

## CONFORTO TÉRMICO EM AMBIENTES ESCOLARES NOS PERÍODOS DE VERÃO E INVERNO: UMA ANÁLISE QUALITATIVA E QUANTITATIVA DO CENTRO DE CONVIVÊNCIA INFANTIL DA UNESP-BAURU.

**Geise Brizotti Pasquotto (1); Rosio F. B. Salcedo (2)**

**Maria Solange G. de C. Fontes (3)**

(1) Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”

Rua Camilo Palandri, 85 – Vila Manente

CEP: 18500-000 - Laranjal Paulista/SP.

Telefone: (15) 32831845

e-mail: [geisebp@gmail.com](mailto:geisebp@gmail.com)

(2 e 3) Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”

Av. Engenheiro Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01 - Vargem Limpa

CEP: 17033360 – Bauru/SP.

Telefone: (14) 31036059

e-mail: [rosiofbs@faac.unesp.br](mailto:rosiofbs@faac.unesp.br), [sgfontes@faac.unesp.br](mailto:sgfontes@faac.unesp.br)

### RESUMO

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. Este trabalho, que faz parte de uma pesquisa mais ampla intitulada “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. Os levantamentos de campo foram desenvolvidos nos períodos de inverno (2006) e verão (2007), a partir dos monitoramentos de variáveis microclimáticas, em salas de atividades e área externa, além da aplicação de questionários aos funcionários e desenhos temáticos às crianças, para a identificação da sensação térmica. Dados do conforto térmico real foram confrontados com os calculados através do Voto Médio Estimado (PMV), utilizando o software Analysis CST (Labeee). A aplicação dos dois métodos permitiu identificar uma proximidade entre o conforto térmico real com o calculado. Entretanto, as diferenças encontradas quanto a insatisfação dos usuários, estão relacionadas, na prática, com a variabilidade das atividades desenvolvidas, idade, além das questões subjetivas, que são influenciadas pelas características individuais, temperamento, entre outros.

### ABSTRACT

The scholar environment is an important instrument of human being development. Unfortunately, the majority of the buildings are not adjusted to the activities developed and for the comfort thermal, which are an important aspect to the children's learning. The present work, which is a part of wide scale project named "Scholar architecture for o children's education: requirement to design process", has the aim to evaluate qualitative and quantitatively the thermal comfort conditions in an environment for children's education of the UNESP/Bauru-SP. The field surveys were done in the periods of winter

(2006) and summer (2007) through of microclimatic variables monitoring in the activities rooms and outdoors areas. Besides questionnaires were applied for the employees and thematic drawing for the children as well with the aim to identify of the thermal comfort perception. The evaluation of the actual thermal comfort was confronted with the calculated data through the Predicted Average Vote (PMV) using the software Analysis CST (Labeee). The two methods application allowed identifying a great proximity of results. However, the differences are related with the range of activities of the users, age, and subjective issues, which are affected by individual characteristics, person's nature and others.

## **1. INTRODUÇÃO**

O ambiente é um importante instrumento para o desenvolvimento do ser humano, pois ele influencia sensações, pensamentos e comportamentos. Em relação a ambientes escolares essa relação é ainda mais forte, pois o espaço influencia a aprendizagem dos alunos (FORMOSINHO, 1996). As crianças, em seu desenvolvimento se utilizam de vários meios para sua aprendizagem, crescimento e estímulo. Um dos instrumentos influenciadores do desenvolvimento infantil é o ambiente construído, o qual através de vários estudos demonstrou uma grande importância em relação à qualidade no cuidar e educar as crianças.

Apesar de muitos estudos indicarem a grande importância do espaço construído e de suas características no desenvolvimento infantil, o que se vê atualmente na maioria dos casos, são escolas adaptadas que ocupam residências antigas ou provisórias, como identifica Elali (2000). Nesses casos, a qualidade do ambiente escolar fica comprometida, especificamente a relacionada com o conforto ambiental. Como o mesmo “está relacionado às questões psicológicas de identificação e satisfação com o local, assim como a condições físicas de temperatura, umidade, ventilação, iluminação (...)” (FREITAS, 2005), ele influencia decisivamente o processo de aprendizagem. Por isso, a avaliação do conforto ambiental no ambiente escolar é de extrema importância.

