

# Relação entre estresse percebido e fatores salivares, em mulheres, sob condições basais de estresse

## Relationship between perceived stress and salivary parameters in women under regular stress conditions

Maria Cristina de Matos Castilho<sup>1</sup>, Carla Araújo de Oliveira<sup>1</sup>, Edwaldo de Souza Barbosa Junior<sup>2</sup>, Ana Lúcia Gebin de Carvalho Gironde<sup>1</sup>, Ynara Bosco de Oliveira Lima-Arsati<sup>3</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Verificar a relação entre alguns fatores salivares (fluxo estimulado e não-estimulado, capacidade-tampão e atividade de  $\alpha$ -amilase) e o estresse percebido por mulheres em condições basais de estresse. **Materiais e Métodos:** Selecionou-se 13 voluntárias do gênero feminino, com idade média de 31,4  $\pm$  10,0 anos, alunas do curso de mestrado da Faculdade São Leopoldo Mandic, Campinas, SP. Foi determinado fluxo salivar estimulado (FSE) e não-estimulado (FSNE); capacidade tampão (CT), atividade de  $\alpha$ -amilase salivar (AAS) pelo método colorimétrico (*Caraway* modificado) e índice de estresse percebido (EP) pelo questionário de *Cohen*. Foi calculado o coeficiente de correlação linear de *Pearson* (R) entre as variáveis avaliadas ( $\alpha = 0,05$ ). **Resultados:** a média  $\pm$  desvio-padrão dos resultados foi FSE = 1,28  $\pm$  0,39 ml/min; FSNE = 0,39  $\pm$  0,18 ml/min; CT = 4,45  $\pm$  1,53; AAS = 16.324,82  $\pm$  12.001,26 U/dl e EP = 25,62  $\pm$  7,09. Houve correlação positiva e estatisticamente significativa entre o FSE e FSNE (R = 0,5932; p = 0,0325). Não houve correlação entre as demais variáveis. **Conclusão:** em condições basais de estresse, não houve relação entre o fluxo, capacidade tampão e a atividade de  $\alpha$ -amilase salivar com o estresse percebido.

**Descritores:** Saliva.  $\alpha$ -amilases salivares. Estresse.

### INTRODUÇÃO

Saliva é a combinação de fluidos presentes na boca, compostos a partir da secreção de diferentes glândulas, juntamente com restos alimentares, microorganismos e células que descamam do epitélio oral<sup>1</sup>. Seu principal componente é a água; é uma solução hipotônica e contém uma mistura complexa de constituintes inorgânicos e orgânicos<sup>2</sup>.

A saliva é produzida pelas glândulas parótidas, submandibulares e sublinguais, bem como por centenas de glândulas salivares menores distribuídas em toda mucosa da boca. A produção diária de saliva é estimada em aproximadamente um litro e o ritmo do fluxo pode variar em mais de 50 %<sup>3</sup>. A concentração dos diferentes componentes na saliva varia de acordo com o grau e o tipo de estímulo. A composição é afetada diferentemente por estímulos mastigatórios, gustativos e neurológicos. A função da saliva se baseia no fluxo salivar e na composição<sup>1</sup>.

Disfunções das glândulas salivares podem resultar de perturbações glandulares, sistêmicas ou ambas. Perturbações glandulares podem ser causadas por obstrução do ducto ou infecção

(geralmente reversível), e por aplasia, excisão, alterações degenerativas ou terapia por radiação (em geral, irreversível). Perturbações sistêmicas podem ser causadas por certas classes de medicamentos, abuso de substâncias, alguns distúrbios psicogênicos (geralmente reversíveis), por exocrinopatias auto-imunes, desordens neurológicas e várias outras doenças orgânicas ou distúrbios (geralmente, irreversíveis). A manifestação mais comum de disfunção da glândula salivar é a hipossalivação. Os sintomas e sinais clínicos de hipofunção das glândulas salivares são muitos e variados; um dos sintomas mais comumente relatados é uma sensação de secura ou pouca saliva (xerostomia); um dos achados clínicos mais comuns é uma súbita forma de cárie dental que progride rapidamente<sup>4</sup>.

