



**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOFOTÔNICA APLICADA ÀS
CIÊNCIAS DA SAÚDE**

KATIA LLANOS DO VALE

**AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO DA HALITOSE COM TERAPIA
FOTODINÂMICA EM INDIVÍDUOS IDOSOS PORTADORES DE PRÓTESES
TOTAIIS: ESTUDO RANDOMIZADO E CONTROLADO**

**São Paulo, SP
2019**



KATIA LLANOS DO VALE

**AVALIAÇÃO DO TRATAMENTO DA HALITOSE COM TERAPIA
FOTODINÂMICA EM PACIENTES IDOSOS PORTADORES DE PRÓTESES
TOTAIS: ESTUDO RANDOMIZADO E CONTROLADO**

Tese apresentada à Universidade Nove de Julho
para obtenção do título de Doutor no PPG
em Biofotônica aplicada às Ciências da Saúde

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Kristianne Porta Santos Fernandes
Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Anna Carolina Ratto Tempestini Horliana

SÃO PAULO, SP

2019



FICHA CATALOGRÁFICA

Vale, Katia Llanos do.

Avaliação do tratamento da halitose com terapia fotodinâmica em indivíduos idosos portadores de próteses totais: estudo randomizado e controlado. / Katia Llanos Do Vale. 2019.

61 f.

Tese (Doutorado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2019.

Orientador (a): Prof^ª.Dr^ª. Kristianne Porta Santos Fernandes.

1. Halitose. 2. Idoso. 3. Terapia Fotodinâmica. 4. TFD.

I. Fernandes, Kristianne Porta Santos.

II. Título.

CDU 615.831

Sao Paulo, 10 de dezembro de 2019

TERMO DE APROVACAO

Aluno (a): Katia Llanos do Vale

Titulo da Tess: "Avaliação do tratamento da halitose com terapia fotodinâmica em indivíduos idosos portadores de próteses totais: Estudo randomizado e controlado"

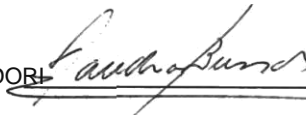
Presidente: PROF[^]. DR[^]. KRISTIANNE PORTA SANTOS FERNA



Membro: PROF[^]. DR[^]. ANNA CAROLINA RATTO TEMPESTINI HORLIANA



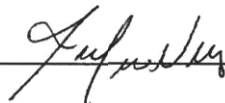
Membro: PROF[^]. DR[^]. SANDRA KALIL BUSSADORI



Membro: PROF[^]. DR[^]. MARIA LUCIA CARDILLO CORREA GIANELLA



Membro: PROF[^]. DR[^]. SILVIA CRISTINA NL





Para minha mãe Teresa,
Por todo amor e doação
Por ser meu melhor exemplo
Por tanto incentivo neste doutorado
Um dia, estaremos juntas novamente
Saudades e Amor eternos!



AGRADECIMENTOS

“Gratidão é uma das emoções mais espetaculares que o ser humano tem o privilégio de sentir” (autor desconhecido)

GRATIDÃO!!! Por ter conseguido... Por ter superado os desafios... Por ter superado a mim mesma... Por ter confiado no caminho que Deus delineia pra mim.

Agradeço a **Deus** pela minha vida, pela a oportunidade de todos os dias ter um novo amanhecer, de poder evoluir, me aprimorar, buscar ser uma pessoa melhor através do estudo, da fé e do amor.

Agradeço aos meus filhos **Matheus** e **Felipe** por tanta colaboração, tanto companheirismo, solidariedade, generosidade, torcida, amor, carinho... Não tenho palavras para expressar o tamanho do meu amor e admiração por vocês... Pelos homens educados, gratos e generosos que vocês se tornaram. Vocês sempre me incentivaram, me encorajaram a continuar, a produzir algo de valor na minha vida, mas não tenho dúvidas que vocês são a minha maior realização. Obrigada por me escolherem para ser mãe de vocês e crescermos juntos. Amo vocês mais que mil voltas no mundo.

A vida é feita de ciclos... pessoas partem... pessoas chegam na nossa vida, obrigada **Matheus** por trazer a **Marcela** para nossa família e juntos nos presentearam com a Vida, com o renascimento do Amor – **Bianca** você trouxe luz num momento de escuridão! Obrigada minha neta querida por iluminar meu caminho com um novo modelo de amor! Você é a princesinha da vovó!

Aos meus pais, **Antonio** e **Teresa**, minha gratidão eterna por tanta dedicação e esforço para que eu seja uma pessoa de bem, íntegra, uma profissional competente. Acho que deu certo o empenho de vocês. À minha mãe em especial agradeço toda sua doação para cuidar de mim e dos meus filhos, por nunca hesitar abdicar de você em prol da nossa família. Tenho certeza de onde quer que esteja, está em paz e ainda cuidando de todos nós.

Agradeço à minha irmã **Carmen**, meu cunhado **Luis** e meus sobrinhos **Beatriz** e **Gabriel**... somos poucos mas somos fortes. A nossa união nos torna mais felizes. Obrigada por trilharmos esse caminho juntos!

Gratidão... mil vezes gratidão... A minha amiga e orientadora **Kristianne Porta Santos Fernandes**. Não tenho palavras para expressar o quanto seu apoio foi fundamental para eu chegar até aqui. Obrigada por me acolher sempre tão bem, desde o início da Endodontia na Uninove, em 2005. Obrigada por me incentivar a ser uma pessoa melhor como profissional e ser humano. Obrigada por sempre estar disponível para ajudar no projeto, ou com um abraço e uma palavra amiga. Obrigada por confiar em mim e acreditar que eu conseguiria em momentos que eu mesma duvidei que conseguiria ! Sua amizade e apoio foram fundamentais para a conclusão deste doutorado e para superação de tantos desafios. Obrigada mil vezes obrigada!! Você é iluminada!

À Professora **Anna Carolina Ratto Tempestini Horliana**... como agradecer seu acolhimento num momento de recomeço do meu projeto... Obrigada por ter abraçado a mim e a minha causa com tanto carinho. Sinto falta das nossas quintas à tarde, na clínica de COI, entre alunos e procedimentos, resolvíamos nosso projeto e conversávamos sobre a vida. Muito muito obrigada por todo seu carinho e empenho para que tudo desse certo!

Querida amiga e professora **Sandra Kalil Bussadori**, Obrigada por sempre me incentivar, você já demonstrava seu carinho e ensinamentos desde que eu era uma aluna da graduação e você da especialização de Pediatria... Obrigada por confiar a mim o Oral Chroma e permitir que este estudo fosse realizado, mas agradeço muito mais que isso.... Agradeço a sua amizade de sempre!

As minhas queridas amigas e também professoras da pós **Lara Motta, Maria Fernanda Destro, Raquel Agnelli**, meu muito obrigada por tanto carinho!

Agradeço as minhas queridas alunas **Isabela Sena e Karolina Leitte**, sempre muito dedicadas e carinhosas com nossos idosos na coleta e tratamento realizados neste projeto, muito obrigada queridas!

A todos os amigos que fiz durante minha pós-graduação na UNINOVE, que de alguma forma participaram e me ajudaram a chegar até aqui, muito obrigada! Obrigada **Angela Molon, Naya Madeira** pela amizade até hoje, e a todos os alunos de IC que fizeram parte de maneira tão carinhosa e especial! Agradeço a Deus por dois grandes presentes que ganhei da pós-graduação: **Tatiana Schalch**, parceira de trabalho e amiga tão querida e para toda a vida, e **Kaline Brito**, amiga tão carinhosa, prestativa e batalhadora. Obrigada por todo apoio queridas, a amizade de vocês é muito especial para mim.

A vida é um eterno aprendizado que se manifesta através dos desafios no nosso caminho. Ter amigos é fundamental para vencer esses desafios! Obrigada **Andréa Maria Gallucci** e todas as **Marias** da sua família, que hoje também é a minha... Obrigada por essa amizade de mais de 15 anos, pelos abraços nos momentos difíceis, obrigada pelos cafés com direito a desabafos, choros e risos, obrigada por todos os "Claro que vai dar certo sim!" pelas viagens que me incentivou a fazermos juntas, pelas viagens que sonhamos juntas. Obrigada...obrigada eternamente obrigada

Agradeço a Deus pelas minhas amigas de uma vida inteira, com quem sempre pude contar ... Obrigada **Elza** pela amizade e por confiar a mim o nosso Pedro, obrigada **Myriam Zilberman, Andrea Bush, Andrea Bagestero, Beatriz Varella, Reginandréa Vicente, Adriana Salles, Flavia Donato, Márcia Bardauil**.

E em cada dificuldade que surgiu, Deus me mandou alguém especial para me ajudar a superar...

Obrigada **Simone Crisóstomo**, minha parceira de shows, por em tão pouco tempo se tornar uma amiga-irmã, divertida e alto astral, sempre disposta a ajudar! É sempre muito bom estar com você e com sua **Bia** linda!

Obrigada **Maria Lucia Giannella**, você, o **Rafael** e a **Mariana** se tornaram amigos tão especiais e essenciais, conquistaram rapidamente um lugar especial no nosso coração!

Obrigada pelo incentivo **Malu** querida, Consegui! Foi um presente você participar da minha banca e deste momento tão especial.

Agradeço aos meus parceiros de doutorado e amigos da vida **Carlos Tênis, Ana Maria Vazquez, Silvia Olivan**. E em especial **Sérgio Romero**, meu parceiro de halimetria e OralChroma, Obrigada por me emprestar sua orientadora e pela parceria!

A minha fiel escudeira e pessoa tão querida **Diva...** gratidão eterna por ter cuidado da minha mãe, por cuidar de mim, dos meus filhos e da minha casa. Deus te proteja sempre!

Agradeço a todos os meus “velhinhos” tão simpáticos, que aceitaram participar deste projeto. Obrigada por terem confiado no meu trabalho e compartilhado comigo histórias das suas vidas. Deus cuide de todos vocês, queridos!

Agradeço à **Instituição Uninove** – Graduação e Pós- Graduação, por permitir e possibilitar o meu aprimoramento pessoal e profissional.

*Há duas formas para viver a sua vida
Uma é acreditar que não existe milagre
A outra é acreditar que todas as coisas são um milagre
Albert Einstein*

Resumo

Halitose se refere a um odor desagradável que emana da cavidade oral (mau hálito). Sua origem está principalmente correlacionada à liberação do gás sulfeto de hidrogênio (H₂S) oriundo do metabolismo de bactérias Gram negativas alojadas no dorso da língua. Existe correlação entre o envelhecimento e o aumento da halitose. A terapia fotodinâmica (TFD) tem sido usada para o tratamento da halitose, mas não existem relatos de seus efeitos para esta faixa etária. Este estudo comparou o efeito da TFD e da raspagem lingual (tratamento padrão) em idosos portadores de próteses totais diagnosticados com halitose (H₂S > 112 ppb). Os indivíduos foram divididos nos grupos: G1- tratados com raspagem da língua (n=20); G2- tratados com TFD (n=20). A halimetria foi realizada imediatamente após os tratamentos, por meio da cromatografia gasosa. Nos casos em que a halitose persistiu, foi realizada a higienização das próteses e da mucosa. A halimetria foi repetida após sete dias. A qualidade de vida relacionada à saúde bucal foi avaliada por meio do questionário *Oral Health Impact Profile* (OHIP-14) na primeira visita e após sete dias. Imediatamente após o tratamento, a concentração média do gás H₂S foi mais reduzida (p=0,003) nos indivíduos do grupo TFD (698,7ppb para 18,5 ppb) que no grupo Raspagem (736,7 ppb para 185,3 ppb). Após 1 semana, a concentração média de H₂S no grupo Raspagem aumentou para 218,2 ppb e a do grupo TFD para 39 ppb (p < 0.000). Não foram encontradas diferenças entre os dois grupos e também entre os grupos nos dois tempos para os escores totais e domínios do questionário OHIP-14. Este estudo mostrou que ambos os tratamentos foram capazes de diminuir a concentração do gás H₂S, porém somente o tratamento com TFD foi capaz de gerar redução da halitose a níveis socialmente não perceptíveis. Além disso, essa condição de normalidade no hálito foi perpetuada por 7 dias no grupo tratado com TFD.

Palavras chave: Halitose, Idoso, Terapia Fotodinâmica, TFD

Abstract

Halitosis refers to an unpleasant odor that emanates from the oral cavity (bad breath). The origin of halitosis is mainly correlated to the release of hydrogen sulfide gas (H_2S) from the metabolism of gram negative bacteria lodged in the tongue dorsum. There is a correlation between aging and increased halitosis. Photodynamic therapy (PDT) has been used in the treatment of halitosis, but there are no reports of its effects for this age group. This study compared the effect of PDT and tongue scraping (standard treatment) in elderly individuals with complete denture diagnosed with halitosis ($H_2S > 112$ ppb). Subjects were divided into groups: G1- treatment with tongue scraping ($n = 20$); G2- treatment with PDT ($n = 20$). Halimetry was performed immediately after treatments by gas chromatography. In cases that halitosis persisted, denture and mucosal cleaning was performed. The halimetry was repeated after seven days. Oral health-related quality of life was assessed using the Oral Health Impact Profile (OHIP-14) questionnaire at the first visit and after seven days. Immediately after treatment, the average concentration H_2S gas concentration was lowered ($p = 0.003$) in the PDT group (698.7ppb to 18.5 ppb) than in the Scraping group (736.7 ppb to 185.3 ppb). After 1 week, the mean H_2S concentration in the Scraping group increased to 218.2 ppb and the PDT group to 39 ppb ($p < 0.000$). No differences were found between the two groups and also between the two-time groups for the total scores and domains of the OHIP-14 questionnaire. This study showed that both treatments were able to decrease H_2S gas concentration but only the treatment with PDT was able to reduce halitosis to socially unnoticeable levels. In addition, this normal breath condition was remained for 7 days in the PDT-treated group.