De acordo Kowaltowski (2005), “estudos de Avaliações Pós-Ocupação (APOs) realizadas em vários estados do país apontam freqüentemente problemas, principalmente referentes ao conforto ambiental (térmico, acústico, lumínico e funcional). As principais falhas observadas dizem respeito às condições de conforto térmico”. Ainda segundo os autores, a adoção de projetos padrão em edifícios escolares tem sido uma das causas de problemas de conforto ambiental, pois a padronização geralmente não leva em conta as peculiaridades locais, o que resulta em ambientes escolares desfavoráveis.

Além da avaliação através de parâmetro físicos, verificar a percepção e os níveis de satisfação dos usuários também são de extrema importância para a identificação da relação usuário/ambiente. Ornstein & Ono (2005) reforçam essa questão e consideram fundamental que os estudos relativos à sustentabilidade em geral, especificamente os relacionados ao conforto ambiental, incluindo os estudos de APO, façam a aferição da satisfação dos usuários dos ambientes construídos, em função de características sócio-econômicas e culturais, de gênero e faixa etária.

Dentro desse contexto, este artigo tem como objetivo mostrar os resultados de uma pesquisa sobre o conforto térmico em uma escola de educação infantil da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, denominada Centro de Convivência Infantil “Gente Miúda”, cujo objetivo foi confrontar duas ferramentas de análise de conforto e criar subsídios de intervenção projetual. Para isso, foram realizados levantamentos de campo nos períodos de inverno e verão, a partir do monitoramento de variáveis microclimáticas, em salas de atividades e área externa, além da aplicação de questionários aos funcionários e desenhos temáticos às crianças, para a identificação da sensação térmica.

## **2. CENTRO DE CONVIVÊNCIA INFANTIL “GENTE MIÚDA”-UNESP/BAURU**

O Centro de Convivência Infantil (CCI) “Gente Miúda”, pertencente à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Bauru tem por finalidade proporcionar a prestação de serviços necessários ao acolhimento, ao atendimento e à socialização, nos aspectos pedagógicos e educacionais, de crianças menores de 7 anos de idade. A estrutura física do centro é atualmente composta de 4 prédios, entre os

quais 2 deles foram adaptados de um antigo escritório técnico da UNESP. Desta forma, os espaços foram adequados de maneira precária, não comportando as condições ideais em relação a área, ventilação e iluminação.

No período de desenvolvimento da pesquisa, entre 2005-2006, o CCI abrigava 84 crianças, 19 funcionárias contratadas e 6 autônomas. Apesar da criação do berçário e das novas salas de atividades, que comportam os grupos II, III, IV e V (Figura 1), o grupo VI, ainda está acomodado num espaço inadequado para o desenvolvimento das atividades psicopedagógicas, que exigem espaços apropriados para as mesmas.



**Figura 1 – Foto da fachada das novas**

### **3. METODOLOGIA**

Para a análise das condições de conforto térmico no CCI da Unesp de Bauru foram realizados levantamentos de campo, através de monitoramentos microclimáticos e aplicação de questionários, durante os períodos de inverno (Julho/2005) e de verão (Fevereiro/2006). Nessas duas fases da pesquisa, os procedimentos foram os mesmos, para que ao final do processo, fosse possível uma comparação dos resultados e identificação das deficiências no edifício, em relação a esse aspecto do projeto, e assim desenvolver diretrizes projetuais.

