



AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO TÉRMICO DOS MATERIAIS CONSTRUTIVOS MAIS UTILIZADOS EM CUIABÁ: COMPARAÇÃO ENTRE A APLICAÇÃO DO PROGRAMA DE SIMULAÇÃO ARQUITROP E MÉTODO EXPERIMENTAL

Marta Cristina de Jesus Albuquerque Nogueira (1); Danielle Cristina Debarba (2).

(1) Departamento de Arquitetura e Urbanismo/ Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia/ Universidade Federal de Mato Grosso, Rua 9, quadra 75, nº750, bairro Boa Esperança, cep 78068-410, Cuiabá-MT, telefones: (65) 664 2031 e (65) 615 8709 (diretoria UFMT) – e-mail: mcjan@terra.com.br

(2) Iniciação Científica/ Departamento de Arquitetura e Urbanismo/ Faculdade de Arquitetura, Engenharia e Tecnologia/ Universidade Federal de Mato Grosso, Rua João E. G. Pinheiro, nº410, casa 15, bairro Areão, cep 78060-410, Cuiabá-MT, telefone: 065 624 5258 – e-mail: danielledebarba@hotmail.com

RESUMO

O trabalho faz um estudo comparativo do desempenho térmico dos materiais mais usados nas construções antigas, intermediárias e atuais de Cuiabá, através de método experimental e simulação computacional. Utilizou-se um intervalo temporal de cem anos, dividido em três períodos baseados em datas significativas para a história da construção civil em Cuiabá. Em cada período houve o predomínio de um dos materiais construtivos analisados: adobe, tijolos maciços e tijolos de oito furos. As edificações escolhidas para a análise situam-se na maior ilha de calor de Cuiabá, seus painéis de fechamento vertical são rebocados e apresentam os materiais construtivos estudados, tendo as faces externas sem pintura e as implantações no terreno, idênticas. A parte experimental deu-se através de medições “in-loco” de temperatura ambiente, em datas de maior alteração climática em Cuiabá: outubro de 2003, janeiro e abril de 2004. A simulação foi realizada através do programa computacional ARQUITROP. São demonstrados os resultados obtidos e a adequação do programa de simulação para a região de Cuiabá.

Palavras-chave: Conforto térmico, Avaliação pós-ocupação e Simulação computacional.

1. INTRODUÇÃO

Para um melhor entendimento sobre a escolha dos materiais em estudo, devemos respeitar o processo histórico da cidade de Cuiabá, que se divide em três períodos (FREIRE, 1997): Ciclo da Mineração (1722-1820), Ciclo da Sedimentação Administrativa (1820-1968) e Ciclo da Modernização (1968-hoje).

O Ciclo da Mineração é caracterizado pela vinda de pessoas de todo o país para a região centro-oeste em busca de ouro. Este exercia tamanha atração sobre a população, que as preocupações com moradia, saúde e alimentação foram deixadas de lado; a busca incessante por ouro gerou casas insalubres e pessoas obstinadas por riqueza.

As primeiras casas eram de palha e estavam dispostas às margens do córrego Prainha.

Por volta de 1726 é que surgem as casas cobertas com telhas de barro, que seguiam os padrões paulistas do século XVIII, mas com algumas características peculiares. As construções eram implantadas sobre os limites laterais e frontal do terreno, possuíam telhado de duas águas, com caídas para a rua e para o quintal, o pé-direito era baixo e as esquadrias, altas e largas, conforme o nível social da família. Os sistemas construtivos mais utilizados eram o pau-a-pique e a taipa socada, e, posteriormente, o adobe.

Com a miscigenação da população, devido a grande imigração, e com a limitação de materiais e técnicas, as singularidades da região vão surgindo.

O Ciclo da Sedimentação Administrativa se caracteriza pela ação do poder público em termo de iniciativa de edificação de grande porte e incorporação de elementos que imprimiram maior requinte às fachadas e aos espaços construídos.

Nesse período a camada dominante começa a substituir as atividades mineradoras pelas agro-pastoris devido à escassez do ouro.

A vila transformara-se em cidade, e com isso, nasceram as preocupações com moradia, saúde e organização urbana. Eram características da casa cuiabana, o elevado pé-direito e o pátio interno habitado por espécies frutíferas.

A arquitetura desse período rompe com a fisionomia barroca e passa a apresentar características Estado-Novistas, imprimindo nova dinâmica ao traçado urbano. Construções de vários pavimentos, pesadas, sombrias e solitárias são o retrato dessa fase. As Obras Públicas Oficiais inauguraram um novo padrão construtivo, onde as casas passam a ser recuadas, quase sempre soltas no terreno, assumindo feição moderna, reproduzidas, quase sempre, pelos modismos dos grandes centros urbanos.

