

## *Capítulo 2*

---

### **HISTÓRICO**

#### **2.1 – INTRODUÇÃO**

Os projetos em habitação com estrutura metálica possuem seus primeiros exemplos patenteados a partir do século XIX, principalmente no sistema belga Danly, que era constituído completamente de chapas metálicas e que chama a atenção pelo nível tecnológico. É abordado neste capítulo, de forma resumida, não só os estudos das origens conceituais de casas em ferro e aço, mas também os diversos usos desse material, desde as primeiras formas de emprego em pequenos utensílios até as grandes estruturas.

Assim, no item 2.2, relativo ao histórico do ferro e do aço, procura-se apresentar o que já se projetou em estrutura metálica, para que se possa destacar uma primeira referência, ou seja, quais foram as propostas pioneiras que se preocuparam com o clima tropical, passo inicial para o que é o contexto atual, bastante diferente e, naturalmente, infinitamente mais complexo, demonstrado através do item 2.3 – Indústria Nacional –, onde é exposto o quadro da produção de aço no Brasil.

No item 2.4, relativo às considerações sobre habitação, há um enfoque que procura, principalmente, extrair exemplos de casas da população pobre, apresentando aspectos como serialidade, padronização e diferenças de níveis em ocupações desde o mundo antigo até os dias atuais, com o intuito de se afirmar a necessidade da busca de propostas racionais e diversificadas nos mais distintos aspectos.

## **2.2 – BREVE HISTÓRICO DO FERRO E DO AÇO**

Os primeiros vestígios do uso dos metais foram encontrados no vale inferior do Indo, onde se desenvolveram várias cidades primitivas ao longo de suas margens, como Mohenjo-Daro e Arapa, no último período neolítico, chamado de eneolítico. É através do cobre, entretanto, que se tem as primeiras notícias do uso de metais pelo homem, utilizado inicialmente como adorno ou em forma de pequenos utensílios, por volta do III milênio a.C. O metal empregado naquele período era obtido através da fundição de pirites, ou seja, um composto de cobre, ferro e sulforeto que resultava em um material com suficiente dureza, motivo pelo qual tornou-se apreciado para confecção de ferramentas, armas, armaduras e adereços pessoais. Com a adoção do estanho conseguiu-se obter o bronze, que sendo de maior resistência possibilitou sua utilização também na construção de edifícios. Um dos primeiros e mais conhecidos exemplos foi a cúpula do Panteão de Roma, que teve sua coberta forrada com telhas desse metal, o qual serviu também para fabricação de grades e grandes esculturas de bronze.

O desenvolvimento dos processos de obtenção de metais deu-se primeiro em regiões onde se encontrava minério de ferro em grande quantidade. Um dos fatores determinantes, e que causou um grande impulso na produção metálica, foi a adoção de madeira para obtenção de carbono, pois se conseguia assim certa resistência, necessária na fabricação de elementos como por exemplo braçadeiras, parafusos e pequenas barras, pois o alto custo dos utensílios de ferro não se devia propriamente à qualidade da mão-de-obra. Embora esse fator tenha influído, o que determinava a raridade e o custo dos produtos de ferro era o processo de obtenção do metal. Assim, somente com o progresso técnico na produção do ferro é que ocorreria a vulgarização desse material, o que se deu somente com a invenção do alto forno no século XV.

No mundo antigo, o desenvolvimento do emprego desse material ocorreu principalmente a partir de 500 a. C. devido à expansão do Império Romano, pois como sua utilização era difundida naquela cultura, seja em pequenos adereços, esculturas ou armas foi, pouco a pouco, sendo assimilada também pelos povos conquistados. A Península Ibérica

serviu como primeira fornecedora de artigos de ferro à Roma e, posteriormente, com o declínio do poder romano, lá se desenvolveu a chamada “forja catalã”.

O processo primitivo de obtenção do ferro como matéria prima para confecção de ferramentas e utensílios começava com a lavagem do minério que, após ser tostado, era fundido em fornos cavados, semelhantes a poços. Um importante aprimoramento foi a introdução de foles manuais; somente no final da Idade Média foram introduzidos sistemas mecânicos compostos por vários foles, os quais permitiam fornos de maior dimensões, aumentando-se, assim, a produção.

Historicamente, um dos mais antigos documentos conhecidos que trata especificamente e com relativa profundidade do emprego de metais pelo homem, é o tratado de metalurgia *De Re Metallica*, composto por 12 livros, escrito por Georgius Agricola (1494 - 1555). A importância desse documento não se limita apenas ao seu pioneirismo, nem por se tratar de uma das mais antigas fontes escritas para o estudo da história dos metais, mas, principalmente, pela metodologia adotada pelo autor, baseada em pesquisas de campo e observações, que dão uma catalogação dos instrumentos, métodos e processos de forma ricamente ilustrada e didática, com um enfoque bastante prático do modo de trabalho dos artesãos da Idade Média.

Nessa obra, através das xilogravuras ricamente detalhadas, revela-se uma importante parte do conhecimento mecânico, artesanal e arquitetônico medieval, ligado à tecnologia dos metais. Pode-se verificar, por exemplo, o nível de desenvolvimento de sistemas hidráulicos com peças metálicas adquiridos até aquele período, seja para moer grãos ou sistemas como o mostrado na Figura 2.1, o qual possibilitava que apenas um homem, controlasse vários foles de uma fornalha, onde, graças à clareza e legibilidade do desenho, torna-se bastante compreensível o funcionamento desse sistema. O tratado de Agricola, além da apresentação de utensílios, ferramentas e sistemas hidráulicos, descreve em várias tabelas e esquemas a composição de ligas metálicas composta de ferro e outros metais, construção de fornos, tempo e processo de fundição, escavação das minas, lavagem do minério e diversos sistemas mecânicos, na maioria delas em função do ferro.

No livro IX, destinado à construção de alto fornos, verifica-se o virtuosismo do detalhamento a que se chegou nos processos de siderurgia daquela época, onde são descritas as ferramentas empregadas na sua construção, as peças acabadas e a forma de construção, inclusive com a planta baixa, corte e em alguns casos também a perspectiva.

Apenas com o intuito de registrar sua importância e seu nível técnico, foi selecionado um pequeno trecho daquela obra, relativo à construção das paredes dos alto fornos, que dá uma idéia bastante clara de como eram executadas essas construções: *“There are three furnaces walls, a back one which is against the “second” wall, and two sides ones, of which I will speak later. These should be made by natural stones, as this is more serviceable than burnt bricks, because bricks soon become defective and crumble away, when the smelter or his deputy chips off the accretions which adhere to the walls when the ore is smelted. Natural stones resist injury by the fire and last a long time, especially that which is soft and devoid of cracks; but on the contrary, that which is hard and has many cracks is burst asunder by the fire and destroyed. For this reason, furnaces which are made of the latter are easily weakened by the fire, and when the accretions are chipped off they crumple to pieces. The front furnaces wall sould be made of brick, and there should be in the lower part a month tree palms wide and one a half feet high, when the hearth is completed.”* (Agricola, pp. 355, 1556).

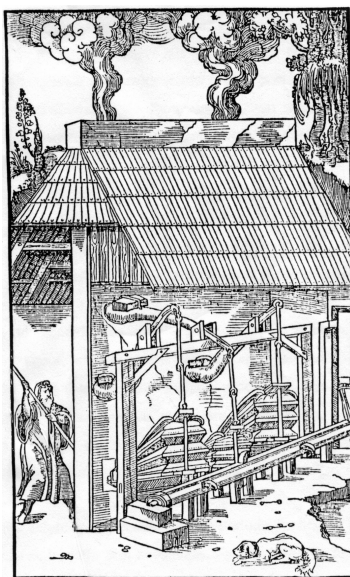


Figura 2.1 – Alto Forno Com Foles Hidráulicos (Agricola, pp. 359, 1556).

É nesse período, aliás, que se utiliza pela primeira vez o alto forno acionado por foles hidráulicos, como ilustrado na Figura 2.1, o que sem dúvida daria um impulso significativo no

desenvolvimento da fundição de ferro. Isso representou um passo inicial para popularização desse material, diferenciando-se, assim, do processo empregado até o final da Idade Média, por obter um rendimento térmico mais perfeito, com temperaturas mais elevadas proporcionando uma fusão mais completa.

