

# O PROCESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NO SETOR HABITACIONAL: O CASO DA VILA TECNOLÓGICA DE CURITIBA<sup>1</sup>

Herivelto Moreira<sup>2</sup>  
João José Passini<sup>3</sup>  
João Augusto de Souza Leão<sup>a</sup> Bastos<sup>4</sup>  
Maricília Volpato<sup>5</sup>  
Maristela Heidemann Iarozinski<sup>6</sup>  
Oséas Samuel Espíndola<sup>7</sup>

Agradecimentos<sup>8</sup>

## Resumo

O propósito deste trabalho de pesquisa foi o de compreender como o processo de inovação tecnológica poderá atender a grupos sociais marginalizados, tomando-se então, para estudo, o setor da construção civil. Procurou-se, através da fundamentação, contextualizar o problema habitacional em seus vários aspectos, ressaltando algumas das soluções que já tenham sido elaboradas, e, dentre elas, o uso de tecnologias apropriadas que permitam a construção de moradias de boa qualidade a baixo custo, atendendo assim às famílias de baixa renda. Utilizando-se de metodologia qualitativa na realização desta pesquisa, optou-se pelo uso do estudo de caso para analisar o projeto da Vila Tecnológica de Curitiba, que tinha como objetivo buscar alternativas tecnológicas para moradias de baixo custo. A principal ferramenta de pesquisa foi a análise documental, que nos permitiu elaborar um texto que reúne informações sobre o projeto, sua história, seus objetivos, o discurso político presente e o processo de avaliação das tecnologias, permitindo posteriormente, analisar a correspondência entre o que é, de fato, a Vila Tecnológica de Curitiba e o que pretendia ser.

Palavras - Chave: Tecnologia Apropriada, Inovação Tecnológica, Vila Tecnológica, Habitação Popular e Difusão de Tecnologia.

## Abstract

*The purpose of this study was to understand how the technological innovation process could attend marginalized social groups. It had as its main subject the building sector. Through the theoretical framework we tried to contextualize the dwelling problem in its several aspects, pointing out some of the solutions that had already been elaborated, and among them, the use of appropriated technology direct to low income families. A qualitative case study approach was used to conduct this study in order to analyse the project of Curitiba's Technological Villa which had as its main objective to search for technological dwelling of low cost. The main tool used was a documental analysis which allowed us to elaborate a text that brings together information about the project, its history, its objectives, the political discourse and the evaluation process of the technologies. This allowed us to analyse the correspondence between what really is the*

---

<sup>1</sup> Esta pesquisa é resultado de um trabalho interdisciplinar de conclusão das disciplinas: Arte, Técnica e Profissão, Filosofia e História da Educação Tecnológica e Metodologia Científica.

<sup>2</sup> Doutor em educação - Un. Exeter-UK, chefe do Departamento de Ensino de Pós-Graduação e professor do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do CEFET-PR.

<sup>3</sup> Engenheiro agrônomo, graduado na UEL, pesquisador do Instituto Agrônomo do Paraná e mestrando do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do CEFET-PR.

<sup>4</sup> Licenciado em filosofia, com doutorado na PUC-Paris, professor e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do CEFET-PR.

<sup>5</sup> Bacharel em economia, graduada na UFSC, mestranda no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do CEFET-PR

<sup>6</sup> Pedagoga, graduada na UFSC, mestranda no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do CEFET-PR

<sup>7</sup> Licenciado em mecânica, graduado no CEFET-PR, mestrando no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia do CEFET-PR.

<sup>8</sup> Agradecemos a todos os que colaboraram para a realização desta pesquisa, em particular, ao Senhor Flávio Mattana Carollo, assessor da presidência da COHAB-Curitiba, e ao Professor Roberto Fendrich, pela disponibilidade.

*Technological Villa and what it intended to be.*

*Key-words: Appropriated Technology, Technological Innovation, Technological Villa, Popular Dwelling and Technological Diffusion.*

### *1. Introdução*

É quase senso comum o entendimento de que o problema habitacional se apresenta entre os mais graves problemas sociais, em especial nos grandes centros urbanos. Há uma histórica busca de soluções neste setor em todo o mundo, resultante de esforços de muitas organizações, governamentais ou não.

As soluções já estudadas e implementadas vão desde sistemas de captação de poupanças para financiamento bancário da moradia até simples estímulos à auto-construção. O uso de materiais alternativos mais baratos se enquadra entre as soluções que já foram buscadas para reduzir os custos no setor da construção.

No presente trabalho de pesquisa faz-se uma análise do conceito de tecnologias apropriadas, e a aplicação das mesmas através do uso de novos materiais, como uma alternativa na busca de soluções para o problema habitacional.

A elaboração do problema de pesquisa evoluiu do tema que tínhamos inicialmente, e que era "O processo de inovação tecnológica para grupos sociais marginalizados". Na seqüência, procurou-se pensar na diversidade de grupos sociais que se enquadrariam como "marginalizados", e a partir daí definir um deles como objeto de estudos.

Ato contínuo, delimitou-se o problema de pesquisa chegando à seguinte formulação: "O processo de inovação tecnológica no setor habitacional para famílias de baixa renda", enfocando a utilização de diferentes tecnologias para a construção de habitações populares.

Como metodologia de pesquisa, empregou-se o estudo de caso numa abordagem qualitativa, utilizando-se da análise documental. O caso estudado foi o da Vila Tecnológica de Curitiba, cujo projeto é resultado de uma parceria entre o Programa de Difusão de Tecnologias para Construção de Habitação de Baixo Custo (PROTECH) e a COHAB-Curitiba, a qual é também coordenadora do projeto.

Resumidamente, o objetivo deste projeto era desenvolver diferentes sistemas construtivos (tecnologias alternativas), classificando-os conforme sua adequação em termos de elevação da qualidade e redução de custos, demonstrando existência de alternativas para construção de casas para a população de baixa renda.

A escolha da Vila Tecnológica de Curitiba como objeto do estudo de caso foi motivada pela sua proximidade geográfica com a instituição dos pesquisadores, e pela concordância dos objetivos do projeto da Vila Tecnológica com aqueles que tínhamos implícitos em nosso problema de pesquisa.

Contextualizando-se o problema, sinaliza-se neste trabalho inicialmente para os problemas habitacionais, agravados atualmente pelo aumento do êxodo rural e pelas altas taxas de crescimento demográfico, que fazem com que a moradia seja mais um dos graves problemas a serem resolvidos. Retirou-se, ainda, da literatura especializada neste ramo, alternativas para o problema da habitação popular.

Buscou-se, na seqüência, passar em revista o conceito e o perfil de tecnologia apropriada, inserida no contexto da sociedade moderna. Mostra-se ainda a importância da difusão tecnológica, compreendendo que a mesma tem papel de importância crucial num sistema de inovação.

No desenvolvimento da pesquisa, detalha-se inicialmente a metodologia utilizada para a realização desta. Sendo um estudo de caso baseado na análise documental, os resultados da pesquisa são apresentados em um texto ordenado que resume as informações levantadas através dos documentos. Neste, apresenta-se o histórico do projeto Vila Tecnológica de Curitiba, seus objetivos, o discurso político associado, e a avaliação pela qual passaram todos os diferentes sistemas construtivos.

Através das considerações finais, faz-se o contraponto entre os objetivos do projeto, que apresentam certa coincidência com nosso marco teórico, e o que de fato é a Vila Tecnológica de Curitiba.

### *2. Tecnologia Apropriada*

O objetivo deste texto não é o de discutir questões semânticas sobre Tecnologias Apropriadas (TA), mas sim buscar um conceito que melhor expresse sua importância dentro do contexto social e econômico presentes na realidade, principalmente dos países subdesenvolvidos. Nosso propósito é tentar repensar Tecnologia Apropriada como uma alternativa viável para grupos sociais marginalizados inseridos num processo de desenvolvimento tecnológico, caracterizado pelo uso intensivo de capital e poupadores de mão-de-obra.

Na verdade, não se trata de uma diversão romântica e idealista daqueles que desejam esconder os verdadeiros problemas da industrialização e do desenvolvimento. A tecnologia apropriada representa não uma utopia, "*small is beautiful*", mas uma opção tecnológica.

Não deixa de ser uma forma de reação contra a irracionalidade crescente do sistema econômico e social contemporâneo, que amiúde assume modalidades de crescimento perverso e que tem depredado recursos humanos e naturais.

Os impactos negativos de uma industrialização desenfreada têm afetado diretamente o emprego, a distribuição de renda e conservação do meio ambiente.

Nenhuma tecnologia de per si, por mais apropriada que seja, resolve os problemas sociais das comunidades, no entanto, a não apropriada só pode agravá-los. Isto significa que a escolha de tecnologia não é um ato neutro, puramente técnico ou racional.

A TA ingressa como parte de um processo de transformação social e política, não só por critérios exclusivamente econômicos e técnicos, mas pela busca de alternativas para facilitar a vida dos cidadãos, criando e organizando atividades em escala humana, menos alienantes e mais coerentes com os processos ecológicos.

Assim, a TA torna-se um desafio ao sistema econômico-social capitalista, pois é ecologicamente sadia, exigindo autogestão ou administração coletiva das empresas e possibilitando uma auto-suficiência, cuja práxis conduzirá a movimentos de mudanças.