Com relação aos materiais construtivos, observa-se o declínio da utilização do adobe e a ascensão do tijolo maciço; a implantação do tijolo furado é, ainda, discreta.

O Ciclo da Modernização caracterizou-se por grandes transformações e pelo rompimento com o antigo, caracterizado pela eliminação de edifícios de linhagem anterior.

Os anos 70 também marcaram Cuiabá através das grandes massas migratórias que trouxeram variedades de atividades de trabalho. O incentivo para a ocupação dos imensos vazios do Norte do país transformou Cuiabá numa passagem obrigatória e necessária. O crescimento da cidade foi brutal. Ruas foram sendo rasgadas; novos bairros foram surgindo de forma incontrollável.

As antigas casas do centro urbano foram sendo transformadas em hotéis, bancos, repartições públicas, lojas, galerias, etc. A arquitetura residencial apresenta projetos de alto padrão, com novas tendências e estilos de construção.

Observa-se, então, a intensa utilização do tijolo furado até os dias atuais, havendo um declínio do tijolo maciço e uma, praticamente, ausência do uso do adobe.

2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS E RECOMENDAÇÕES ARQUITETÔNICAS PARA CUIABÁ

Capital do Estado de Mato Grosso, Cuiabá possui cerca de 12.790 km² de área e mais de 235.000 habitantes. É considerado o centro geodésico da América do Sul. Sua economia é baseada na indústria extrativista (madeira e borracha), agricultura e pecuária. Localiza-se a 15°33' de latitude sul, com altitude média inferior a 200m. A cidade é cercada por um "cinturão" de serras com altitude média entre 600m e 700m, que fazem com que a frequência e a velocidade média dos ventos sejam extremamente baixas. O clima da região é tipicamente tropical semi-úmido, com temperaturas altas e um ritmo sazonal de precipitação bastante marcado, com uma nítida estação seca no inverno e chuvas concentradas de outubro a março. A região possui grande amplitude térmica, com mínimas de 5°C e máximas que chegam a 41°C.

As recomendações de projeto, a partir dos dados do clima local, obtidas através do programa ARQUITROP (RORIZ & BASSO, 1990), são: as edificações devem orientar-se no eixo Norte-Sul, ficando voltadas para Norte-Sul as fachadas de maiores dimensões, para reduzir a exposição ao sol. As edificações devem ser separadas para permitir a entrada do vento; devem, também, estar em uma única fila. As aberturas devem orientar-se no eixo Norte-Sul, devem ser de tamanho médio, entre 25% e 40% da área da parede, devem ter proteção para evitar a radiação solar e a chuva. As paredes internas e externas devem ser pesadas, com transmitância em torno de 1,98 W/m².C e retardamento de, aproximadamente, 8 horas. O telhado deve ser leve, bem isolado e com uma transmitância térmica não inferior a 0,81 W/m².C.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Materiais

Observa-se que os materiais construtivos utilizados nos painéis de fechamento vertical variam de acordo com a época de suas construções e a situação econômica dos proprietários dessa época. Dentre a variedade de materiais construtivos empregados, destaca-se o uso intenso, em diferentes períodos, do adobe, do tijolo maciço e do tijolo de oito furos. Estes materiais foram escolhidos para análise e simulação do seu desempenho térmico (DEBARBA, 2004).

O adobe pode ser definido como um paralelepípedo de terra ou barro crus. São moldados em formas denominadas adobeiras, são secos à sombra e, posteriormente, ao sol durante certo número de dias. Não possuem resistência à umidade, pois voltam a apresentar plasticidade.

O tijolo maciço é obtido através da moldagem, prensagem e cozedura em fornos de barro. São tijolos muito consistentes, até à compressão. Possui grande diversidade de texturas e cores, que variam do cinzento ao avermelhado. Utiliza-se, sobretudo, em alvenarias que ficarão à vista.

O tijolo de oito furos segue o mesmo processo de fabricação do tijolo maciço, mas diferencia-se por ser atravessado por oito canais/furos paralelos ao leito e no sentido da maior dimensão. A vantagem dos furos é de se obter peças de maior volume e menor peso. Sua principal função é de enchimento e isolamento térmico.

3.2. Métodos

A metodologia adotada para a realização da pesquisa em questão considerou alguns itens de suma importância, como a escolha das edificações, os períodos de coleta de dados, o aparelho usado durante as medições in-loco, o método e o programa usado para a simulação computacional e como estes seriam analisados.

3.2.1. Escolha e Caracterização das Edificações

A escolha das edificações a serem estudadas obedeceu alguns critérios, como: os painéis de fechamento vertical deveriam ser construídos com os materiais característicos de cada período histórico estudado, deveriam possuir características semelhantes quando a insolação e estarem próximas e acessíveis quanto aos horários das medições. Dessa forma, foram escolhidas duas residências situadas na ilha de calor de Cuiabá. As edificações possuem os painéis de fechamento vertical rebocado, com suas faces externas sem pintura, possuem laje de forro e suas implantações no terreno são idênticas.

