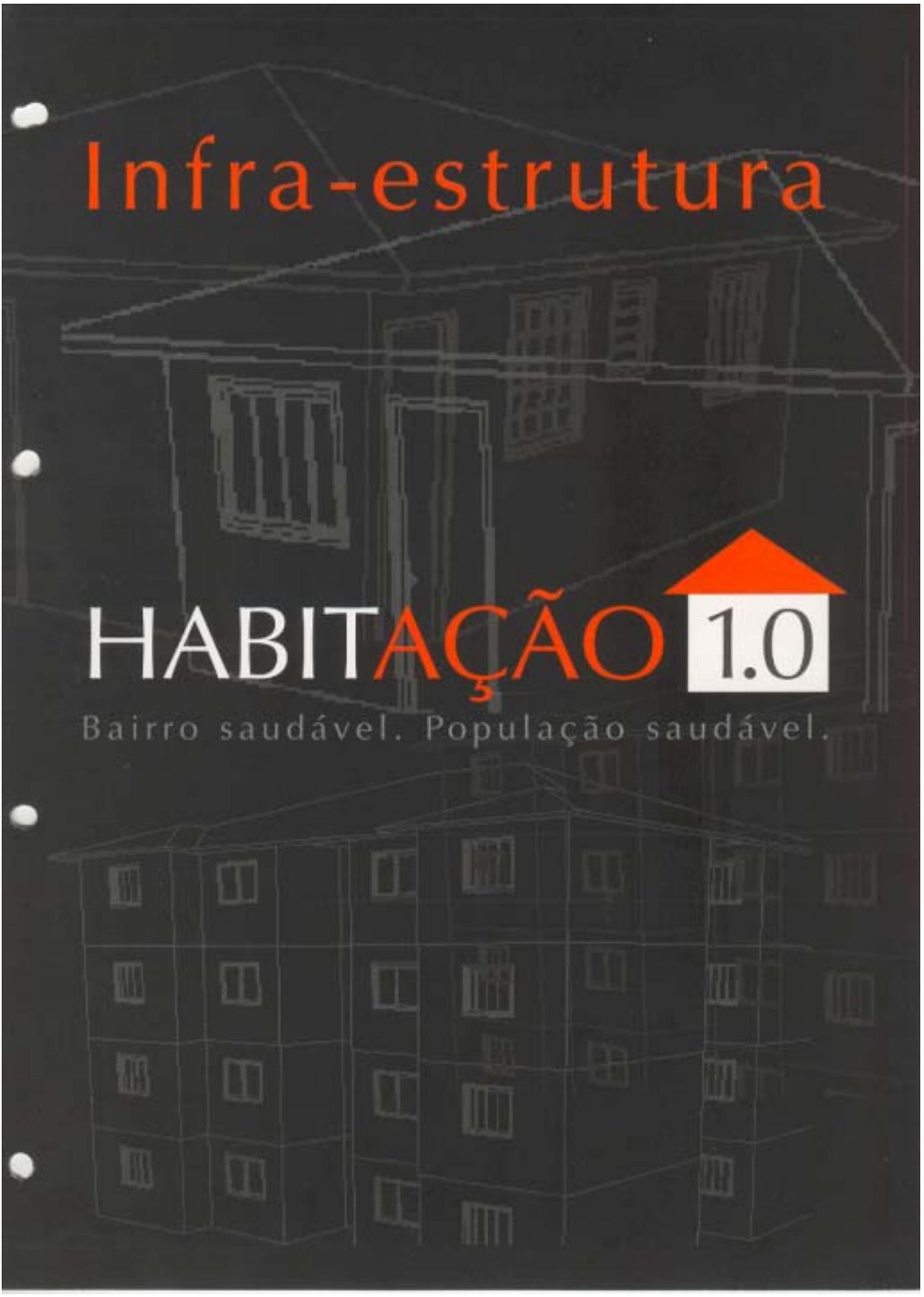
### 4.2.2 Concreto celular - Projetos



*Fachada Principal*



*Fachada Lateral*



Infra-estrutura

HABITAÇÃO 1.0

Bairro saudável. População saudável.

## 5. Infra-estrutura

A infra-estrutura dos bairros saudáveis e sustentáveis deve contemplar: abastecimento de água, coleta, tratamento e disposição final dos esgotos, distribuição de gás e energia e, por fim, captação de

águas pluviais. Para melhor aproveitamento do subsolo, organização e durabilidade desses sistemas, estes devem estar integrados em valas técnicas.

## 5. Infra-estrutura

### 5.1 Sistemas de esgoto sanitário

O sistema de esgotamento sanitário é composto pela rede de coleta de esgotos sanitários, tratamento e disposição final.

#### 5.1.1 Diretrizes básicas

A solução adotada nos bairros deverá ser do tipo "rede coletora de esgotos", pois esta reduz o risco de doenças transmissíveis e garante a operação e manutenção adequada. Esta rede de coleta conduzirá todo o esgoto para tratamento em uma estação (ETE). O sistema de coleta deve ser estanque (impermeável), eliminando a possibili-

dade de infiltração e ex-filtração (perda de esgoto). Essa medida contribui para reduzir o volume de esgoto a ser tratado, o que traz diversas vantagens: redução do custo de tratamento, do consumo de energia e dos problemas operacionais na ETE. Impedir a perda de esgoto coletado também é vantajoso, pois previne a transmissão de doenças aos moradores e garante a preservação do meio ambiente. Além da estanqueidade, os sistemas de coleta de esgotos deverão possuir vida útil prolongada, de forma a minimizar impactos ambientais gerados pelas intervenções no sistema.

## 5. Infra-estrutura

### 5.1 Sistemas de esgoto sanitário

#### 5.1.2 Rede Coletora de Esgoto

O esgoto é um meio de grande insalubridade. Portanto, o sistema de coleta deve ser projetado para que a sua manutenção seja fácil, sem que haja o contato humano com o esgoto, e utilizar materiais que resistam aos agentes agressivos. Quando necessário, técnicas de manutenção apropriadas deverão ser empregadas, bem como acessórios e ferramentas, já disponíveis no mercado nacional. A tecnologia a ser implantada nas redes coletoras de esgoto deve contemplar, basicamente, os seguintes requisitos:

- Estanqueidade
- Racionalização do projeto
- Racionalização do processo construtivo
- Facilidade de operação e manutenção das redes coletoras
- Durabilidade das redes coletoras
- Qualidade dos processos construtivos
- Maior produtividade da mão-de-obra e materiais
- Redução do desperdício de materiais nas implantações
- Flexibilidade e adequação aos locais de implantação
- Produtos fabricados de acordo com as normas técnicas

#### **Objetivos e benefícios do esgotamento sanitário**

Um sistema de esgotamento precisa funcionar ininterruptamente. Logo, exige eficiência e apropriada operação e manutenção. Os benefícios são visíveis: o sistema afastará os esgotos das proximidades da população, mantendo as condições sanitárias e de salubridade nas áreas habitadas, preservará a qualidade dos cursos d'água, para que atendam aos usos desejados pela comunidade, e

garantirá as condições ambientais necessárias para a sobrevivência da fauna e da flora.