Embora no Renascimento alguns tratadistas, (Alberti, 1991), recomendassem o uso de materiais em seu estado natural, como a pedra e a madeira, o fato do ferro ser empregado apenas em maçanetas, dobradiças, pregos, braçadeiras, etc., induz a se concluir que foram razões conceituais que fizeram com que não fossem empregados elementos metálicos nas edificações, e não razões técnicas, pois, como já foi demonstrado, o alto nível de conhecimento alcançado possibilitaria, já no Renascimento, um maior aproveitamento do ferro na arquitetura. Esses aspectos limitaram, de certa forma, os metais, os quais necessitavam de processos que os transformassem para que se tornassem ideais para sua utilização, ou seja, exigia-se que lhes fosse extraída sua condição natural, e por isso talvez tenham sido discriminados.

Ao se falar em ferro e aço, vem logo à mente o período no qual este tipo de indústria estava fortemente associado às modificações sociais provocadas pelas possibilidades que a tecnologia vislumbrava para a humanidade. O aprimoramento técnico e as invenções surgiam de forma intensa e acelerada se comparados ao sucedido nos séculos anteriores. Pela primeira vez se empregava carvão mineral ao invés do carvão vegetal, sob a forma de hulha e coque, elevando-se substancialmente a qualidade do ferro fundido. Além das melhorias técnicas introduzidas, um dos aspectos mais importantes e que preocupava até então as siderúrgicas da época, era o fato de que para se produzir cerca de 15 toneladas por semana, era necessário em torno de 1 acre de floresta por dia, o que fatalmente se tornaria, mais cedo ou mais tarde, um problema com a devastação e escassez da madeira como combustível.

O parágrafo anterior refere-se ao século XIX, no período conhecido como Revolução Industrial, embora este processo tenha se iniciado cem anos antes. Foi em 1709, na Inglaterra, em Coalbrookdale, onde surgiu a primeira fundição que inovou ao substituir o tipo de combustível empregado na fundição. O novo método, que consistia na utilização do coque para fundir o ferro através do resíduo sólido da destilação do carvão mineral, foi tão

significante que, na mesma região, entre os anos de 1775 a 1781 construiu-se, a primeira ponte totalmente concebida em ferro, conhecida como Iron Bridge (Pevsner, pp.12 1981), vencendo um vão de 30 metros sobre o rio Severn, sem dúvida, um arrojo estrutural para àquela época. A adoção desse novo sistema em edificações deu-se de forma bastante rápida, se comparada às modificações estruturais, ocorridas até então ao longo da história da arquitetura, pois, em menos de um século, mais precisamente em 1850, o ferro fundido na Inglaterra era responsável por cerca de 39% do seu PIB, chegando a 41% em 1913, ou seja, um valor recorde até então.

A história da siderurgia no Brasil inicia-se no período colonial, onde se identificam as primeiras iniciativas na fabricação doméstica de ferro fundido. Ainda que pequena, a produção nacional recebe maiores estímulos com a vinda da família real ao Brasil, e se destaca, à época, pela construção de fábricas no sudeste, obviamente próximas as regiões de maior ocorrência de minério de ferro, entre as quais as fábricas de Morro do Pilar, a fábrica do Prata e a Forja do Curral Del-Rei, implantadas com incentivos fiscais. Em 1855, o número de estabelecimentos de tipo forjas, já alcançava 50, na província de Minas Gerais, o que para a época era um número expressivo, dadas as circunstâncias do país não ter passado pelo processo de revolução industrial, e que havia somente há pouco mais de três décadas, deixado de ser colônia de Portugal.

Segundo Pirson (Derenji, pp.72, 1993), a primeira obra em estrutura metálica na América Latina, foi construída pela Coalbrookdale Company em Spanish Town, Jamaica, no ano de 1807, 30 anos depois da construção, pela mesma companhia e com a mesma técnica, da primeira ponte metálica na Europa. Isso demonstra a rápida expansão que teve essa “nova arquitetura”.

Um dos aspectos mais importantes da Revolução Industrial, em relação ao desenvolvimento siderúrgico, deu-se graças as ferrovias e trens construídos, pois *“Nenhum dos novos usos do ferro, no entanto, contribuiu de maneira mais decisiva para o desenvolvimento da indústria siderúrgica, do que as ferrovias”* (Gomes, pp. 15, 1988).

A introdução definitiva do ferro na arquitetura deu-se, primeiramente, como uma adaptação estrutural, consistindo no emprego de barras e trilhos de trens, utilizados como

vigas e pilares pela sua alta resistência em relação à esbelteza. Isto surge quando se começou a produzir, em grande escala, lingotes, chapas e perfis em ferro fundido e mais tarde em aço para as ferrovias, trens, navios, armas, etc. Estes elementos foram adequados para servirem como estruturas em edificações, pois tinham a resistência necessária, e, a partir do século XIX, já era possível se dispor de quantidade suficiente para grandes obras.

Em um segundo momento também ocorreu uma adaptação, não limitada a resolver apenas problemas técnicos, mas sim condicionada e preocupada com aspectos formais. Na arquitetura, as primeiras adaptações desses elementos na construção civil apresentavam sempre um mínimo de espessura, ocasionando, frequentemente, extravagâncias em vigas e junções super dimensionadas, que, no começo, chocaram os críticos da época, que não aceitavam esse tipo de material como premonição de uma nova tendência na arquitetura. Não podiam negar, porém, que desde o final do século XIX, o ferro fundido tivera sua utilização bem sucedida, primeiro em esgotos sanitários, coletores de águas pluviais, bebedouros públicos, quiosques, coretos, postes de iluminação a gás e bancos de praças, o que propunha, inevitavelmente, seu emprego na construção civil em pontes, passarelas e, finalmente, em edifícios.

Era possível, naquele importante momento da história da metalurgia, a multiplicação de peças antes produzidas de forma artesanal. A produção industrial de elementos que antes eram confeccionados como peças únicas, e por isso mesmo considerados obras de arte, poderiam a partir daquele momento, acreditavam alguns pensadores da época, serem banalizadas devido à quantidade de repetições a partir de uma mesma matriz, além da incorporação de temas tradicionais. Levantaram-se várias questões estéticas e formais, não só na arquitetura mas também no mobiliário, em adornos ou qualquer outro objeto que permitisse sua elaboração em ferro ou aço. Esse foi um dos aspectos bastante discutido na Revolução Industrial e de relevância em relação ao ferro e aço, isto é, que adaptações e modificações possivelmente sofreria a estética a partir de então.

O ferro, como partido estético, começa realmente a ser discutido após a Exposição Universal de 1851, em Londres, onde foram expostas obras que não só impressionavam pelo arrojo de suas proporções mas pelo aspecto “industrial” com que se apresentavam. Uma delas

foi o Palácio de Cristal de Paxton, com 556 metros de comprimento, todo construído com perfis pré-fabricados, e remontado em 1854, em Sidenham, o que demonstrou a praticidade do novo sistema em construir obras exatamente iguais, em regiões distintas. A arquitetura perdia, então, seu vínculo com o local, podendo um mesmo edifício ser montado e desmontado inúmeras vezes.

No Brasil, a importação de produtos em ferro fundido está diretamente ligada à prosperidade que se verificou a partir da década de 1880, impulsionada pelo comércio do café, borracha, algodão, açúcar e outros produtos, que enriquecia uma burguesia que aspirava o modo de vida europeu, importando os mais diversos objetos, desde grampos de cabelo até sofisticados mobiliários urbanos. Como a Europa ditava não só os modismos, mas também os avanços técnicos, a importação desses modelos significava acompanhar e integrar-se à vanguarda e ao “mundo desenvolvido”. Certamente os utensílios domésticos como fogões, grades, bacias sanitárias e banheiros públicos criavam um ar de modernidade e de progresso, mas os edifícios que eram inteiramente importados é que forneciam, do ponto de vista urbano, o mais impressionante elemento e símbolo de prosperidade que uma cidade poderia ter.

A variedade de produtos produzidos em ferro era divulgada através de catálogos que vendiam desde pequenas ornamentações até prédios inteiros. Existia, naturalmente, uma grande diferença entre se comprar um objeto composto de uma ou poucas peças, em relação à montagem de um prédio constituído de centenas de elementos como vigas, pilares, chapas, ornamentos, etc. Segundo Gomes, (pp. 49, 1988), os “exportadores de edifícios”, afim de prevenir erros na montagem final, pois eram anteriormente edificadas no terreno da própria fábrica onde eram produzidos, e assim, enumerados todos os componentes, para então, após serem desmontados e embalados para montagem dos edifícios no local de destino. Obviamente que todo esse processo era supervisionado por técnicos da fábrica.

Independentemente do grau de informação e diversidade de produtos oferecidos nos catálogos, sua importância maior estava no fato da impressão que causavam esses “manuais do futuro”. Seu efeito psicológico, revelado na possibilidade de se adquirir, através de um anúncio, a cópia completamente fiel de um modelo europeu, exercia um certo fascínio, pois assim era possível se entrar em contato com a Europa de uma forma aparentemente simples.



