

UNIVERSIDADE TIRADENTES

LÍDIA RAYNNA GOMES DA SILVA

EFEITO DA TERAPIA FOTODINÂMICA SOBRE A  
REDUÇÃO DOS COMPOSTOS SULFURADOS  
VOLÁTEIS ORAIS

Aracaju

2013

LÍDIA RAYNNA GOMES DA SILVA

EFEITO DA TERAPIA FOTODINÂMICA SOBRE A  
REDUÇÃO DOS COMPOSTOS SULFURADOS  
VOLÁTEIS ORAIS

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Coordenação do  
Curso de Odontologia da  
Universidade Tiradentes como  
parte dos requisitos para  
obtenção do grau de Bacharel  
em Odontologia.

ORIENTADOR: PROF. DRº GUILHERME DE OLIVEIRA MACEDO

**Aracaju**

2013

LÍDIA RAYNNA GOMES DA SILVA

EFEITO DA TERAPIA FOTODINÂMICA SOBRE A  
REDUÇÃO DOS COMPOSTOS SULFURADOS VOLÁTEIS  
ORAIS

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado à Coordenação do  
Curso de Odontologia da  
Universidade Tiradentes como  
parte dos requisitos para  
obtenção do grau de Bacharel  
em Odontologia.

Aprovado em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca Examinadora

---

Prof. Orientador: \_\_\_\_\_

---

1º Examinador: \_\_\_\_\_

---

2º Examinador: \_\_\_\_\_

## **AUTORIZAÇÃO PARA ENTREGA DO TCC**

Eu, GUILHERME DE OLIVEIRA MACEDO orientador da discente LÍDIA RAYNNA GOMES DA SILVA atesto que o trabalho intitulado: “EFEITO DA TERAPIA FOTODINÂMICA SOBRE A REDUÇÃO DOS COMPOSTOS SULFURADOS VOLÁTEIS ORAIS está em condições de ser entregue à Supervisão de Estágio e TCC, tendo sido realizado conforme as atribuições designadas por mim e de acordo com os preceitos estabelecidos no Manual para a Realização do Trabalho de Conclusão do Curso de Odontologia.

Atesto e subscrevo,

---

**Orientador(a)**

# Efeito da terapia fotodinâmica sobre a redução dos compostos sulfurados voláteis orais

Lídia Raynna Gomes da Silva<sup>a</sup>, Guilherme de Oliveira Macedo<sup>b</sup>

<sup>(a)</sup> *Graduanda em Odontologia – Universidade Tiradentes;* <sup>(b)</sup> *Professor Dr.º, Titular I do Curso de Odontologia da Universidade Tiradentes.*

---

## Resumo

A halitose está ligada à formação de compostos sulfurados voláteis (CSVs) provenientes da degradação protéica promovida por microorganismos da cavidade bucal. A terapia fotodinâmica antimicrobiana (TFDa) é uma terapia local, baseada na aplicação de um agente fotossensibilizador seguido pelo laser de baixa intensidade, que promove a destruição bacteriana. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito imediato da TFDa sobre a produção de CSVs. Foram selecionados 45 pacientes, que foram divididos em 3 grupos (n=15). Os 3 grupos foram: Bochecho com solução salina (BSS) (G1), BSS e aplicação da TFDa (G2) e BSS, raspagem de saburra lingual e aplicação da TFDa (G3). Os CSVs foram mensurados em partes por bilhão (PPB) através de um dispositivo portátil de medição de compostos sulfurados antes e após a aplicação de cada terapia. Os dados foram transformados em percentuais e submetidos à análise estatística ( $\alpha=0,05$ ). A halitose foi mensurada através de avaliação organoléptica. Todos os grupos foram capazes de reduzir significativamente os CSVs. Houve uma diferença significativa no percentual de redução entre G1( $15,9 \pm 6,6$ ) e G2( $32,8 \pm 15,5$ ) e entre G1 e G3( $42,1 \pm 18,1$ ). A TFDa foi capaz de reduzir imediatamente os CSVs orais.

*Palavras-chaves:* halitose; terapia fotodinâmica antimicrobiana; saburra lingual; compostos sulfurados voláteis orais.

---

## Abstract

Halitosis is regard to the formation of volatile sulfur compounds (VSCs) from protein degradation promoted by microorganisms of the oral cavity. The antimicrobial photodynamic therapy (TFDA) is a local therapy based on the application of a photosensitizing agent followed by low-intensity laser that promotes bacterial destruction. The aim of this study was to evaluate the immediate effect of TFDA on the production of VSCs. 45 patients were selected and divided into 3 groups (n=15). The three groups were: rinse with saline (BSS) (G1), BSS and application of TFDA (G2) and BSS, scraping tongue coating and application of TFDA (G3). The VSC were measured in parts per billion (PPB) in a portable device for measuring sulfur compounds before and after application of each therapy. The data were transformed into percentages and subjected to statistical analysis. Halitosis was measured by organoleptic evaluation. All groups were able to significantly reduce the CSVs. There was a significant difference in the percentage reduction between G1 ( $15.9 \pm 6.6$ ) and G2 ( $32.8 \pm 15.5$ ) and between G1 and G3 ( $42.1 \pm 18.1$ ). The TFDA was able to immediately reduce oral VSCs.

*Keywords:* halitosis; antimicrobial photodynamic therapy; tongue coating; oral volatile sulfur compounds

## 1. Introdução

A halitose é uma condição do hálito, na qual este se altera de forma desagradável, tanto para o paciente como para as pessoas com as quais ele se relaciona, podendo ou não significar uma condição patológica (SLEEN, et al., 2010, VASCONCELOS, S. et al., 2011, CASEMIRO, L. A. et al., 2008,

PRITI, M.D.S; GAURAV GUPTA, M.D.S, 2009). É uma queixa comum em adultos de ambos os sexos, afeta cerca de 40% da população brasileira, tem ocorrência mundial e apresenta uma etiologia multifatorial, mas seu principal fator causador é a decomposição da matéria orgânica, provocada por bactérias anaeróbias proteolíticas Gram-negativas da

cavidade oral (DAL RIO; NICOLA; TEIXEIRA, 2007, FABER, J., 2009, DADAMIO, J., et al., 2011, KISHI, et al., 2010, LOESCHE, W. J.; KAZOR, C., 2002).