A edificação 1 é térrea, com 3,12m de pé-direito e paredes externas de tijolo cerâmico maciço com revestimento duplo e espessura média de 23,5cm. O ambiente da edificação a ser analisado é a sala de estar, cuja área construída é de 14,80m². A disposição do ambiente, as dimensões e aberturas são conforme o projeto da figura 1. Esse ambiente possui duas paredes através das quais se comunica com o exterior da edificação, cujas orientações são 45° e 135°, a partir do Norte, em sentido horário; possui 2,76 m² de área total de ventilação; os pisos foram executados em material cerâmico; a cobertura é de telha de barro, cor média escura. As janelas possuem caixilho metálico (ferro) com vidros do tipo canelado com 4mm de espessura, sem proteção solar; a porta de entrada possui caixilho metálico (ferro) com vidro canelado de 4mm de espessura; as portas dos dormitórios são em madeira, cor cinza.

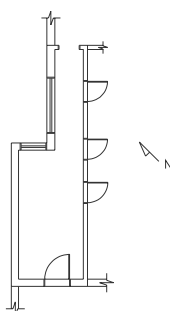


FIGURA 01- Ambiente de tijolos maciços.

A edificação 2 é de dois pavimentos, com 2,98m e 2,80m de pé-direito e paredes externas de tijolo cerâmico de oito furos, com revestimento duplo e espessura média de 14cm, e tijolos de adobe, com revestimento duplo e espessura média de 28cm. Os ambientes da edificação a serem analisados são a sala de estar, com 30,50m², e a sala íntima, com 24,10m². A disposição dos ambientes, as dimensões e aberturas são conforme os projetos das figuras 2 e 3. Os ambientes possuem cada qual, duas paredes através das quais se comunicam com o exterior da edificação, cujas orientações são 45° e 225°, a partir do Norte, em sentido horário.

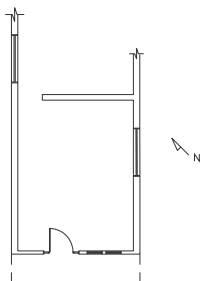


FIGURA 02- Ambiente de tijolos de adobe.

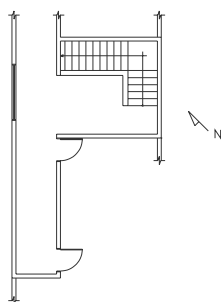


FIGURA 03- Ambiente de tijolos de oito furos.

O ambiente cujas paredes externas são de tijolos de adobe, figura 2, encontra-se no primeiro pavimento e possui 0,99 m² de área total de ventilação. O piso é de cimentado sem lajotas cerâmicas; as janelas possuem caixilho metálico (ferro) com vidros do tipo canelado, com 4mm de espessura, sem proteção solar; a porta de entrada possui caixilho metálico (ferro) com vidro canelado de 4mm de espessura.

O ambiente cujas paredes externas são de tijolos cerâmicos de oito furos, figura 3, encontra-se no segundo pavimento e possui 0,99m² de área total de ventilação. O piso é de cimentado sem lajotas cerâmicas; a janela possui caixilho metálico (ferro) com vidros do tipo canelado, com 4 mm de espessura, sem proteção solar; as portas dos dormitórios são em madeira.

3.2.2. Parte Experimental

As medições “in-loco” das temperaturas internas foram realizadas nos ambientes acima descritos. O equipamento utilizado foi o termohigrômetro, de máxima e mínima, marca TFA, semi-automático, que fornece a temperatura ambiente instantânea. Este aparelho permanecia sobre uma base metálica a 1,20m do chão, respeitando as normas referentes ao assunto. O intervalo de leitura entre uma medição e outra foi de 3 horas, com início às 8h00min e término às 20h00min, durante 5 dias consecutivos em cada período estipulado. Foram realizadas as medições nos mesmos horários em cada edificação. Os períodos para as coletas de dados foram escolhidos segundo as alterações climáticas de Cuiabá, que se dão nos meses de outubro, período mais quente do ano, janeiro, período de chuvas, e abril, período de transição. As datas das medições foram: de 20 a 24 de outubro de 2003, de 19 a 23 de janeiro de 2004 e de 19 a 23 de abril de 2004. Com relação às aberturas (janelas e portas abertas e fechadas) os ambientes foram analisados de acordo com a ocupação normal das casas: as janelas permanecem

abertas durante o dia todo e as portas, somente algumas horas. Em todas as edificações os moradores se faziam presentes durante as medições.