Mas o sucesso do sistema depende da eficiência de cada componente, o que inclui até os usuários, que precisam ter uma atitude colaborativa. Basicamente, os componentes são: população usuária, redes de esgotos (redes coletoras, interceptores, emissários e acessórios), as estações elevatória e de tratamento, a vizinhança da estação de tratamento, o corpo receptor e os usos da água, além das comunidades aquáticas e fauna da região. O sistema de coleta de esgoto sanitário a ser adotado será 100% estanque.

#### **Aspectos de projeto**

O projeto das redes coletoras deve buscar a racionalização das etapas executivas e a redução dos custos de implantação. Para isso, sugere-se que a rede coletora conte com tubulações de diâmetro mínimo de 100 mm e, se possível, com localização no passeio (sob a calçada), a menores profundidades. Estas características diminuem o custo deste sistema em relação ao convencional. A rede coletora de esgoto deve ser projetada e executada de modo que o escoamento ocorra por gravidade.

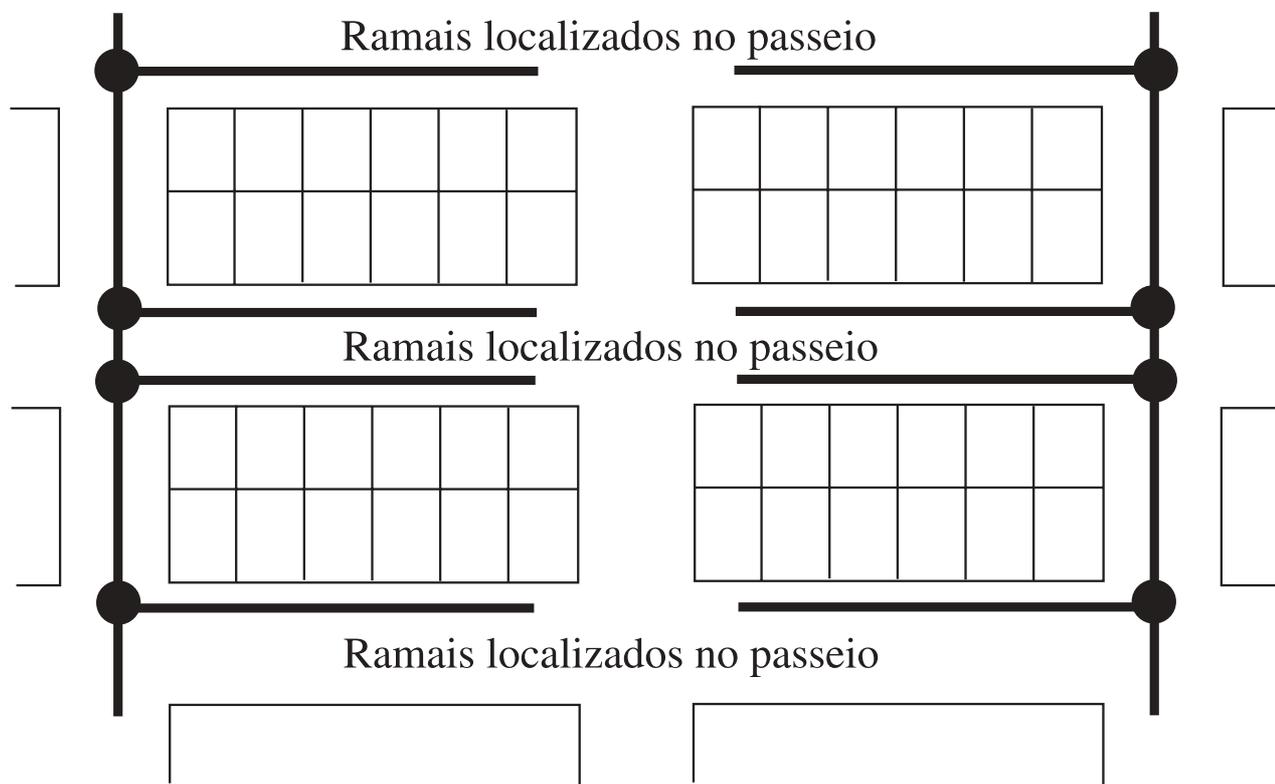
O projeto, além de fazer o dimensionamento da rede e especificar o equipamento de limpeza adequado, também deve incluir orientações sobre a manutenção e operação a ser realizada no sistema, bem como sua periodicidade.

Os critérios e parâmetros principais adotados na elaboração deste projeto devem ser fixados conforme as normas técnicas brasileiras, bem como estar de acordo com as diretrizes e exigências da companhia de água e esgoto local.



## 5. Infra-estrutura

### 5.1 Sistemas de esgoto sanitário



## 5. Infra-estrutura

### 5.2 Sistemas de abastecimento e distribuição de água

A premissa básica do sistema de distribuição de água fria é garantir o fornecimento de água de forma contínua, em quantidade suficiente, mantendo sua qualidade, com pressões e velocidades adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização e do sistema de tubulações, preservando o máximo conforto dos usuários, incluindo a limitação dos níveis de ruído. Conheça o modelo de abastecimento e distribuição de água fria.

#### **Abastecimento**

O abastecimento será feito através da rede pública de distribuição por meio de ramal predial e abrigo do cavalete do hidrômetro, conforme padrão fixado pela concessionária. O alimentador predial deverá ser executado em cobre, para suportar os níveis de pressão da rede pública.

#### **Distribuição**

É a parte do sistema constituída por um conjunto de tubulações, pelas quais a água é conduzida aos seus pontos de consumo. Estas tubulações se dispõem formando uma rede, chamada de rede de distribuição. Nos ramais de água de cada residên-

cia, derivados da rede de distribuição do condomínio, são previstos abrigos para a instalação dos cavaletes de hidrômetro permitindo, desta forma, a individualização do consumo de água das residências. O sistema de distribuição de água fria deverá ser executado em tubos normalizados.

#### **Reservatórios**

O volume reservado precisa ser suficiente para atender ao consumo durante o período de 24 horas. Recomenda-se, na elaboração do projeto e dimensionamento do reservatório, que o projetista avalie a necessidade de quantidade extra de água, devido à escassez na região em períodos maiores do que um dia.

O reservatório poderá ser elevado ou enterrado, mas devem ser previstos os mecanismos de limpeza necessários. A localização do reservatório, em comum acordo com o arquiteto projetista, deve ter como premissas o aspecto estrutural e suas características funcionais, a saber: espaço, iluminação, proteção contra as intempéries, ventilação, proteção sanitária e facilidade de operação e manutenção.