A halitose tem recebido atenção considerável ao longo dos últimos anos devido às implicações sociais e na saúde (ROMANO, F. et al., 2009, ELIAS, M.S.; FERRIANI, M.G.C., 2006). Existem muitas causas da halitose e a maioria delas está relacionada com a cavidade oral através da presença de língua saburrosa, retenção de sangue nos interstícios dentários, os processos de cárie, placa, peças protéticas porosas, gengivite, estomatite, úlceras, feridas cirúrgicas, alveolite e pericoronarite, já outras estão relacionadas com doenças otorrinolaringológicas e respiratórias (VASCONCELOS, S. et al., 2011, ELIAS, M.S.; FERRIANI, M.G.C., 2006). As que se relacionam a cavidade oral ocorrem devido à decomposição do tecido, putrefação de aminoácidos e diminuição do fluxo salivar, condições essas que resultam na liberação de compostos sulfurados voláteis (CSVs) (SALVADOR, S.L.; PERUZZO, D.; NOGUEIRA, G.R.F., 2011, VASCONCELOS, S. et al., 2011).

A halitose pode ser fisiológica ou patológica. A patológica é causada, principalmente, por saburra lingual e pobre higiene bucal (FABER, J., 2009). A halitose que a grande maioria das pessoas sente ao acordar é considerada fisiológica, uma vez que desaparece após o ato de comer e escovar os dentes (DAL RIO; NICOLA; TEIXEIRA, 2007).

A língua é a principal área de acúmulo de bactérias envolvidas com a halitose, devido à sua característica anatômica favorável (LOESCHE, W. J.; KAZOR, C., 2002). Os microrganismos, a saliva e as células epiteliais descamadas formam uma camada esbranquiçada no dorso lingual, podendo variar de extensão, espessura e viscosidade. A essa camada esbranquiçada dá-se o nome de saburra lingual (DAL RIO; NICOLA; TEIXEIRA, 2007, CASEMIRO, L. A. et al., 2008). As células epiteliais,

contidas na saburra lingual, são constituídas por proteínas ricas em aminoácidos que contêm enxofre e, por um processo bioquímico que ocorre devido a presença de algumas espécies bacterianas na cavidade bucal, esses compostos são liberados (SALVADOR, S.L.; PERUZZO, D.; NOGUEIRA, G.R.F., 2011). Os produtos fétidos que produzem o mau cheiro da halitose provêm da interação de bactérias com substratos específicos como aminoácidos tipo cisteína, metionina, tripofano, arginina e lisina que são biotransformados em CSVs, são eles: sulfato de hidrogênio, metilmercaptana, indol, putrecina e cadaverina (KIM, J. et al., 2009, PRITI, M.D.S.; GAURAV GUPTA, M.D.S., 2009).

Exames para o diagnóstico da halitose incluem o método organoléptico, cromatografia gasosa, utilização de monitor portátil de CSVs e adicionalmente o teste microbiológico (BANA) (VASCONCELOS, S. et al., 2011, DADAMIO, J. et al., 2011, PRITI, M.D.S.; GAURAV GUPTA, M.D.S., 2009). O método organoléptico é um teste subjetivo, que é realizado por meio da inalação direta do ar proveniente da boca do paciente. Essa técnica é considerada padrão ouro para o diagnóstico da halitose na prática clínica diária, mas o verdadeiro problema com a pontuação organoléptica é que ela é um procedimento desconfortável, tanto para o examinador quanto para o paciente (DADAMIO, J. et al., 2011, LOESCHE, W. J.; KAZOR, C., 2002).

O halímetro é um instrumento portátil de medição da concentração de CSVs na cavidade oral e é o aparelho mais usado atualmente em pesquisas sobre halitose. Um canudo ligado ao halímetro é colocado delicadamente sobre o dorso da língua e o paciente é convidado para manter a boca aberta (VASCONCELOS, S. et al., 2011). Ele contém, em seu interior, um circuito elétrico e uma bomba para aspirar amostras de ar através de um sensor eletroquímico voltimétrico, que gera sinais elétricos quando exposto aos CSVs. Quando os CSVs atingem o

sensor, eles se ionizam, e a oxidação dos compostos pode ser proporcionalmente lida como concentração em partes por bilhão (ppb) do gás ionizado (SALVADOR, S.L.; PERUZZO, D.; NOGUEIRA, G.R.F., 2011).

O tratamento da halitose é realizado de acordo com a sua causa, desta forma, o primeiro passo a ser dado é investigar a origem do problema (VASCONCELOS, S. et al., 2011). No entanto, como a grande maioria dos casos de halitose (cerca de 90%) são de origem bucal, a terapia da halitose deve ser determinada de acordo com as necessidades individuais de cada paciente (SALVADOR, S.L.; PERUZZO, D.; NOGUEIRA, G.R.F., 2011). O sucesso do tratamento da halitose reside na diminuição dos CSVs e outras substâncias desagradáveis. Assim, a maior parte dos tratamentos consiste em intervenções mecânicas e químicas no ambiente bucal (CASEMIRO, L. A. et al., 2008). As intervenções mecânicas são a remoção mecânica do biofilme dental (escova dental, fio/fita dental), a raspagem da superfície lingual com raspadores linguais, e remoção profissional de acúmulos de cálculo, bem como, nos casos de periodontite, o tratamento da doença periodontal existente. A intervenção química mais utilizada é a prescrição de auxiliares químicos para reduzir a atividade das bactérias que produzem os odores e são usados como método complementar à intervenção mecânica (SALVADOR, S.L.; PERUZZO, D.; NOGUEIRA, G.R.F., 2011, FABER, J., 2009, VASCONCELOS, S. et al., 2011, PRITI, M.D.S.; GAURAV GUPTA, M.D.S., 2009).