O fluxo salivar pode ser determinado com ou sem estímulo (de repouso), sendo que o valor de fluxo não-estimulado tem sido considerado mais importante no diagnóstico de hipossalivação, enquanto que os parâmetros da literatura para capacidade tampão estão baseados na saliva coletada após estímulo. A capacidade tampão salivar está relacionada à

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Odontologia, Faculdade São Leopoldo Mandic, Campinas, SP, Brasil

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Montes Claros, MG, Brasil

<sup>3</sup>Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, BA, Brasil

Contato: cristina.ufop@yahoo.com.br, c\_aoliveira@hotmail.com, edwaldo@uai.com.br, analu\_carvalho@terra.com.br, ynalarlima@yahoo.com

presença de três sistemas-tampão: ácido carbônico-bicarbonato, ortofosfato inorgânico e de proteínas, sendo o sistema ácido carbônico-bicarbonato o mais importante, por ser o predominante<sup>5</sup>. A secreção diária de saliva varia, normalmente, entre 800 e 1500 mililitros (ml), com o valor médio de 1000 ml. O fluxo normal para a saliva não-estimulada varia entre 0,25 a 0,35 ml/min e o estimulado de 1,0 a 3,0 ml/min<sup>1</sup>.

As glândulas salivares possuem inervação simpática e parassimpática<sup>3</sup>. A estimulação parassimpática resulta em aumento de saliva aquosa, menos viscosa; a estimulação simpática resulta em secreção de saliva mucosa, mais viscosa<sup>6</sup>.

Mesmo sem estimulação, existe uma secreção de saliva basal para a boca que representa uma secreção salivar não estimulada. Entretanto, a quantidade de saliva secretada está sob influência de centros mais altos no cérebro. Como resultado do controle central, a salivação não-estimulada é normalmente inibida durante o sono e situações de medo, assim como a depressão mental também pode diminuir o fluxo salivar<sup>5</sup>.

O estresse psicológico agudo exerce sua influência tanto sobre a composição quanto a função salivar e é capaz ativar dois grandes sistemas biológicos, o eixo hipotálamo-pituitário-adrenal (HPA) e o eixo simpático-adrenal (SAM)<sup>7</sup>.

A busca de um marcador não invasivo e facilmente atingível semelhante do eixo SAM levantou  $\alpha$ -amilase salivar (AAS) como um candidato promissor. A  $\alpha$ -amilase salivar é uma enzima importante para a digestão de carboidratos e sua secreção está sob forte controle neuro-hormonal, ou seja, liberada mediante estimulação simpática<sup>8</sup>. A enzima salivar  $\alpha$ -amilase tem sido proposta como um marcador de estresse induzido por atividade do Sistema Nervoso Simpático. Trata-se de uma das mais importantes proteínas da saliva, sendo responsável pela digestão enzimática do amido e tendo efeito na atividade microbiana, ora favorecendo a mesma pelo fornecimento de substrato para as suas vias metabólicas de geração de energia<sup>9</sup>, ora inibindo a aderência e crescimento de bactérias, sendo também importante para a imunidade da mucosa bucal<sup>10</sup>. Sugere-se que a  $\alpha$ -amilase salivar desempenha um papel na modulação da adesão bacteriana às superfícies orais<sup>5</sup>. Assim, níveis de cortisol salivar refletem a atividade do eixo HPA, enquanto a atividade da  $\alpha$ -amilase salivar pode ser considerada um marcador de atividade simpática<sup>8</sup>.

Considerando que a secreção salivar pode ser afetada por fatores causadores de estresse, e que valores basais (em condições normais) precisam ser determinados a fim de que exista uma base

de comparação para a realização desses tipos de experimento, o objetivo desse trabalho foi relacionar alguns desses fatores com o estresse percebido em um grupo de mulheres em condições basais de estresse.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Em uma amostra de conveniência, foram selecionados 13 voluntários, do gênero feminino, com idade média de  $31,4 \pm 10,0$  anos, todos alunos da Faculdade São Leopoldo Mandic, Curso de Odontologia, Programa de Pós-Graduação, Mestrado em Odontologia, área de Dentística. Eles concordaram em participar da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foram critérios de inclusão: ser do gênero feminino, possuir boa saúde geral, não utilizar medicamento que afetasse produção salivar, não ter se alimentado ou se exercitado há menos de uma hora.

Inicialmente, o estresse percebido foi avaliado pela Escala de Estresse Percebido (EEP) de Cohen, na sua versão traduzida e validada<sup>11</sup>. Esse instrumento se propõe a medir o quanto os indivíduos percebem as situações nas quais estão envolvidos como estressantes, avaliando o quão imprevisível, incontrolável e sobrecarregada consideram suas vidas. Trata-se de uma escala geral, que, por não conter questões pontuais sobre o assunto, pode ser usada em diversos grupos etários e em diversas culturas<sup>11</sup>.

