

USO DO CARIOGRAM® NA AVALIAÇÃO DO RISCO DE CÁRIE EM CRIANÇAS EM UM MUNICÍPIO BRASILEIRO: ESTUDO PILOTO

Caries risk assessment in children using Cariogram® in a Brazilian city: pilot study

El uso del Cariogram® en la evaluación del riesgo de caries niños de un municipio brasileño: estudio piloto

Artigo Original

RESUMO

Objetivo: Analisar o risco de cárie dentária em crianças de 12 anos de idade por meio da utilização do Cariogram®. **Métodos:** Estudo descritivo realizado com 31 crianças de 12 anos de idade de uma escola pública de ensino fundamental em um município do Nordeste brasileiro, no ano de 2009. Coletaram-se dados referentes à experiência de cárie e doenças sistêmicas relacionadas; presença de açúcar na dieta e frequência de ingestão; quantidade de placa e contagem de estreptococos do grupo *mutans*; uso de produtos fluoretados, fluxo salivar e capacidade tampão. Todos estes dados foram inseridos no Cariogram® para que se pudesse obter um perfil de risco de cárie individual e a capacidade de evitar novas lesões. **Resultados:** Verificou-se que 78% (n=24) das crianças apresentaram riscos individuais de cárie nos níveis intermediário e alto; 45% (n=14) dos participantes apresentaram menos de 50% de chance de evitar novas lesões de cáries. Ainda, que 6,45% (n= 2) das crianças apresentavam possibilidade de evitar novas lesões de cárie menor que 75%, ou seja, configuravam em alto risco de desenvolvimento de cárie; e 12,90% (n= 4) apresentavam uma possibilidade maior que 75%, sendo caracterizado como baixo risco de evitar estas lesões. Houve associações positivas ($p<0,05$) entre presença de açúcar na dieta e fluxo salivar, em que indivíduos com dieta cariogênica apresentavam fluxo salivar diminuído. **Conclusão:** Verificou-se um padrão de risco de cárie nos níveis intermediário e alto, com susceptibilidade acima de 10% e possibilidade de evitar novas lesões de cárie inferior a 50%.

Descritores: Cárie Dentária; Suscetibilidade à Cárie Dentária; Medição de Risco.

ABSTRACT

Objective: To analyze the risk of dental caries in 12-year-old children through the use of Cariogram®. **Methods:** Descriptive study conducted with 31 children, aged 12 years, in a public elementary school in a city of the Brazilian Northeast, in 2009. Data was collected regarding caries experience and related systemic disease; presence of sugar in the diet and intake frequency; *Streptococcus mutans* biofilm growth and bacterial counts; use of fluoride products, salivary flow and buffering capacity. All this data was inserted into Cariogram®, in order to obtain a profile of individual caries risk and the ability to prevent new carious lesions. **Results:** It was found that 78% (n=24) of the children had individual risk of dental caries in the intermediate and high levels; 45% (n=14) of the participants had less than a 50% chance of avoiding new cavities. Furthermore, 6.45% (n=2) of the children had less than 75% possibility of avoiding new carious lesions, i.e., they featured high risk of caries development, and 12.90% (n=4) had a possibility of more than 75%, being characterized as low risk of developing such injuries. There were positive associations ($p<0.05$) between the presence of sugar in the diet and salivary flow, in which subjects with cariogenic diet had decreased salivary flow. **Conclusion:** A caries risk pattern was found in the intermediate and high levels, with susceptibility above 10% and possibility of avoiding new caries lesions under 50%.

Descriptors: Dental Caries; Dental Caries Susceptibility; Risk Assessment.

Fábio Solon Tajra⁽¹⁾
Theodora Thays Arruda
Cavalcante⁽²⁾
Mayron Alves de Vasconcelos⁽³⁾
Victor Alves Carneiro⁽³⁾
Edson Holanda Teixeira⁽³⁾
Andréa Silvia Walter de Aguiar⁽³⁾

1) Universidade Federal do Piauí - UFPI - Teresina (PI) - Brasil

2) Instituto Superior de Teologia Aplicada - INTA - Sobral (CE) - Brasil

3) Universidade Federal do Ceará - UFC - Fortaleza (CE) - Brasil

Recebido em: 31/08/2012

Revisado em: 06/03/2013

Aceito em: 15/07/2013

RESUMEN

Objetivo: Analizar el riesgo de caries dentaria en niños de 12 años de edad con la utilización del Cariogram®. **Métodos:** Estudio descriptivo realizado con 31 niños de 12 años de edad en una escuela pública de enseñanza fundamental de un municipio del Nordeste brasileño en 2009. Se recogió datos sobre la experiencia de caries y enfermedades sistémicas relacionadas; presencia de azúcar en la dieta y frecuencia de ingestión; cantidad de placa y recuento de estreptococcus del grupo mutans; el uso de productos fluorados, flujo salival y capacidad de tapón. Todos los datos fueron inseridos en el Cariogram® para obtener un perfil de riesgo de caries individual y la capacidad de evitar nuevas lesiones.

Resultados: Se verificó que el 78% (n=24) de los niños presentaron riesgos individuales de caries en los niveles intermedio y alto; el 45% (n=14) de los participantes presentaron menos del 50% de oportunidad de evitar nuevas lesiones de caries. Además, el 6,45% (n= 2) de los niños presentaron la posibilidad de evitar nuevas lesiones de caries abajo del 75%, es decir, presentaron riesgo elevado de desarrollo de caries; y el 12,90% (n= 4) presentaron una mayor posibilidad que el 75% caracterizando el bajo riesgo en evitar estas lesiones. Hubieron asociaciones positivas ($p < 0,05$) de la presencia del azúcar en la dieta y el flujo salival en la cual los individuos con dieta cariogénica presentaron flujo salival disminuido. **Conclusión:** Se verificó un patrón de riesgo de caries en los niveles intermedio y alto con susceptibilidad mayor que el 10% y posibilidad de evitar nuevas lesiones de caries menor que el 50%.

Descriptores: Caries dental; Susceptibilidad a Caries Dentarias; Medición de Riesgo.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, tem sido observada uma melhora contínua e sustentada nas condições de vida e saúde das populações. Em geral, isso se deve aos progressos políticos, econômicos, sociais e ambientais aliados aos avanços nas diversas interfaces da saúde pública⁽¹⁾. Esse progresso está relacionado à nova maneira de se pensar e agir em saúde, passando a agregar aspectos diversos: o social, o físico e o psicológico⁽²⁾, possibilitando uma mudança de paradigmas alicerçada numa nova proposta, que incorporava a promoção da saúde como eixo fundamental⁽³⁾.

