

# Determinantes individuais e contextuais da prevalência de cárie dentária não tratada no Brasil

Antônio Carlos Frias,<sup>1</sup> José Leopoldo Ferreira Antunes,<sup>1</sup>  
Simone Rennó Junqueira<sup>1</sup> e Paulo Capel Narvai<sup>2</sup>

**Como citar** Frias AC, Antunes JLF, Junqueira SR, Narvai PC. Determinantes individuais e contextuais da prevalência de cárie dentária não tratada no Brasil. Rev Panam Salud Publica. 2007;(22)4:279-85.

## RESUMO

**Objetivo.** Descrever a prevalência de cárie dentária não tratada em adolescentes no Brasil e analisar a associação da cárie com fatores individuais e contextuais nos municípios onde esses adolescentes residem.

**Métodos.** Utilizou-se um banco de dados gerado pelo Ministério da Saúde (projeto SB-Brasil) que inclui informações de 16 833 adolescentes (15 a 19 anos). A presença de ao menos um dente permanente com cárie não tratada foi a variável de estudo. As variáveis explicativas, em nível individual, foram: sexo, grupo étnico, local de residência e situação escolar. As variáveis referentes ao município foram: índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M), proporção de domicílios com ligação de água e presença de flúor na água de abastecimento há 5 anos ou mais. Para ajustar o desfecho às condições individuais e municipais de interesse, foi realizada uma análise multinível para estimação em modelos multivariados de regressão logística.

**Resultados.** Ser negro ou pardo (razão de chances ajustada,  $OR_{ajust} = 1,79$ ; 1,68 a 1,92) e residir em área rural ( $OR_{ajust} = 1,31$ ; 1,19 a 1,45) foram determinantes individuais de maior probabilidade de apresentar cárie não tratada. Ser estudante foi identificado como fator de proteção ( $OR_{ajust} = 0,67$ ; 0,62 a 0,73). As variáveis de segundo nível, IDH-M (coeficiente ajustado  $\beta = -0,213$ ), flúor na rede de água ( $\beta = -0,201$ ) e proporção de domicílios com ligação de água ( $\beta = -0,197$ ) foram identificadas como determinantes contextuais de cárie.

**Conclusão.** Os resultados mostram que existe desigualdade na distribuição dos serviços de saúde nas diferentes regiões brasileiras e sugerem que pode haver desigualdade também na efetividade dos serviços prestados. Políticas de expansão do acesso à água fluoretada e inclusão escolar podem contribuir para evitar a doença cárie em adolescentes.

## Palavras-chave

Assistência odontológica, cárie dentária, saúde do adolescente, Brasil.

Embora a prevalência e a severidade da cárie dentária tenham diminuído

entre crianças e adolescentes brasileiros nas duas últimas décadas do século passado, persistem as dificuldades para ampliar o acesso aos recursos de prevenção (1) e para assegurar tratamento dentário às pessoas afetadas (2).

Os primeiros dados de abrangência nacional sobre a epidemiologia da cárie dentária em adolescentes no Bra-

sil foram obtidos, para o grupo etário de 15 a 19 anos, em 1986 (3). Na ocasião, o índice médio constatado de dentes cariados, perdidos ou obturados (CPOD) foi de 12,7. A amostra daquele estudo foi estratificada por renda média familiar. Os jovens cuja renda familiar era de até 2 salários mínimos apresentavam CPOD médio de

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia. Enviar correspondência a Antônio Carlos Frias no seguinte endereço: Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, Avenida Professor Lineu Prestes 2227, CEP 05508-900, São Paulo, SP, Brasil. E-mail: acfrias@usp.br

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, São Paulo (SP), Brasil.

13,5, enquanto aqueles com renda familiar maior do que 5 salários mínimos apresentavam CPOD médio de 11,9 (3). Em 2003, um levantamento nacional realizado pelo Ministério da Saúde sobre as “Condições de Saúde Bucal da População Brasileira 2002-03”, também conhecido como SB-Brasil 2003, encontrou, para esse grupo etário, um CPOD médio de 6,2 (4).