O monitoramento microclimático foi realizado através de registros dos valores de temperatura do ar, temperatura de globo, da umidade relativa do ar e da velocidade do vento nas salas de atividades (do grupo 3 e 5) e nas áreas externas (parquinho). A análise nas áreas externas é fundamental, pois parte das atividades psicopedagógicas ocorre no meio externo, especificamente no parquinho, onde as crianças desenvolvem atividades lúdicas. Além disso, o confronto dos dados do ambiente interno com o externo é importante para comparar parâmetros que influenciam positiva e negativamente nas condições de conforto.

A parte externa do CCI, em especial o parquinho, é constituída de área verde, que proporciona um forte sombreamento e por isso possui características próprias, como por exemplo, amenizar efeitos adversos causados pela exposição à radiação solar. Segundo Givoni (1998), este fator deve-se a algumas propriedades específicas da vegetação, 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 portátil. No período de inverno, os aparelhos Hobo foram fixados, de forma suspensa, no centro do teto de duas salas de atividades, distanciando-se 30 cm do forro. Já no período de verão essa distância foi reduzida para 10cm devido a utilização dos ventiladores. Simultaneamente às medições com o HOB0, foram levantados dados com o aparelho móvel digital (termômetro de globo), para registrar as temperaturas de globo; temperatura






de bulbo seco e de bulbo úmido. Esse instrumento foi disposto em um tripé nas salas de atividades (as mesmas dos aparelhos registradores fixos), e no parquinho. Na área externa, o registro móvel foi sempre colocado na sombra, evitando a incidência dos raios solares diretamente no globo, o que influenciaria o resultado da medição, ou seja, superestimar o valor da temperatura de globo e consequentemente da temperatura média radiante.


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, entre outros, 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 utilizou esse processo para a execução de uma pesquisa em avaliação pós-ocupação de ambiente escolar. Essa técnica, além de não requerer muito tempo de trabalho (fator importante quando se trabalha com crianças), fornece preciosas informações (Figura 2).

**CENTRO DE CONVIVÊNCIA INFANTIL "GENTE MIÚDA" – UNESP BAURU**  
ANÁLISE DA PERCEÇÃO TÉRMICA DAS CRIANÇAS DO C.C.I.

GRUPO E QUANTIDADE DE CRIANÇAS: \_\_\_\_\_  
 LOCAL: \_\_\_\_\_  
 DATA: \_\_\_\_\_  
 HORÁRIO: \_\_\_\_\_

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
				
MUITO FRIO	FRIO	CONFORTÁVEL	QUENTE	MUITO QUENTE

←  →

**Figura 2 – Questionários aplicados para as crianças complementando o método desenho-estória-com-tema.**

Após a análise real das condições de conforto térmico, através de medições e aplicação de questionários, foi realizada a análise desse aspecto através de procedimento de cálculo, utilizando o *software Analysis CST* (<http://www.labeee.ufsc.br/software/software.html>). Este programa é utilizado para a avaliação bioclimática a partir de dados climáticos em cartas bioclimáticas e avaliação das condições de conforto térmico segundo a ISO 7730. A partir da inserção dos dados de temperatura de globo, 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.

Os resultados das análises de conforto térmico real foram comparados com os do conforto calculado com o objetivo de identificar semelhanças e diferenças entre os 2 processos utilizados e verificar a viabilidade do uso do *software Analysis CST* para avaliação de conforto em ambientes de educação infantil.

#### 4. LEVANTAMENTOS MICROCLIMÁTICOS

A Tabela 1 mostra o resultado do monitoramento microclimático nas salas de atividades, parquinho, além de dados obtidos no Instituto de Pesquisa Meteorológicas da UNESP de Bauru (IPMet), localizado próximo ao CCI. De acordo com esses dados, pode-se observar 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% e a velocidade dos ventos vararam de 0 m/s a 1,2 m/s, nas salas de atividades e no parquinho consequentemente.