Na economia de mercado capitalista, a seleção de tecnologias sofisticadas, apropriadas ou intermediárias, não se faz sentir pela análise das qualidades ou de atributos intrínsecos às próprias tecnologias, mas em função da estrutura da demanda por certos bens e serviços, dependendo conseqüentemente da distribuição de renda e do poder político.

Neste contexto, uma mesma tecnologia pode ser apropriada ou não, dependendo dos homens e das circunstâncias, bem como da história e das culturas locais. As tecnologias apropriadas tornam possíveis e viáveis os subsistemas sociais, com grande autonomia relativa e diferentes escalas qualitativas. Elas penetram mais facilmente nas pequenas comunidades, vilas e cidades, integradas porém aos macrosistemas de produção de energia, alimentos e outros mecanismos de desenvolvimento.

Não significa, portanto, uma panacéia tecnológica para resolver todos os problemas sociais das populações, pois exige organizações alternativas dos produtores pela mobilização e consciência política, em busca da defesa de suas reivindicações.

É oportuno esclarecer que TA não significa um retrocesso ao desenvolvimento econômico, mas sim uma adequação melhor de realidades e recursos diferenciados, através de um "esforço para adequar determinadas tecnologias, em termos de processo e produto, às condições da vida e do trabalho humano, às especificidades culturais e às peculiaridades regionais dos países em desenvolvimento" (GUIMARÃES e ARAÚJO, 1996:7). Não podemos então, considerar tecnologias apropriadas obsoletas, fora de moda ou até mesmo pouco eficientes.

Pensar em TA, nos faz reportar ao final da década de 70 e início da década de 80, onde muitos trabalhos e pesquisas sobre TA foram desenvolvidos, tanto em instituições públicas como privadas. Isto é evidenciado, conforme coloca CARVALHO (1982), através de um levantamento feito pelo OEDC (Development Centre of the Organization for Economic Co-operation and Development - Paris), onde registra a existência, até 1979, de 277 instituições dedicadas a estudar e pesquisar TA (totalizando 80 países no Ocidente). Os EUA e a Inglaterra são responsáveis por 73 destas instituições, o Brasil registrou apenas 2 instituições voltadas a pesquisar TA. Todo este processo constituiu-se num movimento em favor das TA.

JÉQUIER (1976:28) coloca que este movimento pelas tecnologias apropriadas pode ser identificado por dimensões temporais imediatas e remotas.

A mais evidente destas origens imediatas é o sentimento, compartilhado pelos países doadores e pelos países receptores, que a ajuda ao desenvolvimento e à industrialização segundo

o modelo ocidental não respondeu às esperanças que eles haviam inicialmente suscitado e não permitiu resolver os problemas fundamentais do desenvolvimento. [...] A segunda origem imediata deste interesse por uma tecnologia mais apropriada se encontra nos países industrializados. As contestações estudantis durante os anos 60, os debates recentes sobre os limites do crescimento, o interesse suscitado pela ecologia, o pânico ocasionado pela crise do petróleo, as reações contra a sociedade de consumo e os modos de vida que impõe a organização industrial são entre os sintomas mais visíveis as dúvidas que as sociedades ocidentais experimentam cada vez mais quanto ao seu sistema de valores, sua maneira de viver e seu futuro a longo prazo.

Remotamente, pode-se analisar a opção de desenvolvimento em vários países e épocas. Lançamos mão novamente de JÉQUIER (1976:31), para trazer o exemplo dos EUA.

[...] A experiência industrial dos Estados Unidos no século dezanove, que ilustra por outro lado as dificuldades de industrialização de uma economia subdesenvolvida, mostra que as tecnologias modernas que nós conhecemos hoje em dia começaram por ser tecnologias modernas, de baixo custo, em pequena escala, e em muitos domínios bastante parecidas as tecnologias apropriadas que nós procuramos desenvolver atualmente.

A tecnologia apropriada é colocada como uma alternativa econômica e política, que se instaura nas distintas formações sociais e estas são caracterizadas pelo modo de produção capitalista.

Para países em processo de desenvolvimento, a importância das TA ( que não acontece fora das relações sociais capitalistas) está no caráter alternativo à tecnologia intensiva em capital e poupadora de mão-de-obra, mas não no sentido de uma excluindo a outra, mas sim como uma opção para alguns segmentos da sociedade ( produtivos e de serviços) num processo de mudança entre diferentes níveis de capitalização. “A Tecnologia Apropriada viabiliza a capitalização crescente através de um processo gradativo de inovações” (CARVALHO, 1982:18).

A partir destas colocações, segundo RATTNER (1981:60):

Tecnologia apropriada representa o conceito genérico de uma ampla variedade de tecnologias, caracterizadas, entre outros, pelos seguintes atributos: (1) baixo investimento por emprego criado; (2) baixo investimento de capital por unidade produzida; (3) organização simples e de pequena ou média escala; (4) adaptação e harmonia com o meio ambiente sócio-cultural; (5) economia no uso de recursos naturais; (6) baixo custo do produto final; (7) alto potencial gerador de empregos.

O conceito de TA deve ser associado à sua contribuição com os objetivos sociais, econômicos e ambientais dos países que levam em consideração a disponibilidade de recursos humanos e materiais.

Num sentido mais amplo, TA consiste na aplicação sistemática (métodos, técnicas, processos e produtos) para a solução de problemas identificados pela própria comunidade, de forma a se evitar efeitos negativos sobre a sociedade, a economia, a cultura e o meio ambiente onde será aplicada. Isso, “baseia-se no princípio de que a melhor tecnologia é aquela que, escolhida pelo grupo que dela fará uso, atenderá suas necessidades e aspirações” (PTTA -CNPq 1982:06).

Normalmente o poder público não discute este direito que as comunidades têm de identificar e diagnosticar suas necessidades, no entanto, isto raramente é posto em prática. Porém, uma vez que as comunidades participem do diagnóstico de seus problemas, e assim identificando suas necessidades, o poder público passa a ter em mãos uma eficaz contribuição para definição dos bens e serviços habitacionais demandados pela população (TUDELA, 1981).

Dentro desse contexto, a TA surge como uma ampliação das opções tecnológicas, que possibilita a grupos marginalizados sua inserção na sociedade como cidadãos.

A partir do alargamento do leque de opções tecnológicas surge a preocupação em se trabalhar diferentes tipos de tecnologias para a habitação popular, deixando claro a importância de produzirmos tecnologias apropriadas à nossa realidade, ou seja, que melhor se adaptem às condições locais e com isto, “fortificar e muitas vezes restabelecer nossa capacidade endógena de invenção e inovação” (JÉQUIER, 1976: 18).

Corroborando com esta idéia, Souza (1988) coloca que o desenvolvimento tecnológico, em termos de produto e processo na área habitacional, vai de ponta a ponta, desde o desenvolvimento de materiais a partir de recursos disponíveis localmente; busca de alternativas industrializadas para a construção em larga escala; passando pela busca de novos processos construtivos com a

utilização de materiais alternativos, como: solo estabilizado, cerâmica, concreto, plásticos, aço, materiais fibrosos, madeira, etc; até novas formas de gestão do processo de produção, enfatizando a participação da população e a valorização do “saber operário” na concepção desta nova forma de gestão.

Dentro do processo de desenvolvimento de TA, a etapa de seleção e avaliação tem um grau de importância ainda maior que a etapa de geração. Primeiro, porque é uma tarefa relativamente menos custosa, e segundo, porque é a possibilidade de verificar e garantir que as tecnologias realmente são apropriadas à realidade que se propõe.

Neste sentido, TUDELA (1981) apresenta seis critérios gerais para julgar e avaliar as tecnologias que são apropriadas, sendo que os mesmos servem de orientação para formulação e produção de novas tecnologias:

- Satisfação de necessidades básicas: as TA devem ter a capacidade de contribuir para satisfazer as necessidades essenciais como alimentação, vestuário, alojamento, saúde, educação e emprego.

- Desenvolvimento de recursos: este item refere-se à capacidade da TA desenvolver e utilizar recursos disponíveis, sendo estes a mão-de-obra, o capital, os bens de capital, e os recursos naturais. A mão-de-obra deve ser considerada como um recurso a ser desenvolvido juntamente com as demais e, assim, exige-se abrir a discussão sobre a maior ou menor intensidade do uso deste fator e de capital. O nível da contribuição deste fator será dado pela realidade local. O outro aspecto a ser considerado é o desenvolvimento dos recursos naturais mediante processos contínuos e cumulativos que não impliquem na superexploração e no esgotamento dos mesmos.

- Desenvolvimento social: traduz-se na capacidade da tecnologia em promover a autoconfiança e a solidariedade social por meio da participação coletiva. A autoconfiança é fundamental para que a sociedade acredite em seu conjunto de valores e assim resista à subordinação e dependência. A solidariedade permitirá reduzir as desigualdades entre os grupos sociais e entre regiões de um mesmo país.

- Desenvolvimento cultural: capacidade da tecnologia de contribuir à coesão e integração dos diversos grupos, componentes da sociedade e também de aproveitar e melhorar as tradições técnicas endógenas.

- Desenvolvimento humano: refere-se ao impacto das tecnologias sobre as pessoas e ao grau de participação do indivíduo nos processos produtivos. Este último está ligado à questão do emprego, do potencial criativo do homem e de sua não aliança social. O primeiro diz respeito à capacidade de liberar as pessoas de trabalhos monótonos, fatigantes e degradantes.