O SB-Brasil 2003 (4) mostrou uma distribuição heterogênea da doença, registrando diferenças entre as regiões e os grupos sociais. O estudo constatou que a experiência da doença foi mais severa nos grupos populacionais mais submetidos à privação social (5). Esse levantamento mostrou que 13,5% dos adolescentes no País nunca haviam tido uma consulta odontológica; essa proporção foi menor na Região Sul (5,8%) e maior na Região Nordeste (21,8%) (4). Esses dados reforçam a observação de que a presença de dentes cariados em adolescentes é consequência do reduzido acesso a recursos preventivos e reflete a ausência ou a utilização limitada de atendimento odontológico (6).

Ainda no SB-Brasil (4), os índices de cárie entre adolescentes foram mais elevados do que na infância, sendo expressivo o aumento da doença num período crítico de transição para a fase adulta. Entretanto, o aumento do índice CPOD entre os jovens, se não for controlado, pode progredir até a velhice, com aumento do número de dentes perdidos. Nesse sentido, identificar os determinantes sociais e individuais da cárie dentária entre os adolescentes pode contribuir para a prevenção da cárie e para a promoção da saúde bucal.

O objetivo deste trabalho foi descrever a prevalência de cárie dentária não tratada em adolescentes no Brasil e analisar a sua associação com fatores de ordem individual e contextual nos municípios onde os jovens residem.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo utilizou dados primariamente gerados pelo levantamento epidemiológico SB-Brasil 2003

(4), que examinou as condições dentárias de 16 833 adolescentes de 15 a 19 anos de idade empregando o índice CPOD, segundo metodologia recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (7). O levantamento epidemiológico seguiu as diretrizes nacionais e internacionais de ética em pesquisas envolvendo seres humanos, tendo recebido aprovação do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa do Ministério da Saúde (Processo CONEP n. 581/2000).

O delineamento da amostra foi probabilístico por conglomerados em três estágios. Foram selecionados 249 municípios, estratificados segundo porte demográfico, inserção nos estados e macrorregiões brasileiras e disponibilidade de água fluoretada no núcleo urbano. Os exames bucais de adolescentes foram realizados em seus domicílios, sob iluminação natural, utilizando sondas CPI da OMS e espelho bucal plano para melhor visualização. O relatório do levantamento (4) informa os procedimentos de treinamento e calibração dos dentistas que atuaram como examinadores e apresenta dados de precisão intra e interobservador que garantem a confiabilidade, sendo 0,7 (concordância substancial) o valor mínimo encontrado para a estatística kappa de avaliação de condição dentária.

A partir do índice CPOD podem ser obtidas informações referentes à prevalência e à severidade da cárie e à necessidade de tratamento dentário. Neste estudo, a ocorrência de cárie dentária não tratada em ao menos um dente permanente foi selecionada como variável de desfecho para a análise, correspondendo a um componente “C” do CPOD maior ou igual a um ( $C \geq 1$ ).

As variáveis explicativas aferidas em nível individual foram registradas no banco de dados do levantamento e incluem informações referentes ao gênero, grupo étnico, localização da residência (zona urbana ou rural) e situação escolar (ser ou não estudante). A variável relativa a grupo étnico foi estratificada entre brancos (ascendência européia) e negros e pardos (ascendência africana); a amostra con-

tinha 1% de ameríndios e 3% de indivíduos de ascendência asiática, os quais não foram considerados na análise comparativa.

As variáveis explicativas aferidas em relação às cidades participantes do levantamento foram as seguintes: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) (8), que agrega informações sobre renda, escolaridade e longevidade; proporção de domicílios com ligação ao sistema de abastecimento de água; e presença de flúor na água de abastecimento do núcleo urbano por um período ininterrupto de ao menos 5 anos.