**Tabela 1 – Dados obtidos nas medições in loco – dia 04, 05 e 07 de Julho de 2005.**

DATA: 04/07/2005												
	TEMPERATURA DO AR (°C)			TEMPERATURA DE GLOBO (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)			VENTO (M/S)		
	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min
SALA 1	22,0	25,9	26,3	22,4	27,0	28,0	65,2	46,4	48,0	0,0	0,0	0,0
SALA 2	21,1	25,0	25,0	21,3	26,5	26,0	67,0	53,0	53,0	0,0	0,0	0,0
PARQUINHO	21,6	28,4	26,3	22,6	29,4	26,8	60,0	37,0	46,0	0,6	0,4	0,3
IPMET	20,1	27,4	27,2	-	-	-	80,3	50,8	53,1	2,0	1,9	1,5
DATA: 05/07/2005												
	TEMPERATURA DO AR (°C)			TEMPERATURA DE GLOBO (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)			VENTO (M/S)		
	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min
SALA 1	22,4	23,7	22,5	23,5	26,1	25,0	67,0	65,8	72,6	0,0	0,0	0,0
SALA 2	22,4	23,9	21,8	23,4	25,5	24,5	64,0	66,0	72,0	0,0	0,0	0,0
PARQUINHO	21,6	24,7	21,2	22,0	26,9	23,2	63,0	63,0	75,0	0,5	0,9	1,2
IPMET	21,3	24,1	21,4	-	-	-	80,5	75,8	93,4	1,0	2,5	1,8
DATA: 07/07/2005												
	TEMPERATURA DO AR (°C)			TEMPERATURA DE GLOBO (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)			VENTO (M/S)		
	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min
SALA 1	17,0	18,1	18,3	15,8	19,0	19,9	63,0	53,0	48,6	0,0	0,0	0,0
SALA 2	16,5	18,4	18,8	16,3	18,9	19,6	67,0	57,0	58,0	0,0	0,0	0,0
PARQUINHO	14,0	17,7	16,1	16,5	19,0	17,5	74,0	56,0	54,0	2,3	3,5	1,3
IPMET	13,1	17,9	17,8	-	-	-	91,8	66,6	59,2	4,4	5,1	4,6

Já as medições de verão (Tabela 2) registraram temperaturas altas, em que a insatisfação dos usuários em relação ao conforto térmico foi dominante. Os registros 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 (as medições foram realizadas com o ventilador desligado, para identificar a performance da edificação).