3.2.3. Aplicação do Programa de Simulação ARQUITROP

O ARQUITROP (RORIZ e BASSO, 1990) é um programa computacional, formado por sistemas integrados de bancos de dados e rotinas de cálculo, que possibilita a simulação do desempenho térmico e a adequação climática de edificações. Este programa foi utilizado para as simulações térmicas dos ambientes das edificações escolhidas.

Para a aplicação do programa foram necessárias algumas alterações no esquema original dos ambientes analisados (figura 4). As alterações foram necessárias porque o ARQUITROP somente avalia projetos de dimensões quadradas ou retangulares (MORAES & LABAKI, 2001).

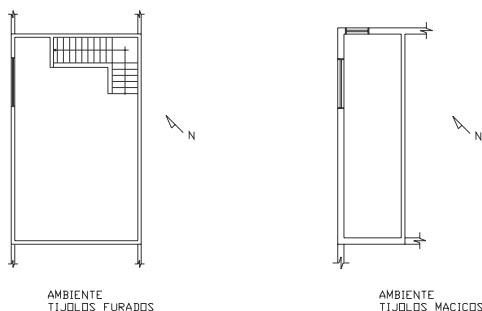


FIGURA 04- Adaptações feitas aos esquemas das residências para a aplicação do programa de simulação.

As simulações do desempenho térmico dos ambientes foram feitas para os mesmos horários e dias do ano em que foram coletados os dados das medições “in-loco”. Dessa forma, pôde-se avaliar o desempenho térmico dos materiais construtivos em questão e a adequação do programa de simulação ARQUITROP para a região de Cuiabá.

4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1. Desempenho Térmico dos Materiais

A análise do desempenho térmico dos materiais especificados se deu por meio de gráficos baseados em dados coletados durante as 3 medições realizadas. Foram coletados dados de temperatura ambiente durante cinco dias consecutivos, em três períodos diferentes (outubro/2003, janeiro/2004 e abril/2004). Assim, os dados estão apresentados sob a forma de três gráficos de temperatura ambiente, um para cada período de coleta (MACIEL & LAMBERTZ, 2002). Onde: CE são os dados coletados em uma área externa (característica atmosférica), Tij. Maciço são os dados coletados no ambiente de tijolos maciços; Adobe são os dados coletados no ambiente de adobe; e Tij. Furado são os dados coletados no ambiente de tijolos de oito furos.

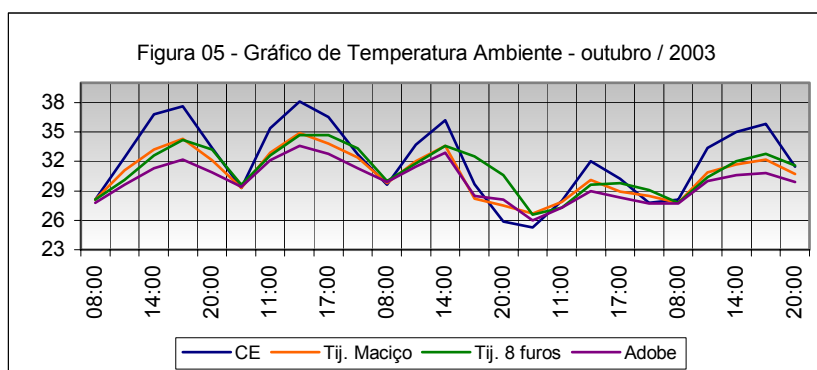


FIGURA 05- Gráfico de Temperatura Ambiente – 1ª Medição: OUTUBRO/2003.

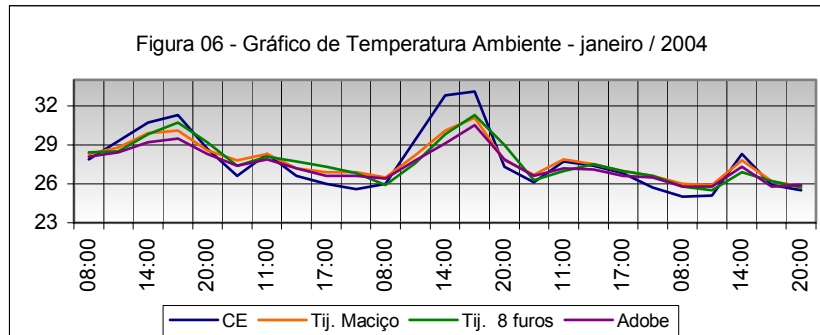


FIGURA 06- Gráfico de Temperatura Ambiente – 2ª Medição: JANEIRO/2004.