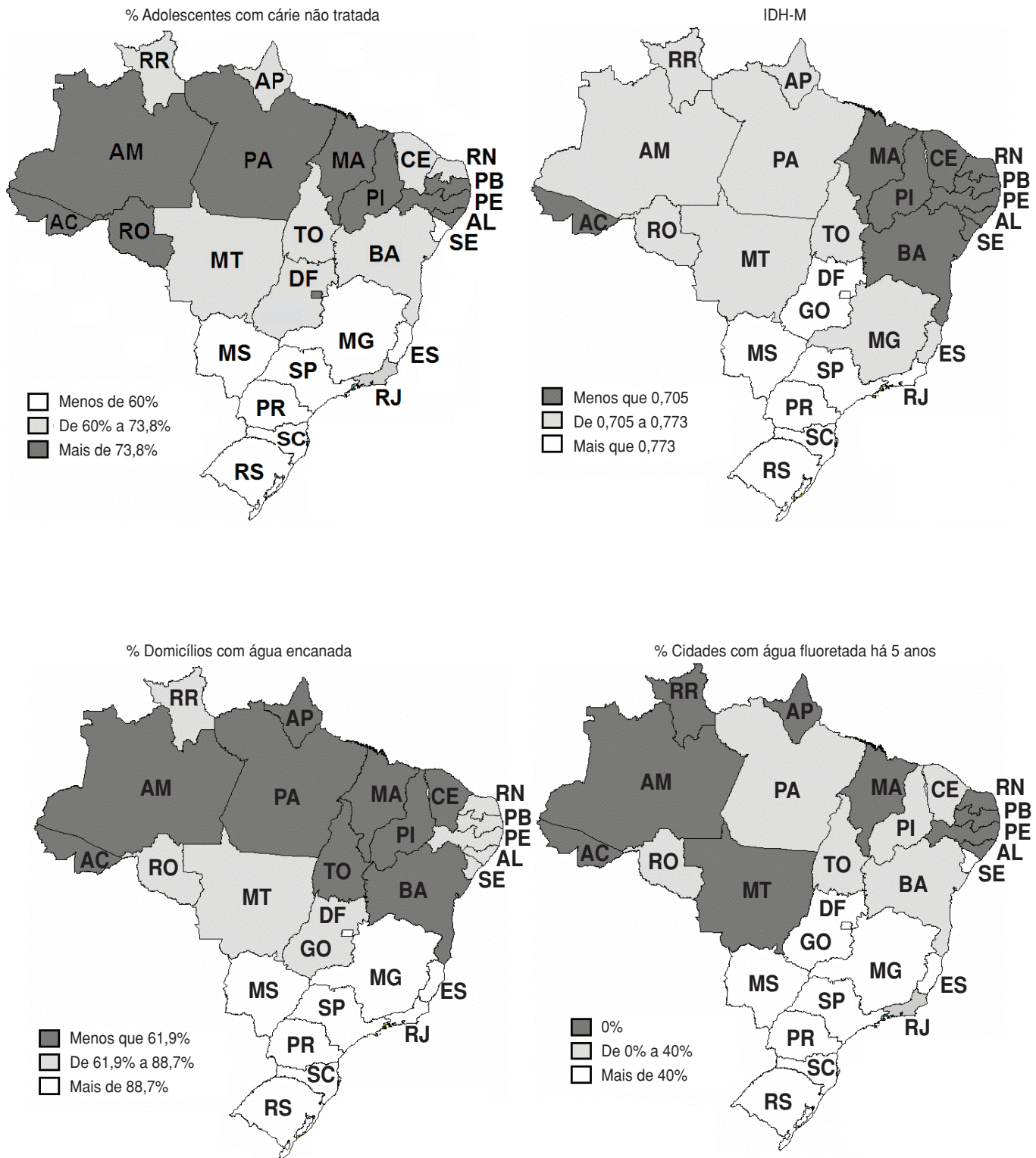
O programa utilizado para a análise estatística foi o *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS 8.0). A medida de ajuste entre as variáveis de primeiro nível (individual) foi a razão de chances (*odds ratio*, OR) com seu respectivo intervalo de confiança de 95% (IC95%), com ajuste multivariado e multinível. A análise multinível empregou o modelo de efeitos fixos e intersecção randômica (9) para a estimação do ajuste entre o desfecho e as variáveis explicativas de primeiro (indivíduos examinados) e segundo (cidades participantes) níveis da análise.

