

ADAPTAÇÃO DA FERRAMENTA AUTOMET PARA A SIMULAÇÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS EM CONJUNTOS HABITACIONAIS

Rodrigues, Arlindo B.F. (1) e Ruschel, Regina C. (1)

(1) Departamento de Arquitetura e Construção, FEC-UNICAMP, CP. 6021, 13.084-971
Campinas, SP, telefone 19-3788.2388, fax 19-3788.2411
e-mail: abfr@uol.com.br e regina@fec.unicamp.br

RESUMO

Em 1995, um grupo de pesquisadores do Departamento de Arquitetura e Construção (DAC) da Faculdade de Engenharia Civil (FEC) da UNICAMP desenvolveu uma metodologia automatizada de projeto arquitetônico para casas populares implementada na ferramenta computacional denominada AUTOMET. Verificou-se que os projetos simulados tem ampla aceitação entre autoconstrutores, porém encontra-se barreiras para sua aplicação em conjuntos habitacionais. Existe interesse mútuo de pesquisadores e companhias de habitação popular em proporcionar em conjuntos habitacionais, com ou sem financiamento, projetos de qualidade e adaptados aos desejos da população de baixa renda. Como fazê-lo utilizando-se a experiência AUTOMET? A partir da crítica sobre a atual implementação da ferramenta e de um levantamento nacional de projetos de casas térreas aplicados por COHABs e órgãos assemelhados verificou-se três formas que viabilizam a aplicação da ferramenta em conjuntos habitacionais. Em todas soluções encontradas é necessária adaptações na ferramenta e/ou mudança sobre projetos utilizados pelas COHABs e órgãos assemelhados. A nova versão da ferramenta terá o potencial de máquina de simulação de projetos arquitetônicos para múltiplos e variados contextos de habitação popular.

ABSTRACT

In 1995, a research group of the Department of Architecture and Construction (DAC) of the College of Civil Engineering of UNICAMP developed an automated design methodology for public housing implemented in the computer tool denominated AUTOMET. It was observed that the simulated houses were well accepted by self-builders, however barriers were encountered for its application in public housing subdivisions. There is a mutual interest among researches and public housing companies to proportionate subdivisions, with or without financial programs associated, with quality houses adapted to desires of the low income population. The question is, how it can be done using the AUTOMET experience. Three forms that make this viable was observed from a critique upon the current implementation the computer tool AUTOMET and a national survey of one-storage house projects applied by Brazilian public housing companies. All three solutions encountered imply in adaptation of the computer tool and/or changes of the house projects used by Brazilian public housing companies. The proposed new version of the computer tool will have the potential of a simulation machine of house design for multiple and varied public housing contexts.

1. INTRODUÇÃO

Em 1995, um grupo de pesquisadores do Departamento de Arquitetura e Construção¹ (DAC) da Faculdade de Engenharia Civil (FEC) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) realizou uma pesquisa de campo na área urbana de Campinas-SP que caracterizou a autoconstrução, de forma a subsidiar o desenvolvimento de projetos arquitetônicos de casas populares utilizando recursos de automação dentro de ambiente de CADD (*Computer Aided Drafting and Design*). Como resultado foi desenvolvida uma metodologia de projeto arquitetônico para casas populares implementada na ferramenta computacional AUTOMET (KOWALTOWSKI et al, 1995).

Esta mesma equipe tem se esforçado continuamente para levar até a população alvo a ferramenta implementada. Desenvolveu-se o projeto de pesquisa TITAM para devolver a tecnologia desenvolvida para os autoconstrutores (KOWALTOWSKI et al, 1997). A Companhia de Habitação Popular de Campinas (COHAB-Campinas), participou deste projeto cedendo um loteamento em implantação para que a população carente envolvida fosse orientada através da proposta de anteprojetos do AUTOMET no desenvolvimento de projeto de sua casa própria. Entretanto, foi no interesse e incentivo da Companhia de Habitação Popular Bandeirante (COHAB-Bandeirante), apresentando o AUTOMET a vários parceiros, que a ferramenta e a pesquisa que a originou foram mais amplamente divulgados. Esta parceria resultou em convênio firmado para a aplicação do AUTOMET em múltiplos municípios da Região de Campinas.