A partir desta nova lógica, a promoção da saúde passou a ser uma estratégia importante para o enfrentamento dos problemas sanitários, uma vez que ações pontuais de assistência à saúde não produziam impacto sobre o bem-estar das pessoas e grupos sociais⁽⁴⁾. As últimas décadas do século XX, evidenciaram uma evolução significativa da promoção à saúde, seja na sua fundamentação teórica, como na formulação de estratégias inovadoras

de implementação⁽⁵⁾. Tal fato repercutiu diretamente na melhoria da qualidade de vida da população em sua relação indiscutível com os compromissos éticos da política e do sistema de saúde brasileiros⁽⁶⁾.

Em se tratando da saúde bucal, foram percebidas grandes mudanças⁽⁷⁾. Esta nova forma de pensar e agir fundamentou uma nova proposta de atuação das equipes de saúde e implicou em importantes resultados, incluindo a incorporação de tecnologias leves e a adoção de ferramentas complementares de diagnóstico e estudo dos fatores de risco nas populações. Com base nestas ferramentas, estudos de diferentes autores constataram uma tendência ao decréscimo da prevalência de cárie em crianças de 12 anos de idade de todas as regiões do mundo, inclusive no Brasil⁽⁸⁻¹¹⁾.

Vale ressaltar que, para a adoção de medidas específicas para prevenção da cárie dentária são necessárias estratégias aceitáveis, com acurácia e de custo-efetividade plausíveis para a identificação de indivíduos de alto risco; e que ao mesmo tempo possa abordar os múltiplos fatores de risco⁽¹²⁾. Na maior parte dos estudos, a predição é expressa em termos de especificidade e sensibilidade. Mesmo que qualquer variável individualmente atinja o nível de precisão proposto, a experiência de cárie é um preditor individual mais poderoso para determinação de cárie futura. Neste sentido, a meta dos preditores é determinar o risco individual de desenvolvimento da cárie, antes da formação da cavidade cariosa⁽¹²⁾.

Os fatores de risco para desenvolvimento da cárie dentária podem ser estudados a partir de um programa de computador, denominado Cariogram®⁽¹³⁾. O Cariogram® consiste de um programa educacional interativo desenvolvido para melhor entendimento dos aspectos multifatoriais da cárie dentária e tem o objetivo de estimular a introdução de medidas preventivas, antes do surgimento de novas lesões. Os pacientes são classificados na dieta, biofilme dentário, experiência de cárie, contagem de bactérias e secreção salivar, e os resultados são apresentados em um gráfico de perfil de risco. O programa foi validado tanto para crianças quanto para pacientes idosos e uma relação significativa entre os dados do Cariogram® e o incremento de cárie tem sido reportada na literatura⁽¹⁴⁻¹⁶⁾. O programa também demonstra a chance de ocorrência da cárie e a extensão que estes fatores podem alcançar⁽¹⁷⁾, e tem sido particularmente útil em populações de elevada prevalência da doença⁽¹⁸⁾.

O objetivo do presente trabalho foi analisar o risco de cárie dentária em crianças de 12 anos de idade por meio da utilização do Cariogram®. Constituiu interesse dos autores investigar também a possibilidade de evitar novas lesões de cárie.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo piloto descritivo de abordagem quantitativa, com procedimentos de exame clínico, questionário, estimativa de higiene bucal e amostra de saliva de escolares de 12 anos de idade matriculados em uma escola da Rede Pública Municipal de Sobral-CE, em 2009.

Dentre os critérios para a inclusão de escolares para a realização do presente estudo, citam-se: estar matriculado efetivamente na instituição de ensino; pertencer ao grupo de escolares de 12 anos de idade (idade índice da Organização Mundial de Saúde - OMS); estar presente na escola em pelo menos um dos dias agendados para o exame. Ao final do rastreamento, 31 crianças atendiam aos critérios estipulados e foram incluídas neste estudo.

Para a realização do estudo, abordaram-se os participantes no contraturno escolar e avaliaram-lhes em uma sala de aula destinada à coleta de dados durante o período da pesquisa. A coleta de dados seguiu a ordem de execução da pesquisa, a saber: aplicação de questionário, exame clínico para detecção de experiência de cárie, Índice de Higiene Oral Simplificado (IHO-S) e coleta de amostra de saliva.

Em relação ao índice proposto, o IHO-S⁽¹⁹⁾, índice usado, preferencialmente, em investigação epidemiológica de prevalência e em ensaios clínicos, foi utilizado no presente estudo com o objetivo de analisar a condição de saúde bucal de cada um dos participantes.

Um único cirurgião-dentista experiente realizou todas as fases da pesquisa e todos os exames foram cegos. Ainda assim, houve treinamento prévio para o pesquisador do estudo tanto na fase de pesquisa de campo, como também na fase laboratorial, além de calibração dos instrumentos utilizados no presente estudo.

Aplicaram-se questionários estruturados, conforme descrição do Manual do Cariogram[®] disponível na língua portuguesa⁽¹²⁾, aos pais ou responsáveis. Bem como, colheram-se informações acerca da utilização de produtos fluoretados, dieta – presença de açúcar e frequência de ingestão, e doenças sistêmicas relacionadas.

Realizou-se o exame clínico bucal em cadeira escolar sob iluminação natural com o objetivo de avaliar as condições de saúde bucal determinando a experiência de cárie e IHO-S. Em cada exame, utilizou-se espelho bucal nº 5, sonda exploradora e espátula de madeira. Utilizaram-se os critérios clínicos estabelecidos pela OMS⁽²⁰⁾.

Os dados da experiência de cárie foram detectados pelo índice CPOD, em que cárie (C) é definida como presença de esmalte socavado; sulcos e fissuras com opacidade do esmalte, manchas de cárie ou presença de tecido

amolecido; restaurações com recidiva; em casos de dúvida entre cariado e extração indicada, o dente era considerado cariado. No caso de dente perdido (P), identificou-se o dente extraído devido à cárie dentária, enquanto o dente com extração indicada era aquele que apresentava lesão cariada atingindo a câmara pulpar. E dente obturado (O), aquele que apresentava material restaurador definitivo, e, em caso de dúvida entre obturado e cariado, o dente foi considerado obturado. Os dentes hígidos eram aqueles em que inexistia lesão cariada ou restaurações. Em caso de dúvida entre a higidez e a presença de cárie, considerou-se dente hígido; assim como, dentes com selantes de fissuras foram incorporados ao componente hígido⁽²⁰⁾.

