

INSTITUTO DE HIGIENE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE HIGIENE E SAÚDE PÚBLICA DO ESTADO
DIRETOR PROF. G. H. DE PAULA SOUSA

BOLETIM N.º 86

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO
DO
CONFÔRTO TÉRMICO

BENJAMIM ALVES RIBEIRO
1.º ASSISTENTE



SÃO PAULO - Brasil

1945

BOLETINS DO INSTITUTO DE HIGIENE

- 1 — SOBRE ALGUMAS MEDIDAS ANTIMALÁRICAS EM MALAIA (Dr. S. T. Darling) — 1919.
- 2 — PESQUISAS RECENTES SOBRE A OPILAÇÃO NA INDONÉSIA (Dr. S. T. Darling) — 1919.
- 3 — INTOXICAÇÃO PELO BETANAFTOL NO TRATAMENTO DA UNCINARIOSE (Dr. W. Smillie) — 1920.
- 4-5 — O PREDOMÍNIO DA LEPTOSPIRA ICTERO-HEMORRÁGICA NOS RATOS DE SÃO PAULO — BACILOS SEMELHANTES AOS DA PESTE ENCONTRADOS NOS RATOS DA CIDADE DE SÃO PAULO (Dr. W. G. Smillie) — 1920.
- 6 — ENSAIOS DE CALORIMETRIA ALIMENTAR (Drs. G. H. de Paula Souza e L. A. Wanderley) — 1921.
- 7 — EXISTÊNCIA E DISSEMINAÇÃO DO "ANCILOSTOMA DUODENALE" NO BRASIL (Dr. W. G. Smillie) — 1922.
- 8 — A FEBRE TIFÓIDE EM SÃO PAULO E O SEU HISTÓRICO (Dr. Emilio Ribas) — 1922.
- 9 — PROFILAXIA DO IMPALUDISMO NO BRASIL (Dr. Belisario Penna) — 1922.
- 10 — PROFILAXIA DAS DOENÇAS VENÉREAS (Dr. E. Rabello) — 1922.
- 11 — INVESTIGAÇÕES SOBRE A UNCINARIOSE (Dr. W. G. Smillie) — 1922.
- 12 — ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO DA FEBRE TIFÓIDE EM S. PAULO (Dr. F. Borges Vieira) — 1922.
- 13 — ESTUDO DOS COMPONENTES DO ÓLEO ESSENCIAL DE QUENOPÓDIO. SUA APLICAÇÃO NA PROFILAXIA DA ANCILOSTOMOSE (Dr. S. B. Pessôa) — 1923.
- 14 — VALOR DA DESINFECÇÃO NA PROFILAXIA DAS DOENÇAS INFECTUOSAS (Dr. F. Borges Vieira) — 1923.
- 15 — ALIMENTAÇÃO NA IDADE ESCOLAR E PRÉ-ESCOLAR (Dr. A. de Almeida Jor.) — 1923.
- 16 — INVESTIGAÇÕES SOBRE ALGUNS MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE RESPIRATORIA (Dr. A. de Almeida Jor.) — 1923.
- 17 — O ESTADO DE SÃO PAULO E ALGUNS DE SEUS SERVIÇOS DE SAÚDE PÚBLICA (Dr. G. H. de Paula Souza) — 1923.
- 18 — ALGUMAS CONSIDERAÇÕES SOBRE A MORTALIDADE INFANTIL EM SÃO PAULO (Dr. G. H. de Paula Souza) — 1923.
- 19 — SERVIÇO DE ESTATÍSTICA SANITÁRIA (Dr. G. H. de Paula Souza) — 1924.
- 20 — SUGESTÕES PARA A MELHORIA DA LEGISLAÇÃO SANITÁRIA ESTADUAL, SOBRE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS (Drs. G. H. de Paula Souza e Nicolino Moreira) — 1924.
- 21 — A PROVA DE SCHICK NA ESCOLA (Dr. F. Borges Vieira) — 1924.
- 22 — A EDUCAÇÃO HIGIÊNICA NA ESCOLA (Dr. Nuno Guener) — 1924.
- 23 — CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DAS REAÇÕES BIOLÓGICAS NA CISTICERCOSE (Drs. Gastão Fleury da Silveira, Samuel B. Pessôa e Clovis Corrêa) — 1927.