Destes esforços verifica-se que os projetos simulados pelo AUTOMET tem ampla aceitação entre autoconstrutores, porém encontram barreiras para sua aplicação em conjuntos habitacionais. Esta dificuldade é ainda mais evidente quando existe a necessidade ou desejo de financiamento para a casa própria e esta é caracterizada como de interesse social. O Código Sanitário (1978) do Estado de São Paulo restringe habitação de interesse social a uma edificação residencial de até 60m² de área construída. Todos os projetos simulados pelo AUTOMET tem área total na faixa de 68m² a 97m². Isto se deve ao fato de que o estudo que originou o AUTOMET desenvolveu uma base de projetos visando qualidade de projeto e respeitando os desejos da população alvo pesquisada. Um dos desejos mais evidentes verificados, e motivadores de reformas, foi a busca por áreas maiores do que as praticadas em conjuntos habitacionais (KOWALTOWSKI e PINA, 1995).

Constatou-se um impasse. Existe interesse mútuo dos pesquisadores e companhias habitacionais em proporcionar em conjuntos habitacionais, com ou sem financiamento, projetos de qualidade e adaptados aos desejos da população de baixa renda. Como fazê-lo utilizando a experiência AUTOMET? Este questionamento motivou uma adaptação da atual implementação da ferramenta. Para tal duas frentes de trabalho foram desenvolvidas simultaneamente: uma crítica da ferramenta e um levantamento nacional dos projetos desenvolvidos pelas companhias de habitação popular. A integração e os resultados destes dois estudos é aqui resumido. Este trabalho foi desenvolvido como projeto de mestrado no Programa de Pós-Graduação da FEC na área de concentração de Edificações (RODRIGUES, 2001).

2. A FERRAMENTA AUTOMET

A solução de automação de processo de projeto adotada na metodologia desenvolvida é restrita e simples (KOWALTOWSKI e RUSCHEL, 1995). O processo de automação inicia com a definição do programa de necessidades do usuário, prossegue com a escolha do projeto apropriado num banco de projetos específico (Tabela 1) associado a um conjunto de janelas. Esta solução é manipulada (aplica-se translação e/ou espelhamento) visando-se uma implantação que: garanta insolação mínima dos quartos, amenize insolação excessiva (com o acréscimo de varandas), priorize recuos laterais visando ventilação, evite casas geminadas, facilite a construção e a circulação no lote, atenda a circulação da parte social e de serviços da casa, bem como otimize o aproveitamento do lote (KOWALTOWSKI, PINA, RUSCHEL e OLIVEIRA, 1995). Finaliza-se com a impressão de uma proposta em forma de anteprojecto.

¹ Antigo Departamento de Construção Civil (DCC)

Tabela 1: Descrição dos códigos de denominação dos projetos AUTOMET

Código	Descrição	Testada (m)	Área Total (m ²)	Embrião (m ²)
CA5-T	sobrado com 2 dormitórios	≥ 5 e < 7	81,82	51,95
CA5E-T	sobrado com 3 dormitórios sendo 2 deles dando para a frente	≥ 5 e < 7	96,68	51,95
CA5ES-T	sobrado com 3 dormitórios sendo 2 deles dando para os fundos	≥ 5 e < 7	96,68	67,07
CA7S-T	casa térrea com 2 dormitórios	≥ 7 e < 8	68,29	41,29
CA8-T	casa térrea com 2 dormitórios (sem possibilidade de ampliação para um 3º. quarto)	≥ 8 e < 10	68,60	37,99
CA8S-T	casa térrea com 2 dormitórios (com possibilidade de ampliação de um 3º. quarto)	≥ 8 e < 10	75,37	48,23
CA8E-T	casa térrea com 3 dormitórios	≥ 8 e < 10	89,99	48,23
CA10-T	casa térrea com 3 dormitórios	≥ 10	72,80	38,24
CA10E-T	casa térrea com 3 dormitórios	≥ 10	90,36	40,26
			média	42,37