Para quantificação do biofilme dental utilizou-se, inicialmente, o registro do IHO-S. Para isso, foram examinadas as superfícies dos seguintes dentes: vestibular do primeiro molar superior direito (16V); vestibular do incisivo central superior direito (11V); vestibular do primeiro molar superior esquerdo (26V); lingual do primeiro molar inferior esquerdo (36L); vestibular do incisivo central inferior esquerdo (31V) e lingual do primeiro molar inferior direito (46L). No caso de ausência dos dentes requisitados para o exame ou se estivessem cariados ou restaurados, eram substituídos pelo dente subsequente⁽²¹⁾.

Obtiveram-se as amostras de saliva estimulada por meio de mastigação de bloco de parafina de 1cm³, dispensadas diretamente em tubos *Falcon* estéreis. Ao final do procedimento, cada um dos tubos era fechado e lacrado com parafilme, e transportado ao Laboratório Integrado de Biomoléculas (LIBS) da Universidade Federal do Ceará – *Campus* Sobral (UFC – Sobral), imersos em gelo em caixas térmicas para diminuir a formação de bolhas e espuma. Todo o material coletado foi utilizado para a mensuração de pH e cultura em meios biológicos. Para este processo de coleta de saliva, o paciente deveria estar em jejum de 1 hora, antes da realização da coleta, e sem higiene prévia da cavidade oral. A determinação do fluxo salivar foi realizada utilizando-se uma proveta graduada de 20 mL⁽²²⁾.

Mensurou-se a capacidade tampão da saliva com auxílio de um pH-metro (Micronal[®]) com eletrodos de vidro e mostrador digital previamente equilibrado com soluções padronizadas, com valores de pH=7 e pH=4. Para a mensuração final, realizaram-se três medidas consecutivas do pH de cada amostra.

Para a determinação da contagem de células viáveis de *Streptococcus mutans* efetuou-se a contagem padrão de colônias viáveis (UFC/ml) e o resultado final em UFC/ml de saliva foi obtido por meio da conversão da quantidade inoculada (0,1ml) e do fator de diluição. Esta fase experimental ocorreu no laboratório de Microbiologia da Universidade Federal de Sobral.

Tabela 1 - Distribuição de escolares de 12 anos de idade de acordo com variáveis individuais utilizadas no CARIOGRAM®. Sobral-CE, 2009.

Variável		n	%
Experiência de Cárie			
	0 CPO-D*/ ceo = 0 (livre de cárie e sem restaurações)	8	25,8
	1 CPO-D*/ ceo < 3 (melhor que o normal para idade)	10	32,3
	2 CPO-D/ ceo = 3 (normal para idade)	03	9,7
	3 CPO-D/ ceo > 3 (pior que o normal para idade)	10	32,3
Doenças Relacionadas			
	0 Paciente saudável	31	100
	1 Doença que contribui para aumento do risco de cárie	-	-
	2 Doença que afete a secreção salivar	-	-
Presença de Açúcar			
	0 Muito pouco açúcar, dieta balanceada	-	-
	1 Baixa presença de açúcar e dieta não cariogênica	06	19,4
	2 Consumo de açúcar moderado, dieta com conteúdo alto de açúcar	17	54,8
	3 Alta ingestão de açúcar, dieta cariogênica	08	25,8
Número de ingestões/ dia			
	0 Consumo máximo de três vezes/dia;	20	64,5
	1 Consumo máximo de cinco vezes/dia	11	35,5
	2 Consumo máximo de sete vezes/dia	-	-
	3 Consumo máximo superior a sete vezes/dia	-	-
Quantidade de biofilme			
	0 Ausência de depósito	-	-
	1 Depósito além de 1/3 da superfície dentária	04	12,9
	2 Depósitos mais de 1/3, não indo além de 2/3 da superfície dentária	14	45,2
	3 Depósitos cobrem mais de 2/3 da superfície dentária	13	41,9
Unidade Formadora de Colônia			
	0 1 – 20 UFC/mL	16	51,6
	1 21 – 100 UFC/mL	10	32,3
	2 Ø 100 UFC/mL	05	16,1
Uso de Fluoretos			
	0 Dentifrício fluoretado, bochechos e vernizes (frequente)	-	-
	1 Dentifrício fluoretado, bochechos e vernizes (infrequente)	03	9,7
	2 Somente dentifrício fluoretado	28	90,3
	3 Sem fluoretos	-	-
Fluxo salivar			
	0 Secreção salivar normal: acima de 1,0 mL/ min	14	45,2
	1 Secreção salivar baixa: 0,7 a 1,0 mL/ min	08	25,8
	2 Secreção salivar muito baixa: 0,1 a 0,7 mL/ min	09	29,0
	3 Xerostomia: menor que 0,1 mL/ min	-	-
Capacidade tampão			
	0 Capacidade tampão normal: pH acima de 6,0	31	100,0
	1 Capacidade tampão reduzida: pH de 4,5 a 5,5	-	-
	2 Capacidade tampão baixa: pH abaixo de 4,0	-	-
Risco de Cárie			
	0 Sem risco	-	-
	1 Baixo Risco	07	22,6
	2 Risco moderado	13	41,9
	3 Elevado risco	11	35,5
Total		31	100,0

Todos os dados eram anotados em planilhas elaboradas pelo pesquisador e os resultados inseridos na base de dados do Cariogram®, a fim de se obter um perfil de risco de cárie individual⁽¹³⁾. O perfil de cárie foi estimado e apresentado pelo próprio programa em um gráfico tipo pizza, a partir de setores, expressos em percentagens: (1) Circunstâncias, setor amarelo – baseado na experiência de cárie e doenças sistêmicas relacionadas; (2) Dieta, setor azul escuro – baseado na presença de açúcar na dieta e frequência de ingestão; (3) Bactéria, setor vermelho – baseada na quantidade de placa e contagem de estreptococos do grupo mutans; (4) Susceptibilidade, setor azul claro – baseada no uso de produtos que contém flúor, fluxo salivar e capacidade tampão; e, (5) possibilidade real de evitar novas cáries, setor verde. Por fim, classificaram-se os indivíduos em risco alto, intermediário e baixo.

