

COLETÂNEA HABITARE

Admir Basso é arquiteto e doutor em Engenharia Civil, docente do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos, pesquisador e consultor em Conforto Ambiental e Economia de Energia. Atualmente responde pela coordenação do Grupo de Pesquisa ARCHTEC – Arquitetura, Tecnologia e Habitação.
E-mail: admbasso@sc.usp.br

Ricardo Martucci é professor associado do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos, pesquisador e consultor em Projeto Tecnológico para Habitação Popular junto ao Grupo de Pesquisa ARCHTEC – Arquitetura, Tecnologia e Habitação.
E-mail: martucci@sc.usp.br

Uma visão integrada da análise e avaliação de conjuntos habitacionais: aspectos metodológicos da pós-ocupação e do desempenho tecnológico

Ricardo Martucci e Admir Basso

1- Introdução

Diante de um quadro amplo de possíveis soluções tecnológicas e ambientais, seria muito temerário que se pusesse à disposição de usuários leigos tecnologias não testadas ou avaliadas, tanto do ponto de vista laboratorial, quanto do ponto de vista do “design” destas tecnologias aplicadas ao **Produto Habitação**. Muitas destas tecnologias ainda não tiveram tempo necessário para uma maturação teórico-conceitual do seu projeto do produto e do projeto da produção que lhes desse as condições e características básicas para uso massivo no nosso país. Outras tecnologias, embora já tenham passado por baterias de testes de laboratórios, o foram apenas sobre seus componentes básicos (tijolos, blocos de concreto/cerâmica, painéis, etc.), não tendo, em momento algum, sido testadas e avaliadas cientificamente a sua estrutura conceitual de concepção e desenvolvimento como **casa/moradia**.

Assim, é de fundamental importância que, dentro de programas que incentivem as inovações tecnológicas, sejam acoplados simbioticamente severos e competentes projetos de análise e avaliação com amplitude suficiente para abranger as questões ligadas aos impactos que estas novas tecnologias causam no meio ambiente, detectando se realmente as inovações estão vindo no sentido de beneficiar significativamente os **usuários**, no que tange à **qualidade** destes novos produtos, bem como se não estão sendo implantadas apenas e tão somente processos de desenvolvimento de novas formas de acumulação de riquezas por parte dos agentes intervenientes nos processos produtivos imobiliários.

2- Objetivos

Os **objetivos gerais** deste trabalho visaram consolidar, no Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Escola de Engenharia de São Carlos da USP (Universidade de São Paulo), um processo contínuo e organizado de discussão e produção de conhecimentos sobre a questão habitacional, através da integração do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo e do Curso de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Área de Concentração **“Tecnologia do Ambiente Construído”**, de tal forma que os recursos aplicados internamente ao Programa de Mestrado pudessem ser administrados dentro de uma estrutura de consumo coletivo (grupo de pesquisa), racionalizando, portanto as aplicações feitas pelas agências de fomento à pesquisa.

Os **objetivos específicos** do trabalho “Análise e Avaliação de Conjuntos Habitacionais: Aspectos Metodológicos da Pós-Ocupação e do Desempenho Tecnológico” foram compostos por três vetores que se harmonizam e se compõem, resultando no conteúdo filosófico, político e técnico do processo de análise e avaliação como um todo.

O **Primeiro Vetor**, é aquele que define, com absoluta clareza, um conjunto de informações com o intuito de se estabelecer um diálogo técnico entre os **usuários de tecnologias** (moradores das unidades habitacionais), e os **produtores de tecnologias** (empresas e/ou órgãos públicos), sem disparidades e discrepância de conhecimentos básicos. Ou seja, foi objetivo do projeto de pesquisa criar instrumentos técnicos e metodológicos com linguagem acessível que viabilize a decodificação das novas tecnologias, no sentido de permitir um perfeito entendimento básico por parte dos usuários destas novas tecnologias.

O **Segundo Vetor** é aquele que define para os **produtores de tecnologias e os agentes intervenientes na política habitacional** as linhas básicas do desenvolvimento dos produtos e processos. O processo de análise e avaliação permitiu, como objetivo primordial, varrer uma gama muito ampla de requisitos, exigências e padrões de desempenho tecnológico e arquitetônico das unidades habitacionais que darão às empresas de um lado e aos Órgãos Públicos do outro os parâmetros básicos para a seleção das tecnologias adequadas às realidades regionais onde estas estão pretendendo ser implantadas.

O **Terceiro Vetor** é aquele que cristalizou de uma forma mais acessível, os aspectos técnicos e metodológicos da análise e síntese de todo material pesquisado e formalizado nos Relatórios dos Projetos de Análise e Avaliação de Desempenho e

Análise e Avaliação Pós-Ocupação da Vila Tecnológica de Ribeirão Preto –(SP). Entretanto, este vetor não teve como objetivo processar uma nova intervenção nos espaços físicos e socioeconômicos do Conjunto Habitacional denominado Vila Tecnológica, mas sim proceder a um estudo aprofundando dos contornos teóricos e práticos dos Processos de Análise e Avaliações de Desempenho e Pós-Ocupação em Conjuntos Habitacionais, de uma forma integrada e unificada, ou seja:

Foi pressuposto neste trabalho que as Avaliações em Conjuntos Habitacionais devam ser feitas a partir de uma visão integrada entre Desempenho Tecnológico das Unidades Habitacionais e a Avaliação Pós-Ocupação do Conjunto como um todo, unindo sobremaneira os conceitos de casa, moradia e habitação em uma mesma estrutura metodológica de avaliação.

Resumindo, este trabalho foi estruturado a partir de projetos de pesquisa financiados pela FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), através dos quais as intervenções empíricas e de pesquisa na Vila Tecnologia de Ribeirão Preto resultaram em relatórios e base para a elaboração do presente trabalho e sua proposta de estrutura metodológica.

3 - Conceituação básica

3.1 - Conceito de casa, moradia e habitação

Antes de qualquer caracterização de **processos de avaliação**, gostaríamos de analisar primeiro com qual conceito de habitação estaremos trabalhando, partindo de três elementos que, para nós, possuem significados diferentes, embora na hermenêutica popular possa, muitas vezes, induzir à mesma coisa. Estes três elementos são os conceitos de casa, moradia e habitação.

Assim sendo, começaríamos dizendo que, em princípio, o setor construção civil produz a casa baseado nos parâmetros e requisitos de uma moradia, mas ao colocá-la no mercado para venda, o faz como Habitação. Portanto, ao nos aproximarmos do conceito do produto habitação, o faremos diferenciando-o dos conceitos de casa e moradia, como se segue:

A **casa** para nós é a casca protetora, é o invólucro que divide, tanto espaços internos como espaços externos. É o ente físico. Materiais de construção, componentes, subsistemas e sistemas construtivos aparecem e são utilizados quando o setor construção civil, produz e constrói a casa, quer seja ela térrea, geminada, assobradada,

edifícios com muitos pavimentos ou ainda construída isoladamente em um lote ou em conjunto com outras unidades em uma gleba. Os processos construtivos são utilizados, com suas respectivas técnicas e tecnologias, para a construção da casa. Portanto, é aqui que aparecem as inovações tecnológicas e organizacionais do ponto de vista dos projetos e produção do produto casa.