Para cada conjunto de combinações distintas das variáveis a seguir relacionadas:

- ◆ faixa de testada do lotes (apresentadas na Tabela 1),
- ◆ terreno (active, decline, plano),
- ◆ posição na quadra (central, esquina esquerda e esquina direita), e
- ◆ necessidades (abrigo, comércio e número de quartos);

foi montada uma tabela que apresenta a solução e manipulação de um projeto para 8 possíveis orientações solares da frente do lote. Esta tabela é denominada tabela de manipulação. Originalmente 31 tabelas de manipulação compunham o cerne (*kernel*) de possíveis soluções para terrenos planos e em active. A solução para terreno em active é idêntica à solução para terreno plano, a casa é colocada num patamar e é acrescida de escada de acesso. A Figura 1 apresenta o fluxograma da atual versão da ferramenta.

O AUTOMET permite a simulação de projetos pelo projetista variando-se parâmetros de entrada como: a largura do lote, casa com 2 ou 3 dormitórios, inclusão ou não de abrigo, casa construída ou não em etapas. Neste último caso a ferramenta imprime o projeto total indicando o embrião e numerando os ambientes que devem ser ampliados sequencialmente. O embrião inclui: cozinha, banheiro, área de serviço e sala ou quarto (dependendo do projeto). O AUTOMET também pode ser utilizado para a simulação do projeto de sistema viários de loteamento na busca pela orientação solar dos lotes favorável ao conforto térmico das casa, dado que o AUTOMET acrescenta varandas para amenizar insolação excessiva em quartos e salas. Desta forma pode-se buscar uma simulação de sistema viário e subdivisão de quadras e lotes que implica na implantação minimizada de projetos com acréscimo de varanda.

3. RESTRIÇÕES DA FERRAMENTA

Os projetos arquitetônicos gerados pelo AUTOMET estão fortemente atrelados às dimensões das frentes dos lotes, ou seja, a testada do lote é uma das variáveis que define qual será o projeto a ser adotado. Desta forma, “é o lote que sabe qual projeto que nele será alocado” e não o inverso, “o projeto que carrega o conhecimento de para onde vai”. Isto dificulta mudanças na base de projetos. Se as mudanças no projeto não alterarem as medidas externas da casa e/ou a associação de testada do lote no qual este é inserido a mudança é simples, basta editar o desenho do projeto, através de um arquivo dwg (formato extensão do arquivo de desenho gerado pela ferramenta AUTOCAD). Entretanto se as mudanças alteram a associação do projeto com a testada do lote, então esta mudança é de código de programação. Este tipo de mudança requer alterações distribuídas ao longo do código de programação.