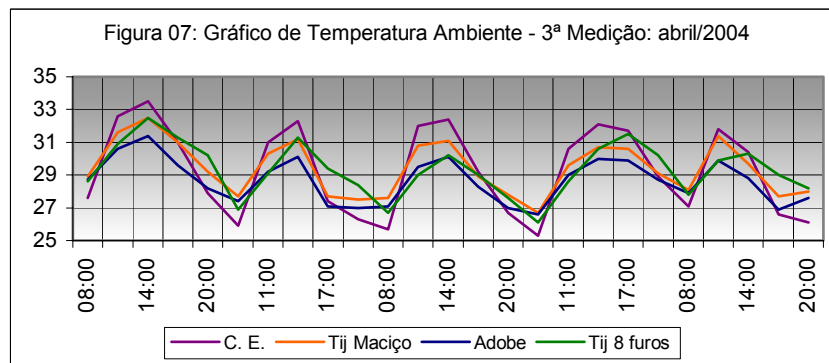


FIGURA 07- Gráfico de Temperatura Ambiente – 3ª Medição: ABRIL/2004.

De uma forma geral, as temperaturas externas são superiores às temperaturas dos ambientes internos. Porém, em janeiro, devido a grande precipitação pluviométrica, as temperaturas internas, muitas vezes, foram superiores à temperatura externa, devido às características dos materiais em demorar a perder o calor ganho.

A temperatura externa máxima registrada no mês de outubro foi de 38,1°C; nesse mesmo horário, o ambiente de tijolos maciços apresentou temperatura de 34,9°C, o ambiente de tijolos de oito furos obteve temperatura de 34,7°C e o ambiente de adobe, 33,6°C.

Em contrapartida, no mês de janeiro, a temperatura externa máxima chegou a 33,1°C; nesse mesmo horário, as temperaturas internas variaram de 31,1°C no ambiente de tijolos maciços, 31,3°C no ambiente de tijolos de oito furos e 30,5°C no ambiente de adobe.

No mês de abril, a temperatura externa máxima atingiu 33,5°C; no mesmo horário as temperaturas internas dos ambientes analisados variaram de 31,4°C no ambiente de adobe e 32,5°C nos ambientes de tijolos maciços e tijolos furados.

A menor temperatura para o ambiente externo foi obtida no mês de janeiro, apresentando 25°C; no mesmo horário, o ambiente de tijolos maciços apresentava 26°C, e os ambientes de tijolos maciços e de adobe, 25,8°C.

De outubro a janeiro observa-se uma redução de até 3,8°C do pico de temperatura diurna dos ambientes; de janeiro a abril houve um aumento do pico de temperatura diurna de 1,4°C. No período noturno há uma maior conservação de calor no ambiente de tijolos de oito furos, tendo uma máxima diferença de temperatura de 3,1°C em relação ao ambiente de tijolos maciços e de 2,5°C em relação ao ambiente de adobe.

Nos horários mais quentes, o ambiente de tijolos furados apresentou as temperaturas mais elevadas, sendo seguido pelo ambiente de tijolos maciços e de adobe.

Os dados de temperatura máxima externa em janeiro ficaram cerca de 5°C abaixo da temperatura máxima externa em outubro e apenas 0,4°C abaixo da temperatura máxima externa em abril; essa diferença de temperatura reflete diretamente na temperatura dos ambientes internos: em outubro,

temos temperaturas mais elevadas; em janeiro e abril as temperaturas são mais amenas, devido a grande umidade relativa do ar causada pelas chuvas.

4.2. Comparação entre os resultados obtidos através de medições “in-loco” e de simulações computacionais

A comparação dos resultados da avaliação térmica dos ambientes em estudo, obtidos através de medições “in-loco” e do programa de simulação ARQUITROP, estão apresentados sob a forma de gráficos. As simulações computacionais foram feitas para os mesmos horários e dias do ano em que foram coletados os dados das medições “in-loco” (outubro/2003, janeiro/2004 e abril/2004). São apresentados a seguir, dois gráficos para cada ambiente por período de medição. O primeiro gráfico contém os valores reais obtidos através das medições e todos os valores fornecidos pelo ARQUITROP; o segundo gráfico corresponde à média dos valores coletados por meio das medições e dos valores fornecidos pelo ARQUITROP. Os gráficos com os valores médios se fizeram necessários devido ao processo de cálculo que o ARQUITROP segue para a determinação das temperaturas.

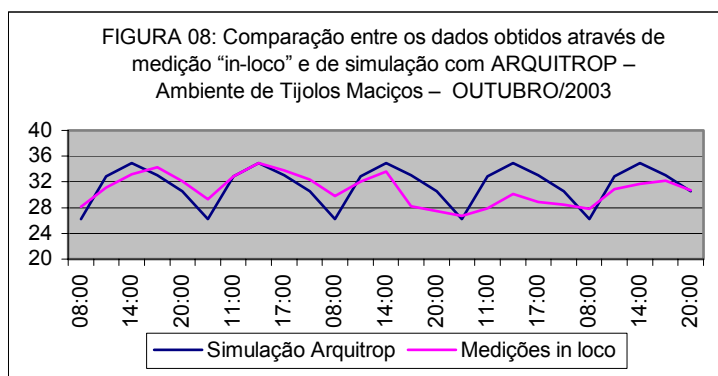


FIGURA 08- Comparação entre os dados obtidos através de medição “in-loco” e de simulação com ARQUITROP – Ambiente de Tijolos Maciços – 1ª Medição: OUTUBRO/2003.