- 24 — PORTADORES DE GERMENS, PESQUISAS DE LABORATÓRIO SOBRE AS FEBRES TIFÓIDE E PARATIFÓIDE EM S. PAULO (Dr. A. Santiago) — 1927.
- 25 — SOBRE A REAÇÃO DE KAHN (Drs. F. Borges Vieira e Gastão Fleury da Silveira) — 1927.
- 26 — COLESTERINEMIA NA LEPRO (Drs. J. M. Gomes, Carlos Leitão F.º e Alexandre Wancolle) — 1928.
- 27 — LEPRO (Dr. J. M. Gomes) — 1928.
- 28 — TENTATIVA DE SELEÇÃO PROFISSIONAL (Dr. Monteiro de Camargo) — 1928.
- 29 — CONSIDERAÇÕES SOBRE A EPIDEMIOLOGIA DE ALGUMAS DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS NA CIDADE DE SÃO PAULO — BRASIL (Dr. F. Borges Vieira) — 1928.
- 30 — SOBRE A NOVA TÉCNICA DE REAÇÃO DE KAHN (Dr. Gastão Fleury da Silveira) — 1928.
- 31 — MODIFICAÇÃO DO PODER COAGULANTE DO SORO SANGUÍNEO NO DECURSO DA FEBRE TIFÓIDE (Dr. Benjamin Ribeiro) — 1928.
- 32 — CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DAS REAÇÕES BIOLÓGICAS NA CISTICERCOSE (II) (Drs. Fleury da Silveira e S. B. Pessôa) — 1928.
- 33 — CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA DOSAGEM DOS SOROS ANTIPEÇONHENTOS (Dr. Lucas de Assumpção) — 1928.
- 34 — OS FUNGOS NA TUBERCULOSE PULMONAR (Drs. J. M. Gomes e Clovis Corrêa) — 1928.
- 35 — CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DOS HEMOPARASITAS DOS OFÍDIOS (Dr. Samuel B. Pessôa) — CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DAS HEMOGREGARINAS NO BRASIL (Dr. Clovis Corrêa) — 1928.
- 36 — NOTA SOBRE A BIOLOGIA DA RHYPAROBIA MADERAE, FAB. (Dr. Samuel B. Pessôa e Clovis Corrêa) — 1928.
- 37 — DESVIO DO COMPLEMENTO NA LEPRO (Drs. J. M. Duarte do Prado Junior) — 1929.
- 38 — OS LEVEMENTE INFESTADOS NAS CAMPANHAS SANITÁRIAS CONTRA A ANCILOSTOMOSE (Dr. S. B. Pessôa) — 1929.
- 39 — A REAÇÃO DE KAHN NA LEPRO (Drs. Fleury da Silveira e J. M. Gomes) — 1929.
- 40 — CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO ETIOLÓGICO DA MOLESTIA DE HODGKIN" (Drs. A. Ayrosa, S. B. Pessôa e C. Corrêa) — 1929.
- 41 — DESVIO DO COMPLEMENTO NA LEPRO, — (3a. comunicação (Dr. J. M. Gomes) — 1929.
- 42 — NOTAS SOBRE A FERMENTAÇÃO TÁRDIA NO FENÔMENO DE "CAMELEONAGE" EM BACILOS DISENTERÍCOS (Dr. Lucas de Assumpção) — 1929.
- 43 — VARIAÇÕES NA INCIDÊNCIA DAS PRINCIPAIS DOENÇAS TRANSMISSÍVEIS EM SÃO PAULO (Dr. F. Borges Vieira) — 1929.
- 44 — ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO E BACTERIOLÓGICO DA MENINGITE CÉREBRO-ESPINHAL EPIDÊMICA NA CIDADE DE SÃO PAULO — BRASIL (Dr. Lucas de Assumpção) — 1929.
- 45 — DAS DISENTERIAS NA CIDADE DE S. PAULO (Dr. Borges Vieira) — 1929.
- 46 — EXAME BACTERIOLÓGICO DAS ÁGUAS DE ABASTECIMENTO DE CURITIBA (Dr. Lucas de Assumpção) — 1930.

CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO CONFÔRTO TÉRMICO

BENJAMIM ALVES RIBEIRO

1.º ASSISTENTE

No intuito de conhecer os valores de confôrto térmico em nosso meio, procedemos, em 1939, a uma série de observações. A análise dos resultados, a que então chegámos, permitiu-nos tirar algumas conclusões interessantes. Já por isto, já por não termos notícia, até o presente, de qualquer estudo relativo ao assunto, em São Paulo, julgámos oportuno divulgar nossos achados.

O objetivo primordial de nosso estudo consistiu em averiguar os valores de confôrto em função de dois índices muito conhecidos, o da catatermometria e o das temperaturas efetivas. Cumpre esclarecer, todavia, que a escolha destes índices não foi subordinada a um critério de preferência, mas imposta tão somente pelo tipo de aparelhagem disponível no momento, já que não lhes ignorávamos as falhas e imperfeições.

Técnica

O método adotado para avaliação da sensação de confôrto térmico foi o da votação individual, havendo nós, para êsse fim, conseguido o concurso de um grupo homogêneo de 47 moças, de idade variando entre 18 e 29 anos, todas professoras públicas e alunas do Curso de Educadores Sanitários do Instituto de Higiene de São Paulo. Como não dispuséssemos de câmara psicrométrica, procedemos às nossas verificações no interior de uma sala de aulas teóricas, provida de ventilação natural, contentando-nos com as condições térmicas naturais reinantes no local, no dia e hora das observações. A sala media 13 x 5,5 x 4 m, e só uma de suas

paredes era externa, isso mesmo em apenas 4/5 de sua extensão; as demais eram comuns a outras salas do edifício. A parede externa era orientada para E e dispunha de três janelas envidraçadas, cuja área total montava a 12 m², aproximadamente. Dispunha ainda a sala de duas portas internas. A iluminação natural era abundante e, nos poucos dias de sol claro incidente, as cortinas translúcidas das janelas se conservavam desenroladas.

As observações se realizaram nos meses de agosto e setembro, estação fria do ano, entre 9 e 10 horas da manhã, dentro do período de aula teórica que ministrávamos ao grupo referido de moças. As estudantes, que já se encontravam no interior do edifício, havia cerca de uma hora, ficavam nesse ínterim confortavelmente sentadas, ouvindo a preleção e tomando notas. As portas e janelas da sala de aulas, mantidas abertas por meia hora antes do início da reunião, para fins de arejamento, conservavam-se cerradas durante todo o período de observação, com exceção das bandeiras de duas ou três das janelas. Daí resultou trabalharmos sempre com ar praticamente parado.

Para a efetuação das medidas, escolheram-se três pontos da sala, julgados representativos. Em cada um desses pontos, e em cada período de observação, foram registradas as temperaturas do bulbo seco e bulbo úmido, por meio dum psicrômetro de funda, de manufatura norte-americana, e determinado o poder refrigerante do ar, com catatermômetros do tipo padrão, seco e úmido, de fabricação Hicks. As leituras catatermoniétricas, desprezadas as primeiras, foram sempre duplicadas em cada ponto. As medidas foram todas executadas a cerca de 1.2 m do chão, isto é, ao nível médio da cabeça de indivíduo sentado.

A média das leituras de cada uma dessas medidas, nos três pontos escolhidos, foi tomada como representativa do valor correspondente para o período de observação.

Da 8a. observação em diante, registraram-se também as temperaturas do exterior, em termos de bulbo seco e bulbo úmido.

Para o cálculo da umidade relativa utilizaram-se as tabuas psicrométricas do "Weather Bureau", dos Estados Unidos, construídas sobre valores obtidos com psicrômetros de funda. A velocidade do ar foi computada a partir do respetivo poder refrigerante, determinado com o cata seco, aplicando-se a fórmula consagrada para velocidades aquém de um metro por segundo. Na avaliação da temperatura efetiva empregou-se o conhecido ábaco de escala normal.

