

ESTUDO SOBRE A EVOLUÇÃO DO RISCO DE INFECÇÃO TUBERCULOSA EM ÁREA COM ELEVADA COBERTURA POR BCG

Gilberto Ribeiro Arantes *
Stella Maria Costa Nardy *
Jannete Nassar **

ARANTES, G.R. et al. Estudo sobre a evolução do risco de infecção tuberculosa em área com elevada cobertura por BCG. Rev. Saúde públ., S. Paulo, 19:95-107, 1985.

RESUMO: A partir da prevalência de infecção tuberculosa em escolares com 7 anos de idade, calculou-se a taxa de redução do risco anual de infecção na cidade de São Paulo (Brasil), entre 1974 e 1982. Nesse período o declínio médio foi de 5% ao ano. Nas 59 escolas municipais pesquisadas não houve correlação entre a cobertura de vacinação BCG e a prevalência de infecção natural em não-vacinados, à idade estudada. A alergia tuberculínica no grupo de crianças vacinadas, que recebeu a vacina em alguma idade anterior entre o 1º e o 6º ano de vida, revelou-se 2,5 vezes mais intensa do que a alergia no grupo de mesma idade (7 anos), não vacinado previamente. Foram feitos comentários quanto à impropriedade do material utilizado com vistas ao cálculo do verdadeiro valor do risco de infecção tuberculosa na área em questão.

UNITERMOS: Tuberculose, risco de infecção. Vacina BCG. Teste tuberculínico. Hipersensibilidade tardia.

INTRODUÇÃO

O risco anual de infecção tuberculosa guarda estreita relação com a incidência anual de casos bacilíferos, tendo sido demonstrada correspondência matemática entre ambos ^{24, ***}.

É um indicador que exprime a força de ataque da tuberculose na comunidade, bastante sensível às suas variações, e por isso considerado o melhor indicador isolado para aferir a intensidade do problema, acompanhar sua tendência e avaliar o efeito global das ações exercidas para o controle ^{4,23}. Embora possa ser calculado diretamente em estudos longitudinais, a maneira mais fácil e menos onerosa de fazê-lo é a indireta, a partir da

prevalência de infecção ¹⁶. Como se sabe, a proporção de pessoas infectadas, em uma determinada idade, é expressão dos riscos de infecção aos quais as mesmas foram submetidas desde o nascimento; por esse motivo, o risco calculado nessa idade representa o risco médio nos anos anteriores ²⁵. Para se obter o risco atual determina-se a tendência do mesmo nos anos precedentes e, a partir do dado médio, extrapola-se-o para o ano em curso.

A tendência no tempo pode ser estimada com base na prevalência de infecção em duas ou mais idades num mesmo ano, ou numa só idade em anos diferentes ^{16,25}.

* Do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo — Av. Dr. Arnaldo, 715 — 01255 — São Paulo, SP — Brasil.

** Da Secretaria de Estado da Saúde — Av. Dr. Arnaldo, 351 — 01246 — São Paulo, SP — Brasil.

*** K. Styblo — The relationship between the annual risk of tuberculous infection and the incidence of smear-positive pulmonary tuberculosis. Tuberculosis Surveillance Research Unit Progress Report, 1982. [não publicado]

Uma vez que o risco pode variar com o tempo, o risco médio deve abranger um período de vida curto, daí a preferência pelo início da idade escolar, ou pouco mais, dependendo da realidade epidemiológica; além do que, nessa faixa etária, as variações com a idade são menores¹⁶ e por isso, para fins práticos, podem ser ignoradas.

No Estado de São Paulo, cujo contingente de doentes representa quase a quarta parte do estoque do país, as pesquisas a respeito são pouco numerosas, tendo sido algumas delas realizadas em populações de demanda, impróprias para esse fim^{1,2,5,6,13,19}. Os levantamentos tuberculínicos realizados em escolares do município de São Paulo, de 1970 a 1976, nos estudos que precederam a implantação da vacina BCG pela via intradérmica^{7,8}, constituem material que, devidamente tratado, permite alguns cálculos do risco de infecção relativo àquela época; e a repetição de pelo menos um desses inquéritos, no presente, em condições comparáveis, possibilitaria o cálculo da tendência média desde então.

Com a implantação da vacinação intradérmica, capaz de produzir uma alergia tuberculínica intensa e duradoura, apenas os escolares ainda não vacinados seriam utilizáveis para esse fim. Existem dúvidas quanto à validade de se calcular o risco de infecção, em não vacinados, quando a cobertura de vacinação BCG é elevada¹⁶ pois os mesmos podem representar um grupo sócio-econômico diferente, mais sujeito aos fatores de risco. Todavia, se ao atingirem a idade escolar, os vacinados nos primeiros anos de vida apresentarem alergia idêntica a dos não vacinados, talvez eles possam ser também utilizados, superando-se com isso os inconvenientes de uma possível seleção.

Além disso, é possível que a presença de uma substancial parcela de população vacinada, em uma comunidade, possa afetar a incidência e prevalência de infecção

entre os não vacinados da mesma comunidade⁹.

Visando a contribuir para o esclarecimento de algumas dessas questões e considerando a necessidade de se conhecer melhor a evolução da endemia, pelo menos no município de São Paulo, planejou-se esta pesquisa, cujos objetivos foram os seguintes:

1. Determinar a tendência do risco de infecção em crianças com 7 anos de idade, não vacinadas, matriculadas em escolas primárias, no município de São Paulo.