Quanto à **moradia**, possui uma ligação muito mais forte aos elementos que fazem a casa **funcionar**, ou seja, a moradia leva em consideração os **“hábitos de uso da casa”**. Uma casa por si só não se caracteriza como moradia. Ela necessita, para tal, se identificar com o **“modo de vida”** dos usuários nos seus aspectos mais amplos. Uma constatação disto se registra quando analisamos o uso de uma mesma casa, ao longo do tempo, por famílias ou pessoas diferentes. Os mesmos invólucros, os mesmos entes físicos, se transformam em moradias diferentes, com características diferentes, cujos hábitos de uso dos **“moradores”** ou **“usuários”** são a tônica da mudança.

Com relação à **habitação**, inegavelmente temos que nos reportar aos elementos que caracterizam tanto a **casa** quanto a **moradia**. Entretanto, não mais de uma forma introspectiva, isolada em um lote e/ou gleba, mas sim com um sentido mais amplo. Temos que considerá-la e analisá-la, trabalhando através do conceito de **“habitat”**, integrando o interno com o externo, ou seja, pautando-nos em elementos que se relacionam com a vida das pessoas e suas respectivas relações sociais, políticas, econômicas, históricas, ideológicas, etc.. Devemos, portanto, entender, do ponto de vista conceitual, a **habitação** como sendo a **casa** e a **moradia** integradas ao espaço urbano com todos os elementos que este espaço urbano possa oferecer. Assim sendo:

A **habitação** está ligada diretamente à **estrutura urbana através da infraestrutura urbana instalada e da rede de serviços urbanos** - composta pela existência (ou não) dos **equipamentos urbanos de uso coletivo** - caracterizando e qualificando assim, os setores urbanos. Portanto, a **habitação** depende das características de **localização** em relação à estrutura urbana na qual esta inserida, ou seja, quanto mais bem equipado estiver o setor urbano, no qual estiver localizada a **casa**, melhor serão as condições de uso da **moradia**, qualificando, portanto o **produto habitação**. Assim sendo, podemos dizer que o **produto habitação**, ao ser colocado no mercado, se transforma em uma mercadoria com características especiais e diferenciada das demais mercadorias do mundo capitalista, pois ao se considerar os seus custos de produção, o fazemos através dos custos do **conjunto casa e moradia**, mas ao se estabelecer o preço de mercado, levam-se em conta os benefícios e as

características da sua **localização**, dadas não só, mas especialmente, em função das possíveis inserções do poder público naquele setor urbano, portanto, baseando-se em um custo coletivo de produção.

Sintetizando, temos:

CASA + MORADIA + ESTRUTURA URBANA = HABITAÇÃO

Ou ainda:

VENDA DA MERCADORIA HABITAÇÃO = VENDA DO TERRENO + CASA + MORADIA

+ serviços urbanos

+ infra-estrutura urbana

+ características do local

3.2 - Conceito de processos de produção, produtivo e construtivo

Estaremos entendendo por **processo de produção**, nesta pesquisa, aquele que define o movimento político, econômico e ideológico das relações sociais entre os agentes que participam do processo, tendo como base uma estrutura historicamente definida de valorização dos capitais empregados. Como no modo de produção capitalista o processo de produção é regido pelo lucro e pela propriedade privada dos meios de produção, temos que todo movimento econômico dos setores produtivos visa a valorização e reprodução de seus capitais.

Assim sendo, nas articulações políticas que visam o desenvolvimento econômico do processo de produção de habitações, são criados, pelos agentes, diversos **processos produtivos**, os quais possuem a responsabilidade de viabilizar as ações concretas dirigidas para **as respectivas faixas específicas da demanda por habitações**. Assim, são os processos produtivos que materializam as formas e as características específicas de relações entre os agentes, no plano econômico, político, financeiro, ideológico e técnico, para cada faixa de demanda. Podemos dividir os processos produtivos, hoje, em dois grandes grupos: os utilizados pela produção informal (mutirão, autoconstrução, etc.) e os utilizados pela produção formal de habitações os quais, por sua vez, podem ser subdivididos em processos produtivos para a produção formal pública e produção formal privada.

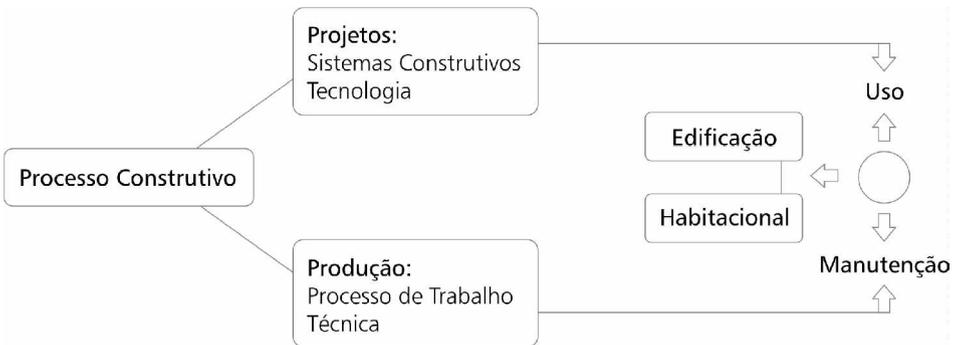
Os processos produtivos tornam viável o andamento político dos empreendimentos, entendidos aqui na sua forma mais ampla e geral: eles tornam possíveis, por exemplo, as visualizações econômicas e financeiras de vendas de unidades habitacionais, estabelecem as regras dos contratos entre empresas técnicas

e administrativas, definem as relações entre os participantes da ajuda-mútua, etc..

Os processos construtivos, por sua vez, viabilizam, através da tecnologia e da técnica, a materialização das unidades habitacionais, isto é, o que diferencia a elaboração dos projetos das unidades habitacionais, para processos produtivos diferentes são os processos através dos quais as tecnologias de construção foram ou vão ser desenvolvidas do ponto de vista econômico, financeiro, técnico, produtivo, etc, em um caso e no outro. A estes processos estamos chamando de processos construtivos que nada mais são do que os processos que definem as formas e as capacidades técnicas e econômicas de se construir.

Portanto, do ponto de vista histórico, os processos construtivos estabelecem tipologicamente as tecnologias a serem aplicadas, fazendo com que, por sua vez, nos projetos surjam os **sistemas construtivos** e na produção das unidades habitacionais se definam famílias de **processos de trabalho**.

Poderíamos resumir esquematicamente:



3.3 - Conceito de sistemas construtivos e processos de trabalho

Deste resumo esquemático, podemos tirar algumas conclusões, começando por explicitar como estamos entendendo os conceitos de sistemas construtivos e processos de trabalho no contexto dos processos construtivos. Os **sistemas construtivos** representam, dentro do quadro da construção de edificações, um determinado estágio tecnológico historicamente definido, indutor da forma de se projetar e executar os edifícios, ou seja, sintetizam o conjunto de conhecimentos técnicos e organizacionais, possíveis de serem combinados, em função dos graus de desenvolvimento tecnológico encontrados tanto na indústria de materiais de construção, componentes e subsistemas

construtivos, quanto na indústria de máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos produzidos para o setor da construção civil.