## 5. Infra-estrutura

### 5.2 Sistemas de abastecimento e distribuição de água

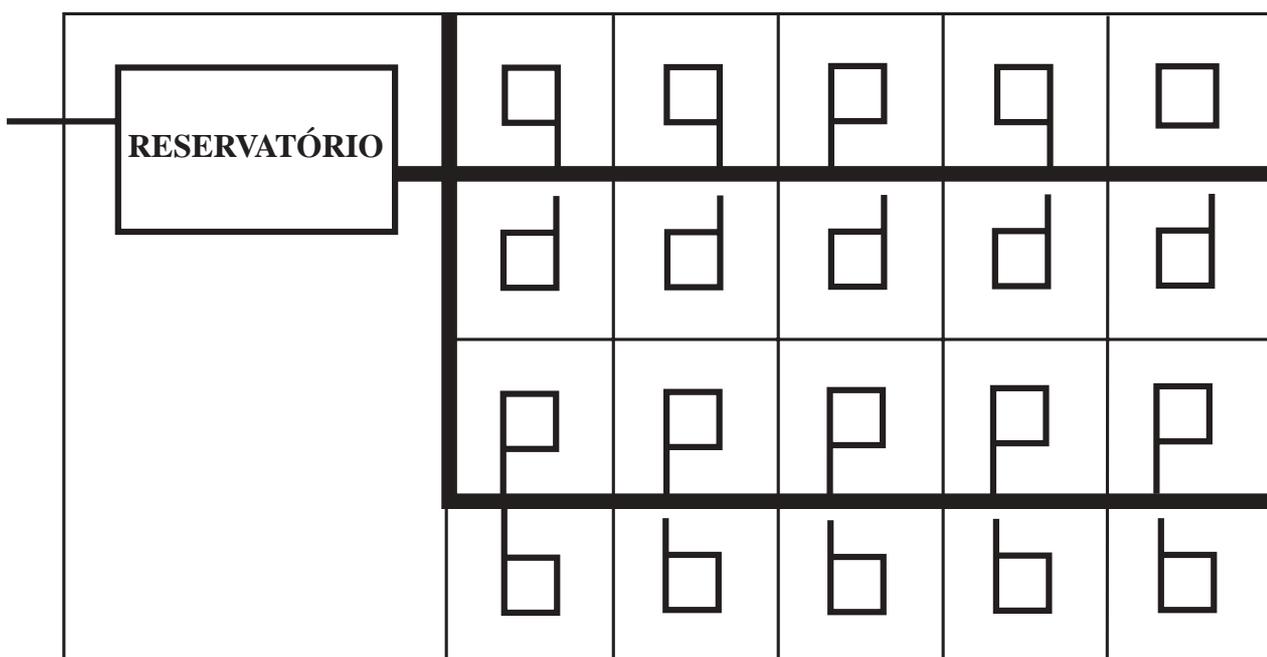
#### 5.2.1 Diretrizes básicas

O sistema de distribuição de água e os materiais a serem utilizados neste sistema, devem atender aos seguintes requisitos básicos:

- Estanqueidade
- Durabilidade
- Facilidade de instalação, operação e manutenção
- Maior produtividade de materiais e mão-de-obra
- Redução do desperdício de materiais e mão-de-obra
- Redução do retrabalho

O sistema de abastecimento proposto é o direto, com reservatório de uso coletivo único (sem caixa d'água individual), para alimentar a rede de distribuição. Este reservatório poderá ser elevado, posicionado no ponto mais alto do condomínio. A existência do reservatório elimina a sucção direta do distribuidor público e garante uma reserva de água, prevenindo o condomínio de um período de falta d'água. No caso de reservatório enterrado, deverão ser previstos dois septos para limpeza.

A partir do reservatório, a água é encaminhada a cada residência através de uma rede de distribuição e ligações prediais, respectivamente.



## 5. Infra-estrutura

### 5.3 Sistemas de gás

O sistema de gás serve ao aquecimento de água através de aquecedores de passagem a serem instalados em cada unidade habitacional e para consumo próprio dos moradores.

#### 5.3.1 Diretrizes básicas

Esta é uma alternativa para reduzir o consumo de energia elétrica, gasta principalmente em chuveiros elétricos. Além de agregar qualidade às habitações, por fornecer novos pontos de água quente, a proposta oferece um diferencial em relação aos projetos habitacionais atuais.

Do ponto de vista dos usuários, o sistema também é mais seguro, pois elimina os botijões de gás das áreas internas da casa. Porém, alguns cuidados são exigidos: o aquecedor deve ficar em área externa ou bem ventilada, devidamente protegida, de modo a garantir a durabilidade do equipamento, sua manutenção e operação. O sistema poderá ser de dois tipos:

- Coletivo, com alimentação da rede pública de gás
- Coletivo, com alimentação de centrais de GLP localizadas no condomínio

Nos dois casos, os sistemas deverão atender aos seguintes requisitos:

- Estanqueidade
- Segurança
- Facilidade de manutenção e operação
- Permitir leituras individualizadas
- Produtividade da mão-de-obra e materiais
- Durabilidade
- Viabilidade econômica
- Racionalização dos processos construtivos

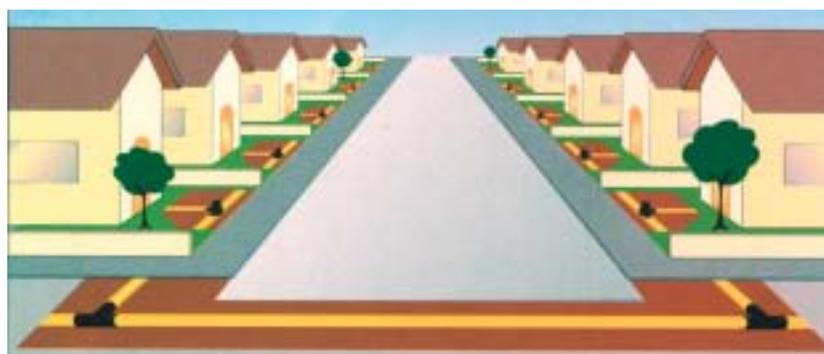
O projeto do sistema predial de gás combustível deve garantir o suprimento de forma contínua, em quantidade suficiente, com pressões

e vazões adequadas ao perfeito abastecimento dos pontos de consumo e funcionamento do sistema de tubulações. Deve, ainda, preservar a salubridade, higiene e segurança das instalações e ter o objetivo de prevenir acidentes.