Keywords: Halitosis, Elderly, Photodynamic Therapy, PDT

LISTA DE ILUSTRAÇÕES		Pág
Figura 1	Classificação da Halitose	16
Figura 2-	Diagrama de Jablonski adaptado de Biofotônica – Conceitos e Aplicações- UNINOVE -2017	18
Figura 3-	Fluxograma das atividades experimentais	24
Figura 4-	Obtenção de uma amostra para halimetria	27
Figura 5	Aparelho Oral Chroma TM durante a halimetria	28
Figura 6-	Utilização do raspador na saburra lingual	29
Figura 7-	Pontos irradiados na língua, com distância de 1cm entre eles.	31
Figura 8-	Língua após TFD e remoção do FS Azul de Metileno 0,005%	31
Figura 9-	Variação da pontuação total por grupo de tratamento T1 e T2.	37
Figura 10-	Variação da pontuação do Domínio 1	37
Figura 11-	Variação da pontuação do Domínio 2	38
Figura 12-	Variação da pontuação do Domínio 3	38
Figura 13-	Variação da pontuação do Domínio 4	38
Figura 14-	Variação da pontuação do Domínio 5	39
Figura 15-	Variação da pontuação do Domínio 6	39
Figura 16-	Variação da pontuação do Domínio 7	39

LISTA DE TABELAS		Pág
Tabela 1-	Tamanho da amostra.....	25
Tabela 2-	Parâmetros dosimétricos.....	30
Tabela 3-	Estatística Descritiva - Médias por grupo e amostra total.....	33
Tabela 4-	Concentração média H ₂ S (ppb).....	34
Tabela 5-	Concentração média CH ₃ SH (ppb).....	35
Tabela 6-	Concentração média CH ₃ SCH ₃ (ppb).....	35
Tabela 7-	Estimativa Diferença-na-Diferença (DiD) - variável CH ₃ SCH ₃	36
Tabela 8-	Análise de regressão: doenças cardiovasculares e diabetes com os tratamentos.....	36
Diagrama 1-	Diferença-na-diferença (DiD) de intervenções que possuem diferentes valores de referência.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

WHO	do inglês <i>World Health Organization</i>
CSV	componentes sulfurosos voláteis
H ₂ S	sulfeto de hidrogênio
CH ₃ SH	metilmercaptanas
CH ₃ SCH ₃	dimetilsulfeto
DPOC	doença pulmonar obstrutiva crônica
ppb	parte por bilhão
TFD	terapia fotodinâmica
FS	fotossensibilizador
nm	nanometro
S ₀	singlete fundamental
S ₁	singlete excitado
T ₁	tripleto
ROS	do inglês <i>Reactive Oxygen Species</i>
ALA	aminolevulínico
OHIP	do inglês <i>Oral Health Impact Profile</i>
ICC	Coefficiente de correlação intraclasse
ml	mililitro
mM	micromolar
mg	miligrama
hs	horas
cm	centímetro
ZnCl ₂	Cloreto de Zinco
QVRS	Qualidade de vida relacionado à saúde

SUMÁRIO

Pág

1. INTRODUÇÃO	3
2. CONTEXTUALIZAÇÃO	14
3. OBJETIVOS	21
4. METODOLOGIA	22
4.1. Seleção de Indivíduos – Caracterização da Amostra.....	22
4.2. Cálculo do Tamanho da Amostra.....	25
4.3. Randomização e composição dos grupos.....	25
4.4. Anamnese.....	26
4.5. Análise do perfil de impacto de saúde oral – OHIP-14.....	26
4.6. Treinamento e avaliação da calibração dos examinadores.....	26
4.7. Halimetria.....	27
4.8. Tratamento com Raspador Lingual no dorso da língua.....	29
4.9. Aplicação da Terapia Fotodinâmica (TFD) no dorso da língua.....	30
4.10. Limpeza da mucosa e próteses totais.....	32
4.1.1 Análises Estatísticas.....	32
5. RESULTADOS	33
5.1. Dados Demográficos e Socioeconômicos.....	33
5.2. Efeito dos tratamentos na resolução da halitose patológica mensurada pela produção de H ₂ S.....	34
5.3. Efeito dos tratamentos na concentração oral do gás CH ₃ SH.....	35
5.4. Efeito dos tratamentos na concentração oral do gás CH ₃ S CH ₃	35
5.5. Impacto da saúde oral na qualidade de vida dos indivíduos idosos.....	37
6. DISCUSSÃO	40
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
9. ANEXOS	55

2. Contextualização

O termo halitose é utilizado para definir um odor desagradável que emana da boca ou respiração, condição esta que pode ser transitória ou prolongada e ter efeitos prejudiciais em longo prazo nas relações psicossociais, interferindo na qualidade de vida ⁽¹⁻⁴⁾. O interesse pelo estudo da halitose tem aumentado nos últimos anos ⁽⁵⁾. A prevalência da halitose na população não está bem estabelecida, estudos apresentam taxas entre 2,4% até 78% ⁽⁵⁻⁸⁾. Em relação ao gênero, o número de homens portadores de halitose é quase três vezes maior do que o de mulheres, independentemente da idade ^(1,6,9).

Poucos estudos analisaram a prevalência da halitose em idosos ⁽⁴⁾. A WHO (World Health Organization) considera idosos, os indivíduos na faixa etária de 60 anos ou mais, porém não existe uma designação mundial padronizada para classificar o perfil de um indivíduo idoso ⁽¹⁰⁾. Na Suécia, a halitose foi um achado comum em 50% dos idosos que vivem em instituições ⁽¹¹⁾. Já no Brasil, a ocorrência de halitose nos idosos que vivem em instituições, foi semelhante quando comparada a outros grupos etários ⁽¹²⁾. Na Turquia, a autopercepção da halitose foi identificada principalmente em pacientes idosos do sexo feminino portadores de próteses totais ⁽¹³⁾.

A halitose pode ser classificada de acordo com a sua percepção e subclassificada de acordo com sua etiologia ⁽¹⁴⁾

I: Halitose Subjetiva ou Ilusória:

I-A Pseudo-halitose: O paciente relata ter halitose, mas o mau odor oral não é percebido por outros.

I-B Halitofobia: O paciente tem uma preocupação contínua com o mau odor oral, e mesmo após o tratamento da halitose, ainda relata sua existência.

II: Halitose Genuína - mau odor perceptível, com intensidade acima dos níveis aceitáveis a sociedade.

II-A: Halitose Fisiológica – É o mau odor oral transitório associado à hipossalivação (noturna ou relacionada a ingestão de bebidas alcoólicas e tabagismo); ingestão de alimentos com alto teor de enxofre (cebola e alho); ou ainda higiene oral precária permitindo a permanência de alimentos em decomposição na cavidade oral.

II-B: Halitose Patológica:

➤ Intra Oral: Estima-se que 90% dos casos de halitose patológica, sejam resultado da decomposição de substratos orgânicos por bactérias anaeróbicas Gram-negativas (*Treponema denticola*, *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia*, *Fusobacterium nucleatum*, *Centipeda periodontii*, *Eikenella corrodens*, *Tannerella forsythia*)⁽¹⁵⁾, e mais uma grande variedade de microorganismos que produzem moléculas voláteis odoríferas como: Compostos sulfurosos voláteis (CSV), Diaminas (indol e escatol) e Poliaminas (cadaverina e putrescina) em diferentes superfícies da cavidade oral^(1,5,15-24). A contribuição das diaminas (indol e escatol) e poliaminas (cadaverina e putrescina) na halitose é questionável porque o pH oral não favorece a sua volatilização⁽²⁵⁻²⁸⁾.

Os principais CSVs produzidos por meio do metabolismo das bactérias Gram negativas são: sulfeto de hidrogênio (H₂S), exalado principalmente pelo dorso da língua e as metilmercaptanas (CH₃SH) que estão ligadas às bactérias causadoras da doença periodontal^(5, 14,17,21,29).

Devido à sua estrutura papilar, o dorso da língua é o principal nicho oral para a colonização bacteriana, favorecendo seu o crescimento, formação de biofilme e consequente geração de CSVs^(5,15,29,30). Entretanto, as bactérias são capazes de colonizar todas as superfícies orais inclusive as próteses dentais^(31,32).

O acúmulo de bactérias pode ser facilitado ou incrementado por diferentes condições como: menor quantidade de oxigênio na saliva e na placa, hipossalivação, má higiene bucal, dieta macia, uso de aparelhos ortodônticos, candidíase, doença periodontal e uso de próteses dentais que favorecem a colonização bacteriana (sobretudo quando existe má higienização)⁽³²⁾ e aumentam a viscosidade da saliva facilitando a ocorrência da halitose^(33,34).

Seltia et al. 2014⁽³⁵⁾ demonstraram que existe uma relação direta entre higiene oral e halitose, o que corrobora o fato de que a causa mais comum de halitose está relacionada a presença do biofilme bacteriano⁽³⁵⁾.

O idoso pode apresentar dificuldades motoras, que o impedirão de realizar boa higienização da boca, dentes e das próteses, favorecendo a halitose⁽¹¹⁾. Os indivíduos idosos também manifestam mais frequentemente a diminuição da produção de saliva, condição essa, que também contribui para o aparecimento da halitose^(31,36).

➤ Extra Oral: Apenas 8% dos casos de halitose estão relacionados a fatores etiológicos extra orais ^(1,2,14,17-19). O mal odor é originado no trato pulmonar e digestivo, por disfunções metabólicas e uso de medicamentos. Nestes casos, os CSVs produzidos no organismo como resultado de vários processos fisiológicos ou doenças, são absorvidos pelo sangue e transportados para os pulmões, de onde serão expirados ⁽³⁷⁾. O CSV mais comumente detectado nestas condições é o dimetilsulfeto (CH_3SCH_3) ^(5,14,17,21-24,29).

- Trato Pulmonar: o mau odor é causado por doenças do sistema respiratório, (presença corpos estranhos no nariz, fissura palatina, amigdalite, bronquite, bronquiectasia, pneumonia, asma e DPOC- doença pulmonar obstrutiva crônica), produzindo gases exalados pelo nariz e boca ^(1,2,19).

- Trato Digestivo: Doenças gastrointestinais como refluxo gastroesofágico, carcinoma gástrico e divertículo esofágico podem originar a halitose.

- Disfunções metabólicas: doenças metabólicas que podem causar halitose incluem diabetes, insuficiência renal, insuficiência hepática. Concentrações elevadas de uréia e ácido úrico na saliva são formas correlacionadas à presença de halitose.

- Medicamentos: Pacientes em tratamento com quimioterápicos, acetaminofen, cloridratos, dimetilsulfóxido, dissulfiram, nitrato e nitritos e fenotiazinas, também é possível detectar halitose ^(5,14,16,29).

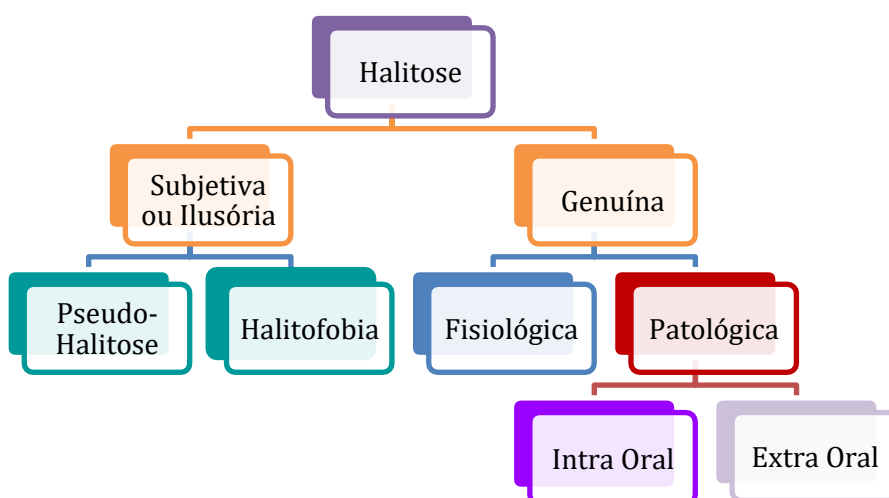


Figura 1- Classificação da Halitose segundo Bicak 2018 ⁽¹⁴⁾.

O diagnóstico da halitose pode ser realizado por meio de três métodos diretos: organoléptico, cromatografia gasosa e detecção de sulfetos. O método organoléptico é o mais popular, entretanto é extremamente subjetivo, pois depende da calibração do avaliador e colaboração do paciente, o que é considerado uma desvantagem, pois o índice de auto percepção da halitose é relativamente baixo (38,39,40). Por outro lado, o fato de não ter custo, nem requerer material específico simplifica a sua aplicação (16,18,20,38).

Dentre os dispositivos portáteis para mensuração dos CSVs, os mais comumente citados são o Oral Chroma™ e o Halimeter. O Halimeter é um detector portátil de sulfetos que em 5 minutos pode indicar a concentração de sulfetos no ar exalado por meio de reação eletroquímica, sendo que valores acima de 100 ppb indicam a presença de halitose (5,40,41). O Halimeter determina a quantidade total de CSV na amostra, porém não diferencia o tipo de gás detectado, sendo mais sensível ao H₂S (23). O Oral Chroma™ é um cromatógrafo gasoso portátil que possui um sensor de gás semicondutor de óxido de índio altamente sensível, fornecendo medidas muito confiáveis, pode ser acoplado a um computador que, com o software específico, gera gráficos com os valores correspondentes às concentrações dos principais CSVs ligados à halitose intra e extraoral: sulfeto de hidrogênio (H₂S); metilmercaptanas (CH₃SH); e o dimetilsulfeto (CH₃SCH₃). Este método é de fácil utilização, manutenção, altamente objetivo, sensível, específico e não é invasivo, porém tem um custo elevado (16,40,41). Os limiares para indicar a presença de halitose com uso deste equipamento são: 112 ppb para sulfeto de hidrogênio (H₂S); 26 ppb para as metilmercaptanas (CH₃SH); e 8 ppb para o dimetilsulfeto (CH₃SCH₃). Já foi demonstrado que o Oral Chroma™ possui maior capacidade de detecção de CSV e de forma mais precisa quando comparado ao Halimeter, permitindo avaliar a intensidade e tipo de CSV detectados (16,23,40,41).

O tratamento da halitose está relacionado diretamente com a sua etiologia. Como as principais causas são de origem intra oral, o tratamento convencional envolve a redução mecânica com raspadores ou escovas linguais, uma vez que o dorso da língua é uma das principais fontes de colonização bacteriana e/ou a redução química dos microrganismos orais pela utilização de enxaguatórios bucais (compostos de óleos essenciais, clorexidina, triclosan, água oxigenada) (15,17,42,43)

A terapia fotodinâmica (TFD) é uma alternativa que vem sendo investigada para diminuir a quantidade de microrganismos em infecções orais localizadas, pois não há relatos de resistência bacteriana, não gera efeitos colaterais e preserva a microbiota oral, além de ter baixa toxicidade diferentemente do tratamento com antibióticos ^(44,45).

A TFD é uma modalidade de tratamento baseada na associação de um fotossensibilizador (FS) à luz em comprimento de luz adequado (630-830nm) na presença de oxigênio gerando uma reação fotoquímica que causam a destruição da célula alvo ⁽⁴⁵⁻⁴⁸⁾ (fig.2). Os principais fatores que determinam a eficácia da TFD são: 1. o fotossensibilizador (natureza das moléculas, seletividade e localização), 2. a luz (comprimento de onda, dosimetria) e 3. o microambiente (vascularização, densidade do tecido, heterogeneidade molecular, etc.) ⁽⁴⁵⁻⁴⁸⁾.

O FS quando ativado pela absorção da luz visível em comprimento de onda adequado, passa do estado singlete fundamental (S_0) para o primeiro estado excitado singlete (S_1), nesta condição, pode regressar ao estado fundamental por conversão interna - fluorescência, ou converter-se ao estado triplete (T_1). A partir deste estado triplete o FS pode perder energia por processos radiativos (fosforescência) ou participar da formação das espécies reativas de oxigênio (ROS – Reactive Oxygen Species) que incluem uma série de compostos de oxigênio, como o oxigênio singlete (1O_2) que participa de reações de oxidação responsáveis pelo efeito da TFD ⁽⁴⁵⁾

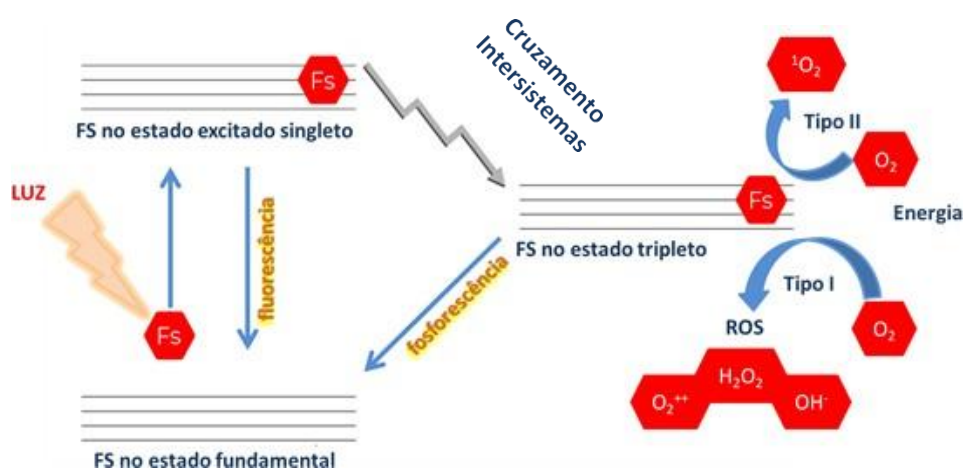


Figura 2- Diagrama de Jablonski adaptado de Biofotônica – Conceitos e Aplicações UNINOVE – 2017 ⁽⁴⁵⁾.

Os fotossensibilizadores mais relatados são as porfirinas ⁽⁴⁹⁾, o ácido 5-aminolevulínico (ALA), a curcumina e o azul de metileno ⁽⁵⁰⁻⁵³⁾. O azul de metileno é um corante orgânico catiônico que quando usado no dorso da língua, penetra e se liga rapidamente ao biofilme bacteriano, absorvendo luz no espectro vermelho ⁽⁵⁰⁻⁵³⁾.