Uma vez terminada a aula teórica e completada a observação das condições atmosféricas, 60 minutos após o início da reunião, cada estudante recebia uma cédula, onde devia acusar a sensação de conforto térmico oferecida pelo ambiente, cingindo-se a uma escala de cinco possibilidades prefixadas. Eis uma cópia da cédula:

Data...../...../.....

N.º.... Nome

Sensação

- Frio, desagradável
- Fresco, agradável
- Agradável
- Quente, agradável
- Quente, desagradável

Vestuário

- Deficiente
- Normal
- Demasiado

Sente-se bem disposto?

Como se vê, além do voto de conforto, competia ao estudante manifestar sua opinião sobre se a roupa que vestia era ou não adequada às condições do tempo reinante na manhã em que se procediam às observações. Sendo, com efeito, necessário desprezar os votos daqueles cujo vestuário fosse impróprio, pareceu-nos mais prático e acertado confiar o julgamento do vestuário ao próprio interessado. Esta precaução, relativa à propriedade do vestuário, é indispensável numa investigação do gênero da presente, máxime num clima instável como o de São Paulo, em que as variações súbitas do tempo freqüentemente desapontam aos que se supunham adequadamente vestidos ao sair de casa pela manhã.

Realizámos, ao todo, 20 observações em dias diferentes. Como alguns componentes do grupo nem sempre estivessem presentes às reuniões, apurámos, ao cabo das experiências, um total de 868 votos individuais de conforto térmico. Deduzindo-se os

QUADRO I — Apresentação geral dos resultados

Data (1939)	Exterior			Sala						Votação						Sensa- ção média		
	Pressão	B _s	B _u	U.R.	B _s	B _u	U.R.	Vel. ar	T.E.	Cata _s	Cata _u	1	2	3	4		5	Total
	mm.	°C	°C	%	°C	°C	%	m/seg.	°C									
2/8	696.4				19.3	13.3	51	0.10	17.4	5.6	15.8	1	16	12	9	0	38	2.8
4/8	697.2				19.2	16.0	73	0.09	18.1	5.6	15.0	2	15	16	4	0	37	2.6
7/8	697.0				22.6	16.8	57	0.09	20.4	4.4	14.1	0	5	5	16	2	28	3.5
9/8	695.1				23.7	17.2	53	0.09	21.1	4.1	14.4	0	1	4	22	15	42	4.2
11/8	696.3				22.6	15.7	49	0.09	20.1	4.4	15.4	0	4	7	23	5	39	3.7
14/8	698.7				21.4	16.3	60	0.10	19.6	4.9	15.1	1	10	16	9	2	38	3.0
16/8	698.8				22.5	16.4	55	0.10	20.2	4.6	15.5	0	8	11	17	2	38	3.3
18/8	695.3	18.9	13.4	55	22.7	15.8	50	0.10	20.1	4.5	14.6	0	3	21	16	2	42	3.4
21/8	696.0	20.6	16.7	68	24.1	18.8	61	0.12	21.8	4.2	13.1	0	0	9	22	7	38	3.9
23/8	697.9	14.4	12.5	81	19.6	15.4	65	0.12	18.3	5.7	16.1	3	22	10	1	0	36	2.3
25/8	698.0	16.9	14.2	75	20.7	16.2	64	0.14	19.1	5.5	15.4	1	19	16	5	0	41	2.6
28/8	696.9	21.1	14.2	47	22.6	16.5	55	0.11	20.2	4.6	14.0	0	1	17	22	2	42	3.6
30/8	695.8	20.0	15.1	61	22.6	16.9	58	0.11	20.4	4.6	14.4	0	2	18	15	3	38	3.5
1/9	692.4	18.3	16.1	80	21.5	17.6	69	0.14	20.1	5.2	14.6	0	8	24	10	0	42	3.0
4/9	693.4	15.3	12.3	72	19.3	14.4	60	0.11	17.8	5.7	16.0	2	15	16	7	0	40	2.7
11/9	692.5	19.2	15.8	72	20.7	16.9	69	0.10	19.3	5.2	15.0	0	7	23	6	0	36	3.0
13/9	696.1	15.9	14.4	86	19.6	16.2	72	0.14	18.4	5.9	16.1	0	17	17	2	0	36	2.6
15/9	696.4	15.8	14.4	87	20.2	16.8	72	0.11	19.0	5.4	15.3	0	11	20	10	0	41	3.0
18/9	691.4	18.2	16.8	88	20.1	17.8	81	0.12	19.2	5.5	15.1	0	20	19	1	0	40	2.5
20/9	692.5	16.8	14.0	75	21.3	16.8	65	0.09	19.6	4.9	14.6	0	7	29	8	0	44	3.0