**Tabela 2 – Dados obtidos nas medições in loco – dia 21, 22 e 23 de Fevereiro de 2006.**

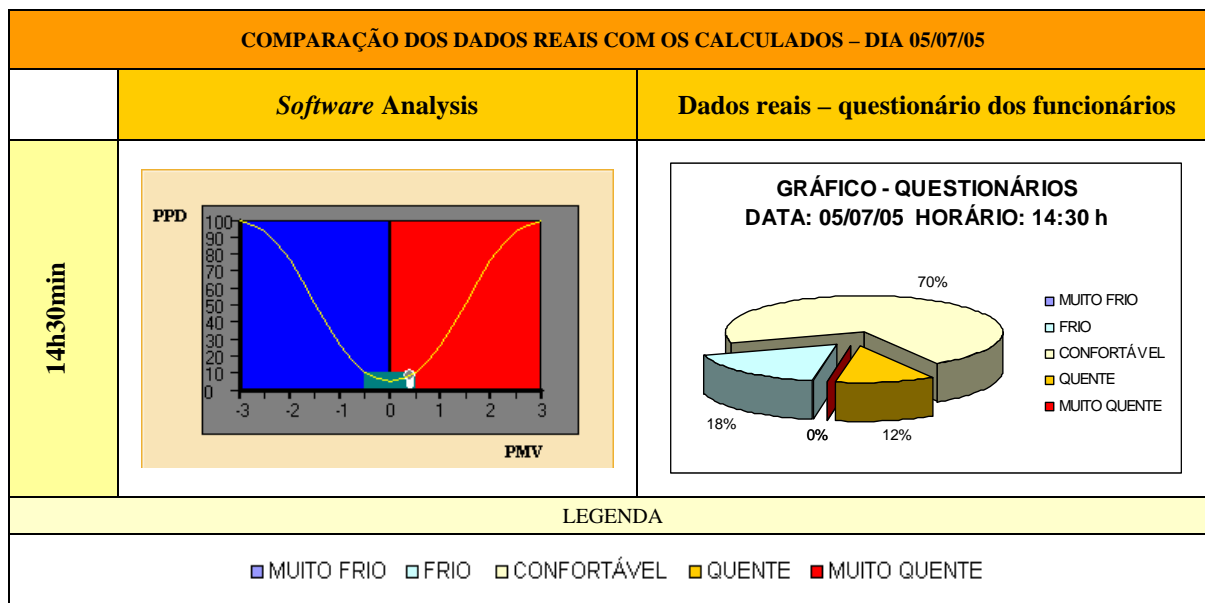
DATA: 21/02/2006												
	TEMPERATURA DO AR (°C)			TEMPERATURA DE GLOBO (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)			VENTO (M/S)		
	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min
SALA 1	25,8	28,2	28,2	27,6	33,4	32,5	78,0	68,0	68,0	0,0	0,0	0,0
SALA 2	25,4	27,8	27,6	27,0	31,1	31,9	77,0	62,0	71,0	0,0	0,0	0,0
PARQUINHO	26,1	27,3	26,2	27,4	30,4	29,4	74,0	59,0	71,0	0,2	0,9	0,6
IPMET	25,4	26,3	26,5	-	-	-	81,0	70,0	76,4	1,7	1,5	2,0
DATA: 22/02/2006												
	TEMPERATURA DO AR (°C)			TEMPERATURA DE GLOBO (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)			VENTO (M/S)		
	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min
SALA 1	24,1	27,4	27,4	27,1	33,4	30,6	80,0	68,0	68,0	0,0	0,0	0,0
SALA 2	23,7	27,0	26,8	27,6	32,1	30,4	80,0	71,0	68,0	0,0	0,0	0,0
PARQUINHO	23,3	28,0	26,7	26,2	30,2	28,9	84,0	65,0	64,0	0,7	0,7	0,5
IPMET	23,0	27,0	26,5	-	-	-	93,4	70,0	68,6	3,5	3,3	3,8
DATA: 23/02/2006												
	TEMPERATURA DO AR (°C)			TEMPERATURA DE GLOBO (°C)			UMIDADE RELATIVA (%)			VENTO (M/S)		
	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min	09h30min	14h30min	16h30min
SALA 1	24,8	26,7	28,7	27,3	31,4	31,7	77,0	60,0	57,0	0,0	0,0	0,0
SALA 2	24,4	27,5	28,3	26,8	31,1	31,7	77,0	65,0	57,0	0,0	0,0	0,0
PARQUINHO	25,2	29,0	29,8	26,7	30,5	31,3	77,0	60,0	55,0	0,4	1,0	0,5
IPMET	24,4	28,6	30,5	-	-	-	87,0	55,7	46,2	3,4	1,5	2,2

## 5. COMPARAÇÃO: DADOS REAIS E CALCULADOS

A partir das medições *in loco*, foi possível inserir as informações no software Analysis, que gera 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 as funcionárias e as crianças do CCI (Figura 3).