- Desenvolvimento ambiental: este último critério refere-se ao impacto da tecnologia sobre os recursos naturais e sua capacidade de preservar e desenvolver o meio ambiente. Quer dizer, sua capacidade de aproveitar os aspectos positivos do meio e proteger as pessoas dos elementos naturais desfavoráveis. Ao mesmo tempo sua capacidade de reduzir a deterioração e a contaminação do meio ambiente, mediante uso de recursos renováveis, a redução dos desperdícios, e a reutilização dos resíduos. Ainda seu potencial de melhorar o meio ambiente ao aumentar sua complexidade e diversidade do ecossistema e reduzir assim sua vulnerabilidade.

Esta lista de critérios gerais é extremamente exigente. No entanto, é importante ter em mente a dinâmica do processo, sendo que tecnologias que *a priori* não atendam a um ou outro critério podem se adaptar para satisfazerem os requisitos. O homem, a sociedade e o meio ambiente são sistemas, e assim, as tecnologias que são criadas e propostas a interagir com os mesmos devem ter enfoque global.

Ainda segundo TUDELA (1981:23)

a seleção e geração de tecnologias apropriadas constitui, de fato, uma unidade dialética na qual um fator não se explica sem a presença do outro. A revelação da separação entre o ideal e o existente proporciona uma motivação concreta para se conseguir um produto tecnológico que combine o melhor das várias alternativas e evite tanto quanto possível, seus inconvenientes.

Além dos critérios gerais, a seleção e avaliação de TA em habitação, especificamente, exigem uma série de critérios particulares, que estão ligados estritamente às condições determinadas pelo local. Tanto quanto os critérios gerais, existem os particulares à habitação que são importantes para a definição das características das TA, alguns destes critérios seguem abaixo:

- adaptação geográfica;
- conforto térmico;
- emprego de materiais locais;
- efeitos sobre o ecossistema local, a água e a atmosfera;
- aproveitamentos de capacidades locais;
- efeito sobre as culturas locais;
- participação da comunidade;
- possibilidade de ampliação e melhoria;
- custos;
- viabilidade financeira.

Para a execução de um processo de avaliação de tecnologias deve-se supor a criação de técnicas de análise baseadas nos critérios definidos. Estas estarão diretamente dependentes da qualidade e quantidade da informação disponível, bem como da disponibilidade de especialistas para executá-los. No entanto, em se tratando de TA (para assentamentos humanos), faz-se necessário que as técnicas de análise sejam simples e estimulem as contribuições criativas dos beneficiários.

Isto deixa claro a importância de se desenvolver TA para a construção civil, que priorize a participação neste processo das camadas mais empobrecidas da população, principalmente nos países em desenvolvimento. Isto é determinante na escolha das TA mais adequadas a estes grupos.

Todo esforço de geração e avaliação de TA só faz sentido se a população beneficiária para a qual a mesma foi desenvolvida possa dela apropriar-se, e assim passar à condição de usuária. Isto remete à discussão de outro processo, a difusão e transferência de tecnologias.

### *3. Difusão de tecnologia*

Uma vez que tecnologias apropriadas são criadas, surge a necessidade de introduzi-las junto aos seus usuários potenciais. Assim, a difusão de tecnologias (técnicas, práticas, materiais e conhecimento) é uma função decisiva no processo de mudanças tecnológicas e sociais objetivando o desenvolvimento da sociedade.

Esta função tem sido exercida através da “comunicação tecnológica concebida dentro do padrão convencional (emissão, transmissão de mensagens, recepção) que foi elaborada nos EUA, especialmente para análise dos efeitos dos meios de comunicação, da formação da opinião pública e propaganda” (THIOLLENT, 1984:45).

O estudo da difusão é considerado como um subconjunto do estudo da comunicação em geral. “A inovação é genericamente definida como idéia, prática ou objeto percebido como novo por um indivíduo” (ROGERS & SHOEMAKER; citado por THIOLLENT, 1984:45).

Dentro da concepção de difusão de tecnologias formulada por Rogers, as inovações são difundidas da mesma forma que qualquer informação, desconsiderando a relação entre seus aspectos técnicos, econômicos, sociais, culturais e políticos. O objetivo é obter “uma mudança individual a nível de atitude e comportamentos apoiando-se nos traços de personalidade das pessoas” (THIOLLENT, 1984:44). Neste sentido, a “inovação em si não é problematizada, e sim considerada como dada e sem participação ou interferência dos usuários” (THIOLLENT, 1984:45). Estes aspectos conferem um certo grau de neutralidade ao processo, não levando em conta os efeitos negativos das técnicas difundidas.

No entanto, este processo não é neutro, pois ao reter informações importantes referentes ao modo de obtenção das técnicas e dos seus efeitos, pode contribuir para acentuar a diferenciação social. Nesta direção “tecnologias generalizam-se enquanto desigualdades se acentuam” (FIGUEIREDO, 1989:26).

Nesta concepção, os usuários não passam de simples receptores das tecnologias, prontos ou não a aceitá-las. São tratados como incapazes de politizar a tecnologia e são vistos como não tendo interesse na criação de técnicas.

Esta abordagem difusionista (emissão, transmissão, e recepção de mensagens em permanente realimentação) é vista como processo que atinge naturalmente as pessoas, como as ondas provocadas por uma pedra jogada na superfície da água. Apenas as atitudes ou mentalidades individuais dos receptores podem oferecer alguma resistência a esse automatismo e

são vistas como obstáculos ao bom andamento do processo e por isso devem ser removidas.

Pelo fato da geração e difusão de tecnologias ocorrerem segundo a realidade econômica, política, ideológica e científica específica de uma determinada realidade, a sua absorção em outros ambientes e situações serão diversas e imprevisíveis. E os efeitos de uma dada tecnologia em contextos sociais distintos daquele onde foi produzida terão especificidades próprias.

Conforme TUDELA (1981:8), numa primeira análise,

[...] poderíamos supor que uma alternativa que apresente, por exemplo, vantagens de custo poderia ser facilmente assimilada pelo sistema de produção. A experiência indica que a introdução de inovações não é tão fácil e que são, em geral, as variáveis não técnicas que decidem a aceitação ou a recusa da inovação.

Isto porque a adoção de uma inovação tecnológica, por ser uma decisão ocorre como processo de mudança de mentalidade, de acordo com o conjunto de valores do usuário. Portanto, a mudança tecnológica é também uma mudança cultural, que segundo GASTAL (1986:162) “não ocorre, nem com a transmissão, nem com a entrega do conhecimento, nem com a propaganda ou tampouco com a persuasão, mas unicamente, através de comunicação”.

No entanto, para que a comunicação ocorra, é necessário que se estabeleça o diálogo entre as partes e ao mesmo tempo desapareçam as diferenças hierárquicas entre elas. Não é possível neste processo que uns se considerem sujeitos e outros objetos de suas ações. A comunicação será real quando os agentes participantes forem membros ativos e juntos buscarem interpretar e transformar a realidade física, econômica, social, política, cultural e tecnológica em que se encontram.

GASTAL (1986:168) corrobora quando afirma que “só com o diálogo pesquisador/beneficiário é possível chegar a uma síntese cultural, em vez de persistir a chamada invasão cultural”. Neste sentido é tão importante a percepção e interpretação científica do técnico, quanto à percepção e interpretação empírica dos usuários. O fundamental é ter claro que frente a culturas diferentes de cada agente, ter-se-á percepções e interpretações também diferentes da realidade.

A difusão tecnológica passa então a ser parte intrínseca do processo de geração de tecnologias, pois ao mesmo tempo que informa o consumidor sobre determinadas tecnologias, capta os interesses sociais para o avanço tecnológico.

Até este capítulo procuramos abordar a problemática da habitação popular em seus aspectos de deficiência para atendimento da população e de atraso tecnológico, tanto no que se refere ao emprego de novos materiais, quanto a novos processos construtivos.

A partir desta constatação vislumbramos no projeto Vila Tecnológica uma possibilidade para superação desses aspectos, em função de sua amplitude, pois o mesmo foi elaborado com vistas a desenvolver novas tecnologias, passando pela criação de empregos até novas formas de financiamento.

O capítulo a seguir trata da pesquisa realizada sobre o projeto Vila Tecnológica, desde sua concepção, execução e avaliação, procurando mostrar o contexto político que permeou todas essas etapas.

#### *4. Os caminhos da pesquisa*

O presente trabalho é um estudo de caso numa abordagem de pesquisa qualitativa. A opção por este modelo de pesquisa está relacionada à própria natureza do objeto de pesquisa. Dentre as muitas características da pesquisa qualitativa, inclui-se a incapacidade de generalizações ou da extrapolação dos resultados do estudo para um universo mais amplo. Cite-se como vantagem então, a capacidade de atingir um nível de conhecimento mais aprofundado sobre o objeto, servindo ainda como fonte para definição de hipóteses de grande valor para estudos de maior amplitude.