casos de vestuário inadequado, em número de 77, e os de indisposição de saúde, em número de 15, apenas 776 votos foram utilizados na análise final dos resultados.

Resultados

O Quadro I é uma exposição pormenorizada dos dados e resultados colhidos segundo a descrição que precedeu, dispensando, por conseguinte, maiores explicações. Baste-nos apenas elucidar que as cinco diferentes sensações de conforto térmico de rossa escala — frio desagradável, fresco agradável, agradável, quente agradável e quente desagradável, foram designadas pelos números 1, 2, 3, 4 e 5, respetivamente. Aliás, estes números também funcionam como coeficientes no tratamento estatístico dos resultados, tornando assim possível exprimir numericamente a sensação média correspondente a cada observação.

QUADRO II — Correlação entre sensação de conforto térmico e os vários índices (coeficiente de Pearson)

Cata sêco	— 0,94	± 0,02
Bulbo sêco	+ 0,92	± 0,02
Temperatura efetiva	+ 0,85	± 0,04
Cata úmido	— 0,71	± 0,07
Bulbo úmido	+ 0,39	± 0,13

O Quadro II registra as correlações verificadas, em termos do coeficiente de Pearson, entre os valores da sensação média, dum lado, e, doutro lado, os valores da temperatura efetiva, catatermômetro sêco, catatermômetro úmido, bulbo sêco e bulbo úmido, sem agrupamento das observações. São de notar-se os elevados coeficientes de -0,94 e + 0,92, relativos ao catatermômetro sêco e ao bulbo sêco, respetivamente, seguindo-se-lhes o de +0,85 para a temperatura efetiva.

Numa tentativa de sondar os valores ótimos de conforto, dentro do âmbito de nossas observações, organizámos quadros de dupla entrada, em que se registraram as percentagens de votos consignados para cada um dos cinco graus da escala de conforto

segundo as variações correspondentes do catatermômetro sêco e da temperatura efetiva. A tradução gráfica dêsses quadros se encontra nas figs. 1 e 2.

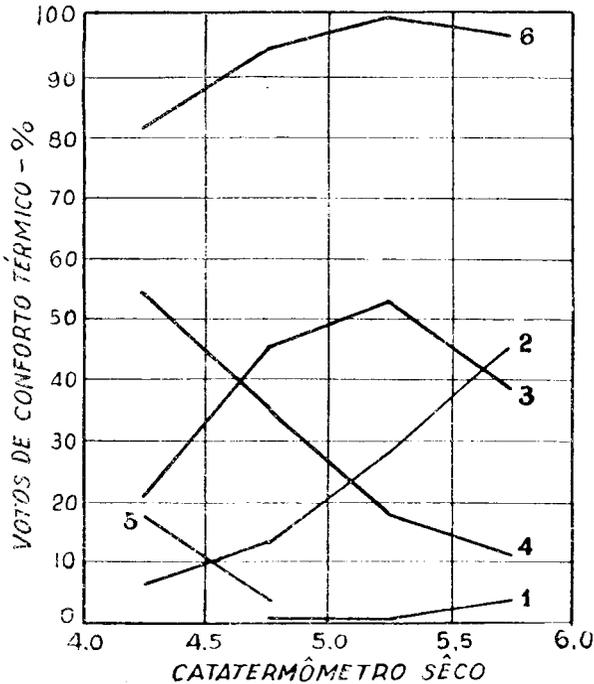


Fig. 1 — Variações da sensação de conforto segundo o catatermômetro sêco

1 — frio, desagradável; 2 — fresco, agradável; 3 — agradável; 4 — quente, agradável; 5 — quente, desagradável; 6 — soma de 2, 3 e 4

