

AVALIAÇÃO DO CONFORTO TÉRMICO NO CENTRO DE CONVIVÊNCIA INFANTIL (CCI) DA UNESP – BAURU.

Geise Brizotti Pasquotto e Maria Solange Gurgel de Castro Fontes – Arquitetura e Urbanismo - Arquitetura e Urbanismo – Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo – Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação – Campus Bauru.

O ambiente escolar é um importante instrumento de desenvolvimento do ser humano, mas infelizmente a maioria das construções não estão adequadas às atividades exercidas e ao conforto térmico, tão importante para o bem estar e a aprendizagem das crianças. O presente trabalho, que faz parte de um projeto maior intitulado “Arquitetura Escolar de Ensino Infantil: Diretrizes para Elaboração Projetual”, objetiva avaliar as condições de conforto térmico qualitativa e quantitativamente no Centro de Convivência Infantil da Unesp de Bauru (CCI), nos períodos de inverno e verão. Essa pesquisa pretende ser uma contribuição para estudos de conforto em ambientes escolares e também um subsídio para diretrizes projetuais que proporcionarão melhorias nas condições físicas dos ambientes infantis.

A realização do projeto ocorreu em duas etapas, compreendendo o período de inverno (Julho/2005) e o de verão (Fevereiro/2006). Nessas duas fases os procedimentos foram os mesmos, para que fosse possível, ao final do processo, uma comparação dos resultados e identificação das deficiências no edifício em relação ao conforto térmico, para assim desenvolver diretrizes projetuais.

Para a coleta de dados, foram realizadas medições termohigrométricas, identificando os valores da temperatura (temperatura de ar e temperatura de globo), da umidade do ar e da velocidade do vento nas salas de atividades (do grupo 3 e 5) e nas áreas externas (parquinho).

É muito importante a comparação dos dados do ambiente construído com o da área externa, pois muitos fatores influenciam para que os microclimas tornem-se diferentes. Quando o espaço ou área externa, no nosso caso o parquinho, apresenta área verde, ele possui características próprias, como por exemplo, amenizar o clima. Segundo Givoni (1998), este fator deve-se a algumas propriedades específicas, como: a baixa capacidade e condutividade térmica das plantas; a absorção da radiação solar principalmente pelas folhas (fazendo com que a reflexão da radiação torne-se pequena - baixo albedo), além da taxa de evaporação que é muito mais alta nas áreas verdes.

Os instrumentos utilizados para as medições foram os aparelhos registradores da marca Hobo, o termômetro de globo digital da marca Instrutherm e o anemômetro.

Os aparelhos registradores possuem dispositivos que captam a temperatura e a umidade relativa do ar e a intensidade luminosa. Estes aparelhos foram colocados suspensos no centro do teto de duas salas de atividades, distanciando-se 30 cm. do forro ao aparelho, no período de inverno. Já no período de verão essa distância mudou para 10 cm. devido à utilização dos ventiladores.

O termômetro de globo digital, que registra a temperatura de globo, o bulbo úmido e o seco, e o anemômetro, foram dispostos nas salas de atividades (as mesmas dos aparelhos registradores fixos), e no parquinho. Na área externa o aparelho móvel sempre foi colocado na sombra, para que os raios solares não incidam diretamente no globo, influenciando o resultado da medição.

Para analisar a sensação térmica dos usuários, foram aplicados questionários aos funcionários e às crianças. Esse processo é importante porque demonstra a variação na percepção de temperatura de uma pessoa para a outra. As pessoas podem perceber a mesma forma, textura, cor, etc. de um espaço, mas o significado que atribuem pode ser diferente em função das características individuais, dos costumes, do sexo, da procedência, da personalidade, do temperamento, da atividade exercida, da experiência, da cultura e da idade.

Já em relação à identificação da sensação térmica das crianças, foi utilizado o desenho-temático ou desenho-estória-com-tema (TRINCA, 1976) que é uma técnica que se baseia em brincar com a criança fazendo perguntas lúdicas, utilizando palavras-chave, de maneira diferente, estimulando a criança a responder. “O pesquisador brinca ao perguntar, substituindo questões conceituais por uma espécie de enigma imaginário, ao qual o sujeito só pode responder brincando” (AIELLO-VAISBERG, 1997, pág. 267-268). Elali (2002) também preferiu se utilizar desse processo para a execução de seu trabalho de APO no ambiente escolar, por ser uma técnica que não requer muito tempo de trabalho (pois para trabalhar com crianças o fator tempo é muito importante) e pela qualidade das informações obtidas.

Depois destes processos, utilizou-se o *software Analysis 1.5* (<http://www.labeee.ufsc.br/software/software.html>) para o cálculo do conforto térmico. A partir da inserção dos dados da temperatura de globo, da umidade relativa do ar, das vestimentas utilizadas pelos usuários e da atividade exercida por eles, é possível gerar uma estimativa do grau de satisfação/insatisfação em porcentagem dos usuários. O resultado do conforto calculado foi comparado com o real (através das respostas das enquetes) para identificar semelhanças e diferenças entre eles e analisar a viabilidade do uso do *software* em ambientes de educação infantil.

