

Tendência secular do crescimento pós-natal na cidade de São Paulo (1974-1996)*

Secular trends in postnatal growth in S. Paulo city, Brazil (1974-1996)

Carlos Augusto Monteiro e Wolney Lisboa Conde

Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil e Nupens/USP

Descritores

Levantamentos epidemiológicos[#]. Crescimento[#]. Estatura[#]. Padrões de referência. Fatores socioeconômicos. Estado nutricional. Séries de tempo. Perfis sanitários. Criança.

Resumo

Objetivo

Caracterizar o crescimento linear nos primeiros cinco anos de vida, conhecer sua distribuição social, estabelecer sua tendência secular e analisar sua determinação, através de dados coletados por três inquéritos domiciliares realizados na cidade de São Paulo, SP, em 1974/75, 1984/85 e 1995/96.

Métodos

Os três inquéritos estudaram amostras probabilísticas da população residente na cidade com idades entre zero e 59 meses (1.008 crianças em 1974/75; 1.016 em 1984/85 e 1.280 em 1995/96). Crianças com menos de 24 meses foram medidas na posição deitada e crianças mais velhas na posição em pé. O padrão internacional de crescimento foi utilizado para avaliação da altura segundo a idade e o sexo da criança. O estudo da distribuição social do crescimento levou em conta tercís da renda familiar *per capita* em cada um dos inquéritos. A estratégia analítica, para estudar os determinantes da tendência secular do crescimento, empregou modelos hierárquicos de causalidade, análises multivariadas de regressão e procedimentos análogos aos utilizados para calcular riscos atribuíveis populacionais.

Resultados/Conclusões

No período de 22 anos, coberto pelos três inquéritos, a tendência secular do crescimento pós-natal na cidade de São Paulo foi positiva, contínua e aparentemente uniforme ao longo do tempo, correspondendo a um ganho médio total de 0,650 escores z da referência internacional de crescimento, ou cerca de 2,3 cm na idade de 30 meses. O maior ganho foi registrado para o terço mais pobre da população – 3,3 cm – e o menor para o terço mais rico – 1,7 cm. Mudanças positivas em determinantes distais (renda familiar e escolaridade materna) e intermediárias (condições de moradia, saneamento do meio, acesso a serviços de saúde e antecedentes reprodutivos) do crescimento infantil, justificaram parte substancial do incremento de altura observado entre meados das décadas de 80 e de 90.

Keywords

Health surveys[#]. Growth[#]. Body height[#]. Reference standards. Socioeconomic factors. Nutritional status. Time series. Sanitary profiles. Child.

Abstract

Objective

Data from three household surveys undertaken in the city of S. Paulo, Brazil, from mid-80s to mid-90s allow to characterize and analyse secular trends in infant and child linear growth.

Correspondência para/Correspondence to:
Carlos Augusto Monteiro
Av. Dr. Arnaldo, 715
01246-904 São Paulo, SP, Brasil
E-mail: carlosam@usp.br

*Trabalho desenvolvido no Departamento de Nutrição da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo e no Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde da Universidade de São Paulo e baseado em pesquisas de campo financiadas pela Financiadora de Estudos e Projetos – Finep (Convênios 41.83.0698.00 e 66.96.0193.00) e pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – Fapesp (Processos 84/2463-3 e 94/3493-5).

Methods

In the three surveys, random population samples aged from zero to 59 months (1,008 children in the period of 1974-75; 1,016 in 1984-85 and 1,280 in 1995-96) were studied. Recumbent length was obtained from children up to 24 months of age and then stature was recorded. The international growth standard was used to evaluate the child's height according to age and sex. For the study of the social distribution of growth status, tertiles of the per capita family income was taken into account in each survey. For the study of the determinants of secular trends, hierarchical causal models, multivariate regression analyses and calculations analogous to the ones used to assess population attributable risks were applied.

Results/Conclusions

In the period of 22 years covered by the three surveys, the secular trend of child growth in S. Paulo City showed a positive, continuous and apparently uniform curve. It was equivalent to a total average gain of 0.650 z scores of the international growth reference, or near 2.3 cm at the age of 30 months. The higher gain was observed among the third poorest fraction of the population – 3.3 cm – and the lower gain – 1.7 cm – among the third richest. Positive changes in distal determinants (family income and maternal schooling) and intermediate determinants (housing, sanitation, access to health services and reproductive past history) of child growth explained substantially part of the improvements seen from the mid-80s to mid-90s.

INTRODUÇÃO

A velocidade do crescimento e a altura alcançada nas diferentes idades são fenótipos condicionados pela herança genética dos indivíduos, ou seja, cada indivíduo nasce com um determinado potencial de crescimento que é definido pelo genótipo herdado de seus pais biológicos. A realização plena desse potencial, entretanto, depende da existência de um ótimo estado nutricional e, por extensão, de um bom estado de saúde, de uma alimentação adequada e de boas condições de vida em geral. Tal dependência é particularmente importante nos primeiros anos de vida, sendo essa a circunstância que faz com que a avaliação do crescimento na infância seja freqüentemente utilizada tanto para aferir o estado de saúde e de nutrição de crianças individuais quanto para indicar as condições gerais de vida que prevalecem nas sociedades.²⁰

O presente estudo descreve o padrão do crescimento das crianças que vivem na cidade de São Paulo, mostra como esse padrão se modifica em distintos estratos sociais, resgata sua evolução nas últimas décadas e identifica as prováveis causas responsáveis por essa evolução.

MÉTODOS

Amostragem

O padrão do crescimento infantil na cidade de São Paulo é descrito a partir da amostra de crianças menores de cinco anos de idade da pesquisa "Saúde e nutrição das crianças de São Paulo II". Essa pesquisa foi realizada pelo Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde da Universidade de São

Paulo (Nupens/USP), de setembro de 1995 a agosto de 1996, em uma amostra probabilística de 4.560 domicílios da cidade.