O sistema de abastecimento poderá ser feito por uma central de cilindros estacionários de GLP, localizada na parte frontal do terreno, permitindo o fácil acesso do caminhão da concessionária para o abastecimento, de acordo com as recomendações da NBR 133523:95 - Central predial de gás liquefeito de petróleo. Os cilindros estacionários são fornecidos pela concessionária a título de comodato e ficam protegidos em abrigo previsto em projeto. Quando da execução, a companhia distribuidora de GLP deve ser acionada, para confirmação dos padrões por ela adotados.

A central de GLP abastece a rede de distribuição do condomínio que, com diâmetro uniforme, perfaz dois anéis pelas calçadas internas e externas do arruamento. Da rede de distribuição derivam ramais para a alimentação das residências. Os ramais chegam aos abrigos dos medidores de gás e reguladores de pressão, no alinhamento de cada lote, permitindo a individualização do consumo.

O sistema deverá ser projetado para suprir a demanda existente em cada residência. O sistema predial de gás deverá ser totalmente executado em tubos e conexões de polietileno (PE), que devem ser soldados pelo processo de eletrofusão.



## 5. Infra-estrutura

### 5.4 Sistema de captação de águas pluviais

O projeto do sistema de captação de águas pluviais deve perseguir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, higiene, conforto, durabilidade e economia, incluindo-se a limitação nos níveis de ruído. O sistema deve ser projetado para permitir o rápido escoamento da água da chuva e a desobstrução em qualquer ponto da rede, não sendo tolerados poças ou extravasamentos de qualquer espécie para chuvas de intensidade e duração fi-

xadas pela NBR-10844:89 - Instalações prediais de águas pluviais.

O sistema de coleta e destino das águas pluviais é totalmente independente do sistema de coleta de esgotos sanitários. Qualquer possibilidade de conexão entre eles acarretaria aos usuários risco de contaminação, bem como ineficiência dos sistemas.



## 5. Infra-estrutura

### 5.5 Sistema de energia e comunicação

#### **5.5.1 Sistema de distribuição de energia elétrica**

A região onde se encontra o empreendimento deverá ser suprida por energia elétrica fornecida pela concessionária, de modo que o condomínio receba a energia por ramal derivado da rede de distribuição. Com base na tipologia das habitações, faz-se uma estimativa da demanda de energia elétrica de cada residência.

#### **Distribuição subterrânea de energia**

As residências do condomínio serão abastecidas através de redes primárias e secundárias de distribuição subterrâneas, de responsabilidade da concessionária em questão em cada implantação.

#### **Medição da energia**

As residências deverão ter medidores independentes instalados em caixas do tipo "T" e "L", em abrigos de alvenaria junto do alinhamento de cada lote. A medição é direta com medidores de corrente máxima de 150 A.

#### **Requisitos do sistema de energia**

O sistema deverá atender aos seguintes requisitos:

- Segurança, por meio de rede subterrânea de energia
- Continuidade dos serviços
- Facilidade de manutenção e operação
- Permitir leituras individualizadas
- Produtividade da mão-de-obra e materiais
- Durabilidade
- Viabilidade econômica
- Racionalização dos processos construtivos

#### **5.5.2 Sistemas de comunicação**

Estão previstos no projeto os sistemas de comunicação de telefonia, TV e dados. O sistema compartilha o mesmo espaço dos outros sistemas de infra-estrutura (vala técnica).

## 5. Infra-estrutura

### 5.6 Vala técnica

Dentro do conceito de sustentabilidade, é necessário ressaltar que não basta fornecer os sistemas de infra-estrutura. É necessário que haja a gestão destes sistemas. A vala técnica é uma solução de integração dos sistemas de infra-estrutura, de forma a organizá-los no subsolo, visando otimizar custos de implantação e manutenção, além

de permitir que ampliações de sistemas sejam feitas sem a interrupção de vias. A organização, implantação e cadastramento dos sistemas de infra-estrutura são procedimentos importantes para a redução dos riscos de vazamentos e interferências entre os sistemas, o que fica garantido com esta integração.

<b>Especificações técnicas para a vala dos sistemas de infra-estrutura</b>			
	<b>Redes de água e esgoto</b>	<b>Redes de telefonia</b>	<b>Redes de gás</b>
<b>Posicionamento da vala/galeria</b>	<p>Sob o passeio quando:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- o projeto previr rede dupla</li><li>- Os passeios tiverem espaço disponível</li><li>- Houver vantagem técnica/econômica</li><li>- A via for de tráfego intenso</li><li>- Regulamentos municipais impedirem seu posicionamento no leito do tráfego</li></ul>		
<b>Posicionamento relativo</b>	<p>Valas no passeio:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- O eixo das tubulações de água deve ser posicionado a 0,50 m de distância do alinhamento dos lotes e o das de esgoto a 0,80 m</li><li>- As tubulações de água e esgoto devem estar a 0,60 m de distância no mínimo</li></ul>		<p>Deve distar, no mínimo 0,30 m de outras redes (quando este distanciamento não for possível, as tubulações devem ser separadas por material específico, desde que a separação entre estas não seja inferior a 0,075 m), não podendo nunca apoiar-se nestas.</p> <p>No caso de redes de energia elétrica de tensão superior a 1KV esse distanciamento deve ser de 0,50 m</p>
<b>Largura do fundo da Vala</b>	<p>Determinada de acordo com o diâmetro das tubulações e espaçamentos necessários às juntas</p>		
<b>Profundidade da vala</b>	<p>Determinada de acordo com as cotas do projeto hidráulico e espessura dos elementos de apoio da tubulação</p>		<p>Deve possibilitar a camada de recobrimento necessária</p>

(continua)

## 5. Infra-estrutura

### 5.6 Vala técnica

(continuação)

	Redes de água e esgoto	Redes de telefonia	Redes de gás
<b>Preparo do fundo</b>	A ser indicado no projeto	O fundo deve ser nivelado com uma camada de 5 cm de espessura (para solos pantanosos, antes deve-se fazer uma camada de 10 a 20 cm de brita)	Em formações rochosas complicadas deve-se escavar a rocha por mais 0,15-0,20 m e compactar com terra, para que esta não mais ofereça risco à tubulação. O fundo deve sempre ser regularizado com areia ou material equivalente, de forma a cobrir as irregularidades do terreno
<b>Material de reaterro</b>	A ser indicado no projeto		
<b>Camada a ser compactada sobre a geratriz superior da tubulação</b>	A ser indicado no projeto	10 cm se a terra original do terreno não contiver objetos cortantes 5 cm de terra limpa quando se fizer necessário o uso desta	0,20 m de terra isenta de material pontiagudo
<b>Forma de compactação desta camada</b>	A ser indicado no projeto	Manualmente	Manualmente em camadas de 0,10 m
<b>Outras camadas a serem compactadas sobre esta</b>		40 cm, no mínimo, se a vala estiver sob passeio, 60 cm, no mínimo, se a vala estiver sob ruas. Ambas a serem compactadas mecanicamente	
<b>Fita de advertência a ser instalada</b>		Duas fitas, uma em cada extremo da vala, a 5-10 cm de profundidade	Uma fita amarela paralela ao eixo da tubulação, a uma profundidade de 0,20 m
<b>Temperatura da vala</b>			Deve estar entre 20°C e 40°C
<b>Pressão da vala</b>			Máxima de 4 BAR

## 5. Infra-estrutura

### 5.6 Vala técnica

### BAIRRO SAUDÁVEL E SUSTENTÁVEL



## 5. Infra-estrutura

### 5.7 Capacitação de gestores dos sistemas

Para que haja um perfeito desempenho dos sistemas de infra-estrutura durante sua vida útil, é importante capacitar gestores da própria comunidade, serão responsáveis pela sustentação dos sistemas implantados. O objetivo é que os bairros saudáveis e sustentáveis realizem a gestão dos sistemas, garantindo sua qualidade de vida, conservando o meio ambiente e os recursos necessários.