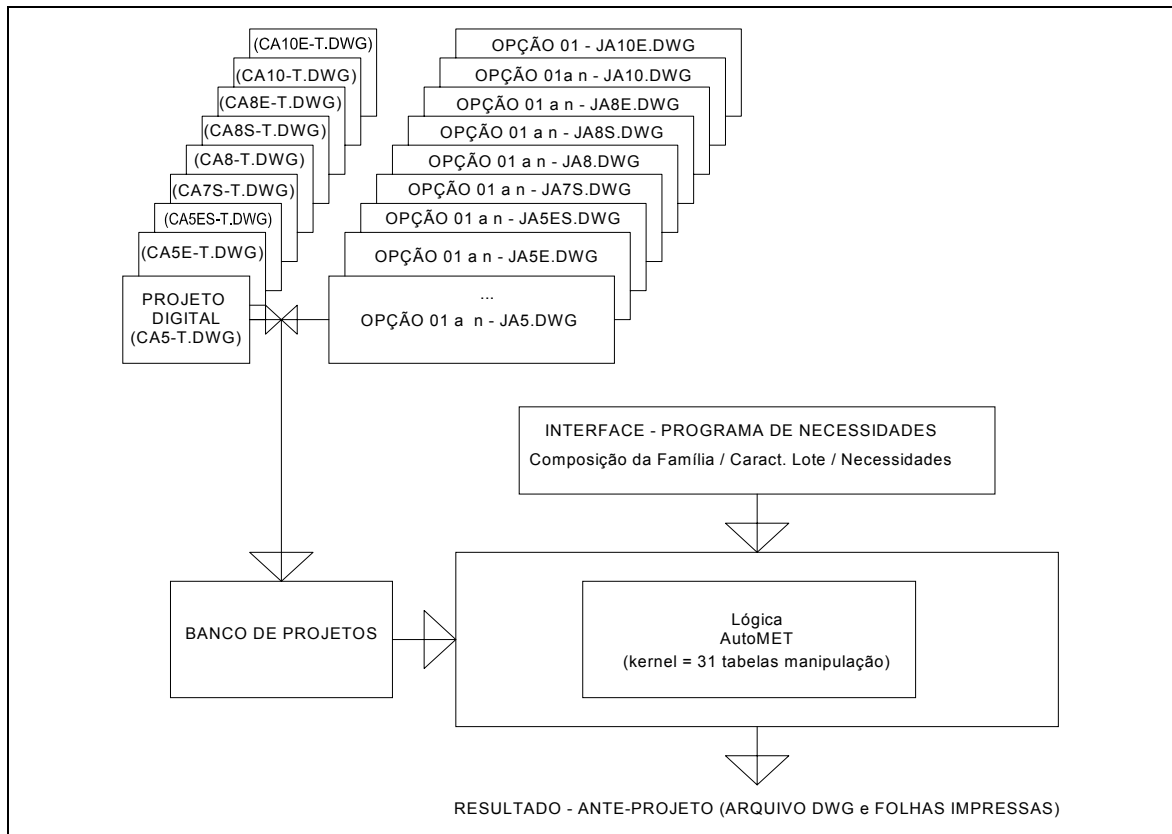


Figura 1: Fluxograma da atual implementação da ferramenta AUTOMET.

Outro fator que dificulta alterações na atual implementação do AUTOMET, é que este não está parametrizado. Valores como recuos ou testadas foram inseridos como literais no código e não como variáveis. Funções fazem pouco uso de parâmetros de entrada e muito uso de definições globais.

A última restrição de programação do AUTOMET é este foi implementado única e exclusivamente para parâmetros de legislação da cidade de Campinas – SP. Valores como recuos frontais e laterais, raios das curvas de esquina e área mínima dos lotes são ajustados ao longo do código, seus ajustes não foram agrupados numa única função. Dificultando-se ajustes de parâmetros de legislação para outros municípios.

4. ADAPTAÇÕES NECESSÁRIAS

O processo de automação do AUTOMET se baseia na escolha e manipulação de um projeto específico em uma base qualificada, levando em consideração as diretrizes de insolação, ventilação, circulação e aproveitamento do lote. No caso do AUTOMET a manipulação do projeto está restrita à translação, espelhamento e acréscimo de elementos no projeto escolhido sobre uma base. Para se especificar uma ferramenta de automação que incorpore esta “lógica AUTOMET” para conjunto habitacionais acrescentando flexibilidade de adaptação a regiões diferenciadas é necessário:

1. a adoção do recurso de parametrização na programação,
2. que o projeto no banco de projetos tenha “consciência” de suas possibilidades quanto à locação e não o inverso,
3. a adaptação da atual base de projetos ou o desenvolvimento de novos bancos de projetos.