Sem dúvida isso representava um grande atrativo, pois a idéia de “mandar buscar” a última palavra em tecnologia parecia realmente uma atitude moderna para a época. Para isso, eram confeccionados catálogos, que eram cuidadosamente executados, através dos quais se expunha toda a linha de seus produtos, onde as peças chamadas, de “exemplos”, vêm numeradas, separadas em seções e perfeitamente explicitadas quanto aos detalhes, proporções e medidas. Além disso, eram apresentadas através de desenhos técnicos apurados que facilitavam a escolha e permitiam ao comprador uma fácil visualização na hora de fazer e escolher combinações.

A boa publicidade teve importância fundamental na aceitabilidade dessa arquitetura industrial nos países importadores, entre eles o Brasil. O ideal do estilo de vida europeu era, de repente, um sonho fácil de se realizar, não só pelos avanços prometidos e justificativas apresentadas nos catálogos pelos construtores, tais como leveza, desmontabilidade, serialidade, modulação, etc., mas, sem dúvida também pela possibilidade de em regiões pouco desenvolvidas se receber um kit<sup>1</sup>, o que parecia diminuir a distância entre o mundo moderno e países onde o processo industrial tardará ou não acontecerá; ou seja, numa pequena cidade que possuísse um desses modelos, certamente seus moradores acreditariam estarem “conectados” às tendências, pensamentos e tecnologias mais avançadas da Europa.

*“As aspirações das administrações regionais, assim como as públicas, estavam muito mais voltadas para a obtenção de edifícios quase prontos, que desempenhassem bem suas funções, seja de mercado, teatro, estação ferroviária, ou simplesmente de símbolo de modernidade e progresso, podendo ser construído em pouco tempo e tendo o papel de modernidade européia.*

*Por não serem fabricadas no Brasil acrescentavam a esse atributos o fato de serem raros e de provirem geralmente de indústrias do mais alto nível técnico, que mantinham contrato com firmas locais.”* (Teixeira, pp. 101, 1994).

Os exemplos de maior destaque da arquitetura em ferro, no Brasil, podem ser observados na sua maioria em prédios públicos, a exemplo da ornamentação da Estação da

Luz, em São Paulo, na ferrovia que ligava Santos a Jundiaí, através da qual escoava-se principalmente a produção de café da região, inaugurada em 1867 pela empresa inglesa São Paulo Railway. Além da estrutura em ferro e aço para as pontes e arcos da gare, importaram-se até os tijolos e madeiramentos, sendo um caso particular na arquitetura do ferro no Brasil, pois importou-se todo o prédio, inclusive materiais não metálicos.

Seguindo a tendência da participação do ferro apenas em determinados momentos do projeto, está o Teatro José de Alencar, em Fortaleza, inaugurado em 1910, o qual possui como a Estação da Luz, uma parte de alvenaria, neste caso projetada no Brasil e outra, pré-fabricada em ferro, produzida na Escócia.

No caso do teatro, o partido geral, de autoria de Bernardo José de Mello, não foi elaborado pela empresa inglesa responsável pelos elementos metálicos, pois como as peças em ferro podiam ser encomendadas e compradas isoladamente, na suposição que arquitetos e construtores podiam importar apenas partes em ferro que completariam seus projetos; só o conjunto da platéia constitui-se de elementos metálicos, sendo o restante do prédio em alvenaria.

Esses dois exemplos não foram escolhidos aleatoriamente pois, embora tanto o teatro quanto a estação revelem de forma bastante clara o conceito histórico da arquitetura do ferro no Brasil, a relação entre eles vai mais além de comparações estéticas e plásticas, pois têm em comum o nome Walter MacFarlane & C<sup>o</sup>., empresa fundada em 1850 na Escócia, e que sem dúvida teve papel decisivo no desenho de prédios públicos neste país, pois estão gravados nos dois casos descritos, a procedência inglesa em seus pilares, vigas, grades, chapas, etc.

Entre outros exemplos importantes da influência de Walter MacFarlane & C<sup>o</sup>. no Brasil, podem-se destacar o Pavilhão das Tartarugas, para vendas de carnes e peixe com quiosques de refresco no Mercado de Manaus, o coreto da praça da Abolição, em Olinda, a praça do Relógio em Belém e as escadarias da Biblioteca Pública em Manaus.

---

<sup>1</sup> “*Kit*”, palavra da língua inglesa, que significa coleção, sortimento, estojo, bastante empregada com o sentido de jogo de peças que se prestam para montar ou armar um objeto.

A origem inglesa de edificações em ferro e aço, tornou-se de certa forma quase automática, quando se questionava a procedência de um prédio, ou parte dele, mas como a proposta deste trabalho delimita seu campo de estudo na habitação, os exemplos mais interessantes encontrados na bibliografia pesquisada são de residências de procedência belga, que utilizam o conhecido sistema “Danly”.

O polo siderúrgico de Aiseau, povoado perto de Charleroi, iniciara suas atividades desde o século XV, propiciadas, por um rio, uma floresta de carvalhos e minerais de ferro de excelente qualidade que produziam excepcionais metais. O passo decisivo se deu no final do século XVIII, quando várias fábricas são agrupadas e, finalmente, em 1863, quando Joseph Danly (1839 - 1899), então com 24 anos, compra com seu irmão banqueiro, as instalações industriais do local (Derenji pp. 76, 1993).

O sistema que Danly desenvolveu é, basicamente, um sistema arquitetônico de dupla parede, lançado pela primeira vez, através de uma barraca tipo “ambulância-móvel”, como projeto para um concurso em 1885. A grande inovação, era em um módulo pequeno, de apenas 19,2 cm, articulado em uma estrutura na qual, todas as peças metálicas, incluindo o revestimento exterior, participam da rigidez do conjunto, ao contrário do sistema convencional de vigas e colunas, formando pórticos. Não se pode dizer que a conformação das chapas que compunham as paredes, devia-se apenas a motivos técnicos, pois é explícito, a aparência semelhante à fachadas em pedras, como pode ser observado, em projetos como a estação de Bananal, em São Paulo (Gomes, pp. 193, 1988), entre outros.

Em relação aos edifícios residenciais, vale observar o relato feito por Gomes (pp. 203 a 204, 1988) ao visitar uma casa construída com o sistema Danly, na avenida Generalíssimo Deodoro, nº 694, em Belém do Pará: (...) *“Foi possível sentir o fluxo ascendente de ar passando pelas paredes ocas, introduzindo a mão num dos poucos orifícios existentes, causados pela deterioração do material, aparentemente sem conservação. (...) As paredes são ocas, duplas, compostas de painéis, caprichosamente estampados, aparafusados a perfis de ferro, que formam o caixote auto portante característico do sistema. As duas faces de uma mesma parede distam, entre si, 0,26m.”*

Outro exemplo de habitação, também em Belém do Pará, é uma casa localizada na Avenida Almirante Barroso, nº 152. Originalmente pertenceu ao almirante Álvaro Adolpho, na qual, posteriormente, funcionou o curso de arquitetura da Universidade Federal do Pará, e que atualmente serve como escritório da administração do clube social Monte Líbano. Essa construção possui as mesmas características da primeira casa citada, pois também foi projetada no sistema Danly da “Forges d’Aiseau”, e apresenta todo o revestimento em chapas de ferro estampadas, igualmente pobre em ornatos.

Uma característica presente nestes dois tipos de edificação residencial, talvez elaborada propositadamente, são os terraços, que envolvem quase que todo o perímetro das residências. Sendo uma característica de casas coloniais, principalmente no campo, um grande terraço, isso nos leva a acreditar que houve um planejamento especial para se desenvolverem produtos especiais para países de clima quentes, já que não se vê ornamentação como um dos elementos marcantes dos prédios, mas sim a planta baixa utilizada. Não que nos outros sistemas, como os prédios de origem inglesa da Walter MacFarlane & Cº, não tivessem sido projetados pensando-se no tipo de clima tropical, mas, sem dúvida, os conceitos planejados por Joseph Danly mostram, já no século XIX, que uma arquitetura em estrutura metálica pode ser projetada levando-se em consideração aspectos climáticos e geográficos, pois sua maleabilidade construtiva se adequa facilmente às mais diferentes regiões.

Essas observações foram feitas baseadas em fotografias, pois, nas fontes pesquisadas, encontra-se um acervo rico, inclusive de detalhes, que proporciona uma idéia bastante clara dos sistemas construtivos de origem belga e inglesa, embora também constem exemplos de edificações de origem francesa e alemã, países onde posteriormente, juntamente com os Estados Unidos no final do século XIX, iniciaram também indústrias siderúrgicas, aumentando-se a concorrência com os países pioneiros.