O processo de amostragem da pesquisa realizada em 1995/96 encontra-se em publicação anterior.¹⁴ Trata-se de amostragem estratificada em múltiplas etapas, envolvendo o sorteio de setores censitários, conglomerados de domicílios e domicílios individuais. A visita aos 4.560 domicílios sorteados identificou um total de 1.390 crianças menores de cinco anos. Dessas crianças, 54 (3,9%) deixaram de ser estudadas por não serem encontradas no domicílio após um número mínimo de três visitas (sendo pelo menos uma em sábados ou domingos) ou por não concordância dos pais em participar do estudo; outras 56 crianças (4,0%) foram estudadas apenas parcialmente porque mudaram de residência antes que o estudo fosse completado. Assim, foram integralmente estudadas 1.280 crianças com idades entre zero e 59 meses de idade. A cada uma dessas crianças foi associado um fator que representa o peso da mesma na amostra (peso amostral). Esse fator é dado pelo inverso da fração amostral do domicílio onde vive a criança (quantos domicílios da cidade estão sendo representados por aquele domicílio) multiplicado pelo inverso da taxa de sucesso da pesquisa no setor onde se encontra o domicílio. Com a aplicação desses pesos, o conjunto das 1.280 crianças estudadas deve representar adequadamente o conjunto das crianças menores de cinco anos que vivia na cidade de São Paulo em 1995/96.

A evolução do crescimento infantil na cidade de São Paulo foi identificada comparando-se os resultados do inquérito de 1995/96 com resultados de inquéritos anteriores realizados em 1974/75 e 1984/85. No primei-

ro caso, considerou-se a amostra das crianças menores de cinco anos de São Paulo (n=1.008) estudadas pela pesquisa Endef (Estudo Nacional sobre Despesas Familiares), realizada pelo IBGE em 1974/75. No segundo caso, considerou-se a amostra de crianças menores de cinco anos (n=1.016) da pesquisa "Saúde e nutrição das crianças de São Paulo I", realizada pelo Nupens/USP em 1984/85. O processo de amostragem desses dois inquéritos^{4,11} foi, em essência, semelhante ao descrito para o inquérito de 1995/96.

Nos inquéritos de 1984/85 e de 1995/96, a cobertura do exame antropométrico foi virtualmente universal em todos os grupos etários. No primeiro desses inquéritos, foram medidas 1.013 das 1.016 crianças estudadas; no segundo inquérito, foram medidas 1.279 das 1.280 crianças estudadas. No inquérito de 1974/75, foram medidas apenas as crianças com pelo menos 12 meses de idade, motivo pelo qual as análises desse inquérito se restringem às crianças com idades entre 12 e 59 meses (767 crianças medidas em um total de 807 crianças estudadas).

Coleta de dados

Procedimentos semelhantes para tomada de altura das crianças foram empregados nos inquéritos realizados em 1984/85 e em 1995/96.¹ Crianças de até 23 meses de idade foram medidas na posição deitada em estadiômetros horizontais especialmente construídos para a pesquisa segundo modelo padronizado.^{1,2} Crianças entre 24 e 59 meses de idade foram medidas na posição em pé com o auxílio de esquadro e fita métrica inextensível afixada à parede (1984/85) ou de um estadiômetro vertical desmontável construído pelos autores a partir de um microestadiômetro da marca "Stanley" (1995/96). Nos dois inquéritos, as medidas eram registradas em milímetros sem qualquer arredondamento.

O manual de instruções do inquérito de 1974/75 (Endef) determinava que todas as medidas de altura fossem obtidas com os indivíduos descalços, em posição ereta e encostados a um portal ou parede do domicílio, sendo essa a razão provável para a não tomada sistemática da altura no caso de crianças menores de um ano. O mesmo manual determinava que a distância entre o piso e a caixa craniana dos indivíduos fosse marcada no portal ou parede e, a seguir, medida com uma fita métrica metálica graduada em milímetros. Frações inferiores a 5 mm eram desprezadas e frações iguais ou superiores a 5 mm eram arredondadas para a unidade seguinte.³

Crianças com valores aberrantes de altura foram excluídas das análises dos três inquéritos. Valores

aberrantes foram definidos como altura inferior ou superior a 5 desvios-padrão da média de altura esperada para idade e sexo segundo o padrão de referência empregado nesse estudo (padrão NCHS). Dessa maneira, foram excluídas duas das 1.279 crianças medidas em 1995/96 (0,16%), oito das 1.013 crianças medidas em 1984/85 (0,79%) e nove das 763 crianças estudadas em 1974/75 (1,18%).

A menor qualidade das medições no inquérito de 1974/75 – inferida a partir do equipamento e dos procedimentos utilizados e da maior proporção de valores aberrantes – e a exclusão das crianças menores de um ano recomendam que o padrão de crescimento, descrito a partir desse inquérito, deva ser visto como uma aproximação relativamente grosseira do padrão de crescimento da população de menores de cinco anos da cidade de São Paulo em meados da década de 70.

Procedimentos analíticos

Toda avaliação do crescimento requer o emprego de um padrão de referência que descreva a variabilidade normal do crescimento, ou seja, a variabilidade do crescimento que é esperada quando são ótimas as condições ambientais. Por essa razão, padrões de referência devem ser construídos a partir da distribuição de medidas obtidas em amostras suficientemente grandes de populações que gozem de ótimo estado nutricional. Importa também que os indivíduos que constituem a população de referência reproduzam, em seu conjunto, a mesma diversidade de genótipos presente na população que está sendo analisada, ou seja, que o potencial de crescimento da população avaliada coincida com o padrão de crescimento da população de referência. Padrões de crescimento transversais descrevem a variabilidade genética da altura que os indivíduos alcançam nas várias idades, enquanto padrões longitudinais descrevem a variabilidade genética dos incrementos de altura por unidade de tempo. No plano individual, padrões de referência permitem estabelecer a probabilidade de uma certa altura (ou velocidade de crescimento) ser encontrada em determinada idade e sexo quando são ótimas as condições de nutrição. Alturas (ou velocidades de crescimento) tão baixas que sejam improváveis em populações bem nutridas são tomadas como indicativas de retardo no crescimento. Classificações clínicas do crescimento baseiam-se nessa assertiva: por exemplo, alturas inferiores ao percentil 3 do padrão de referência (ou seja alturas observadas em menos do que 3% de indivíduos bem nutridos de mesma idade e sexo) determinarão o diagnóstico (probabilístico) de retardo de crescimento. No plano coletivo, que é o plano deste estudo, padrões de referência permitem identificar quão próximo, ou distante, o padrão de

crescimento evidenciado por uma determinada população, ou estratos da mesma, se encontra em relação àquele esperado na condição de que todos os indivíduos, dessa população ou estrato, desfrutem de ótimo estado nutricional.