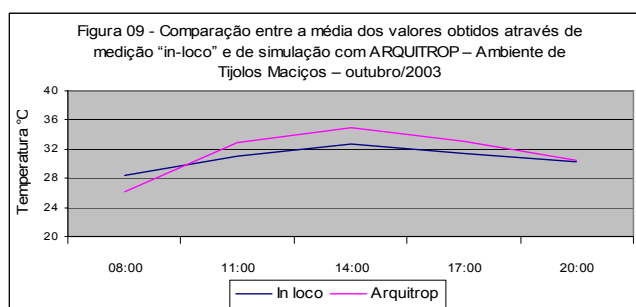


FIGURA 09- Comparação entre a média dos valores obtidos através de medição “in-loco” e de simulação com ARQUITROP – Ambiente de Tijolos Maciços – 1ª Medição: OUTUBRO/2003.

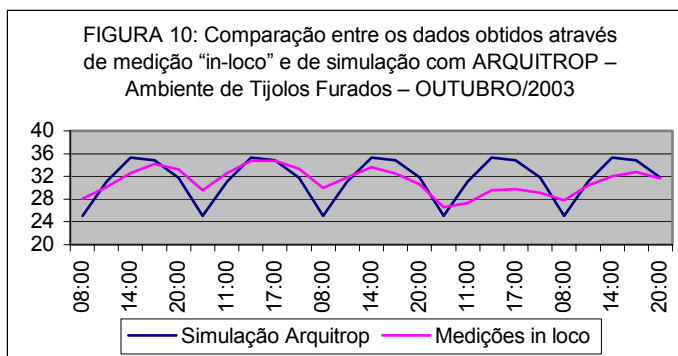


FIGURA 10- Comparação entre os dados obtidos através de medição “in-loco” e de simulação com ARQUITROP – Ambiente de Tijolos Furados – 1ª Medição: OUTUBRO/2003.

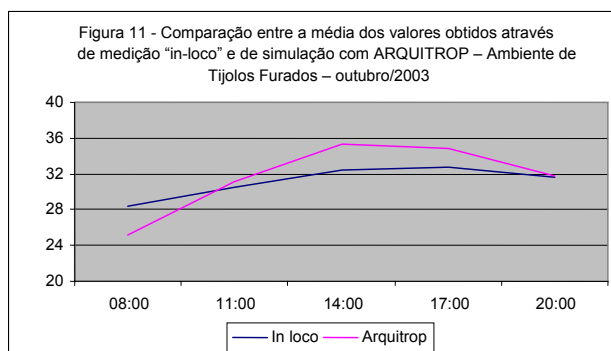


FIGURA 11- Comparação entre a média dos valores obtidos através de medição “in-loc” e de simulação com ARQUITROP – Ambiente de Tijolos Furados – 1ª Medição: OUTUBRO/2003.

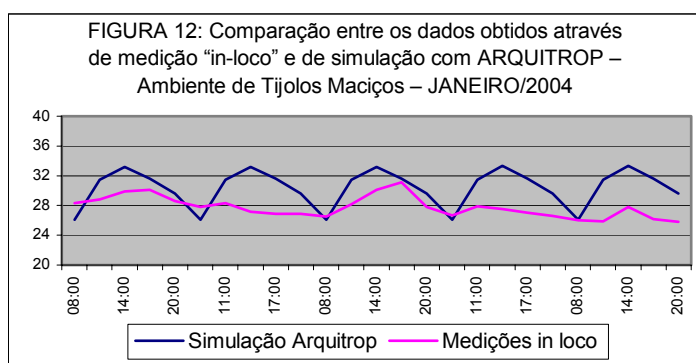


FIGURA 12- Comparação entre os dados obtidos através de medição “in-loc” e de simulação com ARQUITROP – Ambiente de Tijolos Maciços – 2ª Medição: JANEIRO/2004.

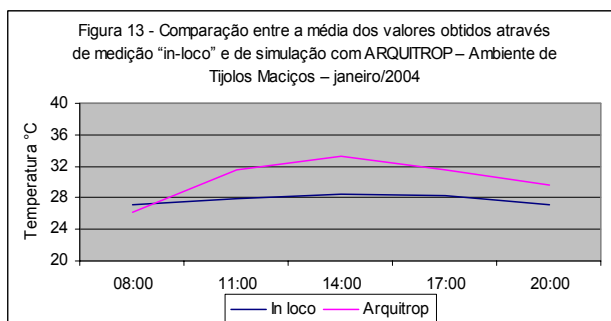


FIGURA 13- Comparação entre a média dos valores obtidos através de medição “in-loc” e de simulação com ARQUITROP – Ambiente de Tijolos Maciços – 2ª Medição: JANEIRO/2004.