De acordo com os dados levantados, observou-se que as temperaturas de inverno (ar e de globo) variaram de amenas a baixas no período da manhã e um pouco mais elevadas durante a tarde. A umidade relativa média das salas foi de 60,4% e do parquinho foi de 58,7%. A velocidade dos ventos nas salas foi de 0 m/s e no parquinho 1,2 m/s

Já as medições de verão registraram temperaturas altas, onde a insatisfação pelos usuários em relação ao conforto térmico foi dominante. Os índices de temperatura média de globo foram de 30,3°C nas salas e de 29,0°C no parquinho. A umidade relativa média das salas (69,4%) foi maior que a do parquinho, onde foi registrado um valor de 67,7%. A velocidade apresentou médias de 0,6m/s no parquinho e de 0m/s nas salas de atividades

A partir das medições *in loco*, foi possível inserir as informações no *software Analysis*, que gerou um gráfico baseado nos estudos elaborados por Fanger, o qual relaciona o PMV (Voto Médio Estimado) e o PPD (Porcentagem de Pessoas insatisfeitas). Esses gráficos (calculados) foram confrontados com os gráficos elaborados a partir das enquetes sensoriais aplicadas nas funcionárias e nas crianças do CCI.

A análise dos questionários e do *software* possibilitou identificar semelhanças e diferenças no confronto entre os dois processos utilizados. No caso dos funcionários no período de inverno, os dados obtidos a partir do *software* possuem uma tendência próxima da real, entretanto as diferenças encontradas devem-se às características de cada pessoa e das atividades exercidas. Próximo da linha de conforto existe uma opinião diversa entre o desconforto por frio ou por calor, fato que não pode ser observado com a aplicação do *software* (Tabela 1). Já em relação às crianças no período de inverno, mesmo em condições de conforto ou frio, a maioria delas considera o desconforto por calor, em função das suas atividades. Fato que evidencia que as crianças têm uma maior tolerância ao frio.

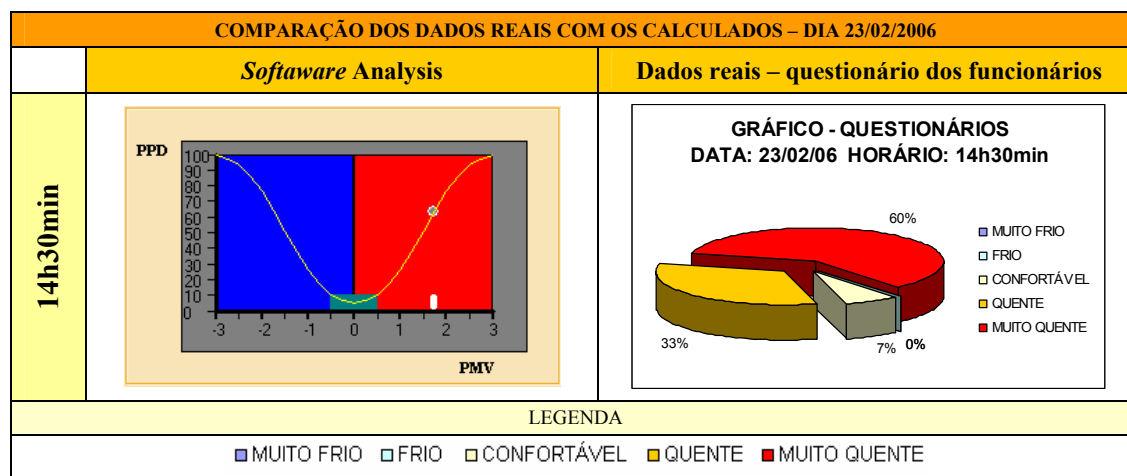
Tabela 01 – Exemplo do confronto entre os dados calculados e os dados reais – período de inverno.

COMPARAÇÃO DOS DADOS REAIS COM OS CALCULADOS – DIA 05/07/05		
	<i>Software Analysis</i>	Dados reais – questionário dos funcionários
14h30min		<p>GRÁFICO - QUESTIONÁRIOS DATA: 05/07/05 HORÁRIO: 14:30 h</p>
LEGENDA		
<div> <div></div> MUITO FRIO <div></div> FRIO <div></div> CONFORTÁVEL <div></div> QUENTE <div></div> MUITO QUENTE </div>		

Em relação à análise de conforto térmico no inverno, foi possível verificar nas salas de atividades, uma tendência ao desconforto por frio quando as temperaturas estão muito baixas. Entretanto, esse fato é amenizado quando os toldos (tipo cortina) de proteção dos ventos, localizados na circulação externa, são utilizados, uma vez que servem de barreiras aos ventos frios, reduzindo as trocas térmicas entre o edifício e o meio. Eles contribuem para os ambientes não perderem calor e assim influenciam na sensação térmica dos usuários. Outro local que foi possível verificar um grande desconforto por frio foi a área externa do parquinho, pois ela é aberta e possui muitas árvores (mesmo sendo cortadas no inverno), fazendo com que as crianças não saiam para brincar no período da manhã.