## RESULTADOS

As regiões brasileiras apresentam, reconhecidamente, grandes contrastes geográficos, climáticos, culturais e socioeconômicos. Observa-se, na distribuição espacial apresentada na figura 1, que as regiões Sul e Sudeste apresentam os municípios com os melhores valores de IDH-M, enquanto as regiões Norte e Nordeste têm os piores valores. Os municípios das regiões Norte e Nordeste também apresentam uma menor porcentagem de domicílios com ligação ao sistema de abastecimento de água e uma menor porcentagem de municípios com flúor em suas águas de abastecimento. Também é marcante a diferença em termos da prevalência de cárie dentária não tratada entre os adolescentes desses municípios (figura 1).

Essas diferenças também se expressam na porcentagem de adolescentes

**FIGURA 1. Distribuição das unidades da federação<sup>a</sup> segundo a prevalência de cárie não tratada em adolescentes, índice de desenvolvimento humano, porcentagem de domicílios ligados à rede de água e proporção de municípios com água fluoretada, Brasil, 2003**



<sup>a</sup> AC = Acre; AL = Alagoas; AM = Amazonas; AP = Amapá; BA = Bahia; CE = Ceará; DF = Distrito Federal; ES = Espírito Santo; GO = Goiás; MA = Maranhão; MG = Minas Gerais; MS = Mato Grosso do Sul; MT = Mato Grosso; PA = Pará; PB = Paraíba; PE = Pernambuco; PI = Piauí; PR = Paraná; RJ = Rio de Janeiro; RN = Rio Grande do Norte; RO = Rondônia; RR = Roraima; RS = Rio Grande do Sul; SC = Santa Catarina; SE = Sergipe; SP = São Paulo; TO = Tocantins. Região Norte: AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO. Nordeste: AL, BA, CE, MA, RN, PB, PE, PI, SE. Centro-Oeste: DF, GO, MS, MT. Sudeste: ES, MG, RJ, SP. Sul: PR, RS, SC.

**TABELA 1. Adolescentes de 15 a 19 anos com dentes perdidos por cárie dentária e que nunca utilizaram serviços odontológicos segundo a região, Brasil, 2003**

Região	Dentes perdidos por cárie (%)	Nunca utilizaram serviços odontológicos (%)
Sul	25,0	5,8
Sudeste	24,9	10,1
Centro-Oeste	31,2	12,2
Norte	50,2	16,6
Nordeste	46,1	21,8
Brasil	36,6	13,5

Fonte: SB-Brasil 2003 (4).

que apresentam mais de um dente permanente perdido em consequência da cárie (tabela 1). Observa-se que as regiões Norte e Nordeste exibem valores expressivamente mais elevados de prevalência de cárie não tratada em adolescentes do que as regiões Sul e Sudeste. Em relação à utilização de serviços odontológicos, as diferenças regionais indicam que, enquanto nas regiões Sul e Sudeste 5,8 e 10,1% dos adolescentes, respectivamente, nunca foram ao dentista, nas regiões Norte e Nordeste essa taxa chega a 16,6 e 21,8%, respectivamente (tabela 1).

Na tabela 2 é apresentada a prevalência de cárie não tratada em adolescentes segundo as características sociodemográficas e a distribuição por

macrorregião. Nesse aspecto, a análise indicou uma maior chance (OR) de cárie não tratada para os jovens negros e pardos (em relação aos brancos), jovens residentes na zona rural (em relação à zona urbana) e jovens que não estão estudando (em relação aos que estudam). Observam-se também discrepâncias regionais, com chances mais elevadas de cárie para os adolescentes residentes nas regiões Norte e Nordeste em relação aos do Sul e Sudeste (tabela 2).

Observa-se (tabela 3) que ser negro ou pardo (OR ajustado,  $OR_{ajust} = 1,79$ ; 1,68 a 1,92) e residir em área rural ( $OR_{ajust} = 1,31$ ; 1,19 a 1,45) foram determinantes individuais de chances mais elevadas de apresentar cárie não

tratada em um ou mais dentes. Ser estudante ( $OR_{ajust} = 0,67$ ; 0,62 a 0,73) foi identificado como fator de proteção.