A TFD demonstrou ser efetiva no tratamento de infecções orais bacterianas como as endodônticas, peri-implantares e periodontais e na inativação da colonização fúngica na cavidade oral de portadores de próteses totais ⁽⁴⁹⁾. Rai et al. 2016⁽⁵⁰⁾ demonstraram *in vitro* a inativação fotodinâmica com comprimento de onda de 665 nm de cinco importantes microrganismos relacionados à halitose, *P. gingivalis*, *Pr. intermedia*, *F. nucleatum*, e *S. Moorei*. Apesar das diversas vantagens, poucos estudos avaliaram o tratamento da halitose com TFD, sendo um em pacientes com esclerose múltipla ⁽⁵¹⁾ e dois em adolescentes ⁽⁵²⁻⁵³⁾ obtendo resultados favoráveis. Entretanto, até o momento não há estudos que tenham investigado o tratamento da halitose com TFD em indivíduos idosos portadores de próteses totais.

Mundialmente, a proporção de idosos na população total está aumentando mais rápido do que o número de pessoas em faixa etária jovem, impulsionada pela redução da fertilidade e mortalidade. Enquanto que o envelhecimento da população é um fenômeno global, pode-se considerar que este evento é mais avançado em algumas regiões do que em outras, tendo começado há mais de um século em países desenvolvidos, e ainda está em andamento em países em desenvolvimento ⁽¹¹⁾. A previsão mundial é de que o número de idosos em 2025 será o dobro do existente no ano 2000, e em 2045, será o triplo, de acordo com as projeções das Nações Unidas ⁽¹⁰⁾. Este aumento está repercutindo nos consultórios médicos e odontológicos e, ressalta a necessidade de maior atenção às doenças que afetam esse perfil de pacientes ⁽¹⁰⁾.

Como citado anteriormente, os idosos podem apresentar limitações motoras que dificultam a higiene oral colaborando para o acúmulo e deposição de biofilme oral ⁽¹²⁾. O acúmulo de bactérias orais, nestes indivíduos também é facilitado pela diminuição do fluxo e o aumento da viscosidade salivar ⁽²⁷⁾. Somado a este fato, grande parte desta população faz uso de próteses totais que favorecem a colonização bacteriana ^(32,33). Como a etiologia mais comum da halitose está ligada

a produção de CSV, resultante da decomposição de substratos orgânicos por bactérias alojadas principalmente no dorso da língua ^(14,21,24) e os idosos portadores de próteses totais estão mais sujeitos a este acúmulo, é importante buscar alternativas terapêuticas para halitose neste grupo. Por outro lado, a TFD tem mostrado vantagens importantes quando comparada aos tratamentos com antissépticos orais tópicos.

Portanto, é importante avaliar se o tratamento com TFD pode ser uma alternativa efetiva para o tratamento da halitose em indivíduos idosos portadores de próteses totais.

3. OBJETIVOS

Objetivo Principal:

- Comparar, por meio de um ensaio clínico controlado e randomizado, o efeito da TFD e da raspagem lingual na resolução da halitose patológica mensurada pela produção de Sulfeto de Hidrogênio ($\text{H}_2\text{S} > 112$ ppb) em pacientes idosos portadores de prótese total (objetivo primário) imediatamente após o tratamento e sete dias após.

Objetivos secundários:

Avaliar:

- O efeito da TFD e da raspagem lingual na concentração oral do gás Metilmercaptana (CH_3SH) imediatamente e uma semana após o tratamento com a TFD ou raspagem lingual

- O efeito da TFD e da raspagem lingual na concentração oral do gás Dimetil Sulfeto (CH_3SCH_3) imediatamente e uma semana após o tratamento com a TFD ou raspagem lingual

- O impacto da saúde oral (halitose) por meio do questionário OHIP-14, na qualidade de vida dos indivíduos idosos

4. Metodologia

O ensaio clínico randomizado, controlado e único-cego foi delineado de acordo com os critérios do SPIRIT Statement. O Projeto foi registrado na plataforma americana *ClinicalTrials.gov* sob nº NCT03960983 e foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Nove de Julho sob nº 3.324.290 e está em conformidade com a Declaração de Helsinki. O protocolo de pesquisa foi publicado no periódico *Medicine* (2019 Jul;98(27):e16275).

4.1. Seleção de indivíduos – caracterização da amostra

A amostra foi composta por indivíduos idosos (60 anos ou +) recrutados na clínica da disciplina de Prótese da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, cidade de São Paulo, Brasil. Os indivíduos diagnosticados com halitose patológica, por meio de halimetria com uso de cromatografia gasosa com equipamento Oral Chroma™ (concentração de H₂S >112 ppb indicando presença de halitose patológica de origem intra oral), foram convidados a comparecer no período de julho de 2019 a novembro de 2019 para tratamento da halitose. Após explicação verbal e por escrito do estudo, os indivíduos que aceitaram participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (anexo II).

Critérios de inclusão

- Idade na faixa etária superior a 60 anos de ambos os gêneros
- Pacientes que utilizem prótese total superior e inferior.

Critérios de exclusão

- Indivíduos não portadores de halitose patológica de origem intra oral (H₂S ≤ 112 ppb)
- Indivíduos com hipersensibilidade ao fotossensibilizador azul de metileno.
- Indivíduos que relatem xerostomia, ou sensação de boca seca como queixa principal, durante a anamnese.

- Indivíduos portadores de alterações na língua como língua fissurada ou geográfica.
- Indivíduos que não tiverem disponibilidade para os agendamentos necessários.

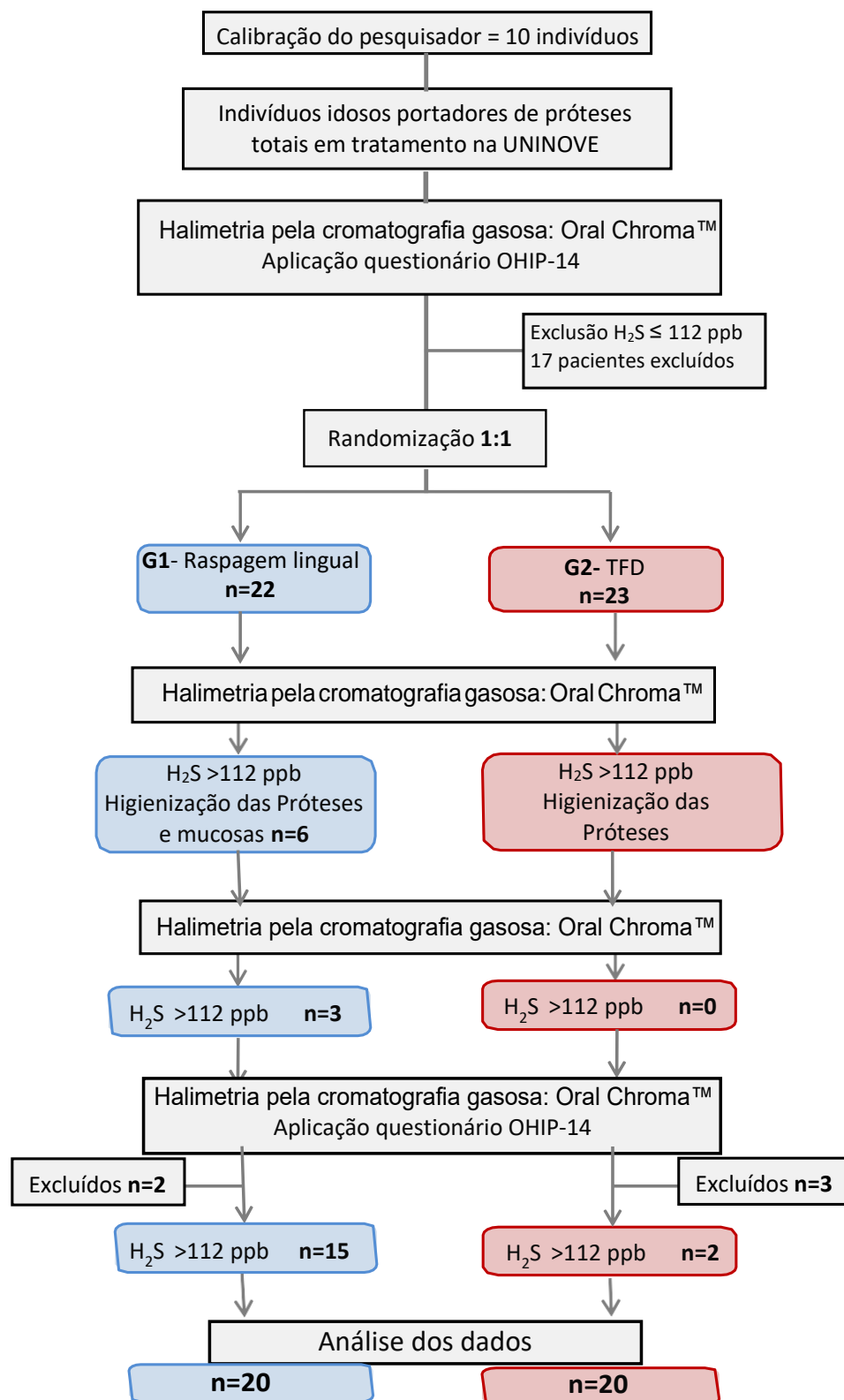


Figura 3- Fluxograma das atividades experimentais

4.2. Cálculo do tamanho da amostra

A variável principal para o cálculo da amostra foi o gás H₂S, indicador da presença de halitose patológica de origem intra oral, relacionada à presença de bactérias Gram negativas no dorso da língua.

Observando-se as amostras estatísticas do artigo publicado por Mota et al, 2016 ⁽⁵²⁾ para estimar os valores de média e variância amostral foram obtidos os seguintes tamanhos amostrais para cada grupo (tabela 1) :

Tabela 1: Tamanho da amostra

Grupo	Tamanho amostral
A	18
B	18

Foram incluídos mais 2 pacientes em cada grupo para prevenir a falta de aderência ao tratamento (*drop out* de 10%)

4.3. Randomização e composição dos grupos

Para distribuir aleatoriamente os participantes nos grupos experimentais, foi realizado um sorteio com 40 números usando do programa Microsoft Excel, versão 2013. Conforme os números foram sorteados, foi realizada a composição dos grupos experimentais Raspagem lingual - (G1) e TFD - (G2). Envelopes opacos foram identificados com números sequenciais (de 1 a 40) e no seu interior foi inserida a informação do grupo experimental correspondente conforme a ordem obtida no sorteio. A randomização foi elaborada em blocos de 8 pacientes, totalizando 5 blocos. Os envelopes foram selados e permaneceram lacrados em ordem numérica em um lugar seguro até o momento dos tratamentos. O sorteio e a preparação dos envelopes foram realizados por uma pessoa não envolvida diretamente no estudo.

4.4. Anamnese

Na anamnese, após o preenchimento do questionário convencional referente à saúde geral do indivíduo, foram coletados os dados demográficos (idade, sexo, estado civil, ocupação, nível educacional, condições de vida, salário), dados da história médica (estado da doença atual, história médica, história odontológica, medicamentos), vícios (tabagismo, etilismo) e higiene oral (prontuário – Anexo III). As doenças sistêmicas mais prevalentes foram avaliadas, a fim de relacioná-las como etiologia da halitose.

4.5. Análise do perfil de impacto de saúde oral (Questionário OHIP-14)

Este questionário é uma forma simplificada do questionário original *Oral Health Impact Profile* (OHIP), utilizado para a avaliação do impacto da saúde bucal na qualidade de vida dos participantes. Esta ferramenta abrange sete dimensões: limitação funcional, dor física, desconforto psicológico, incapacidade física, incapacidade psicológica, incapacidade social e deficiência. O indivíduo responde ao questionário de acordo com uma escala que varia de 0 a 4, sendo 0= nunca, 1= raramente, 2= às vezes, 3= frequentemente e 4= sempre ⁽⁵⁴⁾. O questionário foi aplicado no dia da anamnese (*baseline*) e sete dias após tratamento da halitose por um avaliador treinado. (Anexo IV).

4.6. Treinamento e avaliação da calibração dos examinadores

Para padronizar a coleta da halimetria, um examinador (padrão ouro) fez o exercício de calibração com o objetivo de conseguir a máxima reprodutibilidade nas medições realizadas. Foram avaliados 10 indivíduos com halitose, que não fizeram parte do estudo. A metodologia de mensuração da halimetria será descrita a seguir. O coeficiente de correlação intraclassa (ICC) foi calculado de forma a avaliar a concordância intra-examinador $\geq 0,90$.

4.7. Halimetria

Para esta avaliação foi utilizado o dispositivo de cromatografia gasosa portátil Oral Chroma™ (Abilit, Japan). Cada participante foi instruído a enxaguar a boca com 10 mL de Cisteína (10 mM, 16 mg de cisteína em 100 mL de água destilada – 16 mg%) por 1 minuto ⁽⁵¹⁾. A cisteína é um aminoácido que, quando degradado por bactérias anaeróbias Gram negativas presentes na cavidade oral, favorece a produção de compostos de enxofre – sulfeto de hidrogênio (H₂S) e sulfidril (HS). O desafio da cisteína é um método valioso para avaliar a presença de bactérias gram negativas no diagnóstico da halitose ⁽⁵⁵⁾.

Para condução do teste, uma seringa própria para coleta do ar foi introduzida na boca de cada participante com o êmbolo completamente inserido. O participante foi instruído a fechar a boca, respirar pelo nariz e aguardar com a boca fechada por 1 minuto não tocando a ponta da seringa com a língua. O êmbolo então foi puxado para fora e o ar obtido foi reinserido na boca do paciente. O êmbolo foi então puxado para completar a seringa até 1 mL de ar. A ponta da seringa foi limpa para remover a umidade da saliva. A seringa foi ajustada desprezando ar para manter somente 0,5 mL de ar em seu interior, conteúdo necessário para realização da halimetria. O conteúdo da seringa foi injetado na porta de entrada do aparelho com um movimento único (figura 4).

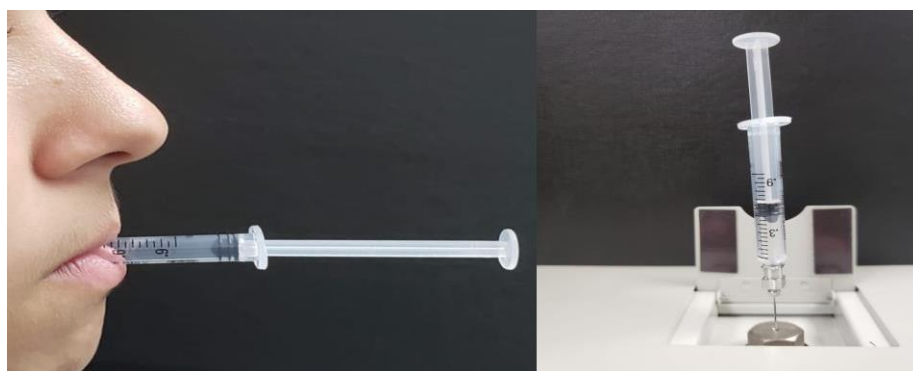


Figura 4 - Obtenção de uma amostra para halimetria. Fonte: o autor

O Oral Chroma™ conectado ao computador (com software específico) produziu um gráfico com os valores de concentração dos 3 tipos de gases, medindo

os limiares dos CSVs (de 0 a 1000 ppb), com muita precisão após 8 minutos (figura 5). A avaliação da halitose foi realizada no *baseline* (na 1ª consulta), após o tratamento com TFD ou raspagem lingual (na 1ª consulta), após higienização das próteses totais quando a halitose não foi diminuída com tratamento inicial (na 1ª consulta) e após 7 dias (2ª consulta).