Como a saburra lingual é um fator muito importante na gênese da halitose, a popularização dos limpadores ou raspadores linguais tem sido uma constante. Esses aparelhos são dispositivos desenvolvidos para a limpeza da língua que visam a redução dos níveis de CSVs na cavidade bucal (DAL RIO; NICOLA; TEIXEIRA, 2007, SALVADOR, S.L.; PERUZZO,

D.; NOGUEIRA, G.R.F., 2011, KIM, J., et al., 2009, SLEEN, et al., 2010).

Recentemente a terapia fotodinâmica antimicrobiana (TFDa) tem sido estudada e avaliada na odontologia para o tratamento de lesões bucais, periimplantite, periodontites e no tratamento endodôntico (GOMEZ HERNANDEZ, C., et al., 2011). Por ser uma terapia local, indolor e de fácil aplicação, pode vir a ser também uma ferramenta para a redução de CSVs, contribuindo com o tratamento da halitose devido à sua capacidade de promover dano celular irreversível às bactérias alvo. Além disso, é um método seguro e eficaz de tratamento que produz excelentes resultados, quando devidamente indicado (CHAVES, et al., 2012).

A TFDa é definida como uma reação fotoquímica que consiste na administração de uma droga fotossensibilizante e sua subsequente irradiação com uma fonte de luz de espectro correspondente ao do seu fotossensibilizador com o objetivo de promover a eliminação de microorganismos presentes na doença periodontal (CHAVES, et al., 2012, MATTIELLO, F.D.L., et al., 2011, ISSA, M.C.A.; MANELA-AZULAY, M., 2010, GOMEZ HERNANDEZ, C., et al., 2011).

Com o objetivo de eliminar bactérias do biofilme supra e subgingival, a TFDa tem sido aplicada com várias combinações de laser e agentes fotossensibilizadores como o azul de toluidina, azul de metileno, cloreto de tetrametilitionina e cloreto de fenotiazina (GOMEZ HERNANDEZ, C., et al., 2011).

A terapia fotodinâmica apresenta um efeito antibacteriano local, o que pode trazer benefícios ao tratamento da halitose pela possibilidade de descontaminação do dorso da língua. Desta forma, a avaliação da terapia fotodinâmica no tratamento da halitose pode ser justificada pelo seu efeito antibacteriano obtido sem traumas e sem risco de resistência antimicrobiana. Como a terapia elimina as bactérias produtoras dos CSVs, isto pode resultar

na redução do biofilme bacteriano presente no dorso da língua, o que poderá reduzir a produção de CSVs e consequente melhora do hálito.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da TFDa sobre a redução imediata de CSVs.

## 2. Material e métodos

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética do Centro de Ciências / Saúde da UNIT processo número 101110 (Anexo 1).

Durante o período de março de 2012 a fevereiro de 2013, foram selecionados, da clínica de odontologia da Universidade Tiradentes, 45 pacientes adultos que apresentaram ao exame clínico saburra lingual visível. Foram adotados os seguintes critérios de exclusão: fumantes, gestantes, pacientes que faziam uso de antimicrobianos orais e/ou sistêmicos nos seis meses anteriores ao exame clínico, pacientes com alterações mentais e indivíduos que consumiam álcool de maneira regular. Os indivíduos somente participaram da pesquisa após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo 2).

Os pacientes foram divididos em 3 grupos de 15 pacientes, de acordo com o tipo de tratamento a ser instituído:

Grupo 1 (G1): bochecho com solução salina; considerado o controle negativo do estudo (n=15);

Grupo 2 (G2): bochecho com solução salina e aplicação da TFDa sem remoção de saburra lingual (n=15);

Grupo 3 (G3): bochecho com solução salina, remoção de saburra lingual imediatamente após o bochecho e aplicação de TFDa imediatamente após a remoção de saburra (n=15).

Antes do atendimento para a realização do tratamento, os pacientes recebiam uma carta com instruções do que não poderia ser feito nas vinte e quatro horas antes da realização dos exames. As recomendações foram as seguintes: não ingerir alho, cebola e/ou comida com temperos fortes; não usar

cosméticos aromáticos (perfumes, loção pós-barba, cremes hidratantes, etc), não fazer uso de soluções para bochechos e/ou gargarejos; não consumir bebidas alcoólicas; não ingerir café e/ou bebidas aromatizadas; fazer jejum de duas horas; beber água até 30 minutos antes da realização dos exames; não escovar os dentes ao acordar, nem antes de realizar o exame. Os pacientes foram orientados a levar escova dental para após o exame, realizarem a higiene bucal.

### 2.1 Descrição dos procedimentos realizados

Os dados iniciais foram obtidos através da mensuração do hálito de cada paciente aferido pelo método organoléptico e pela medida de CSVs orais, verificada através do exame de halimetria. Todos os dados dos pacientes e os dados da halimetria inicial e final foram anotados em ficha específica. (Apêndice 1).

#### 2.1.1 Mensuração dos Compostos Sulfurados Voláteis (Halimetria)

As mensurações dos CSVs foram realizadas através de um dispositivo portátil de mensuração de CSVs (Halimeter®, Interscan Corporation, California, U.S.A.) (Figura 1). O paciente permanecia de boca fechada durante 3 minutos e após esta período era introduzido até a metade da extensão ântero-posterior da cavidade oral um canudo, conectado ao dispositivo de leitura que permanecia nesta posição, sem contato com os tecidos orais, até a finalização da leitura (Figuras 2 e 3). Este procedimento era realizado três vezes com um intervalo de cinco minutos entre as leituras. Os três resultados eram então anotados e obtida a média que representava o resultado final do exame.