Os dados digitados no SPSS 18.0 identificaram as frequências das variáveis individualmente, a fim de analisar o perfil dos participantes. A seguir, os resultados foram consolidados por meio da intersecção das variáveis, e traduzidos em interpretações específicas quanto à possibilidade real de evitar novas lesões de cárie e susceptibilidade a novas lesões. Realizou-se toda a análise estatística dos dados considerando o agrupamento de idades estatisticamente semelhantes em relação à experiência de cárie no grupo etário de 12 anos e o teste de associação entre as variáveis Teste Qui-quadrado bicaudal, com valor de $p < 0,05$.

A presente pesquisa recebeu aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Humanos da Universidade Estadual Vale do Acaraú sob o número 703/CEP-UVA, respeitando a Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde. A submissão acompanhou uma autorização da Prefeitura Municipal de Sobral e permissão da Diretoria da instituição de ensino para a execução da pesquisa na perspectiva da utilização de espaço físico e mobilização da equipe escolar.

RESULTADOS

Para identificação do risco individual à cárie de crianças aos 12 anos, os dados foram dispostos na tabela (Tabela I) para posterior classificação e distribuição percentual, conforme fornecido por meio do Cariogram®. Nenhuma criança apresentou dieta balanceada com pouca ingestão de açúcar e a frequência de ingestão ficou entre três e cinco vezes ao dia. Todas as crianças apresentavam biofilme dentário. É importante salientar a baixa frequência do uso de métodos adicionais de fluoretos, menos de 10% da amostra, e o baixo nível de fluxo salivar na maioria da amostra.

Ao realizar associação entre as variáveis, observaram-se associações positivas entre presença de açúcar na dieta e fluxo salivar. Nesta situação, os indivíduos com dieta cariogênica apresentavam fluxo salivar diminuído; como também entre a presença de açúcar na dieta e frequência de sua ingestão ($p=0,000$).

Ao categorizar os indivíduos de acordo com CPOD e tendo por base os parâmetros estabelecidos pela OMS, 26% ($n=8$) dos participantes do estudo apresentaram-se livres de cárie e sem restaurações. Entretanto, o número de crianças com CPOD maior que 3 na faixa etária estudada foi preocupante. Em geral, o CPOD permaneceu abaixo de 3 em 58% ($n=18$) dos casos. Contudo, ao avaliar a susceptibilidade de cárie dentária, somente 32,3% ($n=10$) dos participantes apresentaram a susceptibilidade menor que 10% (Figura 1).

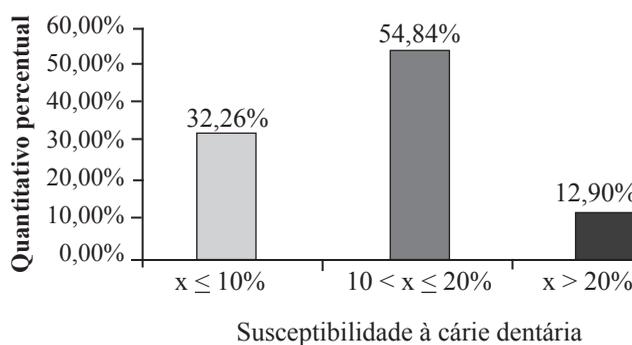


Figura 1 - Distribuição da susceptibilidade à cárie dentária pelo CARIOGRAM®, em escolares de 12 anos de idade. Sobral-CE, 2009.

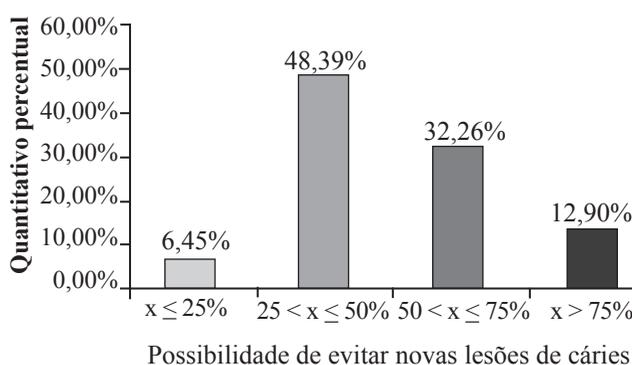


Figura 2 - Distribuição da possibilidade de evitar novas lesões de cáries pelo CARIOGRAM®, em escolares de 12 anos de idade. Sobral-CE, 2009.

O risco individual de cárie, conforme proposto pela ferramenta Cariogram®, foi classificado em baixo e alto. Adicionou-se um terceiro nível – intermediário. Tal

classificação está fortemente ligada à possibilidade de se evitar novas lesões de cárie. Assim sendo, verificou-se por meio do presente estudo que 77% (n=24) apresentaram risco de cárie nos níveis intermediário e alto e, 45% (n=14) dos participantes apresentam menos de 50% de chance de evitar novas lesões de cárie (Figura 2). Outras informações, relacionadas à porcentagem de possibilidade de evitar novas lesões de cárie, poderão ser observadas na Figura 2.

DISCUSSÃO

Os principais achados do atual estudo fazem referência à elevada susceptibilidade de cárie dentária apresentada pelos sujeitos da pesquisa mediante a utilização do Cariogram®. É importante mencionar que os resultados obtidos foram fruto de um consolidado de informações relevantes para este diagnóstico como, por exemplo, experiência anterior de cárie, doenças relacionadas, presença e frequência de açúcar na dieta, quantidade de biofilme dentário, uso de fluoretos, fluxo salivar, capacidade tampão e risco de cárie.

Cárie dentária é uma doença multifatorial com vários componentes bem conhecidos⁽²³⁾. O objetivo da determinação do risco de cárie é investigar as possíveis estratégias de promoção, manutenção da saúde bucal e prevenção de agravos a serem adotadas pelos indivíduos e grupos mais suscetíveis à doença⁽¹³⁾. Neste sentido, mesmo em pessoas que já manifestam sintomas da doença, essa avaliação é importante, pois propicia a determinação do tipo e intensidade do tratamento a ser desenvolvido. Além disso, possibilita a organização dos serviços de saúde bucal e maximiza o potencial produtivo das equipes no exercício da integralidade e acessibilidade⁽²⁴⁾.