Em relação aos dados reais confrontados com os calculados no período de verão, foi possível verificar uma tendência semelhante, indicando uma grande insatisfação dos funcionários pelo calor. Essa tendência no verão foi mais próxima do que no inverno, pois as respostas variaram de “confortável” a “muito quente”, não invadindo a região do desconforto pelo frio. Já as porcentagens entre os gráficos gerados pelo *software* e os reais não foram idênticos, embora alguns se aproximaram (Tabela 02).

Tabela 01 – Exemplo do confronto entre os dados calculados e os dados reais – período de verão.



Analisando os dados da pesquisa, percebe-se um grande contraste entre os dois períodos estudados, isto é, o inverno é muito frio e o verão muito quente, o que ocasiona uma sensação de desconforto térmico nos dois períodos do ano.

A coordenação do CCI, para sanar esse problema no período de inverno, utilizou-se de toldos que circundam toda a extensão das salas de atividades. Assim, no verão, eles são levantados para que a brisa entre nas salas de aula e no inverno são abaixados, para que eles protejam as salas das correntes de ar frio. No entanto, verificou-se que mesmo com essa intervenção, as temperaturas ainda apresentavam contrastes muito altos.

Assim, como diretriz projetual para novos projetos, recomenda-se a utilização de brises móveis, que podem ser direcionadores de vento no período de verão e barreira protetora contra os ventos frios no inverno. Vale ressaltar que para a implantação dos mesmos é necessário um estudo da posição do fluxo de ar, para que sejam eficazes. Além disso, propõem-se cores diferenciadas, para que os brises possam constituir um elemento lúdico no projeto, que é importante em ambientes de educação infantil. A ventilação natural é de grande importância para o desenvolvimento das atividades infantis, pois diminui a sensação de desconforto térmico e propicia um local mais arejado e saudável.

Referências Bibliográficas

- AIELLO-VAISBERG, T.M.J. **Investigação de representações sociais**. In: TRINCA, W. (org) Formas de investigação clínica em Psicologia: procedimentos de desenhos de família com histórias. São Paulo: Vetor, 1997, p.255-288
- BECHTEL, Robert B. **Avaliação Pós-Ocupação**. Trad. José Q. Pinheiro. Tucson, Departamento de Psicologia da Universidade do Arizona, 1990.
- CAMPOS-DE-CARVALHO, Mara. Psicologia Ambiental e do Desenvolvimento: O Espaço em Instituições Infantis. In: **Psicologia Ambiental: entendendo as relações do homem com seu ambiente**. Campinas, SP: editora Alínea, 2004.
- CARVALHO, M. I. C.de e RUBIANO, M. R. B. **Organização do espaço em instituições pré-escolares** In OLIVEIRA, Z. M. R.(org) Educação Infantil: muitos olhares 2 ed.- São Paulo; Cortez, 1995.

EDWARDS, Betty. **Desenhando com o lado direito do cérebro**. Rio de Janeiro: Ediouro S.A., 1984.

ELALI, Gleice Virgínia M. A. **Ambientes para educação infantil: um quebra-cabeça? Contribuição metodológica na avaliação pós-ocupação de edificações e na elaboração de diretrizes para projetos arquitetônicos na área**. São Paulo, 2002, 1 v. Tese de Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade de São Paulo.

FORMOSINHO, Julia (org) **Modelos Curriculares para educação de Infância**. Porto, Editora Porto, 1996.

FREITAS, Ruskin **O que é conforto**. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO e ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2005, Maceió-AL. 1 CD

GIVONI, B. **Man, climate and architecture**. London: Applied Science, 1981

LABAKI, Lucila Chebel; BUENO-BARTHOLOMEI, Carolina Lotufo. **Avaliação do Conforto Térmico e Luminoso de Prédios Escolares da Rede Pública, Campinas-SP**. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO e ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 6. e 3., 2001, São Pedro-SP. Anais...São Pedro: ANTAC, 2001. 1 CD

ORNSTEIN, Sheila. **Avaliação Pós-Ocupação (APO) do ambiente construído**/Sheila Ornstein, Marcelo Romero (colaboradores). São Paulo: Studio Nobel, Editora da Universidade de São Paulo, 1992.

SOFTWARE ANALYSIS 1.5 Disponível em <http://www.labee.ufsc.br/software/software.html>

TRINCA, W. **A investigação clínica da personalidade: o desenho livre como estímulo de a percepção temática**. Belo Horizonte, Interlivros, 1976.

TUAN, Yi-Fu. **Espaço e Lugar**, Ed. Difel S.A., São Paulo, 1983.