Analisando-se a fig. 1, verifica-se que a sensação agradável (linha 3) alcançou votação máxima (53,0%) quando o catatermômetro sêco acusou o valor 5,25 (5,0-5,5); enquanto que, pela fig. 2, êsse máximo (51,5%) foi atingido com uma temperatura efetiva de 19,5 °C (19,0-20,0). Note-se mais que a êsses mesmos níveis se verificam os máximos da linha 6, isto é, da votação acumulada nos três graus da escala qualificados de agradáveis (99,7% para o cata sêco e 98,2 para a temperatura efetiva). Por conseguinte, tanto quanto se possa concluir das condições e dados de observação e do método de análise empregado, seriam

esses — 5,25 e 19,5 °C, os valores ótimos de conforto para o catatermômetro sêco e temperatura efetiva, respetivamente.

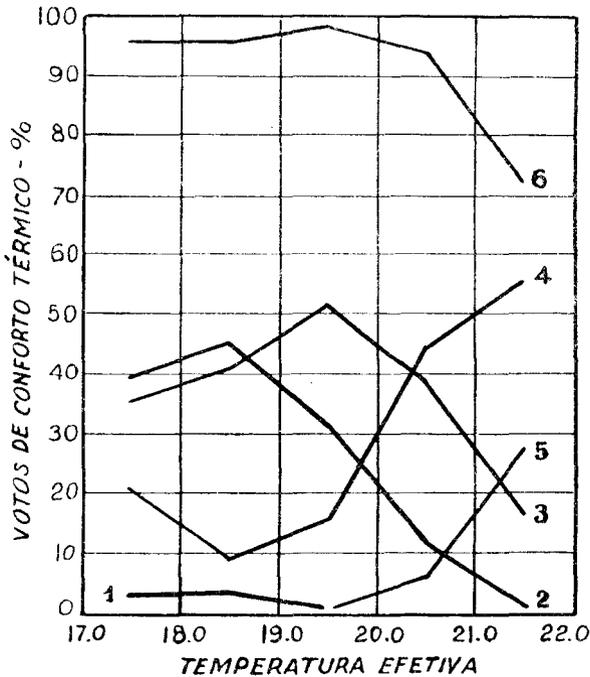


Fig. 2 — Variações da sensação de conforto segundo a temperatura efetiva. 1, 2, etc., como na Fig. 1.

Satisfazendo a natural curiosidade, procurámos também verificar os valores ótimos de conforto correspondentes ao cata úmido e ao bulbo sêco. Essa curiosidade é mais que justificada em relação a êste último, cujas variações se revelaram altamente correlacionadas com as de sensação de conforto. O emprego do método gráfico, acima descrito, permitiu fixar o valor 15,0 (14,5-15,5) como ótimo para o cata úmido; a êste nível, com efeito, culminaram as linhas 3 e 6, com 46,9 e 96,7% de votos, respetivamente. Quanto ao bulbo sêco, o ótimo pode ser estabelecido nas vizinhanças de 21 °C, já que o máximo da linha 3 se verificou à temperatura 21-22 °C, com 55,6% de votos, e o da linha 6 a 20-21 °C, com 99,4% de votos.

Comentários

1.

Os resultados constantes do Quadro II, relativos ao grau de correlação entre a sensação de conforto térmico e os vários índices, estão perfeitamente dentro da previsão teórica.