2. Comparar a alergia tuberculínica dos vacinados com a dos não vacinados, à idade escolar.

3. Verificar se nas escolas examinadas há correlação entre a cobertura vacinal e a prevalência de infecção tuberculosa nos não vacinados.

MATERIAL e MÉTODOS

A capital do Estado de São Paulo é o município de mesmo nome, localizado no planalto paulista. Estendendo-se por 1.520 km², compreende cerca de 56 unidades administrativas (distritos ou subdistritos). Sua população era de 3.709.274 habitantes em 1960, 5.978.977 em 1970 e 8.493.598 em 1980, distribuída em 3 zonas — “central”, “intermediária” e “periférica” — de acordo com a sua posição geográfica e segundo as taxas de crescimento populacional, grau de urbanização, condições de saneamento básico e nível sócio-econômico¹². O crescimento populacional, muito grande nas zonas intermediária e periférica, foi devido, em grande parte, ao afluxo de migrantes, na sua maioria pessoas de nível educacional e econômico reduzido¹².

A rede pública de ensino primário era constituída por 486 escolas estaduais e 218 municipais no começo da década de 70; em 1982 essas redes atingiram respectivamente 715 e 278 unidades. Aproximadamente 70% das escolas munici-

pais e 50% das estaduais se localizam na "periferia", isto é, naquelas zonas onde predominam precárias condições sócio-econômicas e sanitárias^{11,20}.

População de estudo — Constitui-se de alunos de 59 escolas municipais de

1.º grau, a maioria delas (39) localizadas nas zonas central e intermediária e algumas (20) na zona periférica; como se pode notar na Fig. 1, a maior parte da zona periférica, isto é, as áreas a noroeste, leste e sul, não esteve representada.

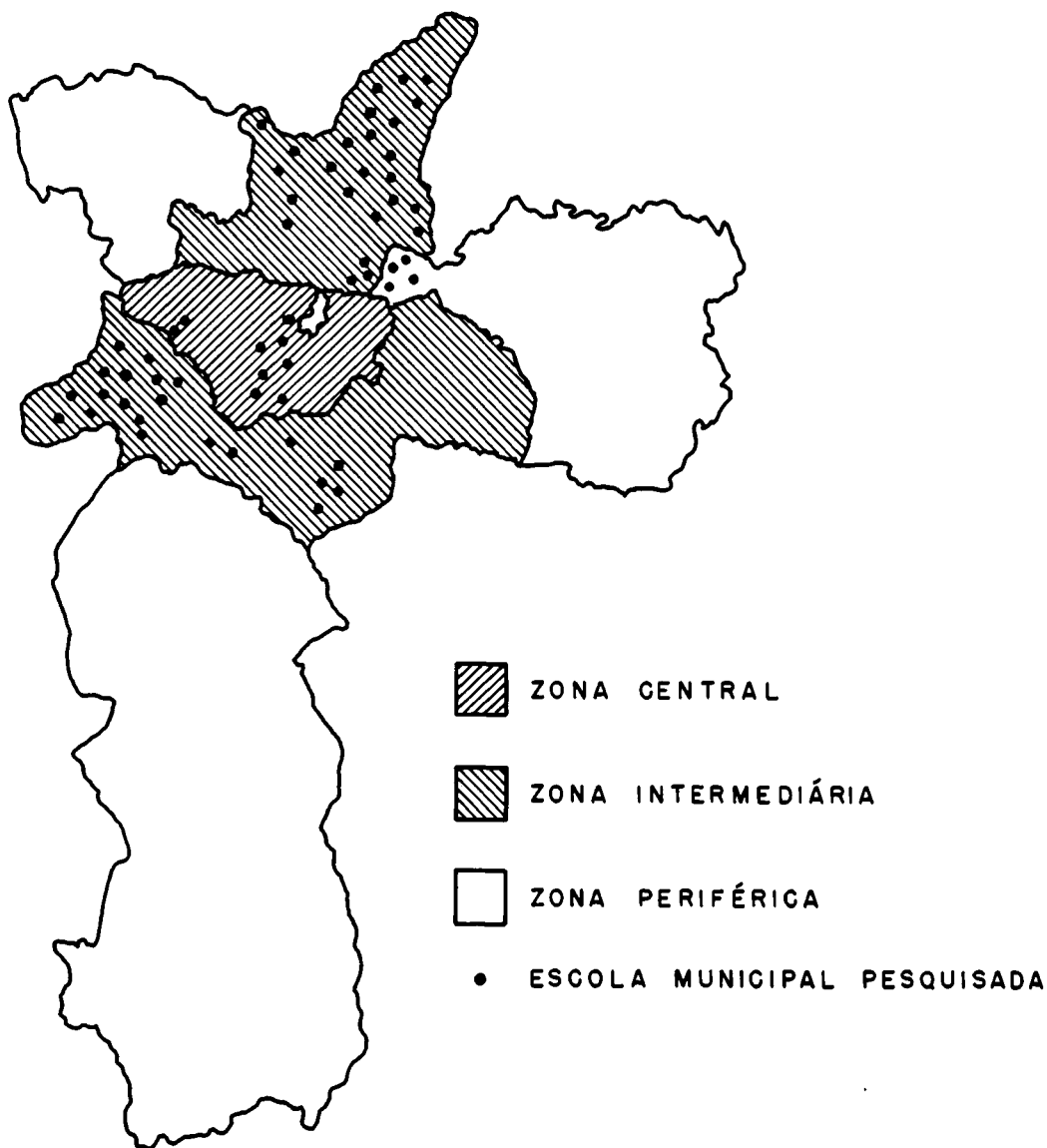


Fig. 1 — Zoneamento da cidade de São Paulo, segundo a posição geográfica, urbanização, condições de saneamento básico e distribuição da renda.
Fonte: Leser e Barbosa¹² e Monteiro e col.¹⁴