Os coeficientes negativos obtidos para as variáveis explicativas de segundo nível (tabela 3) indicaram que o perfil de saúde bucal das cidades participantes se beneficiou da adição de flúor na rede de água (coeficiente ajustado  $\beta = -0,201$ ), de uma proporção mais elevada de domicílios ligados ao sistema de abastecimento público de água ( $\beta = -0,197$ ) e de valores mais elevados de IDH-M ( $\beta = -0,213$ ). A análise multinível indicou essas variáveis como determinantes contextuais da prevalência de cárie não tratada em adolescentes no contexto brasileiro.

O valor significativamente menos elevado do indicador de qualidade do ajuste (-2 log-probabilidade) para o modelo completo (em relação aos modelos parciais) indica efetividade para a análise multinível, sendo esta preferível ao modelo relativo ao primeiro nível, considerado isoladamente.

## DISCUSSÃO

A prevalência de cárie dentária reflete fatores determinantes de ordem biológica, alimentar, comportamental

**TABELA 2. Prevalência de cárie dentária não tratada em jovens de 15 a 19 anos de idade segundo característica sociodemográfica e região, Brasil, 2003**

Categoria	Região					
	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sudeste	Sul	Brasil
Feminino	75,5	74,3	62,8	52,0	56,4	65,3
Masculino	76,5	75,5	64,5	55,2	57,2	66,2
OR <sup>a</sup>	1,06	1,07	1,08	1,14	1,04	1,04
IC95% <sup>b</sup>	0,91 a 1,23	0,92 a 1,24	0,90 a 1,29	0,98 a 1,32	0,91 a 1,18	0,97 a 1,11
Branco	70,4	71,9	56,9	49,4	54,8	58,3
Negros e pardos	77,4	75,9	68,9	58,0	64,0	71,7
OR	1,44	1,22	1,69	1,41	1,47	1,80
IC95%	1,21 a 1,72	1,03 a 1,44	1,39 a 2,03	1,22 a 1,64	1,23 a 1,75	1,69 a 1,93
Urbano	75,2	72,9	63,7	52,0	55,9	64,8
Rural	84,0	82,9	62,6	60,2	62,0	71,6
OR	1,73	1,80	0,94	1,40	1,29	1,37
IC95%	1,24 a 2,42	1,46 a 2,22	0,68 a 1,29	1,14 a 1,71	1,06 a 1,56	1,24 a 1,51
Estudante	74,9	73,9	61,3	49,6	53,6	63,7
Não estudante	79,7	78,9	68,6	63,7	64,4	71,9
OR	1,31	1,32	1,38	1,78	1,79	1,46
IC95%	1,08 a 1,59	1,10 a 1,59	1,12 a 1,70	1,50 a 2,12	1,53 a 2,10	1,35 a 1,58
Total	75,9	74,8	63,5	53,3	56,8	65,7

<sup>a</sup> OR = razão de chances.

<sup>b</sup> IC95% = intervalo de confiança de 95%.

**TABELA 3. Modelo multinível de análise de regressão logística para chance de cárie não tratada em jovens de 15 a 19 anos de idade, Brasil, 2003**

Primeiro nível: indivíduos	Nível de análise			
	Estimativa	Erro padrão	OR ajustada <sup>a</sup>	IC95% <sup>b</sup>
Grupo étnico: negros e pardos/brancos	0,584	0,034	1,79	1,68 a 1,92
Área: rural/urbana	0,273	0,052	1,31	1,19 a 1,45
Escola: estudante/não estudante	-0,398	0,041	0,67	0,62 a 0,73
-2 log-probabilidade (primeiro nível)	20 053,335			
Segundo nível: municípios	Estimativa	Erro padrão	Coefficiente ajustado ( $\beta$ )	P
Constante (parte fixa)	0,396	0,088		<0,001
% Domicílios com água tratada	-0,001	0,000	-0,197	=0,005
% Municípios com água fluoretada há $\geq$ 5 anos	-0,065	0,021	-0,201	=0,002
Índice de desenvolvimento humano	-0,404	0,139	-0,213	=0,004
-2 log-probabilidade (modelo completo)	19 355,056			

<sup>a</sup>OR = razão de chances.

<sup>b</sup>IC95% = intervalo de confiança de 95%.

e socioeconômica, assim como fatores de acesso a bens de consumo e a serviços de saúde. Nesse sentido, a cárie dentária já foi descrita como uma "doença social" (10).