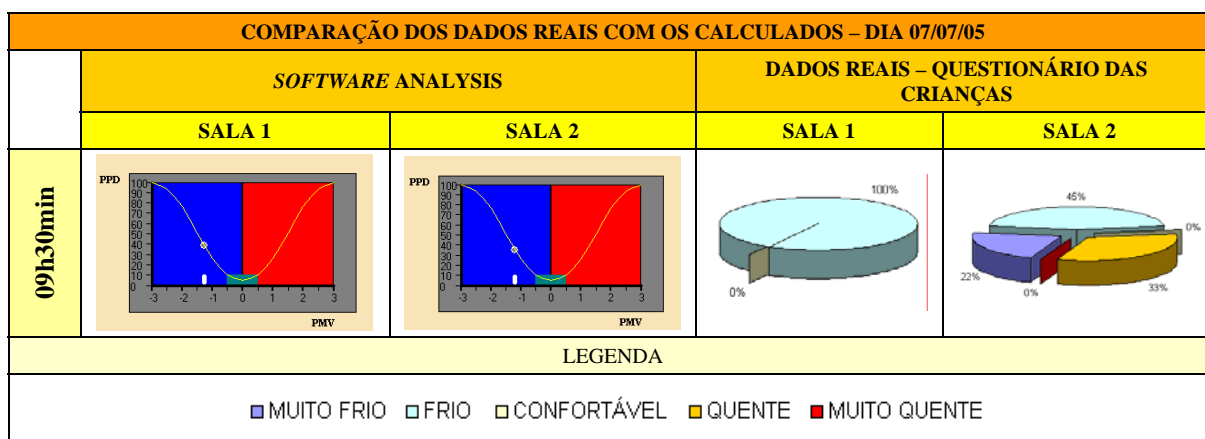
Nos dois primeiros dias em que a satisfação dos usuários apresentou em média o item “confortável”, ocorreu uma disparidade nas respostas reais com as calculadas. Com a temperatura amena, a sensação de calor ou frio depende muito da característica de cada um e da atividade exercida, como pôde-se verificar. Assim, como no Centro de Convivência Infantil os funcionários possuem diversos tipos de trabalho, as respostas do *software* diferem das reais, pois nele só é possível a escolha de uma atividade. Uma análise em cada sala seria mais indicada, como foi realizada nas salas de atividades junto às crianças.

Já no último dia, como as temperaturas estavam baixas (entre 14°C a 18°C na área externa e 16°C na área interna), as respostas foram mais homogêneas, o que resultou num valor aproximado entre a resposta do *software* e a dos questionários, ou seja, uma grande porcentagem de pessoas insatisfeitas pelo frio.



**Figura 3 – Exemplo do confronto entre os dados calculados e os dados reais no período de inverno – funcionários**

Nas enquetes aplicadas para as crianças (Figura 4) foi possível identificar que, mesmo com as temperaturas amenas ou levemente frias, as mesmas geralmente indicavam que estavam com calor ou muito calor. Assim, é possível verificar que para um cálculo mais exato da satisfação das crianças é preciso levar em conta a atividade específica que ela está exercendo no momento da medição e também a idade que ela possui, devido ao seu metabolismo.



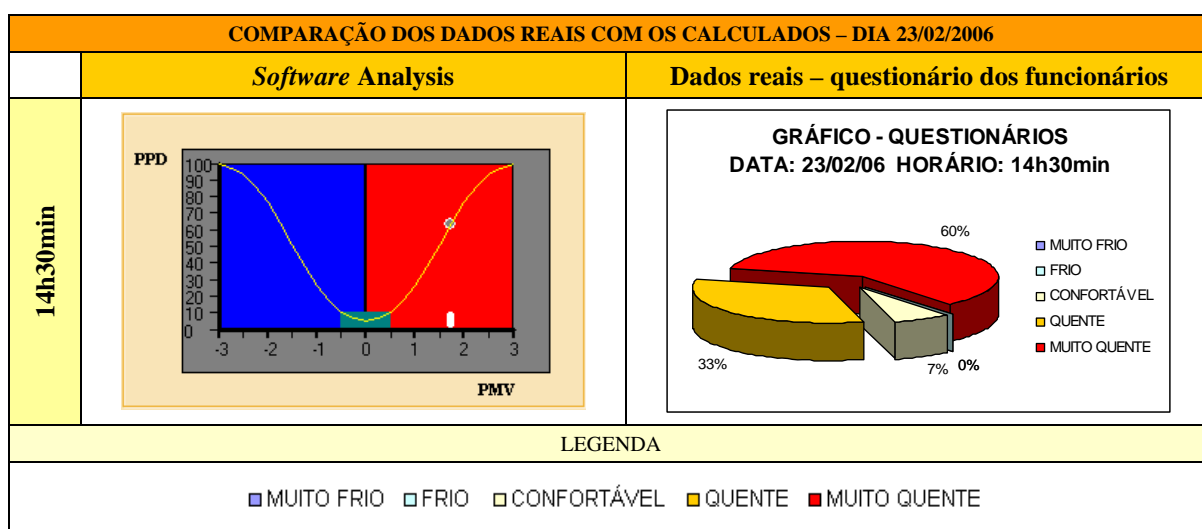
**Figura 4 – Exemplo do confronto entre os dados calculados e os dados reais no período de inverno - crianças**