Essas mesmas escolas fizeram parte de levantamento tuberculínico realizado no ano de 1974. Foram incluídos apenas os alunos com 7 anos completados no início das aulas (02/Fev/82), cursando a primeira série do primeiro grau durante o primeiro semestre letivo de 1982, com autorização paterna para fazer parte da pesquisa. Ao serem inscritos, era solicitado aos alunos que apresentassem a "caderneta de vacinação", embora esta condição não fosse eliminatória. Os dados de identificação, data de vacinação BCG ou ausência de anotação à respeito, bem como a informação sobre a apresentação ou não da Caderneta eram anotados em fichas individuais. A equipe técnica de campo foi constituída por enfermeiras e auxiliares de saúde pública, padronizadas e aferidas, e educadoras — algumas delas participantes da equipe de 1974; a supervisão foi feita por um dos autores do presente trabalho, nas duas oportunidades.

Após a pesquisa de cicatriz vacinal em ambos os braços, anotando-se na ficha a presença ou ausência da mesma, aplicou-se o teste tuberculínico segundo normas técnicas em vigor¹⁷. A leitura era feita 72 h depois, com anotação do resultado em milímetros. A apuração dos dados foi realizada manualmente.

"A proporção de uma coorte que ainda permanece não infectada numa certa idade é igual ao produto dos riscos anuais de escapar à infecção experimentados pela coorte até aquela idade"²⁵, o que se pode expressar matematicamente por²⁶:

$$N_n = N_o \times (1 - r)^n$$

onde,

n = idade da coorte em questão,

N_n = proporção de não infectados à idade atual,

N_o = proporção de não infectados à idade inicial,

r = risco anual médio de infecção entre "o" e "n".

Para o cálculo do risco de infecção derivou-se da equação supra a seguinte expressão:

$$r = 1 - N_n^{1/n}$$

Admitindo-se que o declínio do risco de infecção tenha ocorrido segundo uma curva exponencial, como se observou em outras áreas²⁶, a redução (R) no período compreendido entre os dois anos estudados foi calculada pela expressão:

$$R = 1 - (r_f/r_i)^{1/t}$$

onde,

r_f = risco de infecção no final do período

r_i = risco de infecção no início do período

t = intervalo em anos, entre os dois levantamentos.

RESULTADOS

Na Tabela 1 constam dados relativos a levantamentos tuberculínicos realizados de 1970 a 1976 em escolas públicas no município de São Paulo.

Na Tabela 2 pode-se comparar a prevalência de reatores fortes aos 7 anos de idade, entre alunos da primeira série do primeiro grau, de escolas municipais, segundo o semestre letivo do ano de 1974. Na Fig. 2 é apresentada a distribuição da população de estudo em 1982, segundo a presença de cicatriz vacinal, apresentação da caderneta e antecedente vacinal. Naquele ano havia 5.827 alunos com 7 anos completos, na primeira série das 59 escolas estudadas, no primeiro semestre letivo; o teste tuberculínico foi aplicado em 5.249 (90%) e lido em 4.914 (94%).

ARANTES, G. R. et. al. Estudo sobre a evolução do risco de infecção tuberculosa em área com elevada cobertura por BCG. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 19:95-107, 1985.

TABELA 1

Distribuição percentual dos reatores fortes (10 mm e +) ao teste tuberculínico padronizado por idade e ano do levantamento, alunos do primeiro ano primário, Escolas Públicas no município de São Paulo, 1970-1976.

Idade (anos)	Ano do Levantamento						
	1970 %	1971 %	1972 %	1973 %	1974 %	1975 %	1976 %
6	5,0	4,0	4,3	9,4	5,3	5,3	13,5
7	5,6	5,1	5,5	5,9	6,3	7,5	7,3
8	6,8	6,7	9,0	7,8	7,8	5,8	7,7
9	8,9	8,8	12,1	11,7	10,9	12,4	10,0

Fonte: Arquivo de Tuberculose do Departamento de Epidemiologia da Faculdade de Saúde Pública da USP.

TABELA 2

Prevalência de reatores fortes (10 mm e +) ao teste tuberculínico padronizado, por semestre letivo, alunos do primeiro ano primário com 7 anos de idade. Escolas municipais, São Paulo (SP), 1974.

Semestre Letivo	N.º de Escolas Estudadas	Reatores fortes N.º	%	Total de Crianças Examinadas
1.º	59	417	7,4	5.653
2.º	149	668	5,7	11.806
Total	208	1.085	6,3	17.459