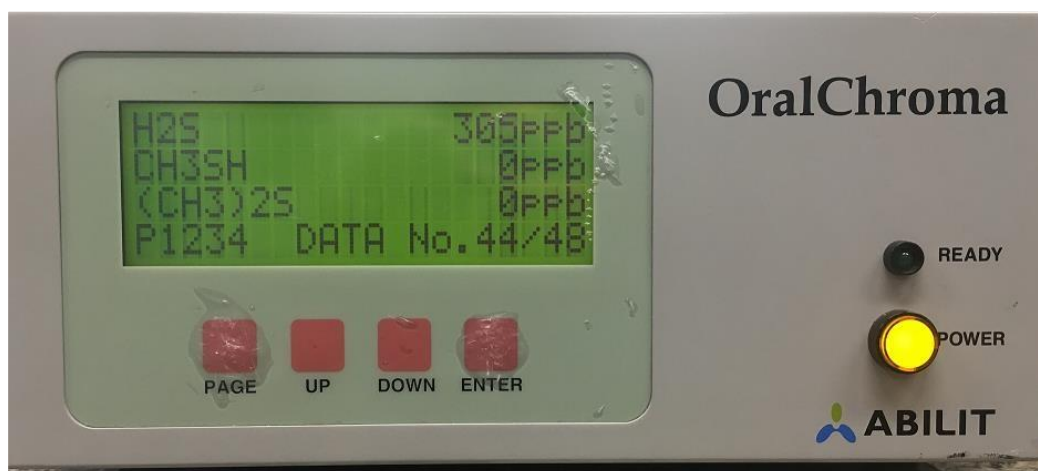


Figura 5 - Aparelho Oral Chroma™ durante a halimetria. Fonte: o autor

Os gases mensurados pelo equipamento são:

- Sulfeto de hidrogênio (H_2S): se origina principalmente das bactérias presentes no dorso da língua. Valores acima de 112 ppb são indicadores de halitose.
- Metilmercaptana (CH_3SH): predominantemente mais elevada nas bolsas periodontais. Valores até 26 ppb são considerados normais. A doença periodontal resulta tipicamente numa alta razão entre metilmercaptana/sulfeto de hidrogênio (>3:1)
- Dimetilsulfeto (CH_3SCH_3): relacionado a origem sistêmica (ex: intestinal, hepática, pulmonar) da halitose. Também pode ser gerado, de maneira temporária, pela ingestão de certos alimentos e bebidas. Há possibilidade de se fazer a distinção entre o dimetilsulfeto de origem bucal e o de origem sistêmica, através da comparação dos resultados da halimetria feita no Oral Chroma™ com e sem o desafio da cisteína. O limiar de indicação do dimetilsulfeto na halitose é o mais baixo, 8 ppb.

Para evitar alterações no resultado da halimetria, os exames foram realizados pela manhã e os participantes foram instruídos no dia da triagem a seguir as seguintes orientações: 48h antes da avaliação, evitar a ingestão de alimentos com alho, cebola e temperos fortes, consumo de álcool e uso de antisséptico bucal. No dia da avaliação, pela manhã, alimentar-se até no máximo 2 horas antes do exame, abster-se de café, balas, goma de mascar, produtos de higiene oral e de uso pessoal que tenham perfume (pós-barba, desodorante, perfume, cremes e/ou tônico) e a escovar dentes somente com água.

4.8. Tratamento com raspador de língua na saburra lingual

Os participantes do grupo raspagem foram orientados a posicionar o raspador lingual (Higilíngua[®], São Paulo, Brasil) no dorso posterior da língua e tracionar para o dorso anterior ⁽⁵⁶⁾. Os participantes tracionaram o raspador 10 vezes do lado direito da língua e 10 vezes do lado esquerdo. (figura 6) ^(52,53). Após o uso do raspador, os participantes foram orientados a enxaguar a boca com 10mL de água e cuspir. O raspador ficou retido para que o indivíduo não utilizasse até a data da nova avaliação, sete dias após o tratamento. Após esse período cada paciente recebeu o seu raspador.



Figura 6- Utilização do raspador na saburra lingual. Tração de posterior para anterior. Fonte: o autor

4.9. Aplicação da Terapia fotodinâmica (TFD) na saburra lingual

Os procedimentos foram realizados conforme descrito a seguir:

- Aplicação de azul de metileno 0,005% (Chimiolux[®], DMC ABC Equipamentos Médicos e Odontológicos, São Paulo, Brasil) em quantidade suficiente para cobrir o terço médio e posterior do dorso da língua.
- Esperado tempo de 5 minutos.
- As irradiações foram realizadas com um laser diodo vermelho, (THERAPY XT-EC[®], DMC ABC Equipamentos Médicos e Odontológicos, São Paulo, Brasil), e com os parâmetros descritos na tabela 1⁽⁵¹⁻⁵³⁾.
- Foram irradiados 6 pontos sempre em contato direto com a língua. A distância entre os pontos de irradiação (Figura 7) foi de 1 cm, considerando o halo de espalhamento da luz e efetividade da TFD⁽⁵²⁾.
- Finalizada a irradiação, foi realizada lavagem em abundância com soro fisiológico até a remoção do fotossensibilizador (Figura 8).
- Durante a aplicação do laser ambos, paciente e operador, utilizaram óculos de proteção.
- Os pacientes deste grupo não receberam tratamento com raspador de língua, apenas a TFD.

Tabela 2: Parâmetros dosimétricos de irradiação de acordo com Motta et al 2016⁽⁵²⁾.

PARÂMETROS	
Comprimento de onda [nm]	660
Largura espectral [nm]	5
Polarização	Random
Modo de Funcionamento (FWHM)	Contínuo
Perfil do feixe	Multimodo
Potência [mW]	100
Diâmetro de abertura [cm]	0,094
Irradiância na abertura [mW/cm ²]	0,07
Área do feixe [cm ²]	0,02827
Irradiância no alvo [mW/cm ²]	3537

Tempo de exposição [s] por ponto	90
Densidade de Energia [J/cm ²]	320
Energia [J]	9
Número de pontos irradiados	6
Técnica de aplicação	Contato direto
Número de sessões	1 sessão

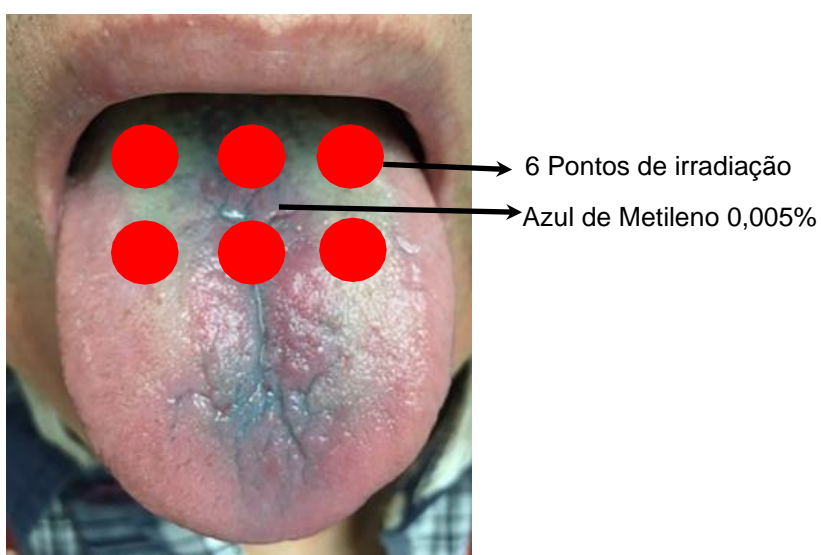


Figura 7 - Pontos irradiados na língua, com distância de 1cm entre eles (Motta et al 2016)⁽⁴⁰⁾ Fonte: o autor



Figura 8 – Língua após TFD e remoção do fotossensibilizador Azul de Metileno 0.005%.
Fonte: o autor

Após os tratamentos com raspador ou TFD, uma nova halimetria com Oral Chroma™ foi realizada. Na condição de resolução da halitose ($H_2S > 112$ ppb) o paciente foi convidado a retornar após sete dias para nova avaliação. Entretanto quando a halitose ainda foi detectada ($H_2S > 112$ ppb) o paciente recebeu limpeza da mucosa oral e das próteses totais e foi realizada nova halimetria (fluxograma na Figura 9). Todos os pacientes receberam orientação de higienização das próteses após a avaliação sete dias.

4.10. Limpeza da mucosa e próteses totais

Para limpeza das próteses totais e mucosa, os participantes foram orientados a remover as próteses totais da boca. Com uma gaze estéril embebida em solução de Gluconato de Clorexidina 0,12% foi realizada a limpeza dos lábios e mucosa jugal do paciente. As próteses totais foram higienizadas na superfície externa e interna, com a mesma solução antisséptica de Gluconato de Clorexidina 0,12%⁽⁵⁷⁾.

4.11. Análise estatística

Os dados foram testados quanto à sua normalidade utilizando o teste de Shapiro-Wilks. Para as variáveis em que não foi possível rejeitar a hipótese de normalidade, a diferença nas médias foi avaliada utilizando o teste-t. Nos grupos que apresentaram distribuição não normal foi utilizado o teste de *Kruskal-Wallis Rank* para comparação entre os grupos TFD e Raspagem antes, logo após o tratamento e após sete dias.

5. Resultados

5.1. Dados demográficos e socioeconômicos

Na Tabela 3 temos a descrição dos dados demográficos e socioeconômicos da amostra estudada.

Tabela 3: Estatística Descritiva - Médias por grupo e da amostra total

Características Socio-Demográficas	Grupo Raspador (média)	Grupo TFD (média)	Amostra total (média)
<i>Idade (em anos)</i>	66,9	67	66,95
<i>Gênero (% mulheres)</i>	75%	80%	77,5%
<i>Renda (salário mínimo)</i>	1,5	1,3	1,4
<i>Etnia (% de não brancos)</i>	20%	20%	20%
<i>Região (% cidade de SP)</i>	40%	50%	45%
Estado Civil			
<i>Casados</i>	35%	30%	32,5
<i>Solteiros</i>	25%	30%	27,5%
<i>Divorciados</i>	20%	25%	22,5%
<i>Viúvo</i>	15%	10%	12,5%
<i>Relação estável</i>	5%	5%	5%
Escolaridade			
<i>Fundamental Incompleto</i>	20%	45%	32,5%
<i>Fundamental completo</i>	40%	15%	27,5%
<i>Médio Completo</i>	35%	40%	37,5%
<i>Superior Completo</i>	5%	0%	2,5%
Moradia			
<i>Casa própria</i>	85%	75%	80%
<i>Casa alugada</i>	7,5%	7,5%	7,5%
<i>Albergue</i>	0%	5%	2,5%
<i>Outros</i>	0%	5%	2,5%
Doenças			
<i>Hipertensão</i>	65%	60%	62,5%
<i>Diabetes</i>	45%	35%	37,5%
<i>Depressão</i>	5%	10%	7,5%
<i>Doenças Infantis</i>	20%	20%	20%
<i>Doença Renal</i>	0%	10%	5%
<i>Doença Cardíaca</i>	10%	10%	10%
<i>Distúrbios Gastrointestinais</i>	0%	10%	5%
<i>Doenças na tireoide</i>	10%	10%	10%
<i>Glaucoma</i>	5%	0%	2,5%
Hábitos			
<i>Escovação 1 x dia</i>	5%	5%	5%
<i>Escovação 2 x dia</i>	80%	70%	75%
<i>Escovação 3 x dia</i>	15%	20%	17,5%
<i>Escovação 4 x dia</i>	0%	5%	2,5%
<i>Tabagismo</i>	20%	20%	20%
<i>Elitismo</i>	10%	20%	15%

5.2. Efeito dos tratamentos na resolução da halitose patológica mensurada pela produção de Sulfeto de Hidrogênio (H₂S)

Quando comparado o momento imediatamente anterior ao tratamento para ambos os grupos não há diferença estatisticamente significativa ($p=0,763$) mostrando um bom balanceamento entre eles.

Na análise intragrupo, foi possível observar uma diminuição significativa na concentração de H₂S, quando comparados com sua medida inicial em ambos os grupos ($p < 0.0001$ para ambos os grupos, Friedman ANOVA) e tal diferença se manteve uma semana após.

Tabela 4 – Concentração média de H₂S (ppb)

	Raspagem (média)	TFD (média)	Diferença (média)	p-valor
<i>Concentração de H₂S (ppb)</i>				
Imediatamente antes do tratamento	736,7	698,7	-65,0	0,763
Após o tratamento	185,3	18,5	-157,8	0,003**
Depois de 7 dias	218,2	39,0	-179,2	0,000**

Nota: ** Diferença estatisticamente significativa em $p < 0,05$.

Na Tabela 4 podemos observar que existe diferença significativa entre o tratamento com o raspador e a TFD imediatamente após o tratamento e após 7 dias.

No grupo tratado com a TFD, a média de detecção do gás H₂S foi de 18,5 ppb (muito inferior ao limiar para considerar a halitose positiva, que é de 112 ppb), já no grupo tratado com raspagem a média de detecção do gás H₂S foi de 185,3 ppb, o que seria considerado como halitose.

Após uma semana, a média de detecção do gás H₂S para o grupo TFD (39 ppb) continuou sendo abaixo do limiar de halitose positiva, já no grupo Raspagem (218 ppb), embora ela tenha continuado abaixo da medida inicial, ainda se manteve acima do limiar de detecção positiva de halitose.

5.3. Efeito dos tratamentos na concentração oral do gás Metilmercaptana (CH₃SH)

A tabela 5 evidencia os valores de detecção para o gás CH₃SH, mostrando que as médias de detecção muito inferiores à considerada como halitose positiva (26 ppb).

Não houve diferença entre os grupos para este gás nem antes nem após os tratamentos nos dois períodos experimentais.

Tabela 5 – Concentração média de CH₃SH (ppb)

	Raspagem (média)	TFD (média)	Diferença (média)	p-valor
<i>Concentração de CH₃SH (ppb)</i>				
Imediatamente antes do tratamento	1,2	6,8	5,6	0,355
Após o tratamento	0,7	0,8	0,1	0,656
Depois de 7 dias	1,1	0,0	-1,0	0,268

5.4. Efeito dos tratamentos na concentração oral do gás Dimetil Sulfeto (CH₃SCH₃)

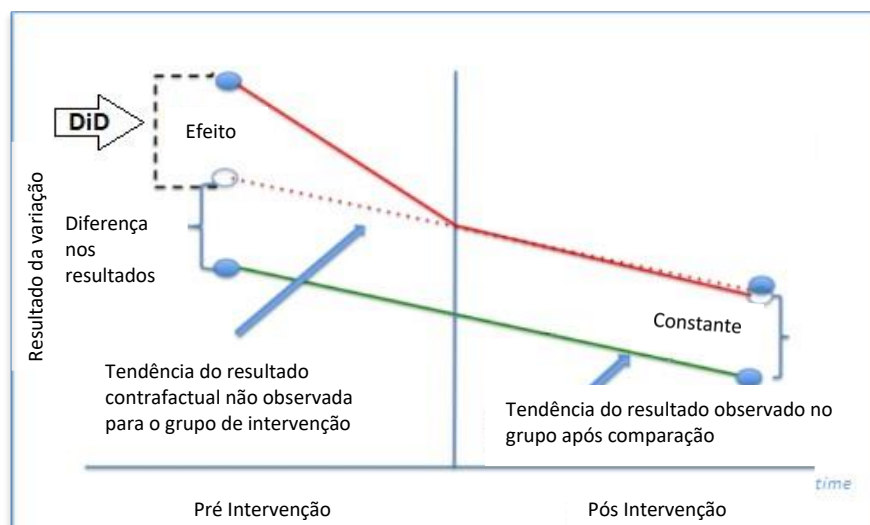
A Tabela 6 mostra diferenças estatisticamente significantes no baseline na média de detecção do gás CH₃SCH₃.

Tabela 6 – Concentração média de CH₃SCH₃ (ppb)

	Raspagem (média)	TFD (média)	Diferença (média)	p-valor
<i>Concentração de CH₃SCH₃ (ppb)</i>				
Imediatamente antes do tratamento	20,5	2,8	-17,7	0,048**
Após o tratamento	8,4	1,0	-7,4	0,176
Depois de 7 dias	9,9	0,6	-9,3	0,617

Por esse motivo, foi realizada uma análise da *diferença-da-diferença* (DiD) (observada no Diagrama 1 - abaixo). Este método estatístico é aplicado para estimar diferenças verdadeiras atribuíveis a uma intervenção quando existem diferenças estatisticamente significantes no *baseline*.