Os norte-americanos tiveram, até meados de 1850, uma fraca participação no setor de construção em ferro e aço, porém, a partir desta data, com o desenvolvimento econômico e principalmente com uso de uma tecnologia própria, difundiu-se rapidamente o uso de estruturas metálicas na arquitetura. Esse desenvolvimento deu-se principalmente em Chicago, sob diversos aspectos. Primeiro pelo incêndio de 1871, que destruiu grande parte da cidade, fazendo com que fosse reconstruída, o que propiciou novas construções e métodos. Segundo

pelo desenvolvimento do meio oeste americano, expansão da rede ferroviária, hidroviária e exploração das reservas minerais, que transformaram a Chicago do século XIX em um grande centro industrial, ocasionando a construção de diversos arranha-céus, como descreve Hart et al. (pp. 12, 1978): *“As early as 1895 the new constructional method had become firmly established in all the major cities, but at that period Chicago had more High-rise steel frame structures that all the other cities put together.”*

Certamente os motivos citados se apresentaram como forte incentivo para a utilização de estruturas de aço em Chicago. Existe, porém, além desses aspectos, a figura de um engenheiro pioneiro, William Le Baron Jenney, um dos fundadores da Escola de Chicago, e que projetou um dos primeiros prédios com este novo tipo de sistema estrutural em aço, no ano de 1879, chamado de Leiter Building I, com sete pavimentos, o qual seria definitivo do ponto de vista técnico, devido ao seu arrojo estrutural na época. William Jenney conseguiu aperfeiçoar a estrutura de esqueleto de aço, o que permitiu aumentar-se a altura, sem receio de se sobrecarregar excessivamente os pilares nos andares abaixo, o que, de certa forma, contribuiu para a adoção de vidraças quase contínuas, que se tornaria um dos ícones da arquitetura modernista em todo o mundo.

O desenvolvimento desse tipo de projeto criou, sem dúvida, uma nova metodologia para a arquitetura, baseada na planta baixa elaborada a partir de tramas, lay-out livre, modulação e grandes aberturas nas fachadas, o que foi rapidamente assimilado por arquitetos, engenheiros e construtores, pois havia uma predisposição em “criar” ou defender uma tendência própria, de certa forma desvinculada do historicismo arquitetônico empregado até aquele momento na Europa. Essa mudança não se fez, porém, de forma incisiva ou vanguardista, pois edifícios que utilizavam tecnologia de ponta, inclusive superando o know-how europeu, como o edifício Guaranty Building, de 1895 (Hart, et al., pp. 15, 1978), de autoria de Sullivan, embora com corpo estrutural principal em aço, possuía uma vasta ornamentação eclética, principalmente no seu coroamento. O interessante desse exemplo ocorre, sobretudo na marcação do tratamento da fachada, dividindo claramente o térreo e a cobertura do resto do edifício, o que seria futuramente refinado e postulado no modernismo por Le Corbusier, ou seja, vê-se nesses projetos os primeiros passos de uma arquitetura sintonizada com as tendências estéticas da época. Após o grande passo inicial, os edifícios

posteriores cada vez mais se superavam, principalmente no período entre 1920 e a II Guerra Mundial, mesmo com a queda da bolsa em 1929, gerada pela conhecida crise da década de vinte, que atingiu muitos setores. Foram, então, batidos vários recordes:

- |   |                       |  |
|---|-----------------------|--|
| * | Woolsworth Building   | - Nova Iorque, com sessenta e seis pavimentos, construído em 1913. |
| * | Empire State Building | - Nova Iorque, com 381 m de altura, construído em 1930.            |
| * | John Hancock Center   | - Chicago, com 344 m de altura, construído em 1968.                |
| * | World Trade Center    | - Nova Iorque, com 412 m de altura, construído em 1974.            |

No Brasil, o aço só alcançou proporções industriais em 1946, com a construção da Companhia Siderúrgica Nacional - CSN, em Volta Redonda-RJ. Até aquela época, praticamente todo o aço produzido no país era importado, tanto que a construção da própria CSN foi executada por empresas estrangeiras, já que existiam poucas fábricas de estruturas metálicas, como a Companhia Brasileira de Construção Fichet Schwartz-Hautmont, instalada desde 1923, a Pierre Saby, desde 1935, a Construtora Metálica Nacional e a União dos Construtores Metálicos, estas últimas só operando com estruturas leves geralmente, formadas por treliças.

Com a boa aceitação de produtos planos e revestidos, faltava, entretanto, incentivar o consumo de perfis laminados, utilizados na construção civil. Isso só foi possível quando a própria CSN instalou uma fábrica de estruturas, a Fábrica de Estruturas Metálicas - FEM, em 1953, com o objetivo de difundir a construção metálica. Nos anos sessenta, com a Companhia Siderúrgica Paulista - COSIPA e a Usinas de Minas Gerais - USIMINAS, ocorreu um considerável aumento na produção e consumo de aços laminados, consolidando-se o emprego das estruturas metálicas, o que fez estimular e crescer o número de fabricantes, que hoje respondem por mais de 500.000 t/ano de capacidade instalada.

A pouca repercussão, porém, que teve o aço na arquitetura brasileira, no contexto do modernismo, se deve em parte a “cultura do concreto”, pois nomes como Gregory Warchachik, já em 1927, em São Paulo, na Vila Mariana (residência própria), e em 1931 no Rio de Janeiro (casa Norchild), indicavam em seus projetos tendências que a vanguarda modernista apontava. Sem dúvida, a confirmação da estética assumida no país como modelo de desenvolvimento em sintonia com os mais avançados conceitos artísticos europeus da época, revelou-se em projetos como a capital, Brasília, projeto-piloto de Lúcio Costa, onde a cultura do concreto nas mãos de Oscar Niemeyer desenvolveu-se em tal magnitude, que criou um padrão imitado inúmeras vezes no Brasil, procurando manter semelhança com o perfil daquela cidade “arrojada”, o que sucedeu, alias, não apenas no país, mas também no exterior. É óbvio que um exemplo capaz de projetar a estética aqui defendida, embora ela não tivesse suas bases na cultura nacional, fosse reverenciada em todo o mundo, fez com que o concreto se tornasse um modelo, deixando outros materiais, do ponto de vista vanguardista, à margem do conceito contemporâneo da arte.

Na história da evolução da estrutura metálica no Brasil, existe o importante nome do escritório Paulo Fragoso, pois deve-se a ele, a Introdução e aperfeiçoamento do conceito de vigas mistas, traduzido da Alemanha, um dos fatores mais importantes para a viabilização econômica da solução metálica para edifícios altos. Estava deflagrado o processo que daria início às edificações de aço no Brasil.

A importância de Fragoso pode ser traduzida nos seus diversos projetos calculados em aço, como o primeiro edifício de múltiplos andares em estrutura metálica do país, o edifício Garagem América, com 15 pavimentos, no ano de 1957, em São Paulo, de autoria do arquiteto Rino Levi, o edifício Avenida Central, com trinta e seis pavimentos e 112 metros de altura em 1959, no Rio de Janeiro, e o hangar da Varig, em 1980, com pé direito de 29 m, entre outros.

Hoje em dia os exemplos de edifícios arrojados em estrutura metálica são inúmeros em todo o país, mas como o tema deste trabalho é a habitação popular, no enfoque específico de terrenos acidentados, não estão inseridas no seu contexto, grandes edificações com mega-estruturas. Assim, procurou-se sobretudo pesquisar projetos de habitação no Brasil que empregassem o aço como componente estrutural, voltados para população de baixa renda.

Podem-se destacar dois exemplos, embora sejam em terrenos planos, dão uma idéia do emprego do aço na construção de habitação popular.

O primeiro, trata da construção, em 1988, pela COHAB, de edifícios (Dias, pp.111, 1993), no bairro de Heliópolis em São Paulo, conhecidos popularmente através do padrão “caixão”. Estas construções se diferenciam do tipo de projeto típico desse programa, apenas em relação ao material empregado nas vigas e pilares, neste caso em aço. Esses prédios, com quatro apartamentos por pavimento, com dois quartos cada um, possuem a disposição básica e comum em “H”, com circulação vertical no centro, repetindo conceitos já gastos de zoneamento, modificando-se unicamente o material de sua estrutura, o que talvez sirva de exemplo, mais do que as grandes obras, como justificativa de um estudo de habitação que explore com mais riqueza as possibilidades técnicas do aço.