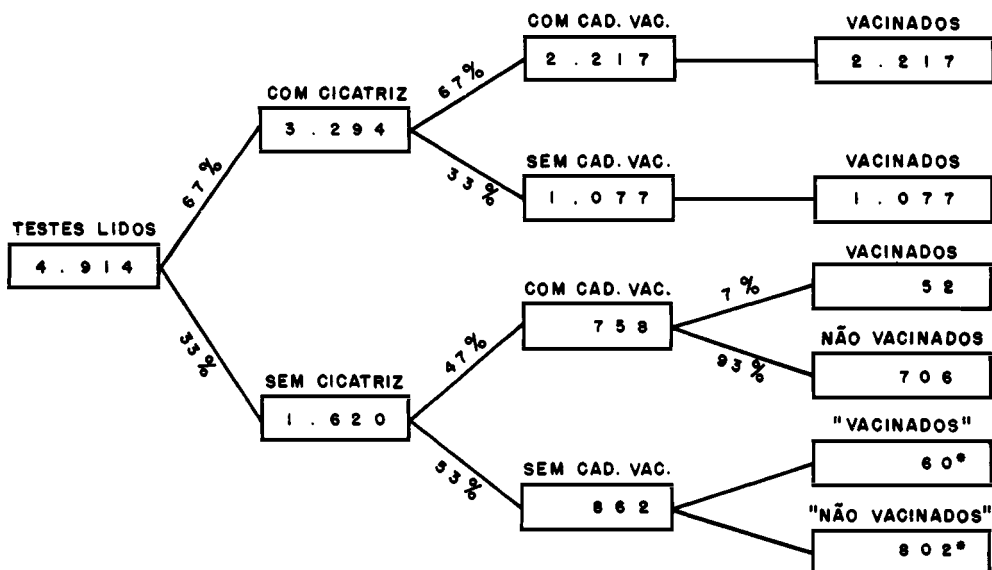


Fig. 2 — Distribuição dos escolares que completaram o teste tuberculínico, segundo a presença de cicatriz vacinal, apresentação da caderneta de vacinação e antecedente vacinal.

*Dados estimados admitindo-se que a distribuição tenha sido a mesma observada nos 758 com caderneta de vacinação; para a confecção das Tabelas e dos perfis tuberculícos foram considerados como não vacinados.

Destes, 3.294 (67%) apresentavam cicatriz vacinal atribuível ao BCG, e por isso classificados como vacinados, inclusive os 1.077 que não apresentaram a respectiva caderneta. Os 1.620 sem cicatriz, descontados 52 com o dado positivo na caderneta, foram considerados não vacinados e os respectivos resultados

do teste tuberculínico foram utilizados para o cálculo do risco de infecção.

A prevalência de reatores fortes ao teste tuberculínico, por Região Municipal de Ensino, é apresentada na Tabela 3; nas Tabelas 4 e 5 esses mesmos dados são apresentados segundo o Distrito/Sub-distrito de Paz do município.

TABELA 3

Prevalência de reatores fortes (10 mm e +) ao teste tuberculínico padronizado, por Regional Municipal de Ensino, alunos do primeiro ano primário com 7 anos de idade, não vacinados, por ano do levantamento — 1974 e 1982, São Paulo (SP).

Regional de Ensino	Reatores fortes em 1974			Reatores fortes em 1982		
	N.º	%	Total Examinado	N.º	%	Total Examinado
Butantan	93	6,2	1.496	17	4,4	388
Sé	34	10,0	341	8	11,1	72
Santana	72	6,8	1.061	15	4,0	380
V. Guilherme e V. Maria	160	8,0	1.099	23	4,4	525
V. Mariana	58	7,7	756	13	6,4	203
Total	417	7,4*	5.653	76	4,9**	1.568

* Risco de infecção = 1,09%

** Risco de infecção = 0,71%

TABELA 4

Prevalência de Reatores fortes ao teste tuberculínico padronizado nos Distritos/Sub-distritos de Paz onde apenas uma escola foi estudada. (Alunos do primeiro ano primário, com 7 anos de idade, não vacinados com BCG). Município de São Paulo, 1974 e 1982.

Distrito ou Sub-distrito	N.º de Escolas Estudadas	1974		1982	
		N.º de Alunos Examinados	% de Reatores fortes	N.º de Alunos Examinados	% de Reatores fortes
V. Mariana	1	28	3,6	9	22,2
Pari	1	54	7,4	13	15,4
Aclimação	1	65	4,7	13	15,4
Lapa	1	68	5,8	9	—
Saúde	1	69	2,9	13	15,4
V. Madalena	1	79	6,0	8	—
Indianópolis	1	87	10,4	17	—
Jardim Pta.	1	94	5,3	25	8,0
Bela Vista	1	101	18,8	13	7,7
Liberdade	1	121	6,6	33	9,1
Total	10	766	7,8	153	9,1

TABELA 5

Prevalência de reatores fortes ao teste tuberculínico padronizado nos Distritos/Sub-distritos de Paz onde mais de uma escola foi estudada. (Alunos do primeiro ano primário, com 7 anos de idade, não vacinados com BCG). Município de São Paulo, 1974 e 1982.

Distrito ou Sub-Distrito	N.º de Escolas Estudadas	1974		1982	
		N.º de Alunos Examinados	% de Reatores fortes	N.º de Alunos Examinados	% de Reatores fortes
Ibirapuera	2	181	9,4	54	5,5
V. Guilherme	3	191	10,5	48	6,2
Jabaquara	4	391	7,4	110	5,4
V. Maria	4	405	9,6	101	7,9
Santana	5	527	7,6	157	3,2
Butantan	14	1.255	6,3	346	4,3
Tucuruvi	17	1.937	6,9	599	3,7
Total	49	4.887	7,3	1.415	4,4

O risco anual de infecção aos 7 anos de idade, que era de 1,09% em 1974, caiu para 0,71% em 1982, correspondendo essa diferença a um declínio médio anual de 5%.

Na Tabela 6 são apresentados o diâ-

metro médio e as percentagens de reações entre 5 e 9 mm e com 10 e mais milímetros nos vacinados, segundo o tempo decorrido após a vacinação, e os respectivos totais, em comparação com os dados relativos aos não vacinados.

TABELA 6

Diâmetro médio, "reações fracas" e "reações fortes" ao teste tuberculínico padronizado, em alunos do primeiro ano primário com 7 anos de idade, vacinados com BCG I.D., segundo o tempo decorrido após a vacinação. Escolas municipais, São Paulo, SP, 1982.