Diagrama 1 - Diferença-da-diferença (DiD) para correção dos valores do gás CH₃SCH₃ no baseline



A Tabela 7 apresenta os resultados após a correção (Diferença da Diferença), incluindo diferenças médias entre os grupos, intervalos de confiança de 95% e valores de p. Mesmo com a correção dos dados iniciais do gás CH_3SCH_3 , os resultados ainda evidenciam a superioridade da TFD.

Tabela 7 - Estimativa Diferença-da-Diferença para a variável CH_3SCH_3

Comparações	Média estimada DiD	Intervalo de confiança de 95%	p-valor
<i>Baseline</i> - Imediatamente após o tratamento	0,28	[0,25; 0,31]	0,000**
<i>Baseline</i> - 7 dias	0,50	[0,49;0,51]	0,000**

Nota: ** Diferença estatisticamente significativa em $p < 0,05$.

Tabela 8 – Análise de regressão: doenças cardiovasculares e diabetes com os tratamentos.

	D. Cardiovasculares	Diabetes	TRATAMENTO
D. Cardiovasculares	1		
Diabetes	0.0912	1	
TRATAMENTO	-0.1005	0.0534	1

Como podemos ver na tabela 7, as variáveis têm correlação perfeita (= 1) consigo mesmas, conforme o esperado. A correlação entre doença cardiovascular e diabetes é de 0,0912, que é muito pequena e não é estatisticamente significativa. Entre o tipo de tratamento e cada doença, as correlações também são pequenas e

insignificantes. É geralmente aceito que apenas correlações de 0,35 ou mais podem potencialmente impactar os resultados dos efeitos estimados (Asteriou & Hall, 2015). Portanto, este não é o caso neste estudo.

5.5. Impacto da saúde oral na qualidade de vida dos indivíduos idosos

Por fim, foram comparadas a pontuação total e as pontuações dos domínios do OHIP-14 entre os dois grupos, e não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre os grupos em nenhum momento analisado.

As figuras 10 a 17 apresentam a comparação entre os grupos para cada domínio, no baseline (T1) e após 7 dias (T2).

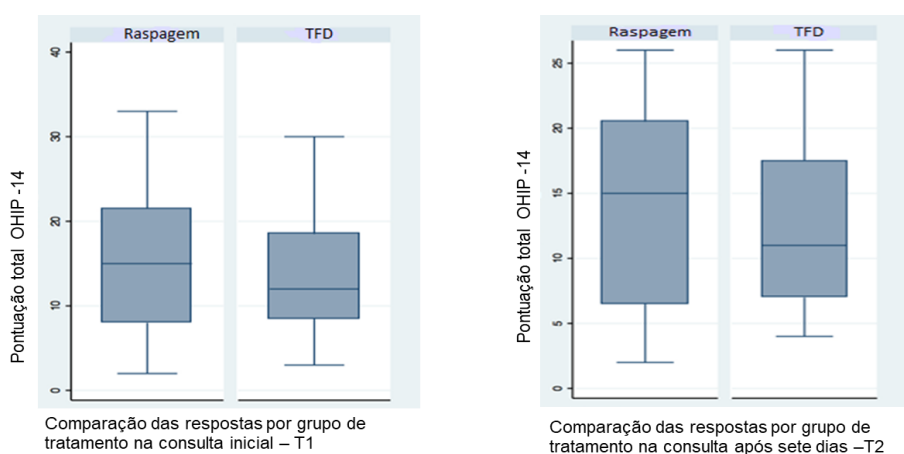


Figura 9 - Variação da pontuação total por grupo de tratamento na consulta inicial – T1 e após sete dias – T2

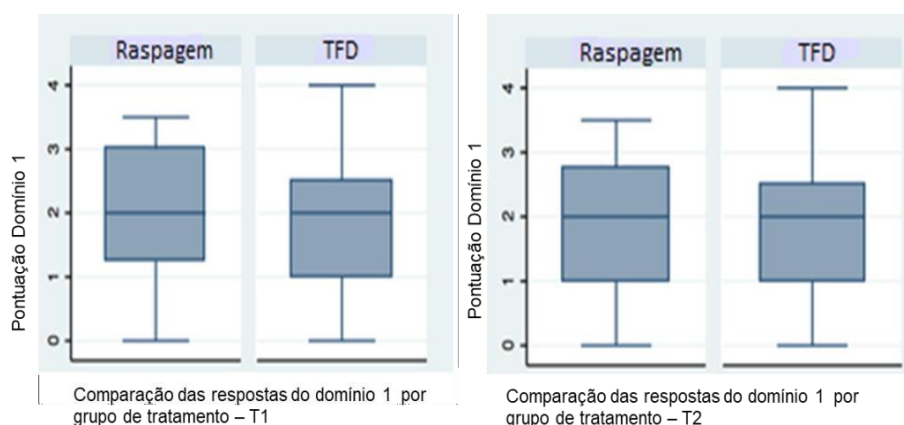


Figura 10 - Variação da pontuação do Domínio 1- Limitação funcional, por grupo de tratamento na consulta inicial – T1 e após sete dias – T2

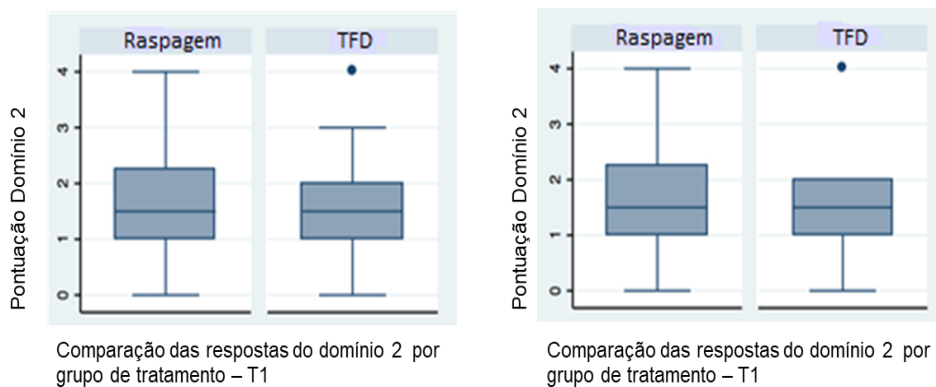


Figura 11 - Variação da pontuação do Domínio 2 - Dor física, por grupo de tratamento na consulta inicial – T1 e após sete dias – T2

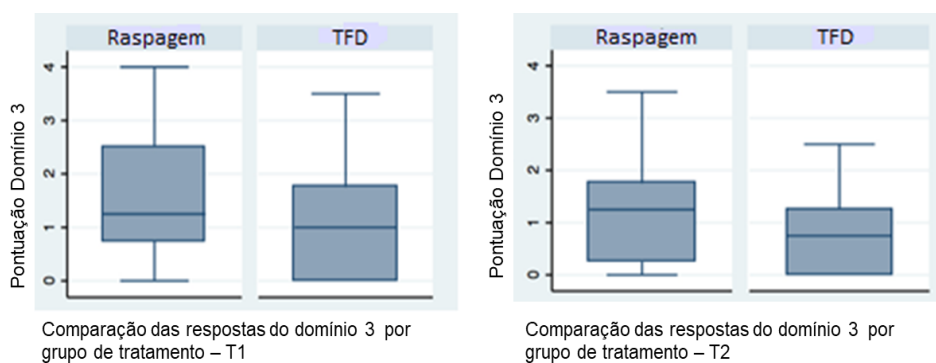


Figura 12 - Variação da pontuação do Domínio 3- Desconforto psicológico, por grupo de tratamento na consulta inicial – T1 e após sete dias – T2

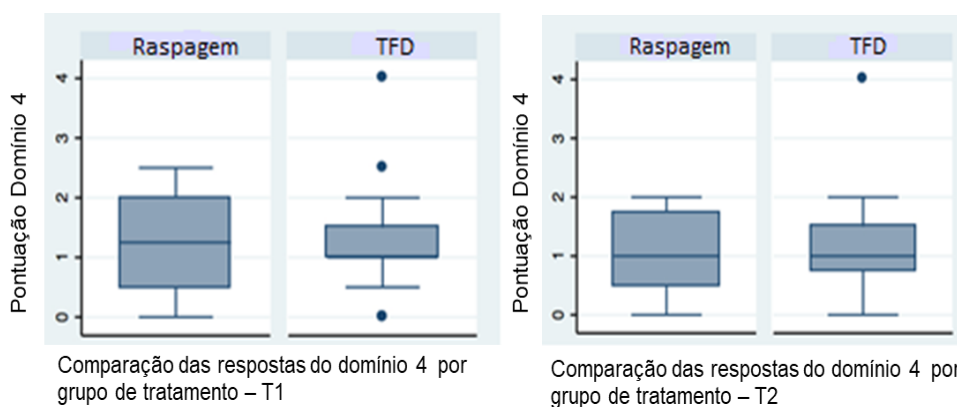


Figura 13 - Variação da pontuação do Domínio 4- Incapacidade física, por grupo de tratamento na consulta inicial – T1 e após sete dias – T2

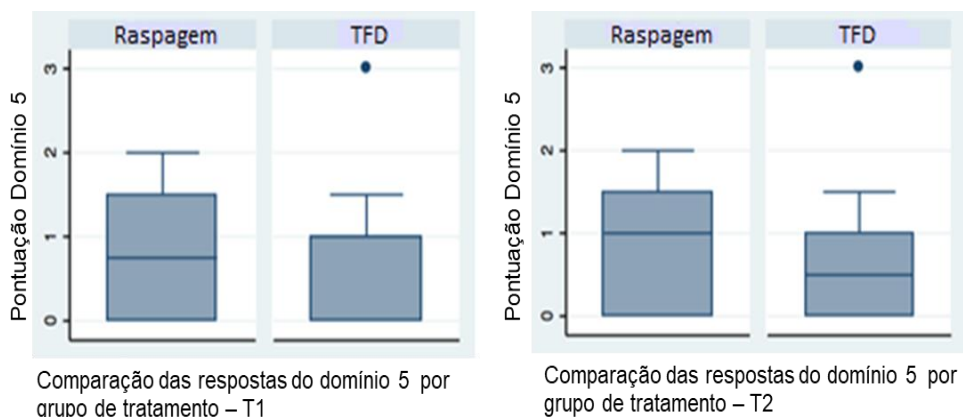


Figura 14 - Variação da pontuação s do Domínio 5- Incapacidade psicológica, por grupo de tratamento na consulta inicial – T1 e após sete dias – T2

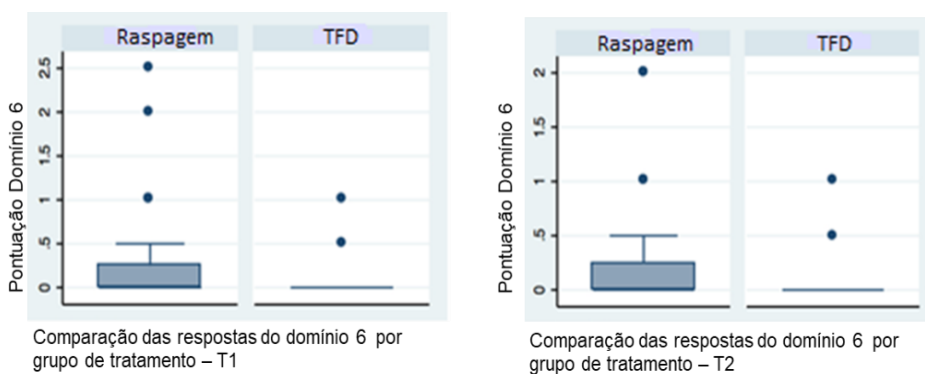


Figura 15 - Variação da pontuação do Domínio 6- Incapacidade social, por grupo de tratamento na consulta inicial – T1 e após sete dias – T2

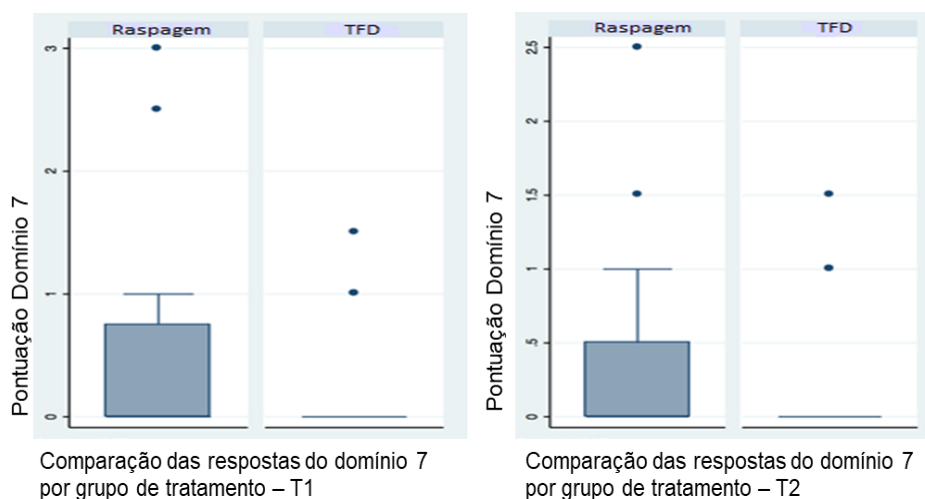


Figura 16 - Variação da pontuação do Domínio 7- Deficiência, por grupo de tratamento na consulta inicial – T1 e após sete dias – T2

6. Discussão

O presente estudo clínico demonstrou a eficácia da TFD no tratamento da halitose em pacientes idosos portadores de próteses totais, comprovada pela redução dos níveis do gás H₂S, principal CSV responsável pela halitose de origem da saburra lingual no dorso da língua.

Alguns estudos descreveram o tratamento da halitose comparando raspador lingual e TFD ⁽⁵¹⁻⁵³⁾, mas nenhum investigou esta condição em pacientes idosos. A halitose é uma condição comum entre idosos devido à sua maior fragilidade, dificuldade na higiene oral, presença de múltiplas morbidades, dificuldades cognitivas e funções motoras prejudicadas ^(11,12). A multimorbidade e as doenças bucais como edentulismo (perda total de todos os dentes) constituem um verdadeiro desafio nesta população ⁽⁵⁸⁾. Um número significativo de idosos usa prótese total ⁽⁵⁹⁾. Idosos com próteses totais frequentemente se queixam de uma ampla gama de dificuldades, que incluem: alimentação, interação social, e comunicação ^(04,13,58,59). As próteses totais favorecem colonização de bactérias, especialmente quando associadas à higiene precária ^(34,60) que é uma consequência da destreza limitada e da redução de acuidade visual no indivíduo idoso. Poucos estudos abordaram a microbiota oral em pacientes que utilizam próteses totais. No entanto já foi descrito que mudanças nessa microbiota decorrentes de fatores como idade, condição sistêmica, mudanças no fluxo salivar, hábitos alimentares diferenciados, uso de medicamentos, higiene precária e alterações no pH salivar, aumentam a quantidade e a proporção de microrganismos que favorecem a ocorrência de halitose ^(51,61,62). A aparência habitual da superfície dorsal da língua é rosada. Esta superfície é colonizada por grande quantidade de bactérias, principalmente pela presença fissuras, criptas e papilas mucosas elevadas. A característica irregular da morfologia da língua associada a estes nichos anatômicos favorecem uma condição ambiental onde microrganismos são incorporados e bem protegidos da ação da saliva. Além disso, os níveis de oxigênio nesse ambiente são baixos, promovendo um ambiente propício para o crescimento bacteriano, especialmente o desenvolvimento da microbiota anaeróbica dificuldade na sua remoção. ^(14,29,63,64).

Alguns tratamentos para a halitose são mais comuns, como o uso de raspadores linguais e enxaguatórios bucais ^(56,65).