A pesquisa qualitativa para GODOY (1995:58) “parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve. Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada”. É um modelo de pesquisa descritiva, no qual a palavra escrita tem lugar de importância fundamental, tanto na obtenção das informações, quanto na sua análise e na elaboração dos resultados, opondo-se às simples representações numéricas. Busca compreensão

ampla dos fenômenos, considerando e examinando o maior número possível de dados da realidade, em toda a sua complexidade estrutural. Para a mesma autora, “quando a nossa preocupação for a compreensão da teia de relações sociais e culturais que se estabelecem no interior das organizações, o trabalho qualitativo pode oferecer interessantes e relevantes dados” (1995:63).

Segundo GODOY (1995), no estudo de caso, o pesquisador pode utilizar-se de dados coletados em momentos diferentes, a partir de variadas fontes de informação, tendo dentre as técnicas de pesquisa a entrevista. CHIZZOTTI (1991:102) reforça esta idéia ao afirmar que:

“ O estudo de caso é uma caracterização abrangente para designar uma diversidade de pesquisas que coletam e registram dados de um caso particular ou de vários casos a fim de organizar um relatório ordenado e crítico de uma experiência, ou avaliá-la analiticamente, objetivando tomar decisões a seu respeito ou propor uma ação transformadora” .

Segundo o mesmo autor, “a seleção e delimitação do caso são decisivas para a análise da situação estudada e deve ser uma referência significativa para merecer a investigação, podendo autorizar inferências em relação ao contexto da situação analisada”. A outra fase do estudo de caso é o trabalho de campo, que “...visa a reunir e organizar um conjunto comprobatório de informações. [...] As informações são documentadas, incluindo qualquer tipo de informação disponível, escrita, oral, gravada, filmada que se preste para fundamentar o relatório do caso” (1991:103).

Segundo HAGUETTE (1994) o pesquisador não deve ir a campo *tábula rasa* para evitar desperdícios de tempo e falsas explicações da realidade, por isso a revisão de literatura foi iniciada antes da análise documental. Ainda assim, mesmo antes de acabá-la, iniciamos esta última, que passou a ser desenvolvida em paralelo

A análise documental foi a principal técnica utilizada no presente trabalho, sendo este procedimento de pesquisa também denominado análise de conteúdo (CHIZZOTTI, 1991) ou pesquisa documental (GIL, 1994; GODOY, 1995). Como segue, nas palavras de GODOY (1995:21):

“O exame de materiais de natureza diversa, que ainda não receberam um tratamento analítico, ou que podem ser reexaminados, buscando-se novas e/ou interpretações complementares, constitui o que estamos denominando pesquisa documental. A palavra “documentos”, neste caso, deve ser entendida de uma forma ampla, incluindo os materiais escritos (como por exemplo, jornais, revistas, diários, obras literárias, científicas e técnicas, cartas, memorandos, relatórios), as estatísticas [...] e os elementos iconográficos [...]”.

A análise documental é apresentada por alguns autores no mesmo nível do estudo de caso enquanto estratégia de pesquisa, mas, foi utilizada neste trabalho como ferramenta de pesquisa subserviente ao estudo de caso. Dentre as principais vantagens da análise documental, GIL (1994), assemelhando-a à pesquisa bibliográfica, menciona as seguintes: permite ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos ampla e a realização de pesquisa histórica a partir de fatos passados.

Deu-se muita importância à coleta de dados e documentos, procurando ser sempre criteriosos. Os documentos são classificados como documentos de primeira mão, quando não tenham sido ainda objetos de análise anterior, e de segunda mão, quando já foram analisados. Trabalhamos exclusivamente a partir de documentos de primeira mão, salientando assim, ser esta de fato a primeira análise do projeto Vila Tecnológica de Curitiba, tarefa à qual ninguém havia se dado anteriormente.

Nossa busca por documentos começou no IPPUC (Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba), com a obtenção de *folders* e prospectos da Vila Tecnológica de Curitiba. Constatou-se então que os documentos disponíveis eram insuficientes para o prosseguimento de um trabalho de pesquisa em que se pudesse fazer uma análise mais profunda do caso. Então, a partir daí, iniciamos a busca e seleção de artigos jornalísticos, entendendo que através destes é que poderíamos obter maiores informações, dados os interesses políticos que normalmente relacionam a mídia à cobertura do lançamento de grandes projetos. A maioria dos artigos encontrados, foram publicados na Gazeta do Povo, Indústria e Comércio, Estado do Paraná, Folha



de Londrina, Diário Popular e Folha de São Paulo. Estes jornais cobriram diferentes momentos da história da Vila Tecnológica, no período de abril de 1994 a outubro de 1996, desde a criação do projeto, a implantação e construção da vila, sua inauguração e o processo de avaliação técnica das construções.

Outro documento, gentilmente cedido pela COHAB-CT, foi uma cópia de transparências, nas quais é apresentado o PROTECH - Programa de Difusão de Tecnologia para Construção de Habitação de Baixo Custo. Nestas transparências estão relacionados os objetivos do referido programa, que deu origem ao projeto da Vila Tecnológica de Curitiba.

Enquadradas na análise documental como informação oral, foram realizadas ainda duas entrevistas que trouxeram informações para o trabalho. Nenhuma destas entrevistas foi gravada, optando-se por fazer cuidadosa anotação durante as mesmas. A entrevista, conforme apresentada por GIL (1994:113), “é uma forma de diálogo assimétrico em que uma das partes busca coletar dados e a outra se apresenta como fonte de informação”. Ele ainda classifica as entrevistas em: informais, focalizadas, por pautas e formalizadas. Optamos pela entrevista focalizada, pela mesma enfocar tema bem específico. Permitiu-se aos entrevistados falar livremente sobre o assunto, procurando, contudo, manter-se a conversa no tema principal.

O primeiro entrevistado foi o coordenador do projeto Vila Tecnológica de Curitiba, Sr. Flávio Mattana Carollo, em 02/07/97, na sede da COHAB-Curitiba, também assessor da presidência da COHAB-Curitiba, fornecendo informações gerais sobre o PROTECH e a participação da COHAB no projeto Vila Tecnológica, além de dados mais abrangentes sobre os objetivos do projeto, os rumos tomados para a Casa do Pequeno Inventor e o Núcleo de Difusão, etc. Esta entrevista teve duração de aproximadamente duas horas.

A segunda entrevista foi concedida pelo professor Roberto Fendrich, em 30/07/97, no Intec-PUC (Instituto de Pesquisa e Assessoria Tecnológica, órgão ligado à PUC-PR), e teve duração de uma hora e quinze minutos. Nesta entrevista obtivemos informações sobre o andamento dos processos de avaliação técnica e sócio-cultural dos diferentes sistemas construtivos. O entrevistado trabalha junto com o professor César Daia, que é o responsável pelas avaliações dos sistemas construtivos, ambos do Intec-PUC.

Buscando ampliar o contato com o objeto de pesquisa e complementando ainda a busca de informações, realizamos visita *in loco* à Vila Tecnológica, mais especificamente à rua das tecnologias, onde, além da visita a cada uma das casas da rua (de diferentes sistemas construtivos), pôde-se conversar com os funcionários das secretarias da prefeitura que ocupam as referidas casas. Nesta ocasião, efetuou-se também visita aos locais onde deveriam estar funcionando o Núcleo de Difusão e a Casa do Pequeno Inventor.

Passadas estas etapas, iniciou-se a seleção dos documentos, dando início ao tratamento dos dados contidos nos mesmos com o objetivo de construir um texto que reunisse sistemática e analiticamente todas as informações levantadas. Os procedimentos adotados nesta fase foram: identificação de categorias de análise, recorte das citações indexadas por assuntos previamente propostos e fichamento.

A reunião destas fichas tornou possível termos uma visão global sobre a Vila Tecnológica e também, observar contradições sobre um mesmo assunto feitas por diferentes pessoas; muitas vezes sendo observado também o desencontro de dados sobre uma mesma informação. A releitura e análise destes documentos resultou num texto ordenado, no qual estão relatados o histórico da Vila Tecnológica; seus objetivos, funcionamento e estrutura; o discurso de caráter político vinculado ao projeto Vila Tecnológica, e o processo de avaliação pelo qual todos os sistemas construtivos que compõem a Vila Tecnológica estão passando.

A última etapa desta pesquisa consistiu em confrontar a prática do projeto Vila Tecnológica com o que se apresentou no marco teórico. Isto possibilitou identificar as possíveis falhas do projeto e, também assinalar os condicionantes/entornos políticos que permearam a concepção e execução do projeto Vila Tecnológica de Curitiba.

## 5. Resultados da pesquisa

O governo federal criou em 28 de julho de 1993, por decreto, o Programa de Difusão de Tecnologias para Construção de Habitação de Baixo Custo - PROTECH. O recurso utilizado neste programa foi proveniente da venda de imóveis funcionais da União.

O programa está baseado em quatro princípios básicos: Projetos qualificados; Forma de Financiamento Adequado; Articulação com parcerias e Tecnologias Apropriadas. Sua operacionalização se daria em cinco linhas de ação: 1) Núcleo de Estudos e Pesquisa sobre Habitação e Assentamento Populacionais; 2) Acompanhamento de programas de projetos selecionados e de tecnologias habitacionais; 3) Base de dados; 4) Acompanhamento do processo legislativo; 5) Vilas Tecnológicas.

O PROTECH visa a demonstrar de forma concreta, as possibilidades de se construir casa para a população de baixa renda com maior qualidade e menor custo. Visa também, a adoção de uma nova visão para a habitação popular no Brasil, propondo mudanças nos programas habitacionais tradicionais através de Tecnologia Apropriada, em que se prevê a construção de conjuntos habitacionais.