Tempo decorrido após a vacinação (anos)	N.º de Examinados	dm médio (mm)	% reações	
			5 a 9 mm	10 e + mm
1	212	6,9	21,2	32,6
2	396	5,7	22,0	21,4
3	489	4,8	22,7	15,3
4	675	5,0	20,0	17,9
5	292	4,9	18,2	19,1
6	87	5,6	19,5	21,9
7	68	5,2	13,3	23,5
Total	2.219	5,2	20,6	20,1
Não vacinados	1.568	2,1	2,7	4,9

Os perfis tuberculínicos traçados com os resultados individuais obtidos no total de vacinados e não vacinados podem ser vistos nas Figs. 3 e 4, respectivamente.

Finalmente, a prevalência de crianças com cicatriz vacinal e a prevalência de infecção nos não vacinados, nas 59 escolas estudadas, são apresentadas de for-

ma agrupada na Tabela 7 e de forma individualizada no diagrama da Fig. 5. O coeficiente de correlação, "r", entre as duas variáveis, foi igual a 0,024.

TABELA 7

Distribuição das escolas municipais estudadas, segundo a prevalência de cicatriz vacinal (BCG) e a prevalência de infecção entre os alunos não vacinados, com 7 anos de idade, do primeiro ano. São Paulo, SP, 1982.

Cobertura BCG (%)	Prevalência de Infecção em não vacinados (%)					Total
	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	
40-49	1	1	1	—	—	3
50-59	5	1	—	—	—	6
60-69	14	8	—	1	—	23
70-79	7	7	3	1	1	19
80-89	5	2	—	1	—	8
Total	32	19	4	3	1	59

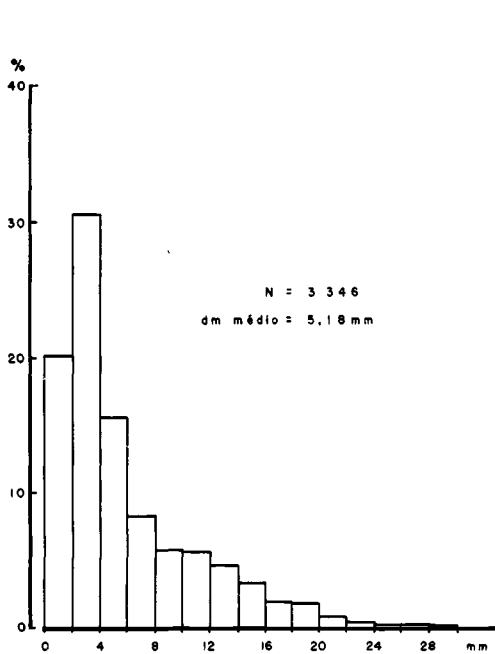


Fig. 3 — Distribuição percentual das reações ao teste tuberculínico padronizado (2 U. T. de PPD rt 23) em escolares com 7 anos de idade, vacinados anteriormente com BCG id. São Paulo, 1982.

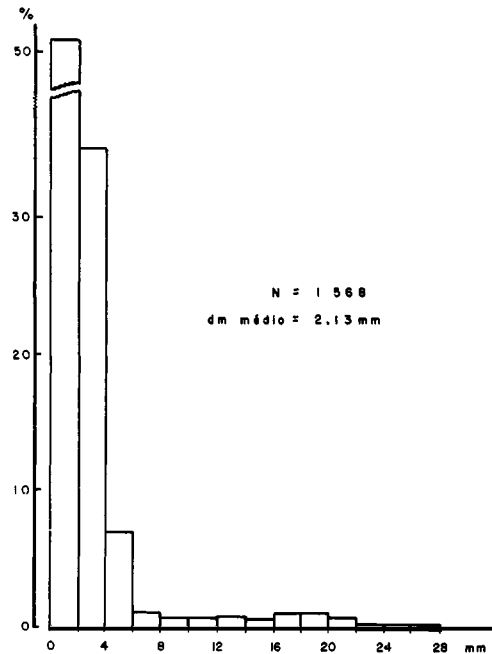


Fig. 4 — Distribuição percentual das reações ao teste tuberculínico padronizado (2 U. T. de PPD rt 23) em escolares com 7 anos de idade, não vacinados anteriormente com BCG id. São Paulo, 1982.