Cada voluntária foi instruída a responder 14 questões, selecionando rapidamente a opção que melhor descreveu a frequência de determinados sentimentos ou pensamentos no último mês. Nesse questionário, as opções de resposta variam de zero a quatro (0=nunca; 1=quase nunca; 2=às vezes; 3=quase sempre 4=sempre) para cada questão. As questões com conotação positiva (4, 5, 6, 7, 9, 10 e 13) têm sua pontuação somada invertida. As demais são negativas e foram somadas diretamente. O total da escala foi a soma das pontuações destas 14 questões, com resultados podendo variar de zero a 56.

Em seguida foi feita a coleta de saliva (todas simultaneamente, no período da manhã). Os voluntários enxaguaram a boca com 20 ml de água destilada e deionizada. Na coleta da saliva não-estimulada, os voluntários ficaram sentados em cadeiras comuns, com os cotovelos apoiados no joelho e a cabeça abaixada, sem realizar movimentos, inclusive com a língua, deixando a saliva escorrer em recipiente plástico pré-pesado, por 10 minutos. Para a coleta de saliva estimulada, eles mastigaram um pedaço de filme plástico parafinado medindo 4 x 4 cm (Parafilm®), desprezaram a saliva coletada

durante o primeiro minuto, e dispensaram a saliva produzida em recipientes plásticos pré-pesados, por cinco minutos.

Cada recipiente plástico com a saliva foi pesado em balança de precisão. Descontando-se o peso do recipiente e dividindo-se pelo tempo de coleta da saliva, foi obtido o fluxo salivar (ml/min). Considerou-se a densidade da saliva = 1g/ml.

Para a determinação da capacidade tampão salivar, adicionou-se 1 ml da saliva estimulada em um recipiente contendo 3 ml de HCl 5mM, que foi agitado e deixado aberto por cinco minutos. Então o pH dessa amostra foi determinado em peagâmetro (eletrodo seletivo para íons H<sup>+</sup> acoplado a um potenciômetro). Os parâmetros de Frostell<sup>12</sup> foram utilizados para classificar a capacidade tampão: baixa= pH < 4,5; normal= pH entre 4,5 e 5,5; alta= pH > 5,5.

Então as amostras de saliva não-estimulada foram congeladas e mantidas a -18°C no congelador comum, para posterior determinação de atividade da  $\alpha$ -amilase, pelo método colorimétrico (Caraway modificado). No dia da análise, as amostras foram descongeladas à temperatura ambiente, centrifugadas (3.000 g/ 10 min) e o sobrenadante diluído 500 vezes. O protocolo usado foi o descrito no kit específico (Amilase Colorimétrica K003, Bioclin,

Quibasa Química Básica Ltda, Belo Horizonte, MG, Brasil): em cada tubo foi inicialmente adicionado 0,5 ml de reagente 1 (amido), que foi mantido por 2 minutos em banho-maria a 37°C; adicionou-se 10  $\mu$ L da amostra de saliva diluída; homogeneizou-se e manteve-se por 7,5 minutos em banho-maria à 37°C. Então adicionou-se 0,5 ml de reagente contendo iodo e 4 ml de água destilada e deionizada. Foram feitos tubos de soluções controle, em que não foi adicionada a saliva. As amostras foram levadas ao espectrofotômetro, onde a leitura foi feita a 660 nm, zerando-se o aparelho com água destilada e deionizada. Os valores de absorvância (A) obtidos foram transformados em concentração, a partir da leitura dos controles, utilizando-se a fórmula: unidades de Amilase/dl = (Acontrole - Aamostra)/Acontrole x 800.

Foi feita análise estatística descritiva dos dados, e calculado o coeficiente de correlação linear de *Pearson* (R) entre as variáveis analisadas. O limite de significância foi estabelecido em 5% e utilizou-se o software Bioestat 5.0.

## RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os valores de média, desvio padrão, mínimo e máximo encontrado para as variáveis analisadas na amostra estudada.