Cada gestor capacitado será responsável também por informar a comunidade e sensibilizá-la de possíveis problemas e soluções adotadas, buscando transformar esses indivíduos em participantes das decisões futuras, o que é ferramenta fundamental no processo do desenvolvimento sustentável. O gestor acompanhará a operação e manutenção dos sistemas. Portanto, deverá estar sempre atento a possíveis problemas ou interferências.



## 5. Infra-estrutura

### 5.8 Pavimento intertravado

#### **Características funcionais (vantagens)**

As vantagens e a simplicidade dos processos de construção e controle destes pavimentos são conhecidas pelo meio técnico: qualidades estéticas, versatilidade do material, facilidade de estocagem e homogeneidade.

No entanto, algumas de suas propriedades merecem ser ressaltadas:

- permitem a utilização imediata do pavimento
- impedem a transmissão e o aparecimento na superfície do pavimento de eventuais trincas da camadas de base
- têm a capacidade de manter a continuidade do pavimento mesmo quando sujeitos a acomodações do subleito
- permitem fácil reparação quando ocorre assentamento do subleito que comprometa a capacidade estrutural do pavimento
- há facilidade de acesso às instalações de serviços subterrâneas e posterior reparo, sem marcas visíveis
- permitem a reutilização das peças de concreto
- são de fácil execução
- as peças de concreto são de alta qualidade, o que lhes confere durabilidade e resistência à abrasão, indispensáveis aos pavimentos industriais e portuários
- resistem ao ataque de óleos e ao derramamento de combustíveis
- requerem pouca ou nenhuma manutenção
- não exigem mão-de-obra especializada nem equipamentos especiais, o que permite criar várias frentes de trabalho e economia de tempo de construção
- os materiais utilizados na construção chegam à obra já prontos para aplicação, sem necessidade do emprego de processos térmicos ou químicos
- podem ter simultaneamente grande capacidade estrutural e valor paisagístico
- facilitam a incorporação de sinalização horizontal pela utilização de peças coloridas
- o controle de qualidade dos materiais empregados (peças de concreto, areia etc.) pode ser feito em seus próprios centros de produção
- propiciam visibilidade superior à das superfícies de asfalto, tanto à luz do dia quanto sob luz artificial, independentemente de sua coloração
- as peças de concreto apresentam menor absorção da luz solar, o que evita o desconforto da elevação exagerada da temperatura ambiente, como ocorre com os pavimentos de cores escuras
- é o pavimento mais permeável, propiciando microdrenagem das águas pluviais



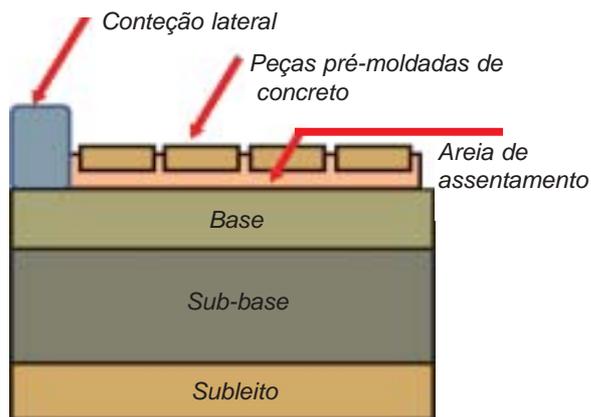
*Qualidades estética e versatilidade*

## 5. Infra-estrutura

### 5.8 Pavimento intertravado

#### **Intertravamento**

Os pavimentos intertravados têm seção transversal típica como mostra a Figura, abstraídos eventuais abaulamentos ou caimentos e dispositivos de drenagem.



Seção transversal típica

A construção é simples: basta assentar os blocos sobre uma camada de areia grossa, compactar a superfície e, em seguida, espalhar areia fina para o preenchimento das juntas. Depois deve-se compactar as peças novamente até que as juntas estejam totalmente preenchidas com areia. Dessa forma, consegue-se o intertravamento das peças, estado desejável para o bom desempenho do pavimento.



Espalhamento e nivelamento da areia

Para alcançar o travamento adequado, este tipo de pavimento requer sempre algum tipo de contenção lateral, comumente meios-fios.



Arremate

No pavimento, as peças pré-moldadas de concreto comportam-se como uma camada flexível e única, devido à propriedade de intertravamento. É o intertravamento que proporciona resistência a estes pavimentos e os diferem dos demais. Depois de intertravadas, as peças de um pavimento adquirem a capacidade de resistir a movimentos de deslocamento individual, seja ele vertical, horizontal ou de rotação em relação às peças vizinhas.

Um bom travamento confere às peças de concreto a capacidade de transmitir as cargas superficiais aplicadas em pequenas áreas, ampliando-as a mais extensas nas camadas de base, mantendo as tensões no subleito dentro de limites admissíveis.

#### **Desempenho com o tempo**

A propriedade de distribuição das cargas vai melhorando com a utilização do pavimento, que produz progressivamente um estado de travamento total chamado intertravamento "lock up". A camada de rolamento vai adquirindo maior rigidez e as peças pré-moldadas de concreto deixam de constituir uma mera camada de rolamento para transformar-se numa camada estrutural.

## 5. Infra-estrutura

### 5.8 Pavimento intertravado

O preenchimento das juntas com areia promove diminuição das deflexões e aumento da capacidade de suporte do revestimento do pavimento.