Observou-se no primeiro dia de medição, 21 de Fevereiro de 2006, uma predominância do item “muito quente”, o que pode ser observado também no software Analysis. As porcentagens reais com as calculadas foram próximas no período das 14h30min e das 16h30min, entretanto, no período da manhã elas diferem, apresentando uma diferença de aproximadamente 30% .

No segundo dia de medição, o dado calculado que mais se aproximou do real foi o das 14h30min, apresentando um valor semelhante nos dois casos. Já no período das 16h30min os dados não foram próximos, apresentando uma diferença de 40% entre a insatisfação pelo calor dos dois processos.

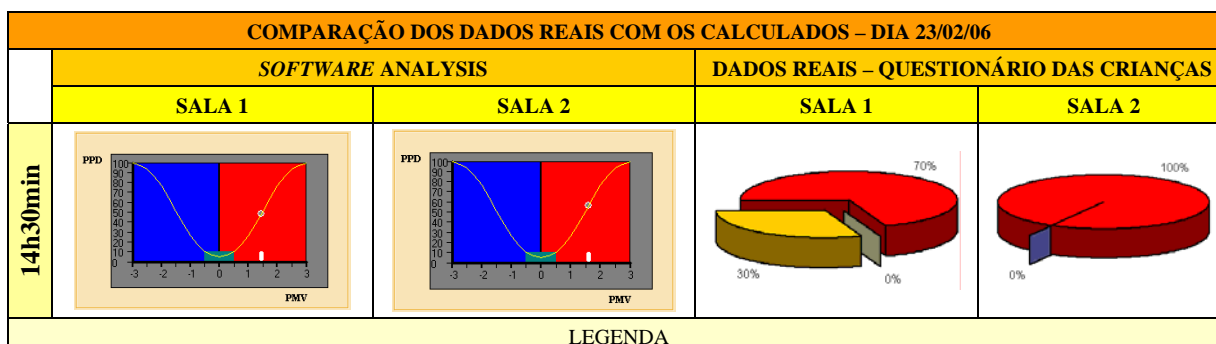
No último dia verifica-se uma tendência dos dois métodos para a insatisfação pelo calor, mas o software demonstra um menor índice de insatisfação do usuário do que os resultados do questionário aplicado às funcionárias. Pode-se assim verificar, como no inverno, que além das temperaturas de ar, globo, vento e umidade, é preciso também levar em consideração a atividade exercida pelas pessoas analisadas, sua idade e características culturais.

Entretanto, diferentemente do período de inverno, onde próximo da linha de conforto (temperatura neutra) existe uma opinião diversa, o período de verão caracterizou-se pela homogeneidade das respostas que foram de confortável à muito quente. Como já era esperado, o desconforto por frio, nesse período não foi mensurado em nenhum momento.



**Figura 5 – Exemplo do confronto entre os dados calculados e os dados reais no período de verão – funcionárias.**

Em relação aos gráficos do *software Analysis*, pôde-se observar, excetuando as medições da manhã, que todos eles registraram uma grande insatisfação pelo calor. As crianças também demonstraram uma grande insatisfação pelo calor, embora com porcentagens diferentes dos dados calculados através do *software Analysis*. Já em relação ao período da manhã, onde os gráficos do *software* nos três dias se aproximaram da linha de conforto, as crianças não demonstraram uma resposta homogênea como o calculado.