**Tabela 1** - Média, desvio padrão, mínimo e máximo encontrado para as variáveis analisadas: fluxo salivar estimulado e não estimulado, capacidade tampão salivar, atividade de  $\alpha$ -amilase salivar e estresse percebido

	SALIVA ESTIMULADA		SALIVA NÃO -ESTIMULADA		Estresse
	Fluxo (ml/min)	Capacidade Tampão	Fluxo (ml/min)	$\alpha$ -amilase (un/dl)	
Média	1,28	4,5	0,39	16.324,82	25,62
DP	0,39	1,5	0,18	12.001,26	7,09
Mín	0,58	2,6	0,06	2.608,58	15,00
Máx	1,73	7,1	0,73	39.128,73	39,00

Houve correlação positiva e estatisticamente significativa entre o fluxo salivar estimulado e não-estimulado (R = 0,5932; p = 0,0325). Não houve correlação entre as demais variáveis.

## DISCUSSÃO

Sabe-se que a composição e a quantidade de saliva produzida e secretada pelas glândulas salivares sofre influência de fatores externos, como o estresse. Assim, vários estudos têm se dedicado a avaliar se determinados fatores salivares podem ser utilizados para monitorar o estresse. Entretanto, a literatura científica não é consistente em valores considerados normais de alguns fatores, como a  $\alpha$ -amilase salivar, sendo esse um parâmetro importante a ser estabelecido.

A literatura sugere que alterações na  $\alpha$ -amilase salivar possivelmente refletem alterações no sistema autônomo, especialmente o simpático<sup>13</sup>, sendo portanto, parte de uma resposta ao estresse geral psicobiológico, o que torna esta enzima uma variável muito interessante a ser avaliada na saliva, um material biológico facilmente obtido<sup>14</sup>. Rohleder *et al.*<sup>15</sup>, encontraram diferenças significativas na atividade de  $\alpha$ -amilase salivar, níveis de cortisol e a frequência cardíaca entre as condições de repouso e de estresse psicossocial, corroborando com as conclusões de outros estudos que mostraram aumento dos níveis de  $\alpha$ -amilase salivar em situações de estresse psicológico, tendo sido correlacionada com aumentos da noradrenalina<sup>16</sup>. Van Stegeren *et al.*<sup>14</sup> demonstraram uma redução das elevações de

$\alpha$ -amilase salivar induzidas pelo estresse, utilizando um bloqueador de  $\beta$ -receptores.

No presente estudo buscou-se obter valores de fatores salivares (fluxo não-estimulado e estimulado, capacidade tampão e atividade de  $\alpha$ -amilase) e relacioná-los com o estresse percebido, numa amostra que não estava submetida a condições de estresse (o que denominamos condições basais de estresse). Pode-se verificar que, quanto aos fatores que já possuem parâmetros de normalidade estabelecidos na literatura, fluxo e capacidade tampão salivar, a amostra apresentou em média valores de fluxo dentro da normalidade, tanto para saliva estimulada (1,28 ml/min), quanto para não-estimulada (0,39 ml/min), embora tenham existido valores bem abaixo da normalidade, como evidenciando nos valores mínimos e máximos demonstrados na Tabela 1.

Já a capacidade tampão encontrada esteve no limite inferior da considerada normal (4,5)<sup>1</sup>. Houve uma correlação positiva e significativa entre os fluxos salivares determinados com e sem estimulação, o que era esperado. Entretanto, não foi encontrada correlação estatisticamente significativa entre fluxo salivar e capacidade tampão nas amostras analisadas. Nesse sentido, os dados da presente pesquisa divergem da literatura, que tem evidenciado correlação positiva entre fluxo salivar e capacidade tampão<sup>17,18</sup>, sugerindo que isso se deve à maior concentração de íons bicarbonato (componente do sistema tampão ácido carbônico-bicarbonato) quanto maior o fluxo salivar. Possivelmente isso aconteceu pois tratou-se de uma amostra em condições de normalidade, sem valores de fluxo e capacidade tampão extremos.

Os valores de estresse percebido pela amostra (25,62  $\pm$  7,09), não submetida a condições de estresse agudo, indicaram que a amostra também não estava em condições de estresse crônico, visto que os resultados do questionário aplicado podem variar de zero a 56.

O presente estudo não mostrou correlação significativa entre o fluxo salivar (estimulado ou não) e o estresse percebido, embora a literatura mostre que o estresse causa uma redução no fluxo salivar<sup>19</sup>. Mazariegos *et al.*<sup>20</sup> relataram que a secreção salivar é uma resposta reflexo controlada pelos nervos parassimpáticos e simpáticos. A estimulação dos nervos simpáticos, como em situações de estresse, causa vasoconstrição periférica, diminuindo o fluxo salivar principalmente oriundo das glândulas parótidas, que também são as maiores responsáveis pela produção da  $\alpha$ -amilase salivar.