A título de padrão de referência do crescimento, utilizou-se o padrão NCHS, padrão internacional recomendado pela Organização Mundial da Saúde.¹⁹ Esse padrão reproduz a distribuição das alturas alcançadas em diferentes idades por crianças americanas dos sexos masculino e feminino, tendo sido construído a partir de diversos inquéritos antropométricos realizados nos Estados Unidos.⁶ Embora, recentemente, tenham sido constatadas imperfeições no padrão NCHS com relação ao ritmo de evolução do peso e da altura no primeiro ano de vida,^{18,20} são várias as evidências de que populações de menores de cinco anos de diferentes origens étnicas, incluindo descendentes de europeus e de africanos, que constituem a maioria da população brasileira, alcançam sem dificuldade o padrão de crescimento descrito pelo padrão NCHS, desde que estejam asseguradas boas condições de vida e adequadas condições de alimentação e saúde.^{5,12,13}

A medida básica utilizada para descrição do padrão do crescimento infantil foi o índice altura/idade expresso em escores z do padrão NCHS. Calcula-se o escore z correspondente ao índice altura/idade de cada criança subtraindo-se sua altura da média de altura esperada para idade e sexo de acordo com o padrão de referência e, a seguir, dividindo o resultado dessa subtração pelo desvio-padrão correspondente à média esperada. Esse escore expressa a distância, em unidades de desvio-padrão, que a altura de uma criança mantém com a média de altura esperada para sua idade e sexo. Populações de crianças menores de cinco anos que apresentem médias do índice altura/idade próximas a 0,0, escore z, e desvios-padrão próximos a 1,0 escore z, estarão crescendo de forma semelhante à população de referência e, por extensão, terão usufruído, até aquele momento, de adequadas condições de alimentação e de saúde e de ótimo estado nutricional. Da mesma forma, populações com médias negativas do índice altura/idade e desvios-padrão superiores à unidade abrigarão uma certa proporção de crianças com retardo de crescimento, originário, muito provavelmente, de más condições de alimentação e de saúde e de deficiente estado nutricional. Mais negativo o índice altura/médio da população, maior a proporção de crianças afetadas e mais severas as deficiências do crescimento.

A distribuição social do crescimento infantil na cidade de São Paulo será apreciada a partir das médias

do índice altura/idade alcançadas por distintos estratos da população de menores de cinco anos. Tais estratos serão constituídos a partir da classe social da família da criança, da renda familiar e da escolaridade materna. As categorias de classe social consideradas compreendem burguesia, nova pequena burguesia, pequena burguesia tradicional, proletariado não típico, proletariado típico e sub-proletariado.⁹ As categorias de renda familiar serão estabelecidas com base na renda familiar *per capita* deflacionada e expressa em unidades de salários-mínimos de outubro de 1996 (0-0,5; 0,5-1,0; 1,0-2,0 e $\geq 2,0$ salários-mínimos *per capita*), adotando-se como deflator o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC/IBGE) acumulado. As categorias de escolaridade levarão em conta os anos de estudo concluídos pela mãe da criança (0, 1-3, 4-7, 8-10 e ≥ 11 anos). O significado estatístico das diferenças observadas entre as médias do índice altura/idade dos diferentes estratos será estabelecido com o emprego de análises de variância.⁸

A tendência secular do crescimento será determinada pela comparação das médias e das curvas de distribuição do índice altura/idade nos inquéritos realizados na cidade em meados das décadas de 70, 80 e 90. Objetivando avaliar o comportamento de desigualdades sociais, a comparação será feita para a população como um todo e para três estratos, os quais representarão o terço mais pobre das crianças da cidade (o primeiro tercil da renda familiar *per capita* – RFPC em cada inquérito), o terço intermediário (o tercil intermediário da RFPC em cada inquérito) e o terço das crianças mais ricas da cidade (o tercil superior da RFPC em cada inquérito). Análises de variância serão empregadas para avaliar o significado estatístico das variações temporais observadas na média do índice altura/idade.⁸ A análise das possíveis causas responsáveis pela tendência secular do crescimento restringiu-se ao período 1984/85-1995/96, em face da limitada disponibilidade de informações sobre determinantes do crescimento no inquérito de 1974/75. Os procedimentos específicos empregados para esse caso serão explicitados na seção de resultados.

RESULTADOS

O crescimento infantil em 1995/96

A Figura 1 apresenta a curva de distribuição do índice altura/idade das crianças menores de cinco anos residentes na cidade de São Paulo, conforme o mais recente inquérito antropométrico realizado em 1995/96. Na mesma figura, desenha-se a curva de distribuição correspondente ao padrão de referência NCHS. Nota-se que as duas curvas quase se superpõem, sendo mínimo o desvio à esquerda que separa a população de

São Paulo da população de referência. A relativa proximidade entre as duas distribuições determina um valor negativo relativamente baixo para a média dos índices altura/idade das crianças de São Paulo (-0,123 z) e um desvio-padrão muito próximo à unidade (0,996 z).

Distribuição do crescimento segundo estratos sociais

A Tabela 1 apresenta a média do índice altura/idade em distintos estratos sociais. Médias positivas, refletindo padrão de crescimento que excede o padrão de crescimento da população de referência, são encontradas nos estratos da burguesia e da nova pequena burguesia, nos estratos com renda familiar de dois ou mais salários-mínimos *per capita* e nos estratos onde a escolaridade materna é de pelo menos 11 anos (primeiro e segundo graus completos). Médias do índice altura/idade entre 0 e -0,162 escore z, refletindo déficits mínimos com relação ao padrão de referência (na idade de 30 meses, ponto médio do intervalo de idades considerado, -0,162 z equivale a -0,5 cm), são encontradas nos estratos da pe-

quena burguesia tradicional e do proletariado não típico, nos estratos com renda familiar *per capita* entre um e dois salários-mínimos e nos estratos onde a escolaridade materna está entre 8 e 10 anos (primeiro grau completo). Finalmente, médias negativas do índice altura/idade, de magnitude moderada (entre -0,214 z e -0,567 z), refletindo padrão de crescimento claramente deficiente em relação ao padrão de referência (na idade de 30 meses, equivalem a déficits entre 0,7 cm e 2,0 cm) são encontradas nos estratos do proletariado típico e do sub-proletariado, nos estratos com renda familiar inferior a um salário-mínimo *per capita* e nos estratos onde a escolaridade materna não alcança 8 anos.