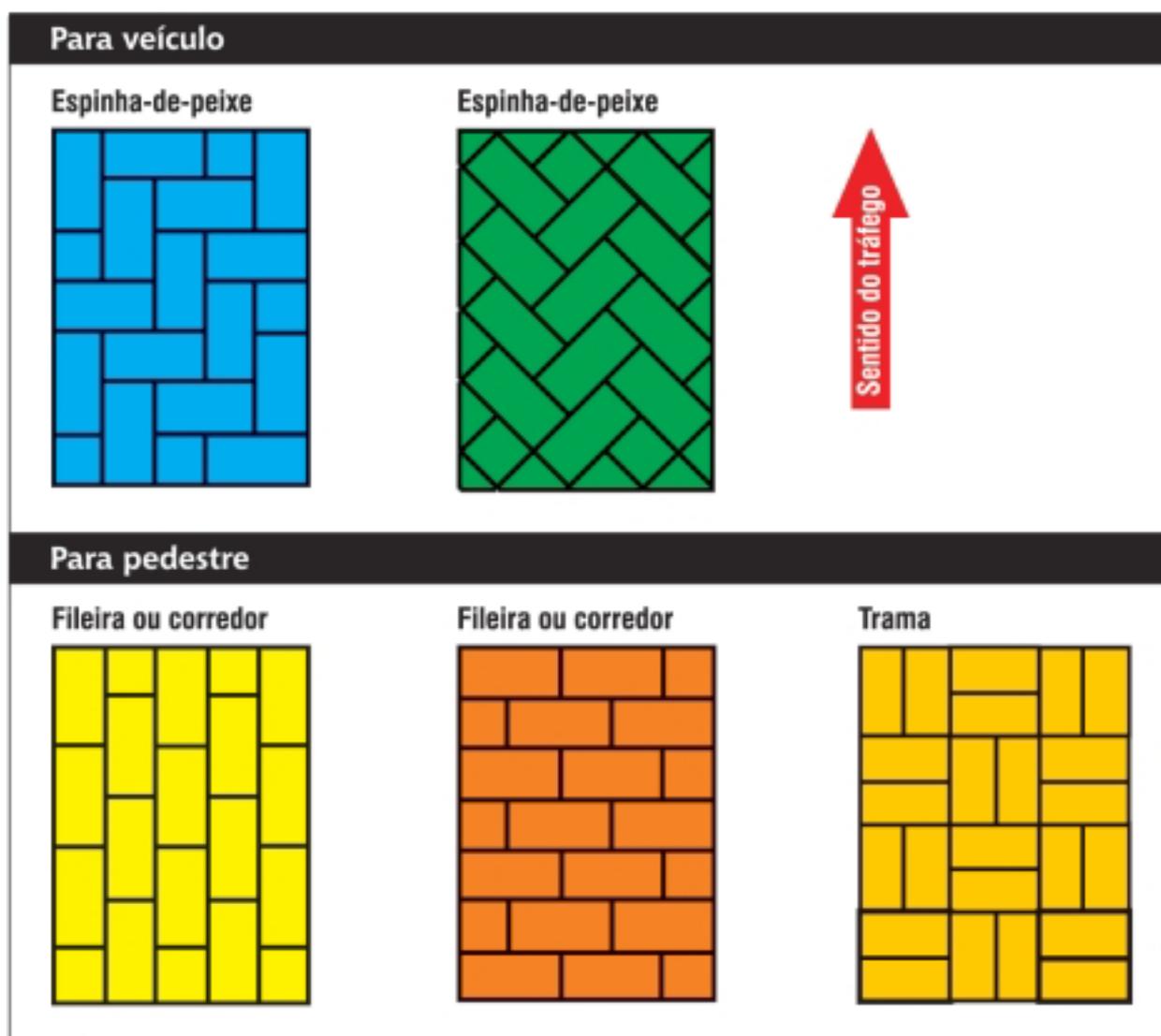
#### Fatores para o desempenho

A distribuição de esforços das peças intertravadas depende de seu formato, arranjo e espessura. A resistência à compressão das peças tem, neste aspecto, pouca influência. Não há um consenso entre os pesquisadores quanto à influência do formato das peças, no entanto, há concordância quanto ao comportamento do pavimento em função

da espessura e do arranjo de assentamento das peças.

#### Arranjo

Tanto a aparência estética como o desempenho dos pavimentos intertravados são afetados significativamente pelo arranjo de assentamento adotado. Em condições de tráfego intenso, o arranjo "espinha-de-peixe" é considerado o mais adequado, devido à sua boa resposta frente ao fenômeno de "escorregamento" analisado em relação ao travamento horizontal.



## 5. Infra-estrutura

### 5.8 Pavimento intertravado

#### Formato

O formato das peças de concreto também influi no desempenho do pavimento. Alguns formatos típicos são mostrados na Tabela "Formatos típicos de peças pré-moldadas de concreto". O processo de seleção de um formato para as peças pode ser problemático e controverso. A seleção do tipo ótimo de peça deve ser guiada pelas seguintes considerações:

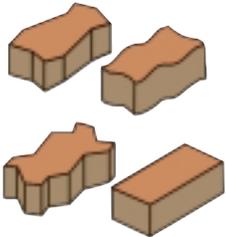
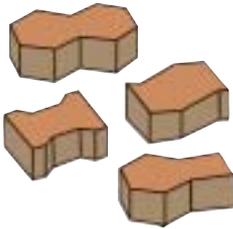
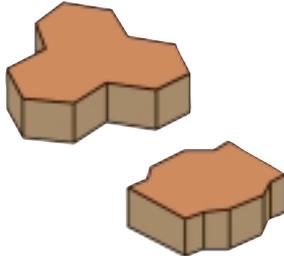
- a melhor capacidade de distribuição de tensões
- facilidade de assentamento

#### Espessura

Recomenda-se que as peças tenham espessuras mínimas de 6 cm para pavimentos com tráfego leve; de 8 cm para pisos submetidos ao tráfego de veículos comerciais; e de 10 cm para casos especiais.

#### Resistência mecânica

Estudos mostram que a resistência à compressão uniaxial das peças, dentro de uma faixa de 35 MPa a 55 MPa, não tem influência no comportamento estrutural dos pavimentos sob carga de veículos comerciais de linha. Outros fatores referentes à durabilidade são os que influem na fixação de resistências mínimas. No Brasil, a norma NBR 9781 - Peças de Concreto para Pavimentação - Especificação estipula que a resistência característica estimada à compressão das peças, calculada de acordo com a NBR 9780:87 - Peças de Concreto para Pavimentação - Determinação da Resistência à Compressão - Método de ensaio, deve ser 35 MPa para as solicitações de veículos comerciais de linha ou 50 MPa quando houver tráfego de veículos especiais ou solicitações capazes de produzir acentuados efeitos de abrasão.