A redução química dos CSVs com uso de enxaguatórios proporciona um alívio instantâneo e eficaz, porém de efeito temporário ^(66,67), sendo que enxaguatórios bucais contendo etil e outros álcoois (incluindo glicol, sorbitol, mentol, eucaliptol, timol, xilitol e eugenol) são menos eficazes no tratamento da halitose, quando comparados aqueles que contém $ZnCl_2$ em sua composição ⁽⁶⁷⁾.

A remoção mecânica do biofilme da língua por meio da escovação ou raspagem da língua também têm o potencial de reduzir a halitose ^(4,68). No entanto, segundo a revisão sistemática de Slot et al. ⁽⁶⁶⁾, ainda não há dados suficientes para comprovar que raspagem lingual é o melhor tratamento, principalmente em avaliações do tratamento após quinze dias. Além disso, os raspadores linguais não são habitualmente usados pela população pela falta de informação, pelo desconforto causado nas papilas, pela indução de náuseas e até vômitos ⁽⁶⁴⁾, e ainda pela falta de uma técnica de uso padronizada ⁽⁵⁶⁾. O raspador de língua utilizado neste projeto tem cerdas macias para evitar desconforto a língua e demais tecidos orais, mesmo assim, a maioria dos indivíduos que recebeu a raspagem lingual relatou desconforto ou ânsia durante o procedimento. Nenhum dos participantes conhecia o raspador lingual, nem a técnica para higienização lingual antes de participarem da pesquisa.

Neste estudo foi demonstrado que a TFD reduziu de maneira mais eficaz a mensuração do gás H_2S (Tabela 3) responsável pela halitose patológica decorrente de acúmulo bacteriano no dorso da língua. Esta redução foi observada tanto logo após o tratamento, como após sete dias, quando os pacientes retornaram para nova halimetria. Somente 1 paciente continuou concentração de H_2S superior a 112 ppb após o tratamento com a TFD, enquanto que no grupo Raspagem, 6 pacientes (30% da amostra) ainda eram portadores de halitose após a primeira sessão de tratamento. Mesmo após a higienização das próteses e da mucosa oral, 3 pacientes do grupo Raspagem ainda mantiveram a halitose, enquanto que no grupo TFD, nenhum paciente apresentou halitose após a aplicação do tratamento e higienização das próteses e mucosa.

Embora este estudo tenha sido o primeiro descrever o uso clínico de TFD em idosos com próteses totais, a superioridade desta técnica foi relatada em outros estudos que compararam seu uso com a raspagem lingual em portadores de halitose também mensurando a diminuição na detecção do gás H_2S ^(51,52,53). Mota et

al. 2016⁽⁵²⁾ e Lopes et al. 2016⁽⁵³⁾ obtiveram redução na concentração de H₂S, combinando a raspagem lingual e a TFD ou usando somente a TFD no tratamento de adolescentes. Do mesmo modo, Gonçalves et al.⁽⁵¹⁾ associaram a raspagem lingual à TFD em adultos saudáveis e portadores de esclerose múltipla demonstrando que o tratamento com raspagem e TFD foi eficaz na redução imediata da halitose (concentração de H₂S) em ambos os grupos.

Relacionando os estudos citados que utilizaram a TFD no tratamento de halitose em diferentes perfis de pacientes, vale ressaltar que a média da concentração de H₂S mensurada em adolescentes nos estudos de Mota et al. 2016⁽⁵²⁾ e Lopes et al. 2016⁽⁵³⁾ foi superior à média do estudo em pacientes com esclerose múltipla⁽⁵¹⁾, assim como dos indivíduos idosos participantes deste estudo, e neste caso, superior em aproximadamente 70%. Este dado pode ser justificado pela higiene oral insatisfatória durante a adolescência, colaborando para o aumento de biofilme oral⁽⁶⁹⁾. No estudo de Gonçalves et al.⁽⁵¹⁾ os indivíduos portadores de esclerose múltipla apresentaram níveis de H₂S quase 3 vezes superior ao grupo controle (pacientes saudáveis). Essa diferença entre os dois grupos pode estar relacionada ao fato de que pacientes com esclerose múltipla utilizam frequentemente imunomoduladores/imunossupressores, medicamentos que podem alterar o fluxo salivar propiciando a ocorrência da halitose⁽⁷⁰⁾, além disso, a diminuição da capacidade motora decorrente da doença dificulta a higienização oral apropriada, circunstância que também acomete os idosos^(31,35).

Dentre os estudos anteriormente citados que utilizaram protocolos semelhantes (comparação da concentração de H₂S após raspagem ou TFD) ao deste estudo, apenas Motta et al.(2016)⁽⁵²⁾ avaliaram os resultados do tratamento da halitose nos mesmos períodos (imediato e 7 dias), porém, incluiu um terceiro grupo associando raspagem lingual e TFD, diferentemente deste estudo, que apenas comparou a raspagem (G1) e TFD (G2). Os três grupos demonstraram diminuição da concentração do gás ($p = 0,0015$) imediatamente após os tratamentos. Já no retorno após sete dias, a maioria dos participantes tinha retornado a condição inicial encontrada no *baseline* e nenhuma diferença estatística foi identificada entre os três grupos. O presente estudo também constatou diminuição estatisticamente significante da concentração do H₂S, nos grupos

raspagem e TFD, logo após o tratamento, entretanto neste caso, essa diferença se manteve na avaliação da halitose após sete dias.

Com relação ao gás CH_3SH , neste estudo em nenhum dos grupos foi detectada concentração compatível com halitose, o que era esperado, pois este gás está ligado ao metabolismo de bactérias periodontais ^(62,71) e todos participantes do estudo eram edentulos. A comparação entre os grupos não demonstrou diferença em nenhum dos tempos. Alguns estudos compararam a TFD e tratamento periodontal no tratamento da doença periodontal crônica e da halitose (pelo método organoléptico), e os resultados constataram que os pacientes que receberam o tratamento periodontal associado à TFD tiveram redução maior na periodontite crônica e halitose após 1 mês de controle, quando comparados ao grupo que não utilizou a TFD, porém em nenhum deles foi mensurada a concentração do gás CH_3SH ^(72,73,74).

Para comparar os resultados das 2 terapias propostas neste estudo na mensuração do gás dimetilsulfeto (CH_3SCH_3) foi necessária a avaliação *diferença-da-diferença* (DiD) para ajuste no baseline (diagrama 1), pois mesmo com a randomização, houve diferença significativa ($p=0.048^{**}$) entre os grupos antes dos tratamentos (Tabela 5). Imediatamente após o tratamento, a concentração do gás CH_3SCH_3 no grupo raspagem caiu para 8,4 ppb e do grupo tratado com TFD para 1ppb, evidenciando diferença significativa ($p=0,000$). Uma semana após, a média do grupo Raspagem subiu para 9,9 ppb e do grupo TFD caiu para 0,6 ppb, e essa diferença entre grupos também foi significativa ($p<0.000$). Nos dois períodos experimentais e nos dois grupos, as mensurações de (CH_3SCH_3) se mostraram no limite ou abaixo do limite mínimo para um diagnóstico de halitose. Gonçalves et al. (2017) ⁽⁵¹⁾ na avaliação desse mesmo gás em pacientes com esclerose múltipla não identificaram redução significativa após o tratamento com TFD, embora não tenham informado os valores encontrados. Como citado anteriormente, o gás CH_3SCH_3 está relacionado à halitose promovida por causas extra orais ^(5,16,21-24). As causas extra orais da halitose podem ser manifestações de uma alguma doença sistêmica ou uso de medicamentos ^(1,16,70,74,75).

Analisando os dados da tabela 2, Estatística Descritiva - Médias por grupo e amostra total, item Doenças, identificamos maiores porcentagens para doenças cardiovasculares (62,5%) e diabetes (45%). Foram realizados testes adicionais para

explorar a correlação potencial entre as variáveis doenças cardiovasculares e diabetes com os tipos de tratamento, e a correlação (0,0912) não foi estatisticamente significativa (apenas correlações de 0,35 ou mais podem potencialmente impactar os resultados dos efeitos estimados) ⁽⁷⁶⁾. Portanto, as doenças sistêmicas mais comuns na amostra, não interferiram no resultado do desfecho concentração do gás CH_3SCH_3 . A literatura aponta que pacientes diabéticos podem apresentar hálito cetônico, mas não exalam CVSs ⁽³⁷⁾. Por outro lado, pacientes diabéticos e hipertensos podem apresentar hipossalivação, o que favoreceria o acúmulo de biofilme bacteriano e por consequência aumento da concentração oral de H_2S ⁽⁷⁰⁾.

A saúde bucal afeta consideravelmente a qualidade de vida geral do indivíduo, podendo levar a uma redução da atividade cotidiana como também à falta de bem-estar físico e/ou mental, portanto, a noção de Qualidade de Vida relacionada à Saúde - QVRS tem sido mais frequentemente avaliada. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) “Saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas ausência de doença ou enfermidade” ^(77,78). A relação entre saúde bucal e qualidade de vida pode ser determinada avaliando níveis da interferência da saúde bucal na qualidade de vida em importantes funções, como mastigar, morder, engolir, falar, bem como através de bem-estar (satisfação com estética dentária, auto-estima), bem-estar físico (conforto ao comer e falta de desconforto ou dor) e bem-estar social (sensação de conforto na comunicação com outros) ^(59,78). A metodologia comumente utilizada para esta avaliação de qualidade de vida é a aplicação do questionário Perfil de Impacto na Saúde Oral (OHIP), que consiste em 49 perguntas, ou sua versão com apenas em 14 perguntas (OHIP-14) ^(78,79). Este estudo utilizou a soma de todos os escores numéricos e a avaliação da soma de cada domínio na avaliação do resultado do OHIP-14 ^(54,80). Não encontramos diferença ($p>0,05$) nas pontuações totais e dos domínios em nenhum dos grupos. Observando ainda as respostas dos domínios parciais, foram identificadas poucas respostas com código 3 (frequentemente) ou 4 (sempre), indicando impacto reduzido da halitose na qualidade de vida dos indivíduos avaliados, pois quanto mais alto o valor da soma das respostas, maior é o impacto da condição avaliada⁽⁵⁴⁾. Apesar de outros estudos terem demonstrado que a halitose é uma condição que pode interferir na qualidade de vida diretamente nas

relações pessoais ⁽⁴⁹⁾, neste estudo a halitose não influenciou a qualidade de vida dos participantes. Este resultado pode estar ligado ao fato do OHIP-14 ser um questionário de auto percepção ⁽⁵⁴⁾ e na grande maioria das vezes os portadores de halitose não percebem a sua condição ^(81,82).

Entre as dificuldades do estudo é possível citar a dificuldade para recrutar pacientes idosos com ausência total dos dentes e portadores de prótese total, os pacientes que não retornaram para avaliação após sete dias estendendo o tempo de duração da coleta e que alguns pacientes descreveram desconforto durante a raspagem da língua com raspador. O recrutamento de pacientes em ambiente acadêmico (na maioria das vezes, as próteses estavam bem higienizadas, e muitos dos pacientes já haviam sido instruídos sobre a limpeza das mesmas) pode ser considerado uma limitação do estudo.

7. Considerações finais

Embora a TFD e a raspagem lingual tenham reduzido significativamente a mensuração oral da concentração do gás H_2S imediatamente após o tratamento e na avaliação de sete dias, o tratamento com a TFD foi mais eficaz que a raspagem exibindo concentração média deste gás abaixo do limiar de halitose em ambos os períodos experimentais.

A mensuração do gás CH_3SH , relacionado ao metabolismo de bactérias periodontais, não evidenciou diferença entre os grupos, o que era esperado, pois os pacientes eram edêntulos.

A concentração média do gás CH_3SCH_3 foi menor no grupo tratado com a TFD, porém os níveis mensurados foram próximos do limiar inferior de detecção da halitose.

A halitose e os tratamentos propostos neste estudo (raspagem lingual e TFD) não mostraram impacto na percepção de qualidade de vida relacionada à saúde bucal dos indivíduos idosos portadores de próteses totais, nos períodos estudados.

Referências bibliográficas

1. Scully C, Greenman J. Halitology (breath odour: Aetiopathogenesis and management). *Oral Dis.* 2012 May;18(4):333-45. doi: 10.1111/j.1601-0825.2011.01890.x. Epub 2012 Jan 25.
2. Scully C. Halitosis. *BMJ Clin Evid.* 2014 Sep 18;2014. pii: 1305. 3.
3. Armstrong BL, Sensat ML, Stoltenberg Jill L. Halitosis: A Review of Current Literature. *J Dent Hyg.* 2010 Spring;84(2):65-74.
4. Kapoor U, Sharma G, Juneja M, Nagpal A. Halitosis: Current concepts on etiology, diagnosis and management. *Eur J Dent.* 2016 Apr-Jun;10(2):292-300.
5. Aydin M, Harvey-Woodworth CN. Halitosis: a new definition and classification. *Br Dent J* 2014 Jul 11; 217(1):E1. doi: 10.1038/sj.bdj.2014.552
6. Silva MF, Leite FRM, Ferreira LB, Pola NM, Scannapieco FA, Demarco FF, et al. Estimated prevalence of halitosis: a systematic review and meta-regression analysis. *Clin Oral Investig.* 2018 Jan;22(1):47-55.
7. Söder B, Johansson B, Söder PO. The relation between foetor ex ore, oral hygiene and periodontal disease. *Swed Dent J.* 2000;24(3):73-82.
8. Hammad MM, Darwazeh AM, Al-Waeli H, Taeakji B, Alhadithy TT. Prevalence and awareness of halitosis in a sample of Jordanian population. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2014 Dec;4(Suppl 3):S178-86.
9. Du M, Li L, Jiang H, Zheng Y, Zhang J. Prevalence and relevant factors of halitosis in Chinese subjects: a clinical research. *BMC Oral Health* 2019 Mar 13;19(1):45.
10. World Report on Ageing and Health. World Health Organization. 2015. 4–260 p.
11. Zellmer M, Gahnberg L, Ramberg P. Prevalence of halitosis in elderly living in nursing homes. *International Journal of Dental Hygiene.* 2016;14(4):295–300
12. Aguiar MCA, Pinheiro NCG, Marcelino KP, Lima KC De. Halitose e fatores associados em idosos institucionalizados. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia.* 2017;20(6):856–868.
13. Bekirluog N, A Iftã I A, Bayraktar K, Yavuz A, Kargul B. Oral Complaints of Denture-Wearing Elderly People Living in Two Nursing Homes in Istanbul, Turkey. *Oral health and dental management [Internet].* 2012;11(3):107–15.
14. Bicak DA. A Current Approach to Halitosis and Oral Malodor- A Mini Review.

Open Dent J. 2018 Apr 30;12:322-330.

15. Bernardi S, Karygianni L, Filippi A, Anderson AC, Zürcher A, Hellwig E, et al. Combining culture and culture-independent methods reveals new microbial composition of halitosis patients' tongue biofilm. 2019 Nov 14:e958. doi: 10.1002/mbo3.958.

16. Bollen CML, Beikler T. Halitosis: the multidisciplinary approach. *International Journal of Oral Science*. 2012;4(2):55–63.

17. Aylikci B, Çolak H. Halitosis: From diagnosis to management. *J Nat Sci Biol Med*. 2013 Jan;4(1):14-23.

18. Schumacher M-G, Zürcher A, Filippi A. Evaluation of a halitosis clinic over a period of eleven years. *Swiss Dental Journal*. 2017;127:846–5.

19. Tomás I. C., Limeres, J. P., Diz, P. D., Fernández, J. F., & Vázquez EG. Extraoral etiology of halitosis. *Medicina oral: organo oficial de la Sociedad Española de Medicina Oral y de la Academia Iberoamericana de Patología y Medicina*. 2001;6(1):40–7.

20. Mokeem SA. Halitosis: a review of the etiologic factors and association with systemic conditions and its management. *The journal of contemporary dental practice*. 2014;15(6):806–11.