As imagens do paciente expostas a seguir estão devidamente autorizadas por este através do termo de consentimento para uso de imagem (Anexo 3).





Figura 1. Halimeter®.



Figuras 2 e 3: Mensuração dos CSVs com Halimeter®.

#### 2.1.2 Bochecho com solução salina

Cada paciente realizava antes de cada exame um bochecho com 20 ml de solução salina durante 1 minuto (Figura 4).



Figura 4: Solução salina aplicada para bochecho.

A remoção de saburra era realizada com o auxílio de raspador de língua descartável (Saudbucal, São Paulo, Brasil) (Figuras 5 e 6). Foram realizados cinco golpes no sentido pósterio-anterior sobre o dorso da língua.



Figura 5: Raspador Lingual.

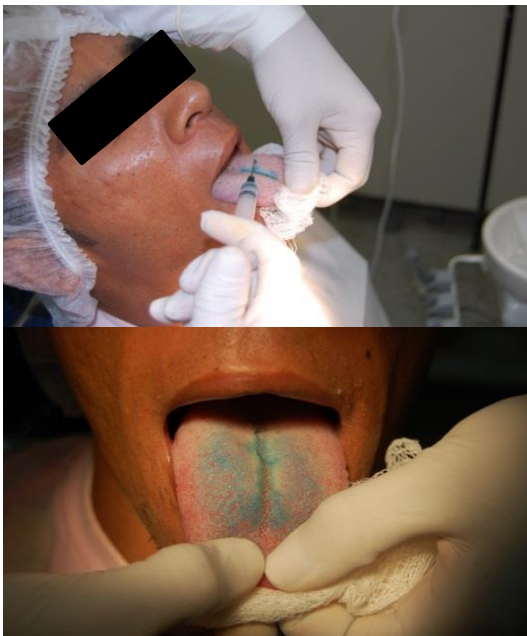


Figura 6: Remoção de saburra.

#### 2.1.4 Aplicação da TFDa

A aplicação da TFDa foi realizada no dorso da língua. Primeiramente, foi aplicado sobre o dorso lingual, por 1 minuto, o corante azul de metileno 0,005% (Figuras 7 e 8). Após este tempo o excesso de corante era removido e aplicada a luz laser (Figuras 9 e 10). Foi utilizado um laser de diodo com comprimento de onda de 660nm e potência de 40mW, com uma ponta de

fibra ótica para aplicação de superfície, a uma distância que permitia que o feixe de luz ocupasse toda a área delimitada.



Figuras 7 e 8: Aplicação do corante azul de metileno 0,005%.



Figura 9 e 10: Aplicação do laser de diodo.

## 2.2 Descrição dos procedimentos de cada grupo experimental

Em todos os grupos eram realizadas duas sequências de medições de CSVs, uma inicial, antes de qualquer procedimento e outra realizada até 5 minutos após os procedimentos definidos para cada grupo.

## 2.3 Análise estatística

Foi utilizado para análise estatística os dados do software GraphPrism. Os dados foram submetidos a um teste de normalidade e definido aplicação de estatística não paramétrica. Foram utilizados os testes de Wilcoxon Signed Rank Test para a avaliação intra-grupos e Kruskal-Wallis test para análise entre grupos e em caso de diferenças significantes foi aplicado o post-hoc teste de Benferronisignifi. O nível de significância admitido foi de 5%.

## 3. Resultados

Foram selecionados 45 pacientes (18 homens e 27 mulheres), com idade média = 39, variando 18-70 anos.

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os níveis iniciais de CSVs em PPB, entre os grupos G1 ( $135,3 \pm 63,6$ ), G2 ( $149,9 \pm 54,7$ ) e G3 ( $143,0 \pm 81,1$ ) (Gráfico 1). (Kruskal-Wallis test,  $p > 0,05$ ,  $p = 0,435$ ).

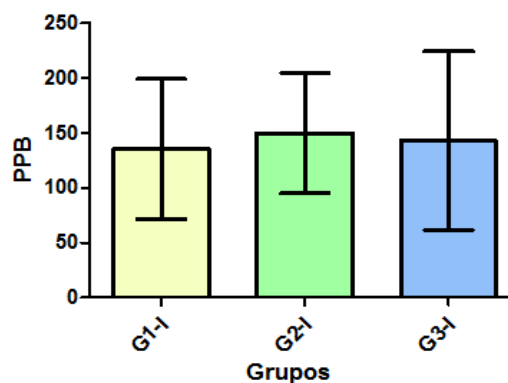


Gráfico 1: Média e Desvio Padrão das medidas iniciais dos CSVs entre os grupos. "Kruskal-Wallis test" ( $p > 0,05$ ) ( $p = 0,435$ ).

Todos os grupos demonstraram redução significativa dos CSVs após análise intra-grupos. G1 ( $112,8 \pm 49,9$ ), G2 ( $97,6 \pm 35,2$ ) e G3 ( $84,4 \pm 64,0$ ) (Gráfico 2) (Wilcoxon Sing Rank Test,  $p < 0,05$ ).

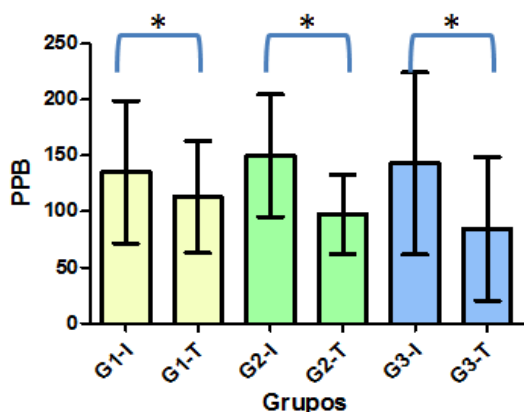


Gráfico 2: Média e Desvio Padrão em PPB dos CSVs – Análise intra-grupos. \* "Wilcoxon signed rank test" ( $p < 0,05$ ).