O presente estudo buscou identificar fatores individuais e contextuais da prevalência de cárie dentária não tratada entre jovens no Brasil. O uso de dados secundários representa uma limitação para essa abordagem, uma vez que o modelo de análise esteve restrito às características para as quais havia informações disponíveis. Admite-se, no entanto, que outras características, tanto individuais como sociodemográficas, possam estar envolvidas na ocorrência de cárie não tratada em jovens.

A distribuição geográfica da prevalência de cárie não tratada em adolescentes segundo as regiões brasileiras mostrou que, nos estados do Norte e Nordeste, 73,8% dos jovens apresentavam essa condição. De modo concomitante, observou-se que os municípios dessas regiões apresentaram os menores valores de IDH-M, baixas porcentagem de domicílios com ligação de água tratada e reduzida oferta de flúor na rede de abastecimento público de água.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (11), 22,1% dos jovens entre 5 e 19 anos de idade nunca freqüentaram o consultório odontológico, seja público ou privado. Os dados do SB-Brasil 2003 indicam

que 13,5% dos adolescentes nunca foram ao dentista (4). A prevalência de cárie não tratada e a reduzida utilização de serviços odontológicos podem representar risco de extração dentária ainda na adolescência.

O presente estudo constatou que, em nível individual, as variáveis preditoras do desfecho foram ser negro ou pardo, residir em área rural e não estar matriculado em unidades de ensino. Os adolescentes que apresentaram uma ou mais dessas características tiveram maior chance de apresentar dentes permanentes com cárie não tratada.

A desigualdade entre grupos étnicos quanto ao risco de cárie tem sido atribuída à pior condição socioeconômica de negros e pardos em relação aos brancos na sociedade brasileira, não sendo prevista a associação de outros fatores de ordem biológica (2). A presente observação quanto à chance mais elevada de cárie não tratada em adolescentes pardos e negros é compatível com estudos anteriores (12-15) que indicam piores condições de saúde para crianças não brancas. Esse registro reflete as iniquidades socioeconômicas a que alguns grupos étnicos estão submetidos no Brasil (13-15).

A moradia em localização rural também apareceu como fator significativo para chance mais elevada de cárie não tratada na adolescência. Mello et al. (16) compararam a prevalência de

cárie em crianças residentes nas áreas urbana e rural de um município paulista e verificaram que os escolares da zona rural apresentavam maior prevalência dessa doença. Atribuíram essa diferença à desigualdade de condições socioeconômicas e de utilização dos serviços de saúde entre as zonas urbana e rural. Abreu et al. (17) também associaram a maior prevalência de cárie em indivíduos que residem no meio rural com a privação material.

O fato de o adolescente ser estudante foi identificado como um fator de proteção, independentemente de a escola ser pública ou privada. Nesse sentido, sugere-se que as políticas de saúde voltadas aos adolescentes enfoquem a promoção da escolaridade, no sentido de evitar o abandono dos estudos e a entrada precoce no mercado de trabalho.

No que diz respeito às crianças de 12 anos de idade, Antunes et al. (2) identificaram maior prevalência de cárie dentária naquelas matriculadas em escolas públicas. No presente estudo, não houve diferença estatisticamente significativa entre os estudantes de escolas públicas e privadas: o fator de proteção para a saúde bucal foi o fato de o aluno estar matriculado em unidades de ensino, e não o tipo de escola. Borrell (18) argumenta que a escolaridade, a renda e a ocupação são fatores de certo modo associados, e que condições mais favoráveis podem promover condutas mais saudáveis e viáveis

lizar acesso diferenciado aos serviços de saúde. Com base nos resultados de nosso estudo, é lícito afirmar que a expansão do acesso à educação e as medidas de apoio à permanência na escola, além de propiciar ao jovem uma qualificação melhor e de ampliar as suas possibilidades de ascensão econômica e de inserção no mercado de trabalho, permitem também uma condição bucal mais favorável. Nesse sentido, as presentes observações corroboram a assertiva de que o estímulo à educação contribui para melhorar a qualidade de vida.