Um método de avaliação do risco de cárie deve estar pautado nos vários fatores envolvidos, se possível, deve ser suficientemente sensível para detectar o máximo de sujeitos possíveis, mas também ser capaz de identificar aqueles com baixo risco⁽¹⁹⁾.

Na perspectiva de avaliação do risco individual de cárie em pacientes, algumas ferramentas foram idealizadas e testadas. Em 2002, um instrumento de avaliação de risco de cárie – *Caries Risk Assessment Tool* (CAT), desenvolvido pela Academia Americana de Odontopediatria, apresentava finalidade de aplicabilidade na clínica pediátrica⁽²⁵⁾. No ano seguinte, um consórcio de organizações em Odontologia desenvolveu o *Caries Management by Risk Assessment* (CAMBRA), instrumento de manejo de tratamento de cárie baseado na avaliação de risco. Este instrumento é utilizado atualmente em cursos de Odontologia nos estados da Califórnia, Oregon, Washington, Nevada e Arizona, nos Estados Unidos⁽²⁶⁾. Vale acrescentar a evolução do conceito da doença cárie como indispensável para que fossem elaborados métodos específicos de registro e avaliação⁽²³⁾.

O risco de cárie dentária está voltado para fatores microbiológicos, propriedades salivares e variáveis clínicas. Contudo, outras características como presença de doenças sistêmicas, uso de serviços odontológicos, hábitos comportamentais e dietéticos também são importantes para identificação de risco de cárie futura. Desta forma, o Cariogram® apresenta-se como uma ferramenta tecnológica importante com a vantagem de seu dinamismo e facilidade de utilização. Vários estudos clínicos têm sido publicados desde seu desenvolvimento e tem sido aplicados tanto em crianças, como em adultos e idosos^(12,14,16-17,27-34). Encontrase traduzido e validado também para língua portuguesa⁽³⁵⁾.

As circunstâncias que levam a um risco individual de cárie, de acordo com o Cariogram®, destacam a experiência de cárie e presença de doenças que possam impactar diretamente no aumento da cárie como na debilidade do indivíduo⁽¹³⁾. No presente estudo, não se observaram interferências por acometimento de doenças. Todas as crianças apresentaram-se saudáveis, sem quaisquer alterações sistêmicas.

Um componente relevante para subsidiar esta análise é a experiência anterior de cárie dentária de um indivíduo ou um grupo deles. Assim, a OMS recomendou o índice CPOD para medir e comparar a experiência de cárie dentária em populações, cujo valor expressa a média de dentes Cariados, Perdidos e Obturados em um grupo de indivíduos⁽²⁰⁾. No presente estudo, foi percebida experiência de cárie diversa com maior prevalência de CPOD melhor que o normal para idade.

Estudos demonstram que houve redução nos índices de cárie dentária em crianças aos 12 anos⁽⁸⁻¹¹⁾. Contudo, vale ressaltar que as diferenças regionais, às vezes atribuídas ao acesso ou não à água fluoretada⁽³⁶⁾, bem como as diferenças importantes entre grupos populacionais de níveis socioeconômicos diferentes⁽³⁷⁾ influenciam, sobremaneira, o resultado encontrado em cada região. No atual estudo, é importante mencionar que os participantes não mantêm grandes diferenças regionais e, em geral, têm o mesmo acesso à água fluoretada e níveis socioeconômicos similares.

Até o ano 2000, a OMS recomendou o índice CPOD no máximo igual a 3 para crianças de 12 anos. Para esta idade, no Brasil, de acordo com o último levantamento epidemiológico, os menores índices encontraram-se na região Sudeste e Sul, enquanto na região Nordeste este valor chegou a 2,63 dentes com experiência de cárie dentária⁽¹¹⁾. Na presente pesquisa, verificou-se 42% dos escolares apresentando índice superior ao esperado (CPOD > 3), contrariando a recomendação da OMS para este grupo etário e supera a média regional para a experiência de cárie⁽¹¹⁾. Nesta oportunidade, é importante mencionar que estes valores fazem referência a registros de saúde bucal dos

escolares da rede pública municipal. Tal fato sugere a relação entre o nível socioeconômico e cultural e a experiência de cárie, conforme resultados obtidos em outra pesquisa⁽³⁸⁾ realizada na região Nordeste, no município de João Pessoa-PB, onde ficou evidente o índice nas escolas públicas duas vezes superior àquele apresentado nas instituições de ensino da rede privada. Nas escolas públicas, a prevalência de cárie era de 51,6%, enquanto que nas instituições privadas havia registro de 9,3%⁽³⁸⁾.

Cabe comentar que o elevado índice registrado no presente estudo reflete o número de indivíduos que apresentam maior susceptibilidade no desenvolvimento de novas lesões. Dentre todos os participantes, 67% deles mantiveram susceptibilidade acima de 10% (Figura 1) e 55%, com possibilidade de evitar novas lesões de cárie inferior a 50% (Figura 2). Ao perceber isso, os indivíduos que apresentam experiência de cárie devem ser constantemente monitorados. Dependendo da atividade de cárie presente, há a necessidade de adoção de estratégias de promoção de saúde e submissão a métodos efetivos na prevenção da doença cárie⁽³⁵⁾.

Considerando as metas anteriores e a heterogeneidade no grau de resposta a elas nas diversas populações do mundo, novas metas para 2020 foram propostas, para adaptação, em termos de percentuais de redução do CPOD aos 12 anos, com especial ênfase no componente “C”⁽³⁹⁾. Neste cenário de estudo, há que se considerar que o município investigado no atual estudo agrega recursos relevantes para o fortalecimento da Política Nacional de Saúde Bucal. Isso foi traduzido pelo quantitativo de ESB implantadas e o crescente número de espaços de discussão da atuação destes profissionais em diversos setores. Desta forma, é possível que estas considerações efetivariam a redução do CPOD nesta faixa etária.

Sob o ponto de vista microbiológico, em indivíduos que consomem grandes quantidades de sacarose, a composição do biofilme dentário modifica-se e seu potencial cariogênico aumenta pelo predomínio de lactobacilos e estreptococos do grupo *mutans*⁽⁴⁰⁾. Dos escolares em questão que faziam ingestão de açúcar mais de cinco vezes ao dia, cerca de 25,8% apresentaram uma alta ingestão de açúcar, caracterizada como dieta cariogênica, com associação positiva entre estas variáveis. Sabe-se que os hábitos alimentares são difíceis de serem avaliados e de serem modificados e isto reflete a dificuldade de controle do processo saúde-doença da cárie dentária, quando a dieta é o principal fator de risco⁽⁴¹⁾.