Com efeito, as variações extremas da temperatura do ar, em nossas vinte observações, foram de 19,2 e 24,1 °C, e os indivíduos se achavam em repouso. Quer isto dizer que trabalhámos dentro da chamada zona de perspiração insensível, em que o corpo humano, com sua superfície seca e perdendo calor predominantemente por radiação e convecção, pode ser equiarado ao bulbo seco de um termômetro. Não são pois de admirar os elevados coeficientes de +0,92 e - 0,94 registrados para o bulbo seco e catatermômetro seco, respectivamente. O cata seco teve ainda a favorecê-lo a imobilidade prática do ar, durante as observações. Este aparelho, como se sabe, é por demais sensível à movimentação do ar, donde ser vantajosamente empregado como anemômetro.

A temperatura efetiva leva em consideração o valor do bulbo úmido. Superestima-o mesmo, às temperaturas usuais. Era pois de se lhe antecipar, dadas as condições de observação, correlação mais baixa do que a verificada para o cata e bulbo secos. O coeficiente registrado, de +0,85, confirma a previsão. A mesma argumentação, e com mais força ainda, esclarece o coeficiente de -0,71 encontrado para o catatermômetro úmido.

Quanto, finalmente, ao bulbo úmido, com o baixo coeficiente de -0,39, basta lembrar que sua utilidade, e grande então, se cinge às condições de trabalho muscular ativo em temperaturas elevadas.

2.

Dos quatro fatores fundamentais de conforto — temperatura e movimentação do ar, grau de umidade e radiação, o último não é levado em devida conta pelos aparelhos empregados em nossas observações (termômetros e catatermômetro padrão). Entre-

tanto, diferenças apreciáveis entre a temperatura do ar e a das paredes e objetos circunjacentes afetariam de erro as leituras desses aparelhos. Isto posto e dado o fato de uma das paredes da sala de observações ser externa e provida de janelas envidraçadas, poderia suspeitar-se da possibilidade desse erro em nossos resultados. Embora não nos haja sido possível, por falta de aparelhagem, determinar a temperatura média de radiação, estamos convencidos de que essa causa de erro não se verificou, pelas seguintes razões. 1) A diferença entre a temperatura do ar no interior da sala e no exterior do edifício, computável nas treze últimas observações (V. Quadro I), foi relativamente pequena, com a média de 3,4 e a máxima de 5,2 °C (dia 23/8). 2) Os dias de sol, que nessa hora e época do ano têm, em São Paulo, reduzida intensidade calorífica, foram poucos e as cortinas das janelas, como já foi referido, conservavam-se desenroladas nessas ocasiões. 3) A partir da 8a. observação, isto é, do dia 18/8 em diante, anotou-se cuidadosamente a localização de cada estudante na sala de aulas, não havendo sido observada qualquer relação de dependência entre lugar ocupado e sensação de conforto térmico.

3.

É sabido que nos locais relativamente superlotados (escolas, teatros, etc.) os valores médios de conforto térmico, principalmente no inverno, tendem a ser mais baixos, isto é, deslocam-se para o lado do "fresco", devido à maior contrarradiação que se estabelece entre os corpos dos ocupantes. Embora nossas observações se hajam realizado numa sala de aulas, pode considerar-se moderada a concentração de pessoas com que se trabalhou, já que a área e espaço brutos por ocupante foi, em média, de 1,7 m² e 6,7 m³, respetivamente. Seriam de esperar-se, entretanto, valores médios ligeiramente mais elevados se, em igualdade das demais condições, se tivesse procedido às observações em ambiente relativamente sublotado (residências, etc.).

4.

A fidelidade dum voto de conforto térmico depende do grau de adaptação do votante ao ambiente em que se acha no mo-

mento. Neste sentido, cumpre afastar a influência de condições térmicas diferentes, reinantes em ambiente anterior, solicitando-se o voto só ao cabo de algum tempo de permanência do indivíduo no novo ambiente. Yaglou verificou que esse tempo de adaptação varia de 30 a 45 minutos (1), dilatando-se por vezes até 90 (2). Ora, os estudantes de nosso grupo exprimiram sua opinião sobre o grau de conforto térmico só ao fim de 60 minutos de permanência na sala de aulas; e, antes disso, se encontravam, havia cerca de uma hora, no exercício de atividades leves, em outras dependências do interior do edifício cujas condições térmicas pouco diferiam das do local de observações. Acreditamos, portanto, que os votos de conforto, apurados em nosso estudo, não sofreram a influência dessa causa perturbadora.