Houve uma diferença significativa na redução percentual dos grupos G2 ( $32,8 \pm 15,5$ ) e G3 ( $42,1 \pm 18,1$ ), em relação ao G1 ( $15,9 \pm 6,6$ ) (Gráfico 3). Porém não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos G2 e G3. Desta forma, os tratamentos destes dois grupos reduziram os CSVs de forma semelhante. (Kruskal-Wallis test,  $p < 0,01$ ).

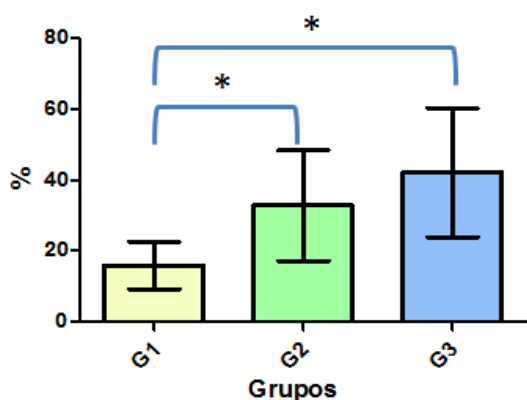


Gráfico 3: Média e Desvio Padrão da redução percentual dos CSVs entre os grupos. "Kruskal-Wallis test" ( $p < 0,01$ ).

#### 4. Discussão

A limpeza mecânica da cavidade oral, com a escovação e uso do fio dental, são procedimentos essenciais para a manutenção da flora oral bacteriana e ausência da halitose (SLEEN, et al., 2010). Quando há uma deficiência nesses procedimentos, há uma mudança na flora bacteriana, que gera os CSVs orais (SALVADOR, S.L.; PERUZZO, D.; NOGUEIRA, G.R.F., 2011).. A saburra lingual deve ser corretamente removida e com o intuito de eliminar imediatamente as bactérias que geram estes compostos, estuda-se a TFDa, que gera uma eliminação rápida de microrganismos alvo (dentro de segundos ou minutos, dependendo da densidade de energia e potência utilizada) (CHAVES, et al., 2012).

De acordo com Sleen, et al. (2010), sua revisão de literatura demonstrou que abordagens mecânicas de limpeza no dorso lingual, tais como a escovação da língua ou raspagem, tem o potencial para reduzir com sucesso o mau hálito. Haas, et al. (2007) mostraram que a limpeza mecânica da língua usando um raspador sozinho era incapaz de evitar o mau odor oral, na ausência de higiene (escovação) em indivíduos periodontalmente saudáveis. Esta descoberta enfatiza que a limpeza mecânica da língua deve ser considerada como uma intervenção de higiene oral, além a escovação.

No protocolo instituído neste trabalho o grupo G3 reduziu de forma significativa os CSVs. Isto se deve ao fato de além a intervenção antimicrobiana, realizada através da aplicação da TFDa houve a remoção mecânica da saburra lingual levando a redução de CSVs previamente relatadas. (SLEEN, et al., 2010)

Ao longo dos últimos anos, o mau odor oral, tornou-se um tópico de interesse tanto para a comunidade científica, como para as pessoas que sofrem a partir dele. A terapia fotodinâmica antimicrobiana pode desempenhar um papel no controle do número de bactérias, reduzindo a halitose. Nesta terapia, as bactérias são

expostas à luz de comprimento de onda que coincide com o espectro de absorção do agente fotossensibilizante. Os fotossensibilizantes são ativados pela luz e transferem energia ao oxigênio molecular, gerando espécies reativas de oxigênio para induzir a morte de microorganismos (ISSA, M.C.A.; MANELA-AZULAY, M., 2010). Esse oxigênio provoca vários efeitos tóxicos sobre os microorganismos, são eles: danos aos lipídeos da membrana, a destruição de proteínas e canais iônicos, a remoção de enzimas metabólicas críticas, aglutinação celular e inibição direta de fatores de virulência exógenos como o lipopolissacarídeo, colagenase e protease (GOMEZ HERNANDEZ, C., et al., 2011).

Essa modalidade terapêutica originalmente foi desenvolvida para o tratamento de neoplasias, todavia vários microorganismos podem ser eliminados, inclusive espécies encontradas na cavidade oral (ISSA, M.C.A.; MANELA-AZULAY, M., 2010). A utilização do laser de baixa intensidade permite diferenciar os tecidos do hospedeiro das bactérias, através da administração dos fotosensibilizadores, os quais se unem aos microorganismos alvo sem afetar a microflora normal adjacente. Assim, possui a capacidade de destruir os microorganismos responsáveis pela doença sem causar danos aos tecidos (MATTIELLO, F.D.L., et al., 2011). Desta forma, no presente estudo, a aplicação da TFDa reduziu os CSVs como foi evidenciado no grupo G2.

Komerik, et al. (2003) proporcionaram um estudo “in vivo” para avaliar a eficácia da TFDa sobre a viabilidade microbiana. Eles concluíram que a TFDa proporcionou uma diminuição notável de patógenos periodontais, sem danificar os tecidos do hospedeiro. Perda óssea alveolar foi significativamente menor nos ratos submetidos a terapia, sendo uma alternativa para o tratamento da doença periodontal. Entretanto, não há estudos

prévios que avaliaram a TFDa na redução de CSVs. Assim, outros estudos “in vivo” devem ser realizados devido à ampla gama de variáveis presentes nesta terapia, visando a sua aplicabilidade clínica.