Tendência secular do crescimento

Na Figura 2, nota-se que, ao longo do período de realização dos inquéritos de 1974/75, 1984/85 e 1995/96, a curva da distribuição dos índices altura/idade desloca-se continuamente para a direita, de modo que, em 1995/96, ela já se encontra próxima à curva da população de referência.

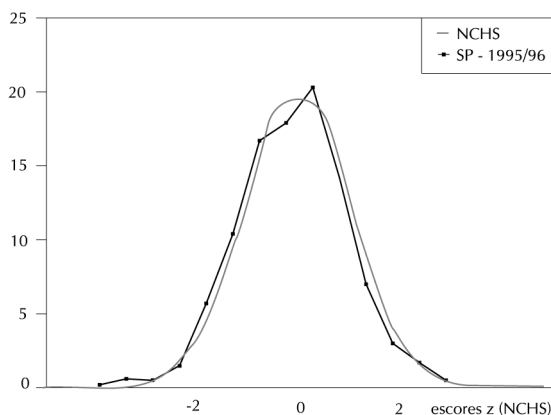


Figura 1 – Distribuição (%) do índice altura/idade. Crianças entre zero e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1995/96.

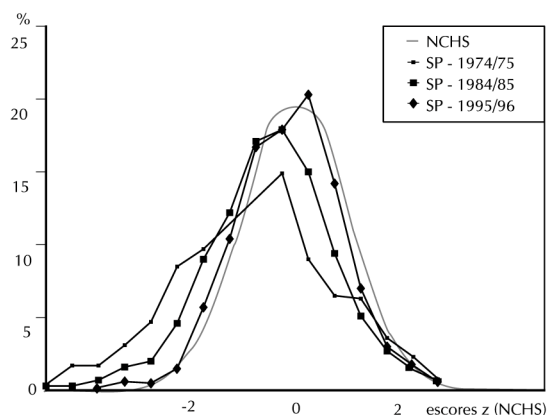


Figura 2 – Distribuição (%) do índice altura/idade. Crianças entre zero e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1974/75, 1984/85 e 1995/96.

Tabela 1 – Média do índice altura/idade em distintos estratos sociais. Crianças entre zero e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1995/96.

Estratos	n	Índice altura/idade (em escores z do padrão NCHS)	
		Média	Desvio-padrão
Classe social		p<0,0001	
Burguesia	20	+0,528	1,057
Nova pequena burguesia	68	+0,311	1,025
Pequena burguesia tradicional	163	-0,028	0,980
Proletariado não típico	494	-0,121	0,977
Proletariado típico	340	-0,284	0,955
Sub-proletariado	165	-0,214	0,994
Renda familiar <i>per capita</i> (em salários-mínimos de outubro de 1996)		p<0,0001	
0 – 0,5	132	-0,567	1,009
0,5 – 1,0	334	-0,344	0,930
1,0 – 2,0	402	-0,162	0,973
2,0 – +	411	+0,187	0,962
Escolaridade materna (anos)		p<0,0001	
0	22	-0,513	1,241
1 – 3	184	-0,300	0,988
4 – 7	515	-0,277	0,985
8 – 10	263	-0,031	0,903
11 e +	296	+0,141	1,006

A mesma comparação entre os inquéritos, segundo extremos da renda familiar *per capita* em cada inquérito, é apresentada na Figura 3, notando-se que progressos na distribuição do índice altura/idade ocorrem tanto para o terço mais pobre quanto para o terço mais rico das crianças da cidade. Vê-se, ainda, que, para o terço das crianças mais ricas, a tendência da distribuição de alturas é a de ultrapassar ligeiramente a população de referência.

A Tabela 2 sumariza a evolução do crescimento linear na cidade de São Paulo, apresentando, para o conjunto dos menores de cinco anos da cidade e para distintos estratos econômicos dessa população, o valor médio alcançado pelo índice altura/idade nos inquéritos de 1974/75, 1984/85 e 1995/96.

Considerando o conjunto das crianças da cidade, verifica-se que, em pouco mais de duas décadas, o déficit de altura com relação ao padrão de referência foi reduzido de 0,777 z para 0,123 z, o que, na idade de 30 meses, equivale a dizer que o déficit de altura declinou de 2,7 cm para 0,4 cm, ou cerca de 85%. Progressos semelhantes no valor médio do índice altura/idade foram observados entre o primeiro e o segundo e entre o segundo e o terceiro inquéritos.

Aumentos significativos na altura média das crianças foram registrados para todos estratos de renda. Considerando o intervalo de 22 anos que separa o primeiro do último inquérito e projetando os resultados para a idade de 30 meses, constata-se que o incre-

mento em altura foi equivalente a 3,3 cm para o terço mais pobre das crianças da cidade, equivalente a 1,8 cm para o terço com rendas intermediárias e equivalente a 1,7 cm para o terço mais rico das crianças da cidade. Vale notar que esse último estrato, tendo alcançado média do índice altura/idade igual a +0,192 z em 1995/96, já ultrapassou a altura média prevista de acordo com o padrão de referência. Assim, espera-se que futuros aumentos concentrem-se no terço intermediário de renda (altura/idade média de -0,148 z em 1995/96) e, sobretudo, no terço das crianças mais pobres (altura/média de -0,413 z em 1995/96). Os déficits atuais de altura, que caracterizam esses dois estratos da população, são semelhantes ao déficit de altura encontrado há uma e há duas décadas, respectivamente, no terço mais rico das crianças da cidade.