5.

Há quem prefira, estudando conforto térmico e empregando o método de votação, detalhar mais a escala de sensações, oferecendo ao votante sete possibilidades de escolha. Nós preferimos, e deliberadamente, trabalhar com uma escala de cinco pontos apenas, já por prevermos pequena flutuação nas condições térmicas, já por não contarmos com a possibilidade de executar mais do que duas dezenas de observações. Não vigorassem mesmo estas duas condicionais, estaríamos, assim procedendo, seguindo o exemplo autorizado de Yaglou (1, 2).

6.

Lamentamos que a falta de uma câmara psicrométrica tenha impossibilitado o estudo de condições térmicas mais variadas do que as que nos ofereceu a natureza, principalmente no que concerne à movimentação do ar. Este permaneceu praticamente imóvel durante as observações. Verdade é que teríamos podido movimentá-lo abrindo portas e janelas da sala ou empregando um ventilador elétrico. Preferimos, entretanto, não recorrer a nenhum destes meios, porquanto o primeiro não asseguraria uniformidade de ventilação para todo o grupo de estudantes, dada a posição assimétrica de portas e janelas, além de impedir o recolhimento indispensável a uma sala de aula; e o segundo determinaria, a

nosso ver, mais uma agitação desordenada do que um deslocamento progressivo do ar, isto é, um tipo de deslocamento aéreo de difícil medida e de pouca ou nenhuma semelhança com o que se verifica em locais ventilados, quer naturalmente, quer pela moderna técnica de condicionamento.

7.

No Rio de Janeiro, em observações realizadas de maio a setembro de 1934, Sá (3) registrou os seguintes valores ótimos de conforto: cata sêco, 4,7 (3,6 a 7,8); cata úmido, 14,1 (9,4 a 19,6); temperatura efetiva, 21,8 °C. Aliás, êstes resultados confirmaram praticamente os obtidos pelo mesmo autor em agosto e setembro de 1931 (4).

Como se vê, e como seria de esperar-se, dada a diferença climática entre as duas cidades, os valores ótimos que encontramos para São Paulo apresentam-se, relativamente aos do Rio, algo desviados para o lado do "fresco".

Sumário

Estudaram-se, neste trabalho, as variações da sensação de conforto térmico contra as de alguns índices conhecidos.

As observações, em número de vinte, realizaram-se na estação fria do ano (agosto e setembro), entre nove e dez horas da manhã, no interior duma sala de aulas, aproveitando-se as condições térmicas naturais reinantes no local.

A sensação de conforto térmico foi avaliada pelo método da votação, e o grupo de votantes constou, em média, de 43 indivíduos, todos do sexo feminino, de idade variando entre 18 e 29 anos, normalmente vestidos e em condições de sedentariedade.

A sensação média de conforto apresentou os seguintes graus de correlação (coeficiente de Pearson): com o cata sêco, -0,94; com o cata úmido, -0,71; com a temperatura efetiva (escala normal), + 0,85; com o bulbo sêco, +0,92; com o bulbo úmido, + 0,39.

Os valores ótimos de conforto foram de 5,25 para o cata sêco; 15,0 para o cata úmido; 19,5 °C para a temperatura efetiva (escala normal); e 21,0 °C para o bulbo sêco.

Bibliografia

1. YAGLOU, C. P. — "The comfort zone for men at rest and stripped to the waist". Jour. Indust. Hyg., **9**: 251, 1927.
2. YAGLOU, C. P., & DRINKER, P. — "The summer comfort zone: climate and clothing". Jour. Indus. Hyg., **10**: 350, 1928.
3. SÁ, P. — "Estudos sôbre o conforto térmico e o conforto visual no Brasil". Boletim do Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro, 1936.
4. SÁ, P. — "Estudos para o estabelecimento de uma escala de temperaturas efetivas no Brasil". Rev. Brasil. Engenh., **27**: n.º 3, 67, 1934.