Na visão do PROTECH, o foco principal é a construção do "habitat", ou seja criar espaços em que o homem seja valorizado. Este destaca que só seria possível se alcançar o habitat dentro deste projeto, através da criação de um centro de experimentação e difusão de novas técnicas de construção. A criação deste núcleo também tem por objetivo incentivar a produção industrial da região, e indo mais além, treinar mão-de-obra local, contribuindo assim para o aumento da oferta de emprego.

Esta visão propõe realizar uma reavaliação da questão da construção do "habitat", criando espaços em que o homem seja valorizado. Assim a casa não é apenas um simples abrigo e deve oferecer ao cidadão, além de condições dignas de sobrevivência, acesso a todos os serviços básicos de uma cidade.

É um programa "ousado e inovador" que, através da participação da iniciativa privada, de instituições de ensino e pesquisa e sobretudo da comunidade, busca soluções para o problema da questão habitacional. Esta solução passa, inclusive, pelo estímulo à valorização de aspectos regionais na concepção dos projetos, escolha dos materiais, sistemas construtivos e tipologia das casas ( *Folders* publicitário da Vila Tecnológica).

Para que se consiga fazer a reavaliação proposta, o PROTECH tem como objetivos: estimular o desenvolvimento de estudos e pesquisas que tenham por finalidade a redução do custo de construção popular; divulgar novas tecnologias especialmente desenvolvidas para este fim (em colaboração com o setor privado); demonstrar de forma concreta as reais vantagens de adoção e difusão regionalizada de propostas urbanísticas e arquitetônicas e inovações tecnológicas, que resultem na significativa redução do custo da produção, na melhoria da qualidade das habitações populares e na adaptação das mesmas às condições climáticas da região.

Uma das cinco linhas de operacionalização do PROTECH é a criação e implantação de Vilas Tecnológicas (num total de 12, localizadas em diversas regiões do país). A Vila Tecnológica é a reunião, em um mesmo local, de diferentes sistemas construtivos com a utilização de materiais não convencionais para a construção civil. Dentre estes materiais, para o caso específico da Vila Tecnológica de Curitiba, pode-se citar: isopor, placas de concreto celular expandido, madeira em pinus, cerâmica do Pará, tijolos encaixados, fibrocimento (amianto), painéis de concreto, solo-cimento, epoxi misturado ao cimento, poliuretano e o cimento trava-bloco. O objetivo principal desta reunião em um mesmo local é a avaliação comparativa entre os diferentes sistemas de construção e também entre os diferentes materiais.

A primeira Vila Tecnológica implantada dentro deste projeto foi na cidade de Curitiba, que surgiu da coincidência de idéias entre a COHAB-Curitiba e o PROTECH. A COHAB-Curitiba planejava criar uma rua onde fossem testadas tecnologias alternativas para produção de casas populares utilizando materiais diferentes dos convencionais, com boa resistência, porém mais econômicos. Enquanto que o PROTECH pretendia criar em diferentes regiões do país Vilas Tecnológicas com o mesmo objetivo, porém tendo como característica principal a adoção de uma nova visão para a habitação popular no Brasil.

Em função da coincidência de objetivos surgiu em Curitiba a Vila Tecnológica e a Rua das Tecnologias, através de um convênio de cooperação, entre governo federal e a prefeitura desta cidade, assinado em setembro de 1993.

O responsável pela execução do projeto da Vila Tecnológica em Curitiba foi a COHAB-Curitiba, que teve como função a escolha do local (foi utilizado um loteamento já pertencente a COHAB-Curitiba, onde se usou a área destinada à praça para instalar a Rua das Tecnologias),

seleção das famílias (que pertenciam à fila de espera da COHAB-Curitiba), convocação das empresas e seleção dos sistemas construtivos (foram selecionados 20 de 40).

A Vila Tecnológica foi construída no Bairro Novo, zona sul de Curitiba, ocupando uma área de cerca de 50.000m<sup>2</sup>, levando em conta o conceito do “habitat”, ou seja, ao conjunto de casas são somados os equipamentos urbanos e infra-estrutura buscando o bem-estar da população.

O recurso destinado para o projeto da Vila Tecnológica de Curitiba foi da ordem de 1 milhão de dólares, sendo que 400 mil dólares oriundos do Ministério da Educação e Cultura - MEC foram destinados para a construção, equipagem e funcionamento do Núcleo de Difusão Cultural e 600 mil dólares, provenientes da venda de imóveis funcionais da União localizados em Brasília, foram destinados à construção da Vila Tecnológica (Indústria & Comércio, 09/05/94).

Participaram do projeto de construção vinte empresas, das quais 7 são paranaenses, 5 paulistas, 2 mineiras, 2 gaúchas, 1 catarinense, 1 paraibana, 1 mato-grossense e 1 do Distrito Federal. Estas construíram 120 casas ao todo, utilizando tecnologias diversas e elementos construtivos diferenciados.

Conforme o assessor da COHAB-Curitiba, Flávio Mattana Carollo, deste total de casas, 100 estão sendo habitadas por famílias que integravam a fila da COHAB-Curitiba. O critério de seleção levou em consideração os pretendentes que estavam há mais de três anos inscritos, e esperavam ser contemplados com lote ou casa. Esta fila conta hoje com cerca de 60 mil inscritos, sendo que 70% ganham até 5 salários mínimos.

Por estarem em fase de teste, as casas são oferecidas aos moradores através de contratos de locação social (contrato de concessão com opção de compra). Caso a qualidade seja comprovada, após a avaliação, esta locação será convertida em contratos de financiamento por 15 anos, e a “taxa” paga hoje (que varia de acordo com o tipo de sistema construtivo) será abatida do valor do imóvel.

As outras 20 casas integram a Rua das Tecnologias, que está localizada na parte central da Vila Tecnológica. Cada casa representa um sistema construtivo e está à disposição para testes e avaliações, e também serve como mostruário permanente para visita pública. O objetivo é a difusão das tecnologias dos sistemas construtivos ao grande público, principalmente às famílias de baixa renda e para outros agentes que se interessem por moradias de baixo custo (prefeituras, COHABs entre outros).

A proposta que deu origem à Rua das Tecnologias está ligada à tradição de Curitiba em criar espaços específicos sobre determinado tema e função. O objetivo foi montar uma “vitrine” onde seria possível reunir em um mesmo local propostas tecnológicas para a construção civil, permitindo assim a criação de uma área permanente de visita pública e para difusão dos sistemas construtivos (Gazeta do Povo, 07/10/96).

A Rua das Tecnologias, então, é consequência da imagem política cultivada em Curitiba em ser uma cidade modelo, que está sempre à frente, no lançamento de novas propostas urbanísticas. Esta proposta veio somar-se às já existentes Rua das Flores, Rua 24 horas e Rua da Cidadania (*Folders* da Vila Tecnológica).

Para atender aos objetivos do projeto, além da Rua das Tecnologias, a Vila Tecnológica é composta pela “casa do pequeno inventor” e pelo “núcleo de difusão cultural”. Estes espaços foram criados para funcionar como centro de experimentação, demonstração e difusão de novas tecnologias de construção civil.

Um dos objetivos é oferecer espaço a profissionais ou pequenas empresas que detêm patentes de novos sistemas, materiais e componentes construtivos, mas não têm condições de colocar seu produto no mercado. Além deste objetivo, esses locais servem para abrigar atividades culturais, de pesquisa, de treinamento (incluindo locais para realização de cursos de aperfeiçoamento profissional, assim contribuindo para ampliação da oferta de emprego) e incentivar a produção industrial da região.

Em resumo, usando as palavras do ex-ministro chefe da Secretaria-Geral da Presidência da República, Mauro Durante, pode-se dizer que o PROTECH é um programa de difusão, e por isso tem efeito multiplicador. O programa não pretende resolver o problema de déficit habitacional brasileiro, mas sim difundir a filosofia do mesmo, “em vez de dar o peixe ensinar a pescar”, ou seja mostrar ao povo brasileiro que existem fórmulas de cada um trabalhar para construir a sua moradia e também de aproveitar materiais mais acessíveis para construção de casas populares (Indústria & Comércio: 09/05/94).

Agrupamos neste item os objetivos, pensados pelos idealizadores da Vila Tecnológica, para mostrar a grande expectativa que está em torno do projeto. Considerando os aspectos abordados até aqui, a Vila Tecnológica tem como objetivo geral demonstrar de forma concreta e objetiva a possibilidade de construir o “habitat” (as casas, os equipamentos urbanos e a infraestrutura) a partir de novas propostas urbanísticas e arquitetônicas, dando oportunidade à adoção e difusão regionalizada de inovações tecnológicas com a conseqüente redução dos custos e melhoria da qualidade na produção de habitações populares.