Os resultados deste estudo demonstraram uma similaridade na redução de CSVs entre o grupo da TFDa (G2) e entre o grupo da raspagem lingual associada à TFDa (G3) (Gráfico 2). Este achado pode indicar que o efeito antimicrobiano imediato provocado pela TFDa pode ser uma alternativa clínica ao uso de técnicas mecânicas de biofilme, além de comparar os possíveis efeitos da TFDa com a irrigação bucal com solução salina (G1). Houve melhores resultados nos grupos G2 e G3. Ao comparar o G2 com o G3, os resultados indicam que não houve diferença estatisticamente significativa entre esses grupos, visto que do grupo G2 para o G3, a única diferença é a raspagem lingual. Essa ausência de diferença estatisticamente significativa, evidencia que o uso da terapia fotodinâmica por si só (G2) é tão eficiente para a redução dos CSVs quanto se for acrescentada a raspagem lingual (G3).

Os resultados do presente estudo confirmam a eficácia da TFDa, utilizando um fotossensibilizador e um laser de diodo. Esta terapia aparece como uma opção viável para o tratamento da halitose, uma vez que é fácil de realizar. Além disso, não possui efeitos sistêmicos nem riscos de resistência bacteriana. Por isso, sob as condições testadas, a terapia parece ser adequada como adjuvante no tratamento da halitose.

## 5. Conclusão

Dentro dos limites deste estudo, os resultados demonstram que a adoção do uso da TFDa é capaz de reduzir os CSVs orais mesmo sem a utilização do raspador lingual, levando a redução da halitose nos pacientes estudados.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao suporte financeiro do CNPq, projeto temático, processo número 483833/2010-0

## Referências

1. CASEMIRO, L.A., MARTINS, C.H.G., CARVALHO, T.C.C., PANZERI, H., LAVRADOR, M.A.S., SOUZA, F.C.P.P. Effectiveness of a new toothbrush design versus a conventional tongue scraper in improving breath odor and reducing tongue microbiota. *J. Appl. Oral Sci.*, Bauru, v. 16, n. 4, Aug. 2008.
2. CHAVES, Y.N., TOREZAN, L.A., NIWA, A.B.M., SANCHES, J.A.J., FESTA, C.N. Pain in photodynamic therapy: mechanism of action and management strategies. *An. Bras. Dermatol.*, Rio de Janeiro, v. 87, n. 4, Aug. 2012.
3. DADAMIO, J., TORNOUT, M.V., VELDE, S.V., FEDERICO, R., DEKEYSER, C., QUIRYNEN, M. A novel and visual test for oral malodour: first observations; *Journal of breath research*; 5 046003; 2011.
4. DAL RIO, A.C.C., NICOLA, E.M.D., TEIXEIRA, A.R.F. Halitose: proposta de um protocolo de avaliação. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, São Paulo, v. 73, n. 6, Dec. 2007.
5. ELIAS, M.S.; FERRIANI, M.G.C. Historical and social aspects of halitosis. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 14, n. 5, Oct. 2006.
6. FABER, Jorge. Halitose. *Rev. Dent. Press Ortodon. Ortop. Facial*, Maringá, v. 14, n. 3, June 2009.
7. GOMEZ HERNANDEZ, C., DOMINGUEZ MARTIN, A., GARCIA KASS, A.I., GARCIA NUNEZ, J.A. Aplicación complementaria de terapia fotodinámica y de la radiación láser de Er:YAG al tratamiento no quirúrgico de la periodontitis crónica: estudio comparativo de sus efectos clínicos, antiinflamatorios y antimicrobianos. *Av Odontoestomatol*, Madrid, v. 27, n. 3, jun. 2011.
8. HAAS AN, SILVEIRA EM, ROSING CK. Effect of tongue cleansing on morning oral malodour in periodontally healthy individuals. *Oral; Health Prev Dent* 2007; 5: 89-94.
9. ISSA, M.C.A., MANELA-AZULAY, M. Terapia fotodinâmica: revisão da literatura e documentação iconográfica. *An. Bras. Dermatol.*, Rio de Janeiro, v. 85, n. 4, Aug. 2010.
10. KIM, J., JUNG, Y., PARK, K., PARK, J-W. A digital tongue imaging system for tongue coating evaluation in patients with oral malodour; *Oral Diseases*; 15, 565-569, 2009.
11. KISHI, M., NEMOTO, Y.O., TAKAHASHI, M., KISHI, K., KIMURA, S., YONEMITSU, M. Relationship between oral status and prevalence of periodontopathic bacteria on the tongues of elderly individuals; *Journal of Medical Microbiology*; 59, 1354-1359; August 2010.
12. KOMERIK N, NAKANISHI H, MACROBERT AJ, HENDERSON B, SPEIGHT P, WILSON M. In vivo killing of *Porphyromonas gingivalis* by toluidine blue-mediated photosensitization in an animal model. *Antimicrob Agents Chemother*; 47:932-940. 2003
13. LOESCHE, W. J., KAZOR, C. Microbiology and treatment of halitosis. *Periodontology* 2000, 28: 256-279. doi: 10.1034/j.1600-0757.2002.
14. MATTIELLO, F.D.L., COELHO, A.A.K., MARTINS, O.P., MATTIELLO, R.D.L., FERRAO, J.P.J. In Vitro Effect of photodynamic therapy on *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* and *Streptococcus sanguinis*. *Braz. Dent. J.*, Ribeirão Preto, v. 22, n. 5, 2011.