Os sistemas construtivos podem ser subdivididos em vários subsistemas, os quais são definidos segundo suas respectivas características e funções técnicas em relação ao edifício e ao sistema construtivo como um todo. Assim sendo, um sistema construtivo para edificações habitacionais, tradicionalmente poderia estar subdividido em subsistema estrutural, subsistema de vedações externas e divisórias internas, subsistema elétrico, subsistema hidráulico, subsistemas complementares (tais como: circulações verticais, condicionadores de micro clima, etc.), entre outros. Como estamos verificando, do ponto de vista das possibilidades de combinações, podemos elaborar várias delas, tanto internamente aos subsistemas, através das relações entre os materiais de construção, entre os componentes, etc., como também podemos efetuar combinações entre subsistemas diferentes, guardando sempre as características e funções técnicas entre as aplicações dos materiais de construção, componentes pré-fabricados (pilares, vigas, lajes, caixilhos, portas, janelas, tubulações, etc.) e os respectivos usos dos equipamentos e ferramentas. Temos, portanto, ao iniciar-se a elaboração dos projetos de uma edificação habitacional, uma infinidade de situações possíveis de serem propostas, em termos de sistemas construtivos. Praticamente tudo é possível, entretanto, será que tudo que é possível no plano projetual será viável do ponto de vista da execução propriamente dita, ou seja, do ponto de vista da produção? É neste ponto que pretendemos introduzir um elemento que pensamos ser de fundamental importância no sentido de estabelecer um vínculo concreto entre o projeto e a produção: o conceito de processo de trabalho. O **processo de trabalho** entra nesta discussão para mostrar que o projeto e a produção nos processos construtivos não devem, em hipótese alguma, caminhar dissociados.

Assim, do ponto de vista da construção civil, os **processos de trabalho** estão ligados à maneira de fazer, portanto extremamente vinculados aos **equipamentos e ferramentas (instrumentos de trabalho)**, aos **materiais e componentes de construção**, aos **subsistemas e sistemas construtivos (objetos de trabalho)**, bem como às respectivas **técnicas utilizadas** no manejo dos equipamentos e ferramentas sobre os materiais e componentes de construções, subsistemas e sistemas construtivos, no intuito de produzir as edificações. Como atualmente, através da moderna divisão social do trabalho, temos separado o trabalho intelectual do trabalho manual, somos obrigados a raciocinar que toda a concepção e a orientação tecnológica para o desenvolvimento dos processos construtivos estão expressas nos projetos através

dos sistemas construtivos e na produção através dos processos de trabalho, pois nem sempre ou quase nunca, quem projeta é quem executa. Portanto, é de fundamental importância que os projetos deixem claro as tecnologias que estão sendo utilizadas, que expressem claramente as diversas atividades técnicas necessárias para se construir um edifício e fundamentalmente, “**a maneira de fazê-las**”. Assim sendo, a simbiose entre **sistemas construtivos (tecnologia)** e **processos de trabalho (técnica)** é, sem dúvida nenhuma, uma forma imperativa ao se pensar o projeto e a produção dos edifícios. Isto faz com que se una o pensar ao fazer e o construir ao projetar.

3.4 - Conceito de projeto do produto - princípios básicos

Passemos à formulação de alguns princípios básicos sobre os quais a prática de elaboração do projeto do produto deve se pautar:

3.4.1 - Atendimento aos requisitos, condições e parâmetros dados pelas características regionais e capacidade tecnológica instalada

Este atendimento diz respeito às características regionais de toda estrutura produtiva instalada. Ou seja, tendo em vista a existência, em nosso país, de diversidades climáticas, culturais e geopolíticas, não se poderia estabelecer requisitos, condições, critérios e parâmetros únicos para todas as regiões, sem que se incorresse em erros crassos nas diretrizes de projeto. Assim sendo, existe a necessidade de serem levantados e analisados, previamente, os elementos de projetos relativos a: história, cultura, clima, topografia, recursos naturais, potencial tecnológico e industrial, etc, de cada região. Este procedimento abrirá a possibilidade de se montar bancos de dados informatizados, em rede nacional e a um custo perfeitamente amortizável pelos órgãos públicos e de fomento à pesquisa, através do financiamento de trabalhos de investigação multidisciplinares e interinstitucionais.

3.4.2 - Atendimento aos requisitos funcionais e ambientais

Estes requisitos dizem respeito ao **uso** da edificação habitacional (moradia) e abrangem tanto os requisitos de habitabilidade no tocante às exigências econômicas (durabilidade, manutenção, etc), quanto às demais no que tange ao conforto ambiental, funcionalidade, estética, segurança, higiene, salubridade, etc.

3.4.3 - Atendimento aos princípios de racionalização do produto quanto à sua produção

A racionalização do **produto** quanto à sua **produção** está extremamente interligada às práticas de projeto que levem em conta, entre outros, os princípios da: modulação, padronização, precisão, normalização, permutabilidade, mecanização, repetitividade, divisibilidade, transportabilidade e flexibilidade.

3.5 - Conceito de projeto da produção - princípios básicos

A análise do projeto da produção também se dá através da formulação de três princípios básicos. Quais sejam:

3.5.1 - Organização do trabalho

Todos sabemos que a força de trabalho que participa dos processos construtivos da construção civil, no nível dos canteiros de obras e usinas é, sem dúvida alguma, a mais explorada, vilipendiada e, politicamente falando, uma das mais desorganizadas. Na realidade, esta situação tem sido mantida ao longo dos anos, teoricamente, como a válvula de escape para as tensões sociais que o país tem vivido ultimamente. Isto tem trazido sérias conseqüências tanto para empresários quanto para os próprios trabalhadores, em particular no tocante ao desenvolvimento tecnológico do setor, e, em geral, no que diz respeito ao desenvolvimento social como um todo, pois se fala muito e preconiza-se, que o setor da construção civil é o fiel da balança dos problemas sociais causados pelo desemprego. Sabemos também que isto é uma falácia, entretanto, o que se tem visto é uma grande parte do empresariado do setor, e mesmo alguns intelectuais, justificarem e sugerirem que a construção civil deve permanecer em seu estágio de desenvolvimento tecnológico - que supostamente garante o nível de emprego - ao invés de lutar por se transformar em um setor mais moderno, aumentando com isso o nível de qualificação dos trabalhadores. Essa é uma das discussões que estamos pretendemos realizar. Assim sendo, poderíamos enumerar alguns princípios básicos que deveriam ser respeitados ao se pensar a organização do trabalho no projeto da produção de edificações habitacionais, tendo em vista o processo de transformação da estrutura produtiva que está sendo proposto aqui, em parte, através da análise e avaliação da Vila Tecnológica de Ribeirão Preto. Assim sendo, advogamos que as questões relativas ao trabalho são do seguinte porte:

a) Recuperar o perfil e as características próprias dos operários da construção civil, dando-lhes novamente o “status” de trabalhadores de um setor produtivo específico e economicamente definido. Será necessário tirar a conotação de que, para a construção civil, qualquer pessoa pode ser um ótimo construtor ou ajudante, em qualquer atividade produtiva do setor. Esta questão está extremamente ligada à implantação de políticas públicas, especialmente no que tange a **“política agrária e de infra-estrutura na zona rural”**, através da qual haveria um redirecionamento nas resoluções dos problemas de migração interna e, conseqüentemente, na formação dos quadros de trabalhadores da construção civil.