O primeiro requisito, parametrização na programação, pode ser obtido no desenvolvimento de uma versão adaptada do AUTOMET adotando-se uma disciplina de programação que enfatize a utilização de variáveis e melhore a modularização de funções.

O segundo requisito, que possibilita a flexibilidade na montagem do banco de projetos, pode ser atendido adotando-se o fluxograma proposto na Figura 2. O processo de montagem do banco de

projetos deve-se iniciar pela associação de uma planta baixa a várias possibilidades de conjunto de janelas. Estes arquivos digitais devem passar por uma verificação de atendimento a padrões digitais estabelecidos na ferramenta. Em seguida deve-se especificar informações numéricas e textuais que caracterizem o projeto quanto a sua implantação e parâmetros da legislação local. Deve-se verificar as características do projeto atendem a legislação local e finalmente pode-se incluí-lo no banco de projetos. Para que o banco de projetos possa ser utilizado pela nova versão da ferramenta este deve passar por testes de consistência, para verificar se não existem ausência ou sobreposição de soluções. A interface da ferramenta não é modificada. Entretanto, modifica-se totalmente a lógica da ferramenta, pois agora é o projeto que carrega a informação de implantação variada dependendo da orientação solar do lote e não o inverso. O programa finaliza como na versão anterior gerando a proposta de projeto nos formatos de um arquivo DWG e folhas de impressão.

5. DIRETRIZES PARA UTILIZAÇÃO EM CONJUNTOS HABITACIONAIS

Analisando-se os requisitos apresentados na seção anterior que sugerem uma revisão do AUTOMET para seu emprego em conjuntos habitacionais verifica-se que o grande desafio da versão adaptada do AUTOMET, ainda a ser dominado, é adaptação ou o desenvolvimento de novas bases de projetos.

A análise sobre o levantamento nacional de projetos desenvolvidos pelas COHABs fornece alguns indicadores desta problemática (RODRIGUES, 2001). Participaram deste levantamento 18 companhias de habitação popular ou órgãos assemelhados, representando 40% das instituições nacionais desta categoria. Todas regiões do território brasileiro estavam representadas exceto a região norte. Recebeu-se dados (matriz de informação e planta baixa) de 97 projetos de casa populares térreas. Sobre esta amostra fez-se:

1. um estudo em termos de áreas totais e de ambientes específicos entre projetos de embriões, casas de 1, 2 e 3 dormitórios (Tabela 2 apresenta resumo das áreas totais encontradas),
2. a caracterização dos projetos quanto a preferência de tipologias utilizadas em (KOWALTOWSKI, PINA e RUSCHEL, 1995): casa com sala e cozinha lado a lado, casa com sala e cozinha acoplados, casa implantada no fundo do lote², casa com formato longitudinal implantada na lateral do lote³ e casa com abrigo/garagem no corpo da casa.
3. a avaliação os projetos em termos de conceitos A (nota de 10 a 8), B (nota > 8 a 6), C (nota > 6 a 4), D (nota > 4 a 2) e E (nota > 2 a 0) com relação a elementos de preferência verificados e diretrizes de projetos aplicados em (KOWALTOWSKI, PINA e RUSCHEL, 1995): projeto com potencial de ampliação, lote que favorece a ampliação, porta principal na lateral, porta principal na sala, porta secundária na cozinha, sala na frente, tanque próximo a porta da cozinha, tanque coberto, lavatório dentro do banheiro, casa não geminada, acesso externo ao quintal, orientação do lote considerada para implantação variada do projeto e dormitórios sem porta para a sala.

No estudo de áreas, compilou-se os dados de somente 71 projetos, excluindo-se projetos com ambientes de dupla funcionalidade (por exemplo, projetos em que sala estava acoplada a cozinha, dormitório acoplado a sala e/ou área de serviço acoplada a varanda). No estudo de caracterização e de avaliação dos projetos (2º. e 3º estudo especificados acima), utilizou-se a amostra original de projetos excluindo-se os embriões, resultando em 59 projetos.