O segundo exemplo encontrado é, o sistema construtivo SPAT, aplicado a casas populares em Santa Catarina, no bairro Jardim Planetário, em 1995. Embora empregue aço na sua estrutura e inclusive na cobertura, mantém-se alvenaria para o fechamento das paredes e telhas em cerâmica para o telhado, o que sem dúvida, é um contra senso, pois se retrocede a modelos construtivos artesanais, já que se emprega perfis metálicos com o objetivo de acelerar a obra e posteriormente, na sua montagem, volta-se ao tijolo e ao cimento, mantendo-se assim, o mesmo ritmo das construções em alvenaria.

## **2.3 – INDÚSTRIA NACIONAL**

O Brasil chegou à década de 1970 gastando quase todas as suas divisas provenientes da venda de café na compra de produtos siderúrgicos, passando na década seguinte a uma capacidade de produção já acima da demanda interna, o que lhe permitiu expandir o mercado de exportação. Esse é um fato relevante já que o Brasil se coloca entre os poucos países que conseguiram, nos últimos anos, reverter a posição de importador para exportador, embora na produção mundial tenha uma participação na ordem de 2,3%, e caia para menos de 1%, índice não muito significativo se comparado ao volume de exportações de produtos siderúrgicos de



outros países. De qualquer forma, porém, em relação à América Latina o Brasil tem uma produção na ordem de 50%.

Embora ainda com índices baixos, pode-se considerar o Brasil em boa posição no mercado internacional de produtores de aço. Além de possuir reservas naturais, conta com 45 empresas. Este parque siderúrgico, é dividido em quatro grandes grupos (Oliveira, pp. 19, 1988):

1. Usinas de produtos planos de aços comuns e/ou de qualidade e porte do tipo - usinas integradas -, operando com coque, com produção anual em torno de 3 milhões de toneladas e de capital estatal. São elas: COSIPA (Companhia Siderúrgica Paulista), CSN (Companhia Siderúrgica Nacional), CST (Companhia Siderúrgica de Tubarão), USIMINAS (Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais.)

2. Usinas de produtos planos de aços especiais, inoxidáveis e chapas siliciosas. A única produtora é a ACESITA, Companhia de Aços Especiais de Itabira, com uma produção de cerca de 700 mil toneladas por ano.

3. Usinas de produtos não-planos de aços comuns e/ou de qualidade, na maioria com capital privado, as quais processam, a partir de sucata e ferro gusa, principalmente vergalhões, perfis leves, barras e fio-máquina. As principais indústrias são:

Açonorte, CBA, Cearense, Cobrasman, Cosigua, Cosinor, Dedini, Fi-El, Guaíra, Hime, Itaunense, Mafersa, Mendes Júnior, Rio Grandense, Santa Olímpia, Santo Amaro, Santo Stéfano e Zanini.

4. Usinas de produtos não-planos de aços especiais. A produção siderúrgica dessas indústrias, na sua maioria, semi-integradas e integradas a carvão vegetal, fabricam uma grande diversidade de produtos, de qualidade e preço elevado. São elas: Mannesmann, Acesita, Aços Finos Piratini, Anhanguera, Villares, Aparecida, Vibasa e Eletrometal.

Recentemente nota-se articulações, tanto de empresas privadas quanto estatais, na divulgação do emprego do aço na construção civil no Brasil, o que pode ser comprovado através de publicações especializadas (*Construções Metálicas*), além da constituição de empresas voltadas estritamente para estruturas metálicas, referidas anteriormente, como também pelo funcionamento de um elenco de construtoras de estruturas metálicas bastante extenso, além da formação de profissionais da construção com projeção nacional vinculados exclusivamente a projetos em aço, cujos limites são naturalmente as condições de aquisição, transporte, montagem e custos, os quais são sempre decisivos na opção por este tipo de estruturas.

Com essas limitações, embora seja crescente o número de projetos que empregam o aço, não só estruturalmente, mas tirando-lhe partido estético. Ainda não podemos comparar nossos números, nem os refinamentos e virtuosismo estéticos, com os alcançados no primeiro mundo, nas construções norte-americanas e européias, pois os inúmeros exemplos dessas edificações, vastamente publicadas em revistas e periódicos nacionais e internacionais, mostram uma riqueza de detalhes estruturais e arquitetônicos, ainda não conseguida ou explorada aqui no país.

## **2.4 – CONSIDERAÇÕES SOBRE HABITAÇÃO POPULAR AO LONGO DA HISTÓRIA**

Seria uma pretensão absurda tentar explicar 40.000 anos de evolução da habitação em apenas um único trabalho e de forma tão resumida, mas a intenção da exposição dos conceitos mais relevantes, ao longo da história, relacionados ao tema deste trabalho serve, sem dúvida, para que se possa entender o porquê de aspectos de zoneamento e implantação, serem aceitos, muitas vezes sem questionamentos e simplesmente aplicados, não se levando em conta outras formas de distribuição de ambientes, com aproveitamento de novas técnicas estruturais e formas de ocupação, nas quais está baseado o projeto aqui proposto para habitação multifamiliar.

Os dados e citações apresentados neste tópico, têm a função de demonstrar, de forma simplificada e resumida, inúmeros exemplos de casas populares no curso da história, o que sem dúvida ajudará a se reexaminar alguns conceitos rígidos, no que diz respeito a projetos desta ordem.

A maior dificuldade ao se tentar selecionar exemplos relevantes de habitações de população de baixa renda nas culturas antigas, está no fato de apresentarem uma estrutura quase sempre frágil, pois os restos arqueológicos são, na maioria, de construções maiores, cuja estrutura e fundações resistiram aos anos, como templos, palácios, prédios públicos, etc., além de “(...) *las ciudades practicarem en su vida una especie de autofagia en virtud de la cual (y más si la ciudad es rica) destruye los edificios viejos para sustituirlos por nuevos.*” (Bellido, pp. 117, 1966). Por esses motivos, se fez necessário, também, escolher alguns exemplos de residências de famílias abastadas pois, servem para demonstrar com que mentalidade eram projetadas e construídas as habitações ao longo da história.

É questão importante e fundamental, para que se possa entender e justificar os exemplos apresentados, a diferença entre habitações pobres e “habitações construídas para a população de baixa renda”, onde, neste segundo caso, realmente se detecta uma consciência e um padrão construtivo exclusivo para essa camada da população.

#### **2.4.1 – As Primeiras Habitações**

Desde os primórdios da humanidade, o homem vem se deparando com problemas fundamentais, os quais pode-se dizer que basicamente são: segurança, alimentação e habitação. Certamente o estudo histórico dos hábitos alimentares e da culinária revelam aspectos importantes das diversas civilizações, assim como também os meios que o homem utilizou para transformar a natureza em seu proveito. Mas, sem dúvida, um dos passos mais importantes que a humanidade dá no início do seu processo evolutivo, surge quando o homem se estabelece em um determinado local e ali forma uma comunidade. É nesse período de transição, de culturas nômades para sedentárias, que representa a determinação intencional de uma residência e de um local, de certa forma definitivos, que se apresentam duas características importantes, ou seja, a habitação confere segurança ao núcleo familiar e

permite sua fixação, incentivando a procura de alimentos sempre próximos. As tribos nômades se estabeleciam em regiões onde havia maior fartura, o que contribuiu para o desenvolvimento da agricultura e domesticação de animais, e se evolui dos abrigos para as “primeiras casas”, que davam maior segurança aos primeiros grupos sedentários.

O passo seguinte do homem foi, portanto, habitar pequenas e rudimentares cabanas, segundo demonstram as descobertas na costa de Niza, na França, ocupada pelo *homo erectus* durante o período das glaciações, por volta de 400 000 a. C. (Plazola, pp. 86, 1977) Localizadas sobre dunas protegidas por um aglomerado de rochas, sua planta revela-se de forma elíptica, cujas medidas variam entre 9 e 16 m de comprimento por 4 a 7 m de largura. Sua estrutura, constituída de ramos, estava apoiada apenas em um dos lados, servindo como anteparo para a coberta, que era revestida com folhagens. Estes abrigos possuíam duas águas, embora os ramos estivessem apenas apoiados nas pedras, pois a evidência de buracos nos centros das plantas seria um indicativo da existência de apoios supostamente para a cumeeira, acreditam os especialistas. Talvez um dos aspectos mais interessantes destas moradias seja a existência de um zoneamento interno bastante definido, como por exemplo locais onde foram encontrados restos de fezes, confinados em uma área restrita, próximos a outros locais, também delimitados, onde se encontrou material lítico e zonas sem restos arqueológicos que, segundo os especialistas, representam locais de dormir. A divisão do espaço e delimitação de atividades dentro de uma edificação, já era uma das preocupações do homem pré-histórico.