Em acréscimo, este estudo não mostrou correlação positiva entre  $\alpha$ -amilase salivar e o estresse percebido. Embora a amostra estivesse em condições

semelhantes de estresse, verificou-se voluntários com resultados bem menores (15) ou maiores (39) que a média dos resultados do questionário aplicado. Mesmo assim, essa variação de estresse percebido não teve relação com os resultados de atividade da  $\alpha$ -amilase salivar ( $p > 0,05$ ).

Os resultados de atividade de  $\alpha$ -amilase salivar demonstraram uma grande variabilidade entre os voluntários, mesmo numa amostra pequena, em condições consideradas semelhantes, pelo menos quanto ao estresse. Houve uma alta amplitude entre valores mínimos (2.608,58) e máximos (39.128,73), demonstrada também pelo desvio padrão (12.001,26) ter sido próximo à média (16.324,82).

Na verdade é preciso considerar que a  $\alpha$ -amilase salivar não é apenas dependente do nível de estresse do indivíduo. Ela é uma enzima que tem função digestiva, quebrando ligações do tipo  $\alpha$  (1-4) do amido, na sua porção linear, e também interage com microrganismos da cavidade bucal, podendo favorecer (pelo fornecimento de substrato oriundos da quebra de amido e por aumentar sua adesão à superfície dental) ou prejudicar (quando se liga a bactérias e impede que as mesmas se fixem na cavidade bucal) a sua existência nesse meio<sup>9</sup>. Assim, vários estudos também relacionam atividade dessa enzima à cárie dental, e esse fator não foi avaliado nos voluntários do presente estudo, embora infra-se que tenham boa saúde bucal por serem cirurgiões-dentistas.

Outro fator que poderia afetar a atividade de  $\alpha$ -amilase salivar seria o ritmo circadiano dos voluntários. Sabe-se que essa atividade mostra um padrão distinto em seu perfil diurno com uma diminuição acentuada no prazo de 60 minutos após o despertar e um aumento contínuo da atividade no decurso do dia, revelando uma relativa independência do estresse momentâneo e outros fatores, mas significativas associações com estresse crônico e humor. Perfis diurno de  $\alpha$ -amilase salivar são relativamente expressivos contra influências momentâneas e, portanto, podem ser úteis na avaliação da atividade do sistema nervoso de simpático<sup>21</sup>. Como todas as amostras de saliva foram coletadas no período da manhã, e os voluntários não estavam submetidos a condições de estresse, acredita-se que os resultados obtidos possam servir de referência.

## CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que, em condições basais de estresse, não houve relação entre o fluxo, capacidade tampão e a atividade de  $\alpha$ -amilase salivar com o estresse percebido.

## ABSTRACT

**Aim:** To verify the relationship among salivary factors (flow rate, buffer capacity, and alpha-amylase activity) and the perceived stress in women, when under basal conditions of stress. **Materials and Methods:** Fourteen volunteers, students from São Leopoldo de Mandic Faculty, Campinas, SP, females, at an average of  $31.4 \pm 10.0$  years of age, were selected. The salivary flow rate (stimulated and non-stimulated), buffer capacity, activity of salivary alpha-amylase, and the perceived stress (Cohen's questionnaire) were determined. Pearson's coefficient of correlation (R) was applied among the studied factors ( $\alpha=0.05$ ). **Results:** Mean  $\pm$  standard deviation of the results were FSE =  $1.28 \pm 0.39$  ml/min; FSNE =  $0.39 \pm 0.18$  ml/min; CT =  $4.45 \pm 1.53$ ; AAS =  $16,324.82 \pm 12,001.26$  U/dl, and EP =  $25.62 \pm 7.09$ . A positive, statistically significant correlation between FSE and FSNE ( $R = 0.5932$ ;  $p = 0.0325$ ) could be observed. No significant correlations between any other variables could be identified. **Conclusion:** Under basal conditions of stress, no relationship among salivary flow rate, buffer capacity or alpha-amylase activity, and perceived stress could be observed.