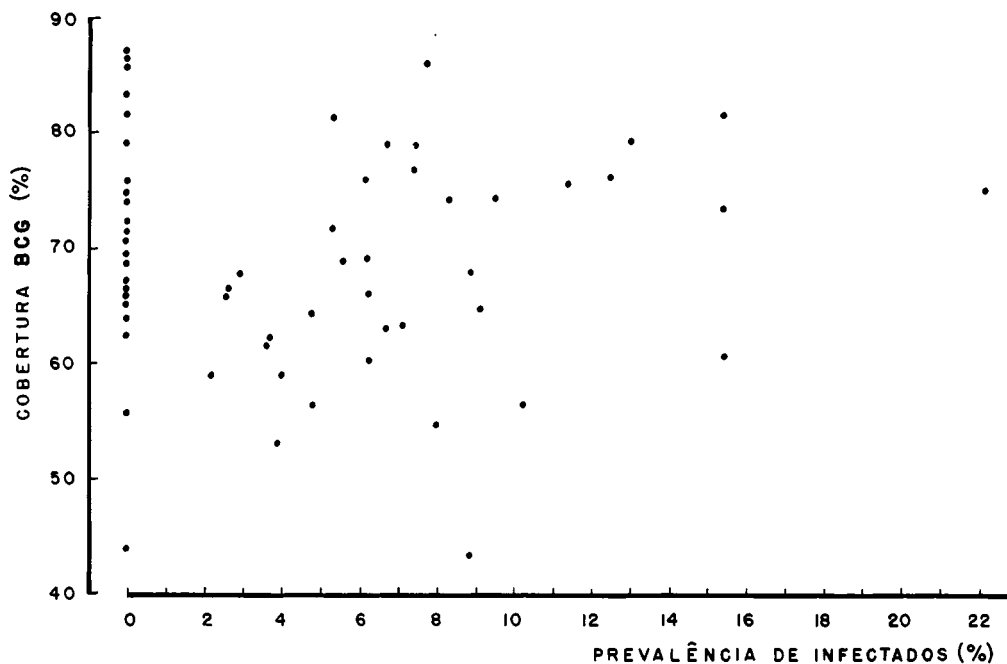


Fig. 5 — Correlação entre a cobertura BCG e a prevalência de infectados aos 7 anos de idade, em 59 escolas municipais de São Paulo, SP, em 1982 ($r = 0,024$).

DISCUSSÃO

A metodologia mais adequada para o cálculo do risco anual de infecção e sua tendência, em uma dada população, é aquela que se baseia na prevalência da infecção tuberculosa em diversas idades, em anos diferentes²⁵. Os dados disponíveis, relativos ao período de 1970 a 1976, poderiam ter sido utilizados para esse fim, não fosse a falta de comparabilidade entre os mesmos. Assim, os resultados relativos ao ano de 1970 referem-se a alunos de 104 escolas estaduais (20% do total), cuja distribuição geográfica não coincide com as das escolas municipais; de 1971 a 1974 referem-se a alunos de todas as escolas municipais existentes na época (pouco mais de 200); em 1975 o levantamento foi realizado em apenas 10% das escolas municipais e em 1976 em outra amostra de 10%, diferente da anterior. A seqüência das escolas não seguiu a mesma ordem nos sucessivos levantamentos de modo que

uma mesma escola foi pesquisada, nos diversos anos, em diferentes momentos do ano letivo, o que prejudica a comparação. A razão para isso é a evasão escolar, fenômeno ainda significativo no ensino público deste Estado^{18,21,22}, inclusive no decurso da primeira série do primeiro grau, sendo lícito supor que os evasores sejam os de pior condição sócio-econômica e por isso mais sujeitos ao risco de infecção tuberculosa. Conseqüentemente, os dados referentes ao segundo semestre, provavelmente expurgados da parcela mais afetada, não podem ser misturados com os dados relativos ao primeiro semestre. Na Tabela 2 pode-se ver que no ano de 1974 a prevalência de reatores fortes, do primeiro para o segundo semestre caiu de 7,4% para 5,7%, embora as escolas examinadas no segundo semestre estivessem localizadas nas zonas mais carentes da cidade.

O exame dos dados da Tabela 1 revela que a prevalência por idade foi bas-

tante irregular nos anos de 1973, 1975 e 1976, quando o lógico seriam valores regularmente em ascensão; já a irregularidade da prevalência às idades de 6, 8 e 9 anos, na seqüência dos anos estudados, seria explicada pelo pequeno número de alunos com essas idades, cursando a primeira série do primeiro grau. O material mais apropriado seria aquele referente à idade de 7 anos, no período de 1971 a 1974, desde que se pudesse analisar separadamente cada semestre — o que não foi possível devido à perda dos dados primários relativos aos 3 primeiros anos.

Daí o motivo pelo qual, de todo o material anterior, só foi aproveitado o grupo etário de 7 anos, referente ao ano de 1974.

Sendo a cobertura BCG muito elevada desde os primeiros anos de vida, corre-se o risco de incluir inadvertidamente alguns vacinados sem cicatriz, no grupo dos não vacinados¹⁸. No material desta pesquisa, 52 crianças vacinadas que não apresentavam cicatriz foram identificadas pelo dado positivo nas cadernetas de vacinação. Acontece que 53% das crianças sem cicatriz (Fig. 2) não apresentaram aquele documento, impossibilitando a identificação de outros vacinados sem cicatriz, que devem ter feito parte, erroneamente, do grupo não vacinado. Supondo-se que a distribuição fosse a mesma, estimou-se que 60 deles estariam nessa categoria, e com isso o número total de vacinados sem cicatriz andaria por volta de 112 (3%), o que está dentro da proporção esperada. Tais crianças, efetivamente não identificadas, certamente “contaminaram” o perfil tuberculínico do grupo não vacinado e, em contrapartida, propiciaram uma subestimativa do perfil dos vacinados.

Quando a estratégia de vacinação é a *direta*, isto é, sem teste tuberculínico prévio (como ocorre em São Paulo), os não vacinados podem ser utilizados em estu-

dos de risco de infecção. Nessa eventualidade aceita-se que os mesmos representem tanto os não-reatores como os reatores, anteriores à vacinação¹⁹. Todavia, a comparação entre os dados de 1982 com os da população estudada em 1974 talvez não seja válida se a cobertura BCG influir na incidência e prevalência de infecção entre os não vacinados, em termos reais ou apenas afetando os cálculos. Nesse sentido, pesquisadores do Instituto Nacional de Tuberculose, da Índia, fizeram uma investigação para estudar a possibilidade de variações na prevalência de infecção em crianças não vacinadas, em 90 localidades do interior daquele país, em função de diferentes coberturas com BCG; não foi observada correlação entre as duas variáveis⁹. Mais ainda, a prevalência de infecção nos grupos examinados não foi diferente da observada em 119 localidades vizinhas nas quais a vacinação BCG era quase ausente¹⁰.