² Edícula de fundo.

³ Edícula lateral.

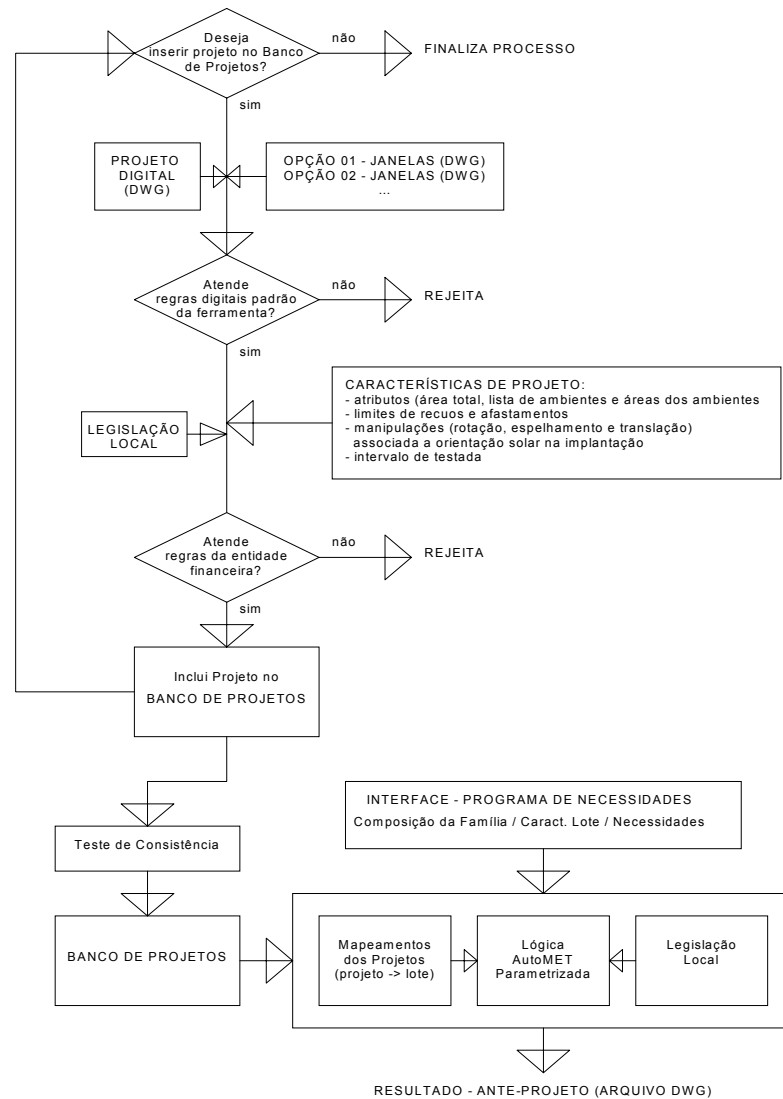


Figura 2: Proposta de fluxograma de nova versão do AUTOMET utilizando um banco de projetos dinâmico.

Tabela 2: Áreas médias totais encontradas para projetos de embriões e casas de 1, 2 e 3 dormitórios da amostra estuda.

Projeto de	Área total média (m2)	Desvio Padrão	Coef. de Variação de Pearson (%)
Embrião	23,03	3,61	11,33
Casa com 1 dormitório	33,68	5,01	14,87
Casa com 2 dormitórios	44,54	5,64	12,66
Casa com 3 dormitórios	57,52	7,88	13,69

Do primeiro estudo confirma-se a nível nacional o que foi verificado na região de Campinas, isto é, projetos em conjuntos habitacionais com áreas bastante reduzidas. Verificou-se que as áreas dos ambientes (sala, quartos, cozinha, banheiro, circulação e área de serviço) projetados pelas COHABs e órgãos assemelhados são 20% a 40% menores do que as áreas destes ambientes nos projetos da base de projetos do AUTOMET. Entretanto, também comparou-se as áreas médias dos ambientes específicos com os parâmetros fornecidos pelo Código Sanitário (1978) encontrando-se neste caso áreas superiores ou compatíveis nos projetos da amostra estudada. Deduz-se que se todos os Estados

apresentarem códigos sanitários ou legislações equivalentes a do Estado de São Paulo, estaria justificada a aprovação de projetos com as áreas reduzidas encontradas.