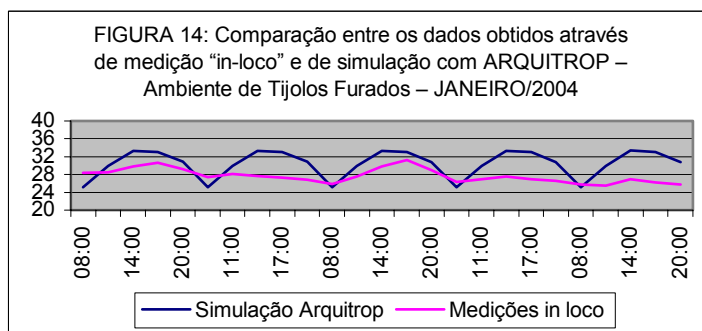


FIGURA 14- Comparação entre os dados obtidos através de medição “in-loc” e de simulação com ARQUITROP – Ambiente de Tijolos Furados – 2ª Medição: JANEIRO/2004.

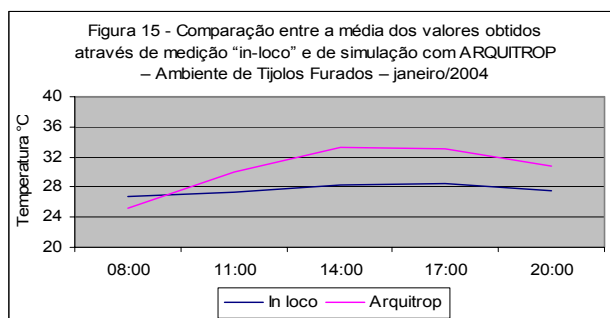


FIGURA 15- Comparação entre a média dos valores obtidos através de medição “in-loco” e de simulação com ARQUITROP – Ambiente de Tijolos Furados – 2ª Medição: JANEIRO/2004.

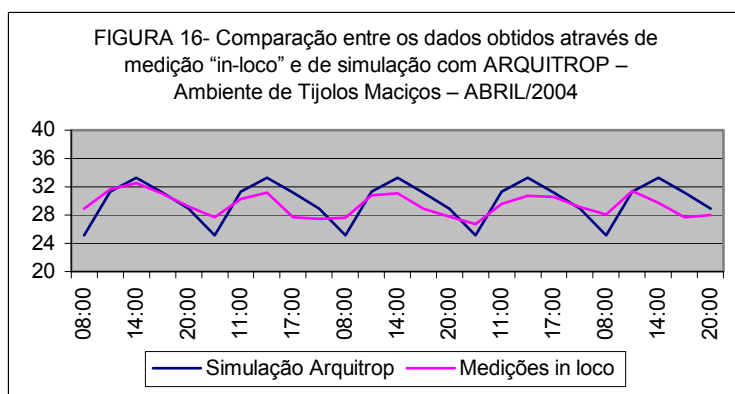


FIGURA 16- Comparação entre os dados obtidos através de medição “in-loco” e de simulação com ARQUITROP – Ambiente de Tijolos Maciços – 3ª Medição: ABRIL/2004.

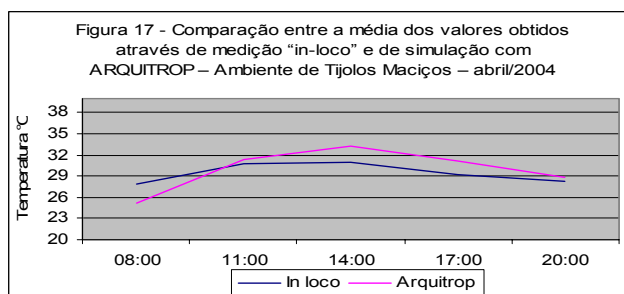


FIGURA 17- Comparação entre a média dos valores obtidos através de medição “in-loco” e de simulação com ARQUITROP – Ambiente de Tijolos Maciços – 3ª Medição: ABRIL/2004.