Neste trabalho os dados de cobertura vacinal e de prevalência de infecção, nas 59 escolas estudadas, também evidenciaram não correlação entre ambas (Tabela 6 e Fig. 5), e por isso, os resultados de 1974 foram comparados com os de 1982.

A tendência da prevalência de infecção (e, conseqüentemente, do risco de infecção) revelou-se decrescente no total das escolas examinadas (Tabela 3); analisada segundo as regiões administrativas da Secretaria Municipal de Educação, também foi decrescente, com exceção da regional da Sé. Esse fato pode decorrer dos muitos cortiços e barracos isolados existentes na área, mas o pequeno número de crianças examinadas, em 1982, também poderia explicar a discrepância observada.

Análise segundo o Distrito ou Subdistrito de Paz (Tabela 4) revelou tendência decrescente no sub-conjunto dos mesmos onde mais de uma escola foi

pesquisada (de 7,3% para 4,4%); este grupo compreende 86% das crianças examinadas. Nos demais distritos/sub-distritos, onde apenas uma escola foi pesquisada, a tendência foi variável porém a resultante final foi ascendente de 7,8% para 9,1%. É possível que o pequeno número de participantes, especialmente no segundo inquérito, explique a variabilidade observada. Não se pode afastar, porém, a possibilidade de um real incremento no risco de infecção em algumas áreas, acompanhando a notória desvalorização do poder aquisitivo e piora da qualidade de vida de uma substancial parcela da população metropolitana.

Estudo realizado em 1975 com os dados da Tabela 1, sem que se tivessem levado em conta as restrições apresentadas no início deste capítulo, levou à conclusão de que o risco de infecção apresentava tendência ascendente no município de São Paulo, de 1955 a 1971, à base de 6,4% ao ano¹⁵. Contraditoriamente, nesse mesmo estudo, a incidência de meningite tuberculosa em crianças menores de 5 anos, a qual costuma manter estreita relação com o risco de infecção, caiu 6,6% ao ano, no mesmo período! Se esta última for aceita como a expressão mais correta da tendência do risco anual de infecção tuberculosa no período em questão, verifica-se que o declínio observado de 1974 a 1982 foi menor que o declínio de 1955 a 1971, corroborando a idéia de que a situação epidemiológica da tuberculose estaria piorando na Capital de São Paulo, pelo menos em algumas de suas áreas. Na falta de dados intermediários entre os dois pontos extremos da curva não se pode afastar a possibilidade de uma tendência em curva parabólica, na qual o risco de infecção, embora com uma resultante final decrescente, esteja aumentando nos últimos anos do período.

Se a tendência do risco de infecção, apesar das falhas apontadas, pôde ser

aproximadamente estabelecida, o mesmo não se poderá dizer quanto à sua magnitude nos dois momentos estudados. Nesse sentido, o material de 1974 é incompleto, pois os resultados relativos ao segundo semestre deixaram de incluir evasores provavelmente infectados; e os dados do primeiro semestre não incluíram escolas das zonas leste, sul e noroeste, sabidamente sob condições de vida inferiores às das demais zonas.

Pelos mesmos motivos, o risco referente ao ano de 1982 também pode estar subestimado. Acrescente-se que, cerca de 25% das crianças de 7 anos estão fora da escola no município de São Paulo²².

Finalmente, no que concerne à evolução da alergia tuberculínica no grupo vacinado, os resultados apresentados na Tabela 5 mostram que a mesma ainda é intensa aos 7 anos de idade, independentemente dos anos transcorridos; os perfis tuberculínicos apresentados nas Figs. 3 e 4 são bastante diferentes entre si, o primeiro deles lembrando a metade direita de uma distribuição normal, como se fosse um perfil em involução, e o segundo, um perfil com tendência à bimodalidade, típico de populações não vacinadas vivendo em áreas com baixa prevalência de micobactérias atípicas⁸.

CONCLUSÕES

À vista dessas considerações os autores chegam às seguintes conclusões:

1. A resultante final da evolução do risco de infecção tuberculosa, de 1974 a 1982, na população estudada, foi decrescente, embora não se possa afastar uma componente ascendente nos últimos anos do período.
2. Novos estudos sobre o assunto deverão levar em conta a evasão escolar, incluir a rede pública de ensino estadual e a rede privada e abranger todos os Distritos/Sub-distritos da cidade.

ARANTES, G. R. et. al. Estudo sobre a evolução do risco de infecção tuberculosa em área com elevada cobertura por BCG. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 19:95-107, 1985.

3. Nas escolas estudadas não houve correlação entre a cobertura vacinal e a prevalência de infecção natural aos 7 anos de idade. cinadas em alguma idade entre o primeiro e o sexto ano de vida, revelou-se 2,5 vezes mais intensa que a alergia em um grupo de crianças da mesma idade, não vacinadas, o que inviabiliza a sua utilização para o cálculo do risco de infecção.
4. A alergia tuberculínica no grupo de crianças com 7 anos completos, va-

ARANTES, G. R. et al. [The trend in the risk of tuberculous infection in an area with wide coverage with BCG vaccination]. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 19:95-107, 1985.