- b) Dinamizar os processos de qualificação da força de trabalho através de um sistema de treinamento em processos construtivos (sistemas construtivos e processos de trabalho), que levassem a um aumento significativo da produtividade e qualidade nos canteiros de obras.
- c) Modificar a estrutura funcional e hierárquica nos canteiros de obras e usinas, dando mais agilidade nos processos de comando e/ou execução das atividades produtivas.
- d) Redimensionar a estrutura de poder entre arquitetos, engenheiros e trabalhadores que participam dos projetos do produto e da produção.
- e) Valorizar a participação de trabalhadores já qualificados (por exemplo: mestres de obras, carpinteiros, eletricitas, etc), nos processo de elaboração dos projetos do produto e da produção, criando um **“hábito cultural”** salutar de troca de informações técnicas entre projetistas e executores.
- f) Valorizar a participação dos trabalhadores nos processos de organização de equipes de trabalho e especificação de tarefas, modificando, portanto, alguns conceitos de gestão, planejamento e gerenciamento da produção.
- g) Valorizar a criação de canais e mecanismos de negociação, sobretudo com relação a: horários de trabalho, regimes de contratação, salários, promoções, premiações, descanso e lazer programados.

3.5.2 - Aumento da produtividade

Dentro dos padrões produtivos propostos aqui, este deve ser sempre um ponto indiscutível e uma meta constante enquanto conceito geral. Entretanto, advogamos que o aumento da produtividade deva estar associado a dois elementos fundamentais, os quais precisam acontecer simultaneamente, ou seja:

- a) Implantação dos princípios básicos acima enumerados referentes à organização do trabalho, que levariam a uma democratização dos processos produtivos e construtivos empregados por empresas e/ou profissionais que participam do projeto do produto e projeto da produção.
- b) Introdução de inovações tecnológicas e organizacionais nos projetos do produto e da produção, as quais devem sempre estar acompanhadas de um processo de negociação que tenda, proporcionalmente, para uma melhoria das condições de trabalho e aumento salarial.

3.5.3 - Controle da qualidade

O controle da qualidade no projeto da produção é, na realidade, uma consequência da soma dos fatores que devem acontecer antes, durante e após o fato construtivo, ou seja, não se garante a qualidade de um edifício só pela qualidade de seus projetos enquanto produto. O fato de serem bem projetados e bem especificados não dão aos edifícios todas as características qualitativas. Sem dúvida, esta é uma condição importantíssima, mas não é a única. Na fase de execução do edifício, ou seja, ao se pensar o projeto da produção, a qualidade do edifício deve estar associada à:

- a) Qualidade técnica do projeto do produto no sentido do constante e coerente controle da qualidade dos projetos arquitetônicos e complementares dos edifícios.
- b) Garantia de qualidade, dada pelas estruturas produtiva e normativa dos materiais de construção, componentes e subsistemas, as quais devem se responsabilizar diretamente, sob o ponto de vista legal, pelas características técnicas que são anunciadas em seus produtos.
- c) Qualidade de execução, que juntamente com a qualidade dos projetos e a qualidade dos materiais, componentes e subsistemas, propiciam aos processos construtivos, nos canteiros de obras e usinas, condições técnicas para um controle da qualidade na execução de processos de trabalho exigidos pelas necessidades ambientais e funcionais, através das quais o edifício foi pensado, está sendo construído e será usado.

4 - Metodologia

Baseando-se nesta conceituação, acima exposta, a metodologia do presente trabalho se subdividiu em três partes absolutamente integradas entre si, mas que estabeleceram fronteiras de trabalhos diferenciados. Vejamos como isto está organizado:

4.1 - Primeira parte

Na **primeira parte** é onde se dará toda reflexão teórica e prática através da elaboração de matrizes de conteúdos retirados dos Processos de Análise e Avaliação de Desempenho e Pós-Ocupação, baseado-se em pesquisa bibliográfica, na conceituação teórica exposta nos relatórios técnicos já enviados à FINEP e ao CNPq e na estrutura metodológica integrada que iremos expor logo abaixo.

Assim sendo esta primeira parte, estará subdividida em duas etapas:

· A **primeira etapa**, que resgata os conteúdos já elaborados por meio do processo de análise e avaliação das tecnologias utilizadas nas unidades habitacionais na sua fase de projeto e execução, onde são observados e analisados os métodos de concepção do produto versus seleção destas tecnologias sob a ótica dos procedimentos empresariais nos canteiros de obras.

· A **segunda etapa**, a da **pós-ocupação**, não mais analisa os processos construtivos/sistemas construtivos e processos de trabalho sob a ótica dos comportamentos técnicos e empresariais, mas sim sob o ponto de vista das **características socioeconômicas e culturais das famílias dos usuários**, que estão efetivamente **usando** e **mantendo** as unidades habitacionais e os espaços urbanos da Vila Tecnológica.

Do ponto de vista teórico-conceitual, enquanto na primeira etapa propõe-se analisar as tecnologias sob os aspectos que definem a casa como ente físico tecnológico, nos processos de pós-ocupação o enfoque é muito mais voltado para as características da **moradia** e da **habitação**, ou seja, analisando os elementos que fazem (ou não) a **casa** funcionar levando em conta o **modo de vida das famílias dos usuários** inseridas no meio urbano. Assim, temos a necessidade de acrescentar, além dos elementos que estão sendo tratados na primeira etapa (desempenho das unidades habitacionais), questões que achamos extremamente pertinentes e atuais dentro do estudo de pós-ocupação tratando-as de forma integradas. Privilegiamos dois conjuntos de elementos que passaram pelo processo da pesquisa de campo, análise, avaliação. São eles:

I. Análise e Avaliação Pós-Ocupação da Vila Tecnológica em relação ao conceito do conjunto casa/moradia sob a ótica **projetal / tecnológica**;

II. Análise e Avaliação Pós-Ocupação da Vila Tecnológica em relação ao conceito do conjunto moradia/habitação sob a ótica da **habitação e rede de serviços urbanos**.

4.2 - Segunda parte

A **segunda parte** da metodologia será a parte onde se dará os trabalhos de análise e síntese dos conteúdos nos quais estarão contemplados os elementos específicos que irão compor os resultados das análises teóricas e práticas, como se mostra a seguir.

Do ponto de vista do **conjunto projetal /tecnológico**, as especificidades deverão ser desenvolvidas baseando-se nas necessidades, encontradas nos trabalhos

de pesquisa e mostradas nos relatórios, de se estudar mais profundamente as questões relativas ao: design de tecnologias para edificações, estudo de tipologias habitacionais e atendimento aos requisitos, padrões e condições de habitabilidade (por exemplo, aprofundamento das questões de conforto ambiental dos edifícios, durabilidade, etc).

No que tange ao **conjunto habitação e redes de serviços urbanos**, os elementos específicos também serão estruturados a partir das necessidades mostradas pelos trabalhos de pesquisa e relatórios, e deverão versar sobre o estudo das relações entre as redes de serviços públicos e a estrutura física - espaciais dos setores urbanos, sobre o estudo das relações entre design de tecnologias das edificações habitacionais e as tipologias habitacionais e urbanas e sobre o estudo das relações entre design de tecnologia, tipologias habitacionais / urbanas e habitabilidade (conforto ambiental urbano).