É importante mencionar a cavidade bucal de humanos como palco de uma microbiota complexa numa rede dinâmica de mais de 700 espécies de microrganismos, entre bactérias, fungos, protozoários e micoplasmas em diferentes sítios⁽⁴⁰⁾. Para cada um destes nichos, existe, ainda, uma sensibilidade específica a agentes nocivos de uma espécie.

Isto pode ser influenciado, sobretudo, por especificidade de aderência a determinados substratos, especialmente no caso dos colonizadores iniciais da cavidade bucal. Outras bactérias envolvidas em estágios posteriores a este processo podem ser capazes de aderir não só às superfícies bucais, mas também a outras bactérias que já estão aderidas às superfícies e, assim, contribuir na formação do biofilme⁽⁴⁰⁾.

No atual estudo, observaram-se dados interessantes sobre a presença de biofilme (placa bacteriana) e o quantitativo referente às Unidades Formadoras de Colônia por mililitro de saliva (UFC/mL). Os estreptococos do grupo mutans constituem um complexo de espécies bacterianas do gênero *Streptococcus*, estreitamente relacionadas, incluindo as espécies *S. mutans*, *S. sobrinus*, *S. cricetus*, *S. rattus*, *S. ferus*, *S. downei* e *S. macacae*, em que os dois primeiros são espécies mais frequentemente encontradas na cavidade bucal. O biofilme localizado em sítios específicos dos dentes é capaz de produzir uma variedade de irritantes locais após maturar-se, os quais, com o tempo, invariavelmente dissolvem o dente⁽⁴⁰⁾.

Neste sentido, a avaliação dos níveis salivares da bactéria constitui ferramenta importante na identificação precoce de indivíduos com alto risco biológico para o desenvolvimento da cárie dental. Quase 88% dos escolares avaliados no presente estudo apresentaram quantidade de biofilme dentário em grande parte da superfície dentária, variando de mais de 1/3 a além de 2/3 desta. Nesta perspectiva, é que se aconselha o desordenamento desta formação bacteriana por meio do controle adequado do biofilme oral, relevante para prevenção tanto da cárie, quanto da doença periodontal.

Uma das formas de estimar o risco de cárie é quantificar os estreptococos da saliva, pois estes microrganismos associam-se numericamente ao processo de cárie. Os estreptococos são considerados colonizadores iniciais, sendo necessário um determinado intervalo de tempo, pelo menos 24 horas, sem remoção mecânica adequada para que haja formação de uma camada de biofilme clinicamente evidenciável⁽²¹⁾. A partir do parâmetro avaliado, 16% dos escolares investigados na presente pesquisa apresentaram contagem de estreptococos elevada. A susceptibilidade à doença cárie dentária está relacionada, ainda, ao uso de fluoretos, fluxo salivar e capacidade tampão. O uso de fluoretos na água de abastecimento, nos dentifrícios e métodos adicionais sob forma de aplicação profissional (soluções para bochechos com flúor, géis ou vernizes contendo flúor) é considerado uma medida de grande importância na prevenção de cárie dentária⁽⁴²⁻⁴⁴⁾.

Os vernizes fluoretados têm sido descritos como a forma mais conveniente de uso profissional de flúor tóxico em pré-escolares com base na premissa de que são fáceis de aplicar e bem tolerados. Devido a sua capacidade formação

de película que adere às superfícies dentárias, o verniz pode permanecer em contato com o esmalte dentário por várias horas⁽⁴²⁾. Observou-se na pesquisa em tela um baixíssimo uso de métodos adicionais de fluoretos de aplicação profissional, e o uso de dentifrício fluoretado constituiu-se como o material mais utilizado. Em estudo sobre a presença de fluoretos em dentifrícios utilizados em crianças brasileiras constatou-se que a maioria dos dentifrícios usados (96%) continha fluoreto e, em 84% desses, a concentração de flúor total encontrada estava de acordo com a declarada na embalagem, além de 78% apresentar concentração de flúor solúvel total igual ou superior a 1000 ppm, variando de 422,3 a 1432,3 ppm F⁽⁴⁵⁾.

Outro componente, a saliva, desempenha um papel de revestimento dos tecidos da mucosa bucal, ajudando na manutenção de uma barreira efetiva contra injúrias externas, inclusive a doença cárie. Os constituintes salivares auxiliam na manutenção da integridade da mucosa pela hidratação dos tecidos orais, contribuindo assim com a lubrificação, limpeza mecânica, formação do bolo alimentar, função comunicativa, atividade antibacteriana, antifúngica e antiviral, neutralização de ácidos e bases fortes, higidez dentária, por meio de maturação pós-eruptiva e de processos de desmineralização - remineralização⁽⁴⁶⁻⁴⁸⁾.

Entre os testes salivares, o fluxo salivar e a capacidade tampão da saliva merecem destaque porque são de fácil execução, rápidos, de baixo custo e apresentam uma relação inversa com a experiência de cárie⁽⁴⁷⁾. No caso dos testes bacteriológicos, as contagens de lactobacilos e de estreptococos do grupo mutans da saliva continuam sendo as técnicas mais indicadas para avaliação do risco de cárie^(13,47).

É importante comentar que o fluxo salivar e capacidade tampão têm um baixo impacto no Cariogram®, no que tange à predição de novas lesões cariosas, e isso pode ser descrito como uma desvantagem desta ferramenta. A importância dos testes salivares no Cariogram® está relacionada à idade da amostra; ou seja, em populações mais velhas apresentam taxas de secreção comprometidas, e os testes passarão a ter uma importância maior⁽⁴⁸⁾. Neste aspecto, é importante mencionar que o Cariogram® preencheu um critério de bom modelo de determinação do risco, uma vez que propiciou a detecção de alto risco de cáries em crianças aos 12 anos de idade com dinamismo e facilidade de utilização.

Todos estes dados justificam a revisão das estratégias de promoção de saúde adotadas para este grupo de escolares. Sendo assim, seria indispensável agregar recursos e aglutinar esforços para a reversão do quadro de saúde observado neste equipamento social.

Como sugestão prática, o Cariogram® pode ser utilizado por técnicos e gestores de saúde bucal no sentido de auxiliar

o planejamento de ações preventivas e de promoção de saúde bucal na perspectiva de minimização de agravantes do processo saúde-doença. A partir dele, seria possível delimitar programação de atenção e assistência em saúde bucal em escolares da rede pública em nível individual.