Causas da tendência secular do crescimento

O papel da renda e da escolaridade

O estudo das causas responsáveis pela tendência secular do crescimento infantil na cidade de São Paulo pressupõe a adoção prévia de um modelo teórico que articule os potenciais determinantes do *status* do crescimento na infância. O modelo adotado postula que o crescimento na infância dependa, em primeira instância, do estado nutricional da criança e, por extensão, da adequação de sua alimentação e de sua exposição a doenças (*determinantes proximais do crescimento*). Consumo alimentar e exposição a doenças, a sua vez, seriam condicionados por uma série

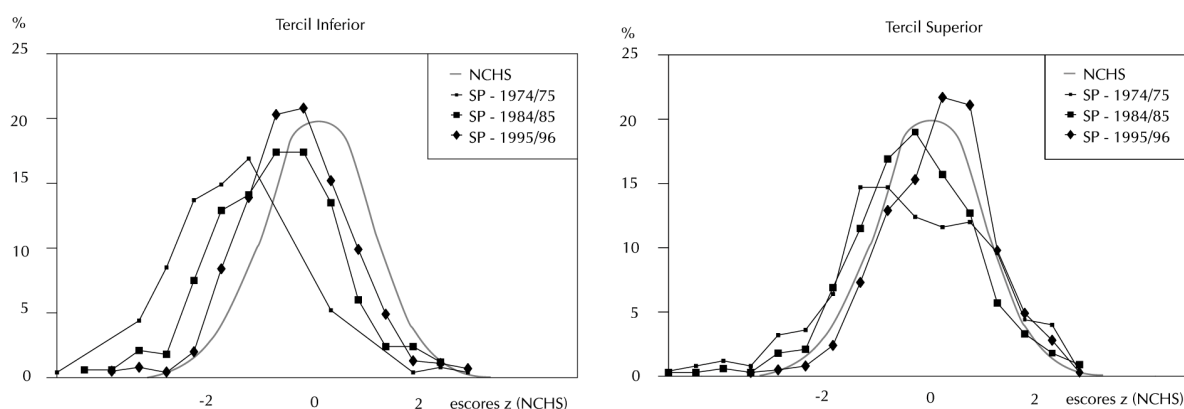


Figura 3 – Distribuição (%) do índice altura/idade nos tercis inferior e superior da renda familiar *per capita*. Crianças entre zero e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1974/75, 1984/85 e 1995/96.

Tabela 2 – Tendência secular do índice altura/idade segundo tercis da renda familiar *per capita* (RFPC). Crianças entre zero e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1973/74, 1984/85 e 1995/96.

Estratos da RFPC	Altura/idade (escores z)						
	1973/74 (n=754)		1984/85 (n=1.005)		1996/96 (n=1.277)		p
	Média	Desvio-padrão	Média	Desvio-Padrão	Média	Desvio-Padrão	
33,3% mais pobres	-1,360	1,35	-0,684	1,331	-0,413	0,947	<0,0001
33,3% intermediários	-0,665	1,54	-0,412	1,322	-0,148	0,964	<0,0001
33,3% mais ricos	-0,304	1,42	-0,245	1,197	+0,192	0,965	<0,0001
Cidade de São Paulo	-0,777	1,50	-0,448	1,263	-0,123	0,996	<0,0001

de fatores, onde se destacam disponibilidade de alimentos, antecedentes reprodutivos, cuidados alimentares e de saúde, moradia e saneamento do meio (*determinantes intermediários do crescimento*). Saneamento, moradia, cuidados, antecedentes reprodutivos e disponibilidade de alimentos seriam condicionados, de um lado, pelo montante da renda familiar e, de outro, pela capacidade da família em alocar racionalmente essa renda, capacidade que poderia ser operacionalmente identificada pela escolaridade materna (renda e escolaridade materna seriam, nesse caso, *determinantes distais do crescimento*). Finalmente, renda familiar, escolaridade e, indiretamente, todas as demais variáveis mencionadas no modelo acham-se condicionadas, em última instância, pela forma de inserção das famílias no processo social de produção, ou seja, pela classe ou fração de classe social a que pertença a criança e sua família.

Com o objetivo de identificar, dentre os componentes do modelo hierárquico de determinação do crescimento na infância, aqueles que, no período, estiveram efetivamente associados ao índice altura/idade das crianças, procedeu-se ao acoplamento dos bancos de dados dos inquéritos de 1984/85 e 1995/96. Sobre essa base combinada de dados, foram realizadas sucessivas análises multivariadas de regressão linear que identificaram, nos diferentes níveis hierárquicos do modelo, os determinantes significativamente associados ao índice altura/idade. As mesmas análises forneceram estimativas para os coeficientes de regressão entre os determinantes e o índice. A partir desses coeficientes de regressão e das mudanças registradas na distribuição dos determinantes, calculou-se o impacto que as referidas mudanças teriam exercido sobre o índice altura/idade médio da população. Esses cálculos, detalhados mais à frente, são análogos aos utilizados para se aferir risco atribuível popu-

lacional⁸ em estudos onde a variável dependente é dicotômica (presença ou ausência de enfermidade). Em face das informações disponíveis nos inquéritos de 1984/85 e 1995/96 e do delineamento transversal dos mesmos, que não permite aferir o sentido de associações entre variáveis (exposição a doenças – estado nutricional, por exemplo), a análise das causas responsáveis pela tendência secular do crescimento restringiu-se a examinar o papel de determinantes distais e intermediários do crescimento: renda e escolaridade materna, no primeiro caso, e antecedentes reprodutivos, condições de moradia e acesso a serviços de saneamento e saúde, no segundo caso.

O papel que mudanças na renda familiar e na escolaridade materna tiveram na melhoria do padrão do crescimento das crianças de São Paulo é examinado na Tabela 3. Não se considerou o papel desempenhado por mudanças na extração social das crianças em face do alto percentual de “classe desconhecida” no inquérito de 1984/85.

Tanto a renda familiar (deflacionada e expressa em salários-mínimos de outubro de 1996) quanto a escolaridade materna apresentaram substancial progresso entre os inquéritos realizados em 1984/85 e em 1995/96: por exemplo, quase duplica a proporção de crianças de mães com pelo menos 11 anos de escolaridade e mais do que duplica a proporção de crianças de famílias com renda de pelo menos dois salários-mínimos *per capita*. Conforme já referido, o impacto que essas melhorias poderiam ter exercido sobre o crescimento infantil é calculado considerando-se o coeficiente de regressão que indica o efeito independente da renda familiar e da escolaridade materna sobre o índice altura/idade da criança. Esses coeficientes são estimados por modelos multivariados de regressão linear desenvolvidos a partir das bases de dados combinadas dos dois inquéritos.

Tabela 3 – Variações temporais na renda familiar e na escolaridade materna e estimativa de seu impacto sobre o crescimento infantil. Crianças entre zero e 59 meses da cidade de São Paulo, SP, 1984/85 e 1995/96.