15. PRITI, M.D.S, GAURAV GUPTA, M.D.S. Halitosis- a Review. **Indian Journal of Dental Sciences**. Vol. 1 Issue 1; September 2009.
16. ROMANO, F., PIGELLA, E., GUZZI, N., AIMETTI, M. Patients' self-assessment of oral malodour and its relationship with organoleptic scores and oral conditions; **International Journal of Dental Hygiene**; 8, 2010; 41–46; January 2009.
17. SALVADOR, S.L., FIGUEIREDO, L.C. Halitose: Quais são os métodos de diagnóstico e tratamento de halitose? In: LOTUFO, R.F.M., JÚNIOR, N.T.L. **Periodontia e Implantodontia: Desmistificando a Ciência**. 1ª edição. São Paulo. Editora Artes Médicas. p. 377-383. 2003. 567 páginas.
18. SALVADOR, S. L., PERUZZO, D., NOGUEIRA, G.R.F.; Conduas para abordagem da Halitose; **Braz J Periodontol**; Volume 21 - issue 03; September 2011.
19. SLEEN, V., SLOT, D.E., TRIJFFEL, E.V., WINKEL, E.G., WEIJDEN, G.A.V. Effectiveness of mechanical tongue cleaning on breath odour and tongue coating: a systematic review; **International Journal of Dental Hygiene**; 8, 2010; 258–268; August 2010.
20. VASCONCELOS, S.L.C., VELOSO, D.J., CUNHA, P.A.S.M.A., VASCONCELOS, L.C. Clinical knowledge of dentists and physicians on the diagnosis and treatment of the patient complaining of halitosis. **Rev. odonto ciênc. (Online)**, Porto Alegre, v. 26, n. 3, 2011 .

## Apêndice 1: Ficha da pesquisa

PACIENTE:

GRUPO:

IDADE:

TELEFONE:

ENDEREÇO:

### CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:

1. Você é fumante?
2. Fez uso de antimicrobianos orais e/ou sistêmicos nos últimos seis meses?
3. Possui alguma alteração mental?
4. Consome álcool de maneira regular?
5. Para mulheres: Está grávida?
6. Seguiu corretamente as orientações?

### ANTES DA TERAPIA:

Halimetria 1 =

Halimetria 2 =

Halimetria 3 =

Halimetria média =

### APÓS A TERAPIA:

Halimetria 1 =

Halimetria 2 =

Halimetria 3 =

Halimetria média =

### MÉTODO ORGANOLÉPTICO

Antes:

Depois:

---

ASSINATURA PACIENTE

---

ASSINATURA ACADÊMICO

## Anexo 1: Parecer do Comitê de Ética e Pesquisa

### Parecer Consubstanciado de Projeto de Pesquisa

**Título do Projeto:** Avaliação do efeito da terapia fotodinâmica sobre a redução de compostos sulfurados voláteis

**Pesquisador Responsável** Guilherme de Oliveira Macedo

**Data da Versão** 08/11/2010

**Cadastro** 101110

**Data do Parecer** 30/11/2010

**Grupo e Área Temática** III - Projeto fora das áreas temáticas especiais

#### Objetivos do Projeto

- Avaliar a redução imediata de compostos sulfurados voláteis bucais após a aplicação de terapia fotodinâmica antimicrobiana sobre o dorso da língua com e sem remoção da saburra lingual.
- Avaliar a atividade antimicrobiana da TFDa sobre o biofilme presente no dorso da língua através da utilização do teste BANA.

#### Sumário do Projeto

A halitose está ligada à formação de compostos sulfurados voláteis (CSVs) provenientes da degradação proteica promovida por microorganismos da cavidade bucal. O dorso da língua é a principal região responsável pela produção de CSVs devido ao acúmulo de saburra lingual. A terapia fotodinâmica antimicrobiana (TFDa) é uma terapêutica indolor que promove a destruição bacteriana. Assim o objetivo deste estudo é avaliar o efeito imediato da TFDa sobre a produção de CSVs. Serão selecionados 60 pacientes que serão divididos em 4 grupos de 15 indivíduos. Os 4 grupos são: G1 – bochecho com solução salina, G2 – Bochecho com solução salina e raspagem de saburra lingual, G3 – Bochecho com solução salina, raspagem de saburra lingual e aplicação da TFDa e G4 – Bochecho com solução salina e aplicação da TFDa. Os CSVs serão mesurados através de um dispositivo portátil de medição de compostos sulfurados (DMCS) antes e após a aplicação de cada terapia. Os resultados serão lidos em partes por bilhão e realizados em triplicata. Amostras de biofilme lingual serão colhidas antes e após os procedimentos para a realização do teste BANA. Os dados serão transformados em percentuais e submetidos à análise estatística, admitindo-se um nível de significância de 5%.

| Itens Metodológicos e Éticos   | Situação                    |
|--|-----------------------------|
| Título   | Adequado                    |
| Autores  | Adequados                   |
| Local de Origem na Instituição                                       | Adequado                    |
| Projeto elaborado por patrocinador                                   | Sim                         |
| Aprovação no país de origem  | Comentário                  |
| Local de Realização  | Outro (citar no comentário) |
| Outras instituições envolvidas                                       | Sim                         |
| Condições para realização  | Adequadas                   |
| Comentários sobre os itens de identificação                          |                             |
| Projeto aprovado no Edital MCT/CNPq N° 014/2010 – Universal. Faixa A |                             |
| Introdução   | Adequada                    |
| Comentários sobre a Introdução                                       |                             |
| Objetivos  | Adequados                   |
| Comentários sobre os Objetivos                                       |                             |
| Pacientes e Métodos  |                             |
| Delineamento   | Adequado                    |
| Tamanho de amostra   | Total 60 Local 04           |
| Cálculo do tamanho da amostra  | Não calculado               |
| Participantes pertencentes a grupos especiais                        | Não                         |
| Seleção equitativa dos indivíduos participantes                      | Adequada                    |
| Critérios de inclusão e exclusão                                     | Adequados                   |
| Relação risco- benefício   | Adequada                    |

Página 1-2

  
**Bárbara Lima Simioni Leite**  
Coord. Comitê de Ética em Pesquisa  
Universidade Tiradentes



|  |                         |
|--|-------------------------|
| Uso de placebo                                   | Não utiliza             |
| Período de suspensão de uso de drogas (wash out) | Não utiliza             |
| Monitoramento da segurança e dados               | Adequado                |
| Avaliação dos dados                              | Adequada - quantitativa |
| Privacidade e confidencialidade                  | Adequada                |
| Termo de Consentimento                           | Adequado                |
| Adequação às Normas e Diretrizes                 | Sim                     |

Comentários sobre os itens de Pacientes e Métodos

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Cronograma                     | Adequado           |
| Data de início prevista        | jan 2011           |
| Data de término prevista       | dez 2011           |
| Orçamento                      | Adequado           |
| Fonte de financiamento externa | Agência de fomento |

Comentários sobre o Cronograma e o Orçamento

Orgão financiador: CNPq.