Do segundo estudo obteve-se que 67,43% dos projetos na amostra pesquisada tem sala ao lado da cozinha, 20,99% tem sala acoplada com a cozinha, 4,36% são do tipo “edícula lateral” e 2,67% não se enquadram na classificação adotada. Verifica-se portanto uma certa homogeneidade na amostra pesquisada, com relação as tipologias testadas para verificar preferência em (KOWALTOWSKI, PINA e RUSCHEL, 1995). Além do mais, verifica-se que esta homogeneidade é compatível com a preferência de tipologia encontrada em (KOWALTOWSKI, PINA e RUSCHEL, 1995). Deduz-se que se o público alvo nacional para habitação popular tivesse uma preferência compatível em termos de tipologia com a população pesquisada de Campinas as COHABs e órgãos assemelhados estariam na maioria dos conjuntos habitacionais atendendo a este desejo específico do proprietário da casa popular.

Do terceiro estudo verificou-se que os projetos de 1, 2 e 3 dormitórios desenvolvidos pelas COHABs e órgão assemelhados receberam conceito B com relação ao atendimento a elementos de preferência verificados e diretrizes de projetos aplicados em (KOWALTOWSKI, PINA e RUSCHEL, 1995). Concluindo-se que os projetos do universo estudado atendem de forma regular aos desejos específicos de projeto da população alvo campineira. Tem-se aqui um indicador que talvez estas instituições devam melhor pesquisar os desejos de seu público alvo e reverem projetos aplicados.

A partir desta análise vislumbra-se três formas de utilização da ferramenta AUTOMET em conjuntos habitacionais por COHABs e órgãos assemelhados:

1. utilizar a base existente de projetos do AUTOMET sempre optando por sugerir uma construção em etapas iniciando-se pelo embrião do projeto (isto é, cozinha, banheiro, área de serviço e sala ou quarto dependendo do projeto). Observa-se que os embriões dos projetos de casa térrea da base de projetos do AUTOMET tem uma área média de 42,37m² (Tabela 1), aproximando-se da área média das casas de 2 dormitórios da amostra estudada (Tabela 2).
2. substituir a atual base de projetos do AUTOMET por um conjunto de projetos padrão de uma COHAB ou órgão assemelhado específico com interesse em utilizar a ferramenta. Entretanto, deve-se acrescentar ao conjunto de projetos padrão adotado a possibilidade de variabilidade de conjunto de abertura de janelas sobre cada projeto, para pelo menos abordar de forma simplista o problema de conforto térmico escolhendo aberturas apropriadas para a orientação solar do projeto na sua implantação no lote.
3. desenvolver uma nova base de projetos que permita o financiamento de uma casa completa contendo: sala acoplada a cozinha, 2 quartos, banheiro e área de serviço (com áreas intermediárias entre as propostas pelo AUTOMET e as aplicadas na amostra estudada). Os projetos devem prevê ampliação no sentido de que o ambiente sala-cozinha passe a ser exclusivamente cozinha, um dos quartos se transforme em sala e um novo quarto seja construído. A “lógica AUTOMET” de manipulação do projeto para escolha e implantação deve ser mantida.

6. CONSIDERAÇÕES

A partir da crítica sobre a atual implementação da ferramenta computacional AUTOMET de simulação de projetos arquitetônicos para habitação popular e do levantamento nacional de projetos de casas térreas aplicados por COHABs e órgãos assemelhados verificou-se três forma que viabilizam a aplicação da ferramenta em conjuntos habitacionais.