Variável explanatória	Distribuição (%) em		Variação relativa do índice altura/idade no período* (n=2.281)	Variação esperada na média do índice altura/idade entre os inquéritos**
	1984/84 (n=1.016)	1995/96 (n=1.280)		
Renda familiar <i>per capita</i> (em salários-mínimos de outubro/1996)			p<0,0001	
0- 0,5	22,9	9,4	0,0 z	
0,5- 1,0	37,9	24,4	+0,173 z	+0,106 z
1,0- 2,0	24,7	31,2	+0,346 z	
2,0- +	14,6	35,1	+0,519 z	
Escolaridade materna (anos)			p<0,0001	
0- 3	33,6	14,9	0,0 z	
4- 7	37,8	38,6	+0,127 z	+0,067 z
8- 10	14,9	21,0	+0,254 z	
11 e +	13,6	25,5	+0,381 z	

*A variação relativa do índice altura/idade é calculada a partir de um modelo de regressão linear que tem o índice altura/idade em escore z como variável dependente, as categorias de renda e escolaridade que aparecem na tabela como variáveis explanatórias e a idade das crianças e o ano do inquérito (1984=0, 1995=1) como variáveis controle. A variação do índice é obtida multiplicando-se o coeficiente de regressão associado a cada variável explanatória pelo valor consignado no modelo a cada categoria crescente de renda ou escolaridade (0, 1, 2 e 3, respectivamente).

**Resulta da comparação entre os resultados que se obtêm ao se ponderar as variações relativas do crescimento linear segundo a distribuição da variável “explanatória” (renda ou escolaridade) no primeiro e no segundo inquérito.

Nesses modelos, o índice altura/idade das crianças estudadas é a variável dependente, a renda familiar *per capita* e a escolaridade materna (ambas expressas em quatro categorias crescentes) são as variáveis potencialmente explanatórias e a idade da criança e o ano do inquérito (variável *dummy*) são variáveis de controle.

Considerando o progresso da renda entre os inquéritos e os coeficientes de regressão entre renda e índice altura/idade, chega-se à conclusão de que o efeito líquido da melhoria registrada no poder aquisitivo das famílias elevaria em média em +0,106 z o índice altura/idade das crianças de São Paulo, o que “explicaria”, de *per si*, 32,6% do ganho de altura efetivamente observado no período (0,325 escore z). Da mesma forma, conclui-se que o progresso da escolaridade das mães elevaria a média dos índices altura/idade em 0,067 z, ou 20,6% do ganho de altura no período.

Tabela 4 – Variações temporais em antecedentes reprodutivos, condições de moradia e acesso a serviços e estimativa de seu impacto sobre o crescimento infantil. Crianças entre zero e 59 meses de idade da cidade de São Paulo, SP, 1984/85 e 1995/96.

Variável explanatória	Distribuição (%) em		Variação relativa do índice altura/idade no período* (n=2.281)	Variação esperada na média do índice altura/idade entre os inquéritos**
	1984/84 (n=1.016)	1995/96 (n=1.280)		
Antecedentes reprodutivos			p<0,005	
Muito desfavoráveis	10,3	3,4	0,0 z	+0,026 z
Desfavoráveis	33,6	25,9	+0,123 z	
Favoráveis	56,1	70,7	+0,246 z	
Condições de moradia			p<0,0001	
Muito desfavoráveis	5,4	1,7	0,0 z	+0,044 z
Desfavoráveis	23,2	17,4	+0,333 z	
Favoráveis	71,4	80,9	+0,666 z	
Acesso a saneamento			p<0,01	
Muito desfavorável	11,3	3,0	0,0 z	+0,039 z
Desfavorável	45,5	27,8	+0,116 z	
Favorável	43,2	69,1	+0,232 z	
Acesso a serviços de saúde		p<0,01		
Desfavorável	23,2	6,0	0,0 z	+0,040 z
Favorável	76,8	94,0	+0,235 z	

*A variação relativa do índice altura/idade é calculada a partir de um modelo de regressão linear que tem o índice altura/idade em escore z como variável dependente, categorias de renda familiar e de escolaridade materna e idade da criança e ano do inquérito como variáveis controle e as variáveis que aparecem na tabela como variáveis explanatórias. A variação do índice é obtida multiplicando-se o coeficiente de regressão associado a cada variável explanatória pelo valor consignado no modelo as categorias das mesmas (antecedentes reprodutivos: 0, 1 e 2; moradia: 0, 1 e 2; saneamento: 0, 1 e 2; serviços de saúde: 0 e 1, respectivamente).

**Resultado da comparação entre os resultados que se obtêm ao se ponderar as variações relativas do crescimento linear segundo a distribuição de cada variável no primeiro e no segundo inquérito.

Tabela 5 – Critérios para classificação de condição de moradia, de acesso a saneamento e a serviços de saúde e de antecedentes reprodutivos.

Classificação	Condição de moradia	Acesso a saneamento	Acesso a serviços de saúde	Antecedentes reprodutivos
Favorável	Paredes de alvenaria e <2 pessoas por cômodo	Domicílios conectados à rede de água e de esgoto	Cobertura completa de vacinas injetáveis*	Criança de ordem 1 ou 2 e intervalo interpartal ≥24 meses**
Desfavorável	Paredes de material aproveitado ou ≥2 pessoas por cômodo	Domicílios conectados apenas à rede de água	Cobertura incompleta ou ausente de vacinas injetáveis	Criança de ordem 3 ou 4 e/ou intervalo interpartal entre 18 e 23 meses
Muito desfavorável	Paredes de material aproveitado e ≥2 pessoas por cômodo	Domicílios sem conexão com as redes de água e de esgoto	-	Criança de ordem 5 ou + e/ou intervalo interpartal <18 meses

*Crianças maiores de 9 meses que já haviam recebido as vacinas BCG, DPT (3 doses) e anti-sarampo ou crianças até 9 meses de idade que, na data da entrevista, haviam recebido as vacinas e as doses previstas no calendário de vacinação do primeiro ano de vida.