Indagações sobre a evolução do habitat humano, principalmente especulações de como seriam as primeiras construções, estiveram presentes entre os historiadores que tentaram elucidar como se desenvolveu o processo, principalmente no contexto da arquitetura, pois estruturalmente as origens repousam sobre sistemas trilíticos, como as pedras de Stonehenge (2775 - 1500 a. C. na Inglaterra). Resta saber como surge a intenção artística, e a partir de que momento as concepções estéticas despertam interesse na construção, já que os aspectos funcionais é que estão sempre presentes nos exemplos mais antigos.

Entre as especulações escritas a respeito do surgimento de concepções artísticas das “primeiras casas”, destaca-se a seguinte: “*Los órdenes, a juicio de Milizia, se diferenciaban unos de otros a causa de los diversos tamaños de los árboles. Milizia añade una nota personal cuando sugiere que arcos y bóvedas derivan de las ménsulas que seguramente se*

*añadieron en las esquinas a los troncos de los árboles para suportar más peso. Ya continuación deduce todos los detalles de la construcción en piedra, hasta las escaleras y sus balaustradas, de la construcción de una cabaña de madera. (...) Pensaba que hicieron al principio con tablas, troncos o piedra sin labrar, lo cual dio lugar a diversos tipos de superficie mural. La conjunción del muro y la columna hizo nacer la arquitectura de “ bajo relieve ”, en el que la columna no se alza orgullosa y separada del muro sino que está más o menos empotrada en él.” (Rykwert, pp. 82 a 83, 1974).*

Essas especulações podem parecer um tanto absurdas, principalmente ao se observar os desenhos elaborados pelo próprio Milizia (Rykwert, pp. 79, 1974), onde claramente é sugerido que a cabana primitiva já nascia com intenções de se tornar uma parte das ordens clássicas da arquitetura.

Demonstrar de forma bastante resumida, a evolução do conceito de casa, enquanto arquitetura, não implica em se descrever como surge a concepção de arte na construção, como defendiam os tratadistas dos séculos XVIII e XIX. De certa forma, as pinturas rupestres nas cavernas ocupadas pelos homens pré-históricos, já exprimiam, por si só, um conceito de arte, bastante primitivo é claro mas, sem dúvida, comprovado nas diversas “tradições<sup>2</sup>” encontradas inclusive no Brasil, como Tupi-Guarani e Nordeste. Assim, é possível se verificar que a evolução se dá em um primeiro momento de forma técnica, passando a possuir posteriormente outras conotações, inclusive a artística, pois, para ocupar esses abrigos, o homem teve que primeiro expulsar animais e controlar o fogo, para depois poder utilizar esse locais e transformá-los, tornando-os mais adequados às suas necessidades.

A mudança da caverna para as cabanas, não se deu de forma sistematizada. Inúmeros exemplos encontrados no homem de Neanderthal revelaram abrigos feitos de ramos de árvores fincadas no chão em forma de fileiras paralelas suportando barras horizontais, também constituídas de ramos, dentro das próprias cavernas. Em muitos casos o revestimento encontrado era de peles, e possuíam uma vedação superior diferentemente dos primeiros modelos que utilizavam apenas folhagens.

---

<sup>2</sup> Termo utilizado para designar estilos distintos de pinturas rupestres, utensílios e aspectos relativos a uma cultura pré-histórica.

Um dos exemplos mais interessantes de construção de cabanas em abrigos naturais, encontra-se no sudoeste dos Estados Unidos, no Novo México, no sítio arqueológico de Mesa Verde, descoberto no século XVII. Nesse local foram edificadas pequenas construções, em um total de duzentas habitações em blocos de pedras, numa falha na encosta de uma montanha, inclusive algumas com um primeiro pavimento (Willex, pp. 211, 1966).

Um bom exemplo para se entender os restos de abrigos encontrados são as aldeias indígenas norte americanas, revestidas com peles, assim como também as que são encontradas aqui no Brasil, como as cabanas das tribos do Xingu, forradas com folhagens, e das quais se pode dizer que são semelhantes, do ponto de vista técnico, às primeiras construções pré-históricas.

Fica claro, portanto, que dessa forma é que nasceu a cabana primitiva, as quais ao longo do tempo, fizeram-se mais confortáveis e mais amplas, sendo as primeiras apenas simples abrigos das intempéries do tempo e de animais selvagens, e que evoluindo pouco a pouco, formam verdadeiras aldeias terrestres e até lacustres.

Há 10.000 a. C., no Mesolítico, dentro da classificação arqueológica, iniciam-se mudanças importantes como alteração lenta do clima, que se tornou mais úmido, propiciando um crescimento maior de vegetação, desaparecimento dos grandes mamíferos de caça e a domesticação de animais, como a ovelha no Oriente Médio, e primeiros indícios de agricultura. A saída do homem das cavernas e o culto da natureza através de pequenas estatuetas, são indícios que estão se organizando os primeiros núcleos sociais formados pelo homem de Cro-Magnon, que atravessa o estreito de Bering e povoa toda a América. É nesse contexto que pode-se começar a pensar em primeiras cidades e em primeiras habitações organizadas, ainda que em um modelo bastante distante do conceito moderno de urbanização.

#### **2.4.2 – Mundo Antigo**

Segundo Plazola (pp. 90, 1977) o primeiro assentamento conhecido, considerado cidade, é o de Jericó. Através das muralhas mais profundas que rodeavam a cidade, encontradas a 17 metros de nível do solo, e feitas de grandes pedras, foram encontradas datações com 8000 a.C., embora restos arqueológicos falassem de visitantes que frequentavam aquele local por volta de 9500 a. C. As casas mais antigas dessa cidade possuíam planta circular, sendo construídas de tijolos de barro, em forma de escarpas, feitos à mão. As plantas retangulares só seriam construídas 1000 anos depois.

Na descrição de exemplos contemporâneos a Jericó, encontrados na África (7000 a.C.) e na Jordânia (6500 a.C.), apresentados também através de plantas baixas (Plazola, pp. 91, 1977), nota-se que além das variações circulares, retangulares e elípticas, quase todas possuíam áreas delimitadas para dormir, de uso comum, assim como ambientes para armazenamento de alimentos, no caso, cereais, o que não significa um modelo e nem mesmo caracteriza as residências naquela época. Assentamentos mais desenvolvidos, do ponto de vista técnico, como construções que alcançavam até o terceiro pavimento, foram encontradas na Turquia (6500 a.C.), constituídas na maioria, de apenas uma única habitação, embora que bastante delimitada quanto ao seu zoneamento. Leia-se, por exemplo, a informação de Plazola:

*“El cuarto unico 6 x 7 m estaba zonificado de la siguiente manera: en el rincón noreste del cuarto, se elevaba el nivel del piso un poco para albergar la cama del padre de la familia hecha por medio de una estera tejida ; en la pared esta otra plataforma servía de recámara a la mujer y los hijos; el horno lo ubicaban en la pared sur y junto a él un hogar abierto debajo de la cobertura de acceso en el techo para que a la vez funcionara de tiro de chimenea. Para la despensa de los víveres utilizaban aberturas hechas en el muro. Las funciones del baño las efectuaban exteriormente en los patios de la comunidad o en los restos de casas desocupadas.”.* Falando a respeito da estrutura, acrescenta: *“(...) muros de doble reforzados con postes de madera a modo de castilhos para sostener una techumbre plana con dos vigas mdrinas principales y un entramado de troncos más pequeños en su parte superior. Esta techumbre estaba recubierta por pedaços de caña mezclados con barro seco. Las casas se edificaban una junto la otra sobre las ruinas de su antecesora por lo que se generaron varios desniveles entre una y otra. Para evitar la intromisión de fieras salvajes y prever las*

*inundaciones, no existía puerta al nivel del suelo por lo que el acceso a la vivienda se efectuaba por el techo en donde se realizaba una entrada consistente en una abertura acompañada de una escalera. Esto provocaba que las circulaciones públicas se efeturaran por los techos de los vecinos.” (Plazola, pp. 93, 1977).*

Pode-se verificar que os exemplos até agora expostos, principalmente através da citação de Plazola, tratam da habitação como elemento fundamental na determinação do traçado urbano dessas primeiras cidades, ou seja, as ruas nasciam pela construção desordenada e sobreposta de novas casas, as quais se apresentam, na sua maioria, formadas por plantas baixas de geometria circular, retangular ou elípticas, o que proporciona uma malha irregular, se é que se pode empregar este termo, tratando-se de casos tão desorganizados e primários, mantêm seus parâmetros urbanos, fortemente relacionada com a disposição de cada construção.

O passo seguinte da evolução no contexto urbano ocorre no desvinculamento da casa como fator determinante no traçado das ruas, ou seja, existe um planejamento dos eixos da cidade, anterior à construção das edificações, ao contrário da casualidade da malha urbana nas cidades antigas. Assim se propicia, de certa forma, uma independência de concepção, que ocorre a partir do momento em que se tem uma área restrita, ou seja, um lote, no qual uma construção, desde que respeite certos códigos e normas impostos, pode ter certa liberdade no seu projeto. Claro que não se está falando de conceitos artísticos, mas sim de aspectos técnicos, de distribuição interna, dimensionamento, circulação, etc. Estes aspectos são diferentes, no caso de construções que vão formando pouco a pouco ruelas e becos, como nos exemplos anteriores descritos por Plazola. Esse conceito vem acompanhado de um desenvolvimento social bem mais complexo pois, para existir uma racionalidade no traçado de ruas, invariavelmente tem que ocorrer a hierarquização de áreas, ou seja, fica explícito que devem existir locais públicos, comerciais, religiosos, etc., que propiciem uma sistematização de acessos e fluxos dentro dessas cidades.

Os exemplos mais antigos dentro desse novo conceito de divisão entre eixo urbano e edificação, podem ser vistos nas escavações das ruínas de Mohenjo-Daro (2500 a. C.)



descoberta em 1921, e localizadas nas margens do Indo. Constituída por um traçado reticular, e edifícios retangulares, foi na sua época uma referência para outras de seu gênero no Oriente Médio (Mesopotâmia), devido ao alto grau de urbanização, o que superava todas as formas de ocupação conhecidas até então.

O traçado relativamente regular de Mohenjo-Daro, segue sem dúvida, um projeto premeditado, como é possível comprovar através do trabalho de Bellido (pp.7 e 9, 1966):

*“(...) Tres grandes calles paralelas de 10 metros de anchura la cruzaban de norte e sur y dos de este a oeste formando barrios de 364 m. por 182 m. dentro de los cuales las calles principales se cruzaban en ángulo recto formando manzanas. Las secundarias eran estrechas llegando algunas o solo 1,25 de anchura. Este trazado en retícula hace de Mohenjo-Daro el ejemplo conocido más remoto de una ciudad de planta orthogónica. (...) Pero es más, la ciudad estaba provista de ciertos servicios no menos sorprendentes, como un sistema de conducción de agua, que permitió tener no solo fuentes públicas en abundancia, sino incluso suministro domiciliario, lo que, a su vez, permitió en las casas el uso del baño y hasta de retretes. (...) El sistema de aportación de agua es muy ingenioso. El canal tenía casi la altura de un hombre e iba abovedado.”*

Através das casas, de Mohenjo-Daro, comprova-se o alto nível de desenvolvimento que alcançou aquela cultura, pois sua organização interna demonstra um zoneamento bastante complexo, o qual contava com: *“(...) alcobas para varios sirvientes, una racámara para invitados en la planta baja, las recámaras de la familia en un segundo nivel, un patio central hacia donde daban las habitaciones, y un pozo de agua potable que suministrava agua para toda la casa por medio de una red de tuberia interna.”* (Plazola, pp. 95, 1977). O exemplo apresentado deve tratar de uma casa de família abastada.

No mundo antigo, um exemplo interessante de casa popular em relação ao conceito atual, são as escavações de Tell-el Amarna (Plazola, pp. 97, 1977), onde foram encontradas um conjunto de casas pequenas constituídas com dois, três ou quatro dormitórios. Os materiais de construção para essas habitações eram o barro para os muros, feitos de tijolos, a palha para a cobertura e a madeira como elemento estrutural. A planta apresenta-se de forma

retangular e a implantação seriada, ou seja, as casas estavam dispostas de forma linear, o que nos faz lembrar repetidos exemplos de implantações atuais, embora as datações desses sítios arqueológicos indiquem 1370 a. C.

Devido à existência de inúmeras culturas, as variações dos modelos das casas tanto esteticamente, quanto em relação à sua distribuição interna, e levando-se em consideração as diferenças cronológicas nos exemplos citados, pode-se dizer que existiu no mundo antigo uma arquitetura popular, que foi desenvolvida visando a camada pobre da comunidade. Note-se também que aspectos como serialidade, modulação e repetição de habitações já podem ser detectados em várias culturas.

### 2.4.3 – Mundo Clássico

No mundo clássico, pode-se destacar entre os inúmeros casos conhecidos, as chamadas “*manzanas*”<sup>3</sup>, da cidade de Agrigento (século V a. C.). Através de sua planta, é possível comprovar uma certa serialidade do ponto de vista urbano, pois as casas se mantêm alinhadas formando quadras retangulares, compondo um traçado conhecido como reticular<sup>4</sup>, além da distribuição interna na maioria das casas manter certa modulação, no que diz respeito às dimensões dos cômodos, embora ocorram variações no programa em relação ao número de ambientes em várias residências.

Os dados obtidos na bibliografia, apresentam diversas plantas baixas e informações a respeito de ricas casas e edificações de até sete e oito pavimentos, assim como cortes e detalhes construtivos de vários períodos distintos da Roma antiga. Esses restos arqueológicos das habitações, que se julgam haverem sido ocupadas, por indivíduos humildes, não se mantiveram o suficiente para poderem ser analisadas. Entretanto, através da cidade de Ostia<sup>5</sup>, pode-se ter uma idéia de como seriam as “*tabernae*”, em Roma, pois uma de suas características está no fato de serem ambientes não apenas com funções da casa ou seja,

---

<sup>3</sup> Grupo de edificações que formam uma quadra, não havendo separação entre os distintos blocos.

<sup>4</sup> Traçado reticular, concepção urbanística mais antiga conhecida, descoberta em Mohenjo-Daro (2500 a. C.), primeira cidade a qual se atribui esse tipo de urbanismo.

<sup>5</sup> Ostia era um porto perto de Roma e pode ser considerada seu “bairro marítimo” (Bellido, pp. 136, 1966).

dormir, comer, cozinhar, descansar, etc., englobando também o uso comercial do mesmo espaço, isto é, as “*tabernae*” possuíam a parte frontal destinada ao comércio e nos fundos os aposentos e áreas íntimas, ocupação que pode ser vista hoje em dia, em qualquer bairro de padrão semelhante aos da COHAB, onde em um primeiro momento as habitações são todas iguais e, a medida que o tempo passa, a adoção de ampliações e sacadas, também com objetivos comerciais, criam uma desconfiguração “lógica”, no sentido de que a cidade se modifica continuamente e, em muitos casos, isto não é previsto.

O exemplo de Ostia serve para se compreender que a multiplicidade de usos sempre foi uma constante em bairros pobres, pois o conceito de casa, como lugar exclusivo para vida em família, diferente do conceito de local de trabalho, ligado apenas a relações profissionais, não pode ser aplicado às comunidades carentes. O pequeno comércio surge nesses bairros, primeiro nos aposentos da frente das casa, como pode ser visto ainda hoje em dia nas placas que avisam “vendem-se picolé” ou “cortam-se cabelos”, e são justamente esses avisos que nos advertem da maleabilidade das intervenções populares. O projeto que vai ser implantado deverá, obrigatoriamente, considerar ampliações e multiplicações não só do programa da casa popular, mas também quanto ao seu uso.

#### **2.4.4 – Idade Média**

Na Idade Média, a realidade física das habitações dos pobres obedece primeiro à uma realidade jurídica, pois os homens se dividiam entre homens livres e servos, o que também aconteceu nas culturas anteriores, mas, nesse período, é fator determinante. Não se pode esquecer que a Idade Média dura dez séculos, podendo-se até falar de Idades Médias. Há portanto, características especiais. A população medieval é sobretudo rural e não urbana, e isso é um dado fundamental. A idéia da “polis” pertence à Antiguidade Clássica e a de “grande cidade” é romana ou, mais remotamente grega. As invasões bárbaras funcionaram como uma força anti-urbana, e os ricos prudentemente afastaram-se dos núcleos citadinos para melhor se defenderem em castelos. Essa circunstância deve ser entendida não como um desaparecimento dos núcleos citadinos na transição Antiguidade/Idade Média, mas seria melhor entender-se o processo apenas como um “eclipse” das cidades.

Considerações de ordem econômica e demográfica são importantes na caracterização do vilarejos medievais. *“Ao sabor das fases de expansão e de estagnação nas quais influíam tanto as condições meteorológicas quanto eventos políticos, como as guerras de início do século XVII na Lorena , podem observar-se períodos de construção intensa, de abandono e de substituição das construções privadas. Causas menos aparentes, devidas não a conjuntura econômica, geral ou regional, e sim à própria evolução dos ciclos familiares no interior das casas, também acarretam sucessivas transformações do espaço construído.*

*Tais razões determinam que não se separe o estudo das condições habitacionais (as tipologias das construções, os planos dos espaços internos, o mobiliário e seu uso) do estudo do grupo das pessoas aparentadas que moram no interior das casas.”* (Duby et al., pp. 509, 1988).