A solução mais imediata é a utilização da ferramenta sem nenhuma modificação, com a sua base de projetos original, optando-se sempre por sugerir uma construção em etapas iniciando-se pelo embrião do projeto (isto é, cozinha, banheiro, área de serviço e sala ou quarto dependendo do projeto). Esta solução não exige qualquer mudança na atual ferramenta, mas é pouco atrativa para as companhias de habitação popular, que geralmente desejam proporcionar para o mercado conjuntos habitacionais com casas completas. Parece difícil fazer o *marketing* de conjuntos habitacionais de embriões, por mais que estes tenham as áreas propostas pela atual base de projetos do AUTOMET (área média de 42,37m²). Neste caso os ciclo constrói, derruba e reconstrói é substituído pelo ato de ampliação da casa com os ambientes inicialmente inexistentes e desejados.

A segunda solução encontrada sugere a utilização da ferramenta substituindo-se a base de projetos original por uma base de projetos aplicada por uma COHAB e órgão assemelhado específico. Deve-se observar que esta solução talvez seja pobre no atendimento a desejos específicos dependendo do público alvo e que com certeza o problema de áreas reduzidas de projetos permanecerá, persistindo então o ciclo constrói, derruba e reconstrói responsável por contínuo desperdício de dinheiro, mão de obra e material. O único ganho é uma casa com alguma melhora em termos de conforto térmico. Será necessária nova implementação da ferramenta segundo o fluxograma apresentado na Figura 2.

A terceira forma de utilização do AUTOMET em conjuntos habitacionais requer não somente uma nova implementação da ferramenta, segundo o fluxograma da Figura 2, como o desenvolvimento de uma nova base de projetos. Entretanto, é a solução que mais concilia as melhorias propostas por pesquisadores, necessidades de companhias de habitação popular e desejos da população alvo.

Em todas soluções encontradas é necessária adaptações na ferramenta e/ou mudança sobre projetos utilizados pelas COHABs e órgãos assemelhados. A nova versão da ferramenta terá o potencial de máquina de simulação de projetos arquitetônicos para múltiplos e variados contextos de habitação popular.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Código Sanitário (1978) Decreto n. 12.342, de 27 de setembro de 1978, Regulamento da Promoção, Preservação e Recuperação da Saúde no Campo da Competência da Secretaria de Estado da Saúde. São Paulo (Estado).
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K., PINA, S.A.M.G. (1995) Transformações de Casas Populares: Uma Avaliação. *In: III ENCONTRO NACIONAL E I ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, Gramado. *Anais*. ANTAC Grupo de Conforto Ambiental e Conservação de Energia. p. 625-630.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K., PINA, S.A.M.G. e RUSCHEL, R.C.(1995) Elementos Sociais e Culturais da Casa Popular em Campinas - SP. Campinas, 38p. Relatório Científico, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K., PINA, S.A.M.G., RUSCHEL, R.C. e OLIVEIRA, P.V.H. (1995) Uma Metodologia de Projeto para a Casa Popular na Cidade de Campinas - SP. Campinas, 18p. Relatório Científico, Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K., RUSCHEL, R.C. (1995) O Uso de CAD na Avaliação e no Suporte Técnico à Autoconstrução., *In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DOS PRÉ-MOLDADOS E AUTOCONSTRUÇÃO*, São Paulo. *Anais*. NUTAU/FAU-USP Pré-Moldados e Autoconstrução. p. 221-234.
- KOWALTOWSKI, D.C.C.K., et al. (1997) Transferência de Inovação Tecnológica na Autoconstrução de Moradias. Campinas, 23p. Projeto de Pesquisa, Programa de Tecnologia de Habitação (HABITARE), FINEP/CEF.
- RODRIGUES, A.B.F. (2001) Diretrizes para a Otimização da Ferramenta AUTOMET para a Produção de Habitação de Interesse Social Financiadas pelo SFH. Campinas, 132p. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas.