



EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS DAS SUPERQUADRAS DO PLANO PILOTO, BRASÍLIA: ASPECTOS DE PRESERVAÇÃO E CONFORTO AMBIENTAL

Amorim, Cláudia Naves (1); Flores, Alice Leite (2)

(1) Dra., Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU, Universidade de Brasília - UnB
Campus Universitário Darcy Ribeiro ICC Norte - Asa Norte CEP 70.910-900, e-mail:
clamorim@unb.br

(2) FAU, Universidade de Brasília - UnB, e-mail: alicelflores@terra.com.br

RESUMO

Brasília, capital do Brasil, é uma cidade moderna, planejada e construída entre 1956 e 1960. Pela qualidade de sua arquitetura e urbanismo, o Plano Piloto da cidade e seus edifícios devem ser preservados, especialmente por serem considerados “Patrimônio Nacional” e “Patrimônio Cultural da Humanidade” pela UNESCO. Apesar disso, têm-se visto uma progressiva descaracterização da sua arquitetura residencial, devido a problemas de conforto ambiental, especialmente com relação aos aspectos térmicos.

Buscando resolver os problemas, os moradores improvisam soluções nos edifícios, como toldos, películas de controle solar e caixas de ar-condicionado, gerando fachadas visualmente poluídas. Para investigar esta situação, extensa pesquisa foi realizada, abrangendo todos os 1392 edifícios das 117 Superquadras ocupadas do Plano Piloto, objetivando examinar suas diferentes tipologias e a situação da preservação arquitetônica e problemas de conforto térmico. Os resultados demonstram que a maioria dos edifícios, especialmente os construídos após 1980, apresentam poucos dispositivos de proteção solar, gerando problemas de conforto ambiental. Sugerem-se bases para intervenções futuras, objetivando alcançar melhor conforto e preservar o patrimônio arquitetônico.

ABSTRACT

Brasília, capital of Brazil, is a modern city, planned and built between 1956 and 1960. Due the quality of his architecture and urbanism the Pilot Plan of the city and its buildings must be preserved, since it is considered “National Patrimony” and “Cultural Heritage of Humankind” by UNESCO. Nevertheless, a progressive deterioration of the residential architecture can be seen, due to environmental comfort problems felt by the inhabitants, specially in thermal aspects. Trying to solve the problem, the residents use improvised solutions, such as awnings, solar control films and air conditioning, generating visually polluted façades. To investigate this situation, an extensive survey was performed in all the 1392 residential buildings of the 117 occupied Superquadras of the Pilot Plan, aiming to examine their different typologies and situation in terms of architecture preservation and thermal comfort problems. Results show that most of the buildings don't present any kind of solar protection or care for environmental comfort, especially after 1980, and suggests some guidelines for future interventions, aiming to improve comfort and to preserve the architectural patrimony.

1. INTRODUÇÃO

Os edifícios residenciais das Superquadras do Plano Piloto de Brasília têm passado por um processo de descaracterização de suas fachadas. Tal processo decorre de vários fatores, mas a maior fonte de descaracterização não parece provir da reconfiguração das fachadas para fins visuais ou estéticos, mas da necessidade de proteção ambiental que os edifícios não conseguiram prover aos usuários.

Dessa maneira, cada um tenta se proteger a seu próprio critério, utilizando diferentes recursos, objetivando, sobretudo, uma melhor proteção solar. O presente trabalho levantou as atuais condições ambientais e a progressiva descaracterização dessa arquitetura, objetivando criar bases para futuras intervenções e novos projetos arquitetônicos, visando melhor conforto ambiental e preservação da arquitetura.

2. BRASÍLIA, A SUPERQUADRA E SEUS EDIFÍCIOS RESIDENCIAIS

2.1 Organização Espacial

Brasília, capital do Brasil, projetada por Lúcio Costa e inaugurada por Juscelino Kubitschek em 21 de abril de 1960, é uma cidade que segue os princípios modernistas da Carta de Atenas. Seu plano urbanístico possui dois eixos principais, o monumental e o rodoviário, a partir dos quais organizam-se os vários setores. O eixo rodoviário é arqueado próximo ao cruzamento com o Eixo Monumental e dividido nas asas Sul e Norte.

Ao longo dessas asas, arranja-se o setor residencial, tendo como unidade morfológica a Superquadra. As Superquadras formam quatro faixas lineares, paralelas ao eixo rodoviário, de forma que as faixas a oeste do eixo abrigam as quadras 100 e 300 enquanto as do leste, as quadras 200 e 400 (Figura 1).

Figura 1- Áreas das Superquadras (em vermelho e amarelo) e as orientações dos edifícios (em azul) nas Asas Norte e Sul



Cada um dos quatro conjuntos (100, 300, 200 e 400) é numerado de 1 a 16, a partir do cruzamento dos eixos em direção ao final das asas.

As Superquadras 100, 200 e 300 diferenciam-se das 400. No geral, cada uma das Superquadras 100, 200 e 300 são constituídas por 11 edifícios de apartamentos, de seis pavimentos sobre pilotis. As Superquadras 400, voltadas a um público de menor poder aquisitivo, são duplas, com cerca de 20 edifícios, de três andares cada, possuindo ou não pilotis. A forma de tais edifícios é definida por meio de projeções longilíneas, sendo poucas as que fogem desta regra.

2.2 Orientação Solar

Os edifícios residenciais do Plano Piloto são implantados isoladamente uns dos outros e dispõem-se, em sua maioria, de forma paralela ou perpendicular ao eixo rodoviário. De maneira geral, é possível sintetizar as várias orientações em norte-sul e leste-oeste na Asa Norte, e noroeste-sudoeste e nordeste-sudoeste na Asa Sul. Os azimutes das fachadas considerados predominantes são aqueles correspondentes aos trechos retos do eixo rodoviário: para a Asa Norte, 72°, 162°, 252° e 342° e, para a Asa Sul, 52°, 142°, 232° e 322° (Figura 1).

3. QUESTÕES ENERGÉTICAS E AMBIENTAIS: O IMPACTO DA ARQUITETURA

Questões como sustentabilidade e preservação ambiental têm sido objeto de discussão em várias áreas do conhecimento. O ser humano passa a sentir o impacto de suas ações no planeta, enfatizando as questões da preservação e do melhor aproveitamento da energia. No Brasil, por exemplo, a imprevista escassez de recursos energéticos tornou-se preocupante com os apagões de 2001. Fez-se necessário utilizar a energia da forma mais racional possível, uma vez que a ampliação da sua capacidade seria onerosa e causaria sérios impactos sócio-ambientais.

Segundo alguns estudos (GOULART, 1997; LAMBERTS, 1997), o clima de Brasília, denominado Tropical de Altitude, apresenta condições de conforto térmico bastante favoráveis, comparado às 14 maiores cidades brasileiras. Assim sendo, com o uso de estratégias adequadas ao clima, obtêm-se condições de conforto nas edificações, sem o uso de equipamentos mecanizados.

Nesse contexto, a arquitetura tem grande responsabilidade: a de produzir construções sustentáveis, tanto a médio quanto a longo prazo. A elaboração de projetos arquitetônicos deve apontar soluções energeticamente eficientes e adaptadas ao clima local, tanto em construções novas quanto em adaptações nos edifícios já existentes. Se esses objetivos forem alcançados, visando sempre o conforto do usuário, haverá também a conseqüente redução na carga de refrigeração por ar condicionado, reduzindo assim o consumo energético global.

Faltando estas preocupações, o principal prejudicado é o usuário, o morador. Sabe-se que a disposição, o bem-estar e a produtividade do ser humano são afetados negativamente quando as condições de temperatura e umidade do ambiente estão fora do limite de conforto. Em segundo lugar, a própria arquitetura, que passa a sofrer com o processo de descaracterização por intervenções aleatórias (toldos, caixas de ar-condicionado e películas), colocados indiscriminadamente nas fachadas dos edifícios. Esta é uma questão importante, principalmente levando-se em consideração que Brasília é “Patrimônio Nacional” e “Patrimônio Cultural da Humanidade”.

4. OBJETIVOS DO ESTUDO

Partindo-se da hipótese de que o desconforto ambiental nos edifícios residenciais do Plano Piloto em Brasília é uma das principais causas da sua progressiva descaracterização, buscou-se estudar o desempenho ambiental desses edifícios e o grau da descaracterização de suas fachadas, tentando estabelecer correlações entre os mesmos.

Além disso, buscou-se realizar um levantamento quantitativo e iconográfico das condições de fachada dos blocos residenciais em Brasília, como base para análise geral. E, por fim, proceder a uma

avaliação das tipologias de fachada¹ existentes, quanto ao seu desempenho ambiental, relacionando-o às condições climáticas locais.

5. METODOLOGIA UTILIZADA

A metodologia utilizada para o trabalho constituiu-se em levantamento e classificação das tipologias dos edifícios das superquadras de Brasília, através de registro fotográfico dos edifícios e preenchimento de tabela resumo das principais características dos edifícios (tabela 1).

Tabela 1 - Itens da tabela utilizada no levantamento de campo

QUADRA	EDIFÍCIOS			FECHAMENTOS OPACOS							
				alvenaria revestida com					placas sem alvenaria	concreto aparente	cobogó
	edifícios	Nº de edif.	foto	reboco pintado	pastilha	cerâmica	mármore granito	placas			

FECHAMENTOS TRANSPARENTES						BRISES			VARANDAS	
tipo de janela		tipo de abertura da janela				horizontal	vertical	misto	Varandas sem fechamento	Varandas com fechamento
janela tradicional	janela corrida	janela de correr	janela guilhotina	maximoar ou bascul. tripla	janela bascul.					

PROTEÇÕES SOLARES		caixas de ar cond.	edifícios sem intervenção
toldos	películas		

Realizou-se o levantamento no período de julho a outubro de 2004. No total, visitaram-se as 117 quadras ocupadas em Brasília (não existem as quadras SQN 207, 414 e 413), contabilizando-se 1392 edifícios. Elaborou-se uma tabela (Tabela 1) para cada tipologia de edifícios por quadra, preenchida *in loco*.

Paralelamente, realizou-se um levantamento fotográfico das tipologias de fachadas prediais, construindo material de apoio à pesquisa e resultando em um banco de imagens. Registrou-se, assim, um trecho representativo da fachada principal de cada tipologia por quadra.

Para o preenchimento das tabelas estabeleceram-se critérios iniciais para o tratamento quantitativo dos dados, acrescentando-se outros na medida em que se demonstraram necessários. Um critério importante utilizado no levantamento em campo é que só registrou-se que um edifício possuía toldos,

¹ Neste trabalho, quando se menciona o termo tipologia, refere-se somente a características de fachada, ou seja, perceptíveis por meio da visualização do exterior do prédio. Aqui este é um conceito mais restrito, não abrangendo na análise as plantas dos apartamentos.

películas e aparelhos de ar-condicionado quando cada uma dessas intervenções estava presente em pelo menos dois apartamentos, o que já caracterizaria uma descaracterização da fachada.

As informações coletadas foram organizadas e transformadas em gráficos por meio do programa Microsoft Excel. Os principais gráficos verificam a relação entre os itens da Tabela 1 e os seguintes aspectos dos edifícios: condições de conforto ambiental, idade do prédio, qualidade de seus elementos construtivos e poder aquisitivo dos moradores.

6. BRASÍLIA: PRINCIPAIS TIPOLOGIAS

É possível dividir os edifícios, conforme seu período de construção, em dois grandes grupos. O primeiro abrange os edifícios construídos nos anos 60 até fins de 70, e o segundo grupo compreende os mais recentes, construídos a partir de 80.

6.1 Grupo 1: Décadas de 60 e 70

A arquitetura produzida nos primeiros 20 anos segue princípios do Movimento Moderno, especialmente do Racionalismo Carioca e do Brutalismo Paulista. São típicos dessa época, edifícios com janelas corridas (principalmente a janela horizontal corbusiana), presença do quebra-sol, empenas cegas e cobogós ocultando as áreas de serviço. Houve, nesse momento, uma grande repetição de projetos, resultando por vezes em edifícios mal implantados, inclusive quanto à orientação solar. Por causa desta repetição, é possível identificar as tipologias de fachada que mais se repetem no Plano Piloto (Tabela 2- Figuras 2, 3, 4 e 5), ilustrando bem as características formais do período.

Identificaram-se, em todas as Superquadras, 418 edifícios com janelas corridas e sem nenhum tipo de proteção solar, constituindo 30% do total. Nas quadras 400, há 162 edifícios desta mesma tipologia, (32%), enquanto nas 100, 200 e 300, existem 256 (29%). É importante ressaltar que tais edifícios, por estarem muito expostos à radiação, geram problemas de desconforto ambiental a seus moradores.

Tabela 2 - Grupo 1: 60-79 - Características e percentual das tipologias mais freqüentes no Plano Piloto



Figura 2 - bloco B, Superquadra Sul 106 (década de 60)- janelas corridas e quebra-sol de brises mistos na fachada principal; vedação por cobogós na fachada secundária; reboco pintado como revestimento - 48 edifícios semelhantes, 3% do total.



Figura 3 - bloco F, Superquadra Norte 308 - janelas corridas na fachada principal; cobogós na fachada secundária; reboco pintado e pastilhas revestimento - 33 edifícios semelhantes, 2% do total de edifícios do Plano Piloto.



Figura 4 - Bloco A, Superquadra Norte 406 (década de 60) - janelas corridas e reboco pintado como revestimento - 64 edifícios semelhantes, 5% do total de edifícios do Plano Piloto.



Figura 5 - Bloco R, Superquadra Sul 410 (década de 60) - Janela tradicional e reboco pintado como revestimento - 67 edifícios semelhantes, 5% do total de edifícios.

6.2 Grupo 2: A Partir da Década de 80

A partir da década de 80, por consequência de mudanças na concepção arquitetônica e do aumento da atividade imobiliária, os edifícios residenciais passam a apresentar outras características, por vezes influenciadas pelo Pós-Modernismo.

Os prédios desse período são encontrados principalmente na Asa Norte, uma vez que ali há superquadras de ocupação mais recente. As principais características são a presença de varandas, gerando formas mais recortadas, a ocupação das empenas, apartamentos não vazados² e a predominância de certos tipos de fechamentos opacos e transparentes (Tabela 3- Figura 6 e 7).

² Fato que prejudica a ventilação cruzada nos apartamentos.

Tabela 3 - Grupo 2: década de 80 até hoje - Características e percentual das tipologias mais frequentes no Plano Piloto



Figura 6 - Bloco E, Superquadra Norte 208 (1988)- janelas tradicionais, amplas varandas e uso de materiais cerâmicos como revestimento - 20 edifícios similares, 1% do total do Plano Piloto.



Figura 7 - Bloco A, Superquadra Norte 213 - geração nova de prédios mais luxuosos, com materiais nobres na fachada e uso de vidros espelhados e janelas tradicionais - 15 edifícios similares, 1% do total.

7. ANÁLISE DOS DADOS E GRÁFICOS

7.1 Conforme Datas de Construção dos Edifícios

Os gráficos e dados configuram informações comparativas entre os dois principais períodos históricos dos blocos residenciais em Brasília, conforme já explicado. A partir da data de construção do edifício ou de suas características formais, foi possível classificar 50% dos edifícios em um grupo ou outro.

Em cada um dos períodos predominam certos materiais. Vários blocos das décadas de 60 e 70 (cerca de 47%) são revestidos por típicas pastilhas pequenas, de 2,5 x 2,5 cm. No entanto, o revestimento mais frequente é o reboco pintado, presente em 60% dos edifícios.

Nos edifícios mais novos nota-se um uso maior dos revestimentos cerâmicos, especialmente a cerâmica esmaltada de 10 x 10 cm, chegando a 65 % dos blocos dessa época. Uma outra distinção é a maior utilização de placas de mármore ou granito e o pouco uso do concreto aparente.

Em 65 % dos edifícios construídos durante as décadas de 60 e 70 há cobogós como elemento de vedação, enquanto apenas 2% dos edifícios do segundo período os possui. Tal fechamento funciona bem nos corredores externos de circulação, mas no interior do apartamento, a constante ventilação proporcionada torna-se inadequada, principalmente nos meses mais frios. Provavelmente, por esse motivo e também por constituírem abrigos para pombos e insetos, os cobogós de alguns prédios antigos têm sido fechados ou substituídos por janelas.

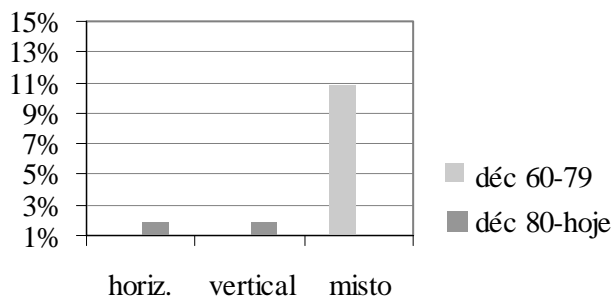
As janelas corridas predominam nos edifícios antigos (61% desses blocos), o oposto do que acontece a partir da década de 80, quando as janelas tradicionais passam a ser mais utilizadas (em 98% desses blocos). Essa diferenciação tem conseqüências na carga térmica recebida nos apartamentos, levando-se em conta as diferentes percentuais de área transparente/opaca das fachadas.

As varandas, presentes principalmente na segunda geração de edifícios (anos 80 em diante) são, em quase 90% dos casos, fechadas por vidros e incorporadas ao apartamento. Nesses casos, surgem vários problemas de conforto térmico, uma vez que as varandas adquirem características de estufas. Os

poucos blocos que não apresentam esta situação fazem parte de edifícios funcionais (do Ministério da Defesa, por exemplo) ou tiveram o fechamento proibido pelo condomínio do edifício.

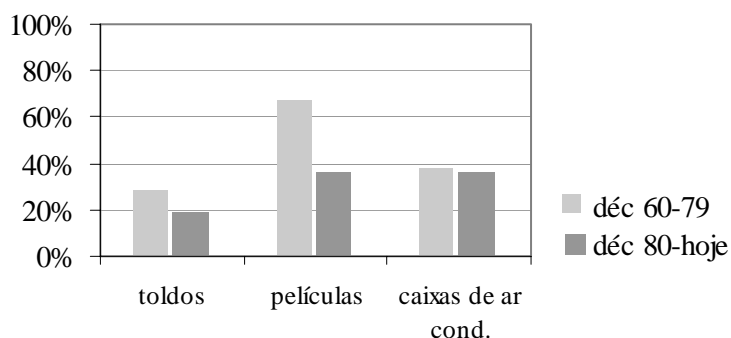
Nota-se por meio do Gráfico 1 que o número de edifícios com brise nos primeiros edifícios de Brasília era maior, indicando que a arquitetura produzida recentemente não utiliza este recurso para a proteção solar.

Gráfico 1 - Brises



De maneira geral, os edifícios das décadas de 60 e 70 apresentam maior número de intervenções (Gráfico 2) nas fachadas, indicando que o tempo de uso da construção influencia nesse aspecto. Enquanto apenas 18% dos edifícios das décadas de 60 e 70 não apresentam intervenções, 38% dos edifícios das décadas de 80 em diante não as apresentam.

Gráfico 2 - Intervenções



Na realidade, nos novos edifícios residenciais tem-se criado uma série de dispositivos para conter a descaracterização das fachadas. Em alguns edifícios o uso do ar-condicionado é incorporado desde o projeto, complementado por vidros fumês ou espelhados. O uso de toldos é proibido pelos regimentos internos dos edifícios e as caixas de ar-condicionado individuais são escondidas nas varandas.

Por conta destes fatores, em Superquadras como as SQN 110, 212, 213 e 311, o número de intervenções é mínimo. Os edifícios mantêm-se sem descaracterizações, o que no entanto não indica que a arquitetura foi pensada conforme parâmetros de conforto ambiental.

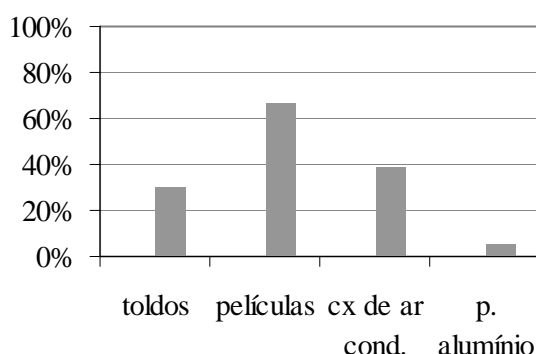
7.2 Todas as Superquadras Sul e Norte

O número de brises presentes nos edifícios do Plano Piloto é bastante reduzido, uma vez que somados, os três tipos de brise representam somente 15% do total de edifícios. Em vários blocos, o brise exerce a função de resguardar a área de serviço, e não a finalidade de proteção solar. Esse fato é claramente perceptível porque esses brises cobrem apenas a área de serviço, enquanto as janelas de cômodos como quartos e sala permanecem sem proteção. Se tais casos forem desconsiderados, a percentagem geral de brises é reduzida a 10% do total de edifícios das superquadras do Plano Piloto.

Considerando-se todas as Superquadras do Plano Piloto, apenas 18% dos edifícios não possuem qualquer intervenção. Esta análise indica que 82% dos blocos das Superquadras estão sofrendo algum

tipo de descaracterização, proveniente do desconforto ambiental. O tipo de intervenção (Gráfico 3) mais presente é a representada por películas, mas a presença de aparelhos de ar condicionado em mais de 500 dos edifícios analisados também é relevante, devido ao gasto energético que representam.

Gráfico 3 - Intervenções - todas as Superquadras Sul e Norte



7.3 Orientação Solar x Radiação

Obteve-se gráficos que mostram a relação da radiação solar com a porcentagem de brises e intervenções (toldos, películas e caixas de ar-condicionado), de acordo com as orientações dos edifícios. As orientações consideradas foram norte-sul e leste-oeste na Asa Norte, e noroeste-sudoeste e nordeste-sudoeste na Asa Sul, constituindo aproximações em relação aos azimutes das fachadas adotados como os predominantes.

Na Asa Norte, os edifícios de orientação leste-oeste, exceto o período do solstício de inverno, recebem a maior carga somada de radiação solar (24558 Wh/m², contra 17109 Wh/m² da orientação norte-sul). No entanto, não há relação entre o percentual de brises e a quantidade de radiação, podendo indicar que seu uso nem sempre é eficiente. O número de intervenções nas duas orientações é próximo, no entanto, o número de toldos corresponde à quantidade de radiação incidente nas fachadas, apresentando-se em 41% de edifícios na orientação leste-oeste e em 26% na orientação norte-sul.

Na Asa Sul, a quantidade de radiação recebida nas fachadas é próxima nas duas orientações, sendo a soma das radiações na orientação nordeste-sudoeste (22186 Wh/m²) cerca de 10% maior que na noroeste-sudoeste (19981 Wh/m²). As intervenções distribuem-se uniformemente nas duas orientações e o posicionamento dos brises, da mesma forma que na Asa Norte, parece não corresponder à radiação incidente nas fachadas.

7.4 Gráficos Comparativos: Superquadras 400 x 100, 200 e 300

Comparando-se as quadras 400 às demais Superquadras (100, 200 e 300) obtêm-se alguns dados relativos às diferenças sócio-econômicas. Por exemplo, a predominância, nas 400, de reboco pintado sobre outros revestimentos mais caros, como as pastilhas, e o menor número de varandas.

Os resultados indicam que a descaracterização pode ser influenciada pelo poder aquisitivo dos moradores, uma vez que, no geral, o número de intervenções nas 400 é menor. Há por exemplo, um número menor de caixas de ar-condicionado e películas, notando-se por outro lado um maior uso do papel alumínio na proteção das janelas. De maneira geral, 15% dos edifícios das Superquadras 100, 200 e 300 não possuem intervenção alguma, ao passo que, nas 400 esse número sobe para 24% do total de edifícios.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho chega a alguns resultados e gera dados que podem ser ainda inter-relacionados e analisados. Constata que o descuido, desde o projeto inicial, com o conforto ambiental e a eficiência

energética nas construções de Brasília, é um importante co-autor no processo de descaracterização desta arquitetura.

O número de edifícios que possuem modificações em suas fachadas, como toldos, películas e caixas de ar-condicionado é bem maior do que aqueles que demonstram preocupação com o conforto ambiental. Essas modificações são feitas indiscriminadamente, conforme a necessidade que de conforto ambiental de cada morador. Tal descaracterização torna-se ainda mais preocupante, quando se trata de uma cidade que é “Patrimônio Nacional” e “Patrimônio Cultural da Humanidade”.

A pesquisa tem como base a hipótese de que a descaracterização dos edifícios tem como causa o desconforto térmico dos habitantes, o que é bastante razoável, por ser a maioria das intervenções no sentido de proteção solar dos apartamentos. Pode ser interessante, no entanto, dar prosseguimento ao levantamento efetuado; através de investigações junto aos usuários, para se comprovar efetivamente a correlação destes dois fatores – descaracterização x desconforto térmico.

É também importante prosseguir a análise no sentido de buscar soluções para as tipologias representativas do Plano Piloto, gerando orientações gerais que possam servir como base para futuras intervenções ou novos projetos de edifícios residenciais de Brasília, a fim de preservar o conforto ambiental e a arquitetura da cidade.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, C. N. D. **Iluminação natural, conforto ambiental e eficiência energética no projeto de arquitetura: estratégias projetuais e tecnológicas para climas tropicais**. Brasília. Projeto de Pesquisa (Edital CT-Energ/CNPq 01/2003).

COSTA, Lúcio. **Relatório do Plano Piloto de Brasília**. Elaborado pelo ArPDF, CODEPLAN, DePHA. GDF, Brasília, 1991.

FISCHER, Sylvia e BATISTA, Geraldo Nogueira. **GuiArquitetura Brasília**. São Paulo, Editora Abril, 2000.

FRANÇA, Dionísio Alves de. **Catálogo da Arquitetura e Urbanismo de Brasília, Blocos Residenciais de Seis Pavimentos em Brasília até 1969**. UnB, Brasília, sem data.

GOULART, S., LAMBERTS, R. e FIRMINO, S. (1997). **Dados climáticos para projeto e avaliação energética de edificações para 14 cidades Brasileiras**, PW ed., São Paulo.

10. AGRADECIMENTOS

Nossos agradecimentos ao Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) da Eletrobrás e ao Fundo Setorial de Energia (CT-Energ), por intermédio do CNPq (CT-Energ/CNPq), pelo apoio a esta pesquisa.