O castelo nada mais é do que uma resultante da necessidade militar de defesa. Uns tantos pobres habitavam os castelos como servos, em dependências especiais desprovidas de conforto, já que a maioria da classe pobre (servos), vivia no campo em choupanas de adobe, de dois cômodos no máximo, pois geralmente, tem apenas um no qual se dorme, se come, se cozinha e se protege os animais no inverno.

Os pobres que viviam nas cidades em ruas estreitas, moravam em casas escuras e geralmente com dois pavimentos, o primeiro de pedra ou adobe e o segundo de madeira, o que provocava frequentemente incêndios. Eram habitações de artesãos, pequenos comerciantes ou membros das chamadas corporações de ofícios. Há, portanto, uma distinção arquitetônica a se fazer entre o servo da gleba (camponês pobre que paga impostos pesados aos donos da terra, o senhor feudal), que mora em casebres ou choupanas, e o artesão, às vezes tão pobre como um servo da gleba, porém, juridicamente um homem livre.

O testemunho arqueológico das habitações populares medievais é praticamente nulo, ao contrário dos exemplos clássicos, descritos anteriormente. Além disso há uma diferença importante, e que se pode utilizar como exemplo de comparação: são as “villae” de origem romana e que correspondem à conhecida “casas grandes” de engenhos, e que deixaram alicerces, mosaicos, etc. As “villae” fazem parte de uma estrutura econômica-agrária não

militar, ao contrário do castelo, onde a preocupação com a defesa era básica, e lhe dava formas características (solidez, dificuldades de acesso, construção demorada e pouco luxo). A “villae” e os castelos constituem a arquitetura dos que têm poder econômico. A casa do camponês medieval era uma cabana miserável, construída de varas cruzadas e recoberta com barro, tendo no telhado de palha um buraco pelo qual saía a fumaça. A cama era apenas um caixote de madeira cheio de palha e o piso constituía-se de barro batido.

Uma rica fonte de estudo e observação da tipologia e mobiliário das casas medievais, pode ser verificada através de quadros de pintores da época, como nos sugere Collomp: (Duby et al., pp. 501, 1988).

*“O pintor Albrecht Dürer nos deixou determinado número de desenhos, muitos deles aquarelados, que mostram casas de vilarejos e cidades da Alemanha, da Áustria, da Itália no final do século XV e início do XVI. (...) Os desenhos de edifícios nos apresentam os materiais usados na construção : tijolos aparentes ou rebocados nas casas com vigas aparentes e telhados inclinados do bairro da capela de São João Nuremberg.*

Uma característica interessante, descrita por Collomp, e inclusive observada nos dias atuais, e discutido mais adiante no Capítulo 4, item 4.4, é o fato da cozinha não se apresentar, em casas de gente pobre, separada da sala, mas sim formando um espaço único.

*“(...) a mesa redonda com uma toalha branca (a mesma toalha que voltaremos a ver nos interiores rurais dos irmãos Le Nain), sobre o qual se encontram tigelas contendo uma sopa a base de leite (a família retratada possui vacas, pois um homem e uma mulher estão fazendo manteiga). O mais surpreendente é o fogão central, no nível do solo, com o imenso caldeirão pendurado numa grande cremalheira.”* (Duby et al., pp. 503, 1988).

#### **2.4.5 – Vilas Operárias (Bauhaus)**

O desenvolvimento industrial dos países europeus, a partir do século XVIII, criou um padrão de habitação no qual prédios multi-familiares são projetados para os trabalhadores perto de fábricas e indústrias (vilas industriais).

Entre as características dessas vilas, podem-se destacar: a padronização dos materiais, repetição das plantas baixas e implantação. Nos vários exemplos existentes, vale ressaltar os estudos desenvolvidos na Alemanha, durante os anos da BAUHAUS, onde a casa proletária, alcança uma compreensão extrema, como pode ser observado em projetos como a “cidade nova” de Hilberseimer (Droste, pp. 212, 1990), na qual, as casas dos trabalhadores eram pensadas também levando-se em consideração possíveis ampliações, partindo-se de uma planta básica. Há também os estudos propostos por Mies Van der Rohe (Droste, pp. 156, 1990) de casas com oficina, casas independentes de dois pavimentos e casas unifamiliares de um pavimento, entre diversas outras propostas.

#### **2.4.6 – Origens da Habitação Popular no Brasil**

No Brasil, as primeiras construções de habitação para população pobre, e porque não dizer, miserável, foram as senzalas. Embora estas fossem apenas cubículos inabitáveis, torna-se evidente que existe, em alguns casos, uma implantação padronizada e de forma seriada.

Um exemplo interessante, ainda conservando seus antigos componentes (casa grande, senzala, moenda e capela), está situado no Município de Igarassu, a 31 quilômetros ao norte do Recife. Trata-se do Engenho Monjope, que data da primeira metade do século XVII. É possível verificar-se na sua implantação, a disposição linear e paralela das senzalas, formando um arruamento em frente da casa-grande. Este caso não caracteriza propriamente as senzalas, pois representa um exemplo pontual, mas serve para se exemplificar, uma das origens das casas de trabalhadores pobres no meio rural açucareiro.

Deve-se também fazer uma divisão jurídica, como foi feito anteriormente ao se falar da Idade Média, quando se trata do Brasil. Os exemplos iniciais são de habitações de escravos, diferentes das casas de homens pobres e livres, as quais, de forma genérica, modificam sua

técnica de construção conforme o local, ou seja, as casas no litoral apresentam uma técnica distinta. A diferença básica reside no material empregado, pois, no interior, principalmente em São Paulo, a taipa de pilão foi a técnica usada nas primeiras construções, conforme a frase emblemática de Lemos: (pp. 26, 1989) “*A taipa de pilão simbolizou a civilização paulista*”.

A região onde os jesuítas implantaram o colégio era quase um morro, cercado de brejos. Nesse lugar não havia pedra e foi somente a partir do século XVIII que se descobriram jazidas de limonita, que forneceram material para as fundações de algumas edificações da época, na qual a pequena São Paulo já estava configurada em taipa de pilão.

No litoral, devido as terras das praias serem impróprias à compressão e apresentarem-se pouco “argilosas”, não suportando os índices pluviométricos da região, adotaram-se pedras, que, devido a sua abundância e a existência de bastante cal produzida a partir de calcinação de blocos de sambaqui, caracterizou um sistema estrutural de arquitetura litorânea, definida pela simples aptidão da mão de obra disponível e dos materiais oferecidos pelo meio ambiente. São encontrados diversos exemplos de habitações que empregavam esse material como alvenaria.

Um programa novo, surgido com a arquitetura de tijolos, refere-se ao “sobradinho”, nas vilas operárias, destinado a classe média baixa e foi massificado no período da I Guerra Mundial. Os “sobradinhos” construídos a partir de lotes estreitos, apresentam um zoneamento simples, com dormitórios, em média dois, no primeiro pavimento, e possuem além de sala, cozinha e banheiro no térreo, sendo este último também encontrado, em uma edícula no quintal.

Atualmente, existem inúmeros exemplos de projetos voltados para população de baixa renda, principalmente aqueles financiados pelo extinto BNH, e projetos de auto-construção, assim como financiamentos da Caixa Econômica Federal. Nesta pesquisa, como o interesse é de uma proposta tecnológica, só foram pesquisados aqueles trabalhos com o esse enfoque. Entre eles, podem-se destacar duas publicações: *Arquitetura e Habitação Social em São Paulo – 1989 a 1992* (Bonduki, 1993) e *Dez Alternativas Tecnológicas para Habitação* (MINTER/PNDU, 1989). Nos projetos apresentados, são encontrados os mais diversos tipos

de implantações, compostos de construções unifamiliares e multifamiliares, com no máximo cinco pavimentos, empregando-se diversas técnicas, desde taipa em blocos prensados até solo cimento, embora nenhum deles trate do problema da construção popular em encostas e muito menos em estrutura metálica.

Todos os exemplos citados ou comentados, e os aspectos levantados, tais como zoneamento, modulação, implantação, programa, distribuição e compatibilidade com outros usos foram empregados para se entender alguns conceitos básicos e, principalmente, suas origens relativas à habitação popular. Não é, porém, intenção deste estudo, além de fugir do escopo do tema tratado, demonstrar a evolução histórica da casa, e sim apresentar exemplos que tragam fundamentação para alguns dos conceitos aqui propostos, e que serão apresentados no Capítulo 4.