4.3 - Terceira parte

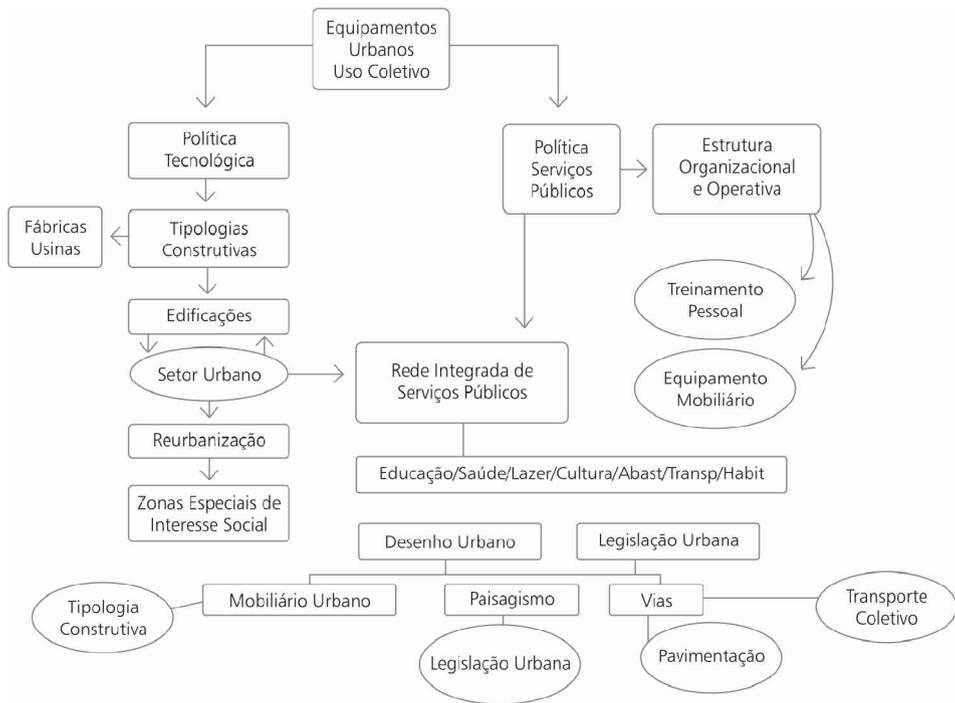
A **terceira parte** da metodologia será a parte onde se dará a **integração metodológica** dos trabalhos de Análise e Avaliação de Desempenho e Análise e Avaliação Pós-Ocupação tendo como suporte teórico o princípio da não dissociação entre os conceitos de casa, moradia e habitação, da sua relação com o modo de vida da população que habita os conjuntos habitacionais analisados e avaliados e da respectiva estrutura da rede de serviços urbanos instalados e à disposição para o uso desta mesma população.

Esta parte do trabalho que mostra a integração metodológica se constrói, portanto, a partir da conceituação básica (Item 3) já apresentada no início, e se desenvolve tal como se segue:

4.3.1 - Construção dos princípios da integração metodológica

O desenvolvimento das práticas produtivas, na direção do estabelecimento de novas relações entre os provedores de serviços sociais e seus respectivos usuários, encontra como barreira um conjunto de elementos sócio culturais, políticos e econômicos, fazendo com que se deva estruturar mecanismos que venham favorecer um amplo espectro de parâmetros, através dos quais os usuários, por um lado, e os provedores por outro, definam o ponto ótimo de equilíbrio para suprir basicamente as necessidades sociais das populações urbanas, em especial às de baixa renda.

No caso deste trabalho de integração metodológica, os estudos estão centrados nos processos interativos entre os usuários de informações técnicas e:



- Os aspectos projetuais e produtivos das unidades habitacionais no que tange ao uso, pelas respectivas empresas produtoras, dos tipos e características de materiais de construção, componentes, subsistemas e sistemas construtivos (conceito de casa);
- Os elementos que compõem as características da moradia, definidos pelo modo de vida dos usuários e pelos hábitos de uso da casa;
- Os instrumentos operativos e indicadores sociais, culturais, econômicos e tecnológicos que definem o aparelhamento físico espacial dos setores urbanos, no que tange à rede de equipamentos urbanos de uso coletivo e infra-estrutura urbana;
- Os fatores urbanísticos indutores da qualidade de vida e desenvolvimento social (políticas sociais de habitação, educação, saúde, lazer, cultura, abastecimento, transporte coletivo, etc), dos setores urbanos.

Os processos interativos podem ser entendidos conforme mostra a seguinte estrutura gráfica:

Assim, é de fundamental importância que, dentro do escopo deste trabalho, onde se preconiza a integração metodológica entre os Processos de Análise e Avaliação

de Desempenho e a Avaliação Pós-Ocupação, se estruturarem programas de auxílio aos usuários utilizando-se a informática e as práticas de difusão e transferência de tecnologias. Neste sentido deve-se levar em conta o que se segue:

Estabelecimento de relações claras entre política habitacional e política tecnológica para edificações habitacionais, equipamentos urbanos de uso coletivo e infra-estrutura urbana, tendo como elementos importantes a considerar:

- Modernização da capacidade tecnológica instalada
- Reestruturação das práticas de projeto do produto e projeto da produção
- Práticas para implantação de redes integradas de serviços públicos
- Informática como instrumento da modernização

Estabelecimento de processos interativos entre as Análise e Avaliação de Desempenho e de Pós-Ocupação que levem em consideração:

- Definição de um conjunto de informação com o intuito de se estabelecer um diálogo técnico entre usuários e produtores
- Definição, para os produtores e agentes intervenientes na política habitacional, das linhas básicas de desenvolvimento de produtos e processos.
- Estabelecimento de mecanismos operativos para seleção, difusão e transferência de tecnologias.

4.3.1.1 - Do conjunto projetual/tecnológico

Neste conjunto, os trabalhos devem ser pautados no acompanhamento e verificação ao longo do período definido para a análise e avaliação de todos os processos de interação entre as unidades habitacionais e os usuários, ou seja, devem ser analisados todos os elementos propostos e veiculados pelas empresas, tais como, entre outros, as características técnicas e projetuais das unidades habitacionais. Nestes termos, para avaliação do produto, se mantém a unicidade metodológica através dos elementos técnicos e conceituais abaixo relacionados:

Avaliação do produto

Estudo da compatibilização e harmonia construtiva: Este estudo é feito baseado nas informações obtidas pela pesquisa de campo em cada sistema construtivo, onde se identificam todas as suas características técnicas e tecnológicas de origem apresentadas pelas empresas para serem comparadas com os procedimentos projetuais, técnicos e construtivos efetuados pelos usuários (ou técnicos habilitados) ao longo

do tempo nas Unidades Habitacionais. O objetivo específico deste estudo é caracterizar o grau de construtibilidade dos sistemas construtivos.

Estudo de novas possibilidades construtivas: Leva-se em conta as necessidades ambientais dadas pelo conceito de moradia, o perfil social, econômico e cultural dos usuários e as características arquitetônicas das unidades em uso. Os objetivos deste estudo são:

- Estudar as condições e possibilidades de ampliações, guardando as características de compatibilização e harmonia construtiva;
- Estudar os fatores indutores de cada sistema construtivo que propiciem o desenvolvimento de novas tipologias construtivas.