**Primogênitos foram classificados, sempre, na categoria de situação favorável de antecedentes reprodutivos.

O papel dos determinantes intermediários

O impacto que mudanças em antecedentes reprodutivos, condições de moradia e acesso a serviços de saneamento e de saúde exerceram sobre a tendência secular do crescimento é avaliado de forma semelhante ao efetuado para renda e escolaridade, exceto pelo fato de que essas últimas são incluídas, dessa vez, como variáveis controle no modelo de regressão. Ou seja, os coeficientes de regressão associados a antecedentes reprodutivos, condições de moradia e acesso a serviços indicam o efeito independente dessas variáveis sobre o índice altura/idade – independente entre si e independente com relação à renda familiar e à escolaridade materna (Tabela 4).

Os critérios empregados para classificar antecedentes reprodutivos, condições de moradia e acesso a serviços de saneamento e de saúde são apresentados na Tabela 5.

Os antecedentes reprodutivos, as condições de moradia e o acesso a serviços também evoluíram favoravelmente entre os inquéritos de 1984/85 e de 1995/96. Antecedentes reprodutivos favoráveis que antes caracterizavam 56,1% das crianças, passam a ser encontrados em 70,7% das crianças. Condições favoráveis de moradia evoluem de 71,4% para 80,9%. O acesso à rede de água e esgoto passa de 43,2% a 69,1%, enquanto o acesso a serviços básicos de saúde (indiretamente identificado pela cobertura completa das vacinas injetáveis ministradas, regra geral, no atendimento de rotina de unidades básicas de saúde) passa de 76,8% para 94,0%.

Impactos equivalentes sobre o crescimento infantil seriam esperados da melhoria havida com relação a condições de moradia, acesso a serviços básicos de saúde e acesso a saneamento: +0,044 z, +0,0403 z e +0,039 z, respectivamente, ou 13,5%, 12,3% e 12,0% do ganho de altura efetivamente observado entre os inquéritos de 1984/85 e de 1995/96. Impacto mais modesto, mas ainda relevante, seria esperado da melhoria quanto a antecedentes reprodutivos: +0,026 z ou 8,0% do ganho de altura no período.

DISCUSSÃO

A disponibilidade de três inquéritos antropométricos comparáveis realizados com intervalos de cerca de dez anos em amostras representativas da população de crianças menores de cinco anos permitiu a descrição e a análise detalhadas do fenômeno da tendência secular do crescimento na cidade de São Paulo.

Em essência, pode-se afirmar que no período coberto pelos inquéritos (1974-1996), a tendência secular do crescimento na cidade de São Paulo foi positiva, contínua e aparentemente uniforme ao longo do tempo. O ganho médio total em altura, em pouco mais de duas décadas, correspondeu a 0,650 z da referência internacional de crescimento, o que, no ponto médio do intervalo de idades considerado (30 meses), equivale a um incremento de altura de 2,3 cm.

O fenômeno da tendência secular do crescimento tem sido tradicionalmente estudado no que hoje são os países desenvolvidos, a partir de análises de séries temporais de registros de alturas de coortes de jovens recrutados pelo serviço militar ou de coortes de escolares. Tais estudos, realizados desde a primeira metade do século XIX, têm, como regra, evidenciado variações temporais positivas no crescimento. Variações negativas apenas excepcionalmente têm sido relatadas, coincidindo esses relatos, no século XIX, com os primeiros momentos da Revolução Industrial¹⁶ e, no século XX, com períodos marcados por guerras e cercos.^{7,10,17}

Variações positivas na altura da população brasileira de menores de cinco anos foram por nós demonstradas a partir de inquéritos nacionais realizados em 1974, 1989 e 1996.¹³ No período 1974-1996, o mesmo focado em São Paulo, o ganho médio total de altura no país correspondeu, na idade de 30 meses, a 3,1 cm (-1,29 z em 1974/75 e -0,40 z em 1996). Variação também positiva na altura média de crianças foi demonstrada a partir da comparação da altura alcançada ao final do primeiro ano de vida por coortes de crianças nascidas na cidade de Pelotas no Rio Grande do Sul entre 1982 e 1993.¹⁵

Houve ganhos substanciais em altura para todos os estratos sociais na cidade de São Paulo. Ao longo do período 1974-1996, o maior incremento ocorreu para o terço mais pobre da população: 0,960 z da referência internacional, ou cerca de 3,3 cm na idade de 30 meses, próximo portanto do ganho em altura observado no mesmo período para o conjunto das crianças brasileiras¹³. Embora o maior incremento em altura tenha sido observado junto ao terço mais pobre das crianças da cidade, é ainda esse, em 1995/96, o estrato da população cuja altura média se apresentava mais distante do padrão de referência: -0,413 z ou -1,4 cm na idade de 30 meses. No mesmo período e na mesma idade, o terço das crianças com rendas intermediárias apresentava altura média 0,5 cm, aquém do padrão de referência, enquanto o terço mais rico ultrapassava o padrão em 0,7 cm.

Aceitando-se que a tendência secular do crescimento, para crianças menores de cinco anos, tenha se esgotado para o terço mais rico da população de São Paulo – ou seja, assumindo-se que nesse estrato o fenótipo das alturas já expresse a plena realização do potencial genético do crescimento – torna-se possível projetar o tempo necessário para que deixem de existir na cidade diferenças sociais quanto ao crescimento infantil. Na expectativa de que a altura média das crianças dos demais estratos de renda evolua de forma semelhante à observada entre 1984/85 e 1995/96, alturas semelhantes seriam observadas nos três estratos de renda em cerca de 25 anos. Para que esse tempo fosse reduzido para 10 anos, seria preciso que o ganho secular em altura fosse acelerado em 50% para o terço das crianças com rendas intermediárias e em 150% para o terço mais pobre das crianças da cidade. Esses números mostram, de forma eloquente, o quão mal distribuídas ainda se encontram as condições de vida na cidade e o quanto há ainda para se caminhar no sentido da promoção da equidade social em São Paulo.