Formatos típicos de peças pré-moldadas de concreto	
<p>Peças de concreto segmentadas ou retangulares, com relação comprimento/largura igual a 2 (usualmente 200 mm de comprimento por 100 mm de largura), que se entrelaçam nos quatro lados. Podem ser assentadas em fileiras ou em "espinha-de-peixe". Leves, são carregadas facilmente com apenas uma mão.</p>	
<p>Peças com tamanhos e proporções similares aos da categoria anterior, mas que se entrelaçam somente em dois lados. Só podem ser assentadas em fileiras. Também são leves: carregadas com apenas uma mão, têm em geral o formato em "I".</p>	
<p>Peças de concreto com tamanhos maiores do que as categorias anteriores. Pelo seu peso e tamanho não podem ser carregadas com apenas uma mão. Têm formatos geométricos característicos (trapézios, hexágonos, triedros etc.). São assentadas seguindo-se sempre o mesmo padrão, que nem sempre conforma fileiras facilmente identificáveis.</p>	

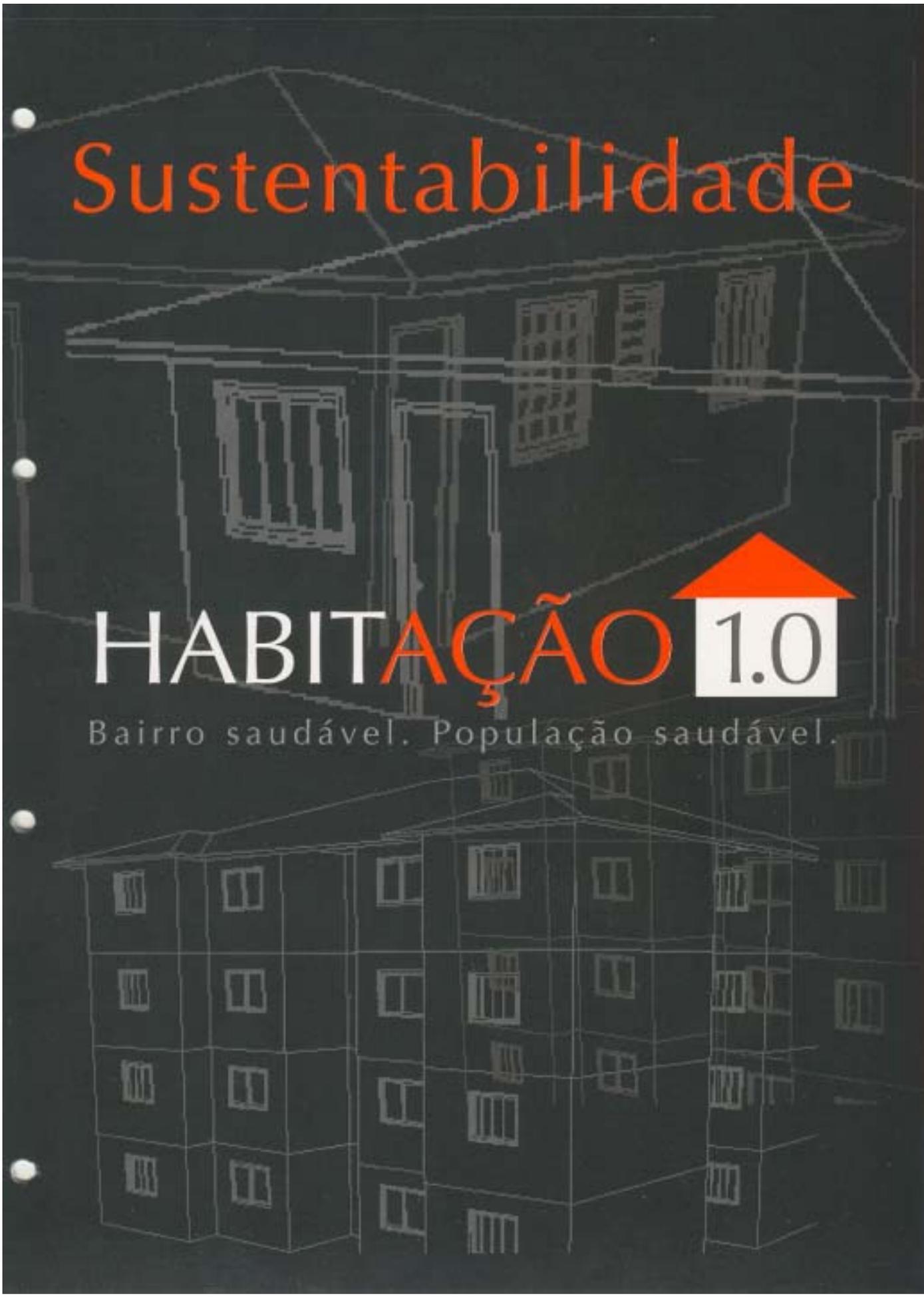
# 5. Infra-estrutura

## 5.8 Pavimento intertravado



### Camada de areia

A camada de areia serve de base para o assentamento das peças pré-moldadas de concreto. Ela deve proporcionar uma superfície regular onde se possa assentar as peças e acomodar suas tolerâncias dimensionais de fabricação e aquelas relativas à regularidade da superfície de rolamento do pavimento. A camada de areia funciona também como uma barreira à propagação de eventuais fissuras da base e como fonte de areia para preencher as partes mais baixas das juntas. Recomenda-se que a camada de areia tenha de 3 cm a 4 cm de espessura após a compactação das peças.

A wireframe drawing of a house, showing the roof, walls, and windows, rendered in a light gray color against a dark background. The drawing is positioned in the upper half of the page, with the word 'Sustentabilidade' written in orange above it.

Sustentabilidade

HABITAÇÃO 1.0

Bairro saudável. População saudável.

A projeto **Habitação 1.0**® consolida o conceito do "habitat humano", que integra harmonicamente a unidade habitacional (Casa 1.0 ou Prédio 1.0), sua infra-estrutura e os equipamentos e serviços urbanos, como creche, quadras esportivas etc. Para garantir à população melhor qualidade de vida, a proposta prevê unidade habitacional otimizada, infra-estrutura apropriada, conservação ambiental, resgate da cidadania e viabilidade econômica. Veja como é possível obter tudo isso:

### **Moradia**

A unidade habitacional pode ser otimizada por meio de:

1. Processos construtivos com minimização de perdas durante a execução
2. Ganho de produtividade nas etapas executivas
3. Minimização da geração de resíduos durante a execução
4. Redução dos custos globais
5. Garantia de durabilidade dos processos construtivos propostos
6. Ganho da área útil interna por meio de projetos otimizados
7. Melhoria da estética das unidades habitacionais com o uso de inovações tecnológicas
8. Ampliação planejada

### **Infra-estrutura**

A infra-estrutura apropriada é possível com a implantação de sistemas integrados em valas técnicas, tais como:

1. Sistema de coleta e tratamento de esgotos
2. Sistema de reserva e distribuição de água
3. Sistema de energia e telecomunicações
4. Sistema de gás
5. Sistema de drenagem superficial
6. Pavimentação com uso de piso intertravado
7. Áreas de coleta seletiva de lixo