**Uniterms:** Saliva. Salivary  $\alpha$ -amylases. Stress.

## REFERÊNCIAS

1. Fejerskov O, Kidd E. Dental caries: the disease and its clinical management. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2003.
2. Davies A, Blackeley AGH, Kidd C. Fisiologia Humana. Porto Alegre: Artmed; 2002.
3. Guggenheimer J, Moore PA. Xerostomia etiology, recognition and treatment. J Am Dent Assoc. 2003; 134:6.
4. Billings RJ. An epidemiologic perspective of saliva flow rates as indicators of susceptibility to oral disease. Crit Rev Oral Biol Med. 1993; 4:351-6.
5. Nauntofte JB, Tenovuo JO, Lagerlöf F. Secretion and composition of saliva. In: Fejerskov O, Kidd E. Dental caries: The disease and its clinical management. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2003.
6. Navazesh M, Kumar SKS. Measuring salivary flow: challenges and opportunities. J Am Dent Assoc. 2008; 139:35S-40S.
7. Bosch JA, Brand HS, Ligtenberg TJM, Bermond B, Hoogstraten J, Amerongen AVN. Psychological stress as a determinant of protein levels and salivary-induced aggregation of *Streptococcus gordonii* in human whole saliva. Psychosom Med. 1996; 58:374-82.
8. Wolf JM, Nicholls E, Chen E. Chronic stress, salivary cortisol and  $\alpha$ -amylase in children with asthma and healthy children. Biol Psychol. 2008; 78:20-8.
9. Scannapieco FA, Torres G, Levine MJ. Salivary alpha-amylase: role in dental plaque and caries formation. Crit Rev Oral Biol Med. 1993; 4:301-7.
10. Bosch JA, de Geus EJ, Veerman EC, Hoogstraten J, Nieuw Amerongen AV. Innate secretory immunity in response to laboratory stressors that evoke distinct patterns of cardiac autonomic activity. Psychosom Med. 2003; 65:245-58.
11. Luft CDB, Sanches SO, Mazo GZ, Andrade A. Versão brasileira da escala de estresse percebido: tradução e validação para idosos. Rev Saúde Pública. 2007; 4:606-15.
12. Frostell G. A colourimetric screening test for evaluation of the buffer capacity of saliva. Swed Dent J. 1980; 4:81-6.
13. Ehlert U, Erni K, Hebisch G, Nater U. Salivary alpha-amylase levels after yohimbine challenge in healthy men. J Clin Endocrinol Metab. 2006; 91:5130-3.
14. Van Stegeren A, Rohleder N, Everaerd W, Wolf OT. Salivary alpha-amylase as marker for adrenergic activity during stress: effect of betablockade. Psychoneuroendocrinol. 2006; 31:137-41.
15. Rohleder N, Nater UM, Wolf JM, Ehlert U, Kirschbaum C. Psychosocial stress-induced activation of salivary alpha-amylase: an indicator of sympathetic activity? Ann NY Acad Sci. 2004; 1032:258-63.
16. Rohleder N, Wolf JM, Maldonado EF, Kirschbaum C. The psychosocial stress-induced increase in salivary alpha-amylase is independent of saliva flow rate. Psychophysiol. 2006; 43:645-52.
17. Tungtrongchitr R. Flow rate and composition of whole saliva in children from rural and urban Thailand with different caries prevalence and dietary intake. Caries Res. 1997; 31:148-54.
18. Bardow A, Moe D, Nyvad B, Nauntofte B. The buffer capacity and buffer systems of human

- whole saliva measured without loss of CO<sub>2</sub>. Arch Oral Biol. 2000; 45:1-12.
19. Amenábar JM. Níveis de cortisol salivar, grau de estresse e de ansiedade em indivíduos com Síndrome de Ardência Bucal [tese]. Porto Alegre: Faculdade de Odontologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2006.
20. Mazariegos MR, Tice LW, Hand AR. Alteration of tight junctional permeability in the rat parotid gland after isoproterenol stimulation. J Cell Biol. 1984; 98:1865-77.
21. Nater UM, Rohleder N, Schlotz W, Ehlert U, Kirschbaum C. Determinants of the diurnal course of salivary alpha-amylase. Psychoneuroendocrinol. 2007; 32:392-401.

Recebido em 29/11/2010 - Aceito em 06/04/2011

**Autor correspondente:**

Ynara Bosco de Oliveira Lima-Arsati  
Universidade Estadual de Feira de Santana - Departamento de Ciências Biológicas  
Av Transnordestina, s.n. - Bairro Novo Horizonte  
CEP: 44036-900 - Feira de Santana - BA - Brasil  
E-mail: ynaralima@yahoo.com