ABSTRACT: The estimation of the risk of tuberculous infection from prevalence data obtained at school-age, in 1974 and in 1982, permitted the determination of the relevant trend in the city of S. Paulo, Brazil, between those years. The risk of infection decreased, on average, by 5% annually during the period. There was no evidence of any association between the proportions of vaccinated children and that of infected children among those unvaccinated, in the 59 schools studied. Tuberculin sensitivity in 7 years old school-children, vaccinated with BCG at any age between the 1st and the 6th year of life was 2.5 times more intense than that in unvaccinated children of the same age. With regard to the calculation of the true value of the risk of tuberculous infection, commentaries about the unreliability of the available data were made.

UNITERMS: Tuberculosis BCG vaccine. Tuberculin test. Hipersensibility, delayed.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, E.S. et al. Infecção tuberculosa natural e o uso de BCG oral e intradérmico em escolares de Laranjal Paulista, SP, Brasil. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 7:189-97, 1973.
2. ALMEIDA, E.S. et al. Nível de infecção tuberculosa e viragem tuberculínica pelo BCG intradérmico em escolares de Botucatu (SP) Brasil, em 1969. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 8:31-41, 1974.
3. ARANTES, G.R. et al. Interpretação da sensibilidade tuberculínica em população do interior do Estado de São Paulo. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 10:219-26, 1976.
4. BLEIKER, M.A. Epidemiological trends in low prevalence countries. *Bull. int. Un. Tuberc.*, 49:128-35, 1974.
5. BROLIO, R. et al. Risco de infecção tuberculosa no primeiro ano de vida, n'uma área do município de São Paulo, 1970-74. *Rev. Div. nac. Tuberc.*, 20:391-5, 1976.
6. CARANDINA, L. Infecção tuberculosa em escolares da zona urbana de Botucatu, São Paulo, 1976. São Paulo, 1980. [Dissertação de mestrado — Faculdade de Saúde Pública da USP].
7. CERTAIN, D.A. et al. Levantamento da prevalência da infecção tuberculosa em escolares do primeiro ano primário das escolas públicas de São Paulo, 1970. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 6:189-97, 1972.
8. CERTAIN, D.A. et al. Análise dos resultados da pesquisa da infecção tuberculosa e do primeiro programa de vacinação pelo BCG intradérmico em escolares de São Paulo, Brasil, 1971-1974. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 9:125-36, 1975.
9. CHARKRABORTY, A.K. et al. Prevalence of infection among unvaccinated children for tuberculosis surveillance. *Indian J. med. Res.*, 72:7-12, 1980.
10. GOTHI, G.D. et al. Prevalence of tuberculosis in a South Indian district. *Indian J. Tuberc.*, 26:121-35, 1979.
11. HARRIS, W.M. Importância sanitária do cadastro computadorizado escolar. São Paulo, 1977. [Dissertação de mestrado — Faculdade de Saúde Pública da USP].

12. LESER, W. & BARBOSA, V. Relacionamento de certas características populacionais com a mortalidade infantil no município de São Paulo, de 1950 a 1970. *Probl. bras.*, 10:17-30, 1972.
13. MAGALDI, C. et al. Aspectos epidemiológicos da tuberculose pulmonar nos municípios de Botucatu, Conchas, São Manuel e Avaré, Estado de S. Paulo, Brasil, de 1963 a 1972. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 10:291-314, 1976.
14. MONTEIRO, C.A. et al. Mortalidade no primeiro ano de vida e a distribuição de renda e de recursos públicos de saúde, São Paulo (Brasil). *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 14:515-39, 1980.
15. MORAES, J.C. de Risco de infecção tuberculosa e incidência de meningite tuberculosa. São Paulo, 1977. [Dissertação de mestrado — Faculdade de Medicina da USP]
16. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Control de tuberculosis en America Latina: manual de normas y procedimientos para programas integrados*. Washington, D.C., 1979. (Publ. Cient., 376).
17. PROVA Tuberculínica em Saúde Pública (2.^a recomendação). *Rev. Serv. nac. Tuberc.*, 12:219-30, 1968.
18. PRUKS, L.R. Algumas considerações sobre fatores de evasão. São Paulo, Secretaria de Estado da Educação, 1982. [Mimeografado]
19. RUFFINO NETTO, A. & ARANTES, G.R. Risco de infecção tuberculosa em município do interior do Estado de São Paulo e suas aplicações. *Rev. Saúde públ.*, S. Paulo, 10:143-9, 1976.
20. SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. *Rede estadual de ensino: estabelecimentos de 1.^o e 2.^o grau — região metropolitana da Grande São Paulo*. São Paulo, 1982. (Série documentos).
21. SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. *Educação e desenvolvimento social. Sub projeto I: estudo da implantação da escola de 8 anos*. São Paulo, 1983.
22. SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. A permanência do aluno na escola: rendimento escolar no Estado de São Paulo. São Paulo, 1983. [Mimeografado]
23. STYBLO, K. Epidemiologia de la tuberculosis. *Bol. Un. int. Tuberc.*, 53:145-57, 1978.
24. STYBLO, K. & SUTHERLAND, I. Epidemiological indices for planning, surveillance and evaluation of tuberculosis programmes. *Bull. int. Un. Tuberc.*, 49:66-73, 1974.
25. SUTHERLAND, I. Recent studies in the epidemiology of tuberculosis, based on the risk of being infected with tubercle bacilli. *Adv. Tuberc. Res.*, 19:1-63, 1976.
26. TORNELL, E. The infection risk for tuberculosis in an industrial city, together with an examination as to the durability of the tuberculin positiveness. *Acta tuberc. Scand.*, 17:261-81, 1943.

Recebido para publicação em 05/09/1984

Reapresentado em 29/01/1985

Aprovado para publicação em 27/02/1985