O presente estudo também identificou determinantes contextuais da experiência de cárie e constatou que os adolescentes que vivem em cidades com nível mais elevado de desenvolvimento humano, com adição de flúor à água de abastecimento público e com rede de águas mais extensa têm menos chance de apresentar dentes permanentes com cárie não tratada.

Em revisão sobre a fluoretação das águas e a equidade social, Burt (19) relatou que, na Inglaterra, existem disparidades marcantes entre as diferentes classes sociais em termos de saúde

bucal e uso de serviços odontológicos. Admitiu ser mais difícil reduzir a disparidade econômica entre os estratos sociais do que simplesmente expandir a oferta de serviços gratuitos de saúde, apesar de sua utilização ser menor por parte dos indivíduos mais submetidos à privação.

No Brasil, os jovens que moram em municípios cuja rede de água apresenta menor cobertura, sem flúor adicionado à água de abastecimento público (ou sua adição ocorre há menos de 5 anos) e com os piores índices de desenvolvimento humano, apresentaram chance mais elevada de ter cárie não tratada. Este achado é compatível com a observação feita por Baldani et al. (20), para quem o acesso à ligação domiciliar de água tratada e fluoretada é um importante benefício, como recurso não só para reduzir os níveis de cáries, mas também para atenuar o impacto das desigualdades socioeconômicas sobre sua prevalência.

O fato de determinados grupos de adolescentes apresentarem maior chance de cárie indica a sua maior vulnerabilidade à doença e reflete a utilização reduzida de serviços de as-

sistência odontológica, no que diz respeito tanto a ações de orientação e prevenção como a ações terapêuticas. Esse fato pode ter resultado de desigualdades na distribuição dos serviços de saúde nas regiões brasileiras e pode também estar refletindo diferenciais de efetividade dos serviços prestados.

O reconhecimento de fatores individuais e contextuais associados à experiência de cárie na adolescência pode contribuir para o planejamento de intervenções de saúde voltadas para a redução da doença e de suas consequências prejudiciais para esse grupo etário. Os serviços de saúde necessitam de informações seletivas para instruir o direcionamento de recursos adicionais para as áreas e para os segmentos populacionais que manifestam necessidades mais elevadas. Os programas de saúde socialmente apropriados devem ter como diretriz implementar ações coordenadas de promoção da saúde e de justiça social. A equidade deve ser uma prioridade no planejamento das ações de saúde, e o desafio de mensurar essa dimensão deve continuar instigando os estudos em saúde bucal.

## REFERÊNCIAS

1. Peres MA, Antunes JLF, Peres KG. Is water fluoridation effective in reducing inequalities in dental caries distribution in developing countries? Recent findings from Brazil. *Soz Praventivmed.* 2006;51(5):302-10.
2. Antunes JLF, Peres MA, Mello TRC, Waldman EA. Multilevel assessment of determinants of dental caries experience in Brazil. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2006;34(2):146-52.
3. Brasil, Ministério da Saúde, Centro de Documentação. Levantamento epidemiológico em saúde bucal: Brasil, zona urbana, 1986. Brasília: Ministério da Saúde; 1988.
4. Brasil, Ministério da Saúde, Coordenação Nacional de Saúde Bucal. Projeto SB Brasil 2003: condições de saúde bucal da população brasileira, 2002-2003, resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.
5. Narvai PC, Frazão P, Roncalli AG, Antunes JLF. Cárie dentária no Brasil: declínio, iniquidade e exclusão social. *Rev Panam Salud Publica.* 2006;19(6):385-93.
6. Skaret E, Weinstein P, Milgrom P, Kaakko T, Getz T. Factors related to severe untreated tooth decay in rural adolescents: a case-control study for public health planning. *Int J Paediatr Dent.* 2004;14(1):17-26.
7. World Health Organization. Oral health surveys, basic methods. 4th ed. Geneva: WHO; 1997.
8. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Institucional de Pesquisas Econômicas Aplicadas, Fundação João Pinheiro. Atlas de desenvolvimento humano no Brasil. Brasília: PNUD; 2003.
9. Snijders TBA, Bosker RJ. Multilevel analysis: an introduction to basic and advanced multilevel modeling. Londres: Sage Publications; 2003.
10. Freitas SFT. História social da cárie dentária. Bauru: EDUSC; 2001.
11. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Acesso e utilização de serviços de saúde, 2003 [site na Internet]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/trabalhoerendimento/pnad2003/saude>. Acessado em 28 de novembro de 2006.
12. Castellanos RA. Aspectos epidemiológicos de cárie dental em escolares brancos e não brancos de ambos os sexos internos em sete orfanatos da cidade de São Paulo, Brasil, em 1972. *Rev Saude Publica.* 1974;8(1):51-62.
13. Antunes JLF, Frazão P, Narvai PC, Bispo CM, Pegoretti T. Spatial analysis to identify differentials in dental needs by area-based measures. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2002;30(2):133-42.
14. Antunes JLF, Pegoretti T, Andrade FP, Junqueira SR, Frazão P, Narvai PC. Ethnic disparities in the prevalence of dental caries and restorative dental treatment in Brazilian children. *Int Dent J.* 2003;53(1):7-12.
15. Gushi LL, Soares MLR, Forni TIB, Vieira V, Wada RS, Sousa MLR. Cárie dentária em adolescentes de 15 a 19 anos de idade no Estado de São Paulo, Brasil, 2002. *Cad Saude Publica.* 2005;21(5):1383-91.