Estudo do atendimento das necessidades funcionais e ambientais: Este estudo estabelece os contornos comparativos entre as propostas físico-espaciais dadas pelos projetos arquitetônicos das unidades e as reais necessidades dos usuários nas suas práticas de uso dos ambientes. Assim se verifica o grau de satisfação dos usuários por ambientes necessários, analisando, entre outros elementos, a adequação de mobiliário à geometria ambiental, os padrões mínimos ergométricos, etc. Incluem-se aqui os estudos sobre eliminação de barreiras arquitetônicas.

Atendimento aos princípios de racionalização do produto quanto à sua produção: A racionalização do produto quanto à sua produção está extremamente interligada às práticas de projeto que levem em conta os requisitos da modulação, padronização, precisão, normalização, permutabilidade, mecanização, repetitividade, divisibilidade, transportabilidade e flexibilidade. É através da elaboração de matriz interativa relacionando os tipos e as características dos materiais de construção e dos componentes em cada subsistemas que compõem o sistema construtivo, com o grau de intensidade de aplicação do respectivo requisito é que se determina o grau de racionalização do produto. Assim, por exemplo, se tivermos intensidade máxima em todos os requisitos, tanto para os materiais de construção e componentes de um determinado subsistema teremos que este subsistema, muito provavelmente, será totalmente industrializado e sua racionalização será, portanto, máxima. Entretanto, será através de análise entre as condições, necessidades e parâmetros objetivamente apresentados pelos produtores e usuários e todos os subsistemas que compõem o sistema construtivo é que se determinará com qual grau de racionalização se pretende construir (se na fase de projeto), ou avaliar (se na fase de análise e avaliação) as unidades habitacionais.

Estudo das características de habitabilidade: Quanto ao estudo das características de habitabilidade que abrange aos requisitos de segurança estrutural, durabilidade, estanqueidade, segurança contra o fogo, etc., deve-se utilizar todos os procedimentos preconizados pelas normas brasileiras e internacionais vigentes atualmente e empregados pelos laboratórios de análise e avaliação tecnológica com capacidade para fornecerem os respectivos selos de conformidade técnica dos materiais, componentes e subsistemas utilizados pelas empresas nos sistemas construtivos das unidades habitacionais. Entretanto, com relação ao conforto ambiental, que envolve características próprias do clima das regiões analisadas, bem como elementos específicos de comportamento dos respectivos usuários que habitam nestas regiões climáticas, é necessário incluir nos processos integrados de análise e avaliação dos conjuntos habitacionais considerações metodológicas para esta área, integrando questões ligadas à unidade habitacional e o setor urbano onde o conjunto habitacional está implantado. Assim sendo, deve-se incluir nos estudos integrados das características de habitabilidade, no que tange ao conforto ambiental, o que se segue:

Condições de habitabilidade

Conforto ambiental: Tendo como parâmetro as exigências dos usuários, deve ser feito um profundo e completo estudo de indicadores e variáveis das condições de conforto ambiental no tocante à **iluminação, acústica e térmica**. Entretanto, o conceito de habitabilidade, como já mencionamos, é mais amplo, e, segundo Blachere (1978), expressa o conjunto de necessidades do homem como ser vivo, inteligente e social. Desta forma, engloba as necessidades fisiológicas, psicológicas e sociológicas no tocante ao edifício e em particular a habitação. O estudo das condições de habitabilidade abrange as questões de segurança do usuário, de higiene, de estanqueidade, de durabilidade e de conforto.

As exigências de segurança caracterizam a manutenção da integridade física do usuário do espaço construído nas questões de incêndio, estabilidade e resistência mecânica. Na segurança também está incluído a garantia de utilização sem riscos e a segurança à intrusão de seres vivos indesejáveis. As condições de cuidados corporais e alimentares através do abastecimento de água e eliminação de materiais e líquidos usados configuram o atendimento às necessidades de higiene. A estanqueidade atende as necessidades de proteção à invasão de líquidos, gases e sólidos. Na durabilidade está a garantia da conservação de um desempenho ao longo de um tempo determinado considerado ideal. O atendimento das necessidades à umidade, eletricidade estática, a rugosidade e temperatura das superfícies caracterizam o conforto tátil. O

antropométrico atende as necessidades dimensionais e de esforço de utilização, incluindo também as sensações de vibração e velocidade de utilização. As condições de conforto abrangem os confortos tátil, antropométrico e ambiental.

No presente trabalho, devem ser privilegiadas as condições de conforto ambiental, que pode ser definido como o atendimento das necessidades para uma adequada condição de iluminação, de trocas térmicas e de ambiente acústico. Neste sentido, entende-se por conforto ambiental o estudo de conforto térmico, conforto luminoso e conforto acústico.

Conforto luminoso: De uma forma geral, a exigência do usuário com relação ao conforto luminoso em uma habitação pode ser definido como a situação em que o usuário pode desenvolver suas atividades sem despende de um esforço visual excessivo e livre de obscurecimento. Para o desempenho de qualquer tarefa há necessidade de que o campo onde será realizada a mesma e seu entorno imediato recebam uma certa quantidade de luz. Esta quantidade de luz pode ser fornecida por uma fonte natural ou por uma fonte artificial. A quantidade de luz que uma tarefa exige está relacionada com o tipo de atividade, com a velocidade com que é executada e com a idade de quem executa a mesma. A quantidade de luz que deve haver sobre um campo de trabalho, técnica e cientificamente, é expressa pelo nível de iluminância no campo de trabalho.

Conforto térmico: A verificação das condições térmicas das habitações tem como meta avaliar o atendimento as exigências dos usuários no tocante a zona de conforto, isto é, situação em que o usuário está em equilíbrio térmico com o ambiente. Este equilíbrio pode ser caracterizado como a situação onde o usuário troca calor com o meio ambiente naturalmente sem haver um estresse orgânico. Em todo espaço construído, há um conjunto de ganhos e perdas de calor. Os ganhos de calor são provenientes das atividades desenvolvidas e pela ação do sol. As perdas são decorrentes das ações do vento e dos elementos e componentes do edifício. Desta forma, os comportamentos térmicos do edifício, o clima do local e as atividades desenvolvidas pelos usuários são variáveis que obrigatoriamente devem ser levadas em conta nesta análise.

Conforto acústico: O conforto acústico no espaço construído pode ser definido como a condição em que o usuário não tenha perda da inteligibilidade da palavra e garantia de um repouso dentro de condições ideais. A inteligibilidade da palavra pode ser caracterizada de formas diferentes, pode ser através da comunicação entre duas pessoas, ou através de algum equipamento ou meio de comunicação. O

repouso é normalmente expresso pela condição sonora para o sono. Outro aspecto que pode ser considerado na conceituação de conforto acústico é a questão da segurança e da integridade do sistema auditivo. A segurança é caracterizada pela capacidade do usuário de um espaço em poder identificar os sinais sonoros de alerta ou perigo. A integridade do sistema auditivo caracteriza as condições de exposição ao ruído que não cause uma perda da audição.

Os trabalhos devem partir do conceito de casa/moradia/habitação e realizar um estudo para aprofundar os contornos teóricos e práticos dos Processos de Análise e Avaliações de Desempenho e Pós Ocupação em Conjuntos Habitacionais, de uma forma integrada e unificada no tocante às Condições de Habitabilidade. Desta forma, para cada um destes conceitos – casa/moradia/habitação -, há um conjunto de variáveis a serem consideradas para a Análise e Avaliação de Desempenho e de Pós-Ocupação de Conjunto Habitacionais no tocante ao conforto ambiental.