21. Kazor CE, Mitchell PM, Lee AM, Stokes LN, Loesche WJ, Dewhirst FE. Diversity of Bacterial Populations on the Tongue Dorsa of Patients with Halitosis and Healthy Patients Diversity of Bacterial Populations on the Tongue Dorsa of Patients with Halitosis and Healthy Patients. *J Clin Microbiol*. 2003;41(2):558–63.

22. Tolentino E de S, Chinellato LEM, Tarzia O. Saliva and tongue coating pH before and after use of mouthwashes and relationship with parameters of halitosis. *J Appl Oral Sci*. 2011 Apr;19(2):90-4

23. Salako NO, Philip L. Comparison of the use of the halimeter and the Oral Chroma™ in the assessment of the ability of common cultivable oral anaerobic bacteria to produce malodorous volatile sulfur compounds from cysteine and methionine. *Medical Principles and Practice*. 2010;20(1):75–9.

24. Akaji EA, Folaranmi N, Ashiwaju O. Halitosis: a review of the literature on its prevalence, impact and control. *Oral Health Prev Dent*. 2014;12(4):297-304.

25. Tonzetich J, Eigen E, King WJ, Weiss S. Volatility as a factor in the inability of certain amines and indole to increase the odour of saliva. *Arch Oral Biol*. 1967

Oct;12(10):1167-75.

26. Tonzetich J. Production and origin of oral malodor: a review of mechanisms and methods of analysis. *J Periodontol*. 1977 Jan;48(1):13-20.
27. Kleinberg I, Westbay G. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1990;1(4):247-59
28. Tangerman, A. Measurement and biological significance of the volatile sulfur compounds hydrogen sulfide, methanethiol and dimethyl sulfide in various biological matrices. *J Chromatogr B Analyt Technol Biomed Life Sci*. 2009 Oct 15;877(28):3366-77. doi: 10.1016/j.jchromb.2009.05.026.
29. Wu J, Cannon RD, Ji P, Farella M, Mei L. Halitosis: prevalence, risk factors, sources, measurement, and treatment - a review of the literature. *Aust Dent J*. 2019 Oct 14. doi: 10.1111/adj.12725
30. Guedes CC, Bussadori SK, Weber R, Motta L, Ciarcia AC, Amancio OMS. Halitosis: prevalence and association with oral etiological factors in children and adolescents. *J Breath Res*. 2019 Mar 1;13(2):026002
31. Samnieng P, Ueno M, Shinada K, Zaitso T, Wright FAC, Kawaguchi Y. Association of hyposalivation with oral function, nutrition and oral health in community-dwelling elderly Thai. *Community Dent Health*. 2012 Mar;29(1):117-23
32. Verran J. Malodour in denture wearers: An ill-defined problem. *Oral Dis*. 2005;11 Suppl 1:24-8
33. Murineanu R, Ștefănescu C, Zaharia A, Davidescu C, Popșor S. Evaluation of total unstimulated saliva viscosity incomplete edentulous patients. *Romanian Journal of Oral Rehabilitation*. 2011; 3(3): 43.
34. Ueno M, Takeuchi S, Takehara S, Kawaguchi Y. Saliva viscosity as a potential risk factor for oral malodor. *Acta Odontol Scand*. 2014 Nov;72(8):1005-9.
35. Setia S, Pannu P, Gambhir RS, Galhotra V, Ahluwalia P, Sofat A. Correlation of oral hygiene practices, smoking and oral health conditions with self perceived halitosis amongst undergraduate dental students. *J Nat Sci Biol Med*. 2014 Jan;5(1):67-72.
36. Nam M, Uhm D. A comparative study of the effects of intra and extra circumoral exercise for older people on oral health at nursing homes: a non-equivalent trial. *J Adv Nurs*. 2016 Sep;72(9):2114-23
37. Tangerman A, Winkel EG. Extra-oral halitosis: an overview. *J Breath Res*. 2010 Mar;4(1):017003. doi: 10.1088/1752-7155/4/1/017003.

38. Schemel-Suárez M, Chimenos-Küstner E, Estrugo-Devesa A, Jané-Salas E, López-López J. Halitosis assessment and changes in volatile sulfur compounds after chewing gum: a study performed on Dentistry students. *J Evid Based Dent Pract.* 2017 Dec;17(4):381-388.
39. Mubayrik AB, Al Hamdan R, Al Hadlaq EM, AlBagieh H, AlAhmed D, Jaddoh H, et al. Self-perception, knowledge, and awareness of halitosis among female university students. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2017 May 26;9:45-52.
40. Murata T, Yamaga T, Iida T MN. Classification and examination of halitosis. *International Dental Journal.* 2002;52(3):181–6.
41. Falcão DP, Miranda PC, Almeida TFG, Scalco MGDS, Fregni F, Amorim RFB. Assessment of the accuracy of portable monitors for halitosis evaluation in subjects without malodor complaint. Are they reliable for clinical practice?. *J Appl Oral Sci.* 2017 Sep-Oct;25(5):559-565.
42. Cortelli JR, Dourado M, Barbosa S, Westphal MA. Halitosis: a review of associated factors and therapeutic approach. *Oral Health Braz Oral Res Braz Oral Res.* 2008;44(222)(1):44–5444.
43. Van Den Broek AMWT, Feenstra L, De Baat C. A review of the current literature on management of halitosis. *Oral Diseases.* 2008;14(1):30–9.
44. Konopka K, Goslinski T. Photodynamic therapy in dentistry. *Journal of Dental Research.* 2007;86(8):694–707.
45. Fernandes KPS, Ferrari RAM, França CM – organizadores. *Biofotônica: conceitos e aplicações.* São Paulo: Universidade Nove de Julho- UNINOVE, 2017.
46. Braun A, Dehn C, Krause F, Jepsen S. Short-term clinical effects of adjunctive antimicrobial photodynamic therapy in periodontal treatment: A randomized clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology.* 2008;35(10):877–84.
47. Rkein AM, Ozog DM. Photodynamic therapy. *Dermatol Clin.* 2014 Jul;32(3):415-25, x.
48. Mallidi S, Anbil S, Bulin AL, Obaid G, Ichikawa M, Hasan T. Beyond the barriers of light penetration: strategies, perspectives and possibilities for photodynamic therapy. *Theranostics.* 2016 Oct 23;6(13):2458-2487.
49. Abduljabbar T, Al-Askar M, Baig MK, AlSowygh ZH, Kellesarian SV, Vohra F. Efficacy of photodynamic therapy in the inactivation of oral fungal colonization among cigarette smokers and non-smokers with denture stomatitis. *Photodiagnosis*

Photodyn Ther. 2017 Jun;18:50-53.

50. Rai M, Spratt D, Gomez-Pereira PR, Patel J, Nair SP. Light activated antimicrobial agents can inactivate oral malodour causing bacteria. *J Breath Res.* 2016 Oct 18;10(4):046009

51. Gonçalves MLL, Kalil Bussadori S, Dadalti Fragoso Y, da Silva VVB, Melo Deana A, da Mota ACC, et al. Effect of photodynamic therapy in the reduction of halitosis in patients with multiple sclerosis: clinical trial. *J Breath Res.* 2017 Oct 27;11(4):046006.

52 Costa da Mota AC, França CM, Prates R, Deana AM, Costa Santos L, Lopes Garcia R, et al. Effect of photodynamic therapy for the treatment of halitosis in adolescents – a controlled, microbiological, clinical trial. *J Biophotonics.* 2016 Dec;9(11-12):1337-1343

53. Lopes RG, da Mota ACC, Soares C, Tarzia O, Deana AM, Prates R, et al. Immediate results of photodynamic therapy for the treatment of halitosis in adolescents: a randomized, controlled, clinical trial. *Lasers Med Sci.* 2016 Jan;31(1):41-7.

54. Gabardo MCL, Moysés ST, Moysés SJ. Autopercepção de saúde bucal conforme o Perfil de Impacto de Saúde Bucal (OHIP) e fatores associados: revisão sistemática. *Ver Panam Salud Publica.* 2013 33;(6): 439-445

55. Desaf I, Codipilly DM. Cysteine challenge testing: a powerful tool for examining oral malodour processes and treatments in vivo. *Int Dent J.* 2002 Jun;52 Suppl 3:221-8.

56. Pedrazzi V, Sato S, de Mattos M da GC, Lara EHG, Panzeri H. Tongue-Cleaning Methods: A Comparative Clinical Trial Employing a Toothbrush and a Tongue Scraper. *J Periodontol.* 2004 Jul;75(7):1009-12.

57. Valentini-Mioso F, Maske TT, Cenci MS, Boscato N, Pereira-Cenci TJ *Prosthet Dent.* Chemical hygiene protocols for complete dentures: A crossover randomized clinical trial 2019 Jan;121(1):83-89.

58. Islas-Granillo H, Borges-Yañez SA, de Jesús Navarrete-Hernández J, Veras-Hernández MA, Casanova-Rosado JF, Minaya-Sánchez M, et al. Indicators of oral health in older adults with and without the presence of multimorbidity: a cross-sectional study. *Clin Interv Aging.* 2019 Jan 30;14:219-224.

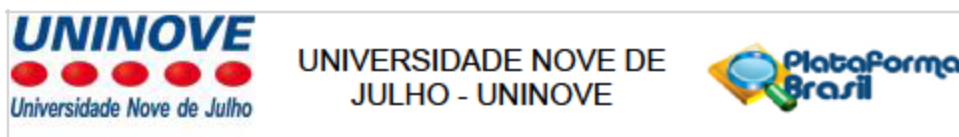
59. Heydecke G, Tedesco LA, Kowalski C, Inglehart MR. Complete dentures and oral health-related quality of life -- do coping styles matter? *Community Dent Oral Epidemiol.* 2004 Aug;32(4):297-306.
60. Nalcaci R, Baran I. Oral malodor and removable complete dentures in the elderly. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 Jun;105(6):e5-9.
61. Mantzourani M, Gilbert SC, Fenlon M, Beighton D. Non-oral bifidobacteria and the aciduric microbiota of the denture plaque biofilm. *Mol Oral Microbiol.* 2010 Jun;25(3):190-9.
62. Teles FR, Teles RP, Sachdeo A, Uzel NG, Song XQ, Torresyap G, et al. Comparison of microbial changes in early redeveloping biofilms on natural teeth and dentures. *J Periodontol.* 2012 Sep;83(9):1139-48.
63. Sara B, Giuseppe M, Adelaide CM. Dorsal Lingual Surface and Halitosis: A morphological point of view. *Acta Stomatol Croat* 2016; 50(2):151-7.
64. Dwivedi V, Torwane NA, Tyagi S, Maran S. Effectiveness of Various Tongue Cleaning Aids in the Reduction of Tongue Coating and Bacterial Load: A Comparative Clinical Study. *J Contemp Dent Pract.* 2019 Apr 1;20(4):444-448.
65. Li Y, Lee S, Stephens J, Zhang W, Suprono M, Mwatha A, et al. A Randomized Parallel Study to Assess the Effect of Three Tongue Cleaning Modalities on Oral Malodor. *J Clin Dent.* 2019 Mar;30(Spec No A):A30-38.
66. Slot, DE, De Geest S, van der Weijden FA, Quirynen M. Treatment of oral malodour. Medium-term efficacy of mechanical and/or chemical agents: a systematic review. *J Clin Periodontol.* 2015 Apr;42 Suppl 16:S303-16. doi: 10.1111/jcpe.12378
67. Aydin M, Derici MÇ, Keskek SO, Demir YI, Yeler D. Instant and freshness effect of mouth rinses on type 1 (oral) halitosis. *Acta Odontol Latinoam.* 2019 Aug 1;32(2):79-87.
68. Baiju RMP, Peter E, Nayar BR, Varughese JM, Varghese NO. Prevalence and predictors of early periodontal disease among adolescents. *J Indian Soc Periodontol.* 2019 Jul-Aug;23(4):356-361. doi: 10.4103/jisp.jisp_512_1.
69. Wang J, He L. Effect of mechanical self-cleaning of tongue coating on malodor in halitosis patients originating from tongue coating. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2017 Apr 18;49(2):344-348.

70. Torsten M, Gómez-Moreno G, Aguilar-Salvatierra A. Drug-related oral malodour (halitosis): a literature review. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2017 Nov;21(21):4930-4934.
71. Tangerman, A. Halitosis in medicine: a review. *Int Dent J*. 2002 Jun;52 Suppl 3:201-6
72. Betsy J, Prasanth CS, Baiju K V., Prasanthila J, Subhash N. Efficacy of antimicrobial photodynamic therapy in the management of chronic periodontitis: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*. 2014;41(6):573–81.
73. Betsy J, Prasanth CS, Baiju KV, Prasanthila J, Subhash N. Patient's perceptions of antimicrobial photodynamic therapy in the management of chronic periodontitis. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2016 Jun;14:84-90.
74. Kellesarian SV, Malignaggi VR, Al-Kheraif AA, Al-Askar M, Yunker M, Javed F. Effect of antimicrobial photodynamic therapy and laser alone as adjunct to mechanical debridement in the management of halitosis: A systematic review. *Quintessence Int*. 2017;48(7):575-583.
75. Rydosz, A. A negative correlation between blood glucose and acetone measured in healthy and type 1 diabetes mellitus patient breath. *J Diabetes Sci Technol*. 2015 Jul;9(4):881-4.
76. Asteriou, Dimitrios, and Stephen G. Hall. *Applied econometrics*. Macmillan International Higher Education, 2015
77. Lima MG, Barros MB, César CL, Goldbaum M, Carandina L, Ciconelli RM. Health related quality of life among the elderly: A population-based study using SF-36 survey. *Cad Saude Publica*. 2009;25(10):2159–2167.
78. Skośkiewicz-Malinowska K, Malicka B, Ziętek M, Kaczmarek U. Does oral dryness influence quality of life? Current perspectives in elderly dental care. *Adv Clin Exp Med*. 2019 Sep;28(9):1209-1216. doi: 10.17219/acem/104601.
79. Skośkiewicz-Malinowska K, Kaczmarek U, Ziętek M, Malicka B. Validation of the Polish version of the oral health impact profile-14. *Adv Clin Exp Med*. 2015 Jan-Feb;24(1):129-37. doi: 10.17219/acem/35476.
80. Allen PF, Locker D. Do item weights matter? An assessment using the oral health impact profile. *Community Dent Health* 1997 Sep;14(3):133-8.

81. Leandrin TP, Boeck EM, Ricci HA, Andrade MF, Cerqueira-Leite JB Avaliação da percepção pessoal em relação à condição de halitose e confirmação clínica. Rev Odontol UNESP 2015 6: 299-304.

82. AlSadhan SASaudi. Self-perceived halitosis and related factors among adults residing in Riyadh, Saudi Arabia. A cross sectional study Dent J. 2016 Jul;28(3):118-23. doi: 10.1016/j.sdentj.2016.06.001. Epub 2016 Jun 29.

ANEXO I – PARECER COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação do tratamento da halitose com terapia fotodinâmica em pacientes idosos que utilizam prótese total: estudo randomizado e controlado

Pesquisador: Anna Carolina Ratto Tempestini Horfiana

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 12416619.1.0000.5511

Instituição Proponente: ASSOCIACAO EDUCACIONAL NOVE DE JULHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.324.290

Apresentação do Projeto:

Informações extraídas do documento PB_informações_basicasdoprojeto_1340846.pdf de 06/05/2019.