Entretanto, é preciso salientar que não é possível generalizar os resultados. Em uma população diferente, com outro comportamento, os fatores envolvidos no processo de desenvolvimento da cárie, os resultados poderiam ser diferentes. Salienta-se que o presente estudo apresenta limitações, tais como o tamanho reduzido da amostra, que pode influenciar nas análises estatísticas e a impossibilidade de comparação com outros grupos de diferentes níveis socioeconômico e culturais.

CONCLUSÃO

Ao analisar o risco de cárie dentária em crianças de 12 anos de idade matriculadas em uma escola pública no município de Sobral-Ceará, por meio da utilização do Cariogram®, verificou-se um padrão de risco de cárie nos níveis intermediário e alto. Por meio desta ferramenta, foi observado um perfil preocupante entre os participantes deste estudo, uma vez que uma amostra significativa manteve susceptibilidade acima de 10% e possibilidade de evitar novas lesões de cárie inferior a 50%.

AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório Integrado de Biomoléculas (LIBS) da Universidade Federal do Ceará – *Campus* Sobral (UFC – Sobral), bem como aos sujeitos da pesquisa que permitiram que os exames fossem realizados.

REFERÊNCIAS

1. Bydlowski CR, Westphal, MF, Pereira IMTB. Promoção da saúde. Porque sim e porque ainda não! *Saúde Soc.* 2004;13(1):14-24.
2. Silvestre JAC, Dias MSA, Teixeira EH. Concepções de Promoção da Saúde Presentes nas Conferências Nacionais de Saúde Bucal. *Rev Bras Promoç Saúde.* 2012;25(3): 305-10.
3. Onocko CRT, Campos GWS. Co-construção de autonomia: o sujeito em questão. In: Campos GWS, Minayo MCS, Akerman M, Carvalho YM, organizadores. *Tratado de Saúde Coletiva.* São Paulo: Hucitec; 2006. p. 669-88.
4. Oliveira ET, Lima JF, Soares FNCS, Maia, ER. A odontologia social no contexto da promoção da saúde. *Rev Bras Promoç Saúde.* 2008;21(1):75-9.

5. Campos L, Carniel R, Azambuja GH, Bottan ER. Concepções e práticas de promoção da saúde segundo acadêmicos de odontologia em Santa Catarina-Brasil. *Rev Bras Promoç Saúde*. 2012;25(3):321-7.
6. Campos GW, Barros RB, Castro AM. Avaliação de política nacional de promoção da saúde. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2004;9(3):745-9.
7. Manfredini MA. Saúde bucal no Brasil em 2008 e nos 20 anos de Sistema Único de Saúde. In: Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Análise de Situação de Saúde. *Saúde Brasil 2008: 20 anos de Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil*. Brasília: Ministério da Saúde; 2009 p. 155-174. (Série G. Estatística e Informação em Saúde).
8. Udoye C, Aguwa E, Chikezie R, Ezeokenwa M, Jerry-Oji O, Okpaji C. Prevalence and distribution of caries in the 12-15 year urban school children in Enugu, Nigeria. *Internet J Dental Science*. 2009; [acesso em 2012 Abr 8]7(2):24. Disponível em: <http://www.ispub.com/journal/the-internet-journal-of-dental-science>.
9. Ollila P. Assessment of caries risk in toddlers. A longitudinal cohort study [dissertação na internet]. Oulu: Faculty of Medicine; 2010 [acesso em 2012 Abr 8]. Disponível em: <http://herkules.oulu.fi/isbn9789514262227/isbn9789514262227.pdf>
10. Bastos RS, Carvalho, ES, Xavier A, Caldana ML, Bastos JR, Lauris JR. Dental caries related to quality of life in two Brazilian adolescent groups: a cross-sectional randomised study. *Int Dent J*. 2012;62(3):137-43.
11. Ministério da Saúde (BR), Secretaria de Atenção à Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Atenção Básica, Coordenação Geral de Saúde Bucal. *Projeto SB Brasil 2010: resultados principais*. Brasília: Ministério da Saúde; 2011.
12. Petersson GH, Isberg PE, Twetman S. Caries risk assessment in school children using a reduced Cariogram® model without saliva tests. *BMC Oral Health* [periódico na internet]. 2010 [acesso em 2012 Abr 8];10:5-10. Disponível em: <http://www.biomedcentral.com/1472-6831/10/5>
13. Bratthall D, Hänsel-Petersson G. Cariogram® - a multifactorial risk assessment model for a multifactorial disease. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2005;33(4):256-64.
14. Merdad K, Sonbul H, Gholman M, Reit C, Birkhed D. Evaluation of the caries profile and caries risk in adults with endodontically treated teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2010;110(2):264-9.
15. Zukanovic A, Kobaslija S, Ganibegovic M. Caries risk assessment in Bosnian children using Cariogram® computer model. *Int Dent J*. 2007;57(3):177-83.
16. Ruiz-Miravet A, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM. Evaluation of caries risk in a young adult population. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2007;12(5):E412-8.
17. Gonzalez CD, Okunseri C. Senior Dental Students' Experience with Cariogram® in a Pediatric Dentistry Clinic. *J Dent Educ*. 2010;74(2):123-9.
18. Campus G, Cagetti MG, Sacco G, Benedetti G, Strohenger L, Lingström P. Caries risk profiles in Sardinian schoolchildren using Cariogram®. *Acta Odontol Scand* 2009;67(3):146-52.
19. Saliba NA, Tumang AJ, Saliba O. Estudio comparado del índice de higiene oral simplificado. *Bol Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)*. 1974;77(2):115-21.
20. Petersen PE. World Health Organization global policy for improvement of oral health - World Health Assembly 2007. *Int Dent J*. 2008;58(3):115-21.
21. Pereira JV, Gomes DQC, Silva PKO, Oliveira RS, Florindo GTG, Costa RO. Correlation of salivary levels of *Streptococcus mutans* with the conditions of oral hygiene in school children between the ages of 6 and 12. *Rev Gaúcha Odontol*. 2011; 59(4):571-5.
22. Sakeenabi B, Hiremath SS. Dental caries experience and salivary streptococcus mutans, lactobacilli scores, salivary flow rate and salivary buffering capacity among 6 year old Indian school children. *Clin Exp Dent*. 2011;3(5):412-7.
23. Fejerskov O, Kidd E. *Cárie dentária: a doença e seu tratamento clínico*. São Paulo: Santos; 2011.
24. Viana IB, Martelli PJJ, Pimentel FC. Análise do acesso aos serviços odontológicos através do indicador de primeira consulta odontológica programática em Pernambuco: estudo comparativo entre os anos 2001 e 2009. *Rev Bras Promoç Saúde*. 2012;25(2):151-60.
25. Southward LH, Robertson A, Edelstein BL, Hanna H, Wells-Parker E, Baggett DH, et al. Oral health of young children in Mississippi Delta child care centers: A second look at early childhood caries risk assessment. *J Public Health Dent*. 2008;68(4):188-95.
26. Teich ST, Aizenbud D, Gutmacher Z. Guiding the practitioner through the caries management by risk assessment (CAMBRA) protocol. *Alpha Omegan*. 2011;104(3-4):68-72.
27. Almosa NA, Al-Mulla AH, Birkhed D. Caries risk profile using the Cariogram® in governmental and