A casa - o ente físico, em algumas questões de habitabilidade, pode ser estudada considerando-se o sistema construtivo e seu desempenho. Este desempenho necessita ser avaliado de forma direta *in locus* ou de forma indireta via cálculo. Os indicadores destes desempenhos e as variáveis que devem ser coletadas para a análise desta adequação deverão ser fruto de um estudo para o aprofundamento de sua validade e clareza na pontuação.

Para a avaliação da moradia, a apropriação do espaço e a análise subjetiva do usuário, são dois os aspectos que não podem ser desconsiderados para uma adequada Análise e Avaliação de Desempenho e de Pós-Ocupação em Habitabilidade. Desta forma, aqui também os indicadores e variáveis deverão ser aprofundados.

Estes dois estudos possibilitam a análise integrada do **conjunto projetual / tecnológico** aprofundando as questões relativas ao design de tecnologia para edificações, ao estudo mais detalhado de tipologias habitacionais e ao aprofundamento das questões de conforto ambiental dos edifícios.

O estudo deve ser completado com o aprofundamento dos indicadores e variáveis de habitabilidade, que abordam as questões de desenho urbano, arruamento, uso do solo, emprego de vegetação, ventilação, etc. que deverão embasar a Avaliação de Desempenho e Análise e Avaliação Pós-Ocupação para o **conjunto habitação e redes de serviços urbanos** finalizando a integração casa/moradia/habitação.

Avaliação da produção

Esta parte, a de Avaliação da Produção, é fundamental e se mostrou como de

extrema importância a sua existência nos Processos de Análise e Avaliação, pois todos os requisitos apontados pelas empresas nos projetos das unidades habitacionais deveriam ser confirmados nas atividades desenvolvidas nas usinas e canteiros de obras. Entretanto, demonstrou também ser a de mais difícil aplicação prática devido a falta de organização técnica das empresas, a não existência de estrutura produtiva correspondente ao nível de desenvolvimento tecnológico apresentado por alguns dos sistemas construtivos, bem como a completa ausência de conhecimento técnico dos métodos de organização do trabalho. Nos trabalhos da pesquisa de campo, nesta etapa dos trabalhos, foram encontradas muitas dificuldades no sentido de existir uma cooperação das empresas para fornecimento de informações no que tange ao que se segue abaixo, o que prejudicou muito o andamento dos trabalhos:

No canteiro de obras

- Definição e caracterização dos processos de trabalho: estudo, para cada atividade construtiva, do tipo de material, componente e subsistema; tipo de mão de obra; tipo de equipamento, ferramenta, máquina e instrumento e técnica construtiva.
- Definição da trajetória da obra.
- Programação da obra: verificação e análise das redes de precedência, cronogramas (físico, de materiais e componentes, de equipamentos), sistemas (de estocagem, de transportes, de controles e coleta de informações).
- Projeto do canteiro de obras: verificação e análise da implantação, do *layout*, dos fluxos, da estocagem, das usinas, resíduos e entulhos, relações obra e canteiro, controle de custos, produtividade e qualidade

Nas usinas

- Caracterização das usinas
- Dimensionamento e projeto das usinas
- Estudo tecnológico dos componentes e subsistemas
- Definição e caracterização dos processos de trabalho: estudo, para cada atividade construtiva, do tipo de material, componente e subsistema; tipo de mão de obra; tipo de equipamento, ferramenta, máquina e instrumento e técnica construtiva (na usina)
- Definição da trajetória e do fluxo de produção
- Projeto das usinas: verificação e análise da implantação (do *layout*; das máquinas, equipamentos, ferramentas e instrumentos; instalações físicas, mobiliário, transporte), controle tecnológico (de qualidade, de custos e produtividade)

4.3.1.2 - Do conjunto habitação e rede de serviços públicos

A **habitação** está ligada diretamente à estrutura urbana, através da **rede de serviços urbanos** composta pela existência de equipamentos urbanos de uso coletivo e da infra-estrutura urbana definida pelas redes de água potável, esgotos sanitários, eletricidade, comunicações, etc, caracterizando e qualificando assim os setores urbanos. Portanto, a habitação depende das características de localização em relação à estrutura urbana na qual está inserida, ou seja, quanto mais bem equipado estiver o setor urbano, mais qualificada será a habitação.

Os equipamentos urbanos de uso coletivo são edificações que compõem uma base física da rede de serviços públicos. Assim sendo, três módulos merecem atenção no processo de integração metodológica da Análise e Avaliação de Desempenho e Pós-Ocupação no que tange à implantação dos equipamentos urbanos de uso coletivo e infra-estrutura urbana:

- Necessidade de identificar a existência e sua forma de gestão de uma **estrutura organizacional e operacional do serviço público** que crie amplas possibilidades de oferecer à população usuária, técnicos e servidores bem treinados, trabalhar com instrumentos infra-estruturais melhores e com modernos recursos tecnológicos.

- Verificar através de quais **instrumentos operativos e indicadores sociais, culturais, econômicos e tecnológicos** os órgãos públicos se estruturam para traçar as metas que norteiam o processo de aparelhamento físico espacial dos setores urbanos, no que tange a rede de equipamentos urbanos de uso coletivo e infra-estrutura urbana.

- Identificar, analisar e avaliar os **fatores urbanísticos** indutores da qualidade de vida e desenvolvimento social (políticas sociais de habitação, educação, saúde, lazer, cultura, abastecimento e transporte coletivo, nos setores urbanos).

4.3.1.3 - Do gerenciamento e controle de informações

O gerenciamento e o controle de informações devem ser feitos através de trabalhos individuais e coletivos, na sua grande maioria informatizados. A grande carga de trabalhos, no sentido de organizar, estudar, selecionar e tabular um volume muito grande de informações advindo de pesquisa específica junto às empresas fornecedoras de materiais de construção, componentes, subsistemas construtivos e sistemas construtivos e junto aos órgãos públicos e privados, no que concerne à rede de serviços urbanos, requer para esta etapa a montagem de equipe de trabalho

específica, pois o êxito do processo de integração está na estrutura informacional montada para se proceder a Análise e Avaliação dos Conjuntos Habitacionais. Neste sentido três etapas devem ser vencidas:

1 - Análise e seleção de processos informatizados de gerenciamento da informação;

Nesta etapa deve-se ter o domínio básico de softwares tais como gerenciadores de informações, editores de textos, planilhas eletrônicas, processadores de imagem, CAD, etc, e, se possível, ter computadores com grande capacidade para processar dados e informações alfa-numéricas, gráficas e imagéticas.