Para se alcançar este objetivo, fez-se necessário delinear objetivos pontuais, tais como:

- melhorar a qualidade da moradia com efetiva redução dos custos;
- conhecer, adotar, avaliar e difundir novas tecnologias;
- incentivar a produção industrial, inclusive da “standartização” de elementos construtivos;
- adotar novos princípios de desenho urbano, topologia, infra-estrutura, equipamentos urbanos;
- difundir informações institucionais: como viabilizar recursos adequados;
- treinar mão-de-obra local;
- oferecer local apropriado para realização de eventos específicos;
- avaliar permanentemente o modelo quanto às tecnologias adotadas;
- ampliar a oferta de empregos;
- testar novos materiais para a construção civil;
- minimizar o problema do déficit habitacional de Curitiba;
- beneficiar as famílias de baixa renda que sonham com a casa própria;
- favorecer a certificação de novas tecnologias, produzidas por pequenas e médias empresas, viáveis e de baixo custo para a construção de moradias populares;
- propiciar o desenvolvimento de *Kits*, de forma que moradias possam ser construídas pelos próprios moradores.

Em outra seção deste trabalho, tentaremos analisar até que ponto estes objetivos estão sendo alcançados ou poderão ser alcançados a partir da prática atual executada na Vila Tecnológica.

Após a implantação da Vila Tecnológica, a atividade mais importante que está sendo executada é a avaliação dos 20 sistemas construtivos que foram instalados. Isto porque a reunião de vários sistemas construtivos, em um mesmo local, permite uma análise comparativa e concomitante entre vários padrões e custos e, ainda, a verificação da qualidade, praticidade e utilização de novos métodos de construção.

Além disso, os ensaios estão sendo feitos nas próprias unidades, o que confere maior confiabilidade aos resultados. Este processo de avaliação chama a atenção pois, diferentemente do usual na construção industrializada, que os testes realizados limitam-se aos laboratórios, os ensaios estão sendo feitos tanto nesses (como convencionalmente) quanto *in loco*, ou seja, diretamente nas unidades construídas.

Outro aspecto da avaliação é que os sistemas construtivos alternativos estão sendo confrontados com o chamado sistema convencional de alvenaria. Este sistema teoricamente é mais resistente, confortável e “culturalmente” bem aceito pela população em geral e por isto constitui-se como referência a partir do qual os demais serão comparados.

Na visão do ex-prefeito Rafael Greca, a Vila Tecnológica é uma “escola de engenharia ao ar livre”, pois é a primeira vez no Brasil que sistemas construtivos foram reunidos num mesmo local, para através de um sistema inovador de avaliação (teste após a ocupação das casa pelos moradores) serem testados ao mesmo tempo. Esta avaliação, para definir as tecnologias que melhor satisfazem as necessidades da habitação popular, é uma contribuição para a melhoria do ensino (Indústria & Comércio: 16/01/96).

Para o ex-ministro Mauro Durante, além da escola ao ar livre, o projeto Vila Tecnológica, tem grande relevância, quando destaca a importância do programa de difusão e seu efeito multiplicador (Indústria & Comércio: 09/05/94).

O responsável por todo este processo de avaliação na Vila Tecnológica é o Instituto de Pesquisa e Assessoria Tecnológica (INTEC), ligado a Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR). Este deu acompanhamento ao projeto Vila Tecnológica desde sua implantação e

construção. A partir da entrega das casas, vem monitorando o comportamento dos materiais dos diversos sistemas construtivos empregados.

A avaliação está dividida em três modalidades:

*Avaliação Sócio-Cultural:* esta avaliação, não contava com critérios pré-definidos no início dos trabalhos, mas mesmo assim, está sendo feita periodicamente através da aplicação de questionários para verificar a aceitação das tecnologias e detectar peculiaridades ou eventuais problemas de cada um dos sistemas construtivos. O fato de estar sendo realizada com a participação dos moradores possibilitará identificar possíveis resistências de ordem cultural que a população possa ter quanto à utilização de construções alternativas de moradias populares.

Esta avaliação está sendo feita em momentos diferentes. A primeira pesquisa realizada após o primeiro ano de habitação das casas, de acordo com Zanchi Baher (Indústria & Comércio, 19/06/95), foi prejudicada em função do período de adaptação das famílias, que estavam eufóricas pela aquisição da casa própria (e por isto foi desconsiderada). A segunda pesquisa, encontra-se em fase de análise e redação final, portanto não disponível para consulta. Entretanto espera-se que ela possa mostrar as reais condições de habitabilidade apontadas pelos moradores.

*Avaliação de Engenharia Técnica,* que se divide em duas fases: a primeira se refere aos ensaios realizados em laboratórios, testando materiais empregados através dos ensaios de *corpo duro, corpo mole, de carga suspensa excêntrica e de impermeabilidade/estanqueamento*. Na segunda, todos estes testes serão realizados *in loco* na própria Vila Tecnológica, utilizando os mesmos equipamentos usados no laboratório.

*Avaliação Arquitetônica,* onde será feito levantamento das plantas das casas habitadas para compará-las com o padrão da Rua das Tecnologias e ainda os ensaios de conforto ambiental (térmico e acústico).

Para permitir uma comparação entre o alternativo e o convencional e criar um parâmetro de referência que não esteja sujeito a contestações, foi construída num terreno da Vila Tecnológica uma casa de alvenaria, que passará por todos os ensaios previstos para os demais sistemas construtivos (Gazeta do Povo, 07/10/96).

No próximo capítulo tentamos analisar de que forma os objetivos, previstos no projeto, estão sendo atingidos ou poderão ser alcançados, a partir da prática atual executada na Vila Tecnológica. Fazemos ainda observações sobre o entorno político que permeia o projeto desde a sua concepção, e que o levou a um desvio da proposta original.

## 6. Considerações finais

Frente a todo avanço científico e tecnológico ao qual nos defrontamos atualmente, o problema habitacional ainda carece de soluções (sérias), principalmente para as camadas socialmente desfavorecidas da população.

O caso do projeto Vila Tecnológica de Curitiba é um exemplo típico, onde se procurou através de diferentes sistemas construtivos, oferecer para populações de baixa renda uma moradia digna, juntamente a isto, tentando solucionar em parte o problema habitacional de Curitiba.

Do ponto de vista da busca de soluções para o setor habitacional, o projeto é muito interessante, ao buscar reunir e avaliar diferentes tecnologias construtivas, com possibilidades experimentais de encontrar-se algumas climaticamente mais adequadas e ainda romper barreiras culturais quanto à habitabilidade de casas construídas com materiais alternativos.

O enfoque social do projeto visava a demonstrar possibilidades de construir casa para população de baixa renda com maior qualidade e menor custo utilizando tecnologias apropriadas. No entanto, como será discutido ao longo deste capítulo, estas premissas se deparam com dificuldades no decorrer do desenvolvimento do projeto, que impedem seu alcance.

Se o projeto como um todo não atende a estas duas premissas, que são básicas, qual a contribuição efetiva deste como projeto habitacional? Ou qual sua importância de fato, considerando que propunha a adoção de uma nova visão, e de mudanças nos programas habitacionais tradicionais no Brasil? Abordando estas questões, na seqüência, serão apresentadas algumas observações sobre os fatores que impedem que se alcance os objetivos do projeto, confrontando a pesquisa empírica aos pressupostos teóricos sobre tecnologia apropriada e habitação popular.

Começaremos por discutir a aparente coincidência de objetivos, entre o PROTECH e

COHAB-Curitiba (aumento da qualidade e diminuição dos custos das casas), que levou a união destas duas instâncias a efetivarem a implantação da Vila Tecnológica de Curitiba. Essa coincidência é aparente, porque o princípio norteador do PROTECH é basicamente o desenvolvimento e seleção de Tecnologia Apropriada, considerando tudo que gira em torno desse conceito. Diferentemente da concepção da COHAB-Curitiba, que mesmo tendo a preocupação com a qualidade, custo e "habitat", executou o projeto sem levar em conta o conceito de Tecnologia Apropriada e derivou para uma abordagem de marketing político, ou seja de imagem institucional. Isto pode ser observado, através da Rua das Tecnologias que é a principal contribuição da COHAB-Curitiba ao projeto Vila Tecnológica, uma vez que os executores do projeto acreditavam que se poderia fazer através desta, o processo de difusão tecnológica.

Cabe ainda ressaltar que o sentido da Rua das Tecnologias está atrelado ao conceito de outras ruas (Rua das Flores e Rua 24 horas), que são características de Curitiba, tendo como finalidade servirem de atrativo turístico à cidade.

À medida que se analisa o conteúdo dos discursos feitos pelos executores do projeto Vila Tecnológica e divulgado através da imprensa, observam-se diferenças de intenções quanto ao exposto acima, por exemplo, quando o diretor da COHAB-Curitiba, Ivo Mendes, argumenta que a Vila Tecnológica poderá contribuir para aceitação e divulgação da construção industrializada, que ao seu ver proporciona segurança e menor custo sem desperdício de materiais "e fazer com que futuramente as famílias de baixa renda tenham opção de poder comprar um *kit* de uma casa, que poderá ser construída parcialmente em um final de semana".

Adicionando a isto a preocupação de favorecer a certificação de novas tecnologias, hoje já desenvolvidas por empresas, fica a dúvida da busca concreta por tecnologias apropriadas que atendam as necessidades da população local e que aproveitem os recursos disponíveis a nível regional.

Ao se preocupar com esta questão de imagem, os executores negligenciaram o processo de geração e desenvolvimento de tecnologias apropriadas, que é um dos princípios norteadores do projeto Vila Tecnológica pelo PROTECH.

Mesmo na seleção dos sistemas construtivos, o conceito de tecnologia apropriada não foi levado em consideração. Isso é verificável quando se observa que alguns sistemas construtivos utilizam materiais em discordância com o meio ambiente e não disponível como recurso local, como, por exemplo, a utilização de madeiras de lei.