RESUMO: A halitose é o termo utilizado para definir um odor desagradável que emana da boca ou respiração, e afeta mais de 50% da população em geral. Estima-se que em 90% dos casos, a principal causa seja intraoral, resultado da degradação bacteriana de substratos orgânicos. Entre as causas extraorais encontramos algumas doenças pulmonares, e diabetes. Até o momento não existem estudos clínicos que tenham avaliado as causas da halitose nessa população. A hipótese a ser testada é se a terapia fotodinâmica antimicrobiana (PDT) pode ser utilizada como tratamento da halitose em pacientes com prótese total, por ser de fácil execução e não causar resistência bacteriana. Portanto, o objetivo deste estudo será avaliar as causas da halitose em pacientes idosos portadores de próteses totais, pareados com saudáveis, por meio da avaliação da halitose por meio do oralchroma e pela avaliação de periodontopatogênicos (*P. gingivalis* e *T. denticola*), no dorso da língua após a PDT/raspador lingual e após a limpeza das próteses. Os resultados serão reavaliados em 1 semana. Será realizada avaliação da halitose com Oral Chroma®, se o resultado for positivo para halitose, os pacientes receberão tratamento com PDT ou raspador lingual de forma randomizada no dorso da língua. Será realizada uma nova avaliação. Se a halitose persistir os pacientes receberão higienização das próteses. Novamente será avaliada a halitose e coletada a bactéria do dorso da língua. Caso a halitose seja solucionada, o paciente retorna após 1 semana para nova avaliação. **HIPÓTESE:** Hipótese nula: A PDT não é capaz

Endereço: VERGUEIRO nº 235/249

Bairro: LIBERDADE

CEP: 01.504-001

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3385-9010

E-mail: comiteetica@uninove.br

ANEXO II TCLE –**Termo de Consentimento para Participação em Pesquisa Clínica:**

Nome do Voluntário: _____
Endereço: _____
Telefone para contato: _____ Cidade: _____ CEP: _____
E-mail: _____

1. Título do Trabalho Experimental: Avaliação do tratamento da halitose (mau hálito) com terapia fotodinâmica (laser associado a uma substância que ajuda a eliminar as bactérias) em pacientes idosos com prótese total (dentadura)

2. Objetivo: Avaliar a influência da PDT - terapia fotodinâmica (laser associado a uma substância que ajuda a eliminar as bactérias) associada ao tratamento de halitose (mau hálito) em pacientes idosos com prótese total, visando a diminuição da halitose, melhorando assim a qualidade de vida.

3. Justificativa: É necessário saber se os pacientes idosos que utilizam prótese total (dentadura) possuem halitose (mau hálito) e se essa halitose melhora após o tratamento com PDT (laser associado a uma substância que ajuda a eliminar as bactérias). Vamos testar se o laser junto com a limpeza das próteses elimina mais bactérias do que o tratamento convencional (que é a raspagem da língua).

4. Procedimentos da Fase Experimental: Você será convidado para participar do estudo, se aceitar será preenchida uma ficha para saber a sua condição de saúde, 1 questionário sobre a sua saúde bucal. O preenchimento dessa ficha demora 15 minutos. Iremos pegar um pouco do ar de dentro da sua boca com uma seringa sem ponta e vamos injetar esse ar em um aparelho para testar se você tem mau hálito ou não. O resultado é obtido na hora, Para alguns pacientes será adicionado o laser para tentar melhorar o efeito desse tratamento. Outros participantes farão a limpeza na língua, que pode causar um pouco de desconforto. O tempo estimado dessa consulta é de 1 hora. Depois de uma semana serão realizados novamente esses exames para ver se esses problemas melhoraram. Serão 2 consultas ao total com intervalo de 1 semana entre elas.

5. Desconforto ou Riscos Esperados e medidas protetivas aos riscos: Você será informado do porquê da realização de todos os exames. O senhor (a) pode se sentir constrangido (a) pelo resultado positivo da Halitose (medido pelo aparelho Oralchroma) ou durante o preenchimento do questionário OHIP-14 (pois há questões de suas condições bucais como por exemplo se o senhor sente vergonha de usar prótese - dentadura). Não vamos contar para ninguém apenas colocar esses valores alterados em tabelas sem a sua identificação. O senhor (a) poderá desistir do estudo a qualquer momento, mesmo tendo assinado o termo. Pode haver algum desconforto ou ansia quando mexermos na sua língua e caso isso passaremos um anestésico local em pomada para limpar sua língua. O senhor será marcado para daqui 1 semana para ver se seu mau hálito sumiu.

Benefícios: Todos os pacientes participantes receberão orientação de higiene, e tratamento do mau hálito. Nos participantes portadores de dentadura receberão higienização das mesmas e na gengiva e bochechas com gaze umedecida com um líquido antimicrobiano, que mata as bactérias. clorexidina 0,012% (vendida comercialmente para bochecho).

6. Métodos Alternativos Existentes: Não há método alternativo para a realização deste trabalho. Será realizado o método convencional. Os pacientes receberão o laser com substância antimicrobiana (azul de metileno a 0,005%) na língua ou a raspagem da língua com raspador lingual, que é vendido comercialmente.

7. Retirada do Consentimento: Você poderá retirar seu consentimento, decidindo não participar da pesquisa a qualquer tempo, sem nenhum prejuízo

8. Garantia do Sigilo: Todos os seus dados serão mantidos em sigilo. Em nenhum momento você será identificado individualmente no decorrer da pesquisa. Estamos à disposição para qualquer informação ou queixa, podendo ligar para os telefones descritos no item 12.

9. Garantia de ressarcimento compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transporte e alimentação. Res. Nº 466/12 – Item II.21

10. Local da Pesquisa:

UNINOVE Endereço: R. Vergueiro, 235/249 (Clínica Odontológica) - Liberdade, São Paulo - SP, 01504-001 Telefone: (11) 2633-9000

11. Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) é um colegiado interdisciplinar e independente, com “munus público”, que deve existir nas instituições que realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, criado para defender os interesses dos participantes de pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento das pesquisas dentro dos padrões ético (Normas e Diretrizes Regulamentadoras da Pesquisa envolvendo Seres Humanos – Res. CNS nº 466/12 e 510/16). O Comitê de Ética é responsável pela avaliação e acompanhamento dos protocolos de pesquisa no que corresponde aos aspectos éticos.

Endereço do Comitê de Ética da Uninove: Rua. Vergueiro nº 235/249 – 12º andar - Liberdade – São Paulo – SP CEP. 01504-001 Fone: 3385-9010 comitedeetica@uninove.br

Horários de atendimento do Comitê de Ética: segunda-feira a sexta-feira – Das 11h30 às 13h00 e Das 15h30 às 19h00

12. Nome Completo e telefones dos Pesquisadores para Contato:

- Profa. Anna Carolina Ratto Tempestini Horliana - (013) 981999848
- Profa. Katia Llanos do Vale – (011) 988725500
- Prof. Sergio dos Santos Romero – (011) 981753875

13. Eventuais intercorrências que vierem a surgir no decorrer da pesquisa poderão ser discutidas pelos meios próprios.

14. Consentimento Pós-Infirmação:

Eu, _____, após leitura e compreensão

deste termo de informação e consentimento, entendo que minha participação é voluntária, e que posso sair a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum. Confirmando que recebi uma via deste termo de consentimento, e autorizo a realização do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos somente neste estudo no meio científico.

Assinatura do Participante

15. Eu, _____ (Pesquisador do responsável desta pesquisa), certifico que:

- a) Considerando que a ética em pesquisa implica o respeito pela dignidade humana e a proteção devida aos participantes das pesquisas científicas envolvendo seres humanos;
- b) Este estudo tem mérito científico e a equipe de profissionais devidamente citados neste termo é treinada, capacitada e competente para executar os procedimentos descritos neste termo;
- c) A resolução CNS nº 466/12 dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais, cujo procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes.

Assinatura do Pesquisador Responsável

ANEXO III – ANAMNESE



Avaliação da terapia fotodinâmica associada ao tratamento periodontal em pacientes com bronquiectasia

ANAMNESE

Data: ____/____/____	III. paciente
Pesquisador: _____	

Nome: _____ RG: _____

Data de nascimento ____/____/____ Naturalidade _____ Profissão/ ocupação: _____
 Etnia: () Leucod () Melan () Outros: _____ Gênero: () M () F Estado Civil: () Casado () Solto () Outros: _____
 Renda familiar em salário(s) mínimo(s): () 1-2 () 3-4 () 5 ou mais
 Nível de escolaridade: Fundamental () Médio () Superior ()
 Completo () incompleto ()
 Condições de vida: casa própria () alugada () outros () _____ quantidade de quartos ()
 Carro particular () transporte público ()
 Endereço: _____
 Bairro: _____ Cidade: _____
 Telefone: _____

HISTORIA MEDICA

Possui alguma alteração/ problema de saúde? Sim () Não ()
 () HAS _____ () Endocardite infecciosa _____
 () Diabetes mellitus _____ () neoplasias _____
 () Aterosclerose _____ () Valvulopatia/ valvas cardíacas protéticas _____
 () doença cardíaca congênita _____ () Outras Cardiopatias _____
 () febre reumática _____ () implantes ortopédicos _____
 () Alergias _____ () Distúrbios Gastrointestinais _____
 () Coagulopatias _____ () Doenças Respiratórias _____
 () Doenças Geniturinárias _____ () Doenças Infectocontagiosas _____
 () Distúrbios Neurológicos _____ () Internações _____
 () Gestante _____
 () outros _____
 Queixa principal: _____
 Estado da doença atual: _____
 Medicamentos: _____
 História odontológica: _____

HABITOS/ HABITOS NOCIVOS

Escova os dentes quantas vezes ao dia? ____ e o fio dental? _____
 Tabagismo Sim () qt/dia _____ Não () Parou há qto tempo? OBS: _____
 Etilismo Sim () qt/dia _____ Não () Parou há qto tempo? OBS: _____
 Alimentação _____

Eu _____ RG _____
 declaro para todos os fins legais, que as informações sobre o meu estado de saúde são verdadeiras e que nada omiti no questionário realizado. Concordo também em participar do projeto de pesquisa "Avaliação da terapia fotodinâmica associada ao tratamento periodontal em pacientes com bronquiectasia", sabendo que farei apenas o tratamento periodontal e, se necessário, serei encaminhado para outros tratamentos odontológicos, como por exemplo, tratamentos de prótese e/ou canal.

Assinatura _____

Assinatura da testemunha _____
 (em casos de analfabetos, semi-analfabeto, ou portadores de deficiência)

Data ____/____/____

ANEXO IV- OIHP- 14

Responda as seguintes perguntas assinalando o quadrado que melhor se adequa com a sua situação:

Perguntas	Nunca	Quase nunca	Às vezes	Muitas vezes	Sempre
Você tem dificuldade para pronunciar algumas palavras ou falar devido a problemas com seus dentes, boca ou prótese dentária?					
Você sente que seu paladar (sentido do gosto) piorou devido a problemas com seus dentes, boca ou prótese dentária?					
Você tem sofrido dores na sua boca ou dentes?					
Você sente dificuldade para comer algum alimento devido a problemas com seus dentes, boca ou prótese dentária?					
Você se sente inibido por causa de seus dentes, boca ou prótese dentária?					
Você tem se sentido tenso por causa de problemas com seus dentes, boca ou prótese dentária?					
Sua dieta tem sido insatisfatória devido a problemas com seus dentes, boca ou prótese dentária?					
Você tem interrompido suas refeições devido a problemas com seus dentes, boca ou prótese dentária?					
Você sente dificuldade em relaxar devido a problemas com seus dentes, boca ou prótese dentária?					
Você tem se sentido embaraçado devido a problemas com seus dentes, boca ou prótese dentária?					
Você tem se sentido irritado com outras pessoas devido a problemas com seus dentes, boca ou prótese dentária?					
Você tem tido dificuldade de realizar seus trabalhos diários devido a problemas com seus dentes, boca ou prótese dentária?					
Você tem sentido a vida menos satisfatória devido a problemas com seus dentes, boca ou prótese dentária?					
Você tem se sentido totalmente incapaz de suas obrigações devido a problemas com seus dentes, boca ou prótese dentária?					

Nome: _____

Evaluation of the treatment of halitosis with photodynamic therapy in older patients with complete denture

Protocol for a randomized, controlled trial

Katia Llanos do Vale, MSc^a, Anna Carolina Ratto Tempestini Horliana, PhD^a, Sergio dos Santos Romero, MSc^a, Alessandro de Melo Deana, PhD^a, Marcela Leticia Leal Gonçalves, PhD^a, Raquel Agnelli Mesquita Ferrari, PhD^a, Sandra Kalil Bussadori, PhD^{a,b}, Kristianne Porta Santos Fernandes, PhD^{a,*}

Abstract

Background: Halitosis is the term used to define an unpleasant odor emanating from the mouth. However, no studies have evaluated the causes and treatment of halitosis in the population of older adults with denture.

Methods: A randomized, controlled trial is proposed. The patients will be divided into 2 groups: G1: older adults who wear complete dentures and will be treated with tongue scraper (n=20); G2 older adults who wear complete dentures and will be treated with PDT (n=20). If the halitosis persists, the participants will be submitted to hygiene procedures for the mucosa and dentures. The evaluation of halitosis will be made before and after treatments, with OralChroma™. If the halitosis is solved, the participants will return after 1 week for an additional evaluation. Oral Health Impact Profile (OHIP-14) will be administered by a calibrated examiner on the day the patient history is taken (baseline) and 1 week after treatment for halitosis.

Discussion: This protocol will determine the effectiveness of photodynamic therapy regarding the reduction of halitosis in older adults with complete denture.

Trial registration: This protocol was registered in ClinicalTrials.gov, under number NCT03960983. It was first posted and last updated in May 23, 2019. <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT03960983>.

Abbreviations: CH₃SCH₃ = dimethyl sulfide, CH₃SH = methanethiole, ICC = intraclass correlation coefficient, OHIP-14 = Oral Health Impact Profile, PDT = photodynamic therapy, SH₂ = sulfide, VSC = volatile sulfur compounds.

Keywords: complete dentures, halitosis, photodynamic therapy

Approval has been obtained from the Human Research Ethics Committee of Universidade Nove de Julho, under process number 12416619.1.0000.5511. Any changes in the protocol will be reported to this committee. Participants will sign an informed consent form previous to the adherence to the study.

The results of this study will be presented at international conferences and published in a peer-reviewed periodical. The individual data of the patients will remain confidential. The identity of the patients will not be divulged. All data related to the study will be saved on a computer in the laboratory of the Department of Biophotonics Applied to Health Sciences. A backup will be copied in a blocked file in the Cloud with limited access. The dataset of the project will be saved on a computer of the Department of Biophotonics Applied to Health Sciences of Universidade Nove de Julho, São Paulo, Brazil and all datasets will be protected by a password.

This study received no funding. The authors declare no conflict of interest.

^a Postgraduate program in Biophotonics Applied to Health Sciences, Universidade Nove de Julho, ^b Postgraduate Program in Rehabilitation Sciences, Universidade Nove de Julho, UNINOVE, São Paulo, Brazil.

* Correspondence: Kristianne Porta Santos Fernandes, Postgraduate program in Biophotonics Applied to Health Sciences, Universidade Nove de Julho/UNINOVE, Vergueiro Street, 235/249, ZIP 01504-001- São Paulo, Brazil (e-mail: kristianneporta@gmail.com).

Copyright © 2019 the Author(s). Published by Wolters Kluwer Health, Inc. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License 4.0 (CCBY), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Medicine (2019) 98:27(e16275)

Received: 7 June 2019 / Accepted: 10 June 2019

<http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000016275>

1. Introduction

Halitosis is a term used to define a transitory or prolonged unpleasant odor emanating from the mouth or breath.^[1,2] The prevalence of this condition is not well established, but there are reports of 15% to more than 50% of the population worldwide,^[3-5] with a nearly threefold higher incidence among men compared to women, independently of age.^[6,7] There is a correlation between older age and bad odor with aging, resulting in increased odor intensity.^[8]

Few studies have analyzed the prevalence of halitosis in the population of older adults, which is defined by the World Health Organization as individuals aged 60 years or older.^[9] The increase in older adults at medical and dental offices underscores the need for greater attention to the adverse health conditions that affect this age group, considering the relationship between halitosis and both oral health and systemic conditions.^[10] In Thailand, researchers report a high incidence of halitosis in older adults.^[11] In Turkey, this condition was identified mainly in older females who wear complete dentures.^[12]

Halitosis can exert a negative impact on social aspects, thereby affecting one's quality of life.^[13] This condition has a multifactor etiology. It is estimated that the source is intraoral in 90% of cases, resulting from bacterial degradation, especially anaerobic Gram-negative bacteria (*Treponema denticula*, *Porphyromonas*