16. Mello TRC, Antunes JLF. Prevalência de cárie dentária em escolares da região rural de Itapetininga, São Paulo, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2004;20(3):829–35.
17. Abreu MHNG, Pordeus IA, Modena CM. Cárie dentária entre escolares do meio rural de Itaúna (MG), Brasil. *Rev Panam Salud Publica*. 2004;16(5):334–44.
18. Borrell C. Métodos utilizados no estudo das desigualdades sociais em saúde. Em: Barata RB, org. *Condições de vida e situação de saúde*. Rio de Janeiro: Abrasco; 1997. Pp. 167–96.
19. Burt BA. Fluoridation and social equity. *J Public Health Dent*. 2002;62(4):195–200.
20. Baldani MH, Narvai PC, Antunes JLF. Cárie dentária e condições sócio-econômicas no Estado do Paraná, Brasil, 1996. *Cad Saude Publica*. 2002;18(3):755–63.

Manuscrito recebido em 12 de dezembro de 2006. Aceito em versão revisada em 1 de julho de 2007.

## ABSTRACT

### Individual and contextual determinants of the prevalence of untreated caries in Brazil

**Objective.** To describe the prevalence of untreated caries among adolescents in Brazil and to analyze the association between caries and individual and contextual factors in the municipalities where these adolescents live.

**Methods.** A Ministry of Health database (projeto SB-Brasil) provided health records on 16 833 adolescents from 15–19 years of age. The study variable used was the presence of at least one permanent tooth having been lost to caries. The individual variables considered were: sex, ethnic group, living in an urban versus a rural area, and being a student or not. Contextual variables related to the municipality were: municipal human development index (MHDI), proportion of households connected to the water system, and water fluoridation for 5 years or more. Multilevel logistic regression analysis was carried out to adjust the outcome to the individual and contextual variables.

**Results.** Individual determinants related to a higher probability of untreated caries were: the ethnic group described as “black or brown,” (adjusted odds ratio,  $OR_{\text{adjust}} = 1.79$ ; 1.68 to 1.92); and living in a rural area ( $OR_{\text{adjust}} = 1.31$ ; 1.19 to 1.45). Being a student was identified as a protective factor ( $OR_{\text{adjust}} = 0.67$ ; 0.62 to 0.73). Secondary variables identified as contextual determinants of caries were MHDI (adjusted coefficient  $\beta = -0.213$ ), water fluoridation ( $\beta = -0.201$ ), and households connected to the water system ( $\beta = -0.197$ ).

**Conclusions.** The results show inequalities in the distribution of health services in the various Brazilian regions, and suggest that inequalities may also be present in the effectiveness of the services provided. Policies to increase access to fluoride-treated water and school enrollment may contribute to preventing caries in adolescents.

**Key words** Dental caries, adolescents, fluoridation, Brazil.