A identificação dos fatores responsáveis pela tendência secular do crescimento é tarefa das mais complexas, a exemplo do que sucede com eventos de eti-

ologia tipicamente multicausal. Estudos baseados em delineamentos ecológicos atribuem a melhorias gerais nas condições de vida a contínua variação positiva do crescimento observada em vários países europeus desde o final do século XIX, sem que tenha sido possível, a esses estudos, individualizar o papel desempenhado por melhorias específicas em componentes das condições de vida, como poder aquisitivo das famílias, acesso a educação, saneamento do meio e cuidados de saúde, entre outros.¹⁷

No presente estudo, o desenvolvimento de uma estratégia analítica baseada em modelos hierárquicos de determinação e no conceito do risco atribuível populacional, aplicada a informações seqüenciais, comparáveis e individuais (não agregadas) sobre o crescimento infantil e seus principais determinantes, permitiu a verificação de hipóteses específicas com relação à causalidade da tendência secular do crescimento. Em essência, demonstrou-se que mudanças positivas em determinantes distais do crescimento infantil – poder aquisitivo das famílias e escolaridade das mães – exerceram influência decisiva sobre a evolução favorável da altura das crianças de São Paulo entre 1984 e 1996. O aumento na renda familiar *per capita*, independentemente da melhoria na escolaridade materna, justificaria cerca de um terço do ganho em altura documentado no período, enquanto um quinto do ganho poderia ser atribuído à melhoria da escolaridade materna, inde-

pendentemente do aumento da renda. Frações relevantes do ganho em altura no período 1984-1996 – entre 8% e 12% – puderam igualmente ser atribuídas a todos determinantes intermediários do crescimento infantil que foram investigados – condições de moradia, saneamento do meio, acesso a serviços básicos de saúde e antecedentes reprodutivos.

Concluindo, apesar das melhorias registradas em diversos determinantes do crescimento infantil, proporções consideráveis das crianças da cidade de São Paulo ainda não desfrutam de condições de vida minimamente favoráveis. Assim, em 1995/96, um terço das crianças da cidade vivia em domicílios nos quais a renda familiar era menor que um salário-mínimo por pessoa, mais da metade era cuidada por mães que não tinham completado o curso de primeiro grau, 30% residiam em domicílios não servidos por rede de esgoto e 20% habitavam moradias precárias ou demasiadamente pequenas. Ainda em 1995-1996, 6,0% das crianças da cidade aparentavam não ter acesso a cuidados básicos de saúde e cerca de um terço tinham antecedentes reprodutivos desfavoráveis. Do combate eficaz, veloz e simultâneo às condições de vida adversas e às desigualdades sociais que ainda subsistem na cidade de São Paulo e, certamente, em muito maior grau, na maior parte das cidades brasileiras, dependerá a plena e universal expressão do potencial de crescimento – e de qualidade de vida – das gerações de paulistanos e brasileiros que adentrarão ao século XXI.

REFERÊNCIAS

1. American Public Health Association. *Growth monitoring*. Washington (DC): American Public Health Association; 1981. (Primary Health Care Issues, Series I, 3).
2. Barros FC, Victora CG. *Epidemiologia da saúde infantil: um manual para diagnósticos comunitários*. São Paulo: Hucitec/Unicef; 1994.
3. Fundação IBGE. *Estudo Nacional da Despesa Familiar - ENDEF. Manual de instruções*. Rio de Janeiro: IBGE; 1974. (Mimeo).
4. Fundação IBGE. *Metodologia do Estudo Nacional da Despesa Familiar - ENDEF. Objetivos, descrição e metodologia usada no ENDEF*. Rio de Janeiro: FIBGE; 1983. [Mimeo].
5. Habicht JP, Martorell R, Yarbrough C, Malina RM, Klein RE. Height and weight standard for preschool children: how relevant are ethnic differences in growth potential? *Lancet* 1974;1:611-5.
6. Hamill PVV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF, Moore WM. Physical growth: NCHS percentiles. *Am J Clin Nutr* 1979;32:607-29.
7. Howe PE, Schiller M. Growth responses of the school child to changes in diet and environmental factors. *J Appl Physiol* 1952;5:51-61.
8. Kirkwood BR. *Essentials of medical statistics*. London: Blackwell; 1988.
9. Lombardi C, Bronfman M, Facchini LA, Victora CG, Barros FC, Béria JU, et al. Operacionalização do conceito de classe social em estudos epidemiológicos. *Rev Saúde Pública* 1988;22:253-65.
10. Matsumoto K. Secular acceleration of growth in height in Japanese and its social background. *Ann Hum Biol* 1982;9:399-410.
11. Monteiro CA, Pino Z HP, Benicio MHD'A, Szarfarc SC. Estudo das condições de saúde das crianças do Município de São Paulo (1984/85). I. Aspectos metodológicos, características sócio-econômicas e ambiente físico. *Rev Saúde Pública* 1986;20:435-45.
12. Monteiro CA, Benicio MHD'A, Pino ZHP, Szarfarc SC. Estudo das condições de saúde das crianças do Município de São Paulo (1984/85). II. Antropometria nutricional. *Rev Saúde Pública* 1986;20:446-52.
13. Monteiro CA, Benicio MHD'A, Freitas ICM. *Melhoria em indicadores de saúde associados à pobreza no Brasil dos anos 90: descrição, causas e impacto sobre desigualdades regionais*. São Paulo: NUPENS/USP; 1997. (A Trajetória do Desenvolvimento Social no Brasil, 1/97).

14. Monteiro CA, Silva NN, Nazário CL. A pesquisa de campo de 1995/96. In: Monteiro CA, organizador. *Como e por que melhoram (ou pioram) os indicadores de saúde e nutrição na infância? O caso da cidade de São Paulo na segunda metade do século XX*. São Paulo: NUPENS/USP; 1999. (Relatório Técnico – FAPESP, julho/1999).
15. Post CL, Victora CG, Barros FC, Horta BL, Guimarães PRV. Desnutrição e obesidade infantis em duas coortes de base populacional no Sul do Brasil: tendências e diferenciais. *Cad Saúde Pública* 1996;12Supl 1:49-57.
16. Steckel R, Floud R. *Health and Welfare during industrialization*. Chicago: Chicago University Press; 1997.
17. van Wieringen JC. Secular growth. In: Falkner F, Tanner JM, editors. *Human growth. Postnatal growth*. New York: Plenum; 1978. p. 445-73. v.2.
18. Victora CG, Morris SS, Barros FC, de Onís M, Yip R. The NCHS reference and the growth of breast- and bottle-fed infants. *J Nutr* 1998;128:1134-8.
19. WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bull World Health Organ* 1986;64:929-41.
20. World Health Organization. *Physical status: the use and interpretation of anthropometry*. Geneva: WHO; 1995. (WHO – Technical Report Series, 854).