- private orthodontic patients at de-bonding. *Angle Orthod.* 2012;82(2):267-74.
28. Campus G, Cagetti MG, Sale S, Carta G, Lingström P. Cariogram® Validity in schoolchildren: a two-year follow-up study. *Caries Res.* 2012;46(1):16-22.
 29. Fadel HT, Al-Kindy KA, Mosalli M, Heijl L, Birkhed D. Caries risk and periodontitis in patients with coronary artery disease. *J Periodontol.* 2011;82(9):1295-303.
 30. Petersson GH, Isberg PE, Twetman S. Caries risk profiles in schoolchildren over 2 years assessed by Cariogram®. *Int J Paediatr Dent.* 2010;20(5):341-6.
 31. Melo P, Azevedo A, Henriques M. Cárie dentária: a doença antes da cavidade. *Acta Pediatr Port.* 2008;39(6):253-9.
 32. Alian AY, McNally ME, Fure S, Birkhed D. Assessment of Caries Risk in Elderly Patients Using the Cariogram® Model. *J Can Dent Assoc.* 2006;72(5):459-63
 33. Leous P, Tikhonova S. Caries risk assessment in young people based on the Cariogram®. *Oral Health Dent Management.* 2006;1(1):7-15.
 34. Twetman S, Petersson GH, Bratthall D. Caries risk assessment as a predictor of metabolic control in young Type 1 diabetics. *Diabet Med.* 2005;22(3):312-5.
 35. Lima JMC, Silva ACB, Forte FDS, Sampaio FC. Risco e prevenção à cárie dentária: avaliação de um programa preventivo aplicado em uma clínica infantil. *Rev Gaúcha Odonto.* 2008;56(4):367-73.
 36. Frias AC, Antunes JLF, Junqueira SR, Narvai PC. Determinantes individuais e contextuais da prevalência de cárie dentária não tratada no Brasil. *Rev Panam Salud Pública.* 2007;22(4):279-85.
 37. Watt RG, Sheiham A. Integrating the common risk factor approach into a social determinants framework. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2012;40(4):289-96.
 38. Moreira PVL, Rosenblatt A, Passos IA. Prevalência de cárie em adolescentes de escolas públicas e privadas na cidade de João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Ciênc Saúde Coletiva.* 2007;12(5):1229-36.
 39. Silva SMF, Pardi V, Vazquez FL, Ambrosano GMB, Meneghim MC, Pereira AC. Evaluation of the National Program of Oral Health Promotion (NPOHP) at schools in Castelo Branco, Portugal. *RFO.* 2012 [acesso em 2012 Abr 8];17(1):18-25. Disponível em: <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/rfo/v17n1/a04v17n1.pdf>
 40. Tanzer JM, Thompson A, Sharma K, Vickerman MM, Haase EM, Scannapieco FA. *Streptococcus mutans* out-competes *Streptococcus gordonii* in vivo. *J Dent Research.* 2012;91(5):513-9.
 41. Källestål C, Flinck A, Allebeck P, Holm AK, Wall S. Evaluation of caries preventive measures. *Swed Dent J.* 2000;24(1-2):1-11.
 42. MacRitchie HMB, Longbottom C, Robertson M, Nugent Z, Chan K, Radford JR, et al. Development of the Dundee Caries Risk Assessment Model (DCRAM) - risk model development using a novel application of CHAID analysis. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2012;40(1):37-45.
 43. Eberhard J, Sandmann T, Marinho VCC, Dommisch H, Jepsen S, Stiesch M, et al. Chlorhexidine versus topical fluoride treatment for the prevention and management of dental caries in children and adolescents (Protocol). *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, 7. Art. No.: CD009962.
 44. Carvalho DM, Salazar M, Oliveira BH, Coutinho ESF. O uso de vernizes fluoretados e a redução da incidência de cárie dentária em pré-escolares: uma revisão sistemática. *Rev Bras Epidemiol.* 2010;13(1):139-49.
 45. Cury JA, Oliveira MJL, Martins CC, Tenuta LMA, Paiva SM. Available fluoride in toothpastes used by Brazilian children. *Braz Dent J.* 2010;21(5):396-400.
 46. Varma S, Banerjee A, Bartlett D. An in vivo investigation of associations between saliva properties, caries prevalence and potential lesion activity in an adult UK population. *J Dent.* 2008;36(4):294-9.
 47. Garcia LB, Bulla JR, Kotaka CR, Tognim MCB, Cardoso CL. Testes salivares e bacteriológicos para avaliação do risco de cárie. *RBAC.* 2009;41(1):69-76.
 48. Saintrain MVL, Braga JO, Carlos MX, Maia MCG. Perfil epidemiológico de mulheres idosas com sintomas de ardência bucal. *Rev Bras Promoç Saúde.* 2011;24(3):238-44.
- Endereço primeiro autor:**
 Fábio Solon Tajra
 Universidade Federal do Piauí - UFPI
 Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, s/n
 Bairro: Ininga
 CEP: 64.049-550 - Teresina - PI - Brasil
 E-mail: fabioludus@gmail.com
- Endereço para correspondência:**
 Edson Holanda Teixeira
 Departamento de Patologia e Medicina Legal
 Universidade Federal do Ceará
 Rua: Monsenhor Furtado, S/N
 Bairro: Rodolfo Teófilo
 CEP: 60.441-750 - Fortaleza - CE - Brasil
 E-mail: edson@ufc.br