### **Meio ambiente**

Em um bairro saudável e sustentável, a conservação ambiental contempla:

1. Uso racional da água
2. Sistema de coleta de esgoto estanque, que elimina vazamentos e infiltração
3. Redução do consumo energético com o uso da energia solar ou gás
4. Uso otimizado do subsolo urbano graças à integração dos sistemas de infra-estrutura
5. Apropriação da coleta de lixo
6. Aplicação de pisos intertravados, considerados ecológicos

### **Cidadania**

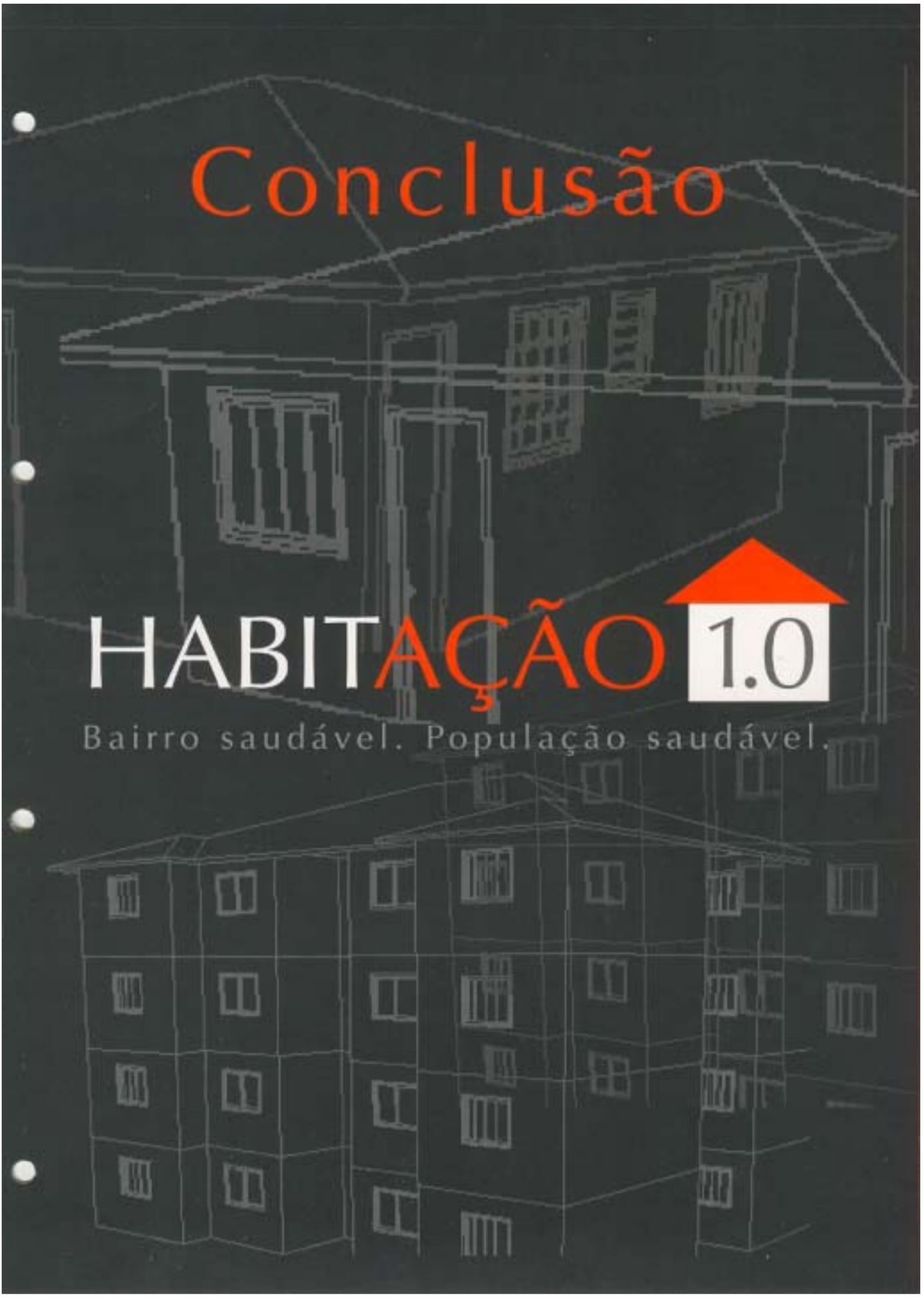
O resgate da cidadania é obtido por intermédio de:

1. Moradia digna
2. Gestão apropriada dos recursos naturais – as novas comunidades formam seus próprios gestores
3. Valorização do cidadão, que recebe informação apropriada

### **Viabilidade econômica**

Do ponto de vista econômico, a proposta sustenta-se em:

1. Uso de tecnologias modernas e com elevado ganho de produtividade
2. Menores custos de manutenção e operação
3. Redução de desperdício dos processos envolvidos
4. Parcerias

A wireframe drawing of a house, showing the roof, walls, and windows. The drawing is light gray and set against a dark background. The house has a gabled roof and several windows of different sizes. The overall style is technical and architectural.

# Conclusão

# HABITAÇÃO 1.0

Bairro saudável. População saudável.

## 7. Conclusão

A projeto **Habitação 1.0**® é uma evolução dos conceitos habitacionais já propostos. Possui como premissa o bem-estar das pessoas em comunidades modernas, com garantia de qualidade e durabilidade. Para o êxito dos novos empreendimentos, durante e após a ocupação, é de extrema valia a parceria de entidades civis e organizações não governamentais, sobretudo nas ações de capacitação e treinamento das comunidades envolvidas. É com engajamento e seriedade que este projeto procura atender à população mais carente.

### ***Colaboraram com este Manual:***

Antonio Carlos Boin  
Aurinilce A. Port Nascimento  
Carla Araujo Sautchuk  
Carlos Alberto Chaves  
Davidson Figueiredo Deana  
Henry Cherkezian  
Hugo da Costa Rodrigues Filho  
Márcio Santos Faria  
Mario William Esper

Coordenação executiva: Ana Maria Starka e Hugo da Costa Rodrigues Filho  
Imagens dos arquivos: Associação Brasileira de Cimento Portland

Revisão de textos: Eder Santin  
Projeto gráfico: Publicidade Archote Ltda.



***“ A Associação Brasileira de Cimento Portland não se responsabiliza pelo mau uso, ou uso inadequado das informações constantes deste Manual.***

***Toda e qualquer casa 1.0 deverá ser efetuada em estrita observância das disposições constantes neste Manual, devendo ter um profissional (engenheiro, arquiteto) acompanhando a obra e fiscalizando a aplicação do manual.***

***Em nenhuma hipótese, a ABCP poderá ser responsabilizada por danos causados em virtude do mau uso do projeto aqui regulado.”***