Estas questões poderiam ser minimizadas, se houvesse um acompanhamento por parte do PROTECH no processo de desenvolvimento e implantação da Vila Tecnológica. Na análise dos documentos, verifica-se que ao PROTECH coube a elaboração e apresentação do programa e o repasse de recursos. Um exemplo disto foi a não instalação do núcleo de difusão cultural na Vila, que pelo entender do PROTECH seria parte fundamental para que o projeto se expandisse e atingisse seus objetivos.

O núcleo de difusão se insere num dos principais objetivos do programa que é a difusão das tecnologias apropriadas, selecionadas, desenvolvidas e avaliadas para públicos-alvos (população de baixa renda, pequenas e médias empresas do setor). A importância do processo de difusão através do núcleo é ressaltada pelo ex-ministro Mauro Durante, quando diz que o PROTECH é um programa de difusão e por isso tem efeito multiplicador.

Esta importância é demonstrada através da alocação de recursos. Foram destinados 40% do orçamento total do projeto, que seriam de 400 mil dólares, para construção, equipagem e funcionamento do núcleo. No entanto, o núcleo de difusão não existe de fato, sendo que a verba destinada para o mesmo tomou outro rumo, desconhecido. A construção onde deveria estar funcionando o núcleo, foi adaptada para o funcionamento de uma escola de primeiro grau, que atende a crianças da Vila Tecnológica e da região.

O que se questiona também é o não acompanhamento do PROTECH para um contínuo trabalho de difusão e a negligência dos executores locais que restringiram o processo de difusão à Rua das Tecnologias.

No nosso entendimento, a difusão de tecnologias é parte intrínseca no processo de geração de tecnologias. Ou seja, é um processo dinâmico em que a participação do público alvo é necessária, tanto para apropriação do que foi gerado, quanto para indicar novas necessidades de pesquisa.

No entanto, a participação só pode ser viável à medida que se estabeleça um projeto que

contenha claramente as ações a serem realizadas, sua abrangência geográfica, definição de um público-alvo a ser atingido e o estabelecimento de um encarregado para coordenar o processo de difusão. Neste sentido o núcleo de difusão como preconizado na proposta inicial (centro de experimentação, demonstração e difusão de inovações) é indispensável.

O processo de difusão deve contemplar, também, a participação acadêmica no sentido da contribuição dos docentes e da formação dos discentes. Foi neste sentido que o então prefeito Rafael Greca via a Vila Tecnológica como “uma escola de engenharia ao ar livre”.

Sua afirmação não estaria errada se houvesse uma real e concreta participação de discentes e docentes no projeto, mesmo que apenas no processo de avaliação. Sem dúvida alguma é uma oportunidade ímpar a reunião em um mesmo local de 20 sistemas construtivos diferentes, incluindo nos mesmos, vários materiais diferentes da usual construção em alvenaria.

Porém, o que se observa na prática é a ausência de um projeto, programa ou mesmo um simples protocolo que organize a participação das escolas de engenharia civil e arquitetura, seja da capital onde se encontram diversos cursos, como no interior do Estado. Não há referência de alunos e professores que tenham visitado e acompanhado o processo de avaliação, com exceção aos professores da PUC ligados ao INTEC e alguns alunos de final de curso (estagiários), que ajudaram na realização da aplicação dos testes, ficando inclusive sem participar da elaboração do relatório final (tratamento dos dados e conclusão).

No entanto, o potencial de participação de alunos e docentes, para se tornar realmente uma “escola de engenharia ao ar livre”, seria ainda maior se o núcleo de difusão cultural e a casa do pequeno inventor existissem de fato. É na união destes espaços com o processo de avaliação dos sistemas já instalados e daqueles que viriam a ser instalados ou gerados pela dinâmica do processo de pesquisa, que resultaria as condições para a existência de uma escola de engenharia e arquitetura ao ar livre.

No entanto, nem o centro de difusão nem a casa do pequeno inventor foram instalados e por isso nunca funcionaram, e nem existe, como já comentado, um projeto que articule ações, professores, escolas, alunos, empresas locais num esforço de pesquisa e desenvolvimento com caráter de ensino.

Vê-se então que um dos grandes objetivos do PROTECH não foi realizado, qual seja o de estimular o desenvolvimento de estudos e pesquisas com a finalidade de obtenção de tecnologia apropriada para habitação popular.

A pesquisa mostrou a grande ênfase que está se dando na avaliação, pois, após a implantação da Vila Tecnológica e da Rua das Tecnologias, esta é praticamente a única atividade sendo executada e onde se está depositando muito esforço e recurso na esperança de resultados. Isto é possível verificar na organização, pelo INTEC-PUC, de três modalidades de avaliação: sócio-cultural, técnica em engenharia e técnica em arquitetura.

Por se tratar de um projeto de busca de Tecnologia Apropriada para habitação popular, a avaliação que se enquadre nos critérios deste tipo de tecnologia é fundamental. Esta avaliação passa a ter uma importância ainda maior no projeto de Vila Tecnológica de Curitiba, uma vez que as atividades de geração e desenvolvimento tecnológico não existem. Assim, selecionar e avaliar passam a ser atividades centrais.

Neste tema temos duas ordens de observação a fazer: a primeira, de ordem interna, diz respeito à qualidade das avaliações e a segunda, de ordem externa, refere-se à comparação destas com o que é preconizado em avaliações de Tecnologia Apropriada.

É bastante louvável a decisão de realizar as avaliações *in loco* e pós-ocupação, especialmente as avaliações técnicas. Esta originalidade de atuação garante mais confiabilidade aos resultados, pois simulam o que pode ocorrer na prática e não na “teoria dos laboratórios” (ressalte-se neste aspecto a adaptação do teste de impermeabilidade que foi extraído dos testes clássicos, para se tornar mais real e concreto).

Em contrapartida, a avaliação sócio-cultural ficou a desejar, pois apresenta falhas desde o princípio. A começar pelo fato de não se ter claro, pelos executores, o que seria o conteúdo desta avaliação, ou seja, quais os critérios no início do projeto de análise e como seriam trabalhadas posteriormente as informações.

Na seqüência, observa-se um instrumento de pesquisa bastante falho. Ele contém uma série de questões desnecessárias, ao mesmo tempo que não permite ao morador uma livre expressão de seus sentimentos e observações a respeito da moradia. Pode-se citar como

exemplo, que o instrumento não detectou uma das principais preocupações dos moradores que é a necessidade e interesse de ampliar suas casas, fato este expresso já a público, através de jornais, como por exemplo a Gazeta do Povo de 07/10/96.

Soma-se a isto a aparente inexperiência dos aplicadores, que não se atentaram para aprofundar informações relevantes que eram fornecidas no ato da aplicação dos questionários. Finalmente, ao analisar o relatório-síntese da avaliação, considera-se que as informações são tratadas de tal forma que não se pode chegar a conclusões seguras e interessantes. Podemos citar dois exemplos: as informações não foram reunidas por sistemas construtivos e não se observou a reunião de categorias semelhantes.

A segunda ordem de observações é de natureza externa, ou seja, a relação entre as avaliações realizadas e o que se preconiza em projetos de desenvolvimento de Tecnologia Apropriada.

Dos seis critérios gerais citados no trabalho de Tudela, apenas o primeiro estaria sendo observado pelas avaliações, sendo que os demais foram sumariamente desconsiderados. No caso dos critérios específicos, apenas 3 dos 10 itens são observados: o conforto térmico, os custos e os efeitos sobre a cultura local. Itens como o emprego de materiais locais, aproveitamento de capacidades locais, participação da comunidade e viabilidade financeira, só para citar alguns, foram negligenciados.

Como citado no texto, num processo de avaliação de tecnologias deve se supor a criação de técnicas de análise baseadas em critérios pré-definidos, e no caso de Tecnologia Apropriada, faz-se necessário que estas técnicas sejam simples e estimulem as contribuições criativas dos beneficiários.

Além do mais, poder-se-ia evitar gastos e desgastes desnecessários na instalação de sistemas, que previamente poderiam ser eliminados. Uma avaliação ex-ante, que observe alguns aspectos técnicos (como por exemplo conforto térmico e acústico) e a questão do custo, poderia evitar inconvenientes.

A negligência de alguns itens nos leva a verificar que um dos motivos pelo qual ficou a desejar o projeto entre PROTECH e COHAB-Curitiba, foi o não envolvimento da comunidade a ser beneficiada. Pois qualquer que seja a tecnologia, dependendo da maneira como é colocada para o grupo, poderá ser fator de discriminação: social, racial e cultural.

O que se observou durante a realização da pesquisa, é que em nenhum momento a comunidade, onde se pretendia consolidar o projeto, esteve presente na elaboração do mesmo. A participação dela restringiu-se a morar e a partir daí, avaliar os sistemas construtivos.

Na prática, não ocorreu a participação da comunidade em questões como a valorização dos aspectos regionais para concepção dos projetos, a escolha dos materiais, dos sistemas construtivos e da tipologia das casas, ficando estas etapas restritas somente à iniciativa privada. Apesar de que o projeto em sua concepção original preconizava além da participação da iniciativa privada, a participação de instituições de ensino e pesquisa e sobretudo a participação da comunidade na busca de soluções para problemas habitacionais.