**Figura 6 – Exemplo do confronto entre os dados calculados e os dados reais no período de inverno - crianças**

## 6. CONCLUSÕES

A análise do conforto térmico dos funcionários e crianças do CCI da UNESP de Bauru, através de dados reais (monitoramento de microclimático e aplicação de questionários) e calculados (aplicação do *software Analysis CST*), possibilitou identificar semelhanças e diferenças no confronto entre os dois processos utilizados. Para o período de inverno, o conforto calculado dos funcionários foi muito próximo do real, e as diferenças encontradas deve-se às características individuais, além das diferentes atividades exercidas por cada um deles. Próximo à 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*. Já em relação às crianças, a avaliação verificada nesse mesmo período, mostrou que em condições de conforto ou frio, a maioria delas considera o desconforto por calor, em função das suas atividades.

Ainda em relação à análise de conforto térmico no período de inverno, foi possível verificar que as salas de atividades possuem um 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. Esses toldos servem como barreiras aos ventos frios, reduzindo as trocas térmicas entre o edifício e o meio. Eles contribuem para que os ambientes não percam calor e assim influenciam a 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 período de inverno), fazendo com que as crianças não saiam para brincar no período da manhã.

Durante o período de verão, o confronto entre os dados com os calculados também revelaram uma tendência semelhante, ou seja, uma grande insatisfação dos funcionários pelo calor. Essa tendência no verão foi mais próxima do que no inverno, pois as respostas variaram de “confortável” à “muito quente”, não invadindo a região do desconforto pelo frio. As porcentagens entre os gráficos gerados pelo *software* e os reais obtiveram resultados mais aproximados que os do verão.

Esses resultados permitiram identificar 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 inverno os toldos cortinas são abaixados, para proteger as salas das correntes de ar frio, e no verão, eles não são utilizados, para que a brisa circule livremente nas salas de aula.

Entretanto, essa medida não resolve o problema de desconforto pelo calor e por isso outras medidas deverão ser levadas em conta no exercício projetual para esse tipo de ambiente. Uma delas seria 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, propõe-se cores diferenciadas, para que os brises possam constituir um elemento lúdico no projeto, que é importante aspecto em ambientes de educação infantil. A ventilação natural é de grande importância para o desenvolvimento das atividades infantis, especialmente durante o período de verão, caracterizado como quente e úmido, pois diminui a sensação de desconforto térmico e propicia um local mais arejado e saudável.



## 7. AGRADECIMENTOS

Ao PIBIC/Cnpq pelo auxílio cedido para o desenvolvimento desta pesquisa, às funcionárias do CCI pela compreensão, à Zildene do IPMET pelos dados cedidos e à Mariana e ao Alexandre pela ajuda nas medições.

## 8. 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 estórias*. São Paulo:, Vetor, 1997, p.255-288

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

FUNARI, T. B. S. ; KOWALTOWSKI, Doris C. C. K. *Arquitetura escolar e avaliação pós-ocupação*. In: Encontro Nacional de Conforto do Ambiente Construído e Encontro Latino americano sobre Conforto no Ambiente Construído, ENCAC, ELACAC - 2005 , Maceió.

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

KOWALTOWSKI, D.C.C.K.; LABAKI, L.C.; RUSCHEL, R.C.; BERTOLI, S.R.; PINA, S.A.M.G. (2001) *Melhorias do Conforto Ambiental em Edificações Escolares Municipais de Campinas*, SP. Projeto de Pesquisa, Faculdade Engenharia Civil, Unicamp, Processo 97/02563-8.

ORNSTEIN, S. W.; ONO, R. *Avaliação pós-ocupação do conforto ambiental de escolas: comparação entre ferramentas qualitativas e quantitativas*. In: Encontro Nacional de Conforto do Ambiente Construído e Encontro Latino americano sobre Conforto no Ambiente Construído, ENCAC, ELACAC - 2005 , Maceió.

SOFTWARE ANALYSIS CST 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.