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| Referências Bibliográficas | Adequadas |
|----------------------------|-----------|

Comentários sobre as Referências Bibliográficas

Recomendação

**Aprovar**

Comentários Gerais sobre o Projeto

Projeto encontra-se bem delineado e planejado.  
 Possui embasamento teórico e metodologia consistentes.  
 Somente dois questionamentos: Porque não utilizar o azul de toluidina ao invés de azul de metileno como agente fotossensibilizador?  
 Cada paciente será monitorado uma única vez?

  
**Bárbara Lima Simioni Leite**  
 Coord. Comitê de Ética em Pesquisa  
 Universidade Tiradentes

## Anexo 2: Termo de consentimento livre e esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_, abaixo assinado, autorizo a Universidade Tiradentes, por intermédio do Prof. Dr. Guilherme de Oliveira Macedo, a desenvolver a pesquisa abaixo descrita:

1-Título do Experimento: “Avaliação do efeito da terapia fotodinâmica sobre a redução de compostos sulfurados voláteis”.

2-Objetivo: Avaliar o efeito de um laser de baixa intensidade sobre a redução de compostos mal cheirosos (compostos sulfurados voláteis) na cavidade oral.

3-Descrição de procedimentos. Serão realizados os seguintes procedimentos: exame visual da língua; medição dos compostos sulfurados voláteis (compostos mal cheirosos) através da utilização de um medidor eletrônico; coleta de biofilme (placa bacteriana) do dorso (parte superior) da língua com o auxílio de uma cureta periodontal; bochecho com solução salina (soro fisiológico) por 1 minuto; raspagem do dorso (parte superior) da língua com o auxílio de um raspador lingual; aplicação tópica de um corante (azul de metileno); aplicação de luz laser de baixa intensidade por 1 minuto; lavagem da língua com água; repetição da medição dos compostos sulfurados voláteis (compostos mal cheirosos) através da utilização de um medidor eletrônico e repetição da coleta de biofilme (placa bacteriana) do dorso da língua com o auxílio de uma cureta periodontal. Após a realização dos procedimentos acima descritos, será realizada uma profilaxia dental para eliminação de placa bacteriana (biofilme dental) e de possíveis manchas decorrentes da utilização do corante azul de metileno.

4-Desconfortos e riscos esperados: o procedimento pode causar desconforto pelo tempo de abertura da boca; pela raspagem da língua e pela coleta de biofilme (placa bacteriana). Coloração temporária das superfícies dentais e língua. Apesar de possível desconforto não é esperado dor durante e após a realização dos procedimentos previstos. O paciente deverá passar um período de 4 horas antes do atendimento sem ingerir álcool, realizar bochechos, escovar os dentes ou língua e sem utilizar outros cosméticos. Existe o risco de reação alérgica ao corante azul de metileno, apesar de esta ocorrência nunca ter sido relatada previamente na literatura. Fui devidamente informado dos riscos acima descritos e de qualquer risco não descrito, não previsível, porém que possa ocorrer em decorrência da pesquisa será de inteira responsabilidade dos pesquisadores.

5-Benefícios esperados: Redução imediata de compostos mal cheirosos na cavidade bucal e remoção da saburra lingual. Além disso, os resultados deste trabalho podem contribuir diretamente para a continuidade de novas pesquisas que poderão levar ao estabelecimento de um protocolo de tratamento da halitose (mau hálito), que inclua a terapia fotodinâmica como uma alternativa de tratamento.

6-Informações: Os participantes têm a garantia que receberão respostas a qualquer pergunta e esclarecimento de qualquer dúvida quanto aos assuntos relacionados à pesquisa. Também os pesquisadores supracitados assumem o compromisso de proporcionar informações atualizadas obtidas durante a realização do estudo.

7-Retirada do consentimento: O voluntário tem a liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, não acarretando nenhum dano ao voluntário.

8-Aspecto Legal: Elaborado de acordo com as diretrizes e normas regulamentadas de pesquisa envolvendo seres humanos atende à Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde do Ministério de Saúde - Brasília – DF.

9-Confiabilidade: Os voluntários terão direito à privacidade. A identidade (nomes e sobrenomes) do participante não será divulgada. Porém os voluntários assinarão o termo de consentimento para que os resultados obtidos possam ser apresentados em congressos e publicações.

11-Quanto à indenização: Não há danos previsíveis decorrentes da pesquisa, mesmo assim fica prevista indenização, caso se faça necessário.

**ATENÇÃO:** A participação em qualquer tipo de pesquisa é voluntária. Em casos de dúvida quanto aos seus direitos, escreva para o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Tiradentes. Av. Mutilo Dantas, 300 – Farolândia – CEP 49032-490, Aracaju-SE, 79-2182100, ramal 2593.

Aracaju, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 200\_.

---

ASSINATURA DO VOLUNTÁRIO

**Anexo 3: Termo de consentimento para uso de imagem**

TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE IMAGEM

Eu, Diego Andrade Barros, portador do C.I  
nº 200853-13, faço uso deste bastante documento a fim de  
garantir o uso de minhas imagens em publicações ou em apresentações de caráter  
científico, de maneira a contribuir com o desenvolvimento técnico-científico.

Sem mais subscrevo,

Diego Andrade Barros