Pode-se dizer que uma tecnologia somente terá valor, se a comunidade, que dela se beneficiará, participar de todo o processo: de implantação, geração e avaliação. Isto se baseia no princípio de que a melhor tecnologia é aquela que, escolhida pelo grupo que dela fará uso, atenderá às suas necessidades e aspirações.

Sendo assim, o projeto foi imposto de forma vertical, desconsiderando as reais necessidades do grupo envolvido, visando desta forma a interesses particulares, interesses das empresas em desenvolver e comercializar "Tecnologia Apropriada". Diferentemente dos objetivos do projeto onde a comunidade, participando de todo o processo - identificação de problemas, geração e desenvolvimento de tecnologia - estaria apta à adoção das inovações resultantes do projeto.

O resultado deste descaso pode ser constatado na questão do custo das casas, um dos principais objetivos do projeto. Por se tratar de um projeto de habitação popular, onde se visa beneficiar grupos sociais de baixa renda (renda familiar até 3 salários mínimos), a questão do baixo custo final das moradias é imperativo. Mesmo que se trabalhe buscando qualidade, novas propostas urbanísticas e arquitetônicas e até mesmo o conceito de "habitat", para este grupo o que prevalece é poder ter acesso a estas inovações tecnológicas a um custo acessível.

Mas, as informações obtidas na pesquisa não apontam para a efetivação deste objetivo.



De início, podemos observar que há um grande desencontro de informações a respeito do custo.

Na implantação da Vila Tecnológica, seus executores contavam com uma redução de pelo menos 40% do custo em relação as casas convencionais de alvenaria, ao mesmo tempo que apresentavam os custos médios das casas entre R\$ 100,00 a 160,00 (m<sup>2</sup>) aproximadamente. Passados dois anos e meio, estas informações a respeito do custo (m<sup>2</sup>) são contraditórias, pois os mesmos são apresentados variando entre R\$ 90,00 a 230,00.

Este desencontro de informações reflete uma preocupação dos executores em tornar o projeto mais atrativo do que o convencional em alvenaria, ressaltando a questão do custo.

Porém, a questão relevante a respeito de custo é que com os valores dos sistemas construtivos tão próximos, e em alguns casos, mais elevados que o convencional (alvenaria), compromete o objetivo de oferecer moradias com efetiva redução de custos e dificulta a adoção destas alternativas pela população alvo. Pois, à medida que a população beneficiária tiver que optar entre a construção em alvenaria, na qual tem conhecimento de sua durabilidade, conforto, versatilidade para ampliação entre outros aspectos e um sistema construtivo que propõe novos materiais e novos processos, desconhecidos desse público e que não fazem parte de sua cultura, certamente ela optará por aquele sistema conhecido e que a princípio lhe proporciona maior segurança e menor risco.

Contudo, não se pretendeu com esta pesquisa, diminuir os méritos ou a validade de projetos que visem a resolver os problemas da habitação popular para famílias de baixa renda. E por isto, consideramos importante iniciativas como a do PROTECH e COHAB de Curitiba.

No entanto, o que se tentou mostrar neste trabalho é a importância do tema tratado (o processo de inovação tecnológica para grupos sociais marginalizados) e de levantar algumas considerações sobre projetos de desenvolvimento tecnológico, através do conceito de Tecnologias Apropriadas, onde os recursos podem ser melhor destinados para alcançar resultados desejados.

Esta pesquisa não pretendeu ser exaustiva, mas sim apresentar um primeiro trabalho sistemático sobre este projeto. Isso significa que ficaram algumas lacunas que podem ser exploradas através de outras pesquisas.

Como exemplo, podemos sugerir estudar como as empresas desenvolveram as tecnologias que fazem parte dos sistemas construtivos da Vila Tecnológica, quais os conceitos de tecnologia utilizados na busca de inovação tecnológica; e, como última sugestão, investigar como está se dando o processo de difusão destas tecnologias pelo público alvo do projeto.

## 7. Referências bibliográficas

- ABDALLA, Anésio. Os programas de ajuste e o financiamento habitacional na América Latina. **Habitação & Poupança**, São Paulo, v. 5, p.26-28, maio/jun. 1987.
- ABDALLA, Anésio. Problemas e soluções na trajetória do SBPE. **Habitação & Poupança**, São Paulo, v.7, p.28, dez. 1988.
- BRASIL. SEPLAN/CNPq. **Programa de transferência de tecnologias apropriadas ao meio rural**. Brasília : SEPLAN, 1982.
- CARVALHO, Horácio Martins. **Tecnologia socialmente apropriada** : muito além da questão semântica. Londrina : IAPAR, 1982.
- CASA de isopor resiste a bala. **O Estado do Paraná**. Curitiba, 28 jul. 1994.
- CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo : Cortez, 1991.
- CURRIE, Lauchlin. A construção de casas e o crescimento econômico. **Habitação & Poupança**, São Paulo, v. 8, p.20-22, jan. 1990.
- ELIAS, Miguel. O problema habitacional nos grandes centros urbanos. **Habitação & Poupança**, São Paulo, v. 8, p.24, nov. 1989.
- FIGUEIREDO, Vilma. **Produção social da tecnologia**. São Paulo : EPU, 1989.
- FONSECA, Edson. Moradores aprovam vila tecnológica. **Folha de Londrina**, Londrina, 3 jan. 1995.
- GASTAL, Edmundo. O processo de transformação tecnológica na agricultura. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**. Brasília, v.3, n.1, p.155-169, jan./abr. 1986.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo : Atlas, 1994.
- GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p.57-63, mar./abr. 1995.

- \_\_\_\_\_. Pesquisa qualitativa : tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995.
- \_\_\_\_\_. A pesquisa qualitativa e sua utilização em administração de empresas. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 4, p.65-71, jul./ago. 1995.
- GUIMARÃES, Luis Eduardo Cid; ARAÚJO, Eduardo Jordão de. In: **Seminário internacional de tecnologias apropriadas para o desenvolvimento sustentado** (1 : 1996 : Paraíba ) Anais. Paraíba : ABIPTI/FINEP, 1996.
- HAGUETTE, Tereza Maria Frota. Paradigmas e antinomias na pesquisa empírica. **Revista de Educação Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 32, p.49-62, 1º sem. 1994.
- JÉQUIER, Nicolas. **La technologie appropriate** : problemes et promesses. Paris : OEDC, 1976.
- JÉQUIER, Nicolas.; BLANC, Gérard. **Appropriate technologie directory**. Paris : OEDC, 1979.
- KASTER, Jaime. Processos alternativos garantem redução do custo das casas em 40%. **Indústria & Comércio**. Curitiba, 9 maio 1994.
- Na atual gestão, atendimento da COHAB chega a 29 mil famílias. **Diário Popular**. Curitiba, 23 nov. 1996.
- NICOLATO, Roberto. Curitiba de isopor. **Isto É**. 5 out. 1994.
- OLIVEIRA, Vicente P. Renovação urbana : oportunidade para uma nova parceria. **Habitação & Poupança**, São Paulo, v.4, p.25-26, set. 1986.
- PRIMEIRA vila tecnológica do Brasil é inaugurada em Curitiba. **Indústria & Comércio**. Curitiba, 9 maio 1994.
- PRODUZINDO novas tecnologias. **O Estado do Paraná**. Curitiba, 11 maio 1995.
- RATTNER, Henrique. Uma tecnologia para combater a pobreza. **Revista Brasileira de Tecnologia**, v.12, n.2, p. 60-66, abr./jun. 1981.
- RESULTADOS apontarão materiais e processos mais adequados. **Indústria & Comércio**. Curitiba, 19 jun. 1995.
- ROCHA NETO, Ivan. **Ciência, tecnologia e inovação**: conceitos básicos. Brasília : SEBRAE, 1996 (mimeo).
- SOUZA, Roberto de. Produção e transferência de tecnologia em habitação popular. In: **Seminário latino-americano de alternativas tecnológicas para habitação e saneamento**. Olinda, 1988.
- THIOLLENT, Michel. Anotações críticas sobre difusão de tecnologia e ideologia da modernização. **Cadernos de Difusão de Tecnologia**. Brasília, v.1, n.1, p. 43-51, jan./abr. 1984.
- TUDELA, Fernando. Seleção de tecnologias apropriadas para os assentamentos humanos. In: **Seminário de tecnologias apropriadas para os assentamentos humanos**. São Paulo : FAUUSP, 1982. p.5-31.
- VELOSO, Analucia. A primeira vila tecnológica do país faz de Curitiba um exemplo. **Indústria & Comércio**, Curitiba, 9 maio 1990.
- VENDRAMINI, Andrea. Vila tecnológica completa um ano de avaliações. **Indústria & Comércio**. Curitiba, 19 jun. 1995.
- VILA tecnológica de Curitiba é inaugurada por ministros. **Indústria & Comércio**. Curitiba, 9 maio 1994.
- VILA tecnológica em fase de avaliação decisiva. **Indústria & Comércio**. Curitiba, 16 jan. 1996.
- VILA tecnológica inicia testes. **Gazeta do Povo**. Curitiba, 29 maio 1996.
- VILA tecnológica ainda avaliada. **Gazeta do Povo**. Curitiba, 7 out. 1996.
- VILA TECNOLÓGICA - Folders.