2 - Definição da estrutura de bancos de informações e de dados através da informática;

Nesta etapa deverão ser executadas a montagem e simulação de uso dos bancos de informações estruturados através das seguintes etapas:

·Tabulações das informações advindas dos questionários e dos catálogos, folhetos, boletins, amostras, filmes, CD-ROM, etc enviados pelas empresas contatadas através de cartas e formulários;

·Montagem do sistema de classificação, que será utilizada como base da estrutura lógica do banco de informações;

·Montagem da estrutura lógica do banco de informações;

·Operacionalização manual dos instrumentos de recuperação de informações, dados pela estrutura lógica do banco de informações, como forma de aprimoramento no sentido de informatiza-lo;

·Informatização preliminar através de um protótipo do banco de informações;

·Uso do protótipo, durante um período de tempo, para se detectar possíveis falhas no sistema e processar as correções;

·Implantação final de todas as informações disponíveis no momento;

·Manutenção e ampliação das informações;

3 - Estudo de processos de difusão e transferência de informações:

·Colocação do banco de informação à disposição dos usuários e empresas através de página específica na internet

Referências bibliográficas

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, **NBR 9050: adequação das edificações e do mobiliário urbano à pessoa portadora de deficiência**. Rio de Janeiro, 1994.
- AGUILERA, Ricardo (Coord.) **Sistemas Constructivos utilizados en la Vivienda Masiva Popular**. In.: Revista Escala: Sistemas Constructivos Ano 13, n. 105, Bogotá, Colômbia, 1980.
- AKUTSU, Maria et al. **Desempenho térmico de edificações habitacionais e escolares: manual de procedimentos para avaliação**. São Paulo: IPT, 1987.
- ALVES, Iana Alexandra Rodrigues. **Informática na integração projeto-produção: processos construtivos flexíveis**. 1996, 267 p. Dissertação (Mestrado) São Carlos: EESC-USP, 1996. 267p.
- ANDRADE, Mônica Raposo, SOUZA, Maria Ângela de Almeida - **Manual de projetos de habitação popular: parâmetros para elaboração e avaliação**. Recife: Secretaria de Habitação do Estado de Pernambuco, 1981. 188p., 75 il., 26 tab.
- BLACHERE, G. **Saber Construir: habitabilidad, durabilidad, economia de los edificios**. Barcelona: Técnicos Asociados, 1978.
- BONSIEPE, Gui. **Teoria y practica del diseno industrial: elementos para una manualistica crítica : teoria e practica del disegno industriale. elementi per una manualistica critica** (Trad). Santiago Pey. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 1979.
- BRASIL: Fundação Getúlio Vargas. Instituto de Estudos Avançados. Relatório do convênio FINEP-IESAE. **O processo de trabalho e a formação profissional na construção civil**. Rio de Janeiro, 1981. 234p.
- CARDOSO, M.A.C.C. - **Barreiras arquitetônicas no ambiente construído**. 1996, 240 p. Dissertação (Mestrado), São Carlos: EESC-USP 1996, 240p.
- FABRICIO, Marcio Minto. **Processos construtivos flexíveis: projeto da produção**. 1996, 230 p. Dissertação (Mestrado) São Carlos: EESC-USP, 1996, 230p.
- FANGER,P.O. **Thermal comfort**. New York, McGraw-Hill, 1972.
- GIVONI,B.. **Man, climate and architecture**. London, Applied Science, 1981.

- HARAMOTO, Edwin (coord.) - **Vivienda social: tipologia de desarrollo progresivo**. Santiago Chile: Instituto da la Vivienda – FAU, Universidad de Chile, Centro de Estudio de la Vivienda FAU, Bellas Artes. Universidad Central. Ago. 1987.
- HOPKINSON,R.G., PETHERBRIDGE,P. e LONGMORE,J. **Iluminação natural**. Lisboa: Calouste Gulbenkian, 1975.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE.
Formulação de critérios para avaliação de desempenho de habitações: definições e conceituação básica. Relatório n° 14.905 São Paulo, IPT,
_____ - Formulação de critérios para avaliação de desempenho de habitações.
Relatório Intermediário. n° 15.197. São Paulo, IPT, 1981.
_____ - Formulação de critérios para avaliação de desempenho de habitações.
Relatório Intermediário. São Paulo, IPT,1981
_____ - Programa de atualização tecnológica industrial - PATI - construção habitacional **Divisão de Edificações. Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo**. São Paulo, dez/1988.
- JOSSE, Robert. **La acústica en la construccion**. Barcelona, Gustavo Gili, 1975.
- LUCINI, Hugo C. **Desenvolvimento de novos sistemas construtivos: estudo de caso**. 1984, 240 p. Dissertação (Mestrado) Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos,1984.240p.
- MARTUCCI, Ricardo. **Banco de informações sobre materiais relacionados com Engenharia e Arquitetura: uma proposta inicial**. São Carlos: EESC-USP - 71p.
_____ - **Planejamento de obras: estudo de uma metodologia de intervenção do homem no meio ambiente**.1975, 107 p. Dissertação (Mestrado) São Carlos: EESC – USP.1975, 107p.
_____ et al. Sistemas construtivos para construção habitacional em larga escala. Um estudo de caso e redesenho: o sistema SCI em Vila Nova Sônia, São Paulo. 135-168p. In: PICARELLI, Marlene (org.) **Habitação, uma interrogação: uma proposta metodológica para seleção de sistemas construtivos**. São Paulo: FAUUSP, 1986.175p.
_____ - **Projeto tecnológico para edificações habitacionais: utopia ou desafio?** Tese (Doutorado), 1990, 438 p. São Paulo: FAU - USP.dez/1990, 438p.

- MASCARÓ, JUAN LUIS - **Desenho urbano e custos de urbanização**. Ministério da Habitação, Urbanismo e Meio Ambiente, Brasília, 1987, 192p.
- MESEGUER, Álvaro García - **Controle e garantia da qualidade na Construção**. (Trad) Roberto José Falcão Bauer, Antonio Carmona Filho, Paulo Roberto do Lago Helene, São Paulo, Sinduscon-SP/Projeto/PW, 1991.
- NISHIKIMOTO, Edwin Haramoto - **Vivienda social: tipología de desarrollo progresivo**. Santiago: Instituto de la Vivienda/FAU Universidade de Chile: Centro de Estudios de la Vivienda/FABA Universidade Central. 1987.
- ORNSTEIN, Sheila; ROMÉRO, Marcelo (colab.) - **Avaliação pós-ocupação do ambiente construído**. São Paulo: Studio Nobel / EDUSP, 1992. 221p.
- SÃO PAULO. Decreto Nº 12.342 de 27 de setembro de 1978. **Regulamento da promoção, preservação e recuperação da saúde no campo de competência da Secretaria de Estado da Saúde**. São Paulo: IMESP, 1986.
- SERRANO, Julián Salas. **Alojamiento y tecnología: industrialización abierta?** Madrid: Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, set. 1980, 161p.
- SECRETARIA DA ECONOMIA E PLANEJAMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Aspectos Estruturais da Economia Paulista - Construção Civil**. São Paulo, 1978.
- SISTEMAS construtivos para viviendas de interés social: experiencia venezolana sobre prefabricacion y racionalizacion de la construccion. Caracas: INAVE, AVEPRE, AVIE, Tomo 2.
- SOUZA, Roberto de, et al. **Sistema de gestão de qualidade para empresas construtoras**. São Paulo: CTE/SINDUSCON-SP: SEBRAE, 1994.
- VARGAS, Milton. **Metodologia da pesquisa tecnológica**. Rio de Janeiro: Ed. Globo. 1985. 243p.
- VASCONCELLOS, Eduardo Mendes de (coord.), VASCONCELLOS, Lélia Mendes de, BAHIA, Sérgio Rodrigues. **Padrões arquitetônicos e urbanísticos para auto-construção**. Rio de Janeiro: IBAM:BNH, 1987.