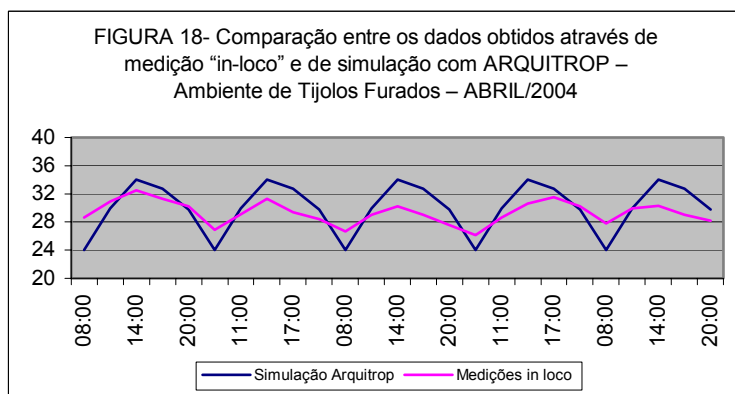


FIGURA 18- Comparação entre os dados obtidos através de medição “in-loco” e de simulação com ARQUITROP – Ambiente de Tijolos Furados – 3ª Medição: ABRIL/2004.

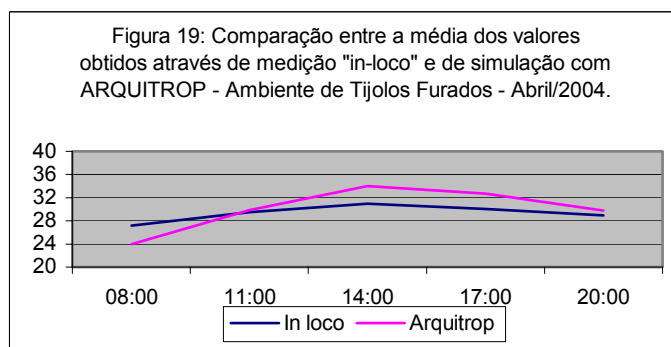


FIGURA 19- Comparação entre a média dos valores obtidos através de medição “in-loco” e de simulação com ARQUITROP – Ambiente de Tijolos Furados – 3ª Medição: ABRIL/2004.

Para o ambiente de adobe, não foi possível a comparação entre os valores das medições “in-loco” e os fornecidos pelo ARQUITROP devido à falta de dados que pudessem inserir o sistema construtivo (adobe) no banco de materiais do programa.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se, no decorrer dos últimos cem anos, a pouca variedade dos materiais construtivos empregados nos painéis de fechamento vertical das edificações de Cuiabá. Com o passar do tempo, a industrialização, cada vez mais crescente, fez com que os materiais mais rudimentares entrassem em desuso, restando poucos exemplares com sua configuração original.

Com as medições “in-loco”, observou-se que os tijolos de oito furos e os tijolos maciços tiveram uma maior variação, apresentando, assim, as temperaturas ambientais mais elevadas. Os dados obtidos indicaram que o período que mais se adequou ao clima de Cuiabá foi o Período Antigo, com seus espessos e elevados painéis de adobe, sendo seguido pelo Período Intermediário (tijolos maciços) e, por último, o Período Novo (tijolos de oito furos). Porém, deve-se levar em consideração que a parede feita de tijolos maciços possuía, aproximadamente, três vezes a espessura da parede de tijolos de oito furos. Dessa forma, não se pode dizer que o tijolo maciço possui características térmicas melhores que o tijolo de oito furos. Para tanto seria necessário um estudo mais aprofundado sobre o assunto.

Diante dos gráficos obtidos, conclui-se que a utilização do programa de simulação computacional ARQUITROP é válida para a região de Cuiabá. Chega-se a esta conclusão pelo fato de que os valores médios obtidos através das medições “in-loco” e do ARQUITROP estarem muito próximos. Porém, não se deve esquecer que, apesar dos valores serem próximos e o desempenho térmico compatível, existem diferenças quanto às médias, provavelmente ocasionadas pelas adaptações feitas aos esquemas das residências para a aplicação do programa de simulação (Figura 04). A aplicação do ARQUITROP, utilizando o esquema original da edificação, não foi possível devido aos fatores já relatados.

Os resultados obtidos por meio do programa de simulação ARQUITROP não podem ser considerados como sendo os valores fiéis do desempenho térmico das edificações; esses valores devem ser considerados como a média das temperaturas para o período estipulado.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DEBARBA, D. C. (2004). Análise do Comportamento Térmico das Edificações de Cuiabá dos últimos cem anos. VIC/PIBIC/CNPq/UFMT. Cuiabá: 2004, 45p.
- FREIRE, J. D. L. (1997). Por uma poética popular da arquitetura. Ed. UFMT, 1997.338p.
- MACIEL, A. A. & LAMBERTS, R. (2002). Edifício de escritórios em Brasília, uma análise bioclimática – LabEEE, Departamento de Engenharia Civil/UFSC, 2002.
- MORAES, O. & LABAKI, L. C. (2001). Avaliação do desempenho térmico de uma residência: comparação entre a aplicação do programa de simulação arquitrop e do método do C.S.T.B. –, Faculdade de Engenharia Civil – UNICAMP, ENCAC 2001, 8p.
- RORIZ, M. & BASSO, A. (1990). Arquitrop. Versão